

Code de distribution interne :

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

**Liste des données pour la décision
du 26 juillet 2017**

N° du recours : T 0264/15 - 3.3.06

N° de la demande : 10805445.3

N° de la publication : 2504096

C.I.B. : B01J21/18, B01J23/06,
B01J23/755, B01J23/72,
C02F3/32, B09C1/10, C07C31/34

Langue de la procédure : FR

Titre de l'invention :

UTILISATION DE PLANTES ACCUMULATRICES DE METAUX POUR LA
PREPARATION DE CATALYSEURS UTILISABLES DANS DES REACTIONS
CHIMIQUES

Demandeurs :

Centre National de la Recherche Scientifique
Université Montpellier 2 Sciences et Techniques

Référence :

Hyperaccumulation / CNRS

Normes juridiques appliquées :

CBE Art. 52(1), 54, 56, 84, 123(2)

Mot-clé :

Modifications - extension au-delà du contenu de la demande
telle que déposée (non)

Revendications - clarté après modification (oui)

Nouveauté - (oui)

Activité inventive - (oui)

Décisions citées :

Exergue :



Beschwerdekammern
Boards of Appeal
Chambres de recours

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

N° du recours : T 0264/15 - 3.3.06

D E C I S I O N
de la Chambre de recours technique 3.3.06
du 26 juillet 2017

Requérant : Centre National de la Recherche Scientifique
(Demandeurs) 3, rue Michel Ange
75794 Paris Cedex 16 (FR)

Université Montpellier 2 Sciences et Techniques
Place Eugène Bataillon
34000 Montpellier Cedex 5 (FR)

Mandataire : Bourgouin, André
Grosset-Fournier & Demachy
54, rue Saint Lazare
75009 Paris (FR)

Décision attaquée : **Décision de la division d'examen de l'Office européen des brevets postée le 16 septembre 2014 par laquelle la demande de brevet européen n° 10805445.3 a été rejetée conformément aux dispositions de l'article 97(2) CBE.**

Composition de la Chambre :

Président B. Czech
Membres : M. Maremonti
C. Vallet

Exposé des faits et conclusions

I. Le recours a été formé contre la décision de la division d'examen par laquelle la demande de brevet européen no. 10 805 445.3 a été rejetée.

II. La demande concerne la valorisation de plantes hyperaccumulatrices de métaux dans la préparation de compositions servant comme catalyseurs dans des réactions de synthèse organique.

III. Les documents suivant ont été cités parmi d'autres au cours de la procédure d'examen quant au fond:

D1: PRABHA K PADMAVATHIAMMA et al.: "Phytoremediation Technology: Hyper-accumulation Metals in Plants", WATER, AIR, AND SOIL POLLUTION, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, DOI:10.1007/S11270-007-9401-5, vol. 184, no. 1-4, 22 mai 2007, pages 105-126, XP019535063, ISSN: 1573-2932;

D4: STALS M et al.: "Flash pyrolysis of heavy metal contaminated biomass from phytoremediation: Influence of temperature, entrained flow and wood/leaves blended pyrolysis on the behaviour of heavy metals", JOURNAL OF ANALYTICAL AND APPLIED PYROLYSIS, ELSEVIER BV, NL, vol. 87, no. 1, 1 janvier 2010, pages 1 -7, XP026807617, ISSN: 0165-2370;

D17: WO 00/28093 A;

D27: Kastner J. et al: "Low Temperature Catalytic Oxidation of Hydrogen Sulfide and Methanethiol Using Wood and Coal Fly Ash", Environmental Science & Technology, vol. 37, no. 11, 1 juin

2003, pages 2568-2574, XP055123527, ISSN: 0013-936X, DOI: 10.1021/es0259988; et

D28: KOLAR et al.: "Low temperature catalytic oxidation of aldehydes using wood fly ash and molecular oxygen", APPLIED CATALYSIS B: ENVIRONMENTAL, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 76, no. 3-4, 29 octobre 2007, pages 203-217, XP022318395, ISSN: 0926-3373.

