

**DÉCISION**  
**STATUANT SUR L'OPPOSITION**  
**À L'ENCONTRE DU BREVET FR 3 034 094 B1**

\*\*\*\*\*

**LE DIRECTEUR GENERAL DE L'INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE**

**Vu** le code de la propriété intellectuelle et notamment ses articles L. 613-23, L. 613-23-1 à L. 613-23-6, R. 613-44-4, R. 613-44-6 à R. 613-44-8 ;

**Vu** l'arrêté du 24 avril 2008 modifié par l'arrêté du 6 mars 2020 relatif aux redevances de procédures perçues par l'Institut national de la propriété industrielle ;

**Vu** l'arrêté du 4 décembre 2020 relatif à la répartition des frais exposés au cours d'une procédure d'opposition à un brevet d'invention ou de nullité ou déchéance de marque ;

**Vu** la décision n° 2020-34 du directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle relative aux modalités de la procédure d'opposition à l'encontre d'un brevet d'invention ;

\*\*\*\*\*

## I. FAITS ET PROCÉDURE

### I.1. Brevet contesté

- [001] La société HOFFMANN JB TECHNOLOGIES (ci-après le titulaire) est titulaire du brevet FR 3 034 094 B1 intitulé « COMPOSITION POUR MATERIAU DE CONSTRUCTION A BASE DE METAKAOLIN, PROCEDE DE FABRICATION ASSOCIE ET UTILISATION POUR LA REALISATION D'ELEMENTS DE CONSTRUCTION », dont la mention de la délivrance a été publiée dans le BOPI 20/41 du 09/10/2020.
- [002] Ce brevet a été déposé le 27/03/2015 sous le n° FR 15 52615 et publié le 30/09/2016 sous le numéro de publication FR 3 034 094 A1.
- [003] Le brevet décrit une composition pour matériau de construction comprenant une matrice refermant majoritairement un composé à base d'alumino-silicate, tel qu'un métakaolin, et une solution d'activation alcaline, caractérisée en ce qu'elle renferme une proportion massique en ciment ou clinker inférieure à 10 %, et en ce que le métakaolin est un métakaolin obtenu par calcination flash. La réaction entre les constituants s'effectue à une température inférieure à 30 °C ; un procédé de fabrication du matériau de construction comprend le mélange de ladite composition avec des éléments divers tels que granulats, fibres d'origine végétale, argile crue, agents expansifs ; une utilisation notamment à la réalisation d'éléments de revêtement de sols, murs ou toitures, d'éléments de construction préfabriqués ou de modules d'isolation, de colles ou mastics minéraux.

### I.2. Opposition

- [004] Le 9 juillet 2021, la société HOLCIM TECHNOLOGY Ltd (société suisse) (ci-après **l'opposant**) a formé, l'opposition n° OPP21-0010 à l'encontre du brevet FR 3 034 094 B1 (ci-après le brevet contesté).
- [005] L'opposant a demandé la révocation totale du brevet contesté, sur la base des motifs suivants :
- L'objet des revendications n° 1 à 12, 14, 16, 17 et 20 n'est pas nouveau ;
  - L'objet des revendications n° 1 à 20 n'implique pas d'activité inventive ;
  - L'exposé de l'invention du brevet dans son ensemble est insuffisamment clair et complet pour qu'un homme du métier puisse l'exécuter.
- [006] Les pièces fournies par l'opposant, dans le délai de neuf mois pour former opposition, sont les documents D1 à D13 (voir annexe 1).
- [007] L'opposant a demandé dans son mémoire la tenue d'une phase orale.

### I.3. Notification de l'opposition au titulaire

[008] Par courrier daté du 13 juillet 2021, l'opposition a été notifiée au **titulaire**.

[009] Le 13 octobre 2021, le titulaire :

- a requis le maintien du brevet sous une forme modifiée détaillée en annexe 2 en tant que requête principale ; et
- a déposé 3 requêtes subsidiaires.

[010] Le titulaire a déposé aussi, à l'appui de sa réponse au mémoire d'opposition, les documents D14 à D17 (voir annexe 1).

[011] Le titulaire a demandé à son tour la tenue d'une phase orale.

### I.4. Notification de l'avis d'instruction aux parties

[012] Par courrier envoyé le 19 janvier 2022, l'avis d'instruction a été notifié aux parties.

[013] Le 18 mars 2022, le **titulaire** a répondu à l'avis d'instruction en présentant des observations et en réitérant ses arguments fournis antérieurement

[014] Le 18 mars 2022, l'**opposant** a répondu à l'avis d'instruction en présentant des observations et a déposé les documents suivants : D18 à D22 (voir annexe 1).

### I.5. Phase écrite

[015] Par courrier envoyé le 25 mars 2022, les réponses de chaque partie à l'avis ont été notifiées à l'autre partie.

[016] Le 25 mai 2022, l'**opposant** a présenté des observations finales et a cité sans les déposer, à l'appui de sa réponse, les documents suivants: D23, D23bis, D24 ainsi que le mémoire d'opposition déposé à l'encontre du brevet européen dont la demande bénéficie de la priorité de la demande du brevet français contesté.

[017] Le 25 mai 2022, le **titulaire** du brevet a répondu en présentant des observations finales, en maintenant sa requête principale ainsi que les requêtes subsidiaires 1 à 3 présentées le 13 octobre 2021 et en déposant des nouvelles requêtes subsidiaires n° 4 à 8.

[018] Le 31 mai 2022, les observations finales de chaque partie ont été envoyées à l'autre partie, celles-ci ont également été informées de la fin de la phase écrite de l'instruction.

### I.6. Communications tardives reçues après la fin de la phase écrite

[019] Le 6 juillet 2022, l'**opposant** a déposé les documents suivants : D23 et D24 (voir annexe 1).

[020] Le 24 août 2022, l'opposant a présenté des observations et a déposé les documents suivants : D25 à D29 (voir annexe 1).

- [021] Ces observations et ces pièces ont été notifiées, le jour même, à la partie adverse.
- [022] Le 20 septembre 2022, l'opposant a soumis de nouvelles observations et de nouvelles pièces D30 et D31 (voir annexe 1) qui ont été notifiées à la partie adverse.

### **I.7. Phase orale**

- [023] Les parties ont été convoquées à une audition qui s'est tenue le 27 septembre 2022.
- [024] Lors de l'audition, le **titulaire** a renoncé aux requêtes subsidiaires n° 1 à 4.
- [025] Le titulaire a déposé à l'issue de la phase orale les requêtes subsidiaires 5bis et 5ter.
- [026] Le procès-verbal a été notifié aux parties par courrier daté du 18 novembre 2022.

### **I.8. Notification de la fin de la phase d'instruction**

- [027] Les parties ont été informées que la phase d'instruction s'est terminée le 27 septembre 2022, à l'issue de la phase orale.

## II. MOTIFS DE LA DÉCISION

### II.1. Textes applicables

Selon l'article **L. 613-23-1** du code de la propriété intellectuelle (CPI) : « *L'opposition ne peut être fondée que sur un ou plusieurs des motifs suivants :*

- 1° *L'objet du brevet n'est pas brevetable aux termes des articles L. 611-10, L. 611-11 et L. 611-13 à L. 611-19 ;*
- 2° *Le brevet n'expose pas l'invention de façon suffisamment claire et complète pour qu'un homme du métier puisse l'exécuter ;*
- 3° *L'objet du brevet s'étend au-delà du contenu de la demande telle qu'elle a été déposée ou, lorsque le brevet a été délivré sur la base d'une demande divisionnaire, l'objet s'étend au-delà du contenu de la demande initiale telle qu'elle a été déposée. » ;*

Selon l'article **L. 613-23-3 - I.** CPI : « *Au cours de la procédure d'opposition, le titulaire du brevet contesté peut modifier les revendications de ce brevet sous réserve que :*

- 1° *Les modifications apportées répondent à un des motifs d'opposition mentionnés à l'article L. 613-23-1 soulevé par l'opposant ;*
- 2° *Les modifications apportées n'étendent pas l'objet du brevet au-delà du contenu de la demande telle qu'elle a été déposée ou, lorsque le brevet a été délivré sur la base d'une demande divisionnaire, n'étendent pas son objet au-delà du contenu de la demande initiale telle qu'elle a été déposée ;*
- 3° *Les modifications apportées n'étendent pas la protection conférée par le brevet ;*
- 4° *Les revendications modifiées soient conformes aux dispositions des articles L. 611-10, L. 611-11, L. 611-13 à L. 611-19, L. 612-5 et L. 612-6 et que leur rédaction réponde aux conditions de forme définies par décret en Conseil d'État. (...) » ;*

Selon l'article **L. 613-23-4** CPI : « *Lorsque le directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle fait droit à l'opposition pour l'un des motifs mentionnés à l'article L. 613-23-1 soulevés par l'opposant, le brevet peut être :*

- 1° *Révoqué en tout ou partie ;*
- 2° *Maintenu sous une forme modifiée compte tenu des modifications apportées par le titulaire en cours de procédure en application de l'article L. 613-23-3.*

*Lorsque le directeur général de l'Institut rejette l'opposition, le brevet est maintenu tel que délivré. »*

## II.2. Les documents de l'art antérieur

### II.2.1. Sur l'admissibilité des documents de l'art antérieur

[028] Après la fin de la phase écrite, l'opposant a soumis : le 6 juillet 2022, les documents D23, D23bis, D24 et le mémoire d'opposition du brevet européen; le 24 août 2022, les documents D25 à D29 et le 20 septembre 2022, les documents D30, D30bis et D31.

#### *Argument des parties*

[029] **L'opposant** indique que les documents D23, D23bis, D24 et le mémoire d'opposition du brevet européen ont été produits en réponse aux arguments du titulaire, en particulier au document D17. En effet, le document D17 cherche à démontrer l'effet de la calcination flash sur le métakaolin, et le document D23 s'intéresse à la même question. Il ajoute que ce document est connu du titulaire dans la procédure européenne, et ne comporte que quelques pages. Il indique que les documents D23 et D24 sont soumis pour étayer l'absence de différence entre un métakaolin flashé MKf et un métakaolin MKr. Selon lui le document D24, visant à montrer l'absence d'effet technique, est le résultat d'essais expérimentaux comparant un métakaolin flashé MKf et un métakaolin MKr avec un rapport X/M constant, et des tailles de particules proches.

[030] Considérant les documents D25 à D29, l'opposant avance qu'il s'agit d'une réponse aux requêtes auxiliaires 4 à 8 déposées par le titulaire le 25 mai 2022, qui introduisent pour la première fois la présence d'argile en tant qu'élément essentiel dans les revendications. L'opposant admet que les argiles sont mentionnées dans la revendication 10 du brevet délivré, mais estime que leur présence est facultative car elles ne représentent qu'un élément dans une liste d'additifs.

[031] Considérant les documents D30, D30bis et D31, l'opposant indique que ces documents sont courts et génériques, et ne font qu'illustrer les connaissances de l'homme du métier.

[032] L'opposant précise qu'il a envoyé directement ces documents au titulaire le jour de leur soumission à la commission d'opposition et estime que le contradictoire est respecté.

[033] Le **titulaire** accepte l'introduction des documents D23, D23 bis e D24 dans la procédure

[034] En revanche, il considère que les documents D25 à D29 et D30 à D31, soumis respectivement trois et quatre mois après la fin de la phase écrite, sont très tardifs, et non pertinents car les modifications apportées aux revendications dans les requêtes auxiliaires 4 à 8 étaient prévisibles et sont fondées sur les revendications du brevet tel que délivré et sur la requête auxiliaire 3. Les requêtes auxiliaires 4 à 8 ne justifient donc pas la soumission tardive des documents D25 à D31.

#### *Appréciation*

[035] Les pièces, documents ou éléments de preuves doivent être déposés par les parties dans les délais mentionnés aux articles R. 613-44, R. 613-44-1 et R. 613-44-6.

- [036] En vertu de l'article R. 613-44-7, le directeur général de l'Institut peut fonder sa décision sur des faits invoqués ou des pièces produites postérieurement à l'expiration des délais mentionnés aux articles R. 613-44, R. 613-44-1 et R. 613-44-6, sous réserve que les parties aient été à même d'en débattre contradictoirement.
- [037] En conséquence, les documents soumis tardivement ne sont pas admis d'office dans la procédure et sont soumis à un examen d'admissibilité afin d'évaluer si leur introduction permet de respecter le principe du contradictoire.
- [038] Il est établi que les documents D23 à D31 ont été déposés par l'opposant en dehors des délais impartis mentionnés aux articles susvisés.
- [039] En effet, les documents D23, D23bis, D24 ont été déposés une semaine après la fin de la phase écrite, les documents D25 à D29 trois mois après la fin de la phase écrite et les documents D30, D30bis et D31 quatre mois après la fin de la phase écrite et une semaine avant l'audience de la phase orale.
- [040] Les documents D23, D23bis et D24 ont été seulement cités dans les observations de l'opposant du 25 mai 2022 mais soumis à l'INPI dans les plus brefs délais à la date du 6 juillet 2022. En outre, les parties sont d'accord pour introduire ces documents dans la procédure.
- [041] **Par conséquent, les documents D23, D23bis et D24 sont admis dans la procédure.**
- [042] Les documents D25 à D31 auraient pu être produits par l'opposant en temps utile durant la procédure, notamment lors de la soumission de son mémoire d'opposition ou lors de la phase écrite.
- [043] En effet, les modifications apportées par le titulaire aux revendications sous la forme d'une requête principale et des requêtes subsidiaires 1 à 8 trouvent toutes leur origine dans les revendications telles que délivrées et découlent sans équivoque de l'enseignement de la description du brevet contesté.
- [044] Il résulte de tout ce qui précède que le dépôt très tardif des documents D25 à D31, associé à leur nombre et à leur longueur, ne permet pas, pour la partie adverse d'avoir le temps nécessaire pour prendre pleinement connaissance de l'enseignement de ces documents à l'approche de la phase orale. Le contradictoire n'ayant pas pu être respecté, ces documents ne sont pas admis dans la procédure.
- [045] **Les documents D25 à D31 ne sont pas admis dans la procédure.**

#### **II.2.2. Sur l'opposabilité des documents de l'art antérieur**

*Opposabilité des documents de l'art antérieur **D1 à D24** (article L. 611-11 alinéa 2 CPI)*

- [046] Il convient de se placer à la date du 27 mars 2015, date de dépôt du brevet contesté, pour apprécier le contenu de l'art antérieur.

### II.2.2.1. Le document D6 : rapport expérimental fourni par l'opposant

#### *Arguments des parties*

- [047] L'**opposant** a fourni au moment du dépôt du mémoire d'opposition le document D6, qui concerne des résultats de tests expérimentaux. Ce document est utilisé pour argumenter le motif soulevé selon l'article L. 613-23-1 2° CPI concernant la suffisance de l'exposé et pour tenter de démontrer une absence d'effet technique. Ce document n'est pas daté.
- [048] Le **titulaire** quant à lui ne conteste pas l'opposabilité du document D6 au sens de l'article L. 611-11 alinéa 2 CPI mais discute uniquement de la pertinence du mode opératoire mis en place pour obtenir ces résultats.

