



DURATHERM
Heat Transfer Fluids

ANALYSE COMPARATIVE

Duratherm, Therminol[®], et Dowtherm[™] Fluides caloporteurs



La quantité de fluides caloporteurs disponibles sur le marché peut rendre compliqué le processus de sélection du fluide adéquat. La sécurité et la composition chimique sont deux facteurs clés qui doivent être pris en compte lorsque vous choisissez un fluide pour votre procédé. Bien que la sécurité des travailleurs et de l'environnement doive toujours être la priorité, la compatibilité des fluides entre ceux utilisés auparavant et les nouveaux orientera également votre choix. Duratherm, Therminol[®], t Dowtherm[™] sont des marques qui offrent un certain nombre de produits pour la transmission thermique, mais une seule des trois propose une gamme complète de fluides non toxiques et non dangereux : Duratherm.

www.fluidesduratherm.fr

SÉCURITÉ DES TRAVAILLEURS

Garantir un lieu de travail sûr commence par l'utilisation de fluides de procédé sûrs. Alors que certains produits sur le marché sont composés de produits chimiques qui sont classés comme présentant un danger pour la santé, les fluides caloporteurs Duratherm sont formulés à partir de composés non toxiques et non dangereux. Ceci élimine la nécessité de recourir à des formations ou à des procédures de manutention spécialisées. Les coûts d'élimination peuvent également être baissés étant donné qu'aucune autorisation spécifique n'est requise.



Therminol® SP, ADX-10 et 55, ainsi que Dowtherm™ Q, sont formulés à partir de produits chimiques à base de benzène. Le benzène est un liquide incolore, ou un liquide coloré jaune pâle, dont la pression de vapeur est élevée ce qui le rend inflammable. Lorsqu'il est utilisé à des températures élevées, le benzène dégage des fumées nocives à cause de la pression de vapeur de ce fluide. Therminol® SP, ADX-10, et 55 ont un point d'éclair relativement bas, ce qui peut constituer un risque plus élevé d'incendie en cas, par exemple, de fuite accidentelle de fluide. Il en est de même pour Dowtherm™ Q, dont le point d'éclair annoncé est d'environ 121°C (250°F).

Les composés à base de phénol qui existent dans le Dowtherm™ RP et G, ainsi que dans le Therminol® 62 et 59 constituent un autre danger potentiel. Ces composés à base de phénol peuvent poser un risque de santé grave lorsqu'ils sont utilisés à des températures élevées. Les vapeurs qui sont produites sont très toxiques à faibles concentrations et explosives à des concentrations aussi basses que 3%. Ces fluides caloporteurs aromatiques peuvent également dégager à températures élevées des composés benzéniques, dont les risques sont exposés ci-dessous.

Tableau 1 : Comparaison des données d'inflammabilité (plus les chiffres sont élevés, moins la substance est volatile).

| Test | Duratherm 630 | Duratherm HF | Therminol® 66 | Therminol® ADX-10 | Therminol® 55 | Therminol® 59 | Therminol® 62 | Dowtherm™ Q | Dowtherm™ RP | Dowtherm™ G |
|--------------------------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| Point d'éclair (°C) | 230 | 276 | 170 | 136 | 166 | 132 | 160 | 121 | 194 | 137 |
| Point d'auto-inflammation (°C) | 375 | 393 | 374 | 327 | 343 | 372 | 407 | 412 | 385 | 432 |

Lorsque les fumées de benzène sont inhalées, elles peuvent provoquer des maladies chroniques chez l'être humain. Il a été observé que l'exposition aux fumées de benzène provoque un déficit de production de globules rouges par les cellules de la moelle osseuse ce qui finit par induire une anémie. Un lien a également été établi entre l'exposition au benzène et des malformations congénitales et un faible poids de naissance.

Les alcanes constituent une autre catégorie de produits chimiques potentiellement dangereux et sont utilisés dans les produits Therminol®. On trouve classiquement des alcanes dans de nombreux solvants de consommation courante qui généralement requièrent de nombreux avertissements de sécurité et une manipulation délicate, les essences minérales par exemple (white spirit). Tout comme le benzène, les alcanes sont également très inflammables et peuvent engendrer des problèmes de santé graves. Un lien a été établi entre l'exposition aiguë aux alcanes et une atteinte du système nerveux central, les alcanes peuvent également provoquer des brûlures chimiques de la peau.

SÉCURITÉ DES TRAVAILLEURS Suite

Les composés à base de phénol, tels que ceux retrouvés dans les fluides caloporteurs Dowtherm™, sont des molécules organiques aromatiques qui sont généralement acides et connues pour provoquer des brûlures acides. Ces composés sont également toxiques pour les êtres humains, même à faible concentration. L'ingestion d'une quantité aussi faible que 1 gramme peut être fatale pour les adultes, tandis que les quantités plus faibles sont associées à une reprotoxicité. L'inhalation de composés à base de phénol peut également entraîner des problèmes respiratoires graves, tels que de l'œdème. La toxicité qui affecte l'être humain se propage également dans l'environnement et peut contaminer les écosystèmes pour de très faibles quantités.



