

(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 2013/114053 A2

(43) Date de la publication internationale
8 août 2013 (08.08.2013)

(51) Classification internationale des brevets : Non classée

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/050213

(22) Date de dépôt international :
1 février 2013 (01.02.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
12/00322 3 février 2012 (03.02.2012) FR

(71) Déposant : LES LABORATOIRES SERVIER [FR/FR];
35 rue de Verdun, F-92284 Suresnes (FR).

(72) Inventeurs : GENTY, Patrick; 2, rue des fleurs, F-45100
Orleans (FR). HERMELIN, Christophe; 62 rue de la
Groue, F-45380 Chaingy (FR). PEAN, Jean-Manuel; 2
bis rue Adolphe Crespin, F-45000 Orleans (FR).

(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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

(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, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (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, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

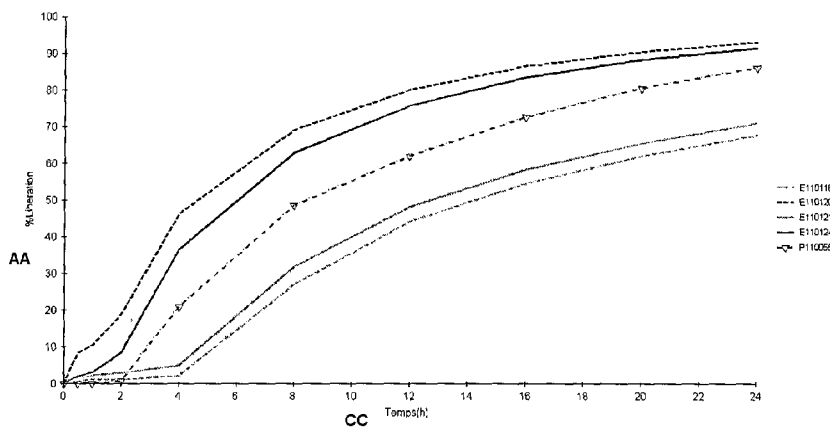
— relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un
brevet (règle 4.17.ii)

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)

(54) Title : EXTENDED-RELEASE PHARMACEUTICAL COMPOSITION OF TRIMETAZIDINE

(54) Titre : COMPOSITION PHARMACEUTIQUE A LIBERATION PROLONGEE DE TRIMETAZIDINE.



(57) Abstract : An extended-release
composition of trimetazidine, wherein
the internal phase comprises trimetazi-
dine and the outer layer comprises a re-
tardant and an anti-caking agent.

(57) Abrégé : Composition à libération
prolongée de trimétazidine dans la-
quelle la phase interne comprend de la
trimétazidine et la couche externe com-
prend un retardant et un anti-agglomé-
rant.

Figure

BB
Profils de dissolution in vitro

AA %Release
BB In vitro dissolution profiles
CC Time (h)

WO 2013/114053 A2

COMPOSITION PHARMACEUTIQUE A LIBERATION PROLONGEE DE TRIMETAZIDINE

5 L'invention a pour objet une forme pharmaceutique à libération prolongée de trimétazidine ainsi que son utilisation dans le traitement de l'angor.

10 La trimétazidine ou 1-(2,3,4-triméthoxybenzyl) pipérazine est une molécule qui, en préservant le métabolisme énergétique de la cellule exposée à l'hypoxie ou à l'ischémie, évite l'effondrement du taux intracellulaire de l'adénosinetriphosphate (ATP). Elle assure ainsi le fonctionnement des pompes ioniques et des flux transmembranaires sodium-potassium et maintient l'homéostasie cellulaire.

15 Le dichlorhydrate de trimétazidine est utilisé en thérapeutique pour le traitement prophylactique de la crise d'angine de poitrine, lors des atteintes chorioretiniennes ainsi que pour le traitement des vertiges d'origine vasculaire (vertiges de Ménière, acouphènes).

20 L'utilisation de la trimétazidine en thérapeutique a été décrite sous forme de composition pharmaceutique à libération immédiate administrée trois fois par jour notamment dans le brevet FR 2 490 963.

25 Le brevet EP 1 108 424 décrit une forme à libération prolongée permettant de couvrir la totalité du nyctémère sur la base d'une administration deux fois par jour. Cette forme à libération prolongée permet d'obtenir après chaque prise des taux plasmatiques chez l'homme, supérieurs à 70 µg/l et de maintenir avant la prise suivante un taux plasmatique supérieur ou égal à 40 µg/l.

