

Tyfocor[®]



Informations techniques

[®] = Marque déposée

Antigel

**Produit concentré antigel et anticorrosion
pour circuits d'eau dans les installations
de chauffage, de climatisation et de réfrigération.**

Saumure pour pompes à chaleur

Liquide Caloporteur - sans nitrite -

Edition: Février 2009

TYFOROP CHEMIE GmbH

Anton-Rée-Weg 7
D - 20537 Hamburg

Telefon: +49-(0)40 20 94 97-0
Telefax: +49-(0)40 20 94 97-20
e-mail: info@tyfo.de
Internet: www.tyfo.de

Tyfocor®

Valeurs caractéristiques

Aspect	liquide limpide, incolore	
Point d'ébullition	> 165 °C	ASTM D 1120
Point de congélation	< -15°C	DIN ISO 3016
Densité (20 °C)	1.120 - 1.125 g/cm ³	DIN 51757
Viscosité (20 °C)	24 - 28 mm ² /s	DIN 51562
Indice de réfraction nD20	1.432 - 1.434	DIN 51423
pH (produit conc.)	7.0 - 8.0	ASTM D 1287
pH (mélange 1:2 avec eau dist.)	8.0 - 9.0	ASTM D 1287
Teneur en eau	< 4 % w/w	DIN 51777
Point d'éclair	> 100 °C	DIN ISO 2592
Réserve d'alcalinité	11-15 ml 0.1 n HCl	ASTM D 1121

Contrôle de la qualité

Les données qui précèdent sont des valeurs moyennes au moment de la mise sous presse de la présente publication. Il ne s'agit pas des spécifications des produits. Les caractéristiques spécifiées peuvent être communiquées sous la forme d'une fiche de spécification.

Propriétés

Le Tyfocor® est un liquide incolore et limpide, à faible odeur, à base d'éthylèneglycol.

Le produit est miscible avec de l'eau dans n'importe quel rapport et confère, suivant la concentration, une protection antigéle allant jusqu'à -50 °C et une durée de vie optimale aux installations à protéger.

Les mélanges de Tyfocor® et d'eau ne se séparent pas.

Le Tyfocor® contient des inhibiteurs de corrosion dans une proportion assez élevée pour protéger durablement et d'une manière fiable contre la corrosion, le vieillissement et les incrustations les matériaux métalliques couramment utilisés dans le secteur du chauffage et dans celui du froid, y compris dans les installations mixtes (c'est-à-dire composées d'éléments en différents matériaux).

Le Tyfocor® offre une excellente thermostabilité et empêche la formation de dépôts nuisibles sur les surfaces métalliques très chaudes (jusqu'à 200 °C) lorsque la puissance surfacique est élevée (jusqu'à env. 40 W/cm²). Il contribue de la sorte à éviter les sollicitations thermiques excessives sur les surfaces propageant la chaleur, ainsi que les dépôts dans le circuit d'eau.

Le Tyfocor® ne contient pas de nitrite, pas de phosphate ni d'amine.

Miscibilité

Le Tyfocor® est miscible avec tous les antigéles du commerce à base d'éthylèneglycol. Si le mélange de Tyfocor® avec d'autres produits est destiné, nous vous recommandons, toutefois, de prendre contact avec notre département d'application au préalable.

Emploi

Le Tyfocor® est ajouté en concentration d'au moins 20 % v/v à l'eau (eau potable d'une teneur max. de 100 mg/kg chlorures). Quand l'addition de Tyfocor® dépasse 58 % v/v, l'effet antigéle diminue.

Thermostabilité

Lorsque le liquide caloporteur est exposé en permanence à des températures supérieures à 140 °C, il subit un vieillissement précoce. Les pointes de température situées entre 140 °C et 200 °C sont supportables à condition que le liquide soit ensuite refroidi. Les températures dépassant 200 °C provoquent une lente modification chimique du liquide caloporteur, susceptible de nuire à la fiabilité de l'installation. Il est recommandé de prévoir une couche d'azote en couverture pour augmenter la durée de vie du liquide caloporteur subissant en permanence des températures supérieures à 110 °C.

Effet anticorrosion

Le tableau suivant montre l'effet anticorrosion d'un mélange de Tyfocor® et d'eau:

Matériau	Tyfocor [®] / eau d'ASTM 1 : 2
Cuivre (SF Cu)	- 0.1
Brasure tendre (L Sn 30)	± 0.0
Laiton (MS 63)	- 0.1
Fonte grise (GG26)	± 0.0
Acier (HI)	- 0.2
Aluminium coulé (G AlSi6Cu4)	- 0.3

Les essais de corrosion à haute température effectués sur les matériaux GG 25 et G AlSi10Mg ont permis de confirmer les remarquables propriétés de protection anticorrosion des mélanges de Tyfocor[®] et d'eau, pour des flux thermiques allant jusqu'à 40 W/cm² dans les conditions d'écoulement et de transmission thermique.