#### *Appréciation*

- [049] Le document D6 n'étant pas daté, il ne peut être pris en considération comme document de l'art antérieur au titre des articles L. 611-11 al2 et L. 611-14 CPI.

### II.2.2.2. Le document D11 : fiche technique du métakaolin Kaorock et sa traduction française D11bis

#### *Arguments des parties*

- [050] L'**opposant** utilise le document D11 (et sa traduction française document D11bis) pour contester la nouveauté de la revendication n°1 du jeu de revendications tel que délivré au regard des documents D1 et D2, plus particulièrement pour définir le métakaolin utilisé dans l'exemple 5 de D1 et l'exemple 2 de D2.
- [051] Le **titulaire** conteste, à la page 9 de sa réponse au mémoire, l'opposabilité de ce document car le document D11 ne présente aucune date. Il précise que Kaorock est une marque déposée, et, comme cela ressort du document D11 notamment, la simple référence à cette marque à la fois dans les documents D1 ou D2 et D11 ne garantit pas que le produit désigné soit le même. En effet, il est bien connu que la composition et/ou le procédé d'obtention d'un produit désigné par une marque peut évoluer dans le temps.

#### *Appréciation*

- [052] Il ressort des éléments précités que le document D11 (et sa traduction française D11bis), ne comportant aucune date, ne peut pas être considéré comme un document appartenant à l'état de la technique opposable au brevet contesté au titre des articles L. 611-11 al2 et L. 611-14 CPI.

### II.2.2.3. Le document D12 : extrait du site Internet IMERYS décrivant le produit Argical M 1200 S et sa traduction française D12bis

- [053] Le **titulaire** précise que le document D12 n'est pas daté et qu'en vertu de l'article L. 611-11 CPI alinéa 2, ce document doit également être exclu de l'état de la technique opposable.



### *Appréciation*

- [054] Le document D12 (et sa traduction française D12bis) n'est pas utilisé par l'opposant dans son mémoire d'opposition. Au surplus, aucune date n'est mentionnée sur ce document.
- [055] Il ressort des éléments précités que le document D12 (et sa traduction française D12bis), ne comportant aucune date, ne peut pas être considéré comme un document appartenant à l'art antérieur opposable au brevet contesté au titre des articles L. 611-11 al2 et L 611-14 CPI.

**II.2.2.4.** Le document D18 : page internet de la société Argéco décrivant le métakaolin Argicem.

### *Arguments des parties*

- [056] Selon l'**opposant**, la page est datée du 8 mai 2014 et est accessible sur archive.org au lien suivant : [https://web.archive.org/web/20140508010542/https://www.argeco.fr/application\\_beton.Argicem.php](https://web.archive.org/web/20140508010542/https://www.argeco.fr/application_beton.Argicem.php)
- [057] Le **titulaire** considère que le document D18 n'a pas de date et ne doit donc pas être admis.

### *Appréciation*

- [058] Le document D18 est accessible via le lien fourni par l'opposant et sa date est certaine. Ce document est donc opposable au brevet contesté au titre des articles L. 611-11 alinéa 2 et L. 611-14 CPI.

**II.2.2.5.** Le document D19 : fiche technique du métakaolin Argicem datée de 2010

### *Arguments des parties*

- [059] En ce qui concerne la date de publication du document D19, l'**opposant** soutient qu'à la lecture de ce document, au chapitre 6 – caractéristiques : « Valeurs moyennes sur la période juillet 2009 à juillet 2010 », il est indiqué que les caractéristiques du métakaolin Argicem étaient accessibles avant la date de dépôt du 27 mars 2015.
- [060] Le **titulaire** conteste l'opposabilité du document D19 car le document D19 ne présente aucune date. Ainsi, D19 n'ayant aucune date, il n'appartient pas à l'état de la technique opposable.

### *Appréciation*

- [061] Le document D19 pris dans son ensemble ne comporte aucune date certaine d'accessibilité au public.
- [062] En ce qui concerne le chapitre 6, ce dernier indique une date entre 2009 et 2010. Il ressort à la lecture de cette partie que ces dates font référence au moment où les tests ont été conduits. Rien dans ce chapitre n'indique qu'il s'agit d'une date de publication ou encore une date à laquelle le public aurait eu accès à ces informations.

[063] Le document D19, ne comportant aucune date certaine, ne peut donc être considéré comme un document opposable au brevet contesté au titre des articles L. 611-11 al2 et L. 611-14 CPI.

#### II.2.2.6. Conclusion sur les documents de l'art antérieur

[064] Il est constaté que les documents D6, D11, D12 et D19 ne sont pas datés, et que par conséquent ils ne peuvent être considérés comme faisant partie de l'état de la technique opposable au brevet contesté au titre des articles L. 611-11 al2 et L. 611-14 CPI.

[065] **Les documents D1 à D5, D7 à D10, D13 à D18, D20 à D24 ont une date de publication antérieure à la date de dépôt du brevet contesté et sont, donc, considérés opposables au titre des articles L. 611-11 al2 et L. 611-14 CPI.**

#### II.3. Examen du brevet tel que délivré (article L. 613-23-1 CPI)

[066] Bien que le **titulaire** n'ait pas requis le maintien du brevet tel que délivré, il convient de vérifier qu'il ne peut être maintenu, avant de prendre en compte les requêtes du titulaire conformément à l'article L. 613-23-3 CPI.

[067] **L'opposant** propose le découpage de la revendication indépendante n°1 suivant qui n'est pas contesté par le titulaire :

<b>(a)</b>	Une <b>composition</b>
(a1)	pour matériau de construction
(a2)	<b>caractérisée en ce</b> qu'elle renferme une proportion massique en ciment ou clinker inférieure à 10 %,
<b>(b)</b>	une <b>matrice</b>
(b1)	la matrice refermant majoritairement un <b>métakaolin</b> ,
(b11)	le métakaolin est un <b>métakaolin « flashé »</b> , obtenu par calcination flash d'une argile en poudre à une température comprise entre 600 et 900 °C pendant quelques secondes suivie d'un refroidissement rapide
<b>(c)</b>	et une <b>solution d'activation alcaline</b> qui comprend
(c1)	<b>une source de silicate de sodium ou de potassium</b> , selon la nomenclature cimentière renfermant SiO <sub>2</sub> et M <sub>2</sub> O, et
(c2)	<b>une base alcaline</b> , telle que NaOH et/ou KOH, notée M <sub>2</sub> O selon la nomenclature cimentière, M représentant le sodium ou le potassium,
<b>(d)</b>	les proportions relatives de la solution d'activation et de la matrice étant telles que la somme totale en moles SiO <sub>2</sub> + M <sub>2</sub> O de la solution d'activation est comprise entre 4,5 et 5,5 mol/kg de matrice.

### II.3.1. Sur l'insuffisance de l'exposé (article L. 613-23-1 2° CPI)

[068] **L'opposant** fait valoir l'insuffisance de l'exposé du brevet tel que délivré.

[069] L'article L. 612-5 CPI dispose que « *L'invention doit être exposée dans la demande de brevet de façon suffisamment claire et complète pour qu'un homme du métier puisse l'exécuter.* ».

#### II.3.1.1. Détermination de l'homme du métier

[070] L'homme du métier est un praticien normalement qualifié, ayant les connaissances générales communes dans la technique à la date de dépôt. Il est présumé avoir eu accès à tous les éléments de l'état de la technique.

[071] La Cour de Cassation (Cass. com., 20 nov. 2012, n° 11-18440) précise que l'homme du métier est celui du domaine où se pose le problème technique que résout l'invention.

##### *Arguments des parties*

[072] **L'opposant** définit dans son mémoire d'opposition l'homme du métier comme étant un spécialiste des géopolymères et des ciments dans le domaine de la construction.

[073] Cette définition de l'homme du métier n'est pas contestée par le **titulaire**.

##### *Appréciation*

[074] L'homme du métier se définit donc comme un spécialiste des géopolymères et des ciments dans le domaine de la construction.

#### II.3.1.2. Détermination du caractère suffisant de l'exposé de l'invention dans le brevet

##### *Arguments des parties*

[075] **L'opposant** soulève plusieurs arguments visant à démontrer que l'invention n'est pas exposée de façon suffisamment claire et complète pour qu'un homme du métier puisse l'exécuter.

[076] Selon l'opposant, le jeu de revendications tel que délivré n'expose pas toutes les caractéristiques techniques pour permettre à l'homme du métier de reproduire l'invention sur l'ensemble du domaine revendiqué et obtenir à coup sûr le même effet technique et que des données techniques supplémentaires à celles fournies dans les revendications sont nécessaires à la fabrication de la composition pour matériau de construction, c'est-à-dire pour un matériau qui possède des propriétés mécaniques suffisantes, notamment, une résistance à la compression élevée.

[077] Selon lui, Il s'agit notamment de la quantité d'eau à ajouter, du pH de la solution d'activation alcaline et du ratio Si/Al.

[078] L'opposant développe son argumentaire sur la base du document D6. Il s'agit d'un rapport expérimental de tests, conduits par l'opposant, visant à démontrer que deux compositions

satisfaisant toutes les exigences de la revendication n°1 (compositions 1 et 2 du document D6) présentent une résistance à la compression à 7 jours qui n'est que de 2,6 MPa ou 3,6 MPa, valeurs, qui selon lui, ne permettent pas d'envisager l'utilisation de ces compositions en tant que matériau de construction et les compositions satisfaisant toutes les exigences de la revendication n°1. L'opposant estime donc qu'il manque des caractéristiques techniques dans la revendication n°1 pour que l'homme du métier puisse, sans efforts excessifs, obtenir une composition avec une bonne résistance mécanique dans l'intégralité du domaine revendiqué.

- [079] Le **titulaire** conteste l'allégation de l'opposant et explique que la revendication n°1 est suffisamment claire pour que l'homme du métier puisse reproduire une composition conforme à l'invention.
- [080] Il indique que la description fournit un nombre important de compositions pouvant être reproduites par l'homme du métier, et d'utilisations possibles de la composition dans le domaine de la construction et que par conséquent l'homme du métier lisant la description aurait été capable de reproduire la composition de l'invention.
- [081] Concernant les résultats expérimentaux du document D6, le titulaire indique que l'opposant « prétend reproduire des compositions de l'invention (compositions 1 et 2) » et que par conséquent l'opposant considère lui-même qu'il est possible à partir de la description du brevet contesté de reproduire la composition de l'invention.
- [082] Le titulaire considère ainsi que les allégations de l'opposant sur de prétendues caractéristiques manquantes sont sans fondement et soumet donc que l'objet des revendications est suffisamment décrit.

#### *Appréciation*

- [083] Aux termes de l'article L. 612-5 CPI, « L'invention doit être exposée dans la demande de brevet de façon suffisamment claire et complète pour qu'un homme du métier puisse l'exécuter ».
- [084] Il résulte de l'ensemble de ces dispositions que la condition d'exposé suffisamment clair et complet est satisfaite dès qu'il est indiqué clairement au moins un mode de réalisation permettant à l'homme du métier d'exécuter l'invention. Il suffit donc que l'homme du métier puisse reproduire les caractéristiques revendiquées sur la base du contenu du brevet, c'est à dire la description, les revendications et les dessins.
- [085] Concernant la question de « la teneur en alumine de la matrice et de la teneur en eau pour pouvoir obtenir un géopolymère ayant une résistance à la compression suffisante pour une utilisation en tant que matériau de construction », la description du brevet indique p.8 à 19, particulièrement les données des tableaux 4 à 9, plusieurs exemples de compositions conformes à l'invention, ainsi que leur utilisation pour fabriquer des matériaux de constructions variées.
- [086] Par conséquent, l'homme du métier, grâce à l'enseignement du brevet et sans effort excessif, est capable de réaliser l'invention.
- [087] À travers ces différentes utilisations, l'homme du métier comprend que la composition selon l'invention doit répondre à certains critères afin de pouvoir être utilisée à ces fins.

- [088] L'homme du métier est donc capable à la lumière de la description de comprendre comment adapter la composition pour qu'elle soit utilisée comme matériau de construction.
- [089] L'interprétation des revendications est effectuée par l'homme du métier avec la volonté de comprendre. La description fournit au moins un mode de réalisation de l'invention et indique les différentes conditions de mises en œuvre de celle-ci.
- [090] Il résulte de tout ce qui précède que l'invention est exposée de façon suffisamment claire et complète pour qu'un Homme du métier puisse l'exécuter.

### II.3.1.3. Conclusion sur le motif d'opposition

- [091] Il n'est pas démontré que le brevet n'expose pas l'invention de façon suffisamment claire et complète pour qu'un homme du métier puisse l'exécuter. Le motif d'opposition n'est pas fondé.

### II.3.2. Sur l'absence de nouveauté (articles L. 613-23-1 1° et L. 611-11 CPI)

- [092] **L'opposant** soutient que l'objet des revendications n° 1 à 12, 14, 16, 17 et 20 manque de nouveauté.
- [093] L'article L. 611-11 CPI dispose qu' « *une invention est considérée comme nouvelle si elle n'est pas comprise dans l'état de la technique. L'état de la technique est constitué par tout ce qui a été rendu accessible au public avant la date de dépôt de la demande de brevet par une description écrite ou orale, un usage ou tout autre moyen.* ».

#### II.3.2.1. Interprétation des revendications

- [094] Il convient d'interpréter préalablement certaines caractéristiques de la revendication n°1 pour définir les limites exactes de l'objet revendiqué dans le but de pouvoir le comparer avec l'état de la technique.

##### II.3.2.1.1. *Interprétation de la caractéristique a1) « matériau de construction »*

##### *Arguments des parties*

- [095] **L'opposant** estime que pour l'homme du métier, l'expression « matériau de construction » doit s'interpréter comme un matériau doté de propriétés mécaniques visant à rendre le matériau suffisamment résistant pour pouvoir être utilisé dans le domaine de la construction. Il considère que l'objectif de l'invention est de proposer un géopolymère qui puisse être une alternative au ciment Portland. Dans le domaine des ciments, une propriété mécanique usuellement mesurée par l'homme du métier est la résistance à la compression, déterminée classiquement à 2 jours, puis 7 jours, et 28 jours. Selon l'opposant, un « matériau de construction » dans le domaine du géopolymère destiné à fournir une

alternative au ciment est donc un matériau présentant une résistance mécanique élevée, généralement supérieure à 30 MPa à 28 jours.

