

# Comparatif de 14 pâtes thermiques

## Introduction



Nul besoin de revenir sur la nécessité d'installer un radiateur (surmonté ou non d'un ventilateur) sur votre processeur, tout le monde sera d'accord là-dessus. A l'inverse il est un paramètre que certains d'entre vous négligent et que d'autres remettent en cause : la pâte thermique. C'est en effet un composant occupant une place centrale dans le refroidissement de votre processeur, qui aura pour rôle de transmettre correctement la chaleur dégagée par votre processeur au radiateur qui le surmonte.

Tant qu'à parler de pâte thermique, il serait plus judicieux de parler de joint thermique. En effet, que ce soit la surface du radiateur ou bien celle du processeur, elles possèdent toutes deux des micros porosités. Lorsque l'on met en contact ces deux composants, la surface d'échange se trouve parsemée de petits trous uniquement remplis d'air. Ce dernier étant un très mauvais conducteur thermique ( $0.0254 \text{ W/mK}$ ) ces espaces limitent le transfert de chaleur du processeur vers le radiateur. C'est là qu'intervient le joint thermique en venant combler ces petits trous avec un matériau capable de transmettre correctement la chaleur.

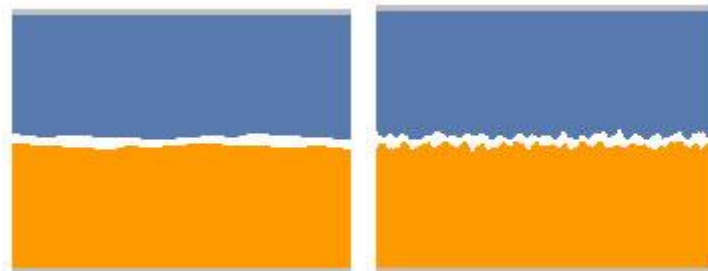
Malheureusement la théorie est rapidement rattrapée par la pratique... Du fait d'un cahier des charges assez fourni (conductivité électrique, constitution, stockage, tenue dans le temps etc...) les matériaux éligibles à cette tâche sont peu nombreux et possèdent une conductivité thermique limitée. Par exemple, la très réputée Arctic Silver 5 possède un coefficient de conductivité thermique annoncé aux alentours de  $18 \text{ W/mK}$ , contre  $400 \text{ W/mK}$  pour le cuivre, métal réputé très bon conducteur thermique. C'est théoriquement 700 fois mieux que l'air, mais tout de même 20 fois moins bien que le cuivre. Il est à noter que la plupart des pâtes que nous allons tester annoncent un coefficient aux alentours de  $5 \text{ W/mK}$ . Vous l'aurez donc compris, le joint thermique est la moins mauvaise solution à ce problème... Une autre solution consiste à poncer avec du papier de verre de plus en plus fin les deux surfaces en cause, ceci afin de gommer le maximum d'imperfections. En pratique cela se révèle efficace sur les températures, mais ne permet pas de se passer de joint thermique.

Bref, la pâte thermique reste un élément clé dans le refroidissement d'un processeur. Mais laquelle choisir ? Y a-t-il de réelles différences de performances entre elles ? C'est ce à quoi nous allons répondre dans ce comparatif de 14 pâtes thermiques... Vous verrez que nous avons inclus plusieurs modèles qui ne sont pas vendus au détail mais que l'on retrouve en bundle avec de nombreux ventirads. Nous les avons testées afin d'évaluer leur niveau de

performance, ce qui permettra de savoir si c'est absolument nécessaire de prendre des pâtes de marques réputées ou si l'on peut se contenter de ces pâtes livrées avec les dissipateurs...

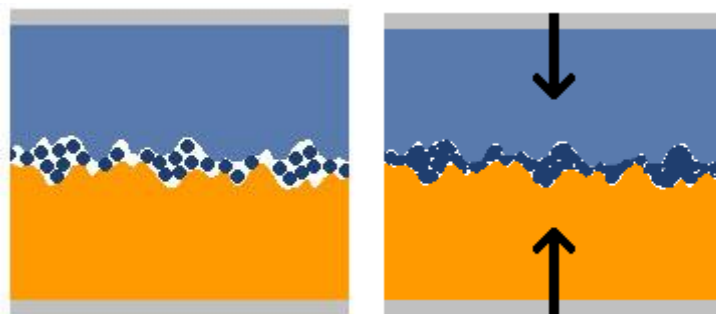
## Un peu de théorie

Comme nous venons de vous le dire, le cahier des charges des pâtes thermiques est plutôt chargé. Les micros-porosités qui existent au niveau des deux surfaces en contact sont causées par deux types de défauts : les défauts de planéité et les défauts de rugosité. La très petite taille de ces défauts fait que les matériaux utilisés devront les combler au mieux en étant de la plus petite taille possible.



*Défauts de planéité/rugosité*

Cependant si l'on modélise une molécule de pâte thermique de façon ronde, vous comprendrez aisément que mises les unes à côté des autres, elles ne rempliront que partiellement les espaces présents. Il devient donc nécessaire de les écraser les unes contre les autres, en effectuant une forte pression sur les deux surfaces, afin de combler au mieux les interstices. Pour cette raison, les matériaux de type élastomères (doué d'élasticité caoutchoutique) sont un choix intéressant, le silicone plus particulièrement. Cela nous amène à une autre variable : le degré d'écrasement de la pâte. Trop épaisse elle sera plus difficile à écraser qu'une autre, augmentant donc l'épaisseur du joint thermique. Ce dernier étant au mieux 20 fois moins conducteur qu'un radiateur en cuivre il est logique de n'en vouloir qu'une épaisseur minimale.



*Absence de pression / Pression exercée sur les deux faces*

La viscosité de la pâte sera donc une autre des variables à prendre en compte. Une autre caractéristique importante est la conductivité électrique de ces pâtes. Les composants susceptibles de recevoir de la pâte thermique sont en effet tous au centre de différents composants électroniques. Le risque de laisser une trace de joint établissant un contact électrique à un endroit crucial est donc assez important pour être pris en compte. Nous en avons d'ailleurs fait l'expérience il y a une année de cela. Suite à diverses interventions au sein

de notre tour, nous avons malencontreusement déposé une toute petite quantité de pâte (Titan silver grease en l'occurrence) sur le connecteur AGP de notre carte graphique. Cette mauvaise manipulation nous a valu 1 bonne journée de recherche active afin de déterminer l'origine des plantages itératifs que nous rencontrions.

Vous l'aurez à présent compris, outre la conductivité thermique d'une pâte, il existe de nombreux autres facteurs (inhérents aux matériaux ainsi qu'à la configuration utilisée) qui détermineront sa capacité à transmettre la chaleur du processeur au radiateur.

## **Le point sur les tests de pâtes thermiques**

En parcourant les nombreux tests existant sur les pâtes thermiques, un seul constat clair et précis nous est apparu : la discordance est totale d'un test à un autre. Nous avons donc tenté d'analyser d'où venaient ces différences parfois assez impressionnantes.

En premier lieu, rares sont les tests donnant des résultats en défaveur d'un produit venant de sortir, bien au contraire. En général ce sont de petits comparatifs entre des pâtes de gamme antérieure et de marque différente, et la toute nouvelle venant de sortir. Poids du constructeur ou réelle innovation ? Certains résultats farfelus nous amènent à penser que la première solution est malheureusement bien souvent de mise.

Le second constat concerne les protocoles de test utilisés. Arctic Silver conseille de laisser à certaines de ses pâtes au moins 200 heures avant de juger de leurs performances. Cela peut sembler bien long, mais comme vous le verrez, cela est parfois justifié. Dans certains tests trouvés sur la toile, ce délai de pose n'est pas du tout respecté, les pâtes étant toutes testées dans la même journée.

Le dernier point méritant d'être abordé est celui de l'interprétation des résultats. Juger des températures maximales obtenues avec telle ou telle pâte est une chose, encore faut-il que la température ambiante soit la même...

Bref nous ne nous attarderons pas plus sur cet aspect critique des choses, mais la suite de cette analyse est intéressante. Après l'écrémage des tests non dignes d'intérêt, nous avons tout de même retenu une petite dizaine de sites ayant publié des articles intéressants. Ils ont tous pour point commun d'avoir publié des résultats en ayant utilisé un Athlon XP, et répondant aux quelques critères discriminatifs que nous avons exposés. Malgré ce filtrage les résultats sont restés pour la plupart discordants. En comparant les pâtes deux à deux, nous avons remarqué qu'au gré des tests l'une passait devant l'autre et vice versa.

Pourquoi vous préciser tout cela ? Et bien parce que les dispositifs de refroidissement utilisés sont très différents d'un test à un autre. Comme nous l'avons exposé plus haut, la pression exercée par le radiateur et son degré de finition peuvent influencer les tests.

Mais au-delà de cette simple constatation, nous en avons tiré deux enseignements :

- Pour réaliser un comparatif digne d'intérêt il nous faut contrôler un maximum de variables, mettre au point un protocole de test et des systèmes de mesures les plus

logiques et précis possibles. Ceci n'est bien évidemment pas le cas lorsque l'on compare les tests deux à deux, les protocoles variant énormément.

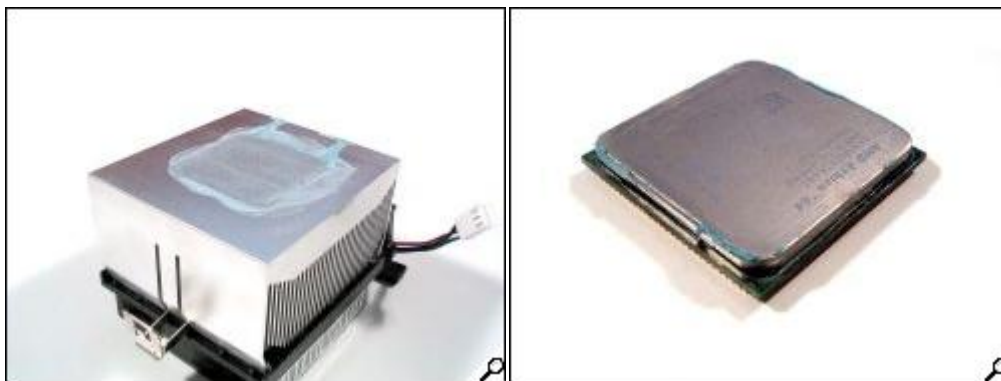
- Les résultats que nous publierons seront ceux obtenus avec notre configuration, et de ce fait ne donnerons qu'une tendance générale des performances des pâtes utilisées. En aucun cas il ne pourra s'agir d'une hiérarchisation stricte et exacte des différentes pâtes, reproductible sur toutes les configurations.

