

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/108518 A1

(43) Date de la publication internationale
29 juin 2017 (29.06.2017)

(51) Classification internationale des brevets :
C07C 17/25 (2006.01) C07C 19/10 (2006.01)
C07C 17/38 (2006.01) C07C 21/18 (2006.01)

(74) Mandataire : **LECA, François**; Arkema France, DRD -
DPI, 420, rue d'Estienne d'Orves, 92705 Colombes Cedex
(FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2016/080944

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS,
RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international :
14 décembre 2016 (14.12.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1563164 23 décembre 2015 (23.12.2015) FR

(71) Déposant : **ARKEMA FRANCE** [FR/FR]; 420 rue d'Es-
tienne d'Orves, 92700 Colombes (FR).

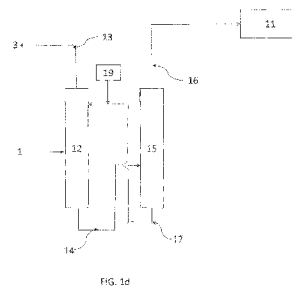
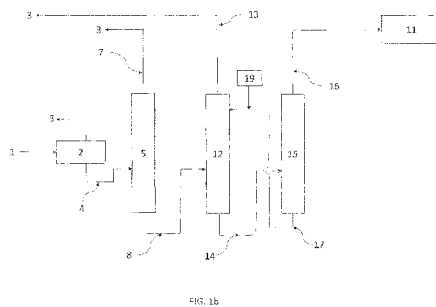
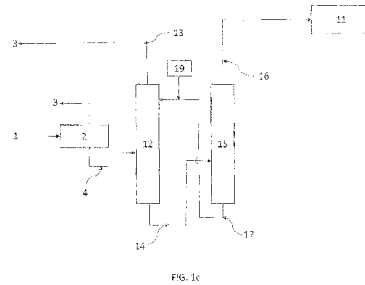
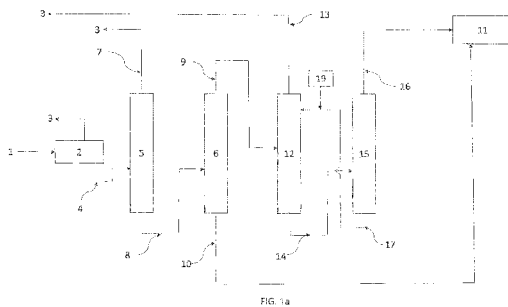
(72) Inventeurs : **BABA-AHMED, Abdelatif**; 5 allée de Mira-
mas, 69190 Saint-fons (FR). **COLLIER, Bertrand**; 32 rue
Frère Benoît, 69230 Saint-genis-laval (FR). **DEUR-BERT,
Dominique**; 284F Chemin du Montellier, 69390 Charly
(FR). **WENDLINGER, Laurent**; 18 Hameau des Pierres
Blanches, 69510 Soucieu En Jarrest (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR PREPARING 2,3,3,3-TETRAFLUORO-1-PROPENE AND RECYCLING 2-CHLORO-3,3,3-TRI-
FLUOROPROPENE FREE OF IMPURITIES

(54) Titre : PROCÉDÉ DE PRÉPARATION DU 2,3,3,3-TÉTRAFLUORO-1-PROPÈNE ET RECYCLAGE DU 2-CHLORO-
3,3,3-TRIFLUOROPROPÈNE EXEMPT D'IMPURETÉS



[Suite sur la page suivante]

WO 2017/108518 A1



LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, **Publiée :**
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, — *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(57) Abstract : The invention concerns a method for purifying 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) from a first composition comprising 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene and at least one of the compounds chosen from the group consisting of E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zd E), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) and 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa), said method comprising the steps of bringing said first composition into contact with at least one organic extractant in order to form a second composition; extractive distillation of said second composition in order to form a third composition comprising at least one of the compounds chosen from the group consisting of E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zd E), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) and 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa), and said organic extractant; and a stream comprising 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) à partir d'une première composition comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène et au moins un des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zd E), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa), ledit procédé comprenant les étapes de mise en contact de ladite première composition avec au moins un agent d'extraction organique pour former une seconde composition; distillation extractive de ladite seconde composition pour former une troisième composition comprenant au moins un des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zd E), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa), et ledit agent d'extraction organique; et un courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène.

Procédé de préparation du 2,3,3,3-tétrafluoro-1-propène et recyclage du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène exempt d'impuretés

Domaine technique de l'invention

5 L'invention se rapporte à un procédé de préparation du 2,3,3,3-tétrafluoro-1-propène. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un procédé de préparation de 2,3,3,3-tétrafluoro-1-propène incluant la purification et le recyclage du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène également issu de la réaction.

10 **Arrière-plan technologique de l'invention**

Les hydrofluorocarbures (HFC) et en particulier les hydrofluorooléfines (HFOs), telles que le 2,3,3,3-tétrafluoro-1-propène (HFO-1234yf) sont des composés connus pour leurs propriétés de réfrigérants et fluides caloporteurs, extinctrices, propulseurs, agents moussants, agents gonflants, diélectriques gazeux, milieu de polymérisation ou monomère, fluides supports, agents pour abrasifs, agents de séchage et fluides pour unité de production d'énergie. Les HFO ont été identifiés comme des alternatives souhaitables au HCFC du fait de leurs faibles valeurs d'ODP (Ozone Depletion Potential ou potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone) et de GWP (Global Warming Potential ou potentiel de réchauffement climatique).

La plupart des procédés de fabrication des hydrofluorooléfines font appel à une réaction de fluoration et/ou de déshydrohalogénéation. Ce type de réaction est effectué en phase gazeuse et génère des impuretés qu'il faut par conséquent éliminer pour obtenir le composé désiré dans un degré de pureté suffisant pour les applications visées.

Par exemple, dans le cadre de la production de 2,3,3,3-tétrafluoro-1-propène (HFO-1234yf), la présence d'impuretés telles que le 1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zd), 1,3,3,3-tétrafluoro-1-propène (1234ze) et le 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) sont observées. Ces impuretés sont des isomères des composés principaux visant à être obtenus par le procédé de production du 2,3,3,3-tétrafluoro-1-propène outre ce dernier, i.e. 2-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233xf) et 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb). Compte tenu des points d'ébullition respectifs du 1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zd), 1,3,3,3-tétrafluoro-1-propène (1234ze) et le 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa), ceux-ci peuvent s'accumuler dans la boucle des produits recyclés au réacteur et ainsi empêcher la formation des produits d'intérêt.

La purification de ce type de mélange réactionnel peut être effectuée par différentes techniques connues de l'art antérieur, telles que par exemple la distillation. Cependant lorsque

les composés à purifier ont des points d'ébullition trop proches ou lorsque ceux-ci forment des compositions azéotropiques ou quasi-azéotropiques, la distillation n'est pas un procédé efficace. Des procédés de distillation extractive ont ainsi été décrits.

On connaît par EP 0 864 554 un procédé de purification d'un mélange comprenant
5 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1-chloro-3,3,3-trifluoro-trans-1-propène (1233zd) par distillation en présence d'un solvant ayant un point d'ébullition supérieur à celui de 1-chloro-3,3,3-trifluoro-trans-1-propène.

On connaît par WO 03/068716 un procédé de récupération de pentafluoroéthane à partir d'un mélange comprenant du pentafluoroéthane et du chloropentafluoroéthane par
10 distillation en présence d'hexafluoropropène.

On connaît aussi par WO 98/19982 un procédé de purification du 1,1-difluoroéthane par distillation extractive. Le procédé consiste à mettre en contact un agent d'extraction avec un mélange de 1,1-difluoroéthane et de chlorure de vinyle. L'agent d'extraction est choisi parmi les hydrocarbures, les alcools, les chlorocarbures ayant un point d'ébullition compris entre 10°C et
15 120°C.

Comme mentionné par WO 98/19982, la sélection de l'agent d'extraction peut s'avérer complexe en fonction des produits à séparer. Il existe donc toujours un besoin pour la mise en œuvre d'un procédé particulier de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène.

20 **Résumé de l'invention**

Dans un procédé de production du 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propène, le choix de conditions opérationnelles particulières permet de favoriser la présence de certaines impuretés ou d'isomères de celles-ci. La présence d'impuretés telles que 1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zd) et 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) peut être observée. Ces impuretés peuvent
25 provenir de réactions secondaires induites par des composés produits intermédiairement pendant la production du 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propène, et peuvent présenter des propriétés physiques telles que la séparation de celles-ci avec le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) peut s'avérer complexe. Il y a donc un intérêt à traiter la boucle de réaction pour limiter la présence des impuretés. En outre, La présente invention permet, outre la production de 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propène, la récupération et le recyclage du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène
30 (1233xf) produit avec une excellente pureté.

Selon un premier aspect, la présente invention fournit un procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) à partir d'une première composition comprenant du 2-

chloro-3,3,3-trifluoropropène et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa), ledit procédé comprenant les étapes de:

- 5 a) mise en contact de ladite première composition avec au moins un agent d'extraction organique pour former une seconde composition ;
- b) distillation extractive de ladite seconde composition pour former :
- 10 i) une troisième composition comprenant ledit agent d'extraction organique et ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa),
- ii) un courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène;
- c) récupération et séparation de ladite troisième composition pour former un courant comprenant ledit agent d'extraction organique et un courant comprenant ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant
- 15 en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa).

De préférence, le courant comprenant l'agent d'extraction organique peut être recyclé à l'étape a). De préférence, le courant comprenant ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) peut être incinéré ou

20 récupéré pour pouvoir purifier un ou plusieurs des produits le constituant.

Selon un mode de réalisation préféré, l'agent d'extraction organique séparé à l'étape c) est recyclé à l'étape a).

Selon un mode de réalisation préféré, ledit courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène formé à l'étape b) est récupéré en tête de colonne de distillation et recyclé

25 optionnellement dans un procédé de production du 2,3,3,3-tétrafluoropropène.

Selon un mode de réalisation préféré ledit agent d'extraction organique est un solvant choisi parmi le groupe consistant en hydrocarbure, hydrohalocarbure, alcool, cétone, amine, ester, éther, aldéhyde, nitrile, carbonate, sulfoxide, sulfate, thioalkyle, amide, hétérocycle et

30 phosphate ou l'agent d'extraction organique est l'acide perfluorobutanoïque.

Selon un mode de réalisation préféré, ledit agent d'extraction organique a un point d'ébullition compris entre 50 et 200°C.

Selon un mode de réalisation préféré, ledit agent d'extraction organique a un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1, ledit facteur de séparation étant calculé par la formule $S_{1,2} = (\gamma_{1,s} * P1) / (\gamma_{2,s} * P2)$ dans laquelle

5 $\gamma_{1,s}$ représente le coefficient d'activité du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,

P1 représente la pression de vapeur saturante du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène,

10 $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité dudit au moins un des composés consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,

P2 représente la pression de vapeur saturante dudit au moins un des composés consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) ;

15 avantageusement, le facteur de séparation $S_{1,2}$ est supérieur ou égal à 1,2, de préférence supérieur ou égal à 1,4, plus préférentiellement supérieur ou égal à 1,6, en particulier supérieur ou égal à 1,8, plus particulièrement supérieur ou égal à 2,0.

Dans la présente demande, la pression de vapeur saturante est considérée pour une température de 25°C.

20 Selon un mode de réalisation préféré, ledit agent d'extraction organique a une capacité d'absorption $C_{2,s}$ supérieure ou égale à 0,20, ladite capacité d'absorption étant calculé par la formule $C_{2,s} = 1 / (\gamma_{2,s})$ dans laquelle $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité dudit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie ;

25 avantageusement, la capacité d'absorption $C_{2,s}$ est supérieure ou égale à 0,40, de préférence supérieure ou égale à 0,60, plus préférentiellement supérieure ou égale à 0,80, en particulier supérieure ou égale à 1,0.

30 Selon un mode de réalisation préféré, ledit agent d'extraction organique a un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1, ledit facteur de séparation étant calculé par la formule $S_{1,2} = (\gamma_{1,s} * P1) / (\gamma_{2,s} * P2)$ dans laquelle

$\gamma_{1,s}$ représente le coefficient d'activité du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,

P1 représente la pression de vapeur saturante du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène,

$\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,

P2 représente la pression de vapeur saturante du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa);
avantageusement, le facteur de séparation $S_{1,2}$ est supérieur ou égal à 1,2, de préférence
supérieur ou égal à 1,4, plus préférentiellement supérieur ou égal à 1,6, en particulier
supérieur ou égal à 1,8, plus particulièrement supérieur ou égal à 2,0 ;

et

ledit agent d'extraction organique a une capacité d'absorption $C_{2,s}$ supérieure ou égale
à 0,20, ladite capacité d'absorption étant calculé par la formule $C_{2,s} = 1/(\gamma_{2,s})$ dans
laquelle $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa)
dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie ; avantageusement, la capacité
d'absorption $C_{2,s}$ est supérieure ou égale à 0,40, de préférence supérieure ou égale à
0,60, plus préférentiellement supérieure ou égale à 0,80, en particulier supérieure ou
égale à 1,0.

Ainsi, selon un mode de réalisation particulier, ledit agent d'extraction organique peut
être choisi parmi le groupe consistant en éthanedial, propanone, methylacetate, methylglyoxal,
ethylacetate, butanone, propionitrile, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,3,5-
trioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, diethylcarbonate, 2-methoxy-1-propanol,
1-methoxy-2-acetoxypropane, dimethylformamide, 3-methoxy-1-butanol, diacetone alcohol,
methylacetoacetate, n,n-dimethylpropanamide, dimethylmalonate, diethylsulfoxide, 2-(2-
methoxyethoxy)ethanol, trimethylphosphate, diethylmalonate ; de préférence ledit agent
d'extraction organique peut être choisi parmi le groupe consistant en propanone,
methylacetate, ethylacetate, butanone, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,3,5-
trioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol. De préférence, ce mode de réalisation
particulier peut permettre de séparer efficacement 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène et 1,1,1,3,3-
pentafluoropropane (245fa).

Selon un mode de réalisation particulier, ledit agent d'extraction organique peut avoir
un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1, ledit facteur de séparation étant calculé
par la formule $S_{1,2} = (\gamma_{1,s} * P1) / (\gamma_{2,s} * P2)$ dans laquelle

$\gamma_{1,s}$ représente le coefficient d'activité du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène dans ledit
agent d'extraction organique à dilution infinie,

P1 représente la pression de vapeur saturante du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène,

$\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,

P2 représente la pression de vapeur saturante du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE);

5 avantageusement, le facteur de séparation $S_{1,2}$ est supérieur ou égal à 1,2, de préférence supérieur ou égal à 1,4, plus préférentiellement supérieur ou égal à 1,6, en particulier supérieur ou égal à 1,8, plus particulièrement supérieur ou égal à 2,0 ;

et

ledit agent d'extraction organique peut avoir une capacité d'absorption $C_{2,s}$ supérieure
10 ou égale à 0,20, ladite capacité d'absorption étant calculé par la formule $C_{2,s} = 1/(\gamma_{2,s})$
dans laquelle $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-
propene (1233zdE) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie ;
avantageusement, la capacité d'absorption $C_{2,s}$ est supérieure ou égale à 0,40, de
préférence supérieure ou égale à 0,60, plus préférentiellement supérieure ou égale à
15 0,8, en particulier supérieur ou égale à 1,0.

Ainsi, dans un mode de réalisation particulier, ledit agent d'extraction organique peut
être choisi parmi le groupe consistant en isopropylmethylamine, methyl-t-butylether,
diethylamine, propanone, methylacetate, 2-butanamine, n-methylpropylamine,
tetrahydrofurane, 1-butylamine, ethylacetate, butanone, n-propylformate, -dimethoxypropane,
20 diisopropylamine, 1,2-dimethoxyethane, 3-methyl-2-butanamine, diethoxymethane,
isopropylacetate, 3-pentylamine, n-methylbutylamine, 1-methoxy-2-propanamine, 2-
methoxyethanamine, tert-butylacetate, ethylpropionate, 1,2-dimethoxypropane, dioxane, 3-
pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, 2-methoxy-1propanamine, trimethoxymethane,
n-pentylamine, 3,3-dimethyl-2-butanone, 1,3-dioxane, piperidine, 2-ethoxyethanamine, sec-
25 butylacetate, n-methyl-1,2-ethanediamine, 2,2-diethoxypropane, 1,2-diaminoethane, 1-
methoxy-2-propanol, 1,2-propanediamine, 2,6-dimethyl-5-heptenal, 1-(dimethylamino)-2-
propanol, 3-methyl-3-pentanol, 2-ethylbutylamine, diethylcarbonate, n-butylacetate, 2-
hexanone, n-ethylethylenediamine, 2-methoxy-1-propanol, 1-ethoxy-2-propanol, 4-methyl-2-
hexanamine, hexylamine, methoxycyclohexane, 2-(dimethylamino)-ethanol, cyclohexylamine,
30 n-ethyl-2-dimethylaminoethylamine, ethoxyethanol, 2-ethoxy-1-propanol, 1-methylpiperazine,
1,3-propanediamine, 2-heptanamine, n,n-diethylethylenediamine, 4-methyl-2-hexanone, 1,1,1-
triethoxyethane, 1-methoxy-2-acetoxypropane, 4-methylpyridine, n,n'-diethyl-1,2-
ethanediamine, 2,6-dimethylmorpholine, methylhexanoate, 2-propoxyethanol, 1-propoxy-2-

propanol, 2-heptanone, dimethylformamide, 2-isopropoxyethanol, 2-methylpiperazine, cyclohexanone, 1-heptanamine, 2-ethoxyethanolacetate, 1,4-butanediamine, 2,4-dimethylpyridine, 2-methoxy-3-methylpyrazine, 4-methoxy-4-methyl-pentan-2-one, 3-ethoxy-1-propanol, 3-methoxy-1-butanol, diglyme, 2-(diethylamino)-ethanol, 2,2-diethoxyethanamine, 5 2-methoxy-n-(2-methoxyethyl)ethanamine, 2-(ethylamino)ethanol, 3-octanone, diacetone alcohol, diethylaminopropylamine, 2-ethylhexylamine, 1-butoxy-2-propanol, 2-butoxyethanol, 2-octanone, methylheptanoate, triethylenediamine, n,n-dimethylpropanamide, 2-propanol-1-methoxy-propanoate, 1,5-pentanediamine, cycloheptanone, 3,4-dimethylpyridine, 1-octanamine, benzylmethylamine, 1,1,3,3-tetramethoxypropane, dihexylphthalate, 10 diethylpropanolamine, 2-butoxyethanolacetate, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 4-methylbenzenemethanamine, diethyleneglycolmonoethylether, 2-propylcyclohexanone, trimethylphosphate, 2-methyl-2,4-pentanediol, methylbenzoate, diethylmalonate, 2-methoxypyrimidine ; de préférence ledit agent d'extraction organique est choisi parmi le groupe consistant en diethylamine, propanone, methylacetate, tetrahydrofurane, ethylacetate, 15 butanone, diethoxymethane, isopropylacetate, tert-butylacetate, dioxane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, n-pentylamine, 1,3-dioxane, sec-butylacetate, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, n-butylacetate, 1-ethoxy-2-propanol. De préférence, ce mode de réalisation particulier peut permettre de séparer efficacement 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène et E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE).

20 Selon un mode de réalisation particulier, ledit agent d'extraction organique peut être choisi parmi le groupe consistant en propanone, methylacetate, ethylacetate, butanone, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, diethylcarbonate, 2-methoxy-1-propanol, 1-methoxy-2-acetoxypropane, dimethylformamide, 3-methoxy-1-butanol, diacetone alcohol, n,n-dimethylpropanamide, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, trimethylphosphate, diethylmalonate ; de préférence ledit agent d'extraction organique est choisi parmi le groupe consistant propanone, methylacetate, ethylacetate, butanone, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, 3-methoxy-1-butanol, diacetone alcohol. De préférence, ce mode de réalisation particulier peut permettre de séparer efficacement et simultanément le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène, de E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) et 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa).

30 Selon un mode de réalisation particulier, la première composition est une composition azéotropique ou quasi-azéotropique comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène et E-1-chloro-

3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) ; ou la première composition est une composition azéotropique ou quasi-azéotropique comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène et 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa).

5 Selon un second aspect de la présente invention, un procédé de production de 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propène est fourni. Ledit procédé comprend les étapes de :

A) dans un réacteur, fluoration en présence d'un catalyseur d'un composé de formule $CX(Y)_2-CX(Y)_m-CH_mXY$ (I) dans laquelle X et Y représentent indépendamment H, F, ou Cl et $m = 0$ ou 1 ; et/ou fluoration en présence d'un catalyseur d'un composé de formule $(CX_nY_{3-n})CH_pX_{1-p}CH_mX_{2-m}$ (II) dans lequel X est indépendamment les uns des autres Cl, F, I ou Br ; Y est indépendamment les uns des autres H, Cl, F, I ou Br ; n est 1, 2 ou 3 ; et m est 0, 1 ou 2 ; et p est 0 ou 1 ;

10 B) récupération d'un courant, de préférence issu d'une purge de la boucle réactionnelle de recyclage, comprenant du 1,1,1,2,2-pentafluoropropane, du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène, et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa),

15 C) distillation du courant récupéré à l'étape B) et récupération en tête de colonne de distillation d'un courant comprenant du 1,1,1,2,2-pentafluoropropane et en bas de colonne de distillation d'un courant comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) ;

20 D) mise en œuvre du procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène selon la présente invention à partir du courant récupéré à l'étape C) et comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) ; et

E) recyclage à l'étape A) du courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène formé et récupéré à l'étape b) du procédé de purification mis en œuvre à l'étape D).

30 Selon un mode de réalisation préféré, le courant comprenant du 1,1,1,2,2-pentafluoropropane récupéré à l'étape C) en tête de colonne de distillation peut être recyclé, par exemple dans la boucle réactionnelle, c'est-à-dire à l'étape A).