- [096] Le **titulaire** conteste cette interprétation. Il ajoute que la description du brevet contesté fournit divers exemples d'utilisation de la composition dans lesquels celle-ci, une fois durcie, fournit un matériau de construction avec des valeurs de résistance à la compression à 28 jours variables de 5 à 15 MPa pour des éléments de type blocs expansés (exemple 7) ou de 25 MPa à plus de 40 MPa pour des éléments de construction de type blocs de béton, parpaings, de formes moulées ou extrudées, de colles ou mastics (exemples 3, 4, 5, 6 et 8). Selon lui, il ne peut pas être interprété que l'expression « matériau de construction » dans la revendication n°1 désigne nécessairement un matériau ayant une résistance à la compression supérieure à 30 MPa à 28 jours car la composition de l'invention est apte à être utilisée comme base pour réaliser divers matériaux de construction ayant une résistance à la compression qui peut varier selon l'application par exemple entre 5 MPa et plus de 40 MPa à 28 jours. Par ailleurs, le titulaire indique que les documents D14 et D15 correspondant à des fiches techniques de matériaux de construction montrent qu'un matériau de construction peut avoir une résistance à la compression inférieure à 30 MPa.

#### *Appréciation*

- [097] Il est considéré qu'une revendication portant sur un produit destiné à un usage particulier doit être interprétée comme désignant une substance ou une composition qui convient à un usage particulier.
- [098] La description du brevet contesté décrit, p.6 l.18 à p.7 l.15 et p.10 à 19 exemples 3 à 8, l'utilisation de la composition pour différents matériaux de construction. Les tableaux 4 à 10 indiquent clairement que la résistance à la compression, à 7], 18] et 28] varie en fonction des éléments de constructions fabriqués à partir des compositions conformes à l'invention.
- [099] Il ressort des éléments précités que l'expression « matériau de construction » ne restreint pas l'objet de l'invention à un matériau présentant une résistance à la compression à 28 jours supérieure à 30 MPa.

#### **II.3.2.1.2.** *Interprétation des caractéristiques (b) de la « matrice » et (c) de la « solution d'activation alcaline ».*

#### *Arguments des parties*

- [100] L'**opposant** considère que les caractéristiques (b) et (c) relatives respectivement à la matrice et à la solution d'activation présentent des réactifs qui réagissent pour donner une composition qui est le produit ayant des caractéristiques mécaniques pour pouvoir être utilisé en tant que matériau de construction. Selon l'opposant, ces caractéristiques sont, pour l'homme du métier, des caractéristiques de procédé de fabrication de la composition.
- [101] Selon le **titulaire**, la revendication n°1 porte sur une composition pour matériau de construction. Dans la mesure où ce type de composition évolue au cours du temps à partir de l'instant t0 où les composés sont mis en contact, il est inenvisageable de décrire les composés de la composition de l'invention autrement que par la mise en contact des réactifs initiaux.

### *Appréciation*

- [102] Les caractéristiques techniques (b) et (c) sont décrites pages 2 et 3 de la description du brevet contesté et illustrées par différents exemples. Ces caractéristiques sont interprétées comme des composés particuliers de la composition tel que décrite dans le brevet contesté.
- [103] Il ressort des éléments précités que les caractéristiques (b) et (c) sont bien des caractéristiques techniques de la composition revendiquée en tant que telle.

#### **II.3.2.1.3.** *Interprétation du terme « majoritairement »*

##### *Arguments des parties*

- [104] L'**opposant** estime que dans la revendication n°1, le terme « majoritairement » doit être interprété à la lumière de la description du brevet contesté, page 4 lignes 13 et 14 : « En ce qui concerne les concentrations massiques des matériaux pulvérulents mélangés à au moins 20% de métakaolin dans la matrice, [...] ». »
- [105] Selon l'opposant, la matrice doit comprendre au moins 20% en poids de métakaolin pour que ce composant soit considéré comme « majoritaire ».
- [106] L'opposant ajoute que la description page 4, lignes 13 à 19 et la revendication 7 précisent la composition de la matrice et indiquent qu'elle peut contenir jusqu'à 80% en masse de matériaux pulvérulents tels que du laitier de haut fourneau.
- [107] Selon l'opposant, cela montre que la proportion massique de métakaolin dans la matrice peut descendre jusqu'à 20%.
- [108] Le **titulaire** ne prend pas position concernant les observations de l'opposant.

##### *Appréciation*

- [109] Selon son utilisation usuelle, le terme « majoritairement » est défini par « d'une manière majoritaire » (dictionnaire Le Robert), c'est-à-dire « qui, dans un groupe, un ensemble, appartient à la fraction la plus importante en nombre ; qui concerne ou qui représente cette fraction. » (Dictionnaire de l'Académie française).
- [110] L'utilisation de majoritairement et de termes différents pour définir le type de métakaolin, tels que métakaolin, métakaolin flashé, métakaolin non flashé, dans les revendications n°1, 6 et 7 peut engendrer une incohérence pour l'homme du métier dans son interprétation la plus large de l'objet des revendications n°1 et 7.
- [111] En effet, la revendication n°7, qui trouve son fondement à la page 4 de la description du brevet contesté, précise que le métakaolin peut être présent dans une proportion « d'au moins 20% en concentration massique » mais également dans des proportions « inférieures ou égales à 80% pour le laitier de haut fourneau, les cendres volantes de classe F, les rebuts de fabrication de chamotte et/ou de métakaolin ». Un doute subsiste donc quant à la signification exacte à donner aux différents termes utilisés dans les revendications, notamment si le métakaolin de la revendication n°7 se réfère au métakaolin flashé ou non flashé tel que défini par exemple dans la revendication n°6.

- [112] La rédaction des revendications engendre donc une ambiguïté pour l'homme du métier qui doit se référer à l'enseignement de la description pour les interpréter.
- [113] La description indique également, p.3 l.9, que les proportions massiques du métakaolin utilisé actuellement comme additif dans des compositions cimentaires sont minoritaires lorsque celle-ci sont inférieures à 20% en proportion massique, par exemple avec du ciment de Portland.
- [114] Par ailleurs, le passage page 4 l.5 à 19, fondement des revendications n°6 et 7, ne permet pas d'établir une distinction claire entre les proportions exactes de métakaolin flashé ou non flashé dans la matrice en ce que la matrice comprend majoritairement un métakaolin flashé tel que défini par la revendication n°1, un métakaolin non flashé et un ou plusieurs matériaux minéraux pulvérulents choisis parmi une liste comprenant également du métakaolin tel que défini par la revendication n°6 et un métakaolin à au moins 20% tel que défini par la revendication n°7. Il ne semble pas évident que le métakaolin prévu à au moins 20% soit spécifiquement le métakaolin flashé ou le métakaolin non flashé, ni même une combinaison des deux métakaolins.
- [115] En outre, l'homme du métier peut également se référer aux exemples de composition selon l'invention, tableau 2 page 9, présentant bien une matrice avec du métakaolin flashé majoritaire en poids.
- [116] Par conséquent, pour l'homme du métier, il existe 2 interprétations possibles :
- Soit la matrice doit comprendre majoritairement au moins 20% de métakaolin flashé, et jusqu'à 80% de matériaux minéraux pulvérulents
  - Soit la matrice doit comprendre au moins 20% de métakaolin non flashé et majoritairement du métakaolin flashé, nécessairement supérieur à 20%, le reste pouvant être des matériaux minéraux pulvérulents.
- [117] Une objection de clarté ne peut être soulevée en tant que motif d'opposition, néanmoins lorsque le fondement de cette objection entraîne une ambiguïté, imprécision ou contradiction ne permettant pas de déterminer exactement l'étendue de la protection conférée par les revendications, même à la lumière de l'enseignement du brevet contesté dans son ensemble, il relève du titulaire de proposer une interprétation convaincante. L'absence de réponse du titulaire de brevet sur ce point impose d'interpréter la revendication de la façon la plus large possible réunissant les 2 interprétations.
- [118] L'homme du métier comprend donc à la lumière de la description que le métakaolin flashé doit au moins être strictement supérieur à 20% dans la matrice pour être conforme à l'invention revendiquée.
- [119] Par conséquent, toute composition pour matériaux de construction avec une matrice renfermant au moins 20% de métakaolin flashé rentre dans la portée de la revendication 1.

#### **II.3.2.1.4.** *Interprétation de la caractéristique (b11) du métakaolin « flashé »*

##### *Arguments des parties*



- [120] Selon l'**opposant**, la description précise que la calcination flash a un intérêt environnemental et économique (page 2, ligne 29 à page 3, ligne 8 de la description du brevet contesté). La description indique que « le métakaolin flash est très réactif » (page 3, ligne 5) et que « la demande en eau et en réactifs activateurs est beaucoup moins importante lorsqu'on utilise le métakaolin flashé, de l'ordre d'au moins 50% en réactif activateur par rapport aux métakaolins classiques » (page 3, lignes 6 à 8). L'opposant affirme que le brevet contesté ne comprend aucune donnée expérimentale qui viendrait démontrer cet effet technique et qu'en l'absence de preuve de l'effet technique du métakaolin obtenu par un procédé de calcination « flash » par rapport au métakaolin obtenu par un autre procédé de calcination non flashé, les compositions comportant du métakaolin, obtenu par un procédé flash ou par un autre procédé, antériorisent l'invention.
- [121] Le **titulaire** considère qu'un procédé d'obtention d'un métakaolin différent de celui décrit dans la revendication n°1, n'est pas un procédé de calcination flash au sens de l'invention. Il ne peut pas être considéré qu'un métakaolin non flashé entre dans la portée de l'invention revendiquée.
- [122] Par conséquent, le titulaire soumet que l'expression « métakaolin flashé » doit être comprise comme un métakaolin obtenu par calcination flash d'une argile en poudre à une température comprise entre 600 et 900°C pendant quelques secondes, suivie d'un refroidissement rapide, à l'exclusion de tout autre métakaolin et estime que l'ensemble des caractéristiques techniques de procédé pour obtenir le métakaolin flashé telles que définies dans l'invention doivent être considérées comme des caractéristiques techniques à part entière.
- [123] En premier lieu, le titulaire fonde ses arguments sur les résultats des tests comparatifs du document D17 et notamment sur la différence en demande en eau lorsque l'on utilise un métakaolin flashé tel que défini par la revendication n°1 et un métakaolin non flashé.
- [124] Dans un second lieu, il se base sur le document D23 pour affirmer que le métakaolin flashé possède des propriétés techniques distinctives d'un métakaolin non flashé. Il se réfère notamment à l'abrégé de ce document en mettant en avant la différence de propriétés morphologiques et physiques d'un métakaolin obtenu par une calcination flash par rapport à un procédé de calcination dans un four rotatif. En effet, selon le document D23, un métakaolin flashé est sous la forme de particules sphériques contrairement à un métakaolin non flashé qui est sous la forme d'agrégats nécessitant donc une étape de broyage ultérieure.

#### *Appréciation*

- [125] Une revendication de produit comportant des caractéristiques de procédé est considérée comme portant sur le produit en tant que tel. Une caractéristique de procédé contenue dans une revendication de produit doit conférer des propriétés techniques différentes de celles des produits connus de l'état de la technique pour qu'elle soit considérée comme distinctive.
- [126] Il appartient au titulaire de démontrer qu'une caractéristique de produit caractérisé par son procédé d'obtention est bien distinctive, ainsi qu'il l'a allégué. À cet effet, le titulaire doit apporter la preuve que la modification des paramètres du procédé conduit à un autre

produit, en montrant par exemple qu'il existe de nettes différences dans les propriétés des produits ainsi obtenus.

- [127] La description p.3 I.5 du brevet contesté indique que la demande en eau et en réactifs activateurs est beaucoup moins importante lorsqu'on utilise le métakaolin flashé, de l'ordre d'au moins 50% en réactif activateur par rapport aux métakaolins classiques.
- [128] Cependant, la description n'indique pas les propriétés permettant de différencier les métakaolin issus de procédé différent mais les effets techniques qui semblent découler de ses propriétés.
- [129] Le titulaire fonde ses arguments sur les résultats du documents D17 qui tend à démontrer la présence d'un effet technique sur la demande en eau des métakaolins issus de procédé différent.
- [130] L'opposant s'attache à identifier une absence d'effet technique entre les produits issus de procédés différents.
- [131] Toutefois, avant d'évaluer la présence ou l'absence d'un effet technique participant à la résolution du problème technique, il convient d'identifier les différences intrinsèques entre ces produits.
- [132] Le document D23, introduit par l'opposant, est une publication scientifique cherchant à présenter les caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques de métakaolins obtenus à partir d'un calcinateur flash industriel, afin de comparer leurs propriétés avec le métakaolin industriel standard produit dans un calcinateur à four rotatif.
- [133] Ce document D23, point 4.2. et figures 5 à 7, indique sans équivoque au moins une différence au niveau de la morphologie des métakaolins issus de procédés différents, à savoir la présence de particules sphériques observables par microscopie électronique à balayage sur les métakaolins flash et non uniquement des particules en feuillets comme dans les métakaolins classiques.
- [134] Les métakaolins peuvent donc être différenciés selon leur procédé d'obtention et celui-ci leur confère des propriétés particulières au niveau de leur morphologie.
- [135] Il en découle que le procédé de calcination flash revendiqué confère des propriétés techniques particulières au produit obtenu. Cette caractéristique technique est donc limitative.

### II.3.2.2. Revendication indépendante n° 1

#### II.3.2.2.1. *Nouveauté par rapport au document D1*

##### *Arguments des parties*

- [136] L'**opposant** affirme que l'ensemble des caractéristiques techniques de la revendication n°1 sont divulguées par le document D1, notamment par l'exemple 5 du tableau 4.

- [137] L'opposant indique que le document D1 décrit (a) une composition pour matériau de construction (tableau 4 revendications 18-22, 29-30, [0058]-[0069]) ; (a2) la composition de l'exemple n°5, détaillée dans le tableau 4 en page 27, ne comprend pas de ciment ou de clinker ; (b1) la composition de l'exemple n°5 comprend une matrice renfermant majoritairement du métakaolin, puisque la matrice renferme 25% en poids de métakaolin (voir l'interprétation du terme « majoritairement », partie II.1.1) ; (b11) Le métakaolin utilisé dans l'exemple n°5 est le métakaolin Kaorock de la Thiele Kaolin Company, Sandersville, GA ([0076] page 24) ; (c) l'exemple n°5 du tableau 4 comprend une solution d'activation ; (c1) la solution d'activation comprend une source de silicate de sodium : la solution de silicate de sodium de marque Ru de la société PQ Incorporation a été utilisée ([0077]) ; (c2) la solution d'activation de l'exemple n°5 comprend également une base alcaline (flocons de soude [0077]) ; la caractéristique (d) est divulguée en ce qu'on obtient à partir des pourcentages massiques de la composition totale de l'exemple 5 du tableau 4, 4,93 mol de SiO<sub>2</sub>+M<sub>2</sub>O/kg de matrice.
- [138] Il ajoute que le document D1 présente également 10 autres exemples qui antériorisent la revendication n°1 et qui sont présentés dans le tableau 3, p.18 du mémoire d'opposition, pour 100 g de composition (calculs détaillés disponibles dans D1a).
- [139] Le **titulaire**, affirme que ce document ne divulgue pas la caractéristique (b11), à savoir « métakaolin flash ». Selon lui, le document D1 mentionne l'utilisation d'un métakaolin (KAOROCK) sans fournir d'indications sur les caractéristiques physico-chimiques de ce métakaolin. Selon le titulaire, il n'est pas établi que le métakaolin KAOROCK soit un métakaolin flashé. Rien dans le document D1 n'indique que le métakaolin utilisé doit être un métakaolin flashé tel que décrit dans l'invention. En effet, aucune indication n'est donnée concernant le procédé de calcination flash du métakaolin utilisée dans ce document. Le titulaire conclut que le document D1 ne décrit pas une composition comprenant un métakaolin flashé obtenu par calcination flash d'une argile en poudre à une température comprise entre 600 et 900°C pendant quelques secondes, suivie d'un refroidissement rapide.