30 Des compositions pharmaceutiques à libération prolongée de trimétazidine de type réservoir assurant la libération du principe actif sur une période de 16 heures ont été décrites dans le brevet EP 0 673 649. Ces formes de type réservoir à administration journalière unique ont l'avantage de

diminuer les pics sanguins tout en assurant des taux plasmatiques réguliers et constants de trimétazidine.

5 Dans l'arsenal thérapeutique mis à la disposition des patients, les formes à libération prolongée de trimétazidine s'avèrent nécessaire pour assurer une observance et une protection thérapeutique optimale du patient. Les formes à libération prolongée selon la présente invention permettent d'une part une libération progressive et soutenue sur 24 heures à une concentration plasmatique thérapeutiquement efficace de la trimétazidine et d'autre part
10 une disponibilité de la trimétazidine à concentration plasmatique thérapeutiquement efficace à bref délai après l'administration. Par concentration plasmatique thérapeutiquement efficace de trimétazidine on entend un taux plasmatique supérieur ou égal à 40µg/l permettant une protection myocardique efficace. Par ailleurs, par bref délai on entend un
15 délai inférieur à 4 heures, de préférence un délai inférieur à 3 heures. La composition pharmaceutique selon l'invention s'applique à une administration orale une fois par jour et libère la trimétazidine tout au long du nyctémère tout en apportant une grande sécurité vis à vis de toute libération de type « burst » ou discontinue.

20

La composition pharmaceutique selon la présente invention est une composition à libération prolongée de trimétazidine dans laquelle la phase interne comprend de la trimétazidine et la couche externe comprend un retardant et un anti-agglomérant.

25

30

La nature et l'épaisseur des excipients en couche externe permettent de contrôler la libération du principe actif trimétazidine en fonction du temps. En particulier, le retardant présent dans la couche externe, i.e. un retardant de la diffusion du principe actif, intervient dans le processus de libération prolongée.

Parmi les retardants utilisables dans les compositions selon l'invention on peut citer à titre indicatif et non limitatif l'éthylcellulose (EC), les dérivés d'éthylcellulose tels que l'acétate de cellulose, l'acétate butyrate de cellulose, l'acétate propionate de cellulose, l'acétate phtalate de cellulose, l'acétate succinate d'hydroxypropylmethylcellulose et/ou les polymétacrylates. Les retardants sont mis en solution organique ou suspension aqueuse au cours de leurs utilisations dans le procédé de fabrication des compositions pharmaceutiques selon l'invention. Parmi les retardants on pourra citer plus particulièrement l'éthylcellulose.

Parmi les anti-agglomérants selon l'invention il peut être cité le talc, les silices et ses dérivés, stéarate de magnésium, acide stéarique et/ou le sodium fumaroyl stéarate. L'anti-agglomérant préféré est le talc.

Outre le retardant et l'anti-agglomérant, la couche externe de la composition pharmaceutique selon l'invention comprend un plastifiant. Parmi les plastifiants envisageables selon l'invention, on peut citer l'acétyltributylcitrate, triacétate de glycérol, acétyl triéthylcitrate, acétyl citrate d'éthyl, diéthylsébaçate, dibutyl ébaçate, phtalate d'éthyl, phtalate dibutyl, polyéthylène glycol (PEG), glycérol et/ou le propylène glycol. Parmi les plastifiants on citera plus particulièrement l'acétyltributylcitrate.

Le pourcentage de retardant dans la composition pharmaceutique est strictement inférieur à 9% de la masse totale de la phase interne. Plus particulièrement le pourcentage de retardant est compris entre 5.5% et 8% de la masse totale de la phase interne.

Le pourcentage d'éthylcellulose dans la composition pharmaceutique est strictement inférieur à 9% de la masse totale de la phase interne. Plus particulièrement le pourcentage d'éthylcellulose est compris entre 5.5% et 8% de la masse totale de la phase interne. Spécifiquement le pourcentage d'éthylcellulose est de 6.5% de la masse totale de la phase interne.

Le pourcentage d'anti-agglomérant dans la composition pharmaceutique est compris entre 25% et 200%, de préférence entre 100% et 200% de la masse du retardant.

5 Le pourcentage de talc en tant qu'anti-agglomérant dans la composition pharmaceutique est préférentiellement compris entre 100% et 200% de la masse du retardant.