De préférence, le procédé de production de 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propène est effectué dans un dispositif comprenant un réacteur et une boucle réactionnelle de recyclage. Cette dernière pouvant être purgée.

Selon un mode de réalisation préféré, le courant récupéré à l'étape B) comprenant également HF, 1,1,1,2,2-pentafluoropropane et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene (1234ze), ceux-ci étant, préalablement à la mise en œuvre de la distillation de l'étape C), traités selon les étapes suivantes :

- i) séparation à basse température de ladite composition liquide pour former une première phase riche en HF et une seconde phase organique contenant 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene (1234ze), 1,1,1,2,2-pentafluoropropane et 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa);
- ii) distillation de ladite seconde phase organique pour former et récupérer, avantageusement en tête de colonne de distillation, un premier courant comprenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropane et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene (1234ze), et pour former et récupérer, avantageusement en bas de colonne de distillation, un second courant comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa);
- iii) récupération dudit second courant et mise en œuvre de l'étape D) à partir de celui-ci.

Selon un autre aspect, l'invention fournit une composition comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf), E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) et un agent d'extraction organique ayant un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,6, ledit facteur de séparation étant calculé par la formule $S_{1,2} = (\gamma_{1,s} * P1) / (\gamma_{2,s} * P2)$ dans laquelle $\gamma_{1,s}$ représente le coefficient d'activité du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie, P1 représente la pression de vapeur saturante du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf), $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie, P2 représente la pression de vapeur saturante du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), de préférence ledit agent d'extraction organique a une capacité d'absorption $C_{2,s}$ supérieure ou égale à 1,0,

ladite capacité d'absorption étant calculé par la formule $C_{2,S} = 1/(\gamma_{2,S})$ dans laquelle $\gamma_{2,S}$ représente le coefficient d'activité du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie ; de préférence ledit agent d'extraction organique est sélectionné parmi le groupe consistant en isopropylmethylamine, methyl-t-butylether, diethylamine, propanone, methylacetate, 2-butanamine, n-methylpropylamine, tetrahydrofurane, 1-butylamine, ethylacetate, butanone, n-propylformate, -dimethoxypropane, diisopropylamine, 1,2-dimethoxyethane, 3-methyl-2-butanamine, diethoxymethane, isopropylacetate, 3-pentylamine, n-methylbutylamine, 1-methoxy-2-propanamine, 2-methoxyethanamine, tert-butylacetate, ethylpropionate, 1,2-dimethoxypropane, dioxane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, 2-methoxy-1propanamine, trimethoxymethane, n-pentylamine, 3,3-dimethyl-2-butanone, 1,3-dioxane, piperidine, 2-ethoxyethanamine, sec-butylacetate, n-methyl-1,2-ethanediamine, 2,2-diethoxypropane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, 1,2-propanediamine, 2,6-dimethyl-5-heptenal, 1-(dimethylamino)-2-propanol, 3-methyl-3-pentanol, 2-ethylbutylamine, diethylcarbonate, n-butylacetate, 2-hexanone, n-ethylethylenediamine, 2-methoxy-1-propanol, 1-ethoxy-2-propanol, 4-methyl-2-hexanamine, hexylamine, methoxycyclohexane, 2-(dimethylamino)-ethanol, cyclohexylamine, n-ethyl-2-dimethylaminoethylamine, ethoxyethanol, 2-ethoxy-1-propanol, 1-methylpiperazine, 1,3-propanediamine, 2-heptanamine, n,n-diethylethylenediamine, 4-methyl-2-hexanone, 1,1,1-triethoxyethane, 1-methoxy-2-acetoxypropane, 4-methylpyridine, n,n'-diethyl-1,2-ethanediamine, 2,6-dimethylmorpholine, methylhexanoate, 2-propoxyethanol, 1-propoxy-2-propanol, 2-heptanone, dimethylformamide, 2-isopropoxyethanol, 2-methylpiperazine, cyclohexanone, 1-heptanamine, 2-ethoxyethanolacetate, 1,4-butanediamine, 2,4-dimethylpyridine, 2-methoxy-3-methylpyrazine, 4-methoxy-4-methyl-pentan-2-one, 3-ethoxy-1-propanol, 3-methoxy-1-butanol, diglyme, 2-(diethylamino)-ethanol, 2,2-diethoxyethanamine, 2-methoxy-n-(2-methoxyethyl)ethanamine, 2-(ethylamino)ethanol, 3-octanone, diacetone alcohol, diethylaminopropylamine, 2-ethylhexylamine, 1-butoxy-2-propanol, 2-butoxyethanol, 2-octanone, methylheptanoate, triethylenediamine, n,n-dimethylpropanamide, 2-propanol-1-methoxy-propanoate, 1,5-pentanediamine, cycloheptanone, 3,4-dimethylpyridine, 1-octanamine, benzylmethylamine, 1,1,3,3-tetramethoxypropane, dihexylphthalate, diethylpropanolamine, 2-butoxyethanolacetate, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 4-methylbenzenemethanamine, diethyleneglycolmonoethylether, 2-propylcyclohexanone, trimethylphosphate, 2-methyl-2,4-pentandiol, methylbenzoate, diethylmalonate, 2-methoxypyrimidine ; en particulier ledit agent d'extraction organique est choisi parmi le groupe

consistant en diethylamine, propanone, methylacetate, tetrahydrofurane, ethylacetate, butanone, diethoxymethane, isopropylacetate, tert-butylacetate, dioxane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, n-pentylamine, 1,3-dioxane, sec-butylacetate, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, n-butylacetate, 1-ethoxy-2-propanol.

5 Selon un autre aspect, l'invention fournit une composition comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et un agent d'extraction organique ayant un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,6, ledit facteur de séparation étant calculé par la formule $S_{1,2} = (\gamma_{1,s} * P1) / (\gamma_{2,s} * P2)$ dans laquelle $\gamma_{1,s}$ représente le coefficient d'activité du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie, P1 représente la pression de vapeur saturante du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf), $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie, P2 représente la pression de vapeur saturante du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa), de préférence ledit agent d'extraction organique a une capacité d'absorption $C_{2,s}$ supérieure ou égale à 1,0, ladite capacité d'absorption étant calculé par la formule $C_{2,s} = 1 / (\gamma_{2,s})$ dans laquelle $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie; de préférence ledit agent d'extraction organique est sélectionné parmi le groupe consistant en éthanediol, propanone, methylacetate, methylglyoxal, ethylacetate, butanone, propionitrile, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,3,5-trioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, diethylcarbonate, 2-methoxy-1-propanol, 1-methoxy-2-acetoxypropane, dimethylformamide, 3-methoxy-1-butanol, diacetone alcohol, methylacetoacetate, n,n-dimethylpropanamide, dimethylmalonate, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, trimethylphosphate, diethylmalonate; en particulier ledit agent d'extraction organique est sélectionné parmi le groupe consistant en propanone, methylacetate, ethylacetate, butanone, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,3,5-trioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol..

Selon un autre aspect, l'invention fournit une composition azéotrope ou quasi-azéotrope comprenant 45 à 65 mole% de 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et de 35 à 55 mole% de 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) sur base de la composition totale.

30 Selon un autre aspect, l'invention fournit une composition comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa), E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE) et un agent d'extraction organique sélectionné parmi le groupe consistant en propanone, methylacetate, ethylacetate, butanone, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-

dioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, diethylcarbonate, 2-methoxy-1-propanol, 1-methoxy-2-acetoxypropane, dimethylformamide, 3-methoxy-1-butanol, diacetone alcohol, n,n-dimethylpropanamide, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, trimethylphosphate, diethylmalonate ; de préférence un agent d'extraction organique sélectionné parmi le groupe
5 consistant en propanone, methylacetate, ethylacetate, butanone, dioxane, triméthoxyméthane, 1,3-dioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, 3-methoxy-1-butanol, diacetone alcohol.

Brève description des figures

10 Les figures 1a-d représentent schématiquement un dispositif mettant en œuvre un procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène selon des modes de réalisation particuliers de la présente invention.

La figure 2 représente schématiquement un dispositif mettant en œuvre un procédé de production du 2,3,3,3-tetrafluoropropène selon un mode de réalisation particulier de la
15 présente invention.

Description détaillée de l'invention

Le terme « hydrocarbure » tel qu'utilisé ici se réfère à des composés linéaires ou branchés d'alcane en C_1-C_{20} , cycloalcane en C_3-C_{20} , alcène en C_5-C_{20} , cycloalcène en C_5-C_{20} , arène
20 en C_6-C_{18} . Par exemple, le terme alcane se réfère à des composés de formule C_nH_{2n+2} dans lequel n est compris entre 1 et 20. Le terme alcane en C_1-C_{20} englobe par exemple le pentane, hexane, heptane, octane, nonane, décane ou des isomères de ceux-ci. Le terme alcène en C_5-C_{20} se réfère à des composés hydrocarbonés comprenant une ou plusieurs doubles liaisons carbone-carbone et comprenant de 5 à 20 atomes de carbone. Le terme cycloalcane en C_3-C_{20} se réfère à un cycle
25 hydrocarboné saturé comprenant de 3 à 20 atomes de carbone. Le terme aryle en C_6-C_{18} se réfère à des composés hydrocarbonés cycliques et aromatiques comprenant de 6 à 18 atomes de carbone. Le terme cycloalcène en C_5-C_{20} se réfère à des composés hydrocarbonés cycliques comprenant de 5 à 20 atomes de carbone et comprenant une ou plusieurs doubles liaisons carbone-carbone.

30 Le terme « alkyle » désigne un radical monovalent issu d'un alcane, linéaire ou branché, comprenant de 1 à 20 atomes de carbone. Le terme « cycloalkyle » désigne un radical monovalent issu d'un cycloalcane comprenant de 3 à 20 atomes de carbone. Le terme « aryle » désigne un radical monovalent issu d'un arène comprenant de 6 à 18 atomes de carbone. Le

terme « alkényle » désigne un radical monovalent de 2 à 20 atomes de carbone et au moins une double liaison carbone-carbone. Le terme « alkynyle » désigne un radical monovalent de 2 à 20 atomes de carbone et au moins une triple liaison carbone-carbone. Le terme « halogène » se réfère à un groupement -F, -Cl, -Br ou -I. Le terme « cycloalkényle » se réfère à un radical monovalent issu d'un cycloalcène comprenant de 3 à 20 atomes de carbone. Les substituants alkyle en C₁-C₂₀, alkényle en C₂-C₂₀, alkynyle en C₂-C₂₀, cycloalkyle en C₃-C₂₀, cycloalkényle en C₃-C₂₀, aryle en C₆-C₁₈ peuvent être substitués ou non par un ou plusieurs substituants -OH, halogène, -P(O)(OR^a)₂, -NR^aC(O)R^b, -C(O)NR^aR^b, -CN, -NO₂, -NR^aR^b, -OR^a, -SR^a, -CO₂R^a, -OC(O)OR^a, -OC(O)R^a, -C(O)H, -C(O)R^a, -S(O)R^a dans lequel R^a et R^b sont indépendamment l'un de l'autre hydrogène, alkyle en C₁-C₂₀ non substitué, alkényle en C₂-C₂₀ non substitué, alkynyle en C₂-C₂₀ non substitué, cycloalkyle en C₃-C₂₀ non substitué, cycloalkényle en C₃-C₂₀ non substitué, aryle en C₆-C₁₈ non substitué. Dans les substituants -NR^aR^b, R^a et R^b peuvent former avec l'atome d'azote auquel ils sont rattachés un hétérocycle saturé ou insaturé, aromatique ou non, comprenant de 5 à 10 chaînons.

Le terme « hydrohalocarbures » se réfère à des composés de formule R^aX dans laquelle R^a est sélectionné parmi alkyle en C₁-C₂₀, alkényle en C₂-C₂₀, alkynyle en C₂-C₂₀, cycloalkyle en C₃-C₂₀, cycloalkényle en C₃-C₂₀, aryle en C₆-C₁₈ et X représente un atome de chlore, de fluor, de brome ou d'iode. Les substituants alkyle en C₁-C₂₀, alkényle en C₂-C₂₀, alkynyle en C₂-C₂₀, cycloalkyle en C₃-C₂₀, cycloalkényle en C₃-C₂₀, aryle en C₆-C₁₈ peuvent être substitués ou non par un ou plusieurs substituants -OH, halogène, -P(O)(OR^a)₂, -NR^aC(O)R^b, -C(O)NR^aR^b, -CN, -NO₂, -NR^aR^b, -OR^a, -SR^a, -CO₂R^a, -OC(O)OR^a, -OC(O)R^a, -C(O)H, -C(O)R^a, -S(O)R^a dans lequel R^a et R^b sont tels que définis ci-dessus.

Le terme « alcool » se réfère à des hydrocarbures ou hydrohalocarbures tels que définis ci-dessus dans lequel au moins un atome d'hydrogène est remplacé par un groupement hydroxyle -OH.

Le terme « cétone » se réfère à des hydrocarbures comprenant au moins un ou plusieurs groupements fonctionnels carbonyle R^c-C(O)-R^d dans lequel R^c et R^d sont indépendamment l'un de l'autre un alkyle en C₁-C₂₀, alkényle en C₂-C₂₀, alkynyle en C₂-C₂₀, cycloalkyle en C₃-C₂₀, cycloalkényle en C₃-C₂₀, aryle en C₆-C₁₈ et peuvent être substitués ou non par un ou plusieurs substituants -OH, halogène, -P(O)(OR^a)₂, -NR^aC(O)R^b, -C(O)NR^aR^b, -CN, -NO₂, -NR^aR^b, -OR^a, -SR^a, -CO₂R^a, -OC(O)OR^a, -OC(O)R^a, -C(O)H, -C(O)R^a, -S(O)R^a dans lequel R^a et R^b sont, R^c et R^d pouvant être liés entre eux pour former avec le groupement carbonyle auquel ils sont rattachés une cétone cyclique comprenant de 4 à 10 chaînons, de préférence de 4 à 7 chaînons. La cétone

cyclique peut également comprendre une ou plusieurs doubles liaisons carbone-carbone. La cétone cyclique peut également être substituée ou non par un ou plusieurs substituants tels que définis ci-dessus.

Le terme « amine » se réfère à des hydrocarbures comprenant au moins un ou plusieurs
5 groupements fonctionnels amine $-NR^cR^d$ dans lequel R^c et R^d sont tels que définis ci-dessus, R^c et R^d pouvant être liés entre eux pour former avec l'atome d'azote auquel ils sont rattachés un hétérocycle aromatique ou non comprenant de 4 à 10 chaînons.

Le terme « esters » se réfère à des composés de formule $R^c-C(O)-O-R^d$ dans lequel R^c et R^d sont tels que définis ci-dessus, R^c et R^d pouvant être liés entre eux pour former avec le
10 groupement ester un cycle comprenant de 4 à 20 atomes de carbone.

Le terme « éther » se réfère à des composés de formule R^c-O-R^d dans lequel R^c et R^d sont tels que définis ci-dessus, R^c et R^d pouvant être liés entre eux pour former avec l'atome d'oxygène auquel ils sont rattachés un hétérocycle comprenant de 4 à 20 atomes de carbone.

Le terme « aldéhyde » se réfère à des composés comprenant au moins un ou plusieurs
15 groupements fonctionnels $-C(O)-H$.

Le terme « nitrile » se réfère à des composés comprenant au moins un ou plusieurs groupements fonctionnels $-CN$.

Le terme « carbonate » se réfère à des composés de formule $R^c-O-C(O)-O-R^d$ dans lequel R^c et R^d sont tels que définis ci-dessus.

Le terme « sulfoxide » concerne des composés de formule $R^cS(O)R^d$ dans laquelle R^c et R^d sont tels que définis ci-dessus.
20

Le terme « sulfate » concerne des composés de formule $R^cS(O)_2R^d$.

Le terme « thioalkyle » concerne des composés de formule R^cSR^d dans laquelle R^c et R^d sont tels que définis ci-dessus.

Le terme « amide » concerne des composés de formule $R^cC(O)NR^eR^d$ dans laquelle R^c et R^d sont tels que définis ci-dessus, R^e étant défini par les mêmes substituants que R^c , R^c et R^d pouvant être liés entre eux pour former avec le groupement amide $-C(O)N-$ auquel ils sont rattachés une amide cyclique comprenant de 4 à 10 chaînons, de préférence de 4 à 7 chaînons. L'amide cyclique peut également comprendre une ou plusieurs doubles liaisons carbone-
25 carbone. L'amide cyclique peut également être substituée ou non par un ou plusieurs substituants tels que définis ci-dessus.
30

Le terme « hétérocycle » désigne un cycle carboné comprenant de 4 à 10 chaînons dont au moins un des chaînons est un hétéroatome sélectionné parmi le groupe consistant en O, S, P

et N. L'hétérocycle peut comprendre un ou plusieurs double liaison carbone-carbone ou une ou plusieurs double liaison carbone-hétéroatome ou une ou plusieurs double liaison hétéroatome-hétéroatome. De préférence, l'hétérocycle peut comprendre 1, 2, 3, 4 ou 5 hétéroatomes tel que défini ci-dessus. En particulier, l'hétérocycle peut comprendre 1, 2 ou 3 hétéroatomes
5 sélectionné parmi l'oxygène, l'azote ou le soufre. De préférence, l'hétérocycle peut être un cycle carboné comprenant de 4 à 6 chaînons dont 1, 2 ou 3 chaînons sont des hétéroatomes sélectionnés par O ou N ; de préférence O. L'hétérocycle peut être ou non substitué par un ou plusieurs substituants choisi parmi -OH, halogène, -P(O)(OR^a)₂, -NR^aC(O)R^b, -C(O)NR^aR^b, -CN, -NO₂, -NR^aR^b, -OR^a, -SR^a, -CO₂R^a, -OC(O)OR^a, -OC(O)R^a, -C(O)H, -C(O)R^a, -S(O)R^a dans lequel R^a et
10 R^b sont tels que définis ci-dessus.

Le terme « phosphate » se réfère à un composé de formule (R^cO)₃P(O) dans laquelle R^c est tel que défini ci-dessus.

Le terme « composition azéotropique » désigne un mélange liquide de deux ou plusieurs composés se comportant comme une substance unique, et qui bout à température fixe en
15 gardant une composition en phase liquide identique à celle de la phase gaz. Le terme « composition quasi-azéotropique » désigne un mélange liquide de deux ou plusieurs composés ayant un point d'ébullition constant ou qui a tendance à ne pas se fractionner lorsqu'il est soumis à l'ébullition ou l'évaporation.

Selon un premier aspect, l'invention se rapporte à un procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf). Le procédé de purification est effectué à partir d'une
20 première composition comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3-hexafluoropropane (236fa).

De préférence, ledit procédé comprend les étapes de :

- 25
- a) mise en contact de ladite première composition avec au moins un agent d'extraction organique pour former une seconde composition ;
 - b) distillation extractive de ladite seconde composition pour former :
 - i) une troisième composition comprenant ledit agent d'extraction organique et ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe
30 consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3-hexafluoropropane (236fa),
 - ii) un courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène;

c) récupération et séparation de ladite troisième composition pour former un courant comprenant ledit agent d'extraction organique et un courant comprenant ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa).

Alternativement, l'étape c) peut être optionnelle.

De préférence, le courant comprenant ledit agent organique est recyclé à l'étape a).

De préférence, le courant comprenant ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) est incinéré ou récupéré pour extraire et purifier un des constituants de celui-ci.

Ladite première composition peut comprendre du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène et au moins un, au moins deux ou l'ensemble des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa).

Ladite première composition peut comprendre entre 50 et 99,99 % en poids de 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène sur base du poids total de la première composition, avantageusement entre 55 et 99,9% en poids, de préférence entre 55 et 95% et en particulier entre 60 et 90% en poids de 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène sur base du poids total de la première composition.

Lorsqu'elle en contient, ladite première composition peut comprendre entre 0,01 et 50 % en poids de E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) sur base du poids total de la première composition, avantageusement entre 0,01 et 40 % en poids, de préférence entre 0,01 et 30 % et en particulier entre 0,01 et 20 % en poids de E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) sur base du poids total de la première composition.

Lorsqu'elle en contient, ladite première composition peut comprendre entre 0,01 et 50 % en poids de 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) sur base du poids total de la première composition, avantageusement entre 0,01 et 40 % en poids, de préférence entre 0,01 et 30% et en particulier entre 0,01 et 20% en poids de 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) sur base du poids total de la première composition.

Lorsqu'elle en contient, ladite première composition peut comprendre entre 0,01 et 15 % en poids de 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) sur base du poids total de la première composition, avantageusement entre 0,01 et 10 % en poids, de préférence entre 0,01 et 7% et

en particulier entre 0,01 et 5 % en poids de 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) sur base du poids total de la première composition.

Selon un mode de réalisation particulier, ledit agent d'extraction organique est un solvant choisi parmi le groupe consistant en hydrocarbure, hydrohalocarbure, alcool, cétone, amine, ester, éther, aldéhyde, nitrile, carbonate, sulfoxide, sulfate, thioalkyle, amide, hétérocycle et phosphate. Ledit agent d'extraction organique peut aussi être l'acide perfluorobutanoïque. De préférence, ledit agent d'extraction organique est un solvant choisi parmi le groupe consistant en alcool, cétone, amine, ester, éther, aldéhyde, carbonate, sulfoxide, amide, hétérocycle et phosphate.

Ledit agent d'extraction organique se réfère à un composé comportant au moins un atome de carbone.

De préférence, les hydrocarbures sont sélectionnés parmi le groupe consistant en cyclohexene, 1,3,5-triethylbenzene, 2,4,4-trimethyl-1-pentene, 1-methylcyclohexene, 1,4-dimethylbenzene, styrene, 1,3,5-trimethylbenzene, 1,2,4,5-tetramethylbenzene, 1,3-diethenylbenzene.