Pour des raisons de sécurité anticorrosion, il convient de ne pas employer le produit à une concentration d'emploi inférieure à 20 % v/v de Tyfocor[®]. Une telle concentration correspond à une protection antigel de -9 °C. Aux concentrations inférieures à 20 % v/v de Tyfocor[®], il y a danger de corrosion par suite d'une inhibition insuffisante.

Quand on introduit le Tyfocor[®] dans des installations déjà anciennes, ayant été exploitées uniquement avec de l'eau, il faut tenir compte des indications suivantes:

Dans ces vieilles installations, la rouille augmente considérablement la surface de contact avec le liquide caloporteur, ce qui constitue une fixation supplémentaire des inhibiteurs contenus dans le Tyfocor[®]. Il peut s'ensuivre une altération de l'effet anticorrosion, surtout lorsqu'on travaille avec de basses concentrations d'emploi du produit. Avant d'introduire le Tyfocor[®] dans de telles installations, il convient de procéder à un dérouillage par rinçage. Dans certains cas particuliers, il est recommandé d'effectuer un décapage à l'acide suivi d'une neutralisation.

Les installations avec présence temporaire de Tyfocor[®] dans l'eau doivent être vidangées puis rincées plusieurs fois de suite avec de l'eau. Il faut s'efforcer d'éliminer les résidus du produit, car ils sont susceptibles d'augmenter la corrosion.

Compatibilité avec les matériaux d'étanchéité

Les mélanges Tyfocor[®] / eau n'attaquent pas les matériaux d'étanchéité habituellement employés dans les installations de chauffage. D'après notre expérience, nos propres essais et les données relevées dans la littérature, nous avons établi un tableau des mastics d'étanchéité, élastomères et matières plastiques stables à l'action des mélanges Tyfocor[®] / eau:

Mastics d'étanchéité, p. ex. Fermit[®], Fermitol[®] (marques déposées de la Société Nissen & Volk GmbH, Hamburg), chanvre

Caoutchouc butyle	IIR
Caoutchouc polychlorobutadiène	CR
Caoutchouc éthylène-propylène-diène	EPDM
Elastomères fluorocarbonés	FPM
Caoutchouc jusqu'à 80 °C	NR
Caoutchouc nitrile	NBR
Polyacétals	POM
Polyamide jusqu'à 115 °C	PA
Polybutène	PB
Polyéthylène souple ou rigide	PE-LD, PE-HD
Polyéthylène réticulé	PE-X
Polypropylène	PP
Polytétrafluoréthylène	PTFE
Poly(chlorure de vinyle)	PVC h
Caoutchouc au silicone	Si
Caoutchouc butadiène-styrène jusqu'à 100 °C	SBR
Polyesters non saturés	UP

Résines à base de phénol ou d'urée-formaldéhyde ne sont pas stables, de même que le PVC plastifié et les élastomères à base de polyuréthane.

Lorsqu'on prévoit l'emploi d'élastomères, il faut tenir compte du fait que les propriétés utilitaires de ces matériaux sont conditionnées non seulement par les propriétés du caoutchouc de base (p. ex. l'EPDM), mais aussi par la nature et la quantité des adjuvants ainsi que par les conditions de fabrication/vulcanisation. C'est pourquoi nous recommandons d'effectuer un essai d'aptitude du mélange Tyfocor® / eau avant la première mise en œuvre. Cette précaution est particulièrement importante dans le cas des élastomères utilisés comme matériaux pour membranes de vases d'expansion conformes à DIN 4807.

Les joints plats (joints d'étanchéité) à base de 70 EPDM 281* (jusqu'à 160 °C) et p. ex. REINZ-AFM 34** ou Centellen 3820*** (jusqu'à 200 °C) à base d'aramide / NBR spécial, ont démontré leur stabilité aux mélanges chauds de Tyfocor® et d'eau.

Par suite de la faible tension superficielle des mélanges Tyfocor® / eau, il peut se produire dans certains cas des fuites lorsqu'on utilise des rubans d'étanchéité en polytétrafluoréthylène (PTFE). De même, de légères fuites dans les installations de chauffage peuvent être décelées après addition de Tyfocor®, en raison du meilleur pouvoir mouillant des mélanges Tyfocor® / eau.