- IV. La division d'examen est parvenue à la conclusion que les revendications alors en instance ne satisfaisaient pas aux exigences des articles 84 et 123(2) CBE et que leur objet n'impliquait pas d'activité inventive.
- V. Avec le mémoire de recours, le requérant a déposé des jeux de revendications modifiées, en tant que requêtes principale et subsidiaires.
- VI. Le requérant a été convoqué à une procédure orale. Dans une communication datée du 17 mai 2017, la Chambre a indiqué à titre préliminaire qu'aucun des jeux de revendications en instance ne semblait satisfaire en l'état aux exigences des articles 84 et 123(2) CBE. Cependant, la Chambre n'a pas exclu que la demande puisse contenir des éléments brevetables.
- VII. En réponse, le requérant a déposé de nouveaux jeux de revendications modifiées en tant que requêtes principale et subsidiaires.
- VIII. La procédure orale a eu lieu le 26 juillet 2017. La Chambre a initialement indiqué en quoi aucun des jeux de revendications alors en instance ne semblait satisfaire aux exigences des articles 84 et 123(2) CBE, mais également qu'une clarification des revendications

paraissait possible. Le requérant a finalement déposé un nouveau jeu de revendications 1 à 8 comme unique requête. Ce jeu contient une seule revendication indépendante 1 qui s'énonce comme il suit:

"1. Procédé de mise en oeuvre de réactions de synthèse organique comprenant:

- a) *la préparation d'une composition contenant un catalyseur métallique par*
 - *calcination à une température comprise entre 200 et 800°C d'une plante hyperaccumulatrice ou d'une partie de plante hyperaccumulatrice contenant au moins un métal sous forme M(II) choisi parmi le zinc (Zn) à une concentration comprise entre 2700 mg/kg et 43700 mg/kg de poids sec de plante ou partie de plante, le nickel (Ni) à une concentration comprise entre 1000 mg/kg et 36000 mg/kg de poids sec de plante ou partie de plante ou le cuivre (Cu) à une concentration comprise entre 1000 mg/kg et 13700 mg/kg de poids sec de plante ou partie de plante,*
 - *traitement à l'acide chlorhydrique aqueux des cendres ainsi obtenues*
 - *filtration du mélange ainsi obtenu pour obtenir un précipité et un filtrat dépourvu de chlorophylle,*
 - *évaporation totale de l'eau du filtrat ainsi obtenu pour obtenir une composition déshydratée contenant le catalyseur métallique,*

- b) *l'utilisation, sans rajout de métal provenant d'une autre origine que celle de ladite plante après calcination, traitement acide, filtration et sans purification ultérieure de la composition ainsi obtenue, comme catalyseur dans une réaction de synthèse organique."*

Les revendications dépendantes 2 à 8 concernent des formes de réalisations particulières du procédé de la revendication 1.

IX. Requête finale

Le requérant a demandé la réformation de la décision contestée et la délivrance d'un brevet sur la base des revendications 1 à 8 déposées comme seule requête au cours de la procédure orale.

Motifs de la décision

Modifications - Article 123(2) CBE

1. L'objet de la revendication 1 est divulgué dans la demande telle que déposée, notamment dans les revendications 1 à 3, 7, 10, et 12, ainsi que dans la description, page 5, lignes 25 à 28 (pas de rajout de métal) , page 12, lignes 12 à 16 (pas de purification ultérieure), page 18, ligne 24, à page 19, ligne 5 (utilisation comme catalyseurs de synthèses organiques variées), page 30, lignes 26 à 29 (utilisation directe sous forme déshydratée sans purification ultérieure), page 37, lignes 21 à 28.
- 1.1 Les revendications dépendantes maintenues 2 à 8 correspondent respectivement aux revendications 5, 6, 8, 9, 11, 19 et 20 de la demande déposée à l'origine et ne génèrent pas d'objet s'étendant au-delà du contenu de la demande telle qu'elle a été déposée.
- 1.2 Par conséquent, les revendications 1 à 8 satisfont aux exigences de l'article 123(2) CBE.

Clarté des revendications et leur fondement sur la description
Article 84 CBE

2. Contrairement aux jeux de revendications précédents, la revendication 1 en instance a clairement trait à un procédé intégré qui, partant des plantes ayant accumulé du métal, comprend:

- d'abord la préparation d'une composition catalytique, définie au moyen de certaines étapes obligatoires et de l'exclusion (divulguée à l'origine) de certaines autres mesures, et
- ensuite l'utilisation de ladite composition comme catalyseur dans une réaction de synthèse organique.

2.1 En outre, la notion de "*plante hyperaccumulatrice*", ayant fait l'objet de long débats, se trouve désormais précisée au moyen de l'indication des teneurs respectives des plantes en Zn, Ni ou Cu avant leur incinération (définition précise du matériau de départ du procédé revendiqué).