De préférence, les hydrohalocarbures sont sélectionnés parmi le groupe consistant en 2-chloro-2-methylpropane, 1-chloro-2,2-difluoropropane, 1,1-dichloroethane 2-bromopropane, 2-chlorobutane, 1-bromopropane, 2-bromo-2-methylpropane, 1-chloro-3-fluoropropane, 1-chlorobutane, 2-chloro-2-methylbutane, 1,2-dichloroethane, 1,1-dichloropropane, 1,2-dichloro-2-fluoropropane, 2-bromobutane, 1-fluorohexane, 2,3-dichloro-1-propene, 1,2-dichloropropane, 3-chloropentane, trichloroacetaldehyde, isoamylchloride, 1-chloro-4-fluorobutane, 1-bromo-3-fluoropropane, 1-bromobutane, 2,2-dichlorobutane, cis-1,3-dichloropropene, 2-bromo-2-methylbutane, trans-1,3-dichloropropene, 1,1,1-trichloro-3-fluoropropane, 1-chloro-3,3-dimethylbutane, 2-bromopentane, 2,3-dichlorobutane, 1-bromo-3-methylbutane, 1,3-dichloro-trans-2-butene, 1,3-dichloropropane, 1,2,2-trichloropropane, 1,2-dichlorobutane, 2,3-dichloro-2-methylbutane, 1-bromopentane, 1,2-dichloro-2-butene, 1,3-dichlorobutane, 1-chloro-3-bromopropane, 1,2-dichloropentane, 1-bromohexane, 1,2,3-trichloropropane, 1,4-dichloro-trans-2-butene, 1,4-dichlorobutane, 2-chloropyridine, bromocyclohexane, 1,3-dibromopropane, 1,4-dichlorobenzene, 1-chlorooctane, 1-fluorodecane, 2-chloro-1,4-dimethylbenzene, 1,4-dibromobutane.

De préférence, les alcools sont sélectionnés parmi le groupe consistant en méthanol, 1,1,1-trifluoro-2-propanol, ethanol, 2-propanol, tert-butanol, 2,2-difluoroethanol, propanol, 2-allyloxyethanol, 2-butanol, 2,2,3,3-tetrafluoro-1-propanol, 1-methoxy-2-propanol, 1-

(dimethylamino)-2-propanol, 4,4,4-trifluorobutanol, 3-fluoropropanol, 2-chloroethanol, 2-methoxy-1-propanol, 1-ethoxy-2-propanol, 2-chloro-1-propanol, 2-(dimethylamino)-ethanol, 2-ethoxy-1-propanol, 2-propoxyethanol, 1-propoxy-2-propanol, 2-isopropoxyethanol, 2-(methylamino)-ethanol, 3-ethoxy-1-propanol, 3-methoxy-1-butanol, 2-(diethylamino)-ethanol,
5 2-(ethylamino)ethanol, 1-butoxy-2-propanol, 2-furanmethanol, 2-butoxyethanol, 2-aminopropanol, 2-amino-1-butanol, 2-methyl-2-nitro-1-propanol, 2-(ethylthio)-ethanol, propyleneglycol, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 1,2-butanediol, glycol, 2-methyl-2,4-pentenediol.

De préférence, les cétones sont sélectionnées parmi le groupe consistant en propanone,
10 butanone, 3-pentanone, 2-pentanone, 3,3-dimethyl-2-butanone, 4-methyl-2-pentanone, 2-hexanone, 5-hexen-2-one, 4-methyl-2-hexanone, 2-heptanone, cyclohexanone, 4-methoxy-4-methyl-pentan-2-one, 2,3-heptanedione, 3-octanone, diacetone alcohol, 2-octanone, cycloheptanone, dihydroxyacetone, 2-propylcyclohexanone.

De préférence, les amines sont sélectionnées parmi le groupe consistant en 2-
15 methoxyethanamine, n-methylhydroxylamine, 2-ethoxyethanamine, n-methyl-1,2-ethanediamine, 1,2-diaminoethane, 1,2-propanediamine, 1,3-propanediamine, dimethylethanolamine, 1,4, butanediamine, ethanolamine, diethylpropanolamine.

De préférence, les esters sont sélectionnés parmi le groupe consistant en
20 méthylacétate, isopropylformate, ethylacetate, n-propylformate, isopropylacetate, tert-butylacetate, ethylpropionate, sec-butylacetate, diethylcarbonate, n-butylacetate, methylhexanoate,, isopropylchloroacetate, 2-ethoxyethanolacetate, methylacetoacetate, methylheptanoate, 2-propanol-1-methoxy-propanoate, dimethylmalonate, dihexylphthalate, dimethylsulfate, 2-butoxyethanolacetate, trimethylphosphate, methylbenzoate, diethylmalonate.

25 De préférence, les éthers sont sélectionnés parmi le groupe consistant en chloromethoxymethane, 1,2-dimethoxyethane, trimethoxymethane, 2-methoxyethanol, 2-chloro-1,1-dimethoxyethane, ethoxyethanol, 1-methoxy-2-acetoxypropane, 1,1,3,3-tetramethoxypropane, diethyleneglycolmonoethylether.

De préférence, les aldéhydes sont sélectionnés parmi le groupe consistant en
30 éthanedial, isobutanal, methylglyoxal, 2-methylbutanal, hexanal, heptanal, 3-hydroxy-butanal, furfural.

De préférence, les nitriles sont sélectionnés parmi le groupe consistant en acétonitrile, propionitrile, butyronitrile, valeronitrile, (méthylèneamino)acétonitrile, 3-méthoxypropanenitrile.

De préférence, le carbonate peut être le diéthylcarbonate.

5 De préférence, les sulfoxydes sont sélectionnés parmi le groupe consistant en diméthylsulfoxyde et diéthylsulfoxyde.

De préférence, le sulfate peut être diméthylsulfate.

De préférence, les amides incluent le diméthylformamide, 2,2,2-trifluoro-acétamide, n,n-diméthylpropanamide.

10 De préférence, le thioalkyle peut être le 3-mercapto-1,2-propanediol.

De préférence, les hétérocycles sont choisis parmi le groupe consistant en tétrahydrofurane, dioxane, 1,3-dioxane, 1,3,5-trioxane, 3-furfural.

De préférence, le phosphate peut être par exemple triméthylphosphate.

L'agent d'extraction organique à utiliser peut être sélectionné en fonction des composés
15 présents dans ladite première composition. Ainsi, l'agent d'extraction organique peut être sélectionné en fonction du facteur de séparation et de la capacité d'absorption établi pour une composition particulière. Outre ces deux critères, le choix de l'agent d'extraction organique peut se baser optionnellement sur d'autres critères commerciaux ou environnementaux, tels que par exemple le coût de l'agent d'extraction organique, sa disponibilité sur le marché, ses propriétés
20 toxiques ou inflammable. De plus, selon un mode de réalisation particulier, afin d'optimiser le fonctionnement des colonnes de distillation utilisées à l'étape b) et c) du présent procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène, le point d'ébullition de l'agent d'extraction organique peut être de 50°C à 200°C, avantageusement de 50°C à 190°C, de préférence de 50°C à 180°C, en particulier 50°C à 160°C, et de manière privilégiée de 50°C à 150°C, de manière plus
25 privilégiée de 75°C à 150°C.

Selon un mode de réalisation préféré, ledit agent d'extraction organique a un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1, ledit facteur de séparation étant calculé par la formule $S_{1,2} = (\gamma_{1,S} * P1) / (\gamma_{2,S} * P2)$ dans laquelle

30 $\gamma_{1,S}$ représente le coefficient d'activité du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,

P1 représente la pression de vapeur saturante du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène,

$\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité dudit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie, P2 représente la pression de vapeur saturante de dudit au moins un des composés choisi
5 parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa).

Dans la présente demande, la pression de vapeur saturante est considérée pour une température de 25°C. Avantagement, le facteur de séparation $S_{1,2}$ est supérieur ou égal à 1,2, de préférence supérieur ou égal à 1,4, plus préférentiellement supérieur ou égal à 1,6, en
10 particulier supérieur ou égal à 1,8, plus particulièrement supérieur ou égal à 2,0.

Ledit agent d'extraction organique peut avoir une capacité d'absorption $C_{2,s}$ supérieure ou égale à 0,20, ladite capacité d'absorption étant calculé par la formule $C_{2,s} = 1/(\gamma_{2,s})$ dans laquelle $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité dudit au moins un des composés choisi parmi le
15 groupe consistant en 1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zd), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie. Avantagement, la capacité d'absorption $C_{2,s}$ est supérieure ou égale à 0,40, de préférence supérieure ou égale à 0,60, plus préférentiellement supérieure ou égale à 0,80, en particulier supérieure ou égale à 1,0, plus particulièrement supérieure ou égale à 1,4, de manière privilégiée supérieure ou égale à 1,6. Ainsi, ledit agent
20 d'extraction organique peut avoir un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1, avantagement supérieur ou égal à 1,2, de préférence supérieur ou égal à 1,4, plus préférentiellement supérieur ou égal à 1,6, en particulier supérieur ou égal à 1,8 et plus particulièrement supérieur ou égal à 2,0 ; et une capacité d'absorption $C_{2,s}$ supérieure ou égale à 0,20, avantagement supérieure ou égale à 0,40, de préférence supérieure ou égale à 0,60,
25 plus préférentiellement supérieure ou égale à 0,8, en particulier supérieure ou égale à 1,0, plus particulièrement supérieure ou égale à 1,4, de manière privilégiée supérieure ou égale à 1,6.

De préférence, ledit agent d'extraction organique peut être sélectionné parmi le groupe consistant en propanone, methylacetate, ethylacetate, butanone, dioxane, triméthoxymethane, 1,3-dioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, diethylcarbonate, 2-methoxy-1-
30 propanol, 1-methoxy-2-acetoxypropane, dimethylformamide, 3-methoxy-1-butanol, diacetone alcohol, n,n-dimethylpropanamide, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, trimethylphosphate, diethylmalonate. En particulier, ledit agent d'extraction organique peut être sélectionné parmi le groupe consistant en propanone, methylacetate, ethylacetate,

butanone, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, 3-methoxy-1-butanol, diacetone alcohol.

Ladite première composition peut être une composition comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et au moins un des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa). Ladite première composition peut être une composition comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et au moins deux ou l'ensemble des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa). La teneur en chacun des composés dans la première composition azéotropique ou quasi-azéotropique est telle qu'exprimée ci-dessus.

En fonction du ou des composés à éliminer dans ladite première composition, ledit facteur de séparation et ladite capacité d'absorption pourront être calculés pour un couple binaire particulier consistant en 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et un des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa). Ainsi, pour sélectionner ledit agent d'extraction organique apte à être utilisé dans l'étape b) de distillation extractive, le facteur de séparation et la capacité d'absorption peuvent être calculés par exemple pour un couple binaire 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) si ladite première composition comprend ces deux composés ou pour un couple binaire 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) si ladite première composition comprend ces deux composés. Le facteur de séparation $S_{1,2}$ permet de déterminer la capacité d'un agent d'extraction organique à séparer deux ou plusieurs composés. La capacité d'absorption $C_{2,S}$ permet de déterminer la quantité de solvant à utiliser pour obtenir la séparation entre les composés considérés. Pour l'ensemble des premières compositions détaillées ci-dessous, ledit agent d'extraction organique peut avoir un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1, avantageusement supérieur ou égal à 1,2, de préférence supérieur ou égal à 1,4, plus préférentiellement supérieur ou égal à 1,6, en particulier supérieur ou égal à 1,8 et plus particulièrement supérieur ou égal à 2,0 ; et/ou ledit agent d'extraction organique peut avoir une capacité d'absorption $C_{2,S}$ supérieure ou égale à 0,25, avantageusement supérieure ou égale à 0,5, de préférence supérieure ou égale à 0,75, plus préférentiellement supérieure ou égale à 1,0, plus particulièrement supérieure ou égale à 1,4, de manière privilégiée supérieure ou égale à 1,6.

Selon un mode de réalisation préféré, ladite première composition peut être une composition comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa). La teneur en chacun des composés dans cette composition particulière est telle qu'exprimée ci-dessus en référence aux teneurs individuelles de chacun des composés. Ainsi, la seconde composition peut comprendre 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et ledit agent d'extraction organique. Pour séparer la première composition comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa), un agent d'extraction organique ayant un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1 et une capacité d'absorption $C_{2,S}$ supérieure ou égale à 0,2 peut être utilisé ; ledit agent d'extraction organique peut être sélectionné parmi le groupe consistant en éthanediol, 2-chloro-1,1,1,3-tetrafluoropropane, 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-decafluoropentane, 1-chloro-2,2-difluoropropane, propanone, méthylacetate, ethyl-1,1,2,2-tetrafluoroethylether, chlorométhoxyméthane, isobutanal, méthanol, tétrahydrofurane, isopropylformate, méthylglyoxal, 2,2,2-trifluoroéthanol, 1,1,1-trifluoro-2-propanol, ethylacetate, éthanol, butanone, n-propylformate, 2-propanol, acetonitrile, pentafluoro-1-propanol, tert-butanol, 1,2-diméthoxyéthane, isopropylacetate, 2-méthylbutanal, 2-méthoxyéthanamine, 2,2-difluoroéthanol, propanol, tert-butylacetate, propionitrile, 2-allyloxyéthanol, ethylpropionate, 2-butanol, dioxane, 3-pentanone, 2-pentanone, triméthoxyméthane, n-méthylhydroxylamine, 3,3-diméthyl-2-butanone, 1,3-dioxane, 2,2,3,3-tetrafluoro-1-propanol, 2-éthoxyéthanamine, sec-butylacetate, n-méthyl-1,2-éthanediamine, 1,3,5-trioxane, 4-méthyl-2-pentanone, 1,2-diaminoéthane, butyronitrile, 1-méthoxy-2-propanol, 1,2-propanediamine, perfluorobutanoïque, 1-(diméthylamino)-2-propanol, 2-méthoxyéthanol, 4,4,4-trifluorobutanol, diéthylcarbonate, n-butylacetate, 2-chloro-1,1-diméthoxyéthane, 2-hexanone, 3-fluoropropanol, 5-hexen-2-one, 2-méthoxy-1-propanol, hexanal, 1-éthoxy-2-propanol, 2-chloro-1-propanol, 2-(diméthylamino)-éthanol, éthoxyéthanol, 2-éthoxy-1-propanol, 1,3-propanediamine, 3,3,4,4,5,5,6,6-octafluoro-1-pentanol, valeronitrile, (méthylèneamino)acetonitrile, 3-furfural, 4-méthyl-2-hexanone, 1-méthoxy-2-acétoxypropane, méthylhexanoate, 2-propoxyéthanol, 1-propoxy-2-propanol, diméthylethanolamine, isopropylchloroacetate, 2-heptanone, heptanal, diméthylformamide, 2-isopropoxyéthanol, cyclohexanone, 2-éthoxyéthanolacetate, 3-hydroxy-butanal, 2-(méthylamino)-éthanol, 1,4-butanediamine, 4-méthoxy-4-méthyl-pentan-2-one, 3-éthoxy-1-propanol, 3-méthoxy-1-butanol, furfural, diglyme, 2,2,2-trifluoro-acétamide, 2-(diéthylamino)-éthanol, 3-méthoxypropanenitrile, 2,3-heptanedione, 2-(éthylamino)éthanol, 3-octanone, diacétone

alcohol, 1-butoxy-2-propanol, 2-furanmethanol, 2-butoxyethanol, ethanolamine, methylacetoacetate, 2-octanone, 2-aminopropanol, methylheptanoate, n,n-dimethylpropanamide, 2-amino-1-butanol, 2-methyl-2-nitro-1-propanol, 2-propanol-1-methoxy-propanoate, cycloheptanone, dihydroxyacetone, dimethylmalonate, 1,1,3,3-

5 tetramethoxypropane, 2-(ethylthio)-ethanol, dihexylphthalate, propyleneglycol, dimethylsulfate, dimethylsulfoxide, diethylpropanolamine, 2-butoxyethanolacetate, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 1,2-butanediol, diethyleneglycolmonoethylether, trimethylphosphate, 2-methyl-2,4-pentanediol, methylbenzoate, diethylmalonate.

10 Avantageusement, ledit agent d'extraction organique peut avoir un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,2 et une capacité d'absorption $C_{2,5}$ supérieure ou égale à 0,4 ; et être sélectionné parmi le groupe consistant en éthanediol, propanone, methylacetate, chloromethoxymethane, isobutanal, méthanol, isopropylformate, methylglyoxal, 2,2,2-trifluoroethanol, 1,1,1-trifluoro-2-propanol, ethylacetate, ethanol, butanone, n-propylformate,

15 2-propanol, acetonitrile, pentafluoro-1-propanol, tert-butanol, 1,2-dimethoxyethane, isopropylacetate, 2-methylbutanal, 2-methoxyethanamine, tert-butylacetate, propionitrile, 2-allyloxyethanol, ethylpropionate, dioxane, 3-pentanone, 2-pentanone, trimethoxymethane, 3,3-dimethyl-2-butanone, 1,3-dioxane, 2,2,3,3-tetrafluoro-1-propanol, sec-butylacetate, n-methyl-1,2-ethanediamine, 1,3,5-trioxane, 4-methyl-2-pentanone, 1,2-diaminoethane,

20 butyronitrile, 1-methoxy-2-propanol, 1,2-propanediamine, perfluorobutanoic acid, 1-(dimethylamino)-2-propanol, 2-methoxyethanol, 4,4,4-trifluorobutanol, diethylcarbonate, n-butylacetate, 2-hexanone, 3-fluoropropanol, 5-hexen-2-one, 2-methoxy-1-propanol, 1-ethoxy-2-propanol, 2-(dimethylamino)-ethanol, ethoxyethanol, 2-ethoxy-1-propanol, 1,3-propanediamine, 3,3,4,4,5,5,6,6-octafluoro-1-pentanol, valeronitrile,

25 (methyleneamino)acetonitrile, 3-furfural, 4-methyl-2-hexanone, 1-methoxy-2-acetoxypropane, methylhexanoate, 2-propoxyethanol, 1-propoxy-2-propanol, dimethylethanolamine, 2-heptanone, dimethylformamide, 2-isopropoxyethanol, cyclohexanone, 2-ethoxyethanolacetate, 3-hydroxy-butanal, 2-(methylamino)-ethanol, 4-methoxy-4-methyl-pentan-2-one, 3-ethoxy-1-propanol, 3-methoxy-1-butanol, furfural, diglyme, 3-

30 methoxypropanenitrile, 2-(ethylamino)ethanol, diacetone alcohol, 1-butoxy-2-propanol, 2-furanmethanol, methylacetoacetate, 2-aminopropanol, n,n-dimethylpropanamide, 2-amino-1-butanol, 2-methyl-2-nitro-1-propanol, 2-propanol-1-methoxy-propanoate, cycloheptanone, dimethylmalonate, 1,1,3,3-tetramethoxypropane, dimethylsulfate, dimethylsulfoxide, 2-

butoxyethanolacetate, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 1,2-butanediol, diethyleneglycolmonoethylether, trimethylphosphate, 2-methyl-2,4-pentanediol, methylbenzoate, diethylmalonate.

De préférence, ledit agent d'extraction organique peut avoir un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,4 et une capacité d'absorption $C_{2,5}$ supérieure ou égale à 0,6 ; et être sélectionné parmi le groupe consistant en éthanedial, propanone, methylacetate, isobutanal, isopropylformate, methylglyoxal, ethylacetate, butanone, n-propylformate, acetonitrile, 1,2-dimethoxyethane, isopropylacetate, 2-methoxyethanamine, propionitrile, 2-allyloxyethanol, ethylpropionate, dioxane, 3-pentanone, 2-pentanone, trimethoxymethane, 3,3-dimethyl-2-butanone, 1,3-dioxane, sec-butylacetate, 1,3,5-trioxane, 1,2-diaminoethane, butyronitrile, 1-methoxy-2-propanol, 1,2-propanediamine, 1-(dimethylamino)-2-propanol, 2-methoxyethanol, diethylcarbonate, 5-hexen-2-one, 2-methoxy-1-propanol, 1-ethoxy-2-propanol, 2-(dimethylamino)-ethanol, ethoxyethanol, 2-ethoxy-1-propanol, 1,3-propanediamine, 3,3,4,4,5,5,6,6-octafluoro-1-pentanol, (methyleneamino)acetonitrile, 3-furfural, 1-methoxy-2-acetoxypropane, dimethylethanolamine, dimethylformamide, 2-isopropoxyethanol, cyclohexanone, 2-ethoxyethanolacetate, 3-hydroxy-butanal, 2-(methylamino)-ethanol, 3-ethoxy-1-propanol, 3-methoxy-1-butanol, furfural, 3-methoxypropanenitrile, diacetone alcohol, methylacetoacetate, 2-aminopropanol, n,n-dimethylpropanamide, 2-propanol-1-methoxypropanoate, dimethylmalonate, dimethylsulfoxide, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, diethyleneglycolmonoethylether, trimethylphosphate, 2-methyl-2,4-pentanediol, diethylmalonate.

En particulier, ledit agent d'extraction organique peut avoir un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,6 et une capacité d'absorption $C_{2,5}$ supérieure ou égale à 0,8 ; et être sélectionné parmi le groupe consistant en éthanedial, propanone, methylacetate, methylglyoxal, ethylacetate, butanone, propionitrile, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,3,5-trioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, 2-methoxyethanol, diethylcarbonate, 2-methoxy-1-propanol, 3-furfural, 1-methoxy-2-acetoxypropane, dimethylformamide, 3-methoxy-1-butanol, furfural, 3-methoxypropanenitrile, diacetone alcohol, methylacetoacetate, n,n-dimethylpropanamide, dimethylmalonate, dimethylsulfoxide, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, trimethylphosphate, diethylmalonate.

Plus particulièrement, ledit agent d'extraction organique peut avoir un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,6 et une capacité d'absorption $C_{2,5}$ supérieure ou égale à 1,0 ; et être sélectionné parmi le groupe consistant en éthanedial, propanone, methylacetate,

methylglyoxal, ethylacetate, butanone, propionitrile, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,3,5-trioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, diethylcarbonate, 2-methoxy-1-propanol, 1-methoxy-2-acetoxypropane, dimethylformamide, 3-methoxy-1-butanol, diacetone alcohol, methylacetoacetate, n,n-dimethylpropanamide, dimethylmalonate,
 5 diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, trimethylphosphate, diethylmalonate.