#### *Appréciation*

- [140] Le document D1 ne divulgue pas l'ensemble des caractéristiques techniques de la revendication 1 du jeu de revendications tel que délivré.
- [141] En effet, la caractéristique (b11) selon laquelle le métakaolin est un métakaolin « flashé », obtenu par calcination flash d'une argile en poudre à une température comprise entre 600 et 900 °C pendant quelques secondes suivie d'un refroidissement rapide » n'est pas décrite dans le document D1.
- [142] Par conséquent, l'objet de la revendication n°1 est nouveau par rapport au document D1.

#### **II.3.2.2.2.** *Nouveauté par rapport au document D2*

#### *Arguments des parties*

- [143] **L'opposant** affirme que l'ensemble des caractéristiques techniques de la revendication n°1 sont divulguées par le document D2, notamment l'exemple 27 du tableau 6.

- [144] L'opposant indique que le document D2 présente un géopolymère composite ultra haute performance qui peut être formulé pour des applications de l'industrie de la construction ([00126] page 26), donc le document D2 divulgue un matériau de construction (a) ; la composition de l'exemple 2 p.29 ne comprend pas de ciment ou de clinker (a2) ; la composition de l'exemple 2 comprend une matrice (b) dont le composant métakaolin en pourcentages massiques de la matrice est de 27,9% (b1) ; le métakaolin utilisé dans l'exemple 2 est le métakaolin Kaorock de la Thiele Kaolin Company, Sandersville, GA ([00132] page 27) (b11) ; la composition de l'exemple 2 comprend une solution d'activation ([00148] page 29) et cette solution d'activation comprend une source de silicate de sodium ou de potassium ([00148]) et une base alcaline ([00148]) (c), (c1), et (c2). La caractéristique (d) est divulguée en ce qu'on obtient à partir des pourcentages massiques de la composition totale de l'exemple 2, tableau 4, 5,45 mol de SiO<sub>2</sub>+M<sub>2</sub>O/kg de matrice.
- [145] Selon l'opposant, le document D2 présente également 29 autres exemples qui antériorisent la revendication n°1, ils sont présentés dans le tableau 5, p.20 du mémoire d'opposition, pour 100 g de composition (calculs détaillés disponibles dans D1a).
- [146] Le **titulaire** conteste cette attaque et soumet les mêmes arguments que ceux fournis en ce qui concerne la nouveauté par rapport au document D1.

#### *Appréciation*

- [147] Le document D2 ne divulgue pas l'ensemble des caractéristiques techniques de la revendication 1 du jeu de revendications tel que délivré.
- [148] En effet, la caractéristique (b11) selon laquelle le métakaolin est un métakaolin « flashé », obtenu par calcination flash d'une argile en poudre à une température comprise entre 600 et 900 °C pendant quelques secondes suivie d'un refroidissement rapide » n'est pas décrite dans le document D2.
- [149] Par conséquent, l'objet de la revendication n°1 est nouveau par rapport au document D2.

#### **II.3.2.3.** Revendications n° 2 à 20

- [150] L'objet des revendications n° 2 à 11 de composition est également nouveau de par leurs rattachements.
- [151] L'objet des revendications n° 12 et 14 de procédé de fabrication de la composition est également nouveau.
- [152] L'objet des revendications n° 16, 17 et 20 d'utilisation de la composition est également nouveau.
- [153] L'opposant ne remet pas en cause la nouveauté de l'objet des revendications n° 13, 15, 18 et 19 qui ne sera donc pas discutée.

#### II.3.2.4. Conclusion sur le motif d'opposition

[154] **Au regard des éléments présentés, l'objet des revendications n° 1 à 12, 14, 16, 17 et 20 est nouveau vis-à-vis des documents D1 et D2 et le motif d'opposition selon lequel les revendications n° 1 à 12, 14, 16, 17 et 20 manque de nouveauté n'est pas fondé.**

#### II.3.3. Sur le défaut d'activité inventive (articles L. 613-23-1 1° et L. 611-14 CPI)

[155] L'opposant soulève le défaut d'activité inventive des revendications n°1 à 20 du brevet tel que délivré.

[156] L'article L. 611-14 CPI dispose qu' « Une invention est considérée comme impliquant une activité inventive si, pour un homme du métier, elle ne découle pas d'une manière évidente de l'état de la technique ».

#### II.3.3.1. Revendication indépendante n° 1

##### II.3.3.1.1. Détermination de l'état de la technique le plus proche

###### *Arguments des parties*

[157] Selon l'**opposant**, tout document qui est dans le même domaine technique que l'invention peut être considéré comme état de la technique le plus proche.

[158] Il définit le but du brevet contesté comme étant la fourniture de compositions pour matériau de construction peu coûteuses et plus écologiques que celles à base de ciment Portland et présentant des performances mécaniques comparables (page 1 lignes 27-29, page 2 lignes 11-14, page 19 tableau 11).

[159] Le document D1 décrit des compositions liantes de géopolymère pour ciment, mortier et/ou béton comprenant en outre du métakaolin et une solution d'activation alcaline ayant des résistances à la compression améliorées ([0002], [0016] à [0019] et [0067]). Les compositions du document D1 permettent également de réduire les émissions de dioxyde de carbone par rapport à un ciment Portland ([0069]). En outre, les produits ont une résistance initiale plus élevée que les ciments et bétons Portland classiques et de meilleures résistances à la corrosion ([0069]). L'unique différence entre l'objet de la revendication n°1 telle que délivrée avec le document D1 est l'utilisation d'un métakaolin calciné par un procédé « flash » alors que le métakaolin du document D1 est calciné par un procédé classique. Ainsi le document D1 constitue un point de départ prometteur pour parvenir à l'objet de la revendication n°1 appartenant au même domaine technique et visant le même objectif que l'invention.

[160] Le document D2 décrit des compositions liantes de géopolymère à base de métakaolin plutôt qu'à base de ciment Portland pour des bétons à ultra hautes performances ([0011]). L'unique différence entre l'objet de la revendication n°1 telle que délivrée avec le document D2 est l'utilisation un métakaolin calciné par un procédé « flash » alors que le métakaolin du document D2 est calciné dans un four rotatif. Ainsi, le document D2 constitue

également un point de départ prometteur pour parvenir à l'objet de la revendication n°1 appartenant au même domaine technique que l'invention.

- [161] Le document D3 a pour objet des ciments polymériques « non corrosifs » pour la fabrication de ciment, mortier ou béton conservant des propriétés mécaniques appropriées au domaine de la construction et du bâtiment. Le document D3 fournit des compositions pour matériau de construction peu coûteuses et plus écologiques que de celles à base de ciment Portland et présentant des performances mécaniques comparables. L'objet de la revendication n°1 telle que délivrée diffère du document D3 par l'utilisation d'une solution d'activation ayant des ratios molaires SiO<sub>2</sub> et M<sub>2</sub>O spécifiques. Ainsi, le document D3 appartient au même domaine technique et vise le même objectif que l'invention.
- [162] Le document D23 appartient au domaine des géopolymères et compare les propriétés des géopolymères de métakaolins obtenus par calcination flash et par calcination dans un four rotatif (abrégi). Il étudie trois sources de kaolin, chacun étant calciné selon les 2 méthodes (page 254, § 3.1.1) et enseigne qu'un procédé de calcination flash consomme 80% moins d'énergie que pour la production de ciment (page 254 §2.2). Le document D23 décrit donc que le procédé de calcination flash est rapide et moins coûteux et a un impact écologique limité. Il constitue donc un état de la technique pertinent pouvant être le point de départ de l'approche problème solution.
- [163] Selon l'opposant, les documents D1, D2, D3 et D23 sont donc tous des arts antérieurs pertinents pouvant être considérés comme état de la technique le plus proche.
- [164] Le **titulaire** conteste ces arguments et considère que selon les directives de l'INPI, l'état de la technique le plus proche doit viser le même objectif en premier lieu. Le titulaire conteste ainsi l'utilisation d'autres documents comme point de départ pour l'évaluation de l'activité inventive de l'objet du brevet contesté, du moment où le document D3 est l'état de la technique le plus proche.
- [165] Selon lui, le brevet contesté vise à réduire l'impact écologique et économique lors de la fabrication de matériaux de construction, notamment par rapport à des géopolymères (page 1 ligne 30 à page 2 ligne 10) tout en maintenant des performances mécaniques comparables aux matériaux de construction obtenus par d'autres procédés.
- [166] L'objectif du document D1 est le développement de géopolymères qui sont résistants à la chaleur, au feu, et aux acides (Introduction, paragraphe 6 et 9) et qui présentent une prise en masse rapide (Introduction, paragraphe 7 et 9).
- [167] L'objectif du document D2 est le développement de géopolymères ultraperformants (titre, Domaine de l'invention).
- [168] Aucun des documents D1 ou D2, ne vise à réduire l'impact écologique et économique lors de la fabrication de matériaux de construction par rapport à d'autres géopolymères.
- [169] Le document D3 vise le développement d'une composition pour matériau de construction économique, non-corrosif, peu énergivore, à base de métakaolin avec un volume de solution d'activation (et par conséquent d'eau) maîtrisé (État de la technique, dernier paragraphe). Par ailleurs, le document D3 vise spécifiquement l'amélioration du coût de production de ciments géopolymériques et leur impact néfaste sur l'environnement (D3, page 9, lignes 17-24).

[170] Selon le titulaire, il ressort que les objectifs du document D3 sont les plus comparables aux objectifs de l'invention. Par ailleurs, la composition selon le document D3 appellerait le moins de modifications structurelles pour parvenir à l'invention revendiquée par rapport aux compositions selon les documents D1 ou D2 que nécessiterait l'adaptation de la matrice de la composition.

[171] En conséquence, le document D3 est l'état de la technique le plus proche.

#### *Appréciation*

[172] Le brevet porte sur une composition géopolymère pour matériau de construction à base de métakaolin flashé, à faible impact écologique et économique à produire.

[173] Le document D1 décrit des compositions liantes de géopolymère pour ciment, mortier et/ou béton comprenant en outre du métakaolin et une solution d'activation alcaline ayant des résistances à la compression améliorées ([0002], [0016] à [0019] et [0067]). Les compositions permettent également de réduire les émissions de carbone dioxyde par rapport à un ciment Portland ([0069]). En outre, les produits ont une résistance initiale plus élevée que les ciments et bétons Portland classiques et de meilleures résistances à la corrosion ([0069]).

[174] Le document D2 décrit des compositions liantes de géopolymère à base de métakaolin plutôt qu'à base de ciment Portland pour des bétons à ultra hautes performances ([0011]).

[175] Le document D3 a pour objet le développement d'une composition pour matériau de construction économique, non-corrosif, peu énergivore, à base de métakaolin avec un volume de solution d'activation maîtrisée (État de la technique, dernier paragraphe). Il vise aussi l'amélioration du coût de production de ciments géopolymériques et leur impact néfaste sur l'environnement (page 9, lignes 17-24).

[176] Le document D23 appartient au domaine des géopolymères et enseigne que le procédé de calcination flash est rapide et moins coûteux et a un impact écologique limité par rapport au procédé classique. Il appartient au même domaine technique, vise le même objectif que l'invention : celui de fournir un liant plus écologique.

[177] Les documents D1, D2, D3 et D23 appartiennent au même domaine technique, celui des géopolymères dans le cadre des matériaux de construction. Ils cherchent également à résoudre le même problème technique que celui du brevet contesté, à savoir obtenir des matériaux de construction performants, à base de géopolymère, économiques et moins énergivores que les matériaux existants. Enfin, les documents D1 à D3 et D23 ne nécessitent qu'une modification par rapport au brevet contesté, bien que celle-ci soit différente entre D1/D2, D3 et D23.

[178] Par conséquent, l'état de la technique le plus proche peut être choisi parmi les documents D1, D2, D3 ou D23.

#### **II.3.3.1.2.**      *Combinaison des documents D1 et D23*

Arguments des parties

- [179] **L'opposant** propose dans son attaque de manque d'activité inventive le document D1 comme le document de l'état de la technique le plus proche.
- [180] Selon lui, la différence entre le document D1 et l'objet de la revendication n°1 est que la composition selon l'invention comporte un métakaolin qui a été calciné par un procédé « flash » alors que le métakaolin du document D1 a été calciné par un procédé classique.
- [181] L'opposant indique que la présence du paramètre inhabituel X/M oblige de mener l'analyse à partir des exemples pour évaluer le critère d'activité inventive. Pour éviter une approche *a posteriori*, l'opposant considère l'exemple 5 du tableau 4 comme prometteur car il possède la résistance mécanique la plus élevée.
- [182] Selon la description, l'effet technique du métakaolin calciné par un procédé « flash » par rapport au métakaolin calciné de façon classique est que le procédé de fabrication du métakaolin « flashé » « nécessite beaucoup moins d'énergie » (page 2 ligne 33) et est « à faible émission de CO2 » (page 2 ligne 34). L'opposant définit alors le problème technique objectif comme étant de réduire les coûts énergétiques des composants de départ. Il soutient que l'homme du métier sait que le procédé flash aboutit à un métakaolin avec un bilan énergétique plus favorable, comme cela est décrit dans le brevet, et est confirmé notamment par le document D23, ce dernier soulignant que le remplacement du métakaolin classique par un métakaolin flashé permet de conserver une résistance mécanique acceptable. Selon l'opposant, l'invention est donc dépourvue d'activité inventive.
- [183] En réponse au motif d'activité inventive, le **titulaire** propose une modification de la portée de la revendication 1 du brevet tel que délivré (voir annexe 2) sans présenter d'observations spécifiques quant au jeu de revendications tel que délivré.
- [184] Le titulaire admet que l'objet de la revendication n°1 diffère des compositions décrites dans le document D1 au moins en ce que le métakaolin est un métakaolin flashé obtenu par calcination flash d'une argile en poudre à une température comprise entre 600 et 900°C pendant quelques secondes, suivie d'un refroidissement rapide.
- [185] Selon lui, la demande telle que déposée divulgue des effets techniques de l'emploi d'un métakaolin flashé : fabrication nécessitant moins d'énergie, procédé à faible émission de CO2 et moins complexe que celui d'un métakaolin classique, absence d'une étape de broyage ultérieure, impact environnemental plus faible et coût moins élevé (page 2, ligne 29 à page 3, ligne 4).
- [186] Le titulaire soumet que dans l'invention, la quantité d'eau nécessaire est la plus réduite possible de sorte que tout ajout d'eau autre que celle présente dans la solution d'activation alcaline n'est pas nécessaire (page 8, second paragraphe).
- [187] Il argumente que le métakaolin mentionné dans le document D3 n'est pas un métakaolin flashé selon l'invention. En effet, le métakaolin du document D3 est broyé, tandis que le document D23 indique que cela est inutile pour les métakaolins flashés. De plus, il ajoute que le document D3 ne mentionne aucune trempe.