A présent, trêve de bavardages, passons à la pratique.

## En pratique : le nettoyage

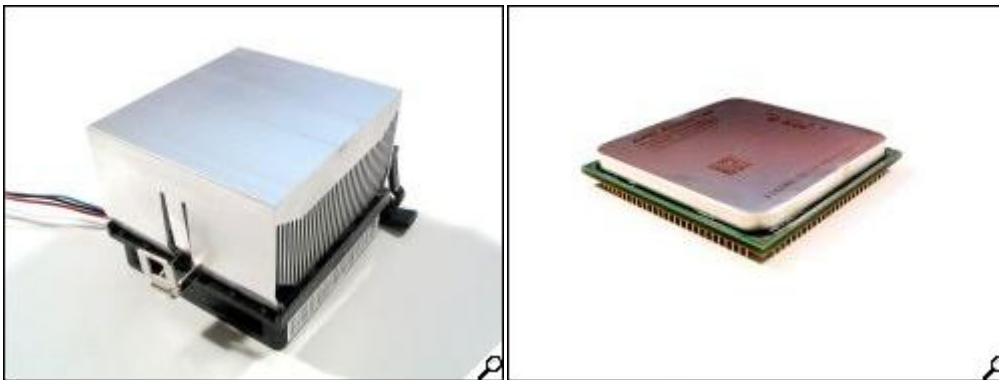
C'est une partie beaucoup plus délicate qu'il n'y paraît. Avant la pose de toute pâte thermique, il convient bien évidemment de nettoyer le radiateur et le processeur. Comme toujours lorsque vous travaillez avec des composants sensibles, mettez vous le plus à l'aise possible. Nous vous conseillons d'ailleurs à ce propos de démonter le processeur et de débrancher le ventirad afin de les sortir de la tour avant de les nettoyer et d'appliquer la pâte thermique. Par ailleurs, n'oubliez pas non plus de retirer l'éventuel film en plastique recouvrant la base de votre radiateur si ce dernier est neuf. Deux cas de figure se présentent maintenant à nous.

Le premier concerne les radiateurs dotés de ce que certains appellent un «malabar». Certains modèles, et notamment les radiateurs fournis avec les versions «box» de certains processeurs, possèdent en effet une sorte de pad rose (ou gris) pré-appliqué sur leur base. Ces joints thermiques ont la très mauvaise réputation de faire grimper les températures de plusieurs degrés, même comparés à une pâte noname à base de silicone. Ces joints sont très durs et peu élastiques, mais possèdent la propriété de se ramollir en partie après la pose et la chauffe du système. Pour les enlever, la méthode la plus simple consiste à les gratter grâce à un morceau de plastique, une vieille carte téléphonique faisant très bien l'affaire. Grâce à cela vous n'abîmerez pas la base du radiateur, mais la rigidité sera suffisante pour éliminer ce joint. Suite à cette opération, une bonne friction avec de l'acétone vous permettra de supprimer toute trace résiduelle. Ce produit à l'avantage d'être très volatile (attention aux maux de tête) et donc la quantité d'acétone résiduel au niveau de la base sera limitée (risque d'interaction avec la future pâte qui sera posée). Néanmoins nous vous conseillons de finir ce nettoyage avec un chiffon humide (eau déminéralisée de préférence) qui ne bouloche pas, ces dernières conduisant très mal la chaleur...



Le second cas de figure concerne les radiateurs et processeurs déjà montés dans une tour et

pourvus de joint thermique. Pour le radiateur vous pouvez utiliser la même séquence que ci-dessus, l'acétone faisant des miracles avec 90% des pâtes thermiques. Le plus gros du produit sera éliminé avec du sopalin, la finition sera faite à l'acétone, à l'eau déminéralisée et au chiffon doux. Concernant le processeur il vous faudra par contre faire plus attention. L'acétone se trouve être agressive pour les PCB, au même titre que le dissolvant à ongle. Le début du nettoyage sera donc effectué avec tous les moyens physiques possibles et imaginables (sopalin, éponge, carte de crédit, coton tige ...). La suite se fera ensuite avec de l'alcool domestique, toujours en finissant avec de l'eau distillée et un chiffon bien sec. Faites bien attention à ne laisser aucune trace de doigt sur le radiateur ou sur le processeur. Ces traces sont grasses et acides et risquent de venir interagir avec les pâtes thermiques que vous appliquerez.



Vos deux surfaces sont maintenant prêtes à recevoir la pâte thermique que vous aurez choisie.

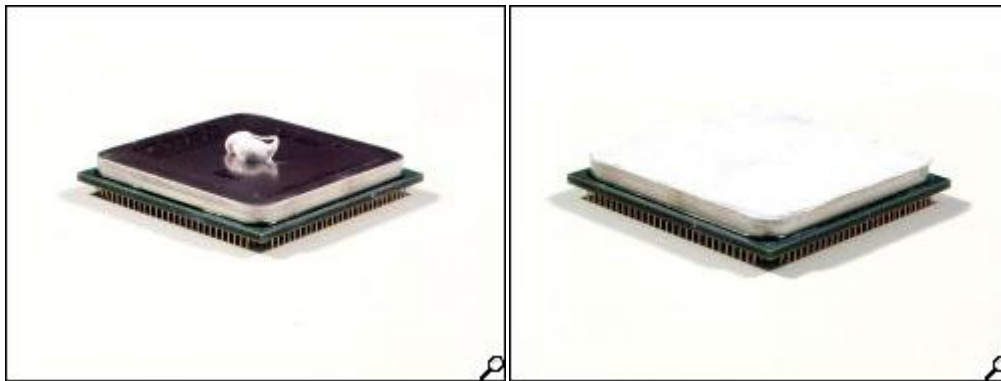
## En pratique : la pose

La pose de la pâte thermique est un sujet débattu de nombreuses fois et revenant incessamment sur les forums du monde du hardware. Nous allons donc vous faire part d'une des meilleures façons d'appliquer la pâte, issue de notre expérience, de tout ce que nous avons pu trouver comme informations sur Internet et des recommandations des constructeurs. Ayant maintenant à l'esprit les caractéristiques physiques des pâtes vous comprendrez aisément toutes les recommandations que nous allons vous donner.

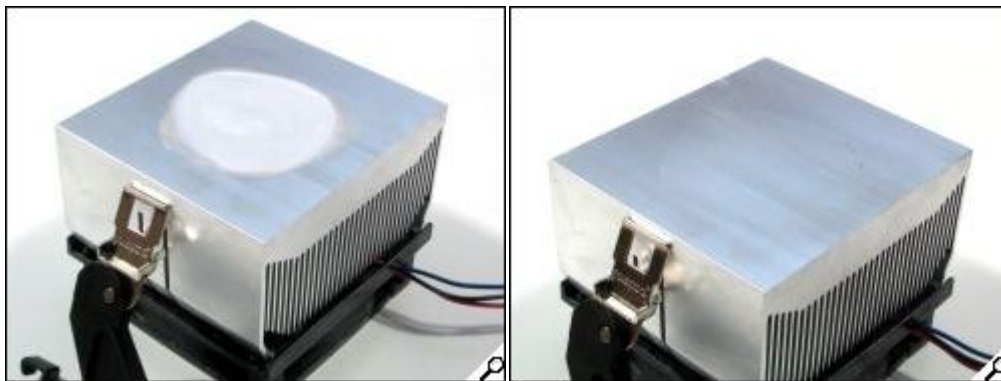
Nous vous l'avons conseillé : démontez votre processeur de sa carte mère, vous ne perdrez que 30 secondes et gagnerez en qualité de pose. L'idéal sera de démonter la carte mère du boîtier, ce qui vous permettra de poser la pâte avec le processeur calé dans le socket, limitant dès lors les risques d'endommager les pins du processeur.

Prenez le processeur et déposez une noisette de pâte, la plus petite possible au centre du core ou du heatspreader. Etalez-là ensuite grâce à une carte de crédit ou de téléphone, ou bien à l'aide de votre doigt préalablement protégé par un doigtier en silicone, de façon à obtenir une couche à peu près homogène, mais surtout la plus fine possible. N'oubliez pas que la pâte n'est là que pour combler les micros aspérités des deux surfaces, la quantité à appliquer étant variable en fonction du degré de finition de la base du radiateur, et bien entendu de la taille du core ou du heatspreader. Pour simplifier, 1/10e de millimètre d'épaisseur (1 feuille de papier 90g) sera amplement suffisant pour toutes les configurations. Si toutefois votre radiateur

possède une finition « miroir », une simple application suivie d'un essuyage léger suffira. Vous nettoierez les éventuels débordements avec un morceau de plastique, puis avec un morceau de sopalin (attention aux poussières ou peluches se déposant sur la pâte). Ne jetez pas le surplus, conservez-le pour la suite. Il ne faut en aucun cas finir l'application en nettoyant les cotés du processeur avec de l'acétone ou de l'alcool, vous risqueriez d'interagir avec la pâte et de modifier ses propriétés. Dernier conseil, veillez à appliquez soigneusement les pâtes thermiques potentiellement conductrices, comme nous l'avons expliqué, elle peuvent en effet créer des ponts de conduction là ou il n'y en a pas (ponts L1 des Athlons XP, connexion de deux pins du processeur etc).