2.2 Dans la décision contestée, la division d'examen a considéré (voir page 19, point 3d(d)) que le traitement acide n'était pas suffisamment décrit, notamment quant au pH utilisé. Selon la division d'examen, les conditions de pH du traitement pourraient conduire à la précipitation de certains métaux, le précipité étant retenu sur le filtre plutôt que de se retrouver dans le filtrat. L'ensemble des métaux ne serait en solution que pour un pH inférieur à 2.

La Chambre estime cependant qu'une indication du pH de l'acide n'est pas nécessaire. Il est à noter que dans la description de la demande telle que déposée (page 27, lignes 1 à 4, il est expressément indiqué que "le

pH doit être contrôlé après filtration à une valeur qui est fonction du métal utilisé pour conduire à une composition ayant par exemple un $\text{pH} \leq 5$ pour le Zn, environ égal à 7 pour le Ni et compris entre 2 et 7 pour le Cu pour que la réaction organique puisse être mise en oeuvre par la suite. En effet, le catalyseur métallique à ce pH reste en solution et ne précipite pas."

Le pH à maintenir afin d'éviter la précipitation du métal dont la valorisation est visée et qui est sensé être recueilli sous forme de filtrat est donc fonction, ou même une propriété extrinsèque, du métal considéré.

Pour la Chambre, la revendication est suffisamment claire même sans une indication des seuils de pH respectifs.

- 2.3 Grâce aux caractéristiques "négatives" incorporées, le "*rajout de métal provenant d'une autre origine que celle de ladite plante après*" et une "*purification ultérieure*" avant l'utilisation de la composition comme catalyseur dans une réaction de synthèse organique, sont clairement exclus.

En particulier, l'expression "*sans purification ultérieure*" exclut toute étape conduisant *in extremis*, par exemple aux moyen d'étapes de séparation ou d'extraction, même conventionnelles, à des produits de grande pureté disponibles dans le commerce, indépendamment de l'origine du métal contenu.

- 2.4 La réaction de synthèse organique, dans laquelle la composition obtenue selon la revendication 1 est mise en oeuvre, n'est pas spécifiée. Cependant, la

revendication 1 vise un procédé, dans lequel la composition utilisée comme catalyseur contient une teneur élevée de Zn, Ni ou Cu sous forme de chlorures. La description de la présente demande contient plusieurs exemples de réactions de synthèse organique, dans lesquelles de tels chlorures sont mis en oeuvre comme catalyseurs, notamment à l'état brut, c'est à dire, sans purification ultérieure de la composition obtenue, conformément à la revendication 1 en instance (voir notamment les exemples 3, 3.1.1, 3.4, 5.1, 5.2, 8, 9.1, 9.2 et 11).

La Chambre estime que l'homme du métier, disposant des connaissances générales pertinentes, connaît nécessairement les réactions de synthèse organique pouvant être catalysées par les composés métalliques contenus dans des compositions telles qu'obtenues par les étapes de fabrication de la revendication 1. Par conséquent, la Chambre ne juge pas nécessaire que ces réactions soient précisées davantage dans la revendication 1.

Nouveauté

3. Aucun des documents de l'art antérieur figurant au dossier ne divulgue un procédé comprenant toutes les étapes définies dans la revendication 1.
- 3.1 Les différences entre les divulgations les plus pertinentes et le procédé selon la revendication 1 ressortent dans le cadre de la discussion d'activité inventive (*infra*).
- 3.2 L'objet de la revendication 1 est donc nouveau (articles 52(1) et 54 CBE).

Les revendications dépendantes 2 à 8 ont trait à des

formes de réalisation particulières du procédé de la revendication 1. L'objet de ces revendications est donc également nouveau (articles 52(1) et 54 CBE).

Activité inventive

4. L'invention

4.1 La présente demande concerne la valorisation de plantes hyperaccumulatrices de métaux, notamment de Zn, Ni et Cu, lesdites plantes ayant par exemple accumulé ces métaux à partir de sites pollués par ces métaux (voir page 4, lignes 8 à 11) Ces sites peuvent donc être assainis tout en valorisant la biomasse ainsi produite.

4.2 Plus particulièrement, l'invention consiste en un procédé de traitement desdites plantes avec récupération de compositions contenant du métal et la mise en oeuvre de ces compositions comme catalyseurs dans des réactions de synthèse organique (page 4, li. 12 à 21 et page 6, ligne 23, à page 7, ligne 4).