Lorsque le resserrement des joints s'avère inefficace pour colmater les fuites, on devra vidanger le circuit. Les joints devront être renouvelés et il faudra en outre vérifier la parfaite exécution des raccords.

Il est important de resserer tous les joints qui ont été renouvelés, après la remise en marche et le chauffage à la température de service maxi-male du circuit.

Lorsqu'on introduit du Tyfocor® dans une installation à circulation forcée, on verse tout d'abord 2/3 environ de la quantité d'eau nécessaire, puis on ajoute le Tyfocor®. On complète ensuite le volume restant avec de l'eau. On branche alors la pompe de circulation et on obtient un mélange parfaitement homogène au bout de quelques heures. Pour les installations à gravité non munies de pompes de circulation, il faut mélanger totalement le Tyfocor® à l'eau avant le remplissage de l'installation.

Il est recommandé de contrôler la teneur en Tyfocor® après remplissage de l'installation. A cette fin, on peut mesurer la masse volumique à l'aide d'un aréomètre (voir diagramme). L'aréomètre et l'éprouvette doivent être bien adaptés l'un à l'autre, de manière que l'aréomètre puisse se mouvoir librement.

On peut aussi déterminer la teneur en Tyfocor® à l'aide d'un réfractomètre, par mesure de l'indice de réfraction. Voici la masse volumique et l'indice de réfraction d'un certain nombre de mélanges de Tyfocor® et d'eau

% v/v de Tyfocor®	Densité à 20 °C [g/cm ³]	Indice de réfraction nD20	Points de floculation de la glace [°C]
20	1.029	1.3545	- 9.0
25	1.037	1.3599	-12.3
30	1.044	1.3653	-16.1
35	1.052	1.3707	-20.4
40	1.059	1.3762	-25.2
45	1.066	1.3816	-30.8
50	1.073	1.3868	-37.6
55	1.079	1.3918	-45.4
58	1.082	1.3947	-51.0

* Carl Freudenberg Dichtungs- u. Schwingungstechnik, Pf 100363, D-69465 Weinheim

** REINZ-Dichtungs-GmbH, Postfach 1909, D-89229 Neu-Ulm

*** Hecker Werke GmbH&Co, D-71093 Weil im Schönbuch

Directives d'emploi

Les propriétés particulières du Tyfocor[®] obligent l'utilisateur à se conformer aux directives suivantes s'il veut protéger son installation sur une longue durée.

1. L'installation doit être en circuit fermé, car un apport d'oxygène atmosphérique entraînerait une consommation plus rapide des inhibiteurs présents dans le Tyfocor[®].
2. Les vases d'expansion à membrane doivent être conformes à DIN 4807.
3. Les brasages doivent être effectués préférentiellement avec du matériau d'apport Ag ou Cu (brasage fort). Il ne faut pas utiliser de flux contenant des chlorures. En cas d'utilisation de brasure tendre, il faut d'effectuer un rinçage à fond pour éliminer les résidus des flux contenant des chlorures.
4. Les éléments flexibles de jonction doivent être des tuyaux n'autorisant qu'une faible diffusion d'oxygène, ou de préférence des tuyaux métalliques.
5. Les installations ne doivent pas être pourvues d'échangeurs de chaleur, de récipients ou conduites zingués du côté primaire, car les mélanges d'eau et de glycols peuvent dissoudre le zinc.
6. On devra s'assurer de l'absence de tout potentiel électrique parasite entre les éléments de l'installation qui sont en contact avec la solution de Tyfocor[®] (sinon risque de corrosion).
7. Toutes les conduites doivent être disposées de telle façon qu'il ne puisse y avoir de perturbations de la circulation par suite de poches de gaz ou de sédiments.
8. Le circuit doit être rempli en permanence de liquide caloporteur.
9. Lors du montage et avant le remplissage, l'installation et ses différents éléments doivent être protégés contre la pénétration de salissures et d'eau. Ensuite, il convient d'effectuer un nettoyage intérieur (rinçage) afin d'éliminer les matières solides (copeaux métalliques, restes d'emballages, farine de bois, etc) et les adjuvants de montage.
10. Après le remplissage, il faut veiller à ce qu'il n'y ait plus aucune poche d'air dans l'installation. Les poches de gaz forment des dépressions en cas d'abaissement de la température, si bien que de l'air peut être aspiré à l'intérieur du système. Il faut donc les éliminer cas par cas.
11. Après le premier remplissage et le démarrage de l'installation, il faut nettoyer les collecteurs d'impuretés afin de ne pas gêner le passage du liquide caloporteur. Ce nettoyage doit être effectué au bout de quinze jours au plus tard.
12. En cas de fuites ou après un prélèvement, il faut ajouter le liquide concentré Tyfocor[®] en mélange avec de l'eau potable à la même concentration que la solution aqueuse de Tyfocor[®] qui se trouve déjà dans l'installation. En cas de doute, on devra déterminer la teneur en Tyfocor[®].