Au niveau du radiateur, il est préférable d'appliquer le reste de la pâte que vous avez récupéré. Appliquez là toujours de la même manière, mais cette fois ci sur une large zone. La quantité importe peu puisqu'une fois appliquée, vous supprimerez cette épaisseur avec un sopalin. Cette opération aura eu pour effet de commencer à combler les micros aspérités.



Avant de remonter le tout, assurez vous qu'aucune particule ne soit venue se déposer sur la pâte (mettez le chat dehors par exemple). La suite sera donc fonction de votre radiateur, mais un grand principe est de mise : posez le à plat sur le processeur. Dans la mesure du possible évitez de faire toucher une arrête du processeur avec la base puis de faire basculer le radiateur sur le processeur. Cela aurait pour effet de chasser une partie de la pâte d'une zone du processeur, et surtout augmenterait l'épaisseur d'une autre zone. Une fois posé et avant de le fixer complètement, effectuez une douce pression homogène sur le radiateur afin de commencer à chasser les excès de pâtes. Solidarisez ensuite le tout avec le système de rétention. Si à tout moment vous vous rendez compte qu'une des étapes vous a échappé, que le radiateur est mis en biais ou que votre chat a jouer à l'assembleur, ne prenez pas de risques, recommencez tout depuis le début...

La pâte est maintenant correctement posée et prête à donner tout son potentiel ... d'ici quatre à cinq jours, le temps qu'elle mettra à atteindre son plein potentiel.

## Les Arctic Silver

### Arctic Silver Alumina

Cette pâte est la plus ancienne de la gamme actuelle d'Arctic Silver. Mise sur le marché fin 2001, elle se plaçait comme performante et peu onéreuse. Sa consistance, très proche de celle des pâtes à base de silicone, est trompeuse car elle n'est pas une once. L'Arctic Alumina est en fait issue d'un mélange d'huiles synthétiques associées à des particules de céramique de trois tailles différentes.

- Conductivité Thermique : 4 W/mK
- Conduction électrique : non
- Prix / Présentation : 6 euros / tube 9g
- Temps de pose : 36 h



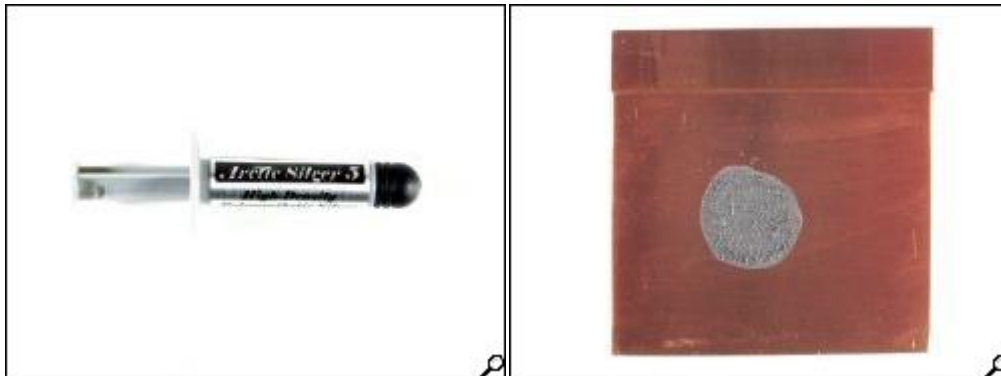
En pratique l'étalage est très facile. Sa consistance est très peu pâteuse, très peu collante, assez liquide. Il se passe donc sans problèmes, la pâte forme une fine couche homogène très rapidement, sans coller aux doigts. Le nettoyage est par contre un peu plus difficile. A sec il est possible sans problème majeur. Il vous faudra tout de même vous y prendre à deux ou trois fois pour tout enlever. L'alcool domestique vous permettra d'ôter toute trace très facilement.

### Arctic Silver 5

Probablement la plus connue des pâtes thermiques, elle est la dernière sortie (fin 2003) de l'incontournable série des Arctic Silver. Comme leurs noms l'indiquent, elles contiennent des particules d'argent, ceci devant favoriser la conductivité thermique. Pour être plus précis, Arctic annonce d'ailleurs que cette pâte contient 99,9 % d'argent pur. N'allez cependant pas lire que cette pâte est constituée à 99% d'argent, cela serait faux. En association avec ces particules d'argent (pur à 99,9%) de trois tailles différentes, nous trouvons des matériaux céramiques (oxyde d'aluminium, oxyde de zinc et nitrure de bore). Comme pour l'Alumina, point de silicone ici mais un mélange de trois huiles synthétiques uniquement.

- Conductivité Thermique : 18 W/mK

- Conduction électrique : non, mais réserves émises par le constructeur
- Prix / Présentation : 5 euros / tube 3,5g
- Temps de pose : mini 200 h



En pratique, l'étalage est assez facile. La consistance est pâteuse, collante et très peu liquide. Elle adhère assez bien au processeur, permettant d'en appliquer une couche fine sans trop de difficultés et sans en laisser trop sur le doigt. Le nettoyage est lui aussi assez facile. Possible à sec, il restera une sorte de coloration du support. L'alcool domestique permet de faire disparaître les dernières traces de cette pâte.

### Arctic Ceramique

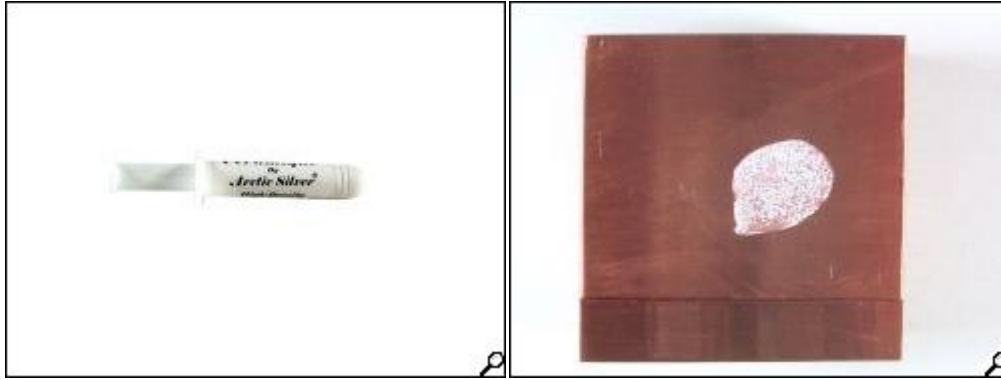
Cette pâte est sortie quasi en même temps que l'AS5, mais a bénéficié d'un «teasing» plus appuyé. Se basant sur une technologie toute nouvelle, elle devait révolutionner le monde des pâtes thermiques. Toujours annoncée comme «une évolution du refroidissement» (dixit le constructeur) elle est en effet constituée de matériaux dont le nom n'avait jamais été clairement mis en avant auparavant : les matériaux céramiques.

Pour information, voici une définition scientifique de ces matériaux : "Les céramiques, sont tous les métaux manufacturés ou les produits qui sont chimiquement inorganiques, exception faite des métaux et de leur alliages, et qui sont obtenus, généralement, par des traitements à haute température.". Vous pouvez aussi vous rapprocher de [cette page](#) de l'encyclopédie Wikipédia pour obtenir plus d'informations.

En y regardant de plus près on remarque que l'Arctic Ceramique est constituée de particules d'oxyde d'aluminium, d'oxyde de zinc et de nitrure de bore, en sus de l'habituel mélange de trois huiles synthétiques. Une sorte d'AS5 privée de son argent en somme. Certes ici ces céramiques sont de 5 tailles et de 5 formes différentes, mais ce sont exactement les mêmes que celles de l'AS5. Nous n'avons malheureusement pas réussi à obtenir d'informations sur les céramiques présentes dans l'Alumina, mais il y a fort à parier qu'elles ne soient pas fondamentalement différentes de celles de l'AS5. Bref ces céramiques ne sont pas la révolution attendue, mais plutôt une belle trouvaille marketing.

- Conductivité Thermique : 14 W/mK
- Conduction électrique : non
- Prix / Présentation : 3 euros / tube 2,5g
- Temps de pose : mini 25 h





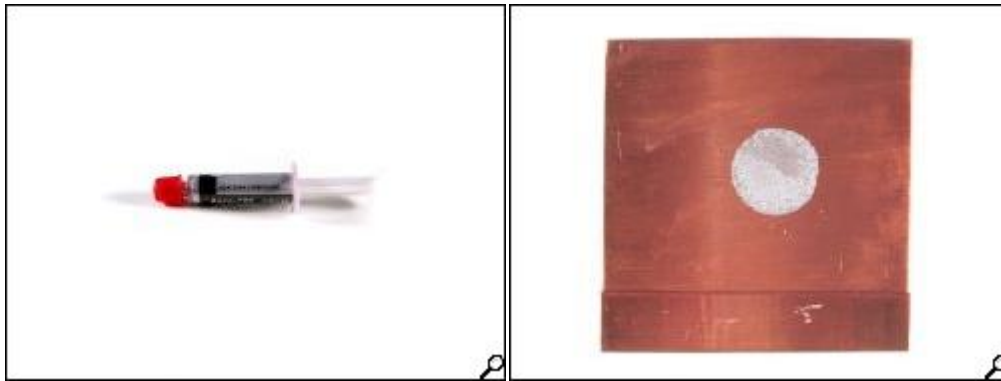
En pratique sa consistance est compacte, pâteuse, très peu liquide et très collante, la rendant difficile à manipuler. L'étalage se fait à la force du poignet et le peu de pâte déposée forme un bloc assez difficile à étendre. Néanmoins une couche fine et régulière est obtenue au bout de 4 à 5 passages. Le surplus est par contre assez difficile à enlever car très collant. Le nettoyage n'est pas aussi difficile. A sec il est possible d'enlever une grande partie de la pâte, elle colle assez pour être raclée au doigt. L'alcool domestique simplifie grandement la tâche, permettant en un coup de supprimer toute trace de pâte.