10 Le pourcentage de plastifiant dans la composition pharmaceutique est compris entre 5% et 50%, de préférence entre 5% et 30% de la masse du retardant.

Le pourcentage d'acétyltributylcitrate en tant que plastifiant dans la composition pharmaceutique est préférentiellement compris entre 5% et 30% de la masse du retardant.

15 La phase interne des compositions pharmaceutiques selon la présente invention comprend le principe actif trimétazidine et un liant.

Parmi les liants selon l'invention on citera l'hydroxypropylmethylcellulose (HPMC), l'hydroxypropylcellulose (HPC), la maltodextrine, le polyvinylpyrrolidone (PVP) et/ou la cellulose microcristalline.

20 Parmi les liants on pourra citer plus particulièrement l'hydroxypropylmethylcellulose habituellement utilisée dans le domaine de la formulation des médicaments. Plus particulièrement, l'hydroxypropylmethylcellulose choisie est de faible viscosité. De
25 préférence, l'hydroxypropylmethylcellulose utilisée est le Pharmacoat™ 606.

De préférence, la trimétazidine et le liant sont déposés sur un noyau neutre, le tout constituant la phase interne.

30 Les noyaux ou pellets utilisés peuvent être solubles ou insolubles dans l'eau. Ces noyaux sont des sphères, de sucre ou des sphères de

saccharose/amidon ou de cellulose microcristalline, lissées et protégées ou non par un excipient pharmaceutique de préférence par des dérivés de cellulose. La taille des noyaux varie entre 100-1200 μ m, de préférence entre 300-1000 μ m et de manière encore préférée entre 710-850 μ m ; le cas échéant cette taille peut être modifiée si cela s'avère nécessaire.

La trimétazidine sous sa forme de dichlorhydrate de trimétazidine est préférée dans les compositions selon l'invention. La quantité de dichlorhydrate de trimétazidine dans la composition pharmaceutique est préférentiellement de 80mg.

Le pourcentage de liants dans la composition pharmaceutique est compris entre 1% et 15% de la masse totale de la composition. Le pourcentage d'hydroxypropylmethylcellulose en tant que liant dans la composition pharmaceutique est compris entre 1% et 15% de la masse totale de la composition.

Le pourcentage de noyaux neutres dans la composition pharmaceutique est compris entre 15% et 40% de la masse totale de la composition. Le pourcentage de noyaux de type saccharose/amidon est compris entre 15% et 40% de la masse totale de la composition.

Le pourcentage de trimétazidine dans la composition pharmaceutique est compris entre 35% et 70% de la masse totale de la composition.

De préférence la couche externe des compositions pharmaceutiques selon l'invention comprend de 5.5% à 8% d'éthylcellulose de la masse totale de la phase interne, de 5% à 30% d'acétyltributylcitrate de la masse du retardant et de 100% à 200% de talc de la masse du retardant.

De manière également préférée la phase interne des compositions pharmaceutiques selon l'invention comprend de 15% à 40% de noyau

neutre, de 35% à 70% de trimétazidine et de 1% à 15% d'hydroxypropylmethylcellulose de la masse totale de la composition.

5 La quantité des éléments de la composition pharmaceutique est de 80mg de dichlorhydrate de trimétazidine, 36.677mg de minigranule neutre, 6.40mg d'hydroxypropylmethylcellulose, 1.2mg d'acétyltributylcitrate, 8mg d'ethylcellulose et 12mg de talc.

10 Parmi les compositions pharmaceutiques selon l'invention, il sera cité plus particulièrement celles qui conviennent pour l'administration orale et notamment sous forme de gélule.

15 Le taux de dissolution in vitro de la composition selon l'invention, obtenu selon la méthodologie de la Pharmacopée Européenne, est de 8 à 28% de trimétazidine libérée après 4 heures et de 37 à 57% de trimétazidine libérée après 8 heures et supérieur à 75% de trimétazidine libérée après 24 heures. Cette cinétique de dissolution est choisie de sorte que la concentration plasmatique thérapeutiquement efficace de trimétazidine obtenue in vivo se prolonge pendant 24 heures après l'administration de la
20 composition pharmaceutique.

Selon le procédé de fabrication des compositions pharmaceutiques selon l'invention, des noyaux sont enrobés par des couches successives de principe actif au moyen de turbine d'enrobage, perforée ou non, ou
25 d'appareils à lit d'air fluidisé. Le principe actif, mis sous forme de solution ou suspension, aqueuse ou organique, est pulvérisé sur les noyaux puis séché.