*Appréciation*



### Étude des différences

- [188] Il ressort des éléments ci-dessus que le document D1 peut être considéré comme l'état de la technique le plus proche. En effet, ce document vise à résoudre le même problème technique que l'invention en cause.
- [189] L'objet de la revendication n°1 diffère du document D1 en ce que la caractéristique (b11) « le métakaolin est un métakaolin « flashé », obtenu par calcination flash d'une argile en poudre à une température comprise entre 600 et 900 °C pendant quelques secondes suivie d'un refroidissement rapide » n'est pas divulguée.
- [190] La description du brevet contesté indique, p.2 l.33 à p.3 ligne 5, que le métakaolin dit flash est très réactif, ce qui influe sur la demande en eau et sur la quantité de réactifs activateurs a utilisé. Ce passage indique également que sa fabrication nécessite moins d'énergie, émet moins de CO2 et se trouve être moins complexe en supprimant des étapes de pré-traitement de l'argile et de post traitement du métakaolin.
- [191] L'effet technique de cette différence consiste à obtenir une composition dont le besoin en eau est moindre tout en restant comparable aux produits existant en ce qui concerne la résistance à la compression.

### Formulation du problème technique objectif

- [192] Le problème technique objectif que vise à résoudre l'invention est de fournir une composition plus écologique pour un matériau de construction ayant une résistance mécanique comparable.
- [193] Il ressort des documents D22 (tableau 3) et D24 que le métakaolin flash M1200S, qui rentre dans la portée du métakaolin tel que défini par l'objet de la revendication, a un besoin en eau plus élevé alors qu'il est également obtenu par un procédé de calcination flash. Le problème technique objectif n'est donc pas résolu sur toute la portée de la revendication.
- [194] Ainsi, le problème technique objectif que vise à résoudre l'invention est de fournir une composition écologique alternative.
- [195] L'homme du métier est un praticien normalement qualifié, ayant les connaissances générales communes dans la technique à la date de dépôt. Il est présumé avoir eu accès à tous les éléments de l'état de la technique.
- [196] La Cour de Cassation (Cass. com., 20 nov. 2012, n° 11-18440) précise que l'homme du métier est celui du domaine où se pose le problème technique que résout l'invention.
- [197] **L'homme du métier** est considéré comme étant un spécialiste des géopolymères et des ciments dans le domaine des matériaux de construction.
- [198] Le document D23, qui appartient au domaine des géopolymère, enseigne à l'homme du métier qu'un procédé de calcination flash est moins énergivore qu'un procédé de calcination par four rotatif et que les deux méthodes de calcination peuvent conduire à des métakaolins aux performances mécaniques équivalentes dans la synthèse de matériaux de construction.
- [199] L'homme du métier, incité à consulter le document D23, serait parvenu à l'objet de la revendication n°1 en partant du document D1.

[200] En conséquence, l'objet de la revendication indépendante n°1 n'implique pas d'activité inventive.

### II.3.3.2. Conclusion sur le motif d'opposition

[201] **L'objet de la revendication n°1 n'implique pas d'activité inventive et le motif d'opposition de défaut d'activité inventive, est fondé.**

[202] **Le brevet ne peut donc être maintenu tel que délivré.**

## II.4. Examen du brevet tel que modifié selon la requête principale (article L. 613-23-3 CPI)

[203] Au cours de la procédure d'opposition, le titulaire du brevet contesté peut modifier les revendications de ce brevet sous réserve que le nouveau jeu de revendications soit conforme à l'article L. 613-23-3 CPI.

[204] Le 13 octobre 2021, le titulaire a soumis une requête principale dans laquelle la revendication n°1 a été modifiée par l'ajout de l'objet le plus limité de la revendication n°4 à la revendication n°1 du jeu de revendications tel que délivré et la suppression des revendications n°3 et 4.

[205] Le support de cette modification se trouve dans la description de la demande telle que déposée en page 3, lignes 21- 24 et dans la combinaison des revendications n° 1 et 4 initiales (voir annexe 2).

[206] La revendication n°1 de cette requête principale comprend donc en outre la caractéristique technique e).

<b>(e)</b>	la solution d'activation alcaline présente un rapport molaire global SiO <sub>2</sub> /M <sub>2</sub> O compris entre 1,25 et 1,65
------------	--

[207] Les autres revendications ont été renumérotées et leurs dépendances ont été adaptées.

### II.4.1. Sur l'absence de nouveauté (articles L. 613-23-3 I. 1° et 4° et L. 611-11 CPI)

#### II.4.1.1. Revendication indépendante n°1

[208] Les modifications apportées dans la requête principale ne sont pas de nature à changer les conclusions sur le critère de nouveauté de l'objet de la revendication n°1 (voir point II.3.2).

[209] La revendication n°1 est donc nouvelle par rapport aux documents D1, D2 et D3.

## II.4.2. Sur le défaut d'activité inventive (articles L. 613-23-3 I. 1° et 4° et L. 611-14 CPI)

### II.4.2.1. Revendication indépendante n°1

#### II.4.2.1.1. *État de la technique le plus proche*

##### *Appréciation*

[210] Pour les raisons développées au point II.3.3.1.1, les documents D1, D2, D3 et D23 peuvent chacun être considérés comme étant l'état de la technique le plus proche.

#### II.4.2.1.2. *Combinaison des documents D1 et D23*

##### *Arguments des parties*

[211] **L'opposant** considère en partant du document D1 que la rédaction de la revendication n°1 confère une grande variabilité à la composition, notamment à cause de l'interprétation du terme « majoritairement » qui, selon l'enseignement de la description, doit être compris comme signifiant « supérieur ou égal à 20% » ; que le paramètre X/M est inhabituel et rend plus difficile la comparaison avec l'art antérieur ; et que la revendication ne mentionne pas la teneur en eau, paramètre pourtant généralement considéré essentielle dans le domaine des géopolymères. Il estime que la revendication n°1 est très étendue et que le problème n'est pas résolu sur toute sa portée.

[212] L'opposant considère le document D1 en tant qu'état de la technique le plus proche car comme l'invention, il concerne des géopolymères pour remplacer des matériaux à base de ciment, avec un objectif environnemental et économique. L'opposant cite en particulier le paragraphe [0009] et la possibilité de travailler « même à faible température ».

[213] L'opposant indique que la présence du paramètre inhabituel X/M oblige de mener l'analyse à partir des exemples pour évaluer le critère d'activité inventive. Pour éviter une approche a posteriori, l'opposant considère l'exemple 5 du tableau 4 comme prometteur car il possède la résistance mécanique la plus élevée.

[214] Il considère que l'exemple 5 décrit une solution d'activation qui comporte, en pourcentages massiques de la composition totale :

- 1,94% de Na<sub>2</sub>O correspondant pour 100g de composition à 1,94 g de Na<sub>2</sub>O, c'est-à-dire 0,031 mol de Na<sub>2</sub>O
- 2,36% de SiO<sub>2</sub> correspondant pour 100g de composition à 2,36 g de SiO<sub>2</sub>, c'est-à-dire 0,039 mol de SiO<sub>2</sub>.

[215] Le rapport molaire SiO<sub>2</sub>/M<sub>2</sub>O de la solution est donc  $0,039/0,031 = 1,258$ .

[216] La différence entre cet exemple et l'invention est le métakaolin flashé. Le seul effet technique que retient l'opposant provient de l'origine de la matière première en tant que

telle : le bilan énergétique de production est meilleur pour un métakaolin flashé que pour un métakaolin obtenu par calcination classique.

- [217] L'opposant définit alors le problème technique objectif comme étant de réduire les coûts énergétiques des composants de départ. Il soutient que l'homme du métier sait que le procédé flash aboutit à un métakaolin avec un bilan énergétique plus favorable, comme cela est décrit dans le brevet, et confirmé par les documents D3, D18, D19 et D23, ce dernier soulignant que le remplacement du métakaolin classique par un métakaolin flashé permet de conserver une résistance mécanique acceptable. Selon l'opposant, l'invention est donc dépourvue d'activité inventive.
- [218] Selon lui, le document D23 concerne tous les métakaolins flashés et il est vraisemblable que le métakaolin utilisé dans le document D3 ait subi un refroidissement rapide. L'opposant justifie le choix de l'exemple 4 du document D3 comme point de départ car c'est l'exemple qui présente la résistance mécanique la plus élevée, et fait remarquer que le rapport  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  de 1,6 est compris dans la plage 1,25 – 1,65. L'opposant conteste l'existence d'une synergie entre les plages choisies pour les rapports X/M et  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$ , et rappelle que la revendication n°1 ne donne pas de détail sur la nature du métakaolin flashé utilisé.
- [219] L'opposant considère que selon le document D24, le métakaolin flashé MKF-N a aussi une demande en eau importante et qu'il n'y a pas de différence entre « trempe » et « refroidissement rapide ».
- [220] Concernant le caractère inhabituel du paramètre X/M, le **titulaire** indique que ce paramètre est lié à la nature du métakaolin utilisé dans l'invention, absent des documents D1, D2 et D3 qui n'avaient donc aucune raison de divulguer ce paramètre.
- [221] Selon le titulaire, les différences entre l'invention et l'enseignement du document D3 sont donc la nature du métakaolin, le rapport X/M et le rapport  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$ . Selon le titulaire, ces éléments sont indissociables et participent ensemble à l'obtention d'un matériau résistant mais plus écologique et accessible. Le titulaire indique que le document D3 encourage à travailler sur les superplastifiants, et n'amènerait pas, à lui seul, l'homme du métier à parvenir à l'invention ; qu'au surplus, le document D3 cherche à obtenir un produit non corrosif, que le rapport  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  doit pour cela être supérieur à 1,6, et que cela éloignerait l'homme du métier de l'invention. Il considère que le document D1 va à l'encontre du document D3 car il utilise des cendres volantes peu écologiques et qu'il n'enseigne pas l'utilisation d'un métakaolin flashé avec les rapports revendiqués. Le titulaire ajoute que le document D2 encouragerait l'homme du métier à étudier les superplastifiants. Pour ces raisons le titulaire soutient que l'invention revendiquée est inventive.
- [222] Sur l'effet de synergie, le titulaire expose que les paramètres sont intimement liés, et que la nature du métakaolin, très réactif, permet d'utiliser moins de solution d'activation ce qui conditionne le paramètre X/M, tandis que les deux ratios X/M et  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  concourent à l'amélioration de la résistance mécanique.
- [223] Le titulaire explique que, comme indiqué dans le brevet page 3 ligne 5, le métakaolin flashé est plus réactif, et qu'il nécessite donc moins de solution d'activation et pas d'eau supplémentaire. Il fait remarquer que selon le document D6, le métakaolin M1200S d'Imerys, qui ne subit pas de refroidissement rapide, a une demande en eau très

importante, et soutient donc qu'il existe trois différences entre l'invention et le document D3.

#### *Appréciation*

- [224] Le document D1 peut être considéré comme étant l'état de la technique le plus proche.
- [225] En effet, le document D1 décrit la caractéristiques technique e), notamment à travers l'exemple 5, à savoir que la solution d'activation alcaline présente un rapport molaire SiO<sub>2</sub>/M<sub>2</sub>O compris entre 1,25 et 1,65.
- [226] Par conséquent, la différence entre le document D1 et l'objet de la revendication n°1 est la caractéristique (b11), à savoir le métakaolin flashé obtenu par calcination flash d'une argile en poudre à une température comprise entre 600 et 900 °C pendant quelques secondes suivie d'un refroidissement rapide.
- [227] Ainsi, il découle des éléments précités que le même raisonnement développé pour l'analyse de l'activité inventive du brevet tel que délivré au point II.3.3. peut s'appliquer pour la requête principale.
- [228] L'objet de la revendication indépendante n°1 n'implique pas d'activité inventive vis-à-vis du document D1 en combinaison avec le document D23.

#### **II.4.3. Conclusion sur la requête principale**

- [229] **La requête principale du titulaire n'est pas conforme à l'article L. 613-23-3 CPI. Elle est dès lors rejetée.**

#### **II.5. Examen du brevet tel que modifié selon la requête subsidiaire 5 ter (article L. 613-23-3 CPI)**

- [230] Le 27 septembre 2022, lors de l'audition, le titulaire renonce aux requêtes subsidiaires 1 à 4 et soumet une nouvelle requête subsidiaire 5ter (RA5ter) qui remplace la requête subsidiaire 5 déposée le 25 mai 2022.
- [231] La nouvelle requête subsidiaire 5ter comprend comme modifications l'ajout de l'objet le plus limité de la revendication n°4 et une partie de l'objet de la revendication n°10 à la revendication n°1 telle que délivrée et la suppression des revendications n° 3, 4 et 10.
- [232] Le support de ces modifications se trouve dans la description de la demande telle que déposée en page 3, lignes 21-24 et dans la combinaison des revendications n° 1 et 4 initiales d'une part ; et dans la description de la demande telle que déposée en page 5, lignes 9-15 et dans la revendication n°10 telle que délivrée d'autre part (voir annexe 3).
- [233] La revendication n°1 de cette requête subsidiaire 5ter comprend donc en outre les caractéristiques techniques e) et f) par rapport à la revendication n°1 telle que délivrée.