De manière privilégiée, ledit agent d'extraction organique est sélectionné parmi le groupe consistant en propanone, methylacétate, ethylacétate, butanone, dioxane, triméthoxymethane, 1,3-dioxane, 1,3,5-trioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol.

Selon un mode de réalisation préféré, ladite première composition peut être une
 10 composition comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE). La teneur en chacun des composés dans cette composition particulière est telle qu'exprimée ci-dessus en référence aux teneurs individuelles de chacun des composés. Ainsi, la seconde composition peut comprendre 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) et ledit agent d'extraction organique. Pour séparer
 15 la première composition comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), un agent d'extraction organique ayant un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1 et une capacité d'absorption $C_{2,S}$ supérieure ou égale à 0,2 peut être utilisé ; ledit agent d'extraction organique peut être sélectionné parmi le groupe consistant en isopropylmethylamine, ethanedial, 1,2-dichloro-1,1,3,3,3-pentafluoropropane, 1-
 20 chloro-1,2,2,3-tetrafluoropropane, perfluorocyclohexane, 1,1-dichloro-1,2,2,3,3-pentafluoropropane, 2-chloro-2-methylpropane, 3-chloro-1,1,1,3-tetrafluoropropane, 1,1-dichloro-2,2,3,3,3-pentafluoropropane, 2-chloro-1,1,1,3-tetrafluoropropane, 2-propanethiol, 1,3-dichloro-1,1,2,3,3-pentafluoropropane, 1,2-dichloro-3,3,3-trifluoropropene, 1,3-dichloro-1,1,2,2,3-pentafluoropropane, 2-ethoxy-propane, 2,2-dichloro-1,1,1,3-tetrafluoropropane, 1-
 25 chloro-2,2-difluoropropane, methyl-t-butylether, diethylamine, propanone, perfluoro-n-hexane, methylacetate, 1,1-dichloroethane, ethyl1,1,2,2-tetrafluoroethylether, 4-methoxy-2-methyl-2-butanethiol, 2-bromopropane, chloromethoxymethane, 1,2-dichloro-1,2,3,3,4,4-hexafluorocyclobutane, 1,1-dichloro-2,2-difluoroethane, 2,2-dichloro-1,1,3,3-tetrafluoropropane, trichloromethane, difluorodiethylsilane, 2-butanamine, 2,3-dichloro-
 30 1,1,1,2-tetrafluoropropane, n-methylpropylamine, 3-methylpentane, 1,1-dichloro-1,2,2,3-tetrafluoropropane, tert-butylthiol, isobutanal, methanol, tetrahydrofurane, 1,3-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoropropane, 1,1,1-trichloro-2,2-difluoroethane, 1,2-dichloro-1,2,3,3-tetrafluoropropane, 1-propanethiol, chlorobromomethane, 2-chlorobutane, isopropylformate,

diisopropylether, 1,3-dichloro-1,1,3,3-tetrafluoropropane, hexane, 1,3-dichloro-1,2,2,3-tetrafluoropropane, 1,2-dichloro-1,1,2,3-tetrafluoropropane, 3-bromopropene, 2,3-dichloro-1,1,1,3-tetrafluoropropane, 1,1-dichloro-2-fluoroethane, 1-bromopropane, 1,1-difluoro-1,2,2-trichloroethane, methylglyoxal, 1,1,2-trichloro-1,2-difluoroethane, iodoethane, 2-ethoxy-2-methyl-propane, 2-bromo-2-methylpropane, 1,2-dichloro-1-fluoroethane, 1,1,1-trichloroethane, 2,2,2-trifluoroethanol, 1-chloro-3-fluoropropane, 1,1,1-trifluoro-2-propanol, 2,3-dichloro-1,1,1-trifluoropropane, perfluoromethylcyclohexane, tetrachloromethane, 1-butylamine, ethylacetate, 1-chlorobutane, ethanol, butanone, 2,4-dimethylpentane, cyclohexane, n-propylformate, 2-ethoxy-butane, 2-propanol, acetonitrile, pentafluoro-1-propanol, tert-butanol, perfluoroheptane, 1,3-dichloro-1,1,2-trifluoropropane, 1-methoxy-2-methyl-butane, 1,1-dichloro-2,2,3-trifluoropropane, cyclohexene, 2,2-dimethoxypropane, 1,3,3-trichloro-1,1,2,2-tetrafluoropropane, 2-chloro-2-methylbutane, 1,2-dichloroethane, 1-ethoxy-2-methylpropane, diisopropylamine, 2-butanethiol, 1,2-dimethoxyethane, 1,1,1-trichloro-2,2,3,3-tetrafluoropropane, 3-methyl-2-butanamine, 1,1,3-trichloro-1,2,2,3-tetrafluoropropane, 1,3-dichloro-1,2,2-trifluoropropane, trichloroethene, diethoxymethane, 1,1-dichloropropane, 2-methyl-1-propanethiol, isopropylacetate, 1,2-dichloro-2-fluoropropane, 2-iodopropane, dichlorobromomethane, di-n-propylether, 3-pentylamine, n-methylbutylamine, 2-bromobutane, 2,2-difluorotetrachloroethane, diethylsulfide, 1-ethoxybutane, 1,1,2,2-tetrachloro-1,2-difluoro-ethane, 1-fluorohexane, 1-methoxy-2-propanamine, 1,3-dichloro-1,2,3-trifluoropropane, 2,3-dichloro-1-propene, 2-methylbutanal, 2-methoxyethanamine, 1,2-dichloropropane, propanol, tert-butylacetate, propionitrile, 3-chloropentane, trichloroacetaldehyde, 2-allyloxyethanol, butanethiol, isoamylchloride, 1-methoxy-pentane, ethylpropionate, 2-butanol, 1,2-dimethoxypropane, isopropyl-isobutyl-ether, 1,1,1-trichloro-2,2,3-trifluoropropane, methylcyclohexane, 1-chloro-4-fluorobutane, 2,4,4-trimethyl-1-pentene, 1-bromo-3-fluoropropane, dioxane, 1-bromobutane, 3-pentanone, 1,1,2-trichloro-2-fluoroethane, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, 2-methyl-2-butanol, 1-iodopropane, 2-methoxy-1propanamine, 1,1,3-trichloro-1,2,2-trifluoropropane, 1,1,3-trichloro-2,2,3-trifluoropropane, trimethoxymethane, 2,2-dichlorobutane, cis-1,3-dichloropropene, n-pentylamine, 1,1-dichloro-2,2-difluoroethylmethylether, 2,2,4-trimethyl-2-pentene, bromotrichloromethane, n-methylhydroxylamine, perfluorooctane, 1,1,1,2-tetrachloro-2-fluoroethane, 3,3-dimethyl-2-butanone, 1,3-dioxane, piperidine, 1-bromo-2-chloroethane, isobutanol, 2-bromo-2-methylbutane, dipropylamine, 2,2,3,3-tetrafluoro-1-propanol, 2-ethoxyethanamine, triethylfluorosilane, 1-methylcyclohexene, sec-butylacetate, trans-1,3-

dichloropropene, 2-fluorotoluene, 2,2-dimethyl-1-propanol, 1,1,2-trichloroethane, 1,1,1-trichloro-3-fluoropropane, n-methyl-1,2-ethanediamine, 2,2-diethoxypropane, 1,3,5-trioxane, 3,3,3-trichloro-1-propene, 1-chloro-3,3-dimethylbutane, pyridine, 2,3-dimethylhexane, 1,1,1,2-tetrachloro-3,3,3-trifluoropropane, n-methylmorpholine, 3-pentanol, 4-methyl-2-pentanone, 5 1,2-diaminoethane, isobutyl-tert-butylether, 2-bromopentane, butyronitrile, 1-butanol, trichloroacetylchloride, 3-mercapto-1,2-propanediol, 2,3-dichlorobutane, sec-butyl-tert-butylether, 1-methoxy-2-propanol, 1,1,3,3-tetrachloro-1,2,2-trifluoropropane, 1,2-propanediamine, 2,6-dimethyl-5-heptenal, perfluorobutanoic acid, 1,1,1,3-tetrachloro-2,2,3-trifluoropropane, 1-bromo-3-methylbutane, 1,3-dichloro-trans-2-butene, 1,3-dichloropropane, 10 1-(dimethylamino)-2-propanol, tetrahydrothiophene, tetrachloroethene, 3-methyl-3-pentanol, 1,2-dibromo-1-fluoroethane, 1,1-diethoxypropane, 1,2,2-trichloropropane, 1-chloro-2-methyl-2-propanol, 2-methoxyethanol, 1,2-dichlorobutane, 4,4,4-trifluorobutanol, 2-ethylbutylamine, perfluorononane, octane, diethylcarbonate, n-butylacetate, 1-pentanethiol, 1,2,2,3-tetrachloro-3,3-difluoropropane, 2-chloro-1,1-dimethoxyethane, 2-hexanone, n- 15 ethylethylenediamine, 3-fluoropropanol, 5-hexen-2-one, 2,3-dichloro-2-methylbutane, 1,1-diethoxy-n,n-dimethylmethanamine, 2-methylpyridine, 1-bromopentane, 2-methoxy-1-propanol, 1,2-dichloro-2-butene, 1-iodobutane, hexanal, 1-ethoxy-2-propanol, 1,2-dibromoethane, 4-methyl-2-pentanol, chlorobenzene, ethylcyclohexane, bromoacetic acid methyl ester, perfluorooctylbromide, 1,1,2-trichloropropane, 1,2-octanediol, 4- 20 methyl-2-hexanamine, hexylamine, 2-chloro-1-propanol, methoxycyclohexane, 2-(dimethylamino)-ethanol, 1,3-dichlorobutane, cyclohexylamine, n-ethyl-2-dimethylaminoethylamine, ethoxyethanol, pentachlorofluoroethane, 3-hexanol, 2-hexanol, 2-methylpyrazine, 2-ethoxy-1-propanol, 1-pentanol, n-ethyl-morpholine, 1-methylpiperazine, 1,4-dimethylbenzene, 1,3-dimethylbenzene, 1,3-propanediamine, di-n-butylether, 3,3,4,4,5,5,6,6- 25 octafluoro-1-pentanol, valeronitrile, (methyleneamino)acetonitrile, 1,2-dibromopropane, 1,2,3-trichloropropene, 2-heptanamine, 1,2,3-trimethylcyclohexane, 2,3-dimethylbutanol, 1-ethoxyhexane, 1-chloro-3-bromopropane, perfluoro-n-decane, n,n-diethylethylenediamine, 3-furfural, 2,6-dimethylpyridine, 1,1,3,3-tetrachloro-1-fluoropropane, 1,2-dimethylbenzene, 4-methyl-2-hexanone, 1,1,2,2,3-pentachloro-3,3-difluoropropane, 1,1,1-triethoxyethane, styrene, 1- 30 methoxy-2-acetoxypropane, 4-methylpyridine, n,n'-diethyl-1,2-ethanediamine, 1,1,2,2-tetrachloroethane, 2,6-dimethylmorpholine, 2-ethyl-1-butanol, 1,2-dichloropentane, 2-methyl-1-pentanol, methylhexanoate, 2-propoxyethanol, 2-aminophenol, 1-propoxy-2-propanol, dimethylethanolamine, isopropylchloroacetate, n-nonane, 2-heptanone, 1-hexanethiol,

1,1,1,3,3-pentachloro-2,2-difluoropropane, 1,2-propanedithiol, heptanal, dimethylformamide, 2,6-dimethylpyrazine, 2-isopropoxyethanol, diethyldisulfide, 2-methylpiperazine, 1-methylcyclohexanol, 1-bromohexane, cyclohexanone, n,n-di-2-propenyl-2-propen-1-amine, hexachloroethane, 1-heptanamine, 2,3-dimethylpyrazine, 2-ethoxyethanolacetate, 1,2,3-
5 trichloropropane, 3-hydroxy-butanal, 1-hexanol, 2-(methylamino)-ethanol, 1,4-butanediamine, 2,4-dimethylpyridine, 1-chloro-2-methylbenzene, 2-pyrimidinamine, 2-heptanol, 2-methoxy-3-methylpyrazine, dibutylamine, pentachloroethane, 4-methoxy-4-methyl-pentan-2-one, 1,4-dichloro-trans-2-butene, 3-ethoxy-1-propanol, 1,1,1,3,3-pentachloro-3-fluoropropane, cyclohexanol, 1,4-dichlorobutane, 3-methoxy-1-butanol, furfural, 3-chlorotoluene, diglyme, 1-
10 chloro-4-methylbenzene, 1,1,1-trichloro-2-propanol, 2-(diethylamino)-ethanol, 3-methoxypropanenitrile, 2,2-diethoxyethanamine, 1,3,5-trimethylbenzene, 2-methoxy-n-(2-methoxyethyl)ethanamine, n,n,n',n'-tetraethylmethanedianamine, 2-chloropyridine, bromocyclohexane, 2,3-heptanedione, 2-(ethylamino)ethanol, 3-methylcyclohexanol, 1,3-dibromopropane, 2-methylcyclohexanol, 3-octanone, diacetone alcohol, 15 diethylaminopropylamine, 2-ethylhexylamine, 1,3-propanedithiol, thiophenol, 1,2,4-trimethylbenzene, ethoxybenzene, 1-butoxy-2-propanol, 2-furanmethanol, 2-butoxyethanol, ethanolamine, methylacetoacetate, 2-octanone, 2-aminopropanol, 1,4-dichlorobenzene, methylheptanoate, triethylenediamine, n-decane, n,n-dimethylpropanamide, 2-chlorophenol, 2-amino-1-butanol, 1,3-dichloro-2-propanol, 1-heptanol, 2-methyl-2-nitro-1-propanol, 2-
20 propanol-1-methoxy-propanoate, perfluoro-n-dodecane, 1,5-pentanediamine, 1-methyl-2-isopropylbenzene, 2-octanol, cycloheptanone, 1,1,1,2,3-pentachloropropane, 3,4-dimethylpyridine, 1-octanamine, 1,2-dichlorobenzene, 1,1,1,2,2,3-hexachloro-3-fluoropropane, benzylmethylamine, n,n-dimethylbenzylamine, dimethylmalonate, phenol, diiodomethane, 1-chlorooctane, cyclohexanemethanol, 1,1,3,3-tetramethoxypropane, 1-chloro-2,4-
25 dimethylbenzene, 2-(ethylthio)-ethanol, 1-ethoxy-2-methylbenzene, aniline, 1-bromo-4-methylbenzene, 2-ethyl-1-hexanol, tert-butylcyclohexylamine, dihexylphthalate, 1-fluorodecane, 2-chloro-1,4-dimethylbenzene, propyleneglycol, dimethylsulfate, dimethylsulfoxide, diethylpropanolamine, 2-methylphenol, 2-butoxyethanolacetate, diethylsulfoxide, 1-octanol, 2-bromopyridine, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 1,2-butanediol, 2-
30 bromophenol, 4-methylbenzenemethanamine, m-toluenethiol, 1,1,1,2,2,3,3-heptachloro-3-fluoropropane, 1-bromo-4-chlorobenzene, diethyleneglycolmonoethylether, 1,2,4,5-tetramethylbenzene, 2-propylcyclohexanone, 1,4-dibromobutane, trimethylphosphate, 2-

methyl-2,4-pentanediol, 1,3-diethenylbenzene, methylbenzoate, 1-octanethiol, diethylmalonate, 2-methoxypyrimidine.

Avantageusement, ledit agent d'extraction organique peut avoir un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,2 et une capacité d'absorption $C_{2,5}$ supérieure ou égale à 0,4 ; et être sélectionné parmi le groupe consistant en isopropylmethylamine, ethanedial, 2-chloro-2-methylpropane, 2-propanethiol, 2-ethoxy-propane, 1-chloro-2,2-difluoropropane, methyl-t-butylether, diethylamine, propanone, methylacetate, 1,1-dichloroethane, 4-methoxy-2-methyl-2-butanethiol, 2-bromopropane, chloromethoxymethane, difluorodiethylsilane, 2-butanamine, n-methylpropylamine, tert-butylthiol, isobutanal, tetrahydrofurane, 1-propanethiol, 2-chlorobutane, isopropylformate, diisopropylether, 1-bromopropane, methylglyoxal, 2-ethoxy-2-methyl-propane, 2-bromo-2-methylpropane, 1-chloro-3-fluoropropane, 1,1,1-trifluoro-2-propanol, 1-butylamine, ethylacetate, 1-chlorobutane, ethanol, butanone, n-propylformate, 2-ethoxy-butane, 2-propanol, acetonitrile, tert-butanol, 1-methoxy-2-methyl-butane, cyclohexene, 2,2-dimethoxypropane, 2-chloro-2-methylbutane, 1,2-dichloroethane, 1-ethoxy-2-methylpropane, diisopropylamine, 2-butanethiol, 1,2-dimethoxyethane, 3-methyl-2-butanamine, diethoxymethane, 1,1-dichloropropane, 2-methyl-1-propanethiol, isopropylacetate, 1,2-dichloro-2-fluoropropane, di-n-propylether,, 3-pentylamine, n-methylbutylamine, 2-bromobutane, diethylsulfide, 1-ethoxybutane, 1-fluorohexane, 1-methoxy-2-propanamine, 2,3-dichloro-1-propene, 2-methylbutanal, 2-methoxyethanamine, 1,2-dichloropropane, propanol, tert-butylacetate, propionitrile, 3-chloropentane, trichloroacetaldehyde, 2-allyloxyethanol, butanethiol, isoamylchloride, 1-methoxy-pentane, ethylpropionate, 2-butanol, 1,2-dimethoxypropane, isopropyl-isobutyl-ether, 1-chloro-4-fluorobutane, 2,4,4-trimethyl-1-pentene, 1-bromo-3-fluoropropane, dioxane, 1-bromobutane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, 2-methyl-2-butanol, 2-methoxy-1propanamine, trimethoxymethane, 2,2-dichlorobutane, cis-1,3-dichloropropene, n-pentylamine, 3,3-dimethyl-2-butanone, 1,3-dioxane, piperidine, isobutanol, 2-bromo-2-methylbutane, dipropylamine, 2-ethoxyethanamine, triethylfluorosilane, 1-methylcyclohexene, sec-butylacetate, trans-1,3-dichloropropene, 2,2-dimethyl-1-propanol, 1,1,1-trichloro-3-fluoropropane, n-methyl-1,2-ethanediamine, 2,2-diethoxypropane, 1,3,5-trioxane, 1-chloro-3,3-dimethylbutane, pyridine, n-methylmorpholine, 3-pentanol, 4-methyl-2-pentanone, 1,2-diaminoethane, isobutyl-tert-butylether, 2-bromopentane, butyronitrile, 1-butanol, 2,3-dichlorobutane, sec-butyl-tert-butylether, 1-methoxy-2-propanol, 1,2-propanediamine, 2,6-dimethyl-5-heptenal, 1-bromo-3-methylbutane, 1,3-dichloro-trans-2-butene, 1,3-

dichloropropane, 1-(dimethylamino)-2-propanol, tetrahydrothiophene, 3-methyl-3-pentanol, 1,1-diethoxypropane, 1,2,2-trichloropropane, 1-chloro-2-methyl-2-propanol, 2-methoxyethanol, 1,2-dichlorobutane, 4,4,4-trifluorobutanol, 2-ethylbutylamine, diethylcarbonate, n-butylacetate, 1-pentanethiol, 2-chloro-1,1-dimethoxyethane, 2-hexanone, 5 n-ethylethylenediamine, 3-fluoropropanol, 5-hexen-2-one, 2,3-dichloro-2-methylbutane, 1,1-diethoxy-n,n-dimethylmethanamine, 2-methylpyridine, 1-bromopentane, 2-methoxy-1-propanol, 1,2-dichloro-2-butene, hexanal, 1-ethoxy-2-propanol, 4-methyl-2-pentanol, bromoacetic acid methyl ester, 1,2-octanediol, 4-methyl-2-hexanamine, hexylamine, methoxycyclohexane, 2-(dimethylamino)-ethanol, 1,3-dichlorobutane, cyclohexylamine, n-ethyl-2-dimethylaminoethylamine, ethoxyethanol, 3-hexanol, 2-hexanol, 2-methylpyrazine, 2-ethoxy-1-propanol, 1-pentanol, n-ethyl-morpholine, 1-methylpiperazine, 1,4-dimethylbenzene, 1,3-propanediamine, di-n-butylether, valeronitrile, (methyleneamino)acetonitrile, 2-heptanamine, 2,3-dimethylbutanol, 1-ethoxy-hexane, 1-chloro-3-bromopropane, n,n-diethylethylenediamine, 3-furfural, 2,6-dimethylpyridine, 4-methyl-2-hexanone, 1,1,1-15 triethoxyethane, styrene, 1-methoxy-2-acetoxypropane, 4-methylpyridine, n,n'-diethyl-1,2-ethanediamine, 2,6-dimethylmorpholine, 2-ethyl-1-butanol, 1,2-dichloropentane, 2-methyl-1-pentanol, methylhexanoate, 2-propoxyethanol, 1-propoxy-2-propanol, dimethylethanolamine, isopropylchloroacetate, 2-heptanone, 1-hexanethiol, 1,2-propanedithiol, heptanal, dimethylformamide, 2,6-dimethylpyrazine, 2-isopropoxyethanol, diethyldisulfide, 2-20 methylpiperazine, 1-methylcyclohexanol, 1-bromohexane, cyclohexanone, 1-heptanamine, 2,3-dimethylpyrazine, 2-ethoxyethanolacetate, 3-hydroxy-butanal, 1-hexanol, 2-(methylamino)-ethanol, 1,4-butanediamine, 2,4-dimethylpyridine, 2-pyrimidinamine, 2-heptanol, 2-methoxy-3-methylpyrazine, dibutylamine, 4-methoxy-4-methyl-pentan-2-one, 1,4-dichloro-trans-2-butene, 3-ethoxy-1-propanol, cyclohexanol, 1,4-dichlorobutane, 3-methoxy-1-butanol, furfural, 25 diglyme, 1,1,1-trichloro-2-propanol, 2-(diethylamino)-ethanol, 3-methoxypropanenitrile, 2,2-diethoxyethanamine, 1,3,5-trimethylbenzene, 2-methoxy-n-(2-methoxyethyl)ethanamine, 2-chloropyridine, bromocyclohexane, 2,3-heptanedione, 2-(ethylamino)ethanol, 3-methylcyclohexanol, 1,3-dibromopropane, 2-methylcyclohexanol, 3-octanone, diacetone alcohol, diethylaminopropylamine, 2-ethylhexylamine, 1,3-propanedithiol, ethoxybenzene, 1-30 butoxy-2-propanol, 2-furanmethanol, 2-butoxyethanol, methylacetoacetate, 2-octanone, 2-aminopropanol, 1,4-dichlorobenzene, methylheptanoate, triethylenediamine, n,n-dimethylpropanamide, 2-chlorophenol, 2-amino-1-butanol, 1-heptanol, 2-methyl-2-nitro-1-propanol, 2-propanol-1-methoxy-propanoate, 1,5-pentanediamine, 2-octanol, cycloheptanone,

3,4-dimethylpyridine, 1-octanamine, benzylmethylamine, dimethylmalonate, 1-chlorooctane, cyclohexanemethanol, 1,1,3,3-tetramethoxypropane, 2-(ethylthio)-ethanol, 1-ethoxy-2-methylbenzene, aniline, 2-ethyl-1-hexanol, tert-butylcyclohexylamine, dihexylphthalate, 1-fluorodecane, 2-chloro-1,4-dimethylbenzene, dimethylsulfate, dimethylsulfoxide, 5 diethylpropanolamine, 2-methylphenol, 2-butoxyethanolacetate, diethylsulfoxide, 1-octanol, 2-bromopyridine, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 1,2-butanediol, 2-bromophenol, 4-methylbenzenemethanamine, diethyleneglycolmonoethylether, 1,2,4,5-tetramethylbenzene, 2-propylcyclohexanone, 1,4-dibromobutane, trimethylphosphate, 2-methyl-2,4-pentanediol, 1,3-diethenylbenzene, methylbenzoate, 1-octanethiol, diethylmalonate, 2-methoxypyrimidine.