Les minigranules, préparées par l'un ou l'autre des procédés sont ultérieurement enrobées, soit en turbine d'enrobage, perforée ou non, soit
30 en appareil de type lit d'air fluidisé. Les minigranules sont enrobées au

moyen d'une solution ou d'une suspension de retardant intervenant dans la diffusion du principe actif et contrôler ainsi la cinétique de libération.

Les minigranules enrobées sont mises en gélule.

5 A titre d'exemple on peut citer le procédé de fabrication suivant :

Des noyaux neutres composés de saccharose/amidon sont enrobés par des couches successives de solution de chlorhydrate de trimétazidine associée à de l'hydroxypropylmethylcellulose dans un système à lit d'air fluidisé.

10 L'enrobage des minigranules ainsi préparées est poursuivi dans un appareil à lit d'air fluidisé et au moyen d'une suspension constituée d'éthylcellulose, d'acétributyl citrate et de talc.

Les minigranules enrobées sont conditionnées en gélule en présence de stéarate de magnésium.

15

La présente invention concerne également l'utilisation des compositions pharmaceutiques selon l'invention dans le traitement prophylactique de l'angine de poitrine, lors des atteintes choriorétiniennes ainsi que pour le traitement des vertiges d'origine vasculaire.

20

Les exemples ci-dessous illustrent l'invention sans pour autant la limiter.

Exemple 1 : Composition pharmaceutique pour gélule contenant 80mg de trimétazidine

25

Les minigranules de trimétazidine sont enrobées d'un film à 6.5% d'éthylcellulose.

30

La figure 1 illustre la structure et la formulation de la composition pharmaceutique décrite infra.

Tableau 1 :

Composés	Quantité (mg)
Minigranules de principe actif	
Dichlorhydrate de trimétazidine	80.00
Minigranules neutres	36.677
Hydroxypropylmethylcellulose	6.40
Enrobage (6.5% EC)	
Acetyltributyl citrate	1.20
Ethylcellulose	8.00
Talc	12.00
Gélule	
Minigranules enrobées	144.277
Stéarate de magnésium	0.434

Exemple 2 : Aspect macroscopique des minigranules

5 En l'absence d'anti-agglomérant dans la phase externe des compositions pharmaceutiques, on observe à l'échelle industrielle des minigranules irrégulières (Figure 2), de nombreuses fissures dans l'enrobage des minigranules voire des amalgames entre ces dernières. Ces défauts d'enrobage sont à l'origine de modifications majeures des cinétiques de dissolution in vitro en particulier des profils de dissolution accélérée.

10

Si l'anti-agglomérant est en excès alors les minigranules obtenues à l'échelle industrielle présentent une surface irrégulière et floconneuse (Figure 2) du fait de la présence d'excédent de talc collé à la surface des minigranules. Ces minigranules présentent une cinétique de dissolution très accélérée voire une cinétique à libération immédiate.

15

Exemple 3 : Cinétiques de dissolution comparées en fonction du pourcentage d'éthylcellulose dans l'enrobage

Tableau 2 :

Lot	E110055	E110118	E110120	E110121	E110124
% EC	6.5	10	4.5	9	5
% ratio enrobage	14.7	20.9	10.7	19.3	11.7
Composition					
trimétazidine	80	80	80	80	80
noyaux neutres	36.677	36.677	36.677	36.677	36.677
HPMC	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
éthylcellulose	8	12.3	5.5	11.1	6.2
acétyltributyl citrate	1.2	1.8	0.8	1.7	0.9
Talc	12	18.5	8.3	16.7	9.3
Stéarate de Mg	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Masse totale	144.711	156	138	152.9	139.8
Dissolution					
4h	20.9	2.1	46.3	4.9	36.6
8h	48.5	26.9	69.1	31.7	62.9
12h	62.0	44.1	80	48.1	75.7
16h	72.6	54.5	86.5	58.3	83.4
24h	86.3	67.8	93.2	71.1	91.6

5

Notons que le ratio d'enrobage a été calculé de la manière suivante :
masse de la phase externe / masse totale.

Par ailleurs, les profils de dissolution ci-dessus ont été obtenus à partir de minigranules non distribuées dans des gélules. Les profils de dissolution des lots à l'échelle industrielle (minigranules encapsulées dans des gélules) sont ralentis de 4, 3, 2 et 1% respectivement aux points 4, 8, 12 et 16 heures par rapport aux profils de dissolution décrits supra (sans conditionnement).