## **AeroCool, Arctic Cooling, Zalman, Titan**

### **Aero 700**

Cette pâte thermique n'est, à notre connaissance, pas vendue dans le commerce. Pourquoi la tester alors ? Tout bonnement parce qu'elle est fournie avec la plupart des ventirads de marque Aerocool et que cela permet d'inclure dans le test des pâtes non commercialisées, ce qui augmente les points de comparaison. Comme pour le Port-Salut, nous serions tenté de dire que c'est écrit dessus, Aerocool est une firme taiwanaise spécialisée dans le refroidissement par air. Nous avons eu l'occasion à plusieurs reprises de tester certains de leurs produits, et notamment le radiateur Aerocool HT-101 qui nous avait laissé une bonne impression. Pour en revenir à la pâte qui nous intéresse, celle-ci est constituée à 25% d'argent dont la pureté n'est pas précisée.

- Conductivité Thermique : 7,5 W/mK
- Conduction électrique : possible (argent)
- Prix / tube : N/A / 1g
- Temps de pose : ?? h

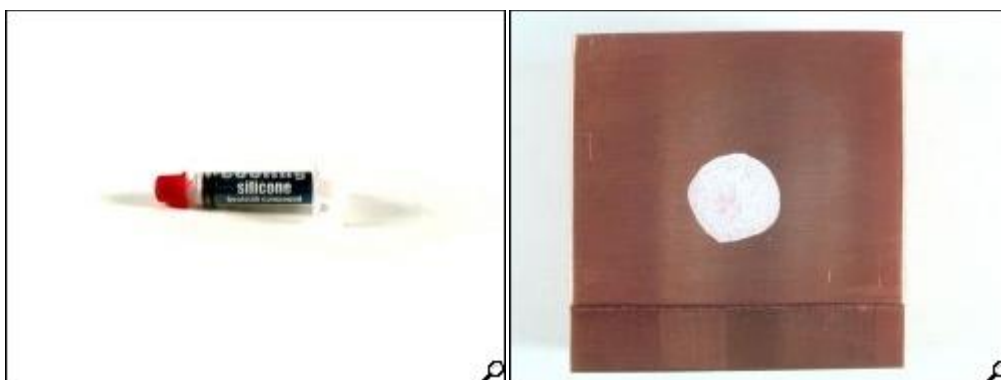


En pratique, l'étalage est facile si ce n'est que la bonne moitié de la quantité posée reste sur le doigt, du fait de sa consistance assez collante. Elle est par ailleurs un peu granuleuse, très peu pâteuse et assez sèche. Le nettoyage est une toute autre histoire. Il est suicidaire de tenter un nettoyage à sec, toute la pâte reste sur le processeur, rien ne se décolle, elle ne fait que rouler dessus. L'alcool domestique facilite un peu les choses car permet de décoller la pâte, qui pour autant ne cesse ensuite de rouler sur le processeur. De multiples manipulations sont alors nécessaires au bon nettoyage des supports.

### Arctic Cooling Silicone

Tout comme l'Aero 700, n'espérez pas trouver cette pâte à base de silicone dans le commerce. Elle n'est en effet disponible qu'avec les ventilateurs de la marque (notamment la très bonne série des Silencer). Seule la MX-1 est décrite sur le site du constructeur. Nous savons peu de choses de cette Arctic Cooling Silicone, tout juste qu'elle est composée de 50% de silicone, 20% de carbone et 30% d'oxydes de métaux divers.

- Conductivité Thermique : ??? W/mK
- Conduction électrique : possible (silicone)
- Prix / Présentation : NA / tube 0,5g
- Temps de pose : ?? h

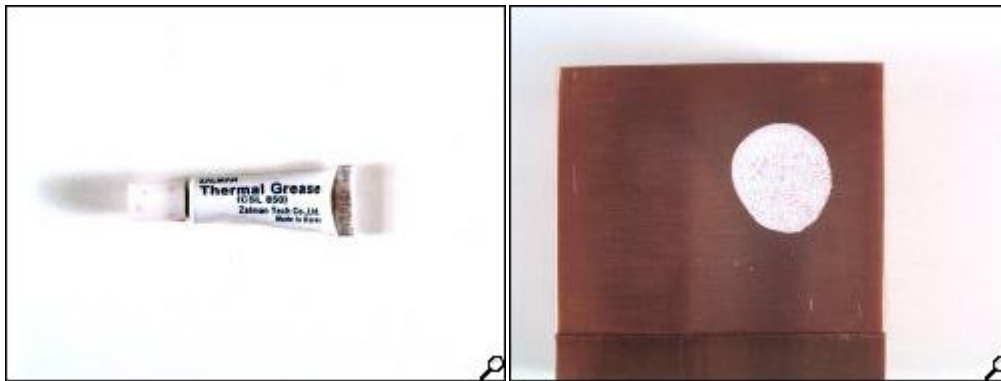


L'étalage est très facile, plus que pour les pâtes no-name à base de silicone. Sa consistance est pâteuse et collante, peu liquide. Le nettoyage à sec est possible mais difficile, l'alcool sera donc la méthode de choix.

### Zalman (CSL 850)

Voici venir, une fois de plus, une pâte thermique non vendue dans le commerce, mais assez répandue pour avoir un intérêt certain. En effet cette pâte à base de silicone est fournie en standard avec tous les produits à orientation «thermique» de la marque. Connaissant la qualité et les performances de leurs produits (notamment le 7700CU que nous avons testé), il serait logique de la part de Zalman d'offrir une pâte au dessus de la moyenne. N'ayant aucune information sur cette pâte, en dehors du fait qu'elle soit à base de silicone, nous avons contacté Zalman, qui nous a répondu en moins de 24h. Nous avons alors appris que CSL Silicones était le sous traitant de Zalman pour cette pâte, et qu'elle est constituée d'oxydes de métaux divers et variés.

- Conductivité Thermique : 0.837 W/mK
- Conduction électrique : 60 Kv/cm
- Prix / Présentation : NA / tube 0.25g
- Temps de pose : ?? h

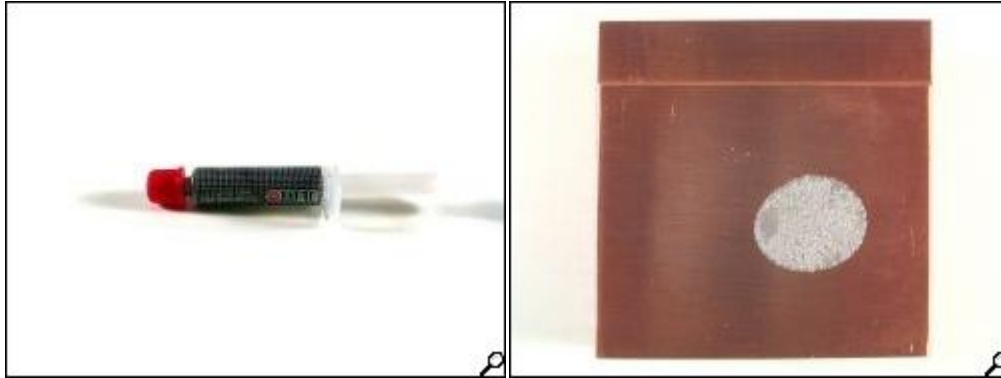


En pratique, l'étalage se passe très bien, en deux temps trois mouvements l'affaire est faite. La pâte est d'une consistance un peu pâteuse, collante (plus que les autres silicones) et très peu liquide. Le nettoyage à sec est par contre assez ardu, l'alcool domestique reste la méthode de choix dans ce cas précis.

### **Titan Silver Grease (TTG-S104)**

Pour continuer dans la série des pâtes «constructeurs», voici celle fournie avec les ventilateurs de la marque Titan. A priori ici Titan a plus travaillé sa pâte que Zalman puisque bien qu'à base de silicone (50%), elle contient aussi du carbone (20%), des oxydes de métaux non précisés (20%) et des oxydes d'argent (10%). Notons de plus que Titan commercialise ses pâtes en dehors des bundles destinés aux ventilateurs. Malgré tout la version que nous testons n'est plus disponible sur le site du constructeur, mais est toujours disponible à la vente.

- Conductivité Thermique : 7,5 W/mK
- Conduction électrique : possible (argent)
- Prix / Présentation : 1,5 euros / tube 1g
- Temps de pose : ?? h



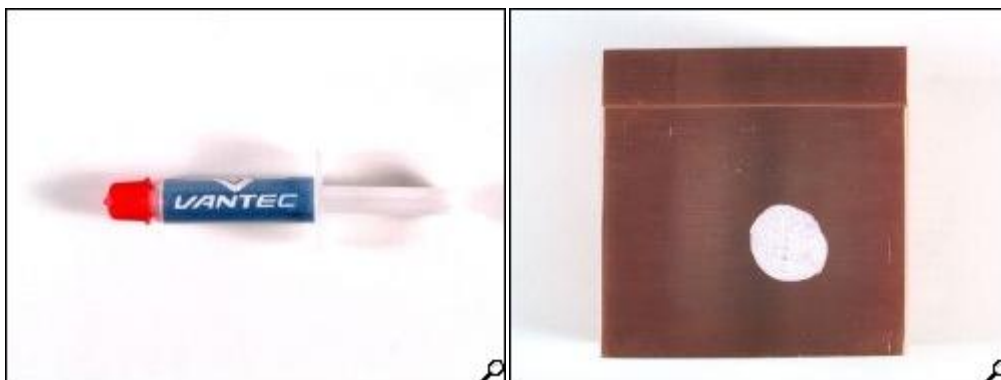
En pratique nous sommes exactement dans le même cas qu'avec l'Aero, vous finirez fatalement avec des doigts argentés et tous crispés.

## Vantec, Cooler Master, Nanotherm

### Vantec

Voici encore une pâte thermique fournie en bundle, cette fois-ci avec les ventilateurs de la marque Vantec. Tout ce que nous savons de celle-ci c'est qu'elle est à base de silicone, rien de plus.