(e)	la solution d'activation alcaline présente un rapport molaire global SiO <sub>2</sub> /M <sub>2</sub> O compris entre 1,25 et 1,65
(f)	l'argile crue en poudre en concentration entre 0,5 et 10 parties en poids, pour 100 parties en poids de la matrice

### II.5.1. Admissibilité de la requête subsidiaire 5ter (article R. 613-44-7 CPI)

- [234] La requête RA5ter a été déposée le jour de la phase orale, soit après l'expiration du dernier délai prévu par l'article R. 613-44-6 3° CPI pour présenter par écrit des propositions de modifications du brevet. Or, le 4° du même article prévoit seulement la possibilité de présenter des observations orales lors de la phase orale.
- [235] Néanmoins, selon l'article R. 613-44-7 : « Le directeur général de l'Institut peut fonder sa décision sur des faits invoqués ou des pièces produites postérieurement à l'expiration des délais mentionnés aux articles (...) R. 613-44-6, sous réserve que les parties aient été à même d'en débattre contradictoirement ».
- [236] En l'espèce, la requête RA5ter, déposée le jour de la procédure orale, consiste seulement en la fusion de revendications du jeu tel que délivré qui ont été visées par l'opposant dans le mémoire d'opposition. En effet, cette nouvelle requête RA5ter repose sur des éléments que l'opposant et l'Institut ont pu analyser préalablement. De fait, les parties ont été en mesure de débattre contradictoirement.
- [237] **Par conséquent, la requête subsidiaire 5ter est admissible.**

### II.5.2. Sur le manque de clarté (articles L. 613-23-3 I. 4° et L. 612-6 CPI)

#### *Arguments des parties*

- [238] **L'opposant** considère que la requête RA5ter ne satisfait pas aux exigences de clarté et demande son rejet au titre de l'article L. 613-23-3 4° CPI.
- [239] Selon lui, le terme « en poudre » dans l'expression « argile crue en poudre » n'est pas clair en soi. L'exemple 4 précise que la montmorillonite sous forme de poudre a une granulométrie inférieure à 200 µm (page 13, ligne 7). Cette granulométrie est donc essentielle pour caractériser l'argile crue en poudre. Or elle n'est pas présente dans la revendication principale de la requête RA5ter.
- [240] Il explique aussi qu'il ne s'agit pas d'une combinaison directe car la caractéristique technique introduite dans cette requête était précédée, dans le brevet délivré, par l'expression « de préférence ».
- [241] De plus, l'opposant soulève un problème de clarté dans la revendication n°10 de cette requête, lue avec la revendication n°1, sur la détermination de la quantité d'argile ajoutée à la matrice ou à la composition.
- [242] Le **titulaire** se réfère à la description du brevet en cause qui mentionne une granulométrie de 200 µm qu'il considère comme la définition même d'une poudre au sens de l'invention ;

il considère qu'il convient d'ignorer le passage introduit par l'expression « de préférence » et concernant la revendication n°10, il répond que celle-ci doit être analysée comme un procédé de réalisation d'un matériau.

#### *Appréciation*

- [243] En ce qui concerne le terme « en poudre », le motif de clarté ne peut être soulevé au regard du fait que ce terme se trouve dans le jeu tel que délivré. En effet, il n'y a pas une modification substantielle de l'objet des revendications, la procédure d'opposition n'étant pas un réexamen des conditions de brevetabilités, ni une procédure pour remédier à des défauts de clarté.
- [244] Concernant la suppression du terme « de préférence » issu de la revendication n°10 du brevet tel que délivré, la caractéristique qui a été incorporée n'interagit pas avec les autres caractéristiques de la revendication indépendante n°1 d'une manière qui modifie le sens initial de la combinaison de caractéristiques des revendications n° 1 et 10 du brevet tel que délivré.
- [245] En admettant même qu'il y a un manque de clarté à la lecture de la revendication 10 dans son rattachement à la revendication n°1 de la requête RA5ter, ce manquement ne découle pas d'une modification mais existait déjà dans les revendications du brevet tel que délivré.
- [246] **L'objet de la revendication n°1 de la requête subsidiaire 5ter est conforme aux articles L. 613-23-3 I. 4° et L. 612-6 CPI.**

#### **II.5.3. Sur l'absence de nouveauté (articles L. 613-23-3 I. 1° et 4° et L. 611-11 CPI)**

##### **II.5.3.1. Revendication indépendante n°1**

###### **II.5.3.1.1. Nouveauté par rapport aux documents D1 et D2**

#### *Appréciation*

- [247] La revendication n°1 de la requête 5ter est nouvelle par rapport aux documents D1 et D2, les caractéristiques suivantes n'étant pas divulguées par ces derniers :
- **b11)** le métakaolin est un métakaolin « flashé », obtenu par calcination flash d'une argile en poudre à une température comprise entre 600 et 900 °C pendant quelques secondes suivie d'un refroidissement rapide
  - **f)** la présence d'une poudre d'argile crue en concentration entre 0,5 et 10 parties en poids, pour 100 parties en poids de la matrice.

###### **II.5.3.1.2. Nouveauté par rapport au document D3**

#### *Appréciation*

- [248] L'objet de la revendication n°1 diffère du document D3 en ce que les caractéristiques techniques **d)** et **e)** ne sont pas divulguées.
- [249] En ce qui concerne la caractéristique **f)**, il est considéré que le document D3 divulgue la présence d'argile crue en poudre, mais pas dans une concentration comprise entre 0,5 et 10 parties en poids pour 100 parties en poids de la matrice.
- [250] L'objet de la revendication n°1 est donc nouveau.

#### **II.5.3.2.** Revendications n° 2 à 17

- [251] L'objet des revendications n° 2 à 8 de composition est également nouveau de par leurs rattachements.
- [252] L'objet des revendications n° 9 à 12 de procédé de fabrication de la composition est également nouveau.
- [253] L'objet des revendications n° 13 à 17 d'utilisation de la composition est également nouveau.

#### **II.5.3.3.** Conclusion sur la nouveauté

- [254] **Au regard des éléments présentés, l'objet des revendications n° 1 à 17 est nouveau vis-à-vis des documents D1, D2 et D3.**

#### **II.5.4.** Sur le défaut d'activité inventive (articles L. 613-23-3 I. 1° et 4° et L. 611-14 CPI)

##### **II.5.4.1.** Revendication indépendante n°1

##### **II.5.4.1.1.** *Détermination de l'état de la technique le plus proche*

##### *Arguments des parties*

- [255] L'**opposant** considère que les documents D1 à D3 et D23 sont des points de départ prometteurs pour une approche problème solution.
- [256] Le **titulaire** ne considère que le document D3 comme point de départ pertinent par rapport à l'invention.

##### *Appréciation*

- [257] Le brevet porte sur une composition géopolymère pour matériau de construction à base de métakaolin flashé, à faible impact écologique et économique à produire.
- [258] Les documents D1, D2, D3 et D23 appartiennent au même domaine technique, celui des géopolymères dans le cadre des matériaux de construction.



- [259] Le domaine technique de l'objet de la revendication n°1 est celui des géopolymères résistants pouvant être extrudés à froid grâce à l'ajout d'une argile crue en poudre (voir exemple 6 du brevet contesté).
- [260] Le document D3 enseigne l'ajout d'argile crue à une composition de géopolymère notamment en page 3 lignes 19 et 20, et ligne 26. Le document D3 est l'unique document considérant une composition comportant du métakaolin flashé avec du kaolin (exemples 5 et 6) ou de la bentonite (exemples 13 et 14) à hauteur de 0,25% en poids, allant dans le sens de l'invention.
- [261] Par conséquent, le document D3 est considéré comme l'état de la technique le plus proche.

#### II.5.4.1.2. Combinaison des documents D3 et D1 ou D2

##### *Arguments des parties*

- [262] Selon le **titulaire**, l'effet technique des différences d) et e), est de fournir des compositions pour matériaux de construction plus économiques, plus écologiques tout en maintenant des performances mécaniques comparables aux produits concurrents (page 2, lignes 11 à 14). En particulier, l'emploi d'un rapport molaire global  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  compris entre 1,25 et 1,65 permet de limiter le phénomène d'efflorescence (page 3, lignes 27-30). Par ailleurs, les compositions avec un tel ratio sont plus stables et plus simples à utiliser (page 3, lignes 31-32).
- [263] L'effet technique de la différence f) est l'augmentation des performances mécaniques (page 13, lignes 4-8).
- [264] Considérant l'effet technique des trois différences d), e) et f) sur les propriétés mécaniques du matériau de construction, le problème technique objectif résolu par la composition est d'optimiser l'aspect économique et écologique des matériaux de construction tout en améliorant leurs performances mécaniques.
- [265] Le document D3 propose uniquement l'ajout d'un poly(acide acrylique).
- [266] Il ne décrit ni ne suggère la réduction du rapport pondéral métakaolin/ aluminosilicate non-thermiquement activé en dessous d'environ 80:20.
- [267] De plus, si l'homme du métier avait tenté de combiner l'enseignement du document D3 avec celui des documents D1 ou D2, il n'aurait pas pu retrouver les compositions de la présente invention.
- [268] En effet, partant du document D3, l'homme du métier aurait réalisé une composition caractérisée par :
- Une somme totale en moles  $\text{SiO}_2 + \text{M}_2\text{O}$  de la solution d'activation comprise entre 5,82 et 12,28 mol/kg de matrice;
  - Une solution d'activation alcaline présentant un rapport molaire global  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  compris entre 1,67 et 1,96 ; et
  - Un aluminosilicate non-activé thermiquement en concentration entre 20 et 40 parties en poids, pour 100 parties en poids de la matrice.

- [269] Or, les compositions des documents D1 ou D2 sont caractérisées par :
- Une somme totale en moles  $\text{SiO}_2 + \text{M}_2\text{O}$  de la solution d'activation comprise entre 4,5 et 5,5 mol/kg de matrice; et/ou
  - Une solution d'activation alcaline présentant un rapport molaire global  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  compris entre 1,25 et 1,65.
- [270] De plus, les compositions selon les documents D1 ou D2 ne divulguent ni ne suggèrent la caractéristique f), à savoir une argile en poudre crue (non-calcinée) et encore moins dans les proportions revendiquées.
- [271] Au contraire, le document D1 incite clairement vers la calcination des ingrédients argiliques ([0028]).
- [272] En conséquence, l'homme du métier, ne parviendrait pas à l'objet de la revendication n°1 de la requête RA5ter en partant du document D3 seul ou en combinaison avec les documents D1 ou D2 sans faire preuve d'activité inventive.
- [273] **L'opposant** quant à lui réfute les arguments du titulaire notamment en ce qui concerne l'effet technique de la caractéristique f).
- [274] Selon lui, le passage visé par le titulaire page 13, lignes 4-8 enseigne également que l'effet n'est toutefois vrai que lorsque l'argile crue (1) est spécifiquement choisie parmi la kaolinite ou la montmorillonite, (2) a une granulométrie inférieure à 200  $\mu\text{m}$  et (3) est ajoutée dans une matrice 100% métakaolin en présence de soude dans la solution d'activation ayant un ratio molaire de 3,384.
- [275] La revendication principale ne précisant pas la nature de l'argile, la granulométrie de la poudre d'argile, ni les autres paramètres de la composition des exemples, le problème technique mis en avant par le titulaire n'est pas résolu sur l'ensemble de la portée de la revendication.
- [276] Le problème technique objectif ne peut donc qu'être la fourniture d'une composition alternative.
- [277] Il est de l'approche normale de l'homme du métier de tester dans les géopolymères les additifs utilisés dans les compositions de ciment.
- [278] Ainsi, ajouter entre 0,5 et 10 parties en poids, pour 100 parties en poids de la matrice, d'argile crue en poudre à la composition du document D3 fait partie du travail de routine de l'homme du métier qui n'implique pas d'activité inventive.

#### *Appréciation*

- [279] En partant du document D3 comme état de la technique le plus proche, les caractéristiques techniques d), e) et f) en partie de la revendication n°1 sont distinctives.
- [280] Le titulaire expose en se basant sur l'enseignement du brevet contesté que les paramètres sont intimement liés, et que la nature du métakaolin, très réactif, permet d'utiliser moins de solution d'activation ce qui conditionne le paramètre X/M, tandis que les deux ratios X/M et  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  concourent à l'amélioration de la résistance mécanique.

- [281] L'allégation selon laquelle les caractéristiques techniques de la revendications n°1 ne présente aucune synergie n'est pas suffisamment étayée par l'opposant pour mettre véritablement en doute l'enseignement général du brevet contesté.
- [282] Par conséquent, il est crédible pour l'homme du métier, à travers les exemples du tableau 6, de considérer les caractéristiques techniques de l'objet de la revendication n°1, en particulier les caractéristiques techniques distinctives d), e) et f), comme ayant une interaction fonctionnelle entre elles produisant un effet technique combiné différent de celui qu'elles produiraient individuellement.
- [283] Dans ces conditions, les trois caractéristiques, prises en combinaison avec les autres caractéristiques de l'objet de la revendication 1, concourent au même effet technique ou ont un effet technique de synergie, à savoir l'amélioration de la résistance à la compression Rc comme le présente le titulaire.
- [284] Le problème technique objectif que se propose de résoudre l'invention est de fournir une composition écologique dont la résistance à la compression du matériau obtenu par extrusion à basse température est améliorée.
- [285] La description du document D3 page 14 indique à l'homme du métier que le remplacement partiel du métakaolin par un aluminosilicate non activé thermiquement est avantageux économiquement et n'altère pas ou très peu la résistance à la flexion et à la compression à 28 jours. Il est précisé que cela est particulièrement vrai lorsque les compositions du document D3 sont en présence de superplastifiant. En effet, les exemples 5 et 13 exempt de superplastifiant, voir tableau 2 p.13, présentent les moins bonnes résistances à la compression. Il est à noter que l'un des objectifs est de diminuer la teneur en métakaolin.
- [286] Le document D3 pris seul n'incite pas l'homme du métier à combiner les caractéristiques d), e) et f), dans le but d'augmenter la concentration massique d'un aluminosilicate non activé thermiquement, tel que de l'argile crue, dans la matrice pour améliorer la résistance mécanique du matériau de construction voulu.
- [287] Les compositions selon les documents D1 ou D2 ne divulgent ni ne suggèrent la caractéristique f), à savoir une argile non-calcinée.
- [288] Par conséquent, quand bien même l'homme du métier serait incité à les consulter, aucun document de D1 ou D2 pris en combinaison avec le document D3 ne permet à l'homme du métier d'arriver à l'objet de l'invention tel que revendiqué dans la revendication n°1.
- [289] L'objet de la revendication n°1 implique donc une activité inventive vis-à-vis de la combinaison des documents D3 et D1 ou D2.

#### **II.5.4.1.3.**      *Combinaison des documents D3 et D5*

##### *Arguments des parties*

- [290] Selon l'**opposant**, le document D3 enseigne d'ajouter de l'argile crue à une composition de géopolymère notamment en page 3 lignes 19 et 20, et ligne 26.
- [291] L'opposant s'appuie sur la présence d'argile dans les tableaux 5 et 6 du brevet contesté. Il ajoute que de nombreux exemples du brevet contesté présentent une matrice constituée

- à 100% de métakaolin flashé. Il considère que selon l'exemple 6, l'effet technique de l'ajout d'argile est de permettre l'extrusion.
- [292] Selon lui, le document D5 concerne le domaine du bâtiment. L'homme du métier connaît du document D5, et en particulier des paragraphes [0032], [0033] et [0044], que l'ajout d'argile dans des proportions de 5 à 40 % en poids de matrice à un géopolymère à base de métakaolin permet l'extrusion et augmente la résistance mécanique du produit obtenu.
- [293] Il ajoute que le document D5 mentionne un four flash « flash calciner » au paragraphe [0032].
- [294] L'opposant ajoute que le problème technique décrit en page 2 n'est pas en cohérence avec l'exemple 6 qui contient plus de 10% d'argile, que le document D5 indique un travail à une température comprise entre 20 et 80°C, que la cuisson sert à l'émaillage mais que l'extrusion est faite à température ambiante, et conteste la présence d'une synergie.
- [295] L'absence de chauffage de la composition n'étant pas revendiquée, le document D5 préconisant des températures entre 20 et 100°C, les revendications n'excluant pas les céramiques car la revendication 16 cite explicitement les tuiles, et que dans les exemples du document D5 le métakaolin est la base du matériau et non un simple additif, l'opposant conclut que la revendication n°1 manque d'activité inventive au regard du document D3 en combinaison avec le document D5.
- [296] Le **titulaire** répond que le document D5 concerne des céramiques et que l'homme du métier considère que cela implique nécessairement une cuisson à haute température.
- [297] Il avance que l'ajout d'argile crue dans un géopolymère n'est pas naturel et apporte un effet surprenant.
- [298] Il considère que l'enseignement du document D3 ne pousserait pas l'homme du métier à ajouter de l'argile en poudre, et que le titre du document D5 dissuaderait l'homme du métier de le consulter, car les céramiques nécessitent une cuisson.
- [299] Il ajoute que dans le document D5, le métakaolin est simplement évoqué comme additif et ne divulgue pas de métakaolin flashé conforme à l'invention.
- [300] Le titulaire indique que selon le problème technique défini au début du brevet, le matériau doit être obtenu sans nécessité de cuisson. Le titulaire ajoute que tous les exemples du document D5 subissent un traitement thermique à 85°C et que considérer le document D5 est un choix *a posteriori*. Le titulaire rappelle que les autres caractéristiques sont importantes et considère que l'opposant combine les documents D1, D3 ou D23, et D5, et que c'est un indice d'activité inventive.