15 Les cinétiques de dissolution in vitro des compositions pharmaceutiques E110118 (10%EC), E110120 (4.5%EC), E110121 (9%EC) et E110124 (5%EC) (Figure 4) ont été comparées à la cinétique de libération in vitro de la composition pharmaceutique de référence E110055 (6.5%EC). Les profils de dissolution sont comparés à l'aide du facteur de similarité (f_2).

Les cinétiques de dissolution des compositions E110118 (10%EC) et E110121 (9%EC) d'une part et E110120 (4.5%EC) et E110124 (5%EC) d'autre part ne sont pas similaires à la cinétique de dissolution de la composition pharmaceutique de référence E110055 (6.5%EC). En conséquence, le pourcentage de retardant dans la composition pharmaceutique est d'une part strictement inférieur à 9% et d'autre part strictement supérieur à 5%.

Deux profils de dissolution sont considérés comme similaires lorsque la valeur (f_2) est supérieure ou égale à 50. Le calcul du facteur de similarité (f_2) est conseillé par les directives de l'EMA et de la FDA afin de comparer deux profils de dissolution et permettre de conclure à l'identité desdits profils de dissolution.

Le facteur de similarité (f_2) a pour formule :

$$f_2 = 50 * \lg \left[\frac{100}{\sqrt{1 + \frac{\sum_{i=1}^n [R(t) - T(t)]^2}{n}}} \right]$$

dans laquelle f_2 est le facteur de similarité, n est le nombre de points normés, R(t) est la moyenne en pourcentage de principe actif dissout de la composition pharmaceutique de référence E110055 et T(t) est la moyenne en pourcentage de principe actif dissout d'une composition pharmaceutique E110118 (10%EC), E110120 (4.5%EC), E110121 (9%EC) et E110124 (5%EC). Les points normés sont au moins à t=8 heures, t=12 heures et t=16 heures.

Les minigranules remplies en gélules évaluées ont différentes formulations, ces formulations varient en particulier en fonction de la quantité d'éthylcellulose et d'anti-agglomérant.

Les profils de dissolution in vitro observés des compositions pharmaceutiques E110118 (10%EC), E110120 (4.5%EC), E110121

(9%EC) et E110124 (5%EC) (Figure 3) ont été modélisés en appliquant pour chacun d'eux la loi de Weibull (Figure 4). La loi de Weibull constitue une approximation particulièrement intéressante permettant de prédire des profils de dissolutions in vitro continus à partir des profils de dissolution in vitro observés.

Une corrélation vitro-vivo égale à 1 a été émise comme hypothèse, dès lors les profils des fractions absorbés in vivo (Figure 4) correspondent exactement aux profils de dissolution in vitro modélisés. Une étape de convolution a ensuite été réalisée pour prédire les profils pharmacocinétiques des différentes compositions pharmaceutiques.

L'étape de convolution (fonction $C_p(t)$) est définie de la manière suivante : $C_p(t) = I(t) * P(t)$

où $I(t)$ est une fonction d'entrée et $P(t)$ est une fonction de disposition.

La fonction d'entrée représente les fractions absorbées in vivo en fonction du temps et la fonction de disposition est une équation polyexponentielle de la pharmacocinétique d'une composition pharmaceutique à libération prolongée de trimétazidine obtenue dans l'étude SKH-6790-005-FRA. Les profils pharmacocinétiques moyens prédits sont représentés Figure 5.

A partir desdits profils plasmatiques obtenus par convolution, les paramètres pharmacocinétiques AUC et C_{max} ont été calculés où l'AUC représente l'exposition au médicament et C_{max} la concentration maximale.

Tableau 3 :

	AUC(ng.h/ mL)	Cmax(ng/ mL)
E110124	1620	83.6
E110120	1678	85.6
E110055	1776	67.8
E110121	1501	57.0
E110118	1418	54.2

L'AUC de la composition pharmaceutique E110055 (6.5%EC) est la plus élevée des compositions pharmaceutiques évaluées supra et l'exposition du patient à la trimétazidine est significativement améliorée.

5 Par ailleurs, les profils de pharmacocinétiques permettent de mesurer le temps de protection myocardique efficace du patient traité soit le temps durant lequel ledit patient est couvert à une concentration plasmatique thérapeutiquement efficace (40µg/l). Ce temps de protection thérapeutique est d'au moins 22 heures pour la composition E110155 (6.5%EC) alors qu'il n'est que de 16 heures pour la composition E110118 (10%EC). Le temps
10 de protection thérapeutique est amélioré alors même que le pourcentage de retardant, responsable dans la composition thérapeutique de la libération prolongée, est diminué de 10% à 6.5%.