- Conductivité Thermique : ??? W/mK
- Conduction électrique : ??? (non à priori)
- Prix / Présentation : NA / tube de 1g
- Temps de pose mini : ?? h



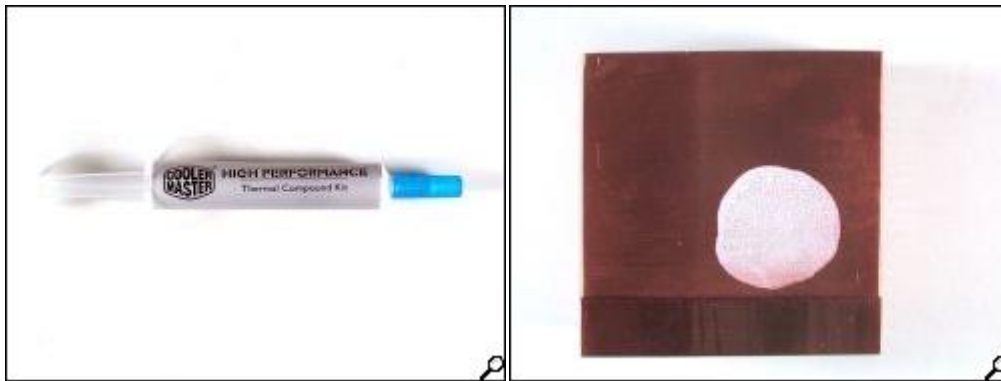
En pratique, cette pâte se révèle être identique à l'Arctic Cooling silicone. Son étalage et son nettoyage ne posent aucun problème.

### Cooler Master High performance thermal compound - HTK-002

Inutile de présenter Cooler Master, acteur dynamique et bien connu du monde du refroidissement. A l'inverse d'Aerocool ou de Zalman, cette pâte n'est pas fournie avec les

ventirads de la marque, mais vendue séparément. Dans ce test, c'est la seconde version de cette pâte que nous testons. Vous serez donc attentifs lors d'un éventuel achat puisque une ancienne version est disponible sur le marché, portant la mention HTK-001. Cela d'autant plus que certains magasins ne suivent pas le marché. Nous avons en effet commandé la première version de cette pâte, le magasin nous en a donc livré un exemplaire en toute bonne foi (facture et étiquette portant la mention HTK-001), pourtant estampillé HT-002 par le constructeur. Cette seconde version est composée d'oxydes de différents métaux dont le détail reste introuvable. Elle ne possède aucune particule de silicone, mais possède la consistance des pâtes à base de ce matériau.

- Conductivité Thermique 0,8 W/mK
- Conduction électrique Possible
- Prix / Présentation 3 euros / 3g
- Temps de pose mini ?? h

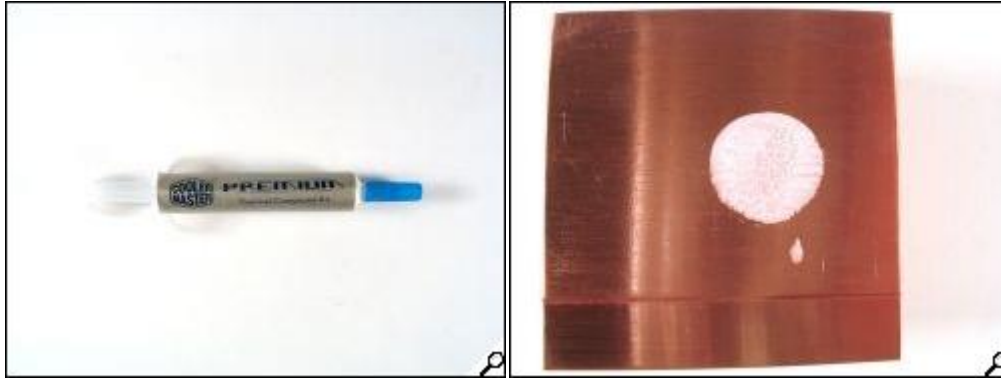


En pratique, sa consistance est pâteuse, un peu collante. Aucun problème pour l'étalage et l'ablation du surplus. Le nettoyage est un peu plus difficile, la pâte colle au support, mais l'alcool domestique permet d'en venir à bout très facilement.

### **Coolermaster Premium thermal compound - PTK-002**

A l'instar de la HTK-002, cette pâte est vendue séparément et il en existe deux versions, attention donc lors de la commande. Contrairement à l'HTK-002 nous sommes ici face à une composition à base de silicone. S'y associent des céramiques dont le détail n'est là non plus pas précisé.

- Conductivité Thermique : 4,5 W/mK
- Conduction électrique : non
- Prix / Présentation : 7 euros / 3g
- Temps de pose : ?? h

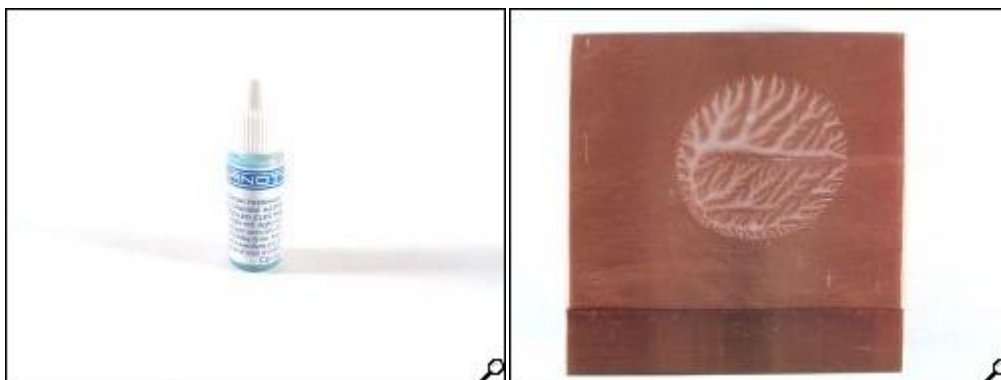


En pratique on retrouve une consistance proche des pâtes exclusivement à base de silicone : consistance légèrement pâteuse et peu collante. L'étalage est facile, tout comme l'ablation du surplus. Le nettoyage est tout aussi facile. A sec la quasi-totalité est enlevée et l'alcool domestique permet une bonne finition de cette étape.

### Nanotherm PCM +

Assez peu connu du grand public, Nanotherm est spécialisé dans le refroidissement des composants électroniques. Avec cette interface thermique, nous sortons littéralement de l'appellation pâte thermique puisque nous sommes ici face à un produit extrêmement liquide. Sa présentation en témoigne puisque la PCM+ est présentée dans une petite bouteille, accompagnée d'un doigtier qui servira lors de l'application. N'ayant que peu d'informations sur ce produit, nous avons contacté le constructeur. La réponse qui nous a été donnée est qu'Arctic Silver vient de racheter la marque, et que cette interface thermique n'est plus produite. Un produit équivalent est actuellement en développement dans leurs laboratoires, et devrait sortir sous la marque Arctic Silver.

- Conductivité Thermique : ??? W/mK
- Conduction électrique : non
- Prix / Présentation : 7 euros / 2ml
- Temps de pose : ?? h



En pratique l'application est assez facile grâce à sa consistance quasi uniquement liquide. Plusieurs gouttes s'étaleront sans aucun problème grâce au doigtier de caoutchouc fourni. L'épaisseur devra être minime car une fois le radiateur en place, le surplus coulera littéralement autour du processeur. Le nettoyage à sec est possible, mais il faut noter qu'après plusieurs jours de pose, la consistance n'est plus du tout liquide mais très pâteuse et assez

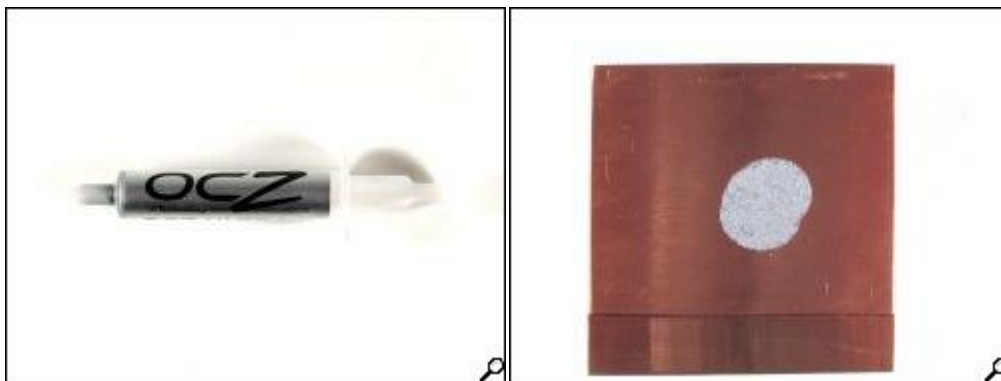
dure. Pour nous aider dans cette tâche, Nanotherm fournit une sorte de petite serviette imbibée de produit dissolvant à base d'alcool. Grâce à cela les surfaces sont correctement nettoyées.

## OCZ, Shin Etsu, récapitulatif

### OCZ Ultra II

OCZ Technology est un constructeur bien connu de barrettes de mémoire. Il y a environ 2 ans, profitant de la renommée acquise par leurs modules mémoires, leurs activités se sont étendues avec l'apparition d'alimentations, de kits watercooling et de pâtes thermiques estampillées OCZ. C'est ainsi que fin 2003 fut présentée l'OCZ Ultra II Premium Silver Compound, et tel que le nom le laissais imaginer, cette pâte devait contenir de l'argent. Quelques mois après sa sortie, le site overclockers.com publia un test visant à déterminer la quantité d'argent présente dans toutes les pâtes thermiques estampillées « silver », et il s'est avéré que L'OCZ ultra II n'en contenait pas du tout. La pâte fut donc immédiatement retirée du marché pour être renommée en OCZ ultra II tout court. Depuis cet épisode elle a été officiellement remplacée par la version 5, mais comme de larges stocks sont encore disponibles l'ultra II est encore commercialisée. C'est donc pour ces différentes raisons que nous n'avons que très peu d'informations sur cette pâte (aucune officielles puisque toutes sont issues de parutions tierce sur Internet). L'expertise qui avait été réalisée sur cette pâte en 2003 révélait qu'elle était majoritairement constituée d'aluminium, d'un peu de cuivre et de zinc.