Stockabilité

Le Tyfocor[®] se conserve pendant au moins 3 ans dans des réservoirs fermés, étanches à l'air. Le stockage en récipients galvanisés est déconseillé, car les mélanges de glycol et d'eau peuvent éliminer le zinc par dissolution.

Conditionnement

Le Tyfocor[®] est livré en camion-citerne, en fûts de 230 kg ou en bidons de 34, 23 ou 12 kg en matière plastique, à usage unique.

Élimination

En cas de fuite ou de tout déversement accidentel, le Tyfocor[®] doit être absorbé par une matière fixant les liquides et il faut procéder à son élimination conformément aux prescriptions. Le produit peut subir un traitement spécial d'élimination conforme aux prescriptions des autorités, p. ex. par incinération dans une installation homologuée. La fiche de données de sécurité contient information supplémentaire.

Écologie

Le Tyfocor[®] pollue faiblement les eaux (classe WGK 1 de risque pour les eaux selon la législation allemande, évaluation selon VwVwS de 17.05.1999).

Le Tyfocor[®] est biodégradable. En cas d'introduction correcte du produit dans des installations d'épuration biologique adaptées, on n'a pas à craindre de perturbations de l'activité biodégradante des boues activées.

Sécurité

Le Tyfocor[®] **ne peut pas** être utilisé dans le secteur alimentaire et dans celui de l'eau potable, si pollution accidentelle des denrées alimentaires ou de l'eau est théoriquement possible. En cas de ces applications nous recommandons l'usage de **Tyfocor[®] L** à base de propylèneglycol (une substance connue pour son innocuité).

Manipulation

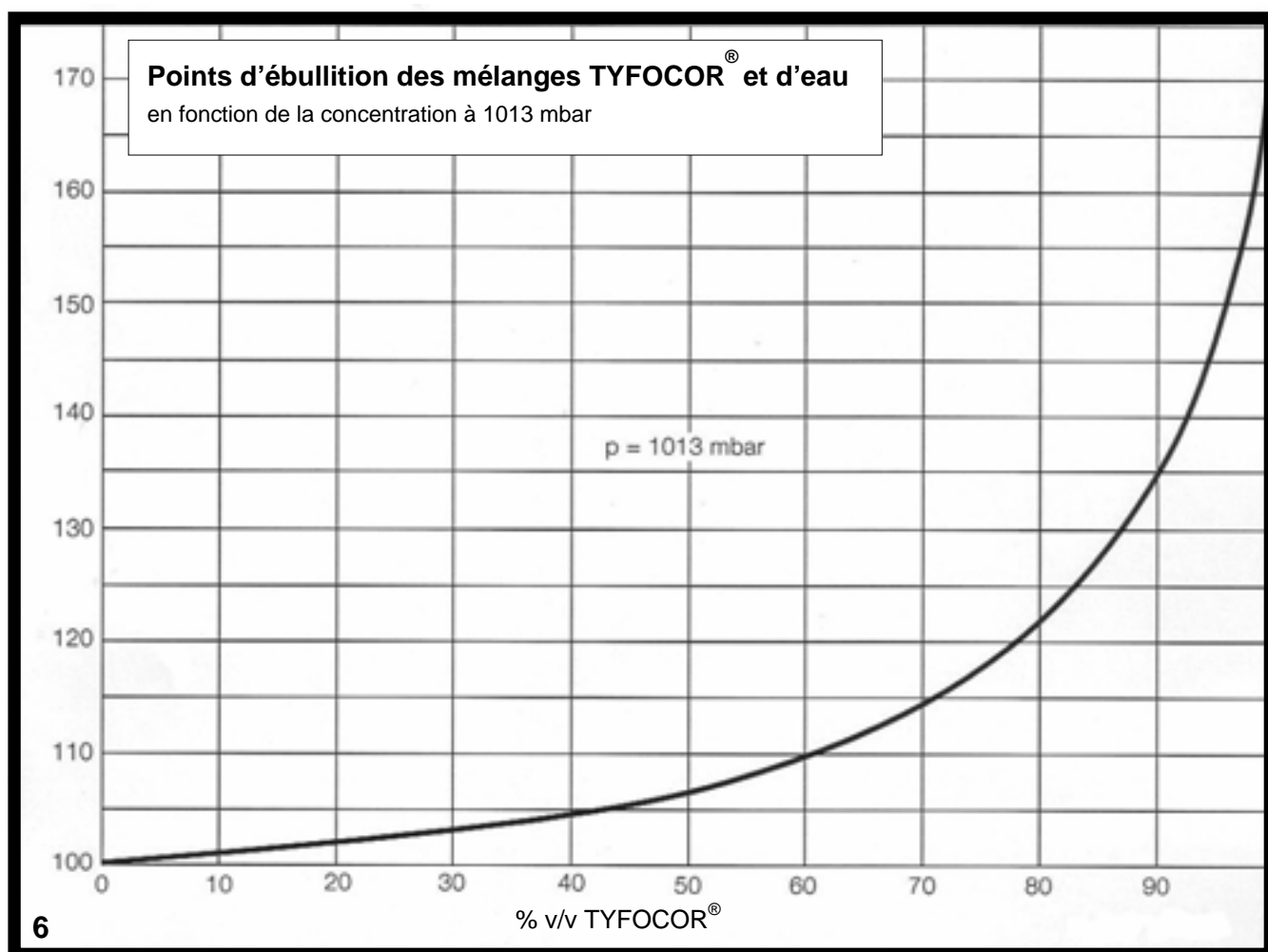
Lors de la manipulation du Tyfocor[®], il importe de s'en tenir scrupuleusement aux mesures de sécurité et d'hygiène du travail nécessaires pour la mise en œuvre des produits chimiques et d'observer les indications fournies dans notre fiche de données de sécurité.