10 De préférence, ledit agent d'extraction organique peut avoir un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,4 et une capacité d'absorption $C_{2,S}$ supérieure ou égale à 0,6 ; et être sélectionné parmi le groupe consistant en isopropylmethylamine, 2-ethoxy-propane, methyl-t-butylether, diethylamine, propanone, methylacetate, 4-methoxy-2-methyl-2-butanethiol, 2-butanamine, n-methylpropylamine, isobutanal, tetrahydrofurane, Isopropylformate, 15 diisopropylether, methylglyoxal, 2-ethoxy-2-methyl-propane, 1-butylamine, ethylacetate, butanone, n-propylformate, 2-ethoxy-butane, 2-propanol, tert-butanol, 1-methoxy-2-methyl-butane, 2,2-dimethoxypropane, 1-ethoxy-2-methylpropane, diisopropylamine, 1,2-dimethoxyethane, 3-methyl-2-butanamine, diethoxymethane, isopropylacetate, di-n-propylether, 3-pentylamine, n-methylbutylamine, 1-ethoxybutane, 1-methoxy-2-propanamine, 20 2-methylbutanal, 2-methoxyethanamine, tert-butylacetate, propionitrile, 2-allyloxyethanol, 1-methoxy-pentane, ethylpropionate, 2-butanol, 1,2-dimethoxypropane, isopropyl-isobutylether, dioxane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, 2-methyl-2-butanol, 2-methoxy-1propanamine, trimethoxymethane, n-pentylamine, 3,3-dimethyl-2-butanone, 1,3-dioxane, piperidine, isobutanol, dipropylamine, 2-ethoxyethanamine, sec-butylacetate, 2,2-25 dimethyl-1-propanol, n-methyl-1,2-ethanediamine, 2,2-diethoxypropane, 1,3,5-trioxane, pyridine, n-methylmorpholine, 3-pentanol, 4-methyl-2-pentanone, 1,2-diaminoethane, butyronitrile, 1-butanol, sec-butyl-tert-butylether, 1-methoxy-2-propanol, 1,2-propanediamine, 2,6-dimethyl-5-heptenal, 1-(dimethylamino)-2-propanol, 3-methyl-3-pentanol, 1,1-diethoxypropane, 2-methoxyethanol, 2-ethylbutylamine, diethylcarbonate, n-butylacetate, 2-30 chloro-1,1-dimethoxyethane, 2-hexanone, n-ethylethylenediamine, 5-hexen-2-one, 2-methylpyridine, 2-methoxy-1-propanol, hexanal, 1-ethoxy-2-propanol, 4-methyl-2-pentanol, 1,2-octanediol, 4-methyl-2-hexanamine, hexylamine, methoxycyclohexane, 2-(dimethylamino)-ethanol, cyclohexylamine, n-ethyl-2-dimethylaminoethylamine, ethoxyethanol, 3-hexanol, 2-

hexanol, 2-methylpyrazine, 2-ethoxy-1-propanol, 1-pentanol, n-ethyl-morpholine, 1-methylpiperazine, 1,3-propanediamine, di-n-butylether, valeronitrile, (methyleneamino)acetonitrile, 2-heptanamine, 2,3-dimethylbutanol, 1-ethoxy-hexane, n,n-diethylethylenediamine, 3-furfural, 2,6-dimethylpyridine, 4-methyl-2-
 5 hexanone, 1,1,1-triethoxyethane, 1-methoxy-2-acetoxypropane, 4-methylpyridine, n,n'-diethyl-1,2-ethanediamine, 2,6-dimethylmorpholine, 2-ethyl-1-butanol, 2-methyl-1-pentanol, methylhexanoate, 2-propoxyethanol, 1-propoxy-2-propanol, dimethylethanolamine, isopropylchloroacetate, 2-heptanone, heptanal, dimethylformamide, 2,6-dimethylpyrazine, 2-isopropoxyethanol, 2-methylpiperazine, 1-methylcyclohexanol, cyclohexanone, 1-
 10 heptanamine, 2,3-dimethylpyrazine, 2-ethoxyethanolacetate, 1-hexanol, 2-(methylamino)-ethanol, 1,4-butanediamine, 2,4-dimethylpyridine, 2-heptanol, 2-methoxy-3-methylpyrazine, dibutylamine, 4-methoxy-4-methyl-pentan-2-one, 3-ethoxy-1-propanol, cyclohexanol, 3-methoxy-1-butanol, furfural, diglyme, 2-(diethylamino)-ethanol, 3-methoxypropanenitrile, 2,2-diethoxyethanamine, 2-methoxy-n-(2-methoxyethyl)ethanamine, 2,3-heptanedione, 2-
 15 (ethylamino)ethanol, 3-methylcyclohexanol, 2-methylcyclohexanol, 3-octanone, diacetone alcohol, diethylaminopropylamine, 2-ethylhexylamine, 1-butoxy-2-propanol, 2-butoxyethanol, methylacetoacetate, 2-octanone, 2-aminopropanol, methylheptanoate, triethylenediamine, n,n-dimethylpropanamide, 2-amino-1-butanol, 1-heptanol, 2-propanol-1-methoxy-propanoate, 1,5-pentanediamine, 2-octanol, cycloheptanone, 3,4-dimethylpyridine, 1-octanamine, 20 benzylmethylamine, dimethylmalonate, cyclohexanemethanol, 1,1,3,3-tetramethoxypropane, 2-(ethylthio)-ethanol, 2-ethyl-1-hexanol, tert-butylcyclohexylamine, dihexylphthalate, diethylpropanolamine, 2-butoxyethanolacetate, diethylsulfoxide, 1-octanol, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 4-methylbenzenemethanamine, diethyleneglycolmonoethylether, 2-propylcyclohexanone, trimethylphosphate, 2-methyl-2,4-pentanediol, methylbenzoate, 25 diethylmalonate, 2-methoxypyrimidine.

En particulier, ledit agent d'extraction organique peut avoir un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,6 et une capacité d'absorption $C_{2,5}$ supérieure ou égale à 0,8 ; et être sélectionné parmi le groupe consistant en isopropylmethylamine, methyl-t-butylether, diethylamine, propanone, methylacetate, 2-butanamine, n-methylpropylamine, 30 tetrahydrofurane, 1-butylamine, ethylacetate, butanone, n-propylformate, tert-butanol, 2,2-dimethoxypropane, diisopropylamine, 1,2-dimethoxyethane, 3-methyl-2-butanamine, diethoxymethane, isopropylacetate, 3-pentylamine, n-methylbutylamine, 1-methoxy-2-propanamine, 2-methoxyethanamine, tert-butylacetate, 2-allyloxyethanol, ethylpropionate,

1,2-dimethoxypropane, dioxane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, 2-methoxy-1propanamine, trimethoxymethane, n-pentylamine, 3,3-dimethyl-2-butanone, 1,3-dioxane, piperidine, 2-ethoxyethanamine, sec-butylacetate, n-methyl-1,2-ethanediamine, 2,2-diethoxypropane, 3-pentanol, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, 1,2-propanediamine,
 5 2,6-dimethyl-5-heptenal, 1-(dimethylamino)-2-propanol, 3-methyl-3-pentanol, 2-ethylbutylamine, diethylcarbonate, n-butylacetate, 2-hexanone, n-ethylethylenediamine, 2-methoxy-1-propanol, 1-ethoxy-2-propanol, 1,2-octanediol, 4-methyl-2-hexanamine, hexylamine, methoxycyclohexane, 2-(dimethylamino)-ethanol, cyclohexylamine, n-ethyl-2-dimethylaminoethylamine, ethoxyethanol, 2-ethoxy-1-propanol, 1-methylpiperazine, 1,3-
 10 propanediamine, 2-heptanamine, n,n-diethylethylenediamine, 4-methyl-2-hexanone, 1,1,1-triethoxyethane, 1-methoxy-2-acetoxypropane, 4-methylpyridine, n,n'-diethyl-1,2-ethanediamine, 2,6-dimethylmorpholine, methylhexanoate, 2-propoxyethanol, 1-propoxy-2-propanol, dimethylethanolamine, 2-heptanone, dimethylformamide, 2-isopropoxyethanol, 2-methylpiperazine, cyclohexanone, 1-heptanamine, 2-ethoxyethanolacetate, 2-(methylamino)-
 15 ethanol, 1,4-butanediamine, 2,4-dimethylpyridine, 2-heptanol, 2-methoxy-3-methylpyrazine, 4-methoxy-4-methyl-pentan-2-one, 3-ethoxy-1-propanol, cyclohexanol, 3-methoxy-1-butanol, diglyme, 2-(diethylamino)-ethanol, 2,2-diethoxyethanamine, 2-methoxy-n-(2-methoxyethyl)ethanamine, 2-(ethylamino)ethanol, 2-methylcyclohexanol, 3-octanone, diacetone alcohol, diethylaminopropylamine, 2-ethylhexylamine, 1-butoxy-2-propanol, 2-
 20 butoxyethanol, 2-octanone, methylheptanoate, triethylenediamine, n,n-dimethylpropanamide, 2-amino-1-butanol, 2-propanol-1-methoxy-propanoate, 1,5-pentanediamine, cycloheptanone, 3,4-dimethylpyridine, 1-octanamine, benzylmethylamine, dimethylmalonate, 1,1,3,3-tetramethoxypropane, dihexylphthalate, diethylpropanolamine, 2-butoxyethanolacetate, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 4-methylbenzenemethanamine,
 25 diethyleneglycolmonoethylether, 2-propylcyclohexanone, trimethylphosphate, 2-methyl-2,4-pentanediol, methylbenzoate, diethylmalonate, 2-methoxypyrimidine.

Plus particulièrement, ledit agent d'extraction organique peut avoir un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,6 et une capacité d'absorption $C_{2,5}$ supérieure ou égale à 1,0 ; et peut être sélectionné parmi le groupe consistant en isopropylmethylamine, methyl-t-
 30 butylether, diethylamine, propanone, methylacetate, 2-butanamine, n-methylpropylamine, tetrahydrofurane, 1-butylamine, ethylacetate, butanone, n-propylformate, -dimethoxypropane, diisopropylamine, 1,2-dimethoxyethane, 3-methyl-2-butanamine, diethoxymethane, isopropylacetate, 3-pentylamine, n-methylbutylamine, 1-methoxy-2-propanamine, 2-

methoxyethanamine, tert-butylacetate, ethylpropionate, 1,2-dimethoxypropane, dioxane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, 2-methoxy-1propanamine, trimethoxymethane, n-pentylamine, 3,3-dimethyl-2-butanone, 1,3-dioxane, piperidine, 2-ethoxyethanamine, sec-butylacetate, n-methyl-1,2-ethanediamine, 2,2-diethoxypropane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, 1,2-propanediamine, 2,6-dimethyl-5-heptenal, 1-(dimethylamino)-2-propanol, 3-methyl-3-pentanol, 2-ethylbutylamine, diethylcarbonate, n-butylacetate, 2-hexanone, n-ethylethylenediamine, 2-methoxy-1-propanol, 1-ethoxy-2-propanol, 4-methyl-2-hexanamine, hexylamine, methoxycyclohexane, 2-(dimethylamino)-ethanol, cyclohexylamine, n-ethyl-2-dimethylaminoethylamine, ethoxyethanol, 2-ethoxy-1-propanol, 1-methylpiperazine, 1,3-propanediamine, 2-heptanamine, n,n-diethylethylenediamine, 4-methyl-2-hexanone, 1,1,1-triethoxyethane, 1-methoxy-2-acetoxypropane, 4-methylpyridine, n,n'-diethyl-1,2-ethanediamine, 2,6-dimethylmorpholine, methylhexanoate, 2-propoxyethanol, 1-propoxy-2-propanol, 2-heptanone, dimethylformamide, 2-isopropoxyethanol, 2-methylpiperazine, cyclohexanone, 1-heptanamine, 2-ethoxyethanolacetate, 1,4-butanediamine, 2,4-dimethylpyridine, 2-methoxy-3-methylpyrazine, 4-methoxy-4-methyl-pentan-2-one, 3-ethoxy-1-propanol, 3-methoxy-1-butanol, diglyme, 2-(diethylamino)-ethanol, 2,2-diethoxyethanamine, 2-methoxy-n-(2-methoxyethyl)ethanamine, 2-(ethylamino)ethanol, 3-octanone, diacetone alcohol, diethylaminopropylamine, 2-ethylhexylamine, 1-butoxy-2-propanol, 2-butoxyethanol, 2-octanone, methylheptanoate, triethylenediamine, n,n-dimethylpropanamide, 2-propanol-1-methoxy-propanoate, 1,5-pentanediamine, cycloheptanone, 3,4-dimethylpyridine, 1-octanamine, benzylmethylamine, 1,1,3,3-tetramethoxypropane, dihexylphthalate, diethylpropanolamine, 2-butoxyethanolacetate, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 4-methylbenzenemethanamine, diethyleneglycolmonoethylether, 2-propylcyclohexanone, trimethylphosphate, 2-methyl-2,4-pentanediol, methylbenzoate, diethylmalonate, 2-methoxypyrimidine.

De manière privilégiée, ledit agent d'extraction organique peut être sélectionné parmi le groupe consistant en diethylamine, propanone, methylacetate, tetrahydrofurane, ethylacetate, butanone, diethoxymethane, isopropylacetate, tert-butylacetate, dioxane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, n-pentylamine, 1,3-dioxane, sec-butylacetate, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, n-butylacetate, 1-ethoxy-2-propanol.

Ladite première composition peut être une composition azéotropique ou quasi-azéotropique comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et au moins un des

composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa).

Ladite première composition peut être une composition azéotropique ou quasi-azéotropique comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et au moins deux ou
5 l'ensemble des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa). La teneur en chacun des composés dans la première composition azéotropique ou quasi-azéotropique est telle qu'exprimée ci-dessus.

En particulier, ladite première composition peut être une composition azéotropique ou
10 quasi-azéotropique comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa). La teneur en chacun des composés dans cette composition particulière est telle qu'exprimée ci-dessus en référence aux teneurs individuelles de chacun des composés. Ladite composition azéotropique ou quasi-azéotropique est obtenue à une température et une pression donnée. De préférence, ladite composition azéotropique ou quasi-azéotropique peut comprendre de 45 à 65 mole% de 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf)
15 et de 35 à 55 mole% de 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) sur base de la composition totale. Ainsi, la seconde composition peut comprendre 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et ledit agent d'extraction organique tel que défini ci-dessus lorsque le facteur de séparation et la capacité d'absorption sont calculés avec le
20 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) comme second composé du couple binaire.

Selon un mode de réalisation particulier, ladite première composition peut être une composition azéotropique ou quasi-azéotropique comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) et E-1-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233zdE). La teneur en chacun des composés dans cette composition particulière est telle qu'exprimée ci-dessus en référence aux teneurs
25 individuelles de chacun des composés. Ainsi, la seconde composition peut comprendre 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf), E-1-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233zdE) et ledit agent d'extraction organique, ayant de préférence un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1, avantageusement supérieur ou égal à 1,2, de préférence supérieur ou égal à 1,4, plus préférentiellement supérieur ou égal à 1,6, en particulier supérieur ou égal à 1,8 et plus particulièrement supérieur ou égal à 2,0 ; et/ou ledit agent d'extraction organique peut avoir
30 une capacité d'absorption $C_{2,s}$ supérieure ou égale à 0,20, avantageusement supérieure ou égale à 0,40, de préférence supérieure ou égale à 0,60, plus préférentiellement supérieure ou égale à 0,80, en particulier supérieure ou égale à 1,0, plus particulièrement supérieure ou égale à 1,4, de

manière privilégiée supérieure ou égale à 1,6. Ledit agent d'extraction organique peut être tel que défini ci-dessus lorsque le facteur de séparation et la capacité d'absorption sont calculés avec le E-1-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233zdE) comme second composé du couple binaire.

Selon un mode de réalisation préféré, ladite troisième composition comprenant le
5 l'agent d'extraction organique et ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) peut être soumis à une distillation pour séparer l'agent d'extraction organique et ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe
10 consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa). Ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) peut être envoyé vers un incinérateur ou un dispositif de purification d'un des composés.

Selon un mode de réalisation particulier, le courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-
15 trifluoropropène séparé à l'étape b) du présent procédé est recyclé pour être utilisé dans un procédé de production du 2,3,3,3-tetrafluoropropène. Ceci permet d'améliorer l'efficacité globale du procédé puisque le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène peut former par fluoration du 2,3,3,3-tetrafluoropropène. De préférence, dans ce mode de réalisation, des traces d'agent d'extraction organique peuvent être présentes dans le courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-
20 trifluoropropène. De préférence, l'agent d'extraction organique est sélectionné de sorte à éviter ou minimiser la désactivation du catalyseur utilisé dans le procédé de production du 2,3,3,3-tetrafluoropropène.

Le présente procédé permet donc de purifier le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène. Avantageusement, la teneur en au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en
25 E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) dans le courant comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène, obtenu à l'étape b) du présent procédé de purification, est inférieure à la teneur de celui-ci ou de ceux-ci dans ladite première composition. Par exemple, la teneur en l'un quelconque des composés peut être diminuée de 50%, avantageusement de 75%, de préférence
30 de 90%, en particulier de 95%, plus particulièrement de 98%. Les teneurs sont exprimées en pourcentage en poids. De préférence, le courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène obtenu à l'étape b) du présent procédé de purification peut être dépourvu dudit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène

(1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) lorsque celui-ci ou ceux-ci sont présents dans ladite première composition. Le terme « dépourvu » signifie que le courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène comprend moins de 50 ppm, avantageusement moins de 20 ppm, de préférence moins de 10 ppm du composé considéré sur base du poids total du courant.

Selon un mode de réalisation préféré, ladite première composition mise en œuvre à l'étape a) du présent procédé est obtenue au cours de la mise en œuvre d'un procédé de production du 2,3,3,3-tetrafluoropropène, à partir d'une purge de la boucle. La purge de la boucle réactionnelle ou une partie de celle-ci peut être préalablement purifiée avant d'être utilisée dans le présent procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène, par exemple si celle-ci est issue d'une réaction de fluoration ou de déhydrofluoration. Dans ce cas, la purge de la boucle réactionnelle ou une partie de celle-ci comprendrait du HF, 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb), 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propène (1234ze), 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa). Ainsi, le présent procédé peut comprendre préalablement à l'étape a) les étapes :

i') séparation à basse température de ladite composition liquide pour former une première phase riche en HF et une seconde phase organique contenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb), 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propène (1234ze), 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa);

ii') distillation de ladite seconde phase organique pour former et récupérer, avantageusement en tête de colonne de distillation, un premier courant contenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb) et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propène (1234ze), et pour former et récupérer, avantageusement en bas de colonne de distillation, un second courant comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) ;

iii') récupération dudit second courant correspondant à ladite première composition utilisé à l'étape a) du présent procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf).

Le premier courant contenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb) et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propène (1234ze) formé et récupéré à l'étape ii') peut être recyclé dans la boucle réactionnelle, c'est-à-dire recyclé à l'étape A) ci-dessous.

Optionnellement, si le second courant récupéré à l'étape ii') contient des impuretés lourdes, celles-ci peuvent être éliminées par distillation. Dans ce cas, les impuretés lourdes sont récupérées en bas de colonne de distillation, et le second courant correspondant à ladite première composition utilisé à l'étape a) du présent procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) est récupéré en tête de colonne de distillation. Les impuretés lourdes peuvent être ultérieurement incinérées.