- Conductivité Thermique : 8.0 W/mK
- Conduction électrique : non
- Prix / Présentation : 10 euros / 3 g
- Temps de pose mini : ?? h



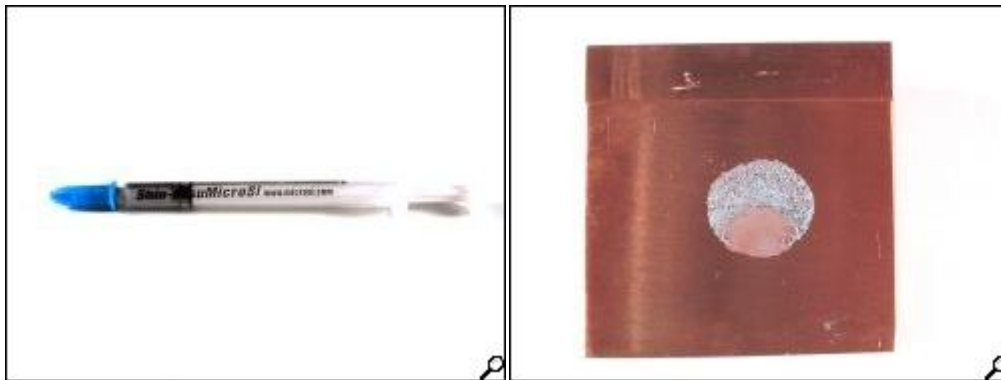
En pratique, on se retrouve dans un cas similaire à celui de l'Aero 700. La consistance est équivalente : granuleuse, peu pâteuse, assez sèche et surtout assez collante. De ce fait, comme pour l'Aero700 vous aurez un joli doigt bien argenté après l'application de cette pâte. Le nettoyage à sec est là aussi une véritable course poursuite avec les petits rouleaux de pâte qui se forment. Tout reste et rien ne se décolle... L'alcool domestique permet de supprimer l'adhérence de la pâte, qui fini alors en pièces détachées sur notre chiffon.

### Shin-Etsu G751

Moins connue que les précédente, cette firme japonaise possède de multiples activités allant de la synthèse de produits chimiques inorganiques à celle de matériaux électroniques. Au sein de cette grande entreprise nous trouvons le département qui nous intéresse : Shin-Etsu MicroSi produisant des pâtes thermiques, et plus particulièrement la G751. Sur la page de présentation de la pâte, peu de fioriture, pas de révolution, juste du pragmatisme : « ... avec la G751, les utilisateurs pourront économiser sur leur système de refroidissement ... ». Aucune information n'est dispensée sur la constitution de la pâte, tout juste apprenons-nous qu'elle possède une viscosité adaptée à son utilisation.

- Conductivité Thermique : 4.63 W/mK
- Conduction électrique : ??? (a priori non)
- Prix / Présentation : 7-10 euros \* / 1g
- Temps de pose mini : ?? h

\* disponible uniquement à l'étranger



En pratique sa consistance fait très pâte à modeler car extrêmement pâteuse et légèrement granuleuse. De ce fait l'étalage est très difficile, seule une très fine couche adhère au support. Chaque mouvement entraîne la totalité de la pâte posée, il est donc très difficile d'obtenir une couche d'épaisseur constante malgré de multiples passage et repassages. Le nettoyage est par contre plus facile, la forte adhérence de la pâte aidant, l'alcool ne servira qu'à peaufiner les surfaces.

### Récapitulatif des spécificités

Pour tenter de vous y retrouver au sein de ces nombreux produits voici un tableau récapitulatif de leurs spécificités, de leur présentation et de leur prix.



	Conductivité Thermique (W/mK)	Conduction électrique	Prix / Présentation	Prix / quantité
Shin-Etsu G751	4,63	??? (a priori non)	7-10 euros * / 1g	7
OCZ Ultra II	8	Non	10 euros / 3 g	3,33
Nanotherm PCM+	???	Non	7 euros / 2ml	3,5
CM PTK-002	4,5	Non	7 euros / 3g	2,3
CM HTK-002	0,8	Possible	3 euros / 3g	1
Vantec	???	??? (non à priori)	NA / tube de 1g	NA
Titan	7,5	Possible (argent)	1,5 euros / tube 1g	1,5
Zalman	???	??? (non à priori)	NA / tube 0.25g	NA
Artic Cooling Silicone	???	??? (non à priori)	NA / tube 0,5g	NA
Aero 700	7,5	Possible (argent)	NA / tube 1g	NA
Arctic Ceramique	14	Non	3 euros / tube 2,5g	1,2
Arctic Silver 5	18	Non (réserves émises par le constructeur)	5 euros / tube 3,5g	1,4
Arctic Alumina	4	Non	6 euros / tube 9g	0,66

Précisons à ce niveau que la quantité de pâte thermique est à adapter en fonction de vos besoins. En théorie, avec un gramme de pâte vous devriez pouvoir recouvrir 15 Athlons XP ou 4 Athlons 64 et Pentium 4.

## Protocole de test

Dans les quelques pages que vous venez de lire vous avez pu trouver les informations qui nous ont été indispensables pour mettre en place un protocole de test fiable et reproductible. C'est bien évidemment la partie la plus ardue de cet article, les variables à contrôler étant très nombreuses. Nous allons donc développer dans cette partie le protocole utilisé afin que vous puissiez juger de l'intérêt de nos mesures.



Zoom Premièrement il nous à fallu **contrôler la pose de chaque pâte** testée afin qu'elle soit la même dans tous les cas. Nous avons pour cela suivi scrupuleusement la séquence de pose que nous avons exposée, précédée d'un nettoyage en règle. La pâte est nettoyée à chaque fois par un chiffon doux, les surfaces sont ensuite passées à l'alcool domestique et pour finir lavées à l'eau distillée (grâce à second chiffon imbibé). La pâte est ensuite posée selon le protocole, et le radiateur soigneusement replacé. Pour les besoins de ce test nous avons choisi un ventirad construit par Scythe, le Samouraï. Il présente l'avantage d'une fixation par vis sur un support attaché au socket. De ce fait nous avons pu contrôler la pression exercée sur le core de notre Athlon XP en comptant très exactement le

nombre de tours effectués pour le serrage des deux vis. Nous avons de plus procédé au marquage de ces vis ainsi que du support afin d'obtenir une fixation très précise.

Deuxièmement, parlons des **mesures de températures**. Comme nous ne pouvions pas contrôler exactement la température de la pièce où nous avons effectué les tests, nous avons fait le choix de calculer le delta des moyennes des températures relevées. Afin d'obtenir les mesures les plus précises possibles, nous avons effectué des mesures durant des burns de 10 heures, après 5 jours de fonctionnement standard. Par ailleurs, il nous a fallu obtenir des températures fiables, et pour cela, nous avons utilisé 2 sondes. La première est celle de notre Athlon XP, la température appelée CPU par notre carte mère ne correspond en fait qu'à celle d'une sonde placée sous le processeur, et donc ne reflétant pas la température exacte de notre processeur. La seconde est une sonde externe que nous avons placée sur la tranche de la base du radiateur. Les delta de température que nous proposerons seront donc les suivants : moyenne (T° Athlon XP) – moyenne (T° radiateur).

Concernant les burns, ils ont été effectués grâce au logiciel CPUburn, en désactivant le maximum de services intégrés à Windows XP et en supprimant tous les programmes accessoires résidants en mémoire (sauf le logiciel de monitoring utilisé). De plus nous avons sélectionné l'option priorité haute de CPUburn. Cela nous a permis d'assurer un taux d'occupation processeur constant à 100%, et surtout un taux d'occupation processeur par CPUburn supérieur à 99% en moyenne. Le logiciel Speedfan a été utilisé pour monitorer et enregistrer toutes ces mesures.

Afin de vérifier nos mesures, nous avons de plus réalisé un double contrôle de certaines pâtes (5 pâtes tirées au sort). Pour ce faire, nous avons initialement mesuré les températures relevées lors d'un burn de deux heures juste après la pose de la pâte. Nous les avons ensuite comparées à celle relevées de la même façon, mais après une seconde pose à la fin de tous les tests.

Pour finir, même si ce n'est pas le but de notre article, nous avons aussi comparé nos valeurs à celles obtenues en ne mettant pas de pâte thermique, et avons comparé les températures obtenues entre le premier jour de pose et le burn final.

### **Configuration.**

- A7N8X Deluxe 2.0
- Athlon Xp 2400+@2400 Mhz
- 2\*256 DDR 3200 cas 3.0 Samsung
- 1\*512 DDR 3200 cas 3.0 Kingston
- Maxtor diamond max 9+ 60 Go
- Radeon 8500 Hercules
- Scythe Samurai + Noiseblocker S2
- Fortron 300 W
- Boîtier IWIN X710
- 1 Globefan 120 mm en face arrière
- 2 No name 80 mm en face avant

Le choix du ventirad correspond à un ventirad moyen. La qualité de finition de la base n'est pas mauvaise, mais loin d'une finition miroir. Cela possède donc l'intérêt de potentialiser les

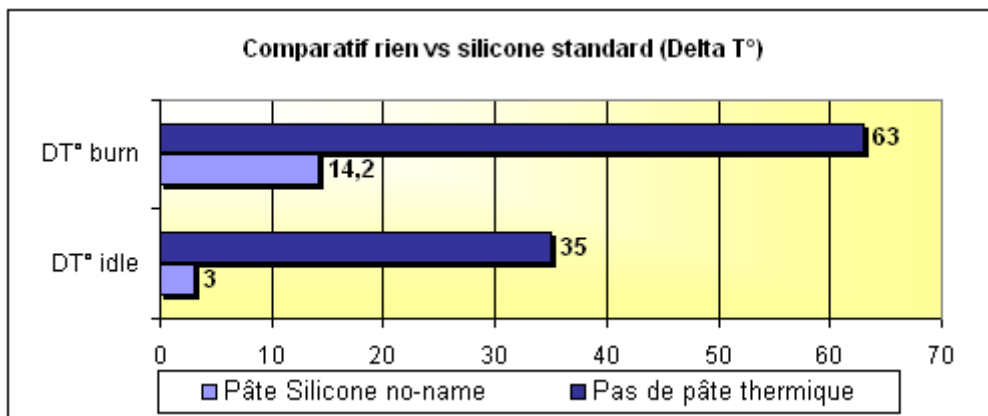
différences entre les différentes pâtes que nous avons testées.