1. Composition pharmaceutique à libération prolongée de trimétazidine dans laquelle :

- une phase interne comprend de la trimétazidine ;
- 5 - une couche externe comprend un retardant et un anti-agglomérant.

2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le retardant est sélectionné parmi l'éthylcellulose, acétate de cellulose, acétate butyrate de cellulose, acétate propionate de cellulose, acétate phtalate de cellulose,
10 l'acétate succinate d'hydroxypropylmethylcellulose et/ou les polymétacrylates.

3. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'anti-agglomérant est sélectionné parmi le talc, dioxyde de silice colloïdale,
15 stéarate de magnésium, acide stéarique et/ou sodium fumarate stéarate.

4. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que la couche externe comprend un plastifiant.

20 5. Composition selon la revendication 4, caractérisée en ce que le plastifiant est sélectionné parmi l'acétyltributyl citrate, triacétate de glycérol, acétyl triéthylcitrate, acétyl citrate d'éthyl, diéthylsébaçate, dibutyl ébaçate, phtalate d'éthyl et de dibutyl, polyéthylène glycol, glycérol et/ou propylène glycol.

25

6. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le pourcentage de retardant est strictement inférieur à 9% de la masse totale de la phase interne.

7. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le pourcentage de retardant est compris entre 5.5 et 8% de la masse totale de la phase interne.

5 8. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le pourcentage d'anti-agglomérant est compris entre 25% et 200% de la masse du retardant.

10 9. Composition selon la revendication 4, caractérisée en ce que le pourcentage de plastifiant est compris entre 5 et 50% de la masse du retardant.

10. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que la phase interne comprend un liant.

15

11. Composition selon la revendication 10, caractérisée en ce que le liant est sélectionné parmi l'hydroxypropylmethylcellulose, l'hydroxypropylcellulose, la maltodextrine, le polyvinylpyrrolidone et/ou la cellulose microcristalline.

20

12. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que la trimétazidine est enrobée sur un noyau.

25 13. Composition selon la revendication 12, caractérisée en ce que le noyau est composée de saccharose, saccharose et amidon ou cellulose microcristalline.

14. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que la trimétazidine se trouve sous la forme de dichlorhydrate.

30

15. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle contient 80mg de dichlorhydrate de trimétazidine.

5 16. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que la couche externe comprend :

- de 5% à 30% d'acétyltributylcitrate de la masse du retardant ;
- de 5.5% à 8% d'éthylcellulose de la masse totale de la phase interne ;
- de 100% à 200% de talc de la masse du retardant.

10

17. Composition selon la revendication 12, caractérisée en ce que la phase interne comprend :

- de 15% à 40% de noyau neutre de la masse totale de la composition ;
- 15 - de 35% à 70% de trimétazidine de la masse totale de la composition ;
- de 1% à 15% d'hydroxypropylmethylcellulose de la masse totale de la composition.

20

18. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle contient 80mg de dichlorhydrate de trimétazidine, 36.677mg de minigranule neutre, 6.40mg d'hydroxypropylmethylcellulose, 1.2mg d'acétyltributylcitrate, 8mg d'éthylcellulose et 12mg de talc.

25

19. Composition pharmaceutique selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisée en ce que le taux de dissolution in vitro de la composition est de 8 à 28% de trimétazidine libérée après 4 heures et de 37 à 57% de trimétazidine libérée après 8 heures et supérieur à 75% de trimétazidine libérée après 24 heures et choisi de sorte que la

30 concentration plasmatique thérapeutiquement efficace de trimétazidine

obtenue in vivo se prolonge pendant 24 heures après l'administration de la composition pharmaceutique.

5 20. Procédé de fabrication d'une composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- a) l'enrobage de noyaux neutres par de la trimétazidine et un liant ;
- b) l'enrobage par un retardant, un plastifiant et un anti-agglomérant des minigranules obtenues en a) ;
- 10 c) le conditionnement des minigranules enrobées obtenues en b) et lubrifiées.

15 21. Composition pharmaceutique selon l'une quelconque des revendications 1 à 19 utile pour le traitement prophylactique de l'angine de poitrine, lors des atteintes choriorétiniennes ainsi que pour le traitement des vertiges d'origine vasculaire.