Mesures de protection

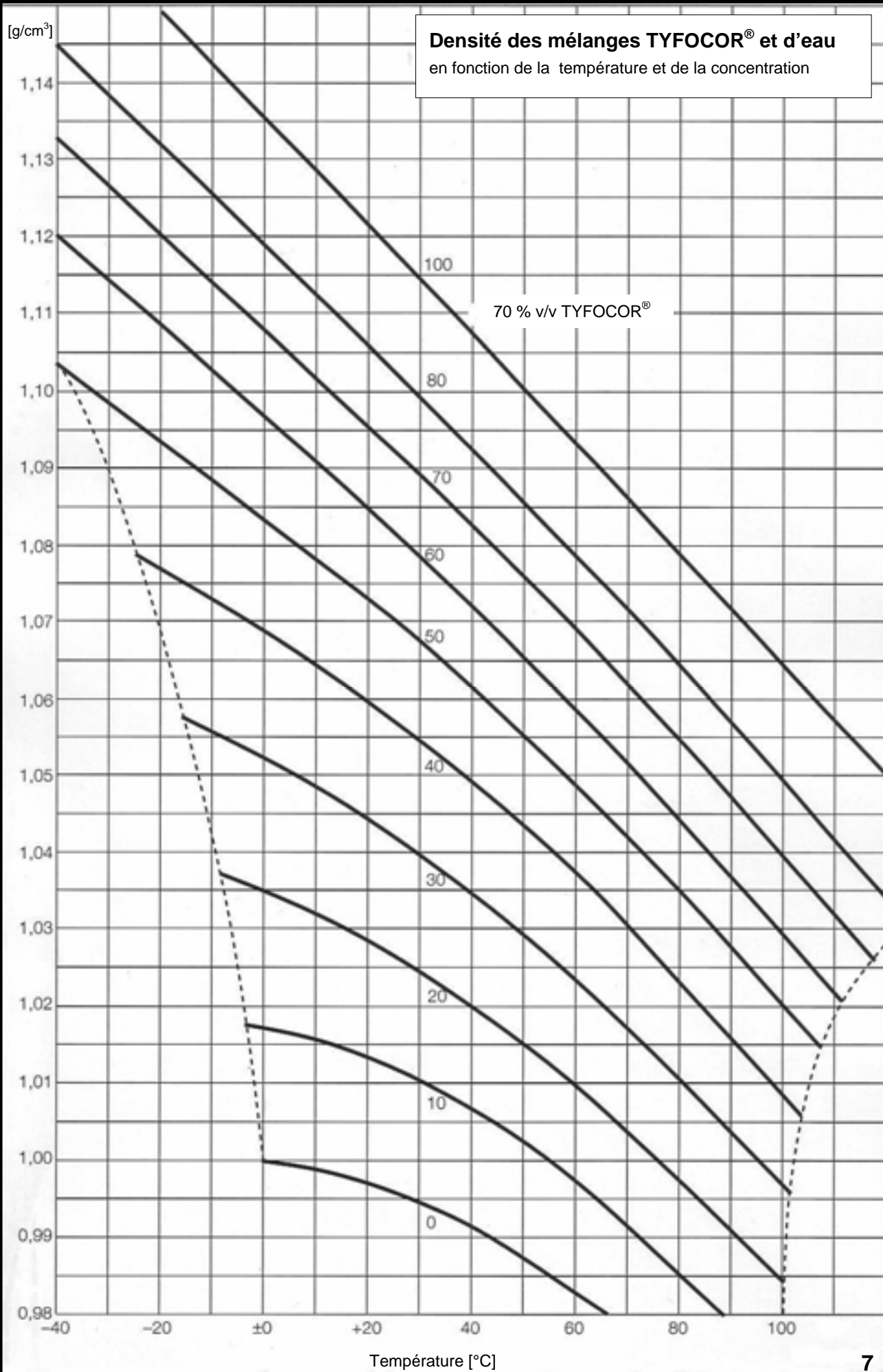
Il faut éviter le contact avec la peau.