#### *Appréciation*

- [301] Un raisonnement similaire au point II.5.4.1.2 peut être conduit.
- [302] L'invention se distingue du document D3 en ce que les caractéristiques techniques d), e) et f) ne sont pas divulguées.
- [303] Ces caractéristiques, prises en combinaison avec les autres caractéristiques de l'objet de la revendication n°1, concourent au même effet technique ou ont un effet technique de synergie, à savoir l'amélioration de la résistance à la compression Rc.

- [304] Le document D3 pris seul n'incite pas l'homme du métier à combiner les caractéristiques d), e) et f) en partie.
- [305] Le document D5 est dans le domaine de la fabrication de produits céramiques à partir de géopolymères. Il ne s'agit donc pas du même domaine technique que l'invention. De plus, il vise à pallier aux problèmes techniques de l'art antérieur, à savoir l'application de l'extrusion aux matériaux céramiques.
- [306] L'homme du métier ne serait donc pas incité à consulter ce document.
- [307] En outre, aucun de ces documents n'enseigne non plus les proportions relatives de la solution d'activation et de la matrice étant telles que la somme totale en moles SiO<sub>2</sub> + M<sub>2</sub>O de la solution d'activation et en un rapport molaire global SiO<sub>2</sub>/M<sub>2</sub>O conforme au brevet contesté.
- [308] À supposer même que l'enseignement du document D5 serait envisageable par l'homme du métier car issu d'un domaine proche, il lui incomberait de faire preuve d'un caractère inventif et d'effort excessif pour parvenir au résultat couvert par la revendication en cause.
- [309] En effet, les exemples 1 à 4 du document D5 présentent des compositions contenant 100% d'une méta-argile AC1, méta-argile contenant de la kaolinite, de l'illite et de la montmorillonite, toutes des argiles silico-alumineuses, traitées à 850°C pendant deux heures et broyées, et des compositions contenant 80% d'AC1 et 20% d'une argile A-1 dont la teneur en kaolinite est supérieure à 40 %.
- [310] Certes, ces exemples montrent que l'extrusion et une réduction du rapport liquide sur solide (solution d'activation/argile) améliore la résistance du matériau obtenu.
- [311] En revanche, la résistance à la compression est strictement inférieure à celle des exemples du brevet contesté illustrant l'effet technique de l'objet revendiqué, au surplus à celle des exemples du document D3 qui incite à réduire la proportion d'argile non calciné pour obtenir des résistances supérieures.
- [312] Dès lors, l'homme du métier, en présence d'indications allant dans des sens différents pour améliorer les performances mécaniques du matériau de construction, ira probablement vers la solution ayant les meilleures performances, c'est-à-dire celle du document D3 et non celle du document D5.
- [313] Il résulte de tout ce qui précède que la combinaison des documents D3 et D5 ne permet pas d'aboutir à la combinaison des caractéristiques d), e) qui concourent au même effet technique au même titre que la caractéristique f).
- [314] **L'objet de la revendication 1 implique donc une activité inventive vis-à-vis de la combinaison des documents D3 et D5.**

#### **II.5.4.1.4.**      *Combinaison en partant des documents D1/D2 ou D23*

Arguments de parties

- [315] Selon l'**opposant**, la revendication n°1 de RA5ter ne précisant pas la nature de l'argile, la granulométrie de la poudre d'argile, ni les autres paramètres de la composition des

exemples, le problème technique mis en avant par le titulaire n'est pas résolu sur l'ensemble de la portée de la revendication et ne peut donc être que la fourniture d'une composition alternative.

- [316] L'opposant indique qu'il est normal pour l'homme du métier de tester dans les géopolymères les additifs utilisés dans les compositions de ciment. Ainsi, ajouter entre 0,5 et 10 parties en poids, pour 100 parties en poids de la matrice, d'argile crue en poudre à l'une des compositions décrites dans D1 ou D2 ou D3 ou D23, fait partie du travail de routine de l'homme du métier, et n'implique pas d'activité inventive.
- [317] Le **titulaire** considère que seul le document D3 est l'état de la technique le plus proche. Selon lui, l'opposant combine trop de documents et il effectue une reconstitution *a posteriori* de l'invention.

#### *Appréciation*

- [318] Aucun des documents D1, D2 et D23 ne décrivent ou ne suggèrent la caractéristique f).
- [319] En effet, en partant du document D1 ou D2 comme état de la technique le plus proche, l'objet de la revendication n° 1 se distingue par les caractéristiques b11) et f).
- [320] Ces caractéristiques, prises en combinaison avec les autres caractéristiques de l'objet de la revendication n°1, concourent au même effet technique ou ont un effet technique de synergie, à savoir l'amélioration de la résistance à la compression Rc.
- [321] Le problème technique objectif que se propose de résoudre l'invention est de fournir une composition écologique dont la résistance à la compression du matériau obtenu par extrusion à basse température est améliorée.
- [322] Le document D1 est muet concernant la caractéristique b11), à savoir le métakaolin flash.
- [323] Le paragraphe [0028] du document D1 cite la bentonite et la montmorillonite, le passage explique que le composé, après avoir subi une calcination, est apte à remplacer le métakaolin dans la composition.
- [324] Le document D1 incite l'homme du métier à procéder à une calcination des ingrédients argiliques ([0028]) pour obtenir un matériau résistant.
- [325] L'objet de la revendication n°1 se distingue du document D2 de par les mêmes caractéristiques distinctives que celles qu'avec le document D1. Un même raisonnement s'applique.
- [326] En partant du document D23 comme état de la technique le plus proche, les caractéristiques techniques d) et f) sont distinctives.
- [327] L'enseignement du document, qui vise à comparer des métakaolins obtenus par calcination dans un four flash ou rotatif, n'incite pas l'homme du métier à identifier et sélectionner les caractéristiques techniques de la revendication n°1, notamment à ajouter de l'argile crue pour améliorer la résistance à la compression. Le document l'invite plutôt à choisir comme précurseur du métakaolin, le kaolin le plus pur.
- [328] Aucun des documents soumis dans la procédure n'incite l'homme du métier à choisir spécifiquement l'ensemble des éléments constitutifs de la composition, objet de la

revendication n°1, pour améliorer la résistance des matériaux connus. Les combinaisons d'au moins trois documents, tel que D1 et D23, ou D3, avec D5, constituent une reconstitution artificielle de l'invention, au demeurant difficilement envisageable pour l'homme du métier, l'enseignement général l'invitant parfois à aller vers des directions contradictoires pour résoudre le problème technique.

- [329] Par conséquent, considérant les documents de l'état de la technique soumis dans la procédure, rien n'incite l'homme du métier à réaliser la combinaison de caractéristiques de la revendication n°1.

#### **II.5.4.2.** Revendications n° 2 à 17

- [330] L'objet des revendications dépendantes n° 2 à 8 de la requête 5ter implique également une activité inventive.
- [331] L'objet des revendications indépendantes n°9, concernant un procédé de réalisation d'un matériau de construction à partir de ladite composition, et n° 13 à 17, concernant l'utilisation de la composition ou du procédé, de la requête 5ter, implique également une activité inventive.
- [332] L'objet des revendications dépendantes n° 10 à 12 de la requête 5ter implique également une activité inventive.

#### **II.5.4.3.** Conclusion sur l'activité inventive

- [333] **L'objet des revendications n° 1 à 17 de la requête 5ter fait preuve d'activité inventive.**

#### **II.5.5.** Autres critères de conformité à l'article L. 613-23-3 CPI

- [334] Les autres critères de conformité à l'article L. 613-23-3 CPI ne sont pas contestés.

#### **II.5.6.** Conclusion sur la requête subsidiaire 5ter

- [335] **La requête subsidiaire 5ter du titulaire est conforme à l'article L. 613-23-3 CPI et le brevet est maintenu sous forme modifiée selon cette requête subsidiaire.**

\*\*\*\*\*

## PAR CES MOTIFS

### DÉCIDE

**Article 1** : L'opposition est justifiée.

**Article 2** : Le brevet est maintenu sous une forme modifiée selon la requête subsidiaire 5ter du 27 septembre 2022.



# ANNEXES

\*\*\*\*\*

- Annexe 1 :** Liste des documents cités par les parties
- Annexe 2 :** Requête principale du titulaire du 13 octobre 2021
- Annexe 3 :** Requête subsidiaire RA5ter du titulaire du 27 septembre 2022

**Annexe 1 : Liste des documents cités par les parties**

	N°	Preuves
Opposant  Document soumis avec le mémoire d'opposition	<b>D1</b>	D1 WO 2010/085537 publiée le 29 juillet 2010
		D1bis Traduction française de D1
	<b>D1a</b>	Calculs liés aux exemples de D1
	<b>D2</b>	D2 WO 2012/083255 publiée le 21 juin 2012
		D2bis Traduction française de D2
	<b>D2a</b>	Calculs liés aux exemples de D2
	<b>D3</b>	D3 WO 2011/020975 publiée le 24 février 2011
	<b>D3a</b>	Calculs liés aux exemples de D3
	<b>D4</b>	D4 WO 2014/141051 publiée le 18 septembre 2014
		D4bis Traduction française de D4
	<b>D5</b>	D5 EP 2 727 894 publié le 7 mai 2014
		D5bis Traduction française de D5
	<b>D6</b>	Résultats de tests expérimentaux
	<b>D7</b>	D7 D P., M, S. W., L, J. L., K, W., V, J. S. J. (2005) Understanding the relationship between geopolymer composition, microstructure and mechanical properties, Colloids and Surfaces A: Physiochemical and Engineering Aspects, 269(1-3): 47-58.
		D7bis Traduction française de D7
	<b>D8</b>	D8 R, M., et O'C, B. (2003) Chemical optimisation of the compressive strength of aluminosilicate geopolymers synthesized by sodium silicate activation of metakaolinite. Journal of materials Chemistry 13(5): 1161-1165.
D8bis Traduction française de D8		
<b>D9</b>	D9 K, A., G, Y., A, S. H., and N H. (2010) Modeling of compressive strength of metakaolin based geopolymers by the use of artificial neural network. International Journal of Engineering, 23(2):145-152.	
<b>D10</b>	D10 CL, HS, LL (2010) A review : The comparison between alkali-activated slag (Si + Ca) and metakaolin (Si + Al) cements, Cement and Concrete research 40 (2010) 1341-1349	
<b>D11</b>	D11 Fiche technique du métakaolin Kaorock	
	D11bis Traduction française de D11	
<b>D12</b>	D12 Extrait du site Internet IMERYS décrivant le produit Argical M 1200 S	
	D12bis Traduction française de D12	
		D13 Fiche technique du métakaolin Metastar 501

	<b>D13</b>	D13bis Traduction française de D13
--	------------	------------------------------------

<b>Titulaire</b>  Documents soumis en réponse au mémoire	<b>D14</b>	Fiche technique «Mortier MUR-8-2» de la société Cantillana
	<b>D15</b>	Fiche technique «Mortier MUR-20-4» de la société Cantillana
	<b>D16</b>	Calculs liés aux tests expérimentaux fournis par l'Opposant (D6)
	<b>D17</b>	Comparaison de compositions comprenant divers métakaolins

<b>Opposant</b>  Documents soumis en réponse à l'avis d'instruction	<b>D18</b>	Page internet de la société Argéco décrivant le métakaolin Argicem. La page est datée du 08 mai 2014 et est accessible sur archive.org au lien suivant :  <a href="https://web.archive.org/web/20140508010542/https://www.argeco.fr/application_beton.Argicem.php">https://web.archive.org/web/20140508010542/https://www.argeco.fr/application_beton.Argicem.php</a>
	<b>D19</b>	fiche technique du métakaolin Argicem datée de 2010
	<b>D20</b>	Demande KR101399952 est un brevet publié le 29/05/2014. D20bis est la traduction en français de l'extrait cité
	<b>D21</b>	Demande de brevet WO2007/109862 publiée le 10/04/2007. D21bis est la traduction en français de l'extrait cité.
	<b>D22</b>	texte de la demande de brevet EP 3 274 315 revendiquant la priorité du brevet en cause.

*Fin de la phase écrite*

<b>Opposant</b>  Documents soumis le 06/07/2022	<b>D23</b>	D23 Publication scientifique "Characteristics_and_applications_of_flash" D23 bis Traduction D23
	<b>D24</b>	rapport expérimental de tests conduits par l'opposant
Documents soumis le 25/08/2022	<b>D25</b>	Page Wikipédia intitulée « Minéral argileux »
	<b>D26</b>	C, M and H, R, "Effect of montmorillonite as additive on the properties of cement-based composites", Science and Engineering of Composite Materials, vol. 19, no. 1, 2012, pp. 45-54.
	<b>D27</b>	B, « Geopolymer Formation Analysis », Universiti Teknologi PETRONAS, Dissertation submitted in January 2014.
	<b>D28</b>	W.K.W. L, J.S.J. D, "The effects of inorganic salt contamination on the strength and durability of geopolymers", Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, Volume 211, Issues 2-3, 2002, Pages 115-126.