Le processeur a quant à lui été overclocké afin de mettre à mal les différentes pâtes testées.

## Les résultats

### Pâte thermique vs rien

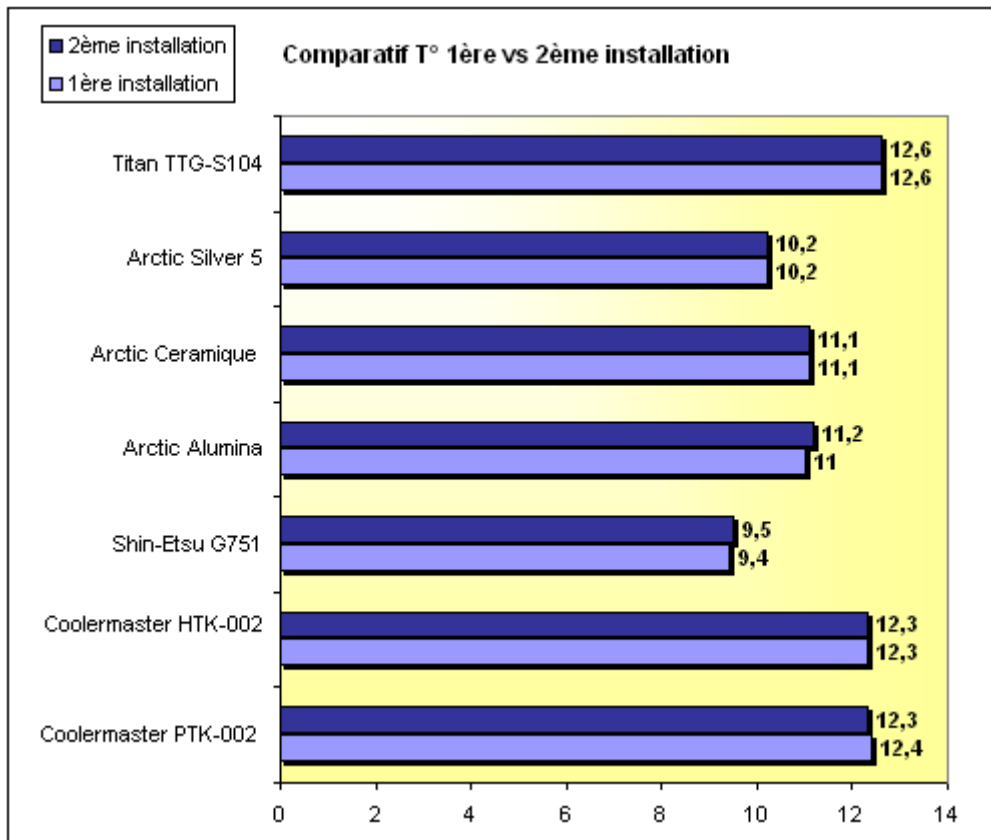
Nous avons ici comparé une pâte thermique silicone no-name à un système dépourvu de pâte thermique. Cela peut vous sembler idiot, mais cela aura pour effet de convaincre les plus sceptiques d'entre vous.



Même Saint Thomas ne pourrait contester l'intérêt d'une pâte thermique avec un radiateur de finition moyenne. Sachez tout de même que la différence de 63° correspondait à une valeur de 98° pour notre processeur. Bien évidemment le système s'est coupé (freeze) à cette température atteinte moins de 3 secondes après le lancement du burn.

### Pâte thermique 1ere installation vs 2ème installation

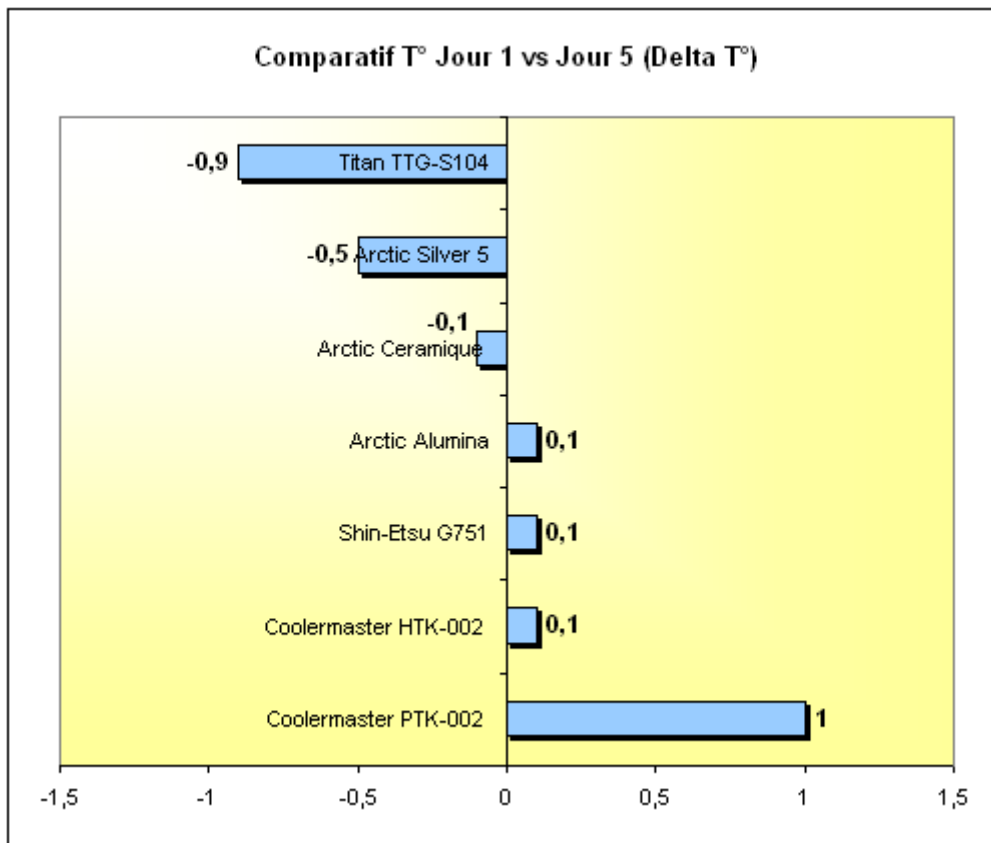
Afin de vérifier notre protocole de pose voici les relevés des températures mesurées suite à une première installation, puis suite à une seconde dans les mêmes conditions et ce sur un échantillon de pâtes choisies au hasard.



Point de raisons de douter, les valeurs obtenues ne montrent pas de différences significatives entre les deux séries effectuées.

### **Pâte thermique Jour 1 vs jour 5**

Arctic Silver est le seul constructeur préconisant une durée minimale de pose de ses pâtes thermiques avant de juger de leurs performances réelles. Nous avons donc voulu vérifier le sens de variation des températures durant ce laps de temps. Pour ce faire nous avons relevé les températures de certaines pâtes le premier jour de pose, puis au bout de 5 jours

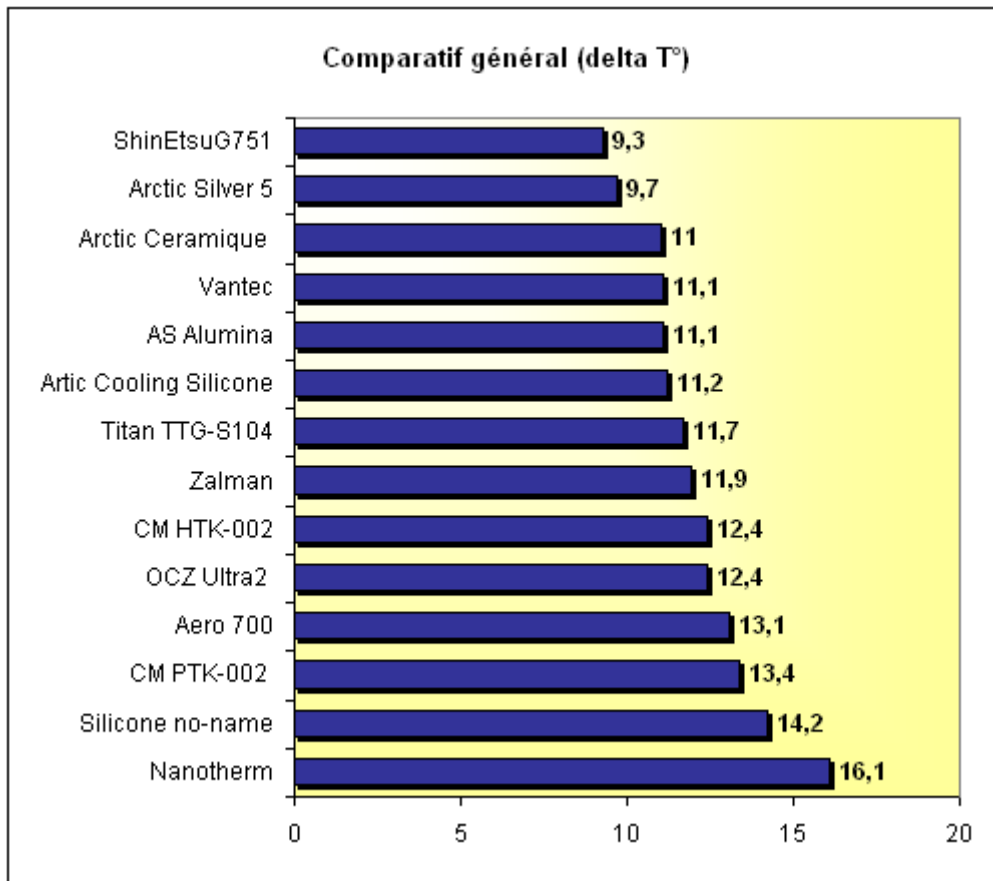


Là encore, pas de doutes, les recommandations d'Arctic Silver sont non seulement justifiées pour ses produits, mais aussi pour d'autres pâtes thermiques. Ce qui est par contre surprenant ce sont les variations. Certaines pâtes perdent un bon degré entre le premier jour de pose et leur mise en service effectif, d'autres s'améliorent avec le temps. La conclusion est simple, suivez les conseils d'Arctic Silver et attendez quelques jours avant de juger votre installation.