Les terphényles retrouvés dans la formulation du Therminol® 66 correspondent à un groupe de produits chimiques qui peuvent également engendrer des problèmes de santé graves. Ces hydrocarbures aromatiques sont très toxiques, comme l'atteste leur limite d'exposition admissible d'environ 0,5 ppm. Leur toxicité pour les mammifères est également bien documentée. Les tableaux ci-dessous illustrent la toxicité de ces produits chimiques au cours de tests communs sur l'animal.

Tableau 2 : Toxicité chez les mammifères (Plus la valeur est basse, plus la toxicité est élevée).

| Toxicité chez les mammifères | Duratherm 630 | Therminol® ADX-10 | Therminol® SP | Therminol® 66 | Therminol® 55 | Therminol® 59 | Therminol® 62 |
|------------------------------|----------------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Toxicité orale | >5 000 mg/kg – Non toxique | 2 000 mg/kg | 1 000 mg/kg | 2 000 mg/kg | 1 580 mg/kg | 3 000 mg/kg | 2 000 mg/kg |
| Toxicité cutanée | 0 – Non irritant | 2 000 mg/kg | 3 600 mg/kg | 2 000 mg/kg | 7 940 mg/kg | 5 000 mg/kg | 5 000 mg/kg |

Tableau 3 : Toxicité chez les mammifères (Plus la valeur est basse, plus la toxicité est élevée).

| Toxicité chez les mammifères | Duratherm 450 | Duratherm HF | Dowtherm™ Q | Dowtherm™ RP | Dowtherm™ G |
|------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|--------------|-------------|
| Toxicité orale | >5 000 mg/kg – Non toxique | >5 000 mg/kg – Non toxique | 5 000 mg/kg | 2 000 mg/kg | 2 322 mg/kg |
| Toxicité cutanée | 0 – Non irritant | 0 – Non irritant | 5 000 mg/kg | 2 000 mg/kg | 2 000 mg/kg |

En comparaison, les fluides caloporteurs de Duratherm ne contiennent aucun des produits chimiques dangereux décrits précédemment. Ils sont formulés avec une composition totalement non toxique et non dangereuse, et ils ne requièrent pas de procédures spéciales de manipulation et d'élimination. Les fluides peuvent être éliminés de la même manière que les huiles usagées standard. La pression de vapeur particulièrement basse de nos fluides minimise fortement la production de vapeurs, même sous des températures de procédé élevées. Les points d'éclair élevés améliorent la sécurité en favorisant l'élimination du risque d'incendie qui est généralement présent pour les autres fluides caloporteurs.

SÉCURITÉ ENVIRONNEMENTALE

Bien que la sécurité des employés soit toujours une préoccupation majeure, la sécurité de l'environnement au cours des transitions de fluides doit également être prise en compte. Réduire la quantité de sous-produits toxiques libérés par les procédés industriels garantir un impact minimal pour la planète. Choisir des fluides respectueux de l'environnement est une façon idéale de réduire l'impact.

Les produits chimiques habituellement utilisés dans les produits Therminol® et Dowtherm™ – benzène, alcanes, phénols et terphényles – sont tout aussi toxiques pour l'environnement qu'ils le sont pour les êtres humains. Le choix de fluides respectueux de l'environnement, tels que les fluides caloporteurs de Duratherm, réduit la responsabilité possible découlant de déversements accidentels, ces fluides étant par nature biodégradables.



Tableau 4 : Comparaison de l'écotoxicité (Plus les chiffres sont élevés, moins la toxicité est grande).

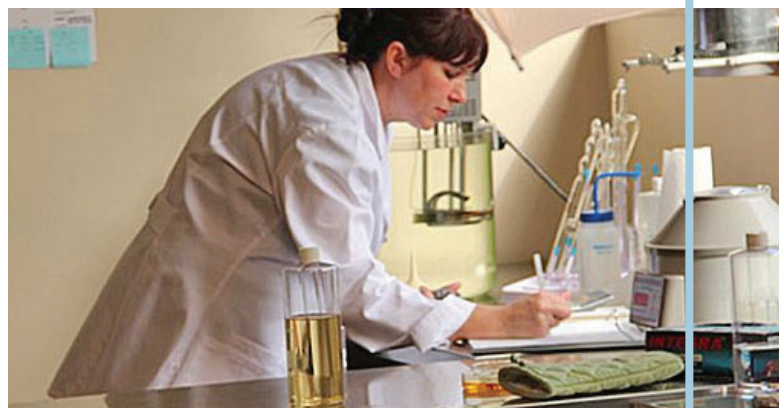
| Écotoxicité | Duratherm 630 | Therminol® SP | Therminol® 66 | Therminol® ADX-10 | Therminol®55 | Therminol®59 | Therminol® 62 |
|--|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Toxicité sur les algues | >100 000 mg/L | 2,08 mg/L | 0,103 mg/L | 1 000 mg/L | 1 000 mg/L | 0,67 mg/L | 10,1 µg/L |
| Toxicité sur les poissons | >100 000 mg/L | 100 mg/L | 27 mg/L | 1 000 mg/L | 1 000 mg/L | 0,97 mg/L | 8,24 µg/L |
| Toxicité sur les autres invertébrés aquatiques | >100 000 mg/L | 1,4 mg/L | 22 µg/L | 1,0 mg/L | 600 mg/L | 0,3 mg/L | 4,52 µg/L |
| Biodégradabilité | Biodégradable par nature | Non facilement biodégradable | Non facilement biodégradable | Non facilement biodégradable | Non facilement biodégradable | Non facilement biodégradable | Non facilement biodégradable |