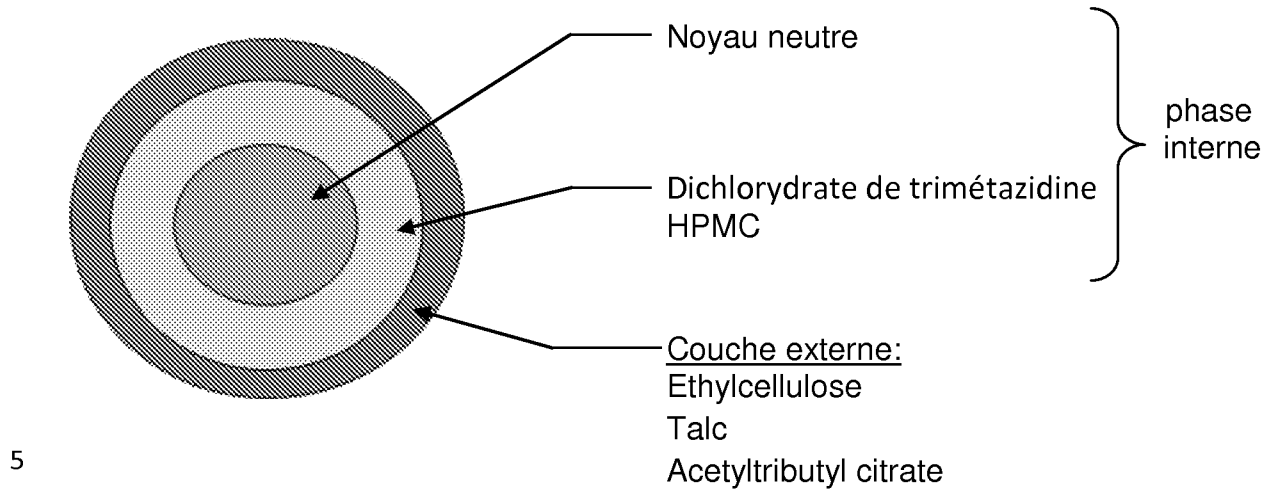
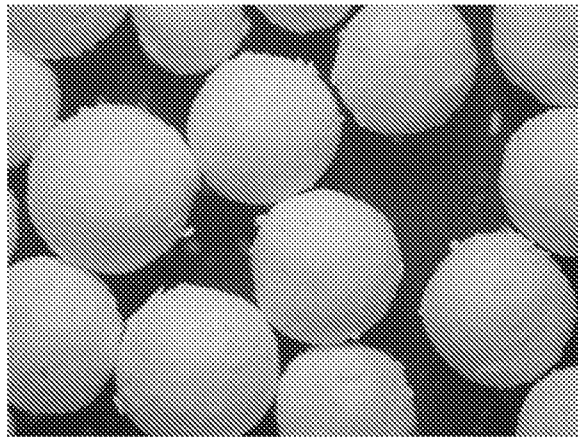
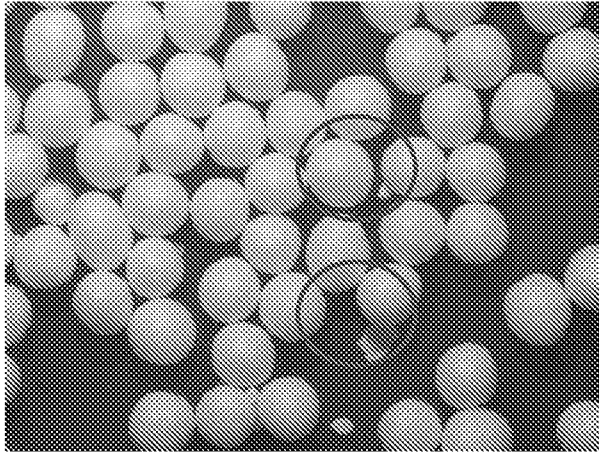