## Les résultats - suite

### Comparatif complet

Nous voici arrivés à la partie finale de cet article, le comparatif de tous les concurrents.



Nous pouvons distinguer trois groupes au sein de toutes ces pâtes. Le premier comprend la Shin-Etsu G751 et l'Arctic Silver 5 qui possède toutes deux des performances de tout premier ordre. Le delta de température entre le radiateur et le processeur est inférieur à 10°, la conduction thermique de ces pâtes est excellente.

Le second regroupe les pâtes offrant un différentiel de températures compris entre 10° et 12°. Elles sont au nombre de 6 et ne possèdent pas de caractéristiques communes en termes de composition. Nous y trouvons trois pâtes à base de silicone, deux entièrement synthétiques et une à base d'argent.

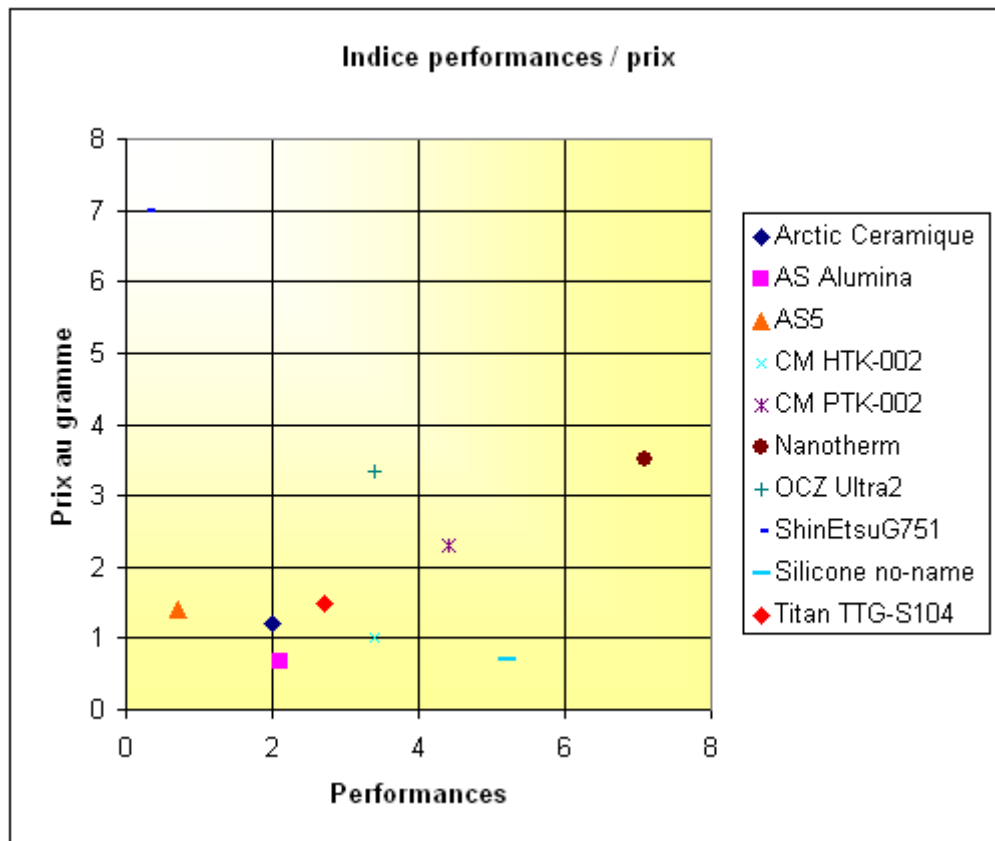
Le dernier groupe rassemble les pâtes n'offrant qu'un différentiel supérieur à 12°. Mettons de suite de côté les résultats de la Nanotherm qui sont plus que préoccupants. Après les avoir vérifiés deux fois nous avons poursuivi nos tests. N'étant plus commercialisée, nous les avons laissés de côté pour attendre la nouvelle version de cette PCM+ qui devrait être estampillée Arctic Silver. Bien entendu, dès réception nous mettrons à jour notre article. Cette précision faite, nous sommes donc en présence de 5 pâtes assez peu performantes. La gamme de chez CoolerMaster se retrouve donc aux côtés de notre pâte noname à base de silicone, de l'OCZ et de la Titan.

Cette séparation en trois groupes possède selon nous un intérêt. Prises une à une les pâtes de ces trois groupes offrent des performances équivalentes. Cela se traduit par des écarts peu importants, ne justifiant pas d'en changer au sein d'une même gamme. A l'inverse entre les meilleures et les plus mauvaises il existe 4 voir 5° d'écart. Si votre configuration a quelques problèmes de surchauffe, le jeu peut en valoir la chandelle. Bien entendu cela se discute au cas par cas, et changer une OCZ Ultra II pour une Titan TTG-S104 a tout du ridicule. Par

contre en changeant pour de la Shin-Etsu G751 est tout à fait envisageable et pourra vous apporter un gain de température appréciable.

### Indice de performance / coût

Certains d'entre vous sont prêts à dépenser sans compter quand il s'agit de gagner quelques degrés. En jetant un œil du côté du prix des processeurs, on remarque que l'entrée de gamme de chez AMD se négocie aux alentours de 50 euros. Comme certains tubes de pâtes thermiques coûtent près de 10 euros, est-il judicieux d'investir 1/5e du prix du processeur pour gagner quelques degrés ? Voici un graphique qui résume la situation :



Pour le lire, le plus simple est de considérer que plus les points se situent près du zéro, meilleure et moins chère est la pâte. A ce petit jeu, les pâtes d'Arctic Silver gagnent haut la main, avec une mention spéciale pour l'Arctic Alumina qui tout en possédant des performances honorables, ne coûte pas plus cher qu'une pâte noname à base de silicone.

Les lanternes rouges sont ici au nombre de trois. Premièrement l'OCZ avec un rapport performances/prix déplorable. Deuxièmement la Shin-Etsu qui a du mal à justifier son prix par rapport à une Arctic Silver 5 bien moins chère et tout aussi performante. Et troisièmement la Nanotherm PCM+ avec un coût élevé et des performances désastreuses.

## Conclusion



Après ce marathon qui nous a occupé pendant près de 3 mois, nous sommes en mesure de dire clairement qu'il existe bel et bien des différences entre les différentes pâtes. Que ce soit en termes de facilité d'installation et de nettoyage ou bien en termes de performances. Entre l'Aero700, qui est une vraie plaie à installer et surtout à nettoyer, et l'Arctic Cooling silicone il existe un monde, un gouffre de différences. En ce qui concerne les températures, vous l'aurez compris nous ne pouvons être aussi affirmatifs. Vu les variables importantes qui existent d'une configuration à une autre les résultats sont susceptibles de varier. Si l'on excepte les résultats peu flatteurs de la Nanotherm, l'écart entre la plus mauvaise et la meilleure de nos pâtes s'élève à plus de 5°. Cet écart n'est pas négligeable selon nous, et intéressera de nombreuses personnes dont le processeur surchauffe...

Comme nous vous l'avons précisé à diverses reprises, nous ne souhaitons pas établir de hiérarchisation précise des performances des pâtes. Cependant, les premiers tests que nous avons réalisés avec notre Athlon 64 montrent que si la hiérarchisation n'est pas respectée de façon exacte, les différences avec nos résultats sur Athlon XP sont peu importantes. Pour vous aider dans votre choix, nous avons donc eu recours à un tableau synthétique des performances, mises en rapport avec le prix au gramme. Grâce à cela nous pouvons vous donner les conseils qui suivent.

Pour ceux d'entre vous qui souhaitent obtenir des performances de tout premier ordre, nous vous conseillons d'investir soit dans de la Shin-Etsu G751, soit dans de l'Arctic Silver 5. Ces deux pâtes sont les seules à sortir du lot. Toutefois nous ne conseillerons pas l'une plus que l'autre sur le plan des performances. Par contre les difficultés de pose que nous avons eu avec la Shin-Etsu, sa disponibilité très limitée et son coût assez important nous ferons préférer sa concurrente de chez Arctic.

Concernant les pâtes fournies en bundle parmi celles que nous avons testés, il est intéressant de voir quelles font toutes au moins aussi bien qu'une simple pâte à base de silicone. En l'absence de problème de température il ne sera donc pas nécessaire d'en changer. Malgré tout nous épingleons deux constructeurs : Titan et Aerocool. Avec leur Silver Grease, ces deux constructeurs offrent un cadeau certes assez performant, mais carrément empoisonné. Zalman fait mieux avec une pâte beaucoup plus maniable.

Pour finir nous vous déconseillerons l'OCZ ultra II dont le prix n'est rattrapé ni par ses performances ni par ses qualités d'installation, ainsi que la Coolermaster PTK-002 bien trop chère, pour des performances en dessous de celles de sa petite soeur 2 fois moins onéreuse...