Fiche de données de sécurité

Nous avons établi une fiche de données de sécurité conforme à la directive CEE 1907/2006/CE [REACH] pour ce produit.

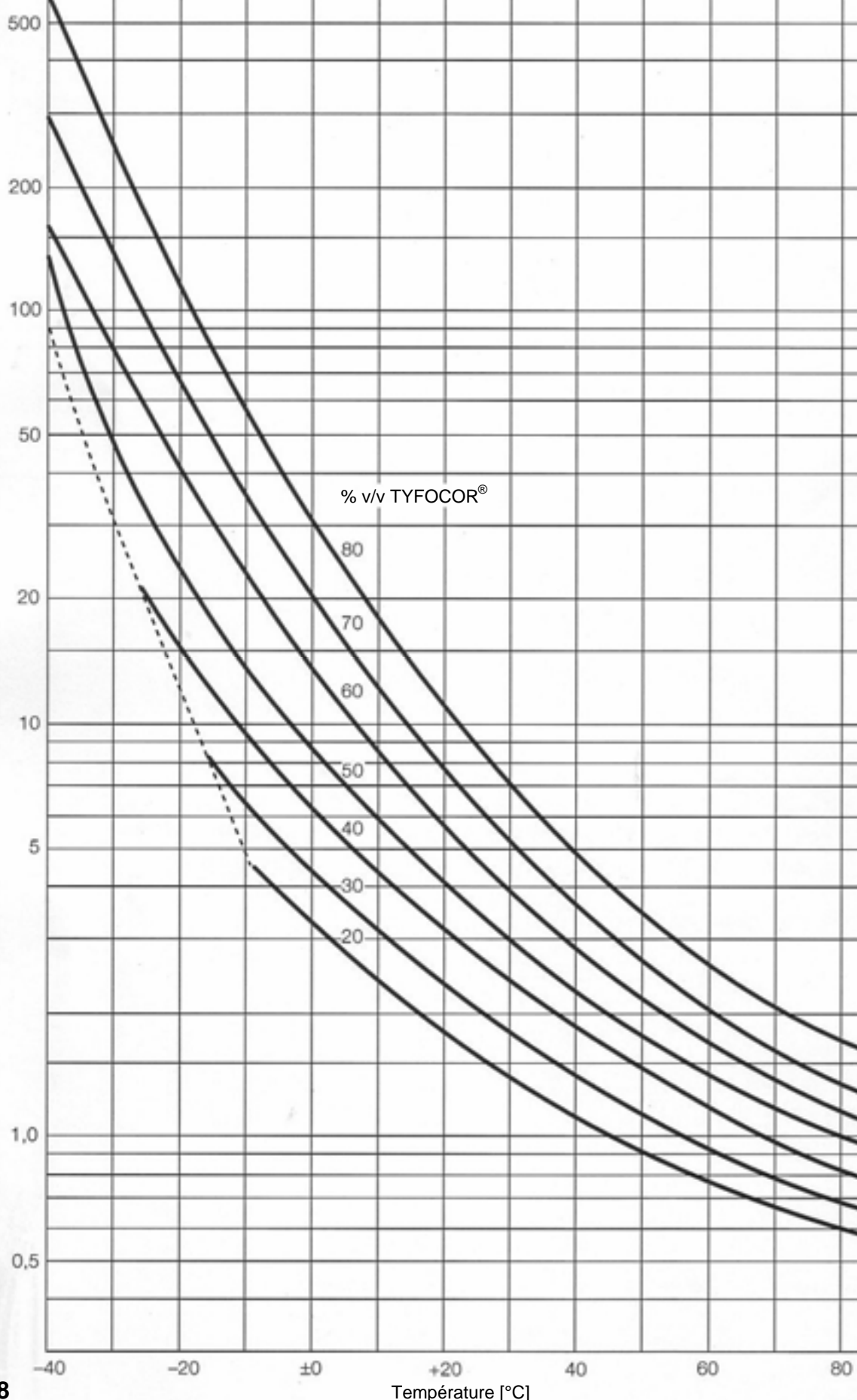


Densité des mélanges TYFOCOR® et d'eau
en fonction de la température et de la concentration



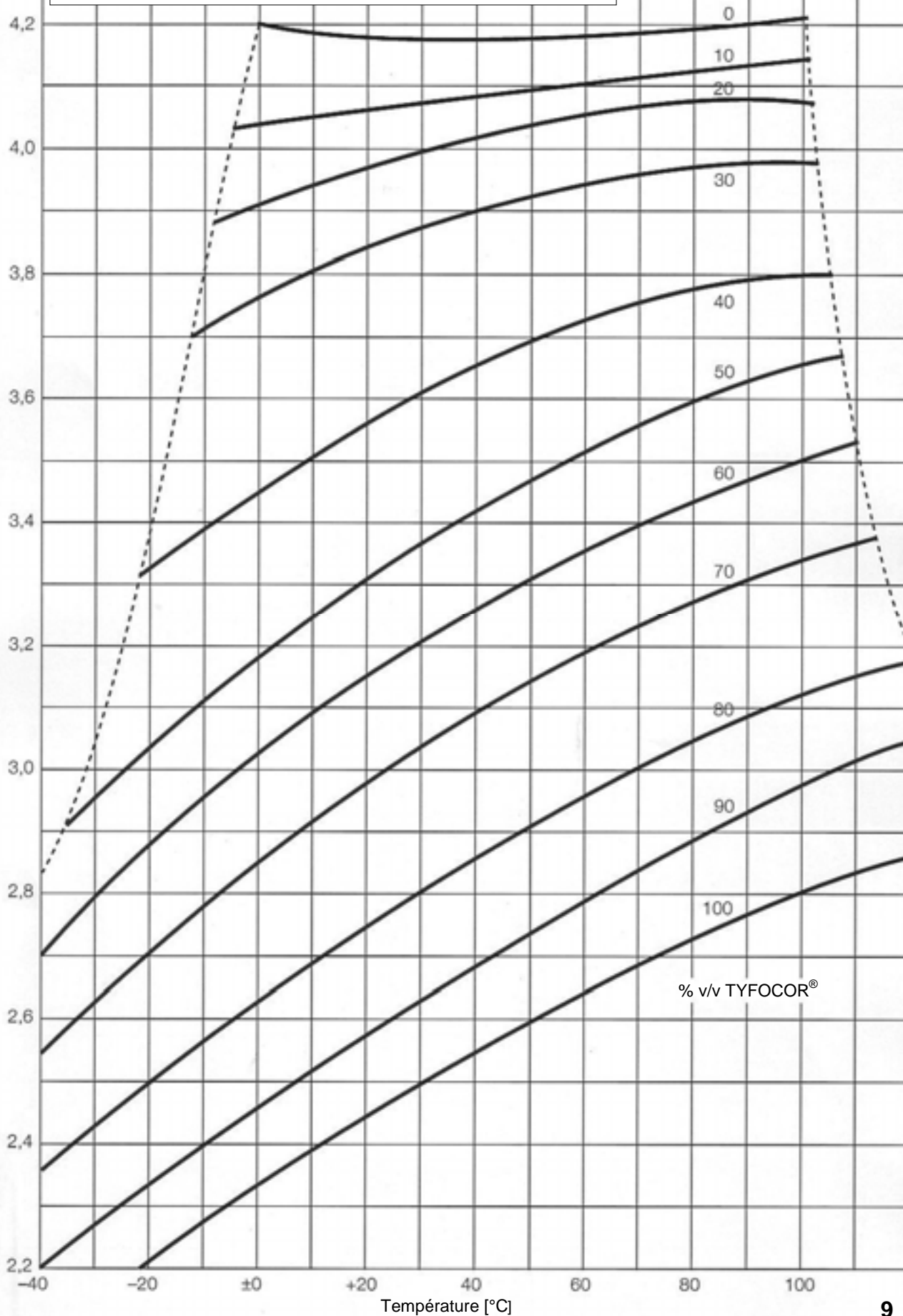
[mm²/s]