Selon un second aspect, la présente invention fournit un procédé de production du 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propène. En outre, ce procédé peut inclure la purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène en vue de son recyclage vers un réacteur de fluoration pour la production de 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propène. Ainsi, la présente invention fournit un procédé de production de 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propène comprenant les étapes de :

A) dans un réacteur, fluoration en présence d'un catalyseur d'un composé de formule $CX(Y)_2-CX(Y)_m-CH_mXY$ (I) dans laquelle X et Y représentent indépendamment H, F, ou Cl et $m = 0$ ou 1 ; et/ou fluoration en présence d'un catalyseur d'un composé de formule $(CX_nY_{3-n})CH_pX_{1-p}CH_mX_{2-m}$ (II) dans lequel X est indépendamment les uns des autres Cl, F, I ou Br ; Y est indépendamment les uns des autres H, Cl, F, I ou Br ; n est 1, 2 ou 3 ; et m est 0, 1 ou 2 ; et p est 0 ou 1 ;

B) récupération d'un courant comprenant du 1,1,1,2,2-pentafluoropropane, du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène, et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa).

C) distillation du courant récupéré à l'étape B) et récupération en tête de colonne de distillation d'un courant comprenant du 1,1,1,2,2-pentafluoropropane et en bas de colonne de distillation d'un courant comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) ;

D) mise en œuvre du procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène selon la présente invention à partir du courant récupéré à l'étape C) et comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) ; et

5 E) recyclage à l'étape A) du courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène formé et récupéré à l'étape b) du procédé de purification mis en œuvre à l'étape D).

Le courant comprenant du 1,1,1,2,2-pentafluoropropane récupéré à l'étape C) peut être recyclé à l'étape A).

10 Ainsi, le procédé de production de 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propène comprenant les étapes de :

A) dans un réacteur, fluoration en présence d'un catalyseur d'un composé de formule $CX(Y)_2-CX(Y)_m-CH_mXY$ (I) dans laquelle X et Y représentent indépendamment H, F, ou Cl et $m = 0$ ou 1 ; et/ou fluoration en présence d'un catalyseur d'un composé de formule $(CX_nY_{3-n})CH_pX_{1-p}CH_mX_{2-m}$ (II) dans lequel X est indépendamment les uns des autres Cl, F, I ou Br ; Y est indépendamment les uns des autres H, Cl, F, I ou Br ; n est 1, 2 ou 3 ; et m est 0, 1 ou 2 ; et p est 0 ou 1 ;

15 B) récupération d'un courant comprenant du 1,1,1,2,2-pentafluoropropane, du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène, et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa).

20 C) distillation du courant récupéré à l'étape B) et récupération en tête de colonne de distillation d'un courant comprenant du 1,1,1,2,2-pentafluoropropane et en bas de colonne de distillation d'un courant comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) ;

25 D) mise en œuvre du procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène selon la présente invention à partir du courant récupéré à l'étape C) et comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa), comprenant les étapes de :

30

- 5 a) mise en contact avec au moins un agent d'extraction organique du courant comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) pour former une seconde composition ;
- 10 b) distillation extractive de ladite seconde composition pour former :
- i) une troisième composition comprenant ledit agent d'extraction organique et ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa),
- 15 ii) un courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène;
- c) récupération et séparation de ladite troisième composition comprenant un courant comprenant ledit agent d'extraction organique et un courant comprenant ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant
- 20 en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa),
- E) recyclage à l'étape A) du courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène formé et récupéré à l'étape b) du procédé de purification mis en œuvre à l'étape D).
- De préférence, l'agent d'extraction organique séparé à l'étape c) peut être recyclé à l'étape a).
- 25 De préférence, le courant comprenant ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) séparé à l'étape c) peut être récupéré pour être incinéré ou pour purifier un ou plusieurs constituants de celui-ci, par exemple E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) ou 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa).
- Selon un mode de réalisation préféré, le courant récupéré à l'étape B) comprend également HF, et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene (1234ze), ceux-ci étant, préalablement à la mise en œuvre de la distillation de l'étape C), traité, selon les étapes suivantes :
- 30 i') séparation à basse température dudit courant pour former une première phase riche en HF et une seconde phase organique contenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb), 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene (1234ze), 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le

groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa);

5 ii') distillation de ladite seconde phase organique pour former et récupérer, avantageusement en tête de colonne de distillation, un premier courant contenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb) et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene (1234ze), et pour former et récupérer, avantageusement en bas de colonne de distillation, un second courant comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa);

10 iii') récupération dudit second courant et mise en œuvre de l'étape D) à partir de celui-ci.

Le premier courant contenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb) et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene (1234ze) formé et récupéré à l'étape ii') peut être recyclé à l'étape A).

15 Plus particulièrement, l'étape A) est effectuée à partir de 1,1,2,3-tetrachloropropène, le 2,3,3,3-tetrachloropropène, le 1,1,3,3-tetrachloropropène, le 1,3,3,3-tetrachloropropène, le 1,1,1,2,3-pentachloropropane, le 1,1,1,3,3-pentachloropropane, le 1,1,2,2,3-pentachloropropane, le 1,2-dichloro-3,3,3-trifluoropropane, le 2-chloro-2,3,3,3-tetrafluoropropane, le 1,1,1,2,2-pentafluoropropane, le 1-chloro-1,3,3,3-tetrafluoropropane et

20 le 1,1,1,3,3-pentafluoropropane, de préférence à partir de 1,1,1,2,3-pentachloropropane, 1,1,2,3,tetrachloropropène, du 1,1,1,2,2-pentafluoropropane et/ou du 2-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène ; en particulier à partir du 1,1,1,2,3-pentachloropropane (240db).

La figure 1a représente schématiquement un dispositif mettant en œuvre un procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropene (1233xf) selon un mode de réalisation

25 particulier de l'invention. Une composition comprenant HF, 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb), 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene (1234ze), 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) est fourni en 1. La composition peut également comprendre des impuretés lourdes. La

30 composition est refroidie en 2 pour former une phase supérieure comprenant HF et une phase organique inférieure comprenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb), 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene (1234ze), 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3,

pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa); et des impuretés lourdes. La phase supérieure comprenant HF est recyclée vers 3, c'est-à-dire vers le réacteur de fluoration catalytique tandis que la phase organique inférieure est transférée par le conduit 4 vers une colonne de distillation 5. La distillation effectuée en 5 permet de récupérer en tête de

5 colonne de distillation via le conduit 7 un courant comprenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb) et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene (1234ze) qui peuvent être recyclés vers 3, c'est-à-dire vers le réacteur de fluoration catalytique. Le courant récupéré en bas de colonne de distillation 5 comprend 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-

10 pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa); et des impuretés lourdes. Ce courant est acheminé via le conduit 8 vers la colonne de distillation 6 pour éliminer les impuretés lourdes. Ces dernières sont récupérées en bas de colonne de distillation 6 et acheminées vers un dispositif 11 via le conduit 10. Le dispositif 11 peut être un incinérateur, un oxydateur thermique ou un dispositif de purification. Un courant comprenant 2-chloro-3,3,3-

15 trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) est récupéré en tête de colonne de distillation 6 et acheminé via le conduit 9 vers une colonne de distillation extractive 12. Cette dernière colonne de distillation 12 permet de purifier le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) qui est récupéré

20 en tête de colonne de distillation pour être recyclé via le conduit 13 vers 3, c'est-à-dire vers le réacteur de fluoration catalytique. La colonne de distillation extractive 12 est alimentée en agent d'extraction organique 19 via le conduit 17. Ledit agent d'extraction organique et ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa), et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) sont

25 récupérés en bas de colonne de distillation extractive 12 et transférés vers une colonne de distillation 15 via le conduit 14 pour les séparer. L'agent d'extraction organique est récupéré en bas de colonne de distillation 15 et recyclé dans la colonne de distillation extractive 12 via le conduit 17. Ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa), et 1,1,1,3,3,3-

30 hexafluoropropane (236fa) est transféré vers un dispositif 11 via le conduit 16.

La figure 1b représente schématiquement un dispositif mettant en œuvre un procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) à partir d'une composition qui ne comprend pas d'impuretés lourdes. Dans ce cas particulier, le courant récupéré en bas de

colonne de distillation 5 comprend 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa). Ce courant est alors directement acheminé vers la colonne de distillation extractive 12 via le conduit 8.

5 Si la phase organique inférieure récupérée en 2 comprend 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) mais est dépourvu de 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb) et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propène (1234ze), alors la phase organique inférieure est
10 acheminée vers la colonne de distillation extractive 12 via le conduit 4 comme illustré à la figure 1c.

Lorsque la composition acheminée en 1 comprend essentiellement 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et
15 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa), celle-ci peut être directement soumise à la distillation extractive comme illustré à la fig. 1d en présence d'agent d'extraction organique 19. La composition est ainsi transférée vers la colonne de distillation extractive 12 pour séparer et récupérer le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) en tête de la colonne de distillation 12, pour être recyclé vers 3 via le conduit 13. L'agent d'extraction organique 19 et ledit
20 un des composés choisis parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) sont traités comme expliqué en relation avec la Fig. 1a.

La Fig. 2 illustre schématiquement un dispositif mettant en œuvre un procédé de production du 2,3,3,3-tetrafluoropropène selon un mode de réalisation particulier de la
25 présente invention. L'acide fluorhydrique 21 est mis en contact avec du 1,1,1,2,3-pentachloropropane (240db) 22 dans un réacteur 23. Un courant comprenant HF, 2,3,3,3-tetrafluoropropène, HCl, 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf), au moins un des composés sélectionnés parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) est récupéré en
30 sortie de réacteur et acheminé vers une colonne de distillation 25. Le courant peut également comprendre des impuretés lourdes, 1,1,1,2,2-pentafluoropropane (245cb) et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propène (1234ze). Un courant comprenant HCl et 2,3,3,3-tetrafluoropropène est récupéré en tête de colonne de distillation et acheminé via le conduit 26 vers un dispositif de

purification 28 apte à séparer HCl et 2,3,3,3-tetrafluoropropène, par exemple une colonne de distillation. Une partie du courant obtenu en bas de colonne de distillation, de préférence moins de 50% en poids sur base du poids total du courant obtenu en bas de colonne de distillation, est acheminé vers le dispositif de purification 29 du 2-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233xf) via le conduit 27. Le dispositif de purification 29 peut être l'un quelconque des dispositifs illustrés aux Fig. 1a-1d.

Le catalyseur utilisé dans le présent procédé de production de 2,3,3,3-tetrafluoropropène peut être par exemple à base d'un métal comprenant un oxyde de métal de transition ou un dérivé ou un halogénure ou un oxyhalogénure d'un tel métal. On peut citer par exemple FeCl₃, l'oxyfluorure de chrome, les oxydes de chrome (éventuellement soumis à des traitements de fluoration), les fluorures de chrome et leurs mélanges. D'autres catalyseurs possibles sont les catalyseurs supportés sur du carbone, les catalyseurs à base d'antimoine, les catalyseurs à base d'aluminium (par exemple AlF₃ et Al₂O₃, l'oxyfluorure d'alumine et le fluorure d'alumine).

On peut utiliser en général un oxyfluorure de chrome, un fluorure ou un oxyfluorure d'aluminium, ou un catalyseur supporté ou non contenant un métal tel que Cr, Ni, Fe, Zn, Ti, V, Zr, Mo, Ge, Sn, Pb, Mg, Sb.

On peut faire référence à cet égard au document WO 2007/079431 (en p.7, l.1-5 et 28-32), au document EP 939071 (paragraphe [0022]), au document WO 2008/054781 (en p.9 l.22-p.10 l.34), et au document WO 2008/040969 (revendication 1), auxquels il est fait expressément référence.

Le catalyseur est de manière plus particulièrement préférée à base de chrome et il s'agit plus particulièrement d'un catalyseur mixte comprenant du chrome.

Selon un mode de réalisation, on utilise un catalyseur mixte comprenant du chrome et du nickel. Le rapport molaire Cr / Ni (sur la base de l'élément métallique) est généralement de 0,5 à 5, par exemple de 0,7 à 2, par exemple d'environ 1. Le catalyseur peut contenir de 0,5 à 20 % en poids de nickel.

Le métal peut être présent sous forme métallique ou sous forme de dérivé, par exemple un oxyde, halogénure ou oxyhalogénure. Ces dérivés sont de préférence obtenus par activation du métal catalytique.

Le support est de préférence constitué avec de l'aluminium, par exemple de l'alumine, de l'alumine activée ou des dérivés d'aluminium, tels que les halogénures d'aluminium et les

oxyhalogénures d'aluminium, par exemple décrits dans le document US 4,902,838, ou obtenus par le procédé d'activation décrit ci-dessus.

Le catalyseur peut comprendre du chrome et du nickel sous une forme activée ou non, sur un support qui a été soumis à une activation ou non.

5 On peut se reporter au document WO 2009/118628 (notamment en p.4, l.30-p.7 l.16), auquel il est fait expressément référence ici.

Un autre mode de réalisation préféré repose sur un catalyseur mixte contenant du chrome et au moins un élément choisi parmi Mg et Zn. Le rapport atomique de Mg ou Zn/Cr est de préférence de 0,01 à 5.

10 Avant son utilisation, le catalyseur est de préférence soumis à une activation avec de l'air, de l'oxygène ou du chlore et/ou avec de l'HF.

Par exemple, le catalyseur est de préférence soumis à une activation avec de l'air ou de l'oxygène et du HF à une température de 100 à 500°C, de préférence de 250 à 500°C et plus particulièrement de 300 à 400°C. La durée d'activation est de préférence de 1 à 200 h et plus
15 particulièrement de 1 à 50 h.

Cette activation peut être suivie d'une étape d'activation de fluoration finale en présence d'un agent d'oxydation, d'HF et de composés organiques.

Le rapport molaire HF / composés organiques est de préférence de 2 à 40 et le rapport molaire agent d'oxydation / composés organiques est de préférence de 0,04 à 25. La
20 température de l'activation finale est de préférence de 300 à 400°C et sa durée de préférence de 6 à 100 h.

La réaction de fluoration en phase gazeuse peut être effectuée :

- avec un rapport molaire HF / composé de formule (I) et/ou (II) de 3:1 à 150:1, de préférence de 4:1 à 125:1 et de manière plus particulièrement préférée de 5:1 à
25 100:1 ;
- avec un temps de contact de 3 à 100 s, de préférence 4 à 75 s et plus particulièrement 5 à 50 s (volume de catalyseur divisé par le flux entrant total, ajusté à la température et à la pression de fonctionnement) ;
- à une pression allant de la pression atmosphérique à 20 bar, de préférence de 2 à
30 18 bar et plus particulièrement de 3 à 15 bars;
- à une température (température du lit de catalyseur) de 200 à 450°C, de préférence de 250 à 400°C, et plus particulièrement de 280 à 380°C.

La durée de l'étape de réaction est typiquement de 10 à 8000 heures, de préférence de 50 à 5000 heures et de manière plus particulièrement préférée de 70 à 1000 heures.

Un agent oxydant, de préférence l'oxygène, peut éventuellement être ajouté lors de la réaction de fluoration. Le rapport molaire oxygène / composés organiques peut être de 0,005 à 2, de préférence de 0,01 à 1,5. L'oxygène peut être introduit pur ou sous forme d'air ou de mélange oxygène / azote. On peut également remplacer l'oxygène par du chlore.

Méthode de sélection de l'agent d'extraction organique

10 La sélection de l'agent d'extraction organique est déterminée par l'utilisation du modèle Cosmo-RS implémenté dans le logiciel COSMOTHERM. Pour ce couple binaire sélectionné, un facteur de séparation est calculé pour chacun des solvants étudiés par l'équation suivante :

$$S_{1,2} = (\gamma_{1,s} * P1) / (\gamma_{2,s} * P2) \text{ dans laquelle}$$

15 $\gamma_{1,s}$ représente le coefficient d'activité du premier composé 1 dans l'agent d'extraction organique considéré à dilution infinie,

P1 représente la pression de vapeur saturante du premier composé 1,

$\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du second composé 2 du couple binaire dans l'agent d'extraction organique considéré à dilution infinie,

P2 représente la pression de vapeur saturante du second composé 2.

20 Une capacité d'absorption est également calculée pour chacun des solvants étudiés et pour un couple binaire (1,2) considéré. La capacité d'absorption est calculée par la formule $C_{2,s} = 1 / (\gamma_{2,s})$ dans laquelle $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du second composé du couple binaire considéré dans ledit agent d'extraction organique étudié à dilution infinie.

25 Les calculs sont répétés pour chaque agent d'extraction organique étudié. Des valeurs minimales de facteur de séparation et de capacité d'absorption sont identifiées afin de permettre une séparation suffisante entre le premier composé et le second composé du couple binaire (1,2) considéré. La pression de vapeur saturante est considérée pour une température de 25°C.

30 **Exemples**

Exemple 1

La séparation entre le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et le 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) est considérée. Sur base des informations obtenues par le modèle Cosmo-RS, les solvants repris dans le tableau 1 ci-dessous ont été testés pour la distillation extractive d'un mélange comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et le 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa).

Tableau 1 – Capacité et Facteur de séparation de l'agent d'extraction organique

Agent extraction organique	Capacité d'absorption	Facteur de séparation
Propanone	1,83	2,45
Méthylacétate	2,12	2,35
Ethylacétate	2,17	1,89
Butanone	1,72	1,77
Dioxane	1,69	1,62
Triméthoxyméthane	2,07	1,83
1,3-dioxane	1,83	1,76
1,3,5-trioxane	1,04	2,58
1,2-diaminoéthane	1,87	2,41
1-methoxy-2-propanol	1,22	1,68

Exemple 2

10 La séparation entre le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et le E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE) est considérée. Sur base des informations obtenues par le modèle Cosmo-RS, les solvants repris dans le tableau 2 ci-dessous ont été testés pour la distillation extractive d'une première composition comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et le E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE).

15

Tableau 2 – Capacité et Facteur de séparation de l'agent d'extraction organique

Agent extraction organique	Capacité d'absorption	Facteur de séparation
Diéthylamine	3,29	1,96
Propanone	1,15	1,68
Méthylacétate	1,42	1,70
Tetrahydrofurane	2,94	1,80

Ethylacétate	1,86	1,76
Butanone	1,46	1,63
Diéthoxyméthane	2,30	1,63
Isopropylacétate	2,04	1,71
Tert-butylacétate	2,10	1,71
Dioxane	1,78	1,85
3-pentanone	1,77	1,65
1,1-diéthoxyéthane	2,49	1,67
2-pentanone	1,70	1,63
n-pentylamine	3,56	2,21
1,3-dioxane	1,74	1,81
Sec-butylacétate	2,14	1,69
1,2-diaminoéthane	2,74	3,81
1-méthoxy-2-propanol	2,06	1,72
N-butylacétate	2,08	1,72
1-éthoxy-2-propanol	1,50	1,92

Exemple 3

La séparation entre d'une part le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et d'autre part E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE) et 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) est considérée. Sur base des informations obtenues par le modèle Cosmo-RS, les solvants repris dans le tableau 3 ci-dessous ont été testés pour la distillation extractive d'une première composition comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et le E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE).

10 Tableau 3 – Capacité et Facteur de séparation de l'agent d'extraction organique

Agent extraction organique	Capacité d'absorption (par rapport au 245fa)	Facteur de séparation (par rapport au 245fa)	Capacité d'absorption (par rapport au 1233zdE)	Facteur de séparation (par rapport au 1233zdE)
Propanone	1,83	2,45	1,15	1,68
Méthylacétate	2,12	2,35	1,42	1,70
Ethylacétate	2,17	1,89	1,86	1,76
Butanone	1,72	1,77	1,46	1,63

Dioxane	1,69	1,62	1,78	1,85
Triméthoxyméthane	2,07	1,83	1,76	1,68
1,3-dioxane	1,83	1,76	1,74	1,81
1,2-diaminoéthane	1,87	2,41	2,74	3,81
1-méthoxy-2-propanol	1,21	1,69	1,26	1,90
3-méthoxy-1-butanol	1,52	1,63	1,72	1,99
Diacétone alcool	1,55	1,91	1,45	1,95

Les résultats ont été confirmés à partir d'un mélange comprenant 60 à 90 % en poids de 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) 5 à 25 % en poids de 1-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233zd) et 5 à 15 % en poids de 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) sur base du poids total de la composition. Le reste de la composition est formée par l'agent d'extraction organique testé.

Revendications

1. Procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) à partir d'une première composition comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa), ledit procédé comprenant les étapes de:
- 5
- a) mise en contact de ladite première composition avec au moins un agent d'extraction organique pour former une seconde composition ;
- 10
- b) distillation extractive de ladite seconde composition pour former :
- i) une troisième composition comprenant ledit agent d'extraction organique et ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa),
- 15
- ii) un courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène;
- c) récupération et séparation de ladite troisième composition pour former un courant comprenant ledit agent d'extraction organique et un courant comprenant ledit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa).
- 20
2. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que le courant comprenant l'agent d'extraction organique séparé à l'étape c) est recyclé à l'étape a).
- 25
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène formé à l'étape b) est récupéré en tête de colonne de distillation et recyclé optionnellement dans un procédé de production du 2,3,3,3-tétrafluoropropène.
- 30
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit agent d'extraction organique est un solvant choisi parmi le groupe consistant en hydrocarbure, hydrohalocarbure, alcool, cétone, amine, ester, éther, aldéhyde, nitrile, carbonate, sulfoxide, sulfate, thioalkyle, amide, hétérocycle et phosphate, ou l'agent

d'extraction organique est l'acide perfluorobutanoïque ; de préférence ledit agent d'extraction organique est un solvant choisi parmi le groupe consistant en alcool, cétone, amine, ester, éther, aldéhyde, carbonate, sulfoxyde, amide, hétérocycle et phosphate.

5

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit agent d'extraction organique a un point d'ébullition compris entre 50 et 200°C.