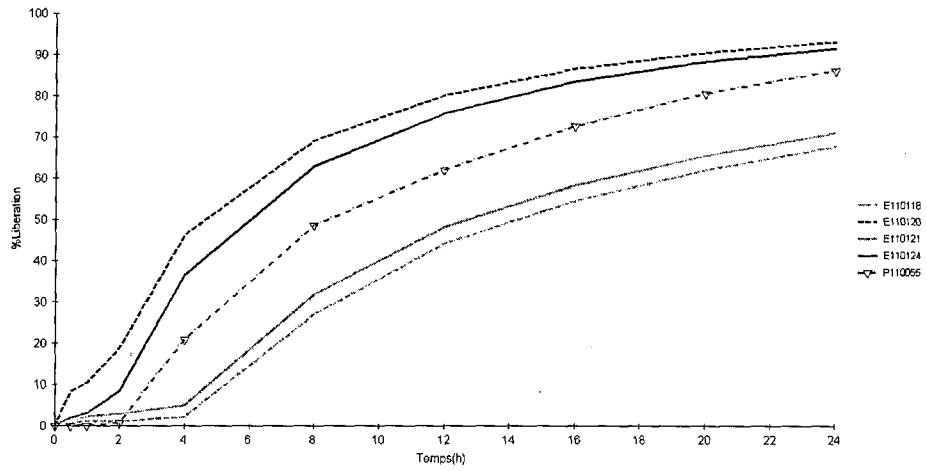
Figure 1 : Structure et formulation des compositions pharmaceutiques

5



10

Figure 2 : aspect comparatif des minigranules sans anti-agglomérant (supra) et avec un excès d'anti-agglomérant (infra)

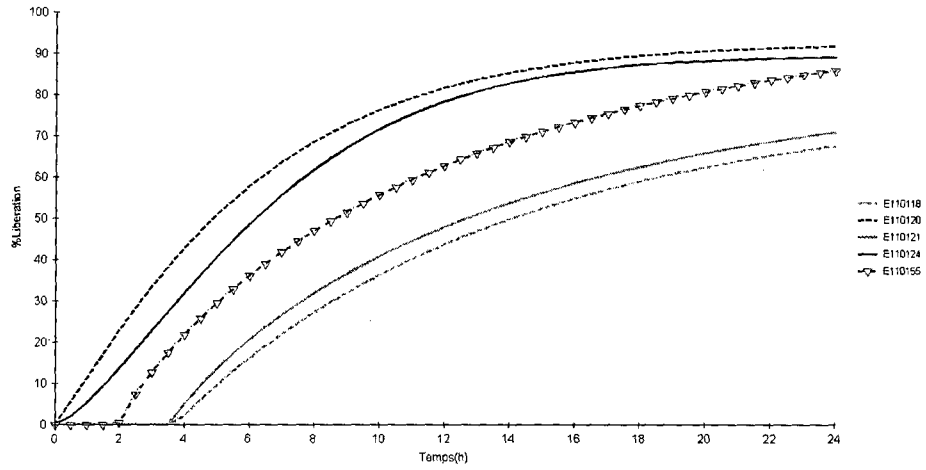


5

Figure 3 : Profils de dissolution in vitro

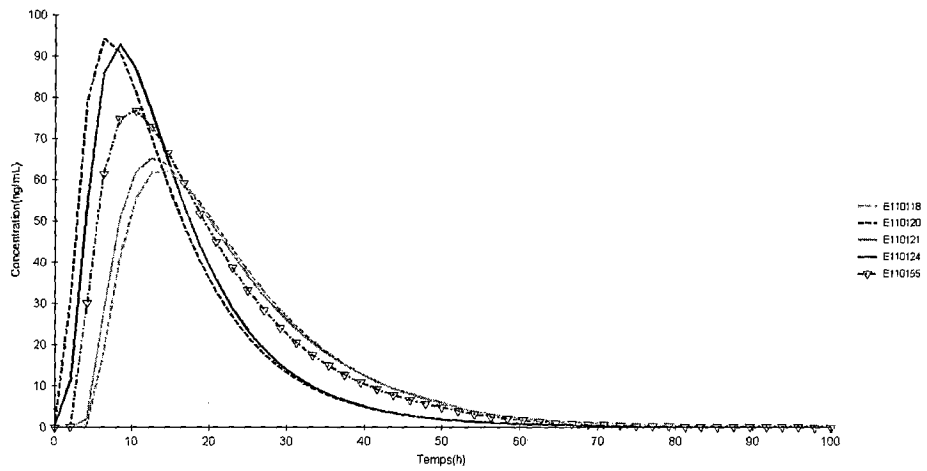
10

5



10

Figure 4 : Profils de dissolution in vitro modélisés
= Profils des fractions absorbés in vivo



5 Figure 5 : Concentrations plasmatiques prédites obtenues par convolution