4.3 Dans la demande il est notamment indiqué (voir page 12, lignes 12 à 16) que *"l'un des avantages de l'invention est donc de fournir un catalyseur ne nécessitant pas de purification poussée. En effet, la présence des autres sels métalliques (tel que par exemple du CdCl₂ ou autres) ne va pas gêner les réactions organiques mises en œuvre et il n'est donc pas nécessaire comme dans les procédés classiques de procéder à une séparation totale et délicate des espèces métalliques présentes"*.

A la page 19, li. 3-5, il est indiqué que *"le catalyseur contenant majoritairement du zinc, ou du cuivre ou du nickel est utilisé sans purification, c'est-à-dire tel qu'obtenu après traitement acide et filtration et permet d'effectuer plusieurs types de réactions organiques"*.

5. L'état de la technique le plus proche
- 5.1 Au vu des similarités du domaine technique et des thèmes traités, la Chambre considère le document D1 comme représentant l'état de la technique le plus proche.
- 5.2 En effet D1 (cf. page 107 *ff.*) concerne la *phytoremédiation*, c'est à dire la décontamination de sites pollués par des métaux lourds au moyen de certaines plantes. Cet assainissement se fonde sur la capacité de certaines plantes de croître sur des sols fortement contaminés par des métaux lourds, tout en accumulant ces métaux (en principe toxiques).
- 5.3 Le document D1 explique que ces plantes dites hyperaccumulatrices sont récoltées après avoir crû pendant des semaines, voir des mois, sur les sols contaminés (cf. page 115, paragraphe 2.4). Selon D1 (cf. Tableau 7 à page 116), les plantes récoltées peuvent atteindre une teneur très élevée en métaux, notamment en Zn, Ni ou Cu.
- 5.4 Le document D1 mentionne également les risques pour l'environnement, qui sont liés au stockage et à la gestion des plantes récoltées (cf. page 118, paragraphe 3). Il indique que les traitements les plus prometteurs consistent en la combustion, la gasification et la pyrolyse de la biomasse récoltée. Selon D1, des métaux solubles tels que Zn, Ni et Cu pourraient être récupérés des cendres ainsi obtenues par un procédé d'extraction (cf. page 120, colonne de gauche).
- 5.5 Au vu des techniques divulguées et des concepts de valorisation mentionnés dans D1, la Chambre juge que ce document représente un point de départ parfaitement approprié pour l'évaluation de l'activité inventive.

6. Le problème technique

A la lumière du document D1, la Chambre considère que le problème technique consiste en la mise à disposition d'un procédé alternatif de valorisation des cendres de plantes hyperaccumulatrices en Zn, Ni ou Cu.

7. La solution

Comme solution à ce problème technique, la demande propose le procédé selon la revendication 1, qui est caractérisé en ce qu'il comprend notamment

d'abord

"le traitement à l'acide chlorhydrique aqueux des cendres" obtenues lors de la calcination desdites plantes,

"la filtration du mélange ainsi obtenu pour obtenir un précipité et un filtrat dépourvu de chlorophylle, l'évaporation totale de l'eau du filtrat ainsi obtenu pour obtenir une composition déshydratée contenant le catalyseur métallique,

suivi de

l'utilisation, sans rajout de métal provenant d'une autre origine que celle de ladite plante après calcination, traitement acide, filtration et sans purification ultérieure de la composition ainsi obtenue, comme catalyseur dans une réaction de synthèse organique."

8. Succès de la solution

8.1 La demande, en particuliers les exemples déjà mentionnés *supra*, montrent de façon convaincante que

les étapes de préparation mentionnées dans la partie (a) de la revendication 1 conduisent à des compositions contenant une teneur élevée en Zn, Ni ou Cu sous forme de chlorures, et que ces compositions peuvent être mises en oeuvre, conformément à la partie (b) de la revendication 1, à l'état brut, c'est à dire sans purification ultérieure, comme catalyseurs dans différentes réactions de synthèse organique.

8.2 Pour la Chambre, le procédé intégré selon la revendication 1 représente donc effectivement une valorisation utile des cendres de plantes hyperaccumulatrices de métaux tels que Zn, Ni et Cu. Le procédé revendiqué résout donc le problème technique posé (6, *supra*).