10

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes en ce que ledit agent d'extraction organique a un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1, ledit facteur de séparation étant calculé par la formule $S_{1,2} = (\gamma_{1,s} * P1) / (\gamma_{2,s} * P2)$ dans laquelle $\gamma_{1,s}$ représente le coefficient d'activité du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,

15

P1 représente la pression de vapeur saturante du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène,

$\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité dudit au moins un des composés consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,

20

P2 représente la pression de vapeur saturante dudit au moins un des composés consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) ;

avantageusement, le facteur de séparation $S_{1,2}$ est supérieur ou égal à 1,2, de préférence supérieur ou égal à 1,4, plus préférentiellement supérieur ou égal à 1,6, en particulier supérieur ou égal à 1,8, plus particulièrement supérieur ou égal à 2,0.

25

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit agent d'extraction organique a une capacité d'absorption $C_{2,s}$ supérieure ou égale à 0,20, ladite capacité d'absorption étant calculé par la formule $C_{2,s} = 1 / (\gamma_{2,s})$ dans laquelle $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité dudit au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie ;

30

avantageusement, la capacité d'absorption $C_{2,S}$ est supérieure ou égale à 0,5, de préférence supérieure ou égale à 0,75, plus préférentiellement supérieure ou égale à 1,0.

- 5 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit agent d'extraction organique a un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1, ledit facteur de séparation étant calculé par la formule $S_{1,2} = (\gamma_{1,S} * P1) / (\gamma_{2,S} * P2)$ dans laquelle
- 10 $\gamma_{1,S}$ représente le coefficient d'activité du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,
 P1 représente la pression de vapeur saturante du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène,
 $\gamma_{2,S}$ représente le coefficient d'activité du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,
 P2 représente la pression de vapeur saturante du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa);
- 15 avantageusement, le facteur de séparation $S_{1,2}$ est supérieur ou égal à 1,2, de préférence supérieur ou égal à 1,4, plus préférentiellement supérieur ou égal à 1,6, en particulier supérieur ou égal à 1,8, plus particulièrement supérieur ou égal à 2,0 ;
 et
 ledit agent d'extraction organique a une capacité d'absorption $C_{2,S}$ supérieure ou égale
- 20 à 0,20, ladite capacité d'absorption étant calculé par la formule $C_{2,S} = 1 / (\gamma_{2,S})$ dans laquelle $\gamma_{2,S}$ représente le coefficient d'activité du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie ; avantageusement, la capacité d'absorption $C_{2,S}$ est supérieure ou égale à 0,40, de préférence supérieure ou égale à 0,60, plus préférentiellement supérieure ou égale à 0,80, en particulier supérieure ou
- 25 égale à 1,0.
9. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit agent d'extraction organique est choisi parmi le groupe consistant en éthanediol, propanone, méthylacetate, méthylglyoxal, ethylacetate, butanone, propionitrile, dioxane,
- 30 triméthoxyméthane, 1,3-dioxane, 1,3,5-trioxane, 1,2-diaminoéthane, 1-méthoxy-2-propanol, diéthylcarbonate, 2-méthoxy-1-propanol, 1-méthoxy-2-acétoxypropane, diméthylformamide, 3-méthoxy-1-butanol, diacétone alcool, méthylacétoacétate, n,n-diméthylpropanamide, diméthylmalonate, diéthylsulfoxyde, 2-(2-

methoxyethoxy)ethanol, trimethylphosphate, diethylmalonate ; de préférence ledit agent d'extraction organique est choisi parmi le groupe consistant en propanone, methylacetate, ethylacetate, butanone, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,3,5-trioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol.

5

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que ledit agent d'extraction organique a un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,1, ledit facteur de séparation étant calculé par la formule $S_{1,2} = (\gamma_{1,S} * P1) / (\gamma_{2,S} * P2)$ dans laquelle $\gamma_{1,S}$ représente le coefficient d'activité du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,

10

P1 représente la pression de vapeur saturante du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène, $\gamma_{2,S}$ représente le coefficient d'activité du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,

15

P2 représente la pression de vapeur saturante du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE);

avantageusement, le facteur de séparation $S_{1,2}$ est supérieur ou égal à 1,2, de préférence supérieur ou égal à 1,4, plus préférentiellement supérieur ou égal à 1,6, en particulier supérieur ou égal à 1,8, plus particulièrement supérieur ou égal à 2,0 ;

et

20

ledit agent d'extraction organique a une capacité d'absorption $C_{2,S}$ supérieure ou égale à 0,20, ladite capacité d'absorption étant calculé par la formule $C_{2,S} = 1 / (\gamma_{2,S})$ dans laquelle $\gamma_{2,S}$ représente le coefficient d'activité du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie ; avantageusement, la capacité d'absorption $C_{2,S}$ est supérieure ou égale à 0,40, de préférence supérieure ou égale à 0,60, plus préférentiellement supérieure ou égale à 0,80, en particulier supérieure ou égale à 1,0.

25

11. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit agent d'extraction organique est choisi parmi le groupe consistant en isopropylmethylamine, methyl-t-butylether, diethylamine, propanone, methylacetate, 2-butanamine, n-methylpropylamine, tetrahydrofurane, 1-butylamine, ethylacetate, butanone, n-propylformate, dimethoxypropane, diisopropylamine, 1,2-dimethoxyethane, 3-methyl-2-butanamine, diethoxymethane, isopropylacetate, 3-pentylamine, n-

30

methylbutylamine, 1-methoxy-2-propanamine, 2-methoxyethanamine, tert-butylacetate, ethylpropionate, 1,2-dimethoxypropane, dioxane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, 2-methoxy-1-propanamine, trimethoxymethane, n-pentylamine, 3,3-dimethyl-2-butanone, 1,3-dioxane, piperidine, 2-ethoxyethanamine, 5 sec-butylacetate, n-methyl-1,2-ethanediamine, 2,2-diethoxypropane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, 1,2-propanediamine, 2,6-dimethyl-5-heptenal, 1-(dimethylamino)-2-propanol, 3-methyl-3-pentanol, 2-ethylbutylamine, diethylcarbonate, n-butylacetate, 2-hexanone, n-ethylethylenediamine, 2-methoxy-1-propanol, 1-ethoxy-2-propanol, 4-methyl-2-hexanamine, hexylamine, 10 methoxycyclohexane, 2-(dimethylamino)-ethanol, cyclohexylamine, n-ethyl-2-dimethylaminoethylamine, ethoxyethanol, 2-ethoxy-1-propanol, 1-methylpiperazine, 1,3-propanediamine, 2-heptanamine, n,n-diethylethylenediamine, 4-methyl-2-hexanone, 1,1,1-triethoxyethane, 1-methoxy-2-acetoxypropane, 4-methylpyridine, n,n'-diethyl-1,2-ethanediamine, 2,6-dimethylmorpholine, methylhexanoate, 2-propoxyethanol, 1-propoxy-2-propanol, 2-heptanone, dimethylformamide, 2-isopropoxyethanol, 2-methylpiperazine, cyclohexanone, 1-heptanamine, 2-ethoxyethanolacetate, 1,4-butanediamine, 2,4-dimethylpyridine, 2-methoxy-3-methylpyrazine, 4-methoxy-4-methyl-pentan-2-one, 3-ethoxy-1-propanol, 3-methoxy-1-butanol, diglyme, 2-(diethylamino)-ethanol, 2,2-diethoxyethanamine, 2-methoxy-n-20 (2-methoxyethyl)ethanamine, 2-(ethylamino)ethanol, 3-octanone, diacetone alcohol, diethylaminopropylamine, 2-ethylhexylamine, 1-butoxy-2-propanol, 2-butoxyethanol, 2-octanone, methylheptanoate, triethylenediamine, n,n-dimethylpropanamide, 2-propanol-1-methoxy-propanoate, 1,5-pentanediamine, cycloheptanone, 3,4-dimethylpyridine, 1-octanamine, benzylmethylamine, 1,1,3,3-tetramethoxypropane, 25 dihexylphthalate, diethylpropanolamine, 2-butoxyethanolacetate, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 4-methylbenzenemethanamine, diethyleneglycolmonoethylether, 2-propylcyclohexanone, trimethylphosphate, 2-methyl-2,4-pentanediol, methylbenzoate, diethylmalonate, 2-methoxypyrimidine ; de préférence ledit agent d'extraction organique est choisi parmi le groupe consistant en 30 diethylamine, propanone, methylacetate, tetrahydrofurane, ethylacetate, butanone, diethoxymethane, isopropylacetate, tert-butylacetate, dioxane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, n-pentylamine, 1,3-dioxane, sec-butylacetate, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, n-butylacetate, 1-ethoxy-2-propanol.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit agent d'extraction organique est choisi parmi le groupe consistant en propanone, methylacetate, ethylacetate, butanone, dioxane, triméthoxyméthane, 1,3-dioxane, 1,2-
5 diaminoéthane, 1-méthoxy-2-propanol, diéthylcarbonate, 2-méthoxy-1-propanol, 1-méthoxy-2-acétoxypropane, diméthylformamide, 3-méthoxy-1-butanol, diacétone alcool, n,n-diméthylpropanamide, diéthylsulfoxyde, 2-(2-méthoxyéthoxy)éthanol, triméthylphosphate, diéthylmalonate ; de préférence ledit agent d'extraction organique est choisi parmi le groupe consistant propanone, methylacetate, ethylacetate,
10 butanone, dioxane, triméthoxyméthane, 1,3-dioxane, 1,2-diaminoéthane, 1-méthoxy-2-propanol, 3-méthoxy-1-butanol, diacétone alcool.
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la première composition est une composition azéotropique ou quasi-azéotropique
15 comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène et E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE) ; ou la première composition est une composition azéotropique ou quasi-azéotropique comprenant 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène et 1,1,1,3,3-pentafluoropropène (245fa).
- 20 14. Procédé de production de 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propène comprenant les étapes de :
A) dans un réacteur, fluoration en présence d'un catalyseur d'un composé de formule (I) $CX(Y)_2-CX(Y)_m-CH_mXY$ dans laquelle X et Y représentent indépendamment un atome d'hydrogène, de fluor ou de chlore et $m = 0$ ou 1 ; et/ou fluoration catalytique en
25 présence d'un catalyseur d'un composé de formule $(CX_nY_{3-n})CH_pX_{1-p}CH_mX_{2-m}$ (II) dans lequel X est indépendamment les uns des autres Cl, F, I ou Br ; Y est indépendamment les uns des autres H, Cl, F, I ou Br ; n est 1, 2 ou 3 ; et m est 0, 1 ou 2 ; et p est 0 ou 1 ;
B) récupération d'un courant issu d'une purge de la boucle réactionnelle de recyclage comprenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropène, 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène, et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-
30 1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropène (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropène (236fa).
C) distillation du courant récupéré à l'étape B) et récupération en tête de colonne de distillation d'un courant comprenant du 1,1,1,2,2-pentafluoropropène et en bas de

colonne de distillation d'un courant comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) ;

- 5 D) mise en œuvre du procédé de purification du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 à partir du courant récupéré à l'étape C) et comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa) ; et
- 10 E) recyclage à l'étape A) du courant comprenant le 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène formé et récupéré à l'étape b) du procédé de purification mis en œuvre à l'étape D).

- 15 15. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que le courant récupéré à l'étape B) comprenant également HF, 1,1,1,2,2-pentafluoropropane et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propène (1234ze), ceux-ci étant, préalablement à la mise en œuvre de la distillation de l'étape C), traités selon les étapes suivantes :

- 20 i) séparation à basse température de ladite composition liquide pour former une première phase riche en HF et une seconde phase organique contenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropane et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propène (1234ze), 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa);
- 25 ii) distillation de ladite seconde phase organique pour former et récupérer, avantageusement en tête de colonne de distillation, un premier courant contenant 1,1,1,2,2-pentafluoropropane et 1,3,3,3-tetrafluoro-1-propène (1234ze), et pour former et récupérer, avantageusement en bas de colonne de distillation, un second courant comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et au moins un des composés choisi parmi le groupe consistant en E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (236fa);
- 30 iii) récupération dudit second courant et mise en œuvre de l'étape D) à partir de celui-ci.

16. Composition comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf), 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) et un agent d'extraction organique ayant un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,6, ledit facteur de séparation étant calculé par la formule $S_{1,2} = (\gamma_{1,s} * P1) / (\gamma_{2,s} * P2)$ dans laquelle $\gamma_{1,s}$ représente le coefficient d'activité du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie, P1 représente la pression de vapeur saturante du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf), $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie, P2 représente la pression de vapeur saturante du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa), de préférence ledit agent d'extraction organique a une capacité d'absorption $C_{2,s}$ supérieure ou égale à 1,0, ladite capacité d'absorption étant calculé par la formule $C_{2,s} = 1 / (\gamma_{2,s})$ dans laquelle $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie; de préférence ledit agent d'extraction organique est sélectionné parmi le groupe consistant en éthanedial, propanone, methylacetate, methylglyoxal, ethylacetate, butanone, propionitrile, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,3,5-trioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, diethylcarbonate, 2-methoxy-1-propanol, 1-methoxy-2-acetoxypropane, dimethylformamide, 3-methoxy-1-butanol, diacetone alcohol, methylacetoacetate, n,n-dimethylpropanamide, dimethylmalonate, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, trimethylphosphate, diethylmalonate ; en particulier ledit agent d'extraction organique est sélectionné parmi le groupe consistant en propanone, methylacetate, ethylacetate, butanone, dioxane, trimethoxymethane, 1,3-dioxane, 1,3,5-trioxane, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol..
17. Composition azéotropique ou quasi-azéotropique comprenant 45 à 65 mole% de 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) et de 35 à 55 mole% de 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (245fa) sur base de la composition totale.
18. Composition comprenant du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf), E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene (1233zdE) et un agent d'extraction organique ayant un facteur de séparation $S_{1,2}$ supérieur ou égal à 1,6, ledit facteur de séparation étant calculé par la formule $S_{1,2} = (\gamma_{1,s} * P1) / (\gamma_{2,s} * P2)$ dans laquelle $\gamma_{1,s}$ représente le coefficient d'activité du

2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie, P1 représente la pression de vapeur saturante du 2-chloro-3,3,3-trifluoropropène (1233xf), $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie,

5 P2 représente la pression de vapeur saturante du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE), de préférence ledit agent d'extraction organique a une capacité d'absorption $C_{2,s}$ supérieure ou égale à 1,0, ladite capacité d'absorption étant calculé par la formule $C_{2,s} = 1/(\gamma_{2,s})$ dans laquelle $\gamma_{2,s}$ représente le coefficient d'activité du E-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propène (1233zdE) dans ledit agent d'extraction organique à dilution infinie ;

10 de préférence ledit agent d'extraction organique est sélectionné parmi le groupe consistant en isopropylmethylamine, methyl-t-butylether, diethylamine, propanone, methylacetate, 2-butanamine, n-methylpropylamine, tetrahydrofurane, 1-butylamine, ethylacetate, butanone, n-propylformate, -dimethoxypropane, diisopropylamine, 1,2-dimethoxyethane, 3-methyl-2-butanamine, diethoxymethane, isopropylacetate, 3-

15 pentylamine, n-methylbutylamine, 1-methoxy-2-propanamine, 2-methoxyethanamine, tert-butylacetate, ethylpropionate, 1,2-dimethoxypropane, dioxane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, 2-methoxy-1propanamine, trimethoxymethane, n-pentylamine, 3,3-dimethyl-2-butanone, 1,3-dioxane, piperidine, 2-ethoxyethanamine, sec-butylacetate, n-methyl-1,2-ethanediamine, 2,2-diethoxypropane, 1,2-

20 diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, 1,2-propanediamine, 2,6-dimethyl-5-heptenal, 1-(dimethylamino)-2-propanol, 3-methyl-3-pentanol, 2-ethylbutylamine, diethylcarbonate, n-butylacetate, 2-hexanone, n-ethylethylenediamine, 2-methoxy-1-propanol, 1-ethoxy-2-propanol, 4-methyl-2-hexanamine, hexylamine, methoxycyclohexane, 2-(dimethylamino)-ethanol, cyclohexylamine, n-ethyl-2-

25 dimethylaminoethylamine, ethoxyethanol, 2-ethoxy-1-propanol, 1-methylpiperazine, 1,3-propanediamine, 2-heptanamine, n,n-diethylethylenediamine, 4-methyl-2-hexanone, 1,1,1-triethoxyethane, 1-methoxy-2-acetoxypropane, 4-methylpyridine, n,n'-diethyl-1,2-ethanediamine, 2,6-dimethylmorpholine, methylhexanoate, 2-propoxyethanol, 1-propoxy-2-propanol, 2-heptanone, dimethylformamide, 2-

30 isopropoxyethanol, 2-methylpiperazine, cyclohexanone, 1-heptanamine, 2-ethoxyethanolacetate, 1,4-butanediamine, 2,4-dimethylpyridine, 2-methoxy-3-methylpyrazine, 4-methoxy-4-methyl-pentan-2-one, 3-ethoxy-1-propanol, 3-methoxy-1-butanol, diglyme, 2-(diethylamino)-ethanol, 2,2-diethoxyethanamine, 2-methoxy-n-

(2-methoxyethyl)ethanamine, 2-(ethylamino)ethanol, 3-octanone, diacetone alcohol, diethylaminopropylamine, 2-ethylhexylamine, 1-butoxy-2-propanol, 2-butoxyethanol, 2-octanone, methylheptanoate, triethylenediamine, n,n-dimethylpropanamide, 2-propanol-1-methoxy-propanoate, 1,5-pentanediamine, cycloheptanone, 3,4-
5 dimethylpyridine, 1-octanamine, benzylmethylamine, 1,1,3,3-tetramethoxypropane, dihexylphthalate, diethylpropanolamine, 2-butoxyethanolacetate, diethylsulfoxide, 2-(2-methoxyethoxy)ethanol, 4-methylbenzenemethanamine, diethyleneglycolmonoethylether, 2-propylcyclohexanone, trimethylphosphate, 2-methyl-2,4-pentanediol, methylbenzoate, diethylmalonate, 2-methoxypyrimidine ; en
10 particulier ledit agent d'extraction organique est choisi parmi le groupe consistant en diethylamine, propanone, methylacetate, tetrahydrofurane, ethylacetate, butanone, diethoxymethane, isopropylacetate, tert-butylacetate, dioxane, 3-pentanone, 1,1-diethoxyethane, 2-pentanone, n-pentylamine, 1,3-dioxane, sec-butylacetate, 1,2-diaminoethane, 1-methoxy-2-propanol, n-butylacetate, 1-ethoxy-2-propanol.