Tableau 5 : Comparaison de l'écotoxicité (Plus les chiffres sont élevés, moins la toxicité est grande)

| Écotoxicité | Duratherm 450 | Duratherm HF | Dowtherm™ Q | Dowtherm™ RP | Dowtherm™ G |
|--|--------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Toxicité sur les algues | >100 000 mg/L | >100 000 mg/L | <1 mg/L | 0,07 mg/L | <1 mg/L |
| Toxicité sur les poissons | >100 000 mg/L | >100 000 mg/L | <1 mg/L | <0,0225 mg/L | 5,7 mg/L |
| Toxicité sur les autres invertébrés aquatiques | >100 000 mg/L | >100 000 mg/L | 0,17 mg/L | 0,062 mg/L | 0,1 mg/L |
| Biodégradabilité | Biodégradable par nature | Biodégradable par nature | Non facilement biodégradable | Non facilement biodégradable | Non facilement biodégradable |

Les données fournies sur la composition chimique des produits Therminol® et Dowtherm™ montrent qu'ils peuvent présenter un risque pour la santé des organismes aquatiques, même à des concentrations faibles ou minimales. Certains produits Therminol® et Dowtherm™ répertoriés ne sont pas non plus facilement biodégradables. Cela peut augmenter la responsabilité d'une usine dans le cas d'un rejet accidentel. La formulation de **Duratherm 630** n'est pas toxique, biodégradable par nature et sûre pour les organismes aquatiques, même à des concentrations élevées.

COMPARAISON DES PROPRIÉTÉS DES FLUIDES



| Fluide | Duratherm 630 | Duratherm HF | Therminol® 66 | Therminol® 55 | Therminol® SP | Therminol® 62 | Dowtherm Q | Dowtherm G | Dowtherm RP |
|---|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|-------------|
| Temp. max. utilis. vrac. (°C) | 332 | 338 | 345 | 305** | 315 | 325 | 330 | 360 | 350 |
| Temp. min. util. Visc. à 300°C cSt* | 5 | 24 | 13 | -8 | -7 | -9 | n/a | n/a | n/a |
| Point d'éclair (°C) | 229 | 276 | 184 | 193 | 177 | 171 | 120 | 137 | 194 |
| Visc. à 40°C | 42,31 | 103,21 | 29,6 | 36,8 | 18,99 | 10,7 | 2,37 | 6,35 | 14,92 |
| Visc. à temp. max. | 0,73 | 0,71 | 0,43 | 0,45 | 0,53 | 10,7 | 0,17 | 0,21 | 0,31 |
| Capacité thermique à temp. max. (kJ/kg-K) | 2,971 | 2,392 | 2,889 | 2,950 | 2,860 | 2,580 | 2,587 | 2,735 | 2,602 |
| Conductivité thermique à temp. max. (W/m-K) | 0,127 | 0,144 | 0,084 | 0,094 | 0,097 | 0,090 | 0,077 | 0,087 | 0,089 |
| Pression de vapeur à temp. max. (kPa) | 15,03 | 23,06 | 148,1 | 48,70 | 27,20 | 86,07 | 495 | 437 | 142 |

| Fluide | Duratherm 450 | Therminol® ADX-10 | Duratherm LT | Therminol® 59 | Duratherm XLT-120 | Duratherm XLT-50 | Therminol® D12 |
|---|---------------|-------------------|--------------|---------------|-------------------|------------------|----------------|
| Temp. max. utilis. vrac. (°C) | 232 | 250 | 315 | 315 | 65 | 121 | 230 |
| Temp. min. util. Visc. à 300°C cSt* | -53 | -43 | -31 | -38 | -93 | -65 | -80 |
| Point d'éclair (°C) | 150 | 136 | 165 | 132 | 49 | 85 | 59 |
| Visc. à 40°C | 4,61 | 4,03 | 7,98 | 4,04 | 0,98 | 5,57 | 1,239 |
| Visc. à temp. max. | 0,68 | 0,39 | 0,53 | 0,32 | 0,77 | 0,86 | 0,277 |
| Capacité thermique à temp. max. (kJ/kg-K) | 2,725 | 2,720 | 3,102 | 2,680 | 2,158 | 2,361 | 2,971 |
| Conductivité thermique à temp. max. (W/m-K) | 0,129 | 0,090 | 0,123 | 0,089 | 0,133 | 0,135 | 0,070 |
| Pression de vapeur à temp. max. (kPa) | 19,82 | 37,00 | 64,75 | 162,00 | 27,64 | 21,51 | 228,7 |

*Varie selon les capacités du système/de la pompe de l'utilisateur

**Temp. vrac, et non temp. util. prolong.