9. Non-évidence de la solution revendiquée

9.1 Aucun des documents de l'art antérieur figurant au dossier ne divulgue la valorisation des cendres de plantes hyperaccumulatrices comme matières de départ dans la préparation de compositions catalytiques mises en oeuvre dans des réactions de synthèse organique.

9.2 Les documents D4 et D17 décrivent respectivement la pyrolyse et la calcination de la biomasse de plantes hyperaccumulatrices de métaux ayant servi à la décontamination de terrains pollués par des métaux lourds. Ils divulguent également la possibilité d'extraire les métaux par différentes méthodes classiques dont la dissolution acide ("leaching") et la récupération par électrolyse ("electrowinning"); cf. D4: abstract, Tableau 5, paragraphes 3.3.1, 3.4, 3.4.2; D17: page 9, li. 2-22.

La possibilité d'utiliser un produit comprenant un

desdits métaux récupérés des cendres comme catalyseur, n'est ni mentionnée ni suggérée.

9.3 Les documents D27 et D28 ont été cités par la division d'examen dans le cadre d'objections d'activité inventive soulevées à l'encontre des revendications alors en instance (voir point 5, pages 23 à 25 de la décision attaquée).

9.3.1 Ces deux documents divulguent l'utilisation de cendres de bois, sans aucun traitement, comme catalyseur de réactions d'oxydation de composés organiques tels que le méthane-thiol (D27) et les aldéhydes (D28). Ces cendres contiennent entre autre du Cu et du Ni, mais à des teneurs beaucoup plus faibles que celles mentionnées dans la revendication 1 en instance (cf. D27, Tableau 1 et D28, Tableau 1). Elles contiennent par contre des teneurs beaucoup plus élevées en Fe et en Mn (cf. D27, Tableau 1 et D28, Tableau 1).

9.3.2 Au vu de ces différences, la Chambre est persuadée que la personne du métier partant de l'enseignement de D1 et cherchant à résoudre le problème technique posé n'aurait pas pris en considération D27 ou D28.

Même en considérant (*arguendo*) que la personne du métier aurait néanmoins consulté D27 et D28, leur combinaison avec D1 ne saurait conduire à un procédé tombant sous la revendication 1 en instance: des étapes de traitement acide, filtration et évaporation ne sont pas mentionnées dans les documents D27 et D28, selon lesquels les cendres de bois sont utilisées telles quelles.

9.4 La Chambre est par ailleurs consciente du fait que l'utilisation de chlorures de métaux à l'état pur,

notamment de chlorures de Zn, Ni et Cu, comme catalyseurs des certaines réactions de synthèse organique relève des connaissances générales pertinentes.

- 9.4.1 En effet, de tels chlorures purs peuvent en principe être produits en partant d'un quelconque matériau de départ (contenant Zn, Ni ou Cu) connu. La conception, sur la base de connaissances générales en chimie, d'un procédé de purification adapté, même compliqué, est à la portée de l'homme du métier (chimiste).
- 9.4.2 Toutefois, l'utilisation des chlorures de Zn, Ni et Cu **à l'état pur** est précisément expressément exclue du procédé tel que défini par la revendication 1, selon lequel la composition obtenue après traitement acide, filtration et évaporation est utilisée telle quelle comme catalyseur, à savoir "*sans rajout de métal provenant d'une autre origine que celle de ladite plante après calcination, traitement acide, filtration et sans purification ultérieure*", c'est à dire dans son **état brut**.
- 9.5 Par conséquent, la Chambre conclut que la valorisation des cendres de plantes hyperaccumulatrices de Zn, Ni ou Cu au moyen du procédé selon la revendication 1 ne découle pas d'une manière évidente de l'état de la technique et/ou des des connaissances générales pertinentes.
- 9.6 Le procédé revendiqué implique donc bel et bien une activité inventive (articles 52(1) et 56 CBE).
10. Les revendications dépendantes 2 à 8 ont trait à des formes de réalisation particulières du procédé de la revendication 1. L'objet de ces revendications implique donc également une activité inventive.

Dispositif

Par ces motifs, il est statué comme suit

1. La décision attaquée est annulée.
2. L'affaire est renvoyée à la division d'examen avec ordre de délivrer un brevet sur la base des revendications 1 à 8 déposées comme seule requête au cours de la procédure orale et une description à adapter.

Le Greffier :

Le Président :



D. Magliano

B. Czech

Décision authentifiée électroniquement