15

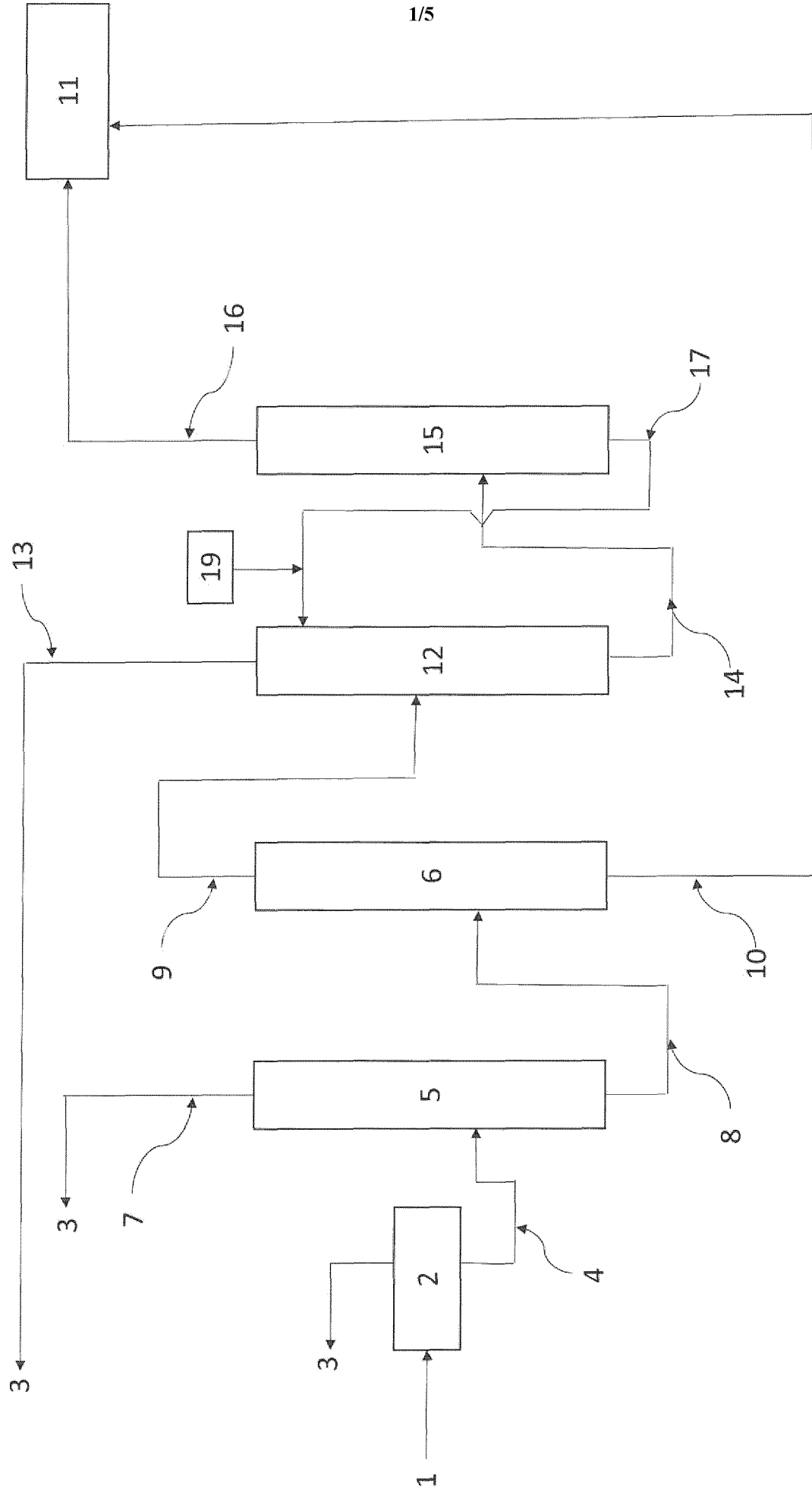


FIG. 1a

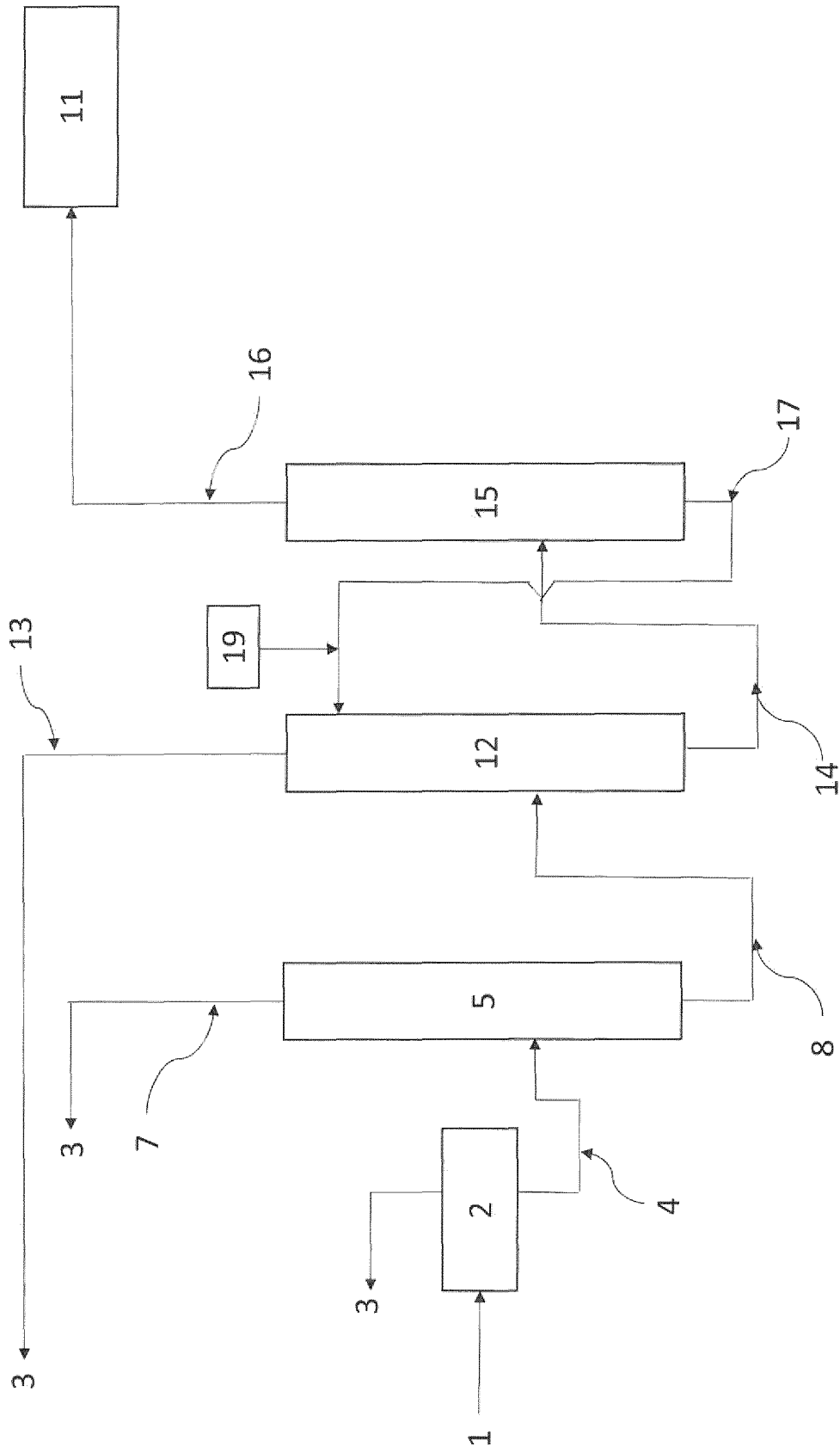


FIG. 1b

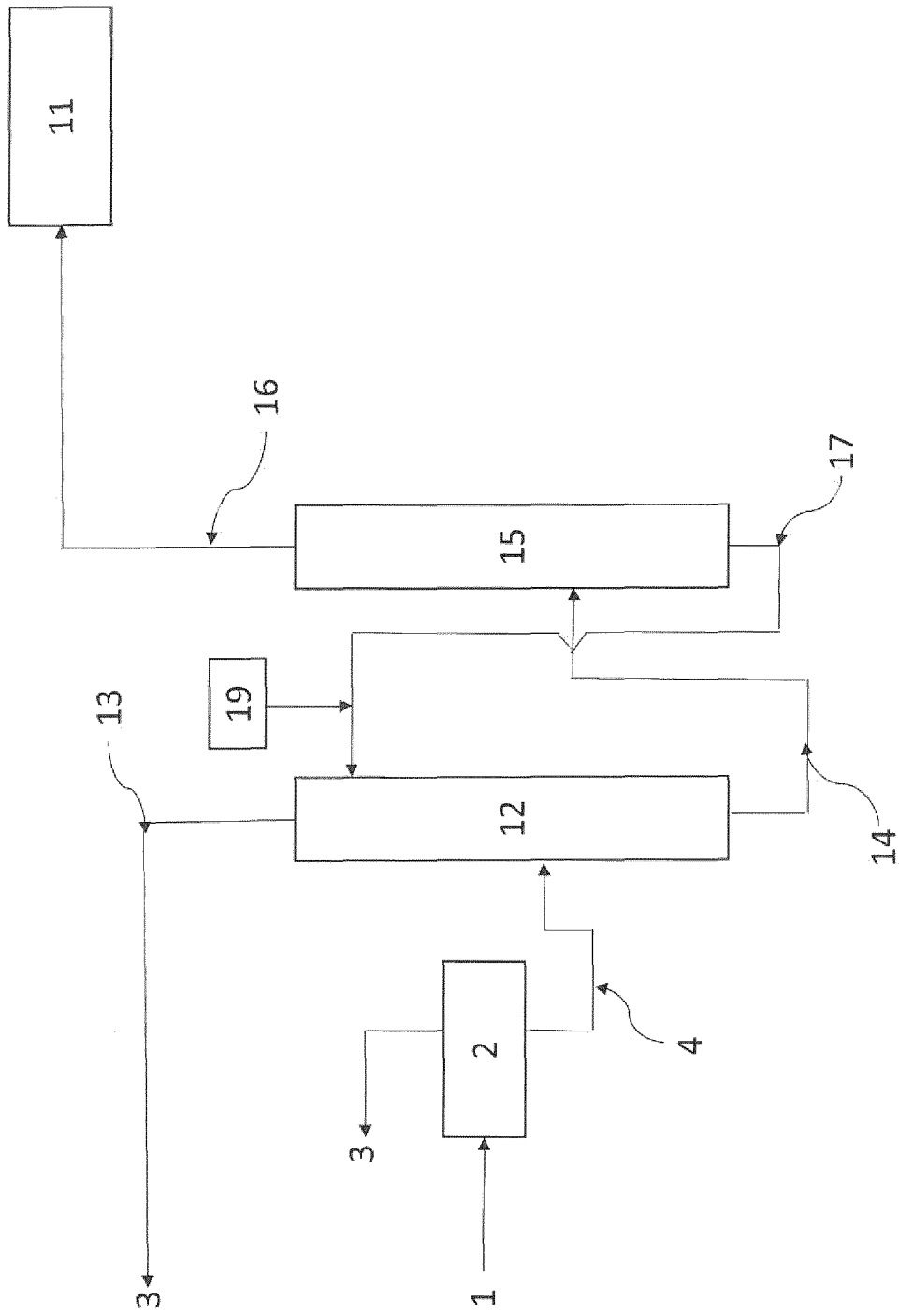


FIG. 1c

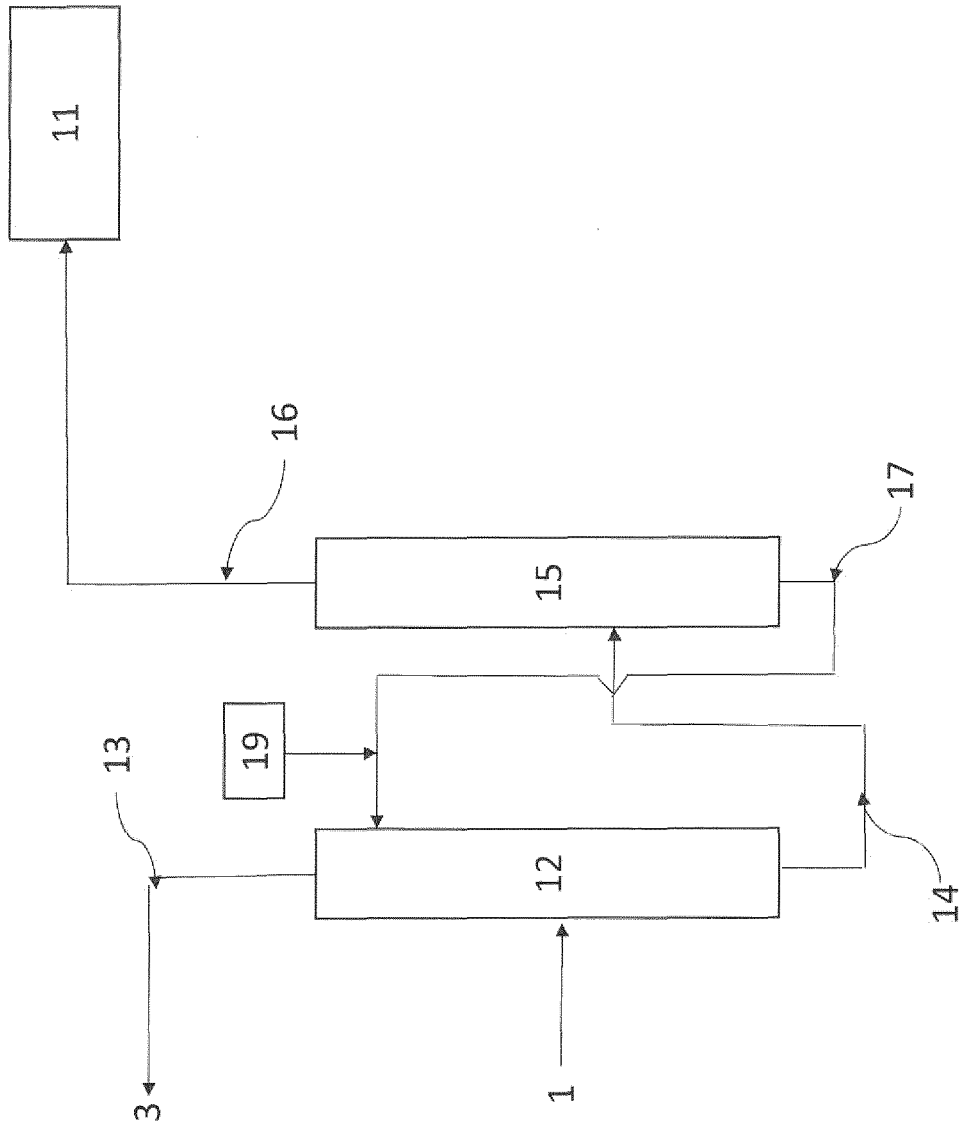


FIG. 1d

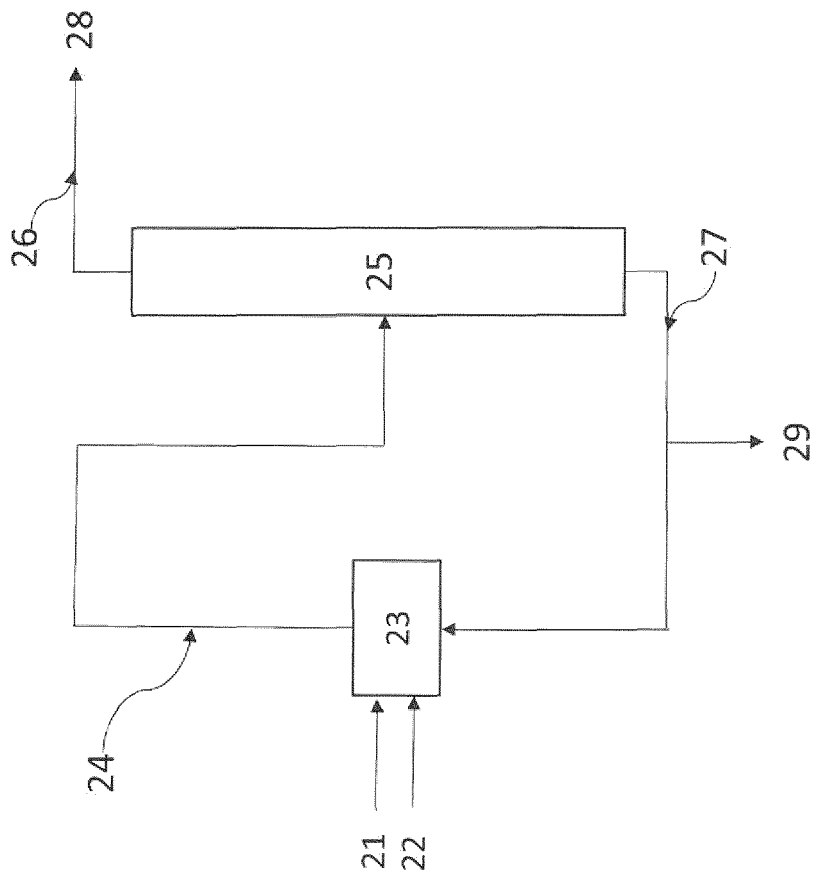


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/080944

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C07C17/25 C07C17/38 C07C19/10 C07C21/18
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C07C
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/147312 A1 (ARKEMA FRANCE [FR]) 25 September 2014 (2014-09-25) claim 1 page 17 -----	18
X	WO 2014/147311 A1 (ARKEMA FRANCE [FR]) 25 September 2014 (2014-09-25) page 15; example 4 -----	18
Y	WO 2008/054781 A1 (DU PONT [US]; RAO MALLIKARJUNA V N [US]; SIEVERT ALLEN C [US]) 8 May 2008 (2008-05-08) cited in the application page 11, lines 16-32 page 12, lines 1-5 -----	1-18
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 23 February 2017	Date of mailing of the international search report 03/03/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Guazzelli, Giuditta

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/080944

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 7 371 309 B2 (BOEHMER SARA W [US] ET AL) 13 May 2008 (2008-05-13) claim 1 column 11, lines 24-65 -----	1-18
Y	EP 0 743 934 B1 (DU PONT [US]) 3 November 1999 (1999-11-03) claim 1 -----	1-18
Y	US 5 470 442 A (MAHLER BARRY A [US] ET AL) 28 November 1995 (1995-11-28) claim 1 -----	1-18
A	EP 0 921 109 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 9 June 1999 (1999-06-09) claim 1 -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/080944

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date			
WO 2014147312	A1	25-09-2014	CN 105050947 A	11-11-2015		
			EP 2976295 A1	27-01-2016		
			FR 3003568 A1	26-09-2014		
			JP 2016519703 A	07-07-2016		
			US 2016023176 A1	28-01-2016		
			WO 2014147312 A1	25-09-2014		

WO 2014147311	A1	25-09-2014	CN 105008271 A	28-10-2015		
			EP 2976294 A1	27-01-2016		
			FR 3003566 A1	26-09-2014		
			JP 2016514664 A	23-05-2016		
			US 2016023974 A1	28-01-2016		
			WO 2014147311 A1	25-09-2014		

WO 2008054781	A1	08-05-2008	CN 101528645 A	09-09-2009		
			CN 103483140 A	01-01-2014		
			CN 103483141 A	01-01-2014		
			CN 103553871 A	05-02-2014		
			EP 2091897 A1	26-08-2009		
			ES 2542306 T3	04-08-2015		
			TW 200920719 A	16-05-2009		
			US 2010072415 A1	25-03-2010		
			US 2013102814 A1	25-04-2013		
			US 2015218066 A1	06-08-2015		
			WO 2008054781 A1	08-05-2008		

US 7371309	B2	13-05-2008	DE 69819163 D1	27-11-2003		
			DE 69819163 T2	22-07-2004		
			EP 1003699 A1	31-05-2000		
			JP 2001513520 A	04-09-2001		
			US 2003116422 A1	26-06-2003		
			WO 9907660 A1	18-02-1999		

EP 0743934	B1	03-11-1999	DE 69513152 D1	09-12-1999		
			DE 69513152 T2	21-06-2000		
			EP 0743934 A1	27-11-1996		
			ES 2140682 T3	01-03-2000		
			JP 3848361 B2	22-11-2006		
			JP H09508627 A	02-09-1997		
			WO 9521148 A1	10-08-1995		

US 5470442	A	28-11-1995	AU 3104995 A	25-09-1995		
			BR 9507409 A	07-10-1997		
			CA 2184474 A1	14-09-1995		
			CN 1143945 A	26-02-1997		
			DE 69513960 D1	20-01-2000		
			DE 69513960 T2	27-07-2000		
			EP 0749407 A1	27-12-1996		
			JP H09510214 A	14-10-1997		
			US 5470442 A	28-11-1995		
			WO 9524370 A1	14-09-1995		

			EP 0921109	A1	09-06-1999	CN 1228074 A
DE 69710078 D1	14-03-2002					
DE 69710078 T2	26-09-2002					
EP 0921109 A1	09-06-1999					
ES 2171951 T3	16-09-2002					
JP 3514041 B2	31-03-2004					

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/080944

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		JP H1017501 A	20-01-1998
		KR 20000022212 A	25-04-2000
		US 6191328 B1	20-02-2001
		WO 9749656 A1	31-12-1997
<hr/>			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/080944

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. C07C17/25 C07C17/38 C07C19/10 C07C21/18 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) C07C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, CHEM ABS Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2014/147312 A1 (ARKEMA FRANCE [FR]) 25 septembre 2014 (2014-09-25) revendication 1 page 17 -----	18
X	WO 2014/147311 A1 (ARKEMA FRANCE [FR]) 25 septembre 2014 (2014-09-25) page 15; exemple 4 -----	18
Y	WO 2008/054781 A1 (DU PONT [US]; RAO MALLIKARJUNA V N [US]; SIEVERT ALLEN C [US]) 8 mai 2008 (2008-05-08) cité dans la demande page 11, lignes 16-32 page 12, lignes 1-5 ----- -/--	1-18
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 23 février 2017	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 03/03/2017	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Guazzelli, Giuditta	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 7 371 309 B2 (BOEHMER SARA W [US] ET AL) 13 mai 2008 (2008-05-13) revendication 1 colonne 11, lignes 24-65 -----	1-18
Y	EP 0 743 934 B1 (DU PONT [US]) 3 novembre 1999 (1999-11-03) revendication 1 -----	1-18
Y	US 5 470 442 A (MAHLER BARRY A [US] ET AL) 28 novembre 1995 (1995-11-28) revendication 1 -----	1-18
A	EP 0 921 109 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 9 juin 1999 (1999-06-09) revendication 1 -----	1-18

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/080944

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication			
WO 2014147312	A1	25-09-2014	CN 105050947 A	11-11-2015			
			EP 2976295 A1	27-01-2016			
			FR 3003568 A1	26-09-2014			
			JP 2016519703 A	07-07-2016			
			US 2016023176 A1	28-01-2016			
			WO 2014147312 A1	25-09-2014			

WO 2014147311	A1	25-09-2014	CN 105008271 A	28-10-2015			
			EP 2976294 A1	27-01-2016			
			FR 3003566 A1	26-09-2014			
			JP 2016514664 A	23-05-2016			
			US 2016023974 A1	28-01-2016			
			WO 2014147311 A1	25-09-2014			

WO 2008054781	A1	08-05-2008	CN 101528645 A	09-09-2009			
			CN 103483140 A	01-01-2014			
			CN 103483141 A	01-01-2014			
			CN 103553871 A	05-02-2014			
			EP 2091897 A1	26-08-2009			
			ES 2542306 T3	04-08-2015			
			TW 200920719 A	16-05-2009			
			US 2010072415 A1	25-03-2010			
			US 2013102814 A1	25-04-2013			
			US 2015218066 A1	06-08-2015			
			WO 2008054781 A1	08-05-2008			

US 7371309	B2	13-05-2008	DE 69819163 D1	27-11-2003			
			DE 69819163 T2	22-07-2004			
			EP 1003699 A1	31-05-2000			
			JP 2001513520 A	04-09-2001			
			US 2003116422 A1	26-06-2003			
			WO 9907660 A1	18-02-1999			

EP 0743934	B1	03-11-1999	DE 69513152 D1	09-12-1999			
			DE 69513152 T2	21-06-2000			
			EP 0743934 A1	27-11-1996			
			ES 2140682 T3	01-03-2000			
			JP 3848361 B2	22-11-2006			
			JP H09508627 A	02-09-1997			
			WO 9521148 A1	10-08-1995			

US 5470442	A	28-11-1995	AU 3104995 A	25-09-1995			
			BR 9507409 A	07-10-1997			
			CA 2184474 A1	14-09-1995			
			CN 1143945 A	26-02-1997			
			DE 69513960 D1	20-01-2000			
			DE 69513960 T2	27-07-2000			
			EP 0749407 A1	27-12-1996			
			JP H09510214 A	14-10-1997			
			US 5470442 A	28-11-1995			
			WO 9524370 A1	14-09-1995			

			EP 0921109	A1	09-06-1999	CN 1228074 A	08-09-1999
DE 69710078 D1	14-03-2002						
DE 69710078 T2	26-09-2002						
EP 0921109 A1	09-06-1999						
ES 2171951 T3	16-09-2002						
JP 3514041 B2	31-03-2004						

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/080944

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		JP H1017501 A	20-01-1998
		KR 20000022212 A	25-04-2000
		US 6191328 B1	20-02-2001
		WO 9749656 A1	31-12-1997
<hr/>			