	<b>D29</b>	Page Wikipédia intitulée « Bentonite »
Documents soumis le 20/09/2022	<b>D30</b>	extrait page internet datée du 8 juin 2012
	<b>D30bis</b>	traduction en français de D30
	<b>D31</b>	Article de presse daté du 31 janvier 2015 intitulé « Constructions-3D veut imprimer en 3D les habitations de demain

## Annexe 2 : Requête principale du titulaire du 13 octobre 2021

1. Composition pour matériau de construction comprenant une matrice renfermant majoritairement un composé à base d'un métakaolin, et une solution d'activation alcaline, caractérisée en ce qu'elle renferme une proportion massique en ciment ou clinker inférieure à 10 %, en ce que le métakaolin est un métakaolin « flashé » obtenu par calcination flash d'une argile en poudre à une température comprise entre 600 et 900 °C pendant quelques secondes, suivie d'un refroidissement rapide, et en ce que la solution d'activation alcaline comprend une source de silicate de sodium ou de potassium (selon la nomenclature cimentière renfermant SiO<sub>2</sub> et M<sub>2</sub>O), et une base alcaline, telle que NaOH et/ou KOH, (notée M<sub>2</sub>O selon la nomenclature cimentière, M pouvant représenter le sodium ou le potassium), les proportions relatives de la solution d'activation et de la matrice étant telles que la somme totale en moles SiO<sub>2</sub> + M<sub>2</sub>O de la solution d'activation est comprise entre 4,5 et 5,5 mol/kg de matrice, et en ce que la solution d'activation alcaline présente un rapport molaire global SiO<sub>2</sub>/M<sub>2</sub>O compris entre 1,25 et 1,65.
2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle renferme une proportion massique en ciment ou clinker inférieure à 5 %, de préférence inférieure à 1 %.
- ~~3. Composition selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la source de silicate de la solution d'activation présente un rapport molaire SiO<sub>2</sub>/M<sub>2</sub>O supérieur à 1,5, de préférence supérieur à 3.~~
- ~~4. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la solution d'activation alcaline présente un rapport molaire global SiO<sub>2</sub>/M<sub>2</sub>O compris entre 0,8 et 2,5, de préférence compris entre 1,0 et 2,0, de préférence encore compris entre 1,20 et 1,80, de préférence encore compris entre 1,25 et 1,65.~~
- ~~5.3.~~ Composition selon ~~l'une quelconque des~~ revendications ~~1 ou 2~~ à 4, caractérisée en ce que la base alcaline de la solution d'activation alcaline est une solution aqueuse de soude NaOH.
- ~~6.4.~~ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la matrice comprend, mélangé(s) au métakaolin flashé, un métakaolin non flashé, un ou plusieurs matériaux minéraux pulvérulents (c'est-à-dire de granulométrie avantageusement inférieure à 200 µm) choisis parmi le laitier de haut fourneau, les cendres volantes de classe F, des rebuts de fabrication de chamotte et/ou de métakaolin, la wollastonite, la poudre de terre cuite, issue, en particulier de rebuts de fabrication de briqueterie, les poudres minérales présentant une activité pouzzolanique, la poudre de verre recyclée, le calcin, les cendres volantes de classe C ou la chaux éteinte.
- ~~7.5.~~ Composition selon la revendication ~~46~~, caractérisée en ce que les concentrations massiques des matériaux pulvérulents dans ladite matrice, mélangés à au moins 20 % de métakaolin sont les suivantes :
  - inférieures ou égales à 80 %, de préférence inférieures à 60 % et de préférence encore inférieures à 50 % pour le laitier de haut fourneau, les cendres volantes de classe F, les rebuts de fabrication de chamotte et/ou de métakaolin, la wollastonite et la poudre de terre cuite,

- inférieures ou égales à 40 %, de préférence inférieures à 25 % pour les poudres minérales présentant une activité pouzzolanique, la poudre de verre recyclée, le calcin ou les cendres volantes de classe C,

- et inférieures ou égales à 15 %, de préférence inférieures à 10 %, de préférence encore inférieures ou égales à 5 % pour la chaux éteinte.

**8-6.** Composition selon la revendication **46** ou la revendication **57**, caractérisée en ce que la matrice comprend du métakaolin flashé et du laitier de haut fourneau en une concentration massique en laitier inférieure ou égale à 30 % du poids total de la matrice.

**9-7.** Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle renferme un ou plusieurs adjuvants, tels qu'un superplastifiant, un agent hydrofuge, un agent rétenteur d'eau ou un agent anti-retrait.

**10-8.** Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle renferme un ou plusieurs additifs minéraux en poudre, choisi(s) parmi le kaolin, l'argile crue en poudre, l'oxyde de zinc, le plâtre, le ciment alumineux fondu, le dioxyde de titane, un liant ettringitique, un fluorosilicate tel que l'hexafluorosilicate de sodium, en concentration de préférence inférieure à 20 parties en poids, de préférence encore entre 0,5 et 10 parties en poids, pour 100 parties en poids de la matrice.

**11-9.** Composition selon la revendication **8-10**, caractérisé en ce que l'argile crue en poudre comprend majoritairement de la kaolinite ou de la montmorillonite.

**12-10.** Procédé de réalisation d'un matériau de construction comprenant le mélange de la composition selon l'une quelconque des revendications précédentes avec des granulats choisis parmi des fillers, des poudres, du sable, des gravillons des graviers, et/ou des fibres, et éventuellement des pigments.

**13-11.** Procédé de réalisation d'un matériau de construction comprenant le mélange de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **9-11** avec de l'argile crue, de préférence dans des proportions pouvant aller jusqu'à 70 % en poids, de préférence encore jusqu'à 60 % en poids du matériau, et extrusion à froid ou moulage à froid dudit mélange.

**14-12.** Procédé de réalisation d'un matériau de construction comprenant le mélange de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **9-11** avec des « granulats » ou fibres d'origine végétale, telles que la sciure, les copeaux et les fibres de bois, la paille, la chènevotte, le lin, le liège ou la perlite.

**15-13.** Procédé de réalisation d'un matériau de construction expansé comprenant le mélange de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **9-11** avec un agent expansif ou moussant, tel que de la poudre d'aluminium.

**16-14.** Utilisation de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **9-11** ou du procédé selon l'une des revendications **10-2** ou **1-13** pour la réalisation d'éléments de revêtement, en particulier des revêtements de sols, tels que des carreaux, dalles, pavés ou bordures, des revêtements de murs, tels que des éléments de façade intérieures ou extérieures, des plaquettes de parement, des éléments de bardage, ou des revêtements de toitures de type tuiles, pour la réalisation de modules de construction extrudés ou moulés, telles que des briques, ou pour la réalisation de formes extrudées variées.

- 17-15.** Utilisation de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **911** ou du procédé selon la revendication **124** pour la réalisation de matériaux composites, tels que des panneaux de construction de type panneaux préfabriqués, de blocs préfabriqués tels que des linteaux de porte ou de fenêtre, des éléments de murs préfabriqués, ou tout autre élément de construction préfabriqué.
- 18-16.** Utilisation de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **911** ou du procédé selon la revendication **135** pour la réalisation de modules d'isolation, tels que des panneaux de cloisons, ou des modules de construction isolants légers (de masse volumique inférieure à 1,5 kg/L, de préférence inférieure à 1,2 kg/L, de préférence encore inférieure à 1,0 kg/L, de préférence encore inférieure à 0,7 kg/L).
- 19-17.** Utilisation de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **911** pour la réalisation par fabrication additive, telle qu'au moyen d'une imprimante 3D, d'éléments de construction, de bâtiments ou de maisons, ou d'objets de décoration.
- 20-18.** Utilisation de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **911** sous la forme d'un système bi-composant avec soit d'une part les constituants sous forme solide, et d'autre part les constituants sous forme liquide, soit les constituants sous la forme de deux pâtes, pour la réalisation de mastic, colle ou mortier de scellement.

**Annexe 3 : Requête subsidiaire RA5ter du titulaire du 27 septembre 2022**

**REVENDEICATIONS (requête auxiliaire RA5ter)**

1. Composition pour matériau de construction comprenant une matrice refermant majoritairement un métakaolin, et une solution d'activation alcaline, caractérisée en ce qu'elle renferme une proportion massique en ciment ou clinker inférieure à 10 %, en ce que le métakaolin est un métakaolin « flashé » obtenu par calcination flash d'une argile en poudre à une température comprise entre 600 et 900 °C pendant quelques secondes, suivie d'un refroidissement rapide, et en ce que la solution d'activation alcaline comprend une source de silicate de sodium ou de potassium, selon la nomenclature cimentière renfermant SiO<sub>2</sub> et M<sub>2</sub>O, et une base alcaline, telle que NaOH et/ou KOH, notée M<sub>2</sub>O selon la nomenclature cimentière, M représentant le sodium ou le potassium, les proportions relatives de la solution d'activation et de la matrice étant telles que la somme totale en moles SiO<sub>2</sub> + M<sub>2</sub>O de la solution d'activation est comprise entre 4,5 et 5,5 mol/kg de matrice, et en ce que la solution d'activation alcaline présente un rapport molaire global SiO<sub>2</sub>/M<sub>2</sub>O compris entre 1,25 et 1,65 ; et en ce qu'elle renferme de l'argile crue en poudre en concentration entre 0,5 et 10 parties en poids, pour 100 parties en poids de la matrice.
2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle renferme une proportion massique en ciment ou clinker inférieure à 5 %, de préférence inférieure à 1 %.
- ~~3. Composition selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la source de silicate de la solution d'activation présente un rapport molaire SiO<sub>2</sub>/M<sub>2</sub>O supérieur à 1,5, de préférence supérieur à 3.~~
- ~~4. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la solution d'activation alcaline présente un rapport molaire global SiO<sub>2</sub>/M<sub>2</sub>O compris entre 0,8 et 2,5, de préférence compris entre 1,0 et 2,0, de préférence encore compris entre 1,20 et 1,80, de préférence encore compris entre 1,25 et 1,65.~~
- ~~5.3.~~ Composition selon ~~l'une quelconque des~~ revendications 1 ou 2 à ~~4~~, caractérisée en ce que la base alcaline de la solution d'activation alcaline est une solution aqueuse de soude NaOH.
- ~~6.4.~~ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la matrice comprend, mélangé(s) au métakaolin flashé, un métakaolin non flashé, un ou plusieurs matériaux minéraux pulvérulents (c'est-à-dire de granulométrie avantageusement inférieure à 200 µm) choisis parmi le laitier de haut fourneau, les cendres volantes de classe F, des rebuts de fabrication de chamotte et/ou de métakaolin, la wollastonite, la poudre de terre cuite, issue, en particulier de rebuts de fabrication de briqueterie, les poudres minérales présentant une activité pouzzolanique, la poudre de verre recyclée, le calcin, les cendres volantes de classe C ou la chaux éteinte.
- ~~7.5.~~ Composition selon la revendication 46, caractérisée en ce que les concentrations massiques des matériaux pulvérulents dans ladite matrice, mélangés à au moins 20 % de métakaolin sont les suivantes :
  - inférieures ou égales à 80 %, de préférence inférieures à 60 % et de préférence encore inférieures à 50 % pour le laitier de haut fourneau, les cendres volantes de classe F, les rebuts de fabrication de chamotte et/ou de métakaolin, la wollastonite et la poudre de terre cuite,



- inférieures ou égales à 40 %, de préférence inférieures à 25 % pour les poudres minérales présentant une activité pouzzolanique, la poudre de verre recyclée, le calcin ou les cendres volantes de classe C,

- et inférieures ou égales à 15 %, de préférence inférieures à 10 %, de préférence encore inférieures ou égales à 5 % pour la chaux éteinte.

**8.6.** Composition selon la revendication **46** ou la revendication **57**, caractérisée en ce que la matrice comprend du métakaolin flashé et du laitier de haut fourneau en une concentration massique en laitier inférieure ou égale à 30 % du poids total de la matrice.

**9.7.** Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle renferme un ou plusieurs adjuvants, tels qu'un superplastifiant, un agent hydrofuge, un agent rétenteur d'eau ou un agent anti-retrait.

~~10. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle renferme un ou plusieurs additifs minéraux en poudre, choisi(s) parmi le kaolin, l'argile crue en poudre, l'oxyde de zinc, le plâtre, le ciment alumineux fondu, le dioxyde de titane, un liant ettringitique, un fluorosilicate tel que l'hexafluorosilicate de sodium, en concentration de préférence inférieure à 20 parties en poids, de préférence encore entre 0,5 et 10 parties en poids, pour 100 parties en poids de la matrice.~~

**11.8.** Composition selon l'une quelconque des revendications ~~revendication 10~~ précédentes, caractérisé en ce que l'argile crue en poudre comprend majoritairement de la kaolinite ou de la montmorillonite.

**12.9.** Procédé de réalisation d'un matériau de construction comprenant le mélange des constituants de la composition selon l'une quelconque des revendications précédentes avec des granulats choisis parmi des fillers, des poudres, du sable, des gravillons des graviers, et/ou des fibres, et éventuellement des pigments.

**13.10.** Procédé de réalisation d'un matériau de construction comprenant le mélange de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **811** avec de l'argile crue, de préférence dans des proportions pouvant aller jusqu'à 70 % en poids, de préférence encore jusqu'à 60 % en poids du matériau, et extrusion à froid ou moulage à froid dudit mélange.

**14.11.** Procédé de réalisation d'un matériau de construction comprenant le mélange de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **811** avec des « granulats » ou fibres d'origine végétale, telles que la sciure, les copeaux et les fibres de bois, la paille, la chènevotte, le lin, le liège ou la perlite.

**15.12.** Procédé de réalisation d'un matériau de construction expansé comprenant le mélange de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **811** avec un agent expansif ou moussant, tel que de la poudre d'aluminium.

**16.13.** Utilisation de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **811** ou du procédé selon l'une des revendications **12.9** ou **13.10** pour la réalisation d'éléments de revêtement, en particulier des revêtements de sols, tels que des carreaux, dalles, pavés ou bordures, des revêtements de murs, tels que des éléments de façade intérieures ou extérieures, des plaquettes de parement, des éléments de bardage, ou des revêtements de toitures de type tuiles, pour la réalisation de modules de construction extrudés ou moulés, telles que des briques, ou pour la réalisation de formes extrudées variées.

- 17-14.** Utilisation de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **8-11** ou du procédé selon la revendication **14-11** pour la réalisation de matériaux composites, tels que des panneaux de construction de type panneaux préfabriqués, de blocs préfabriqués tels que des linteaux de porte ou de fenêtre, des éléments de murs préfabriqués, ou tout autre élément de construction préfabriqué.
- 18-15.** Utilisation de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **8-11** ou du procédé selon la revendication **15-12** pour la réalisation de modules d'isolation, tels que des panneaux de cloisons, ou des modules de construction isolants légers (de masse volumique inférieure à 1,5 kg/L, de préférence inférieure à 1,2 kg/L, de préférence encore inférieure à 1,0 kg/L, de préférence encore inférieure à 0,7 kg/L).
- 19-16.** Utilisation de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **8-11** pour la réalisation par fabrication additive, telle qu'au moyen d'une imprimante 3D, d'éléments de construction, de bâtiments ou de maisons, ou d'objets de décoration.
- 20-17.** Utilisation de la composition selon l'une quelconque des revendications **1** à **8-11** sous la forme d'un système bi-composant avec soit d'une part les constituants sous forme solide, et d'autre part les constituants sous forme liquide, soit les constituants sous la forme de deux pâtes, pour la réalisation de mastic, colle ou mortier de scellement.