Viscosité des mélanges TYFOCOR[®] et d'eau
en fonction de la température et de la concentration



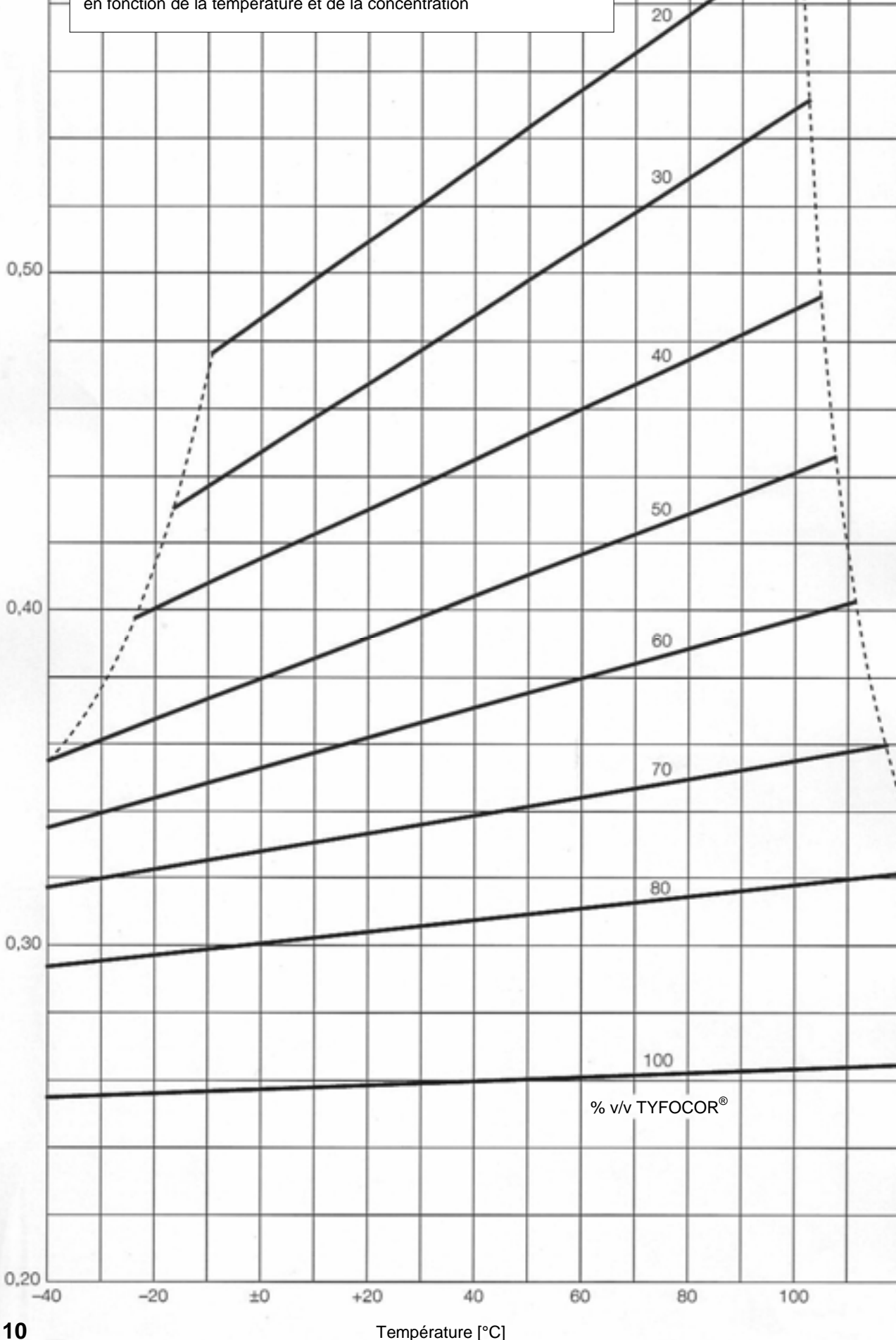
[J/g·K]

Chaleur massique des mélanges TYFOCOR® et d'eau
en fonction de la température et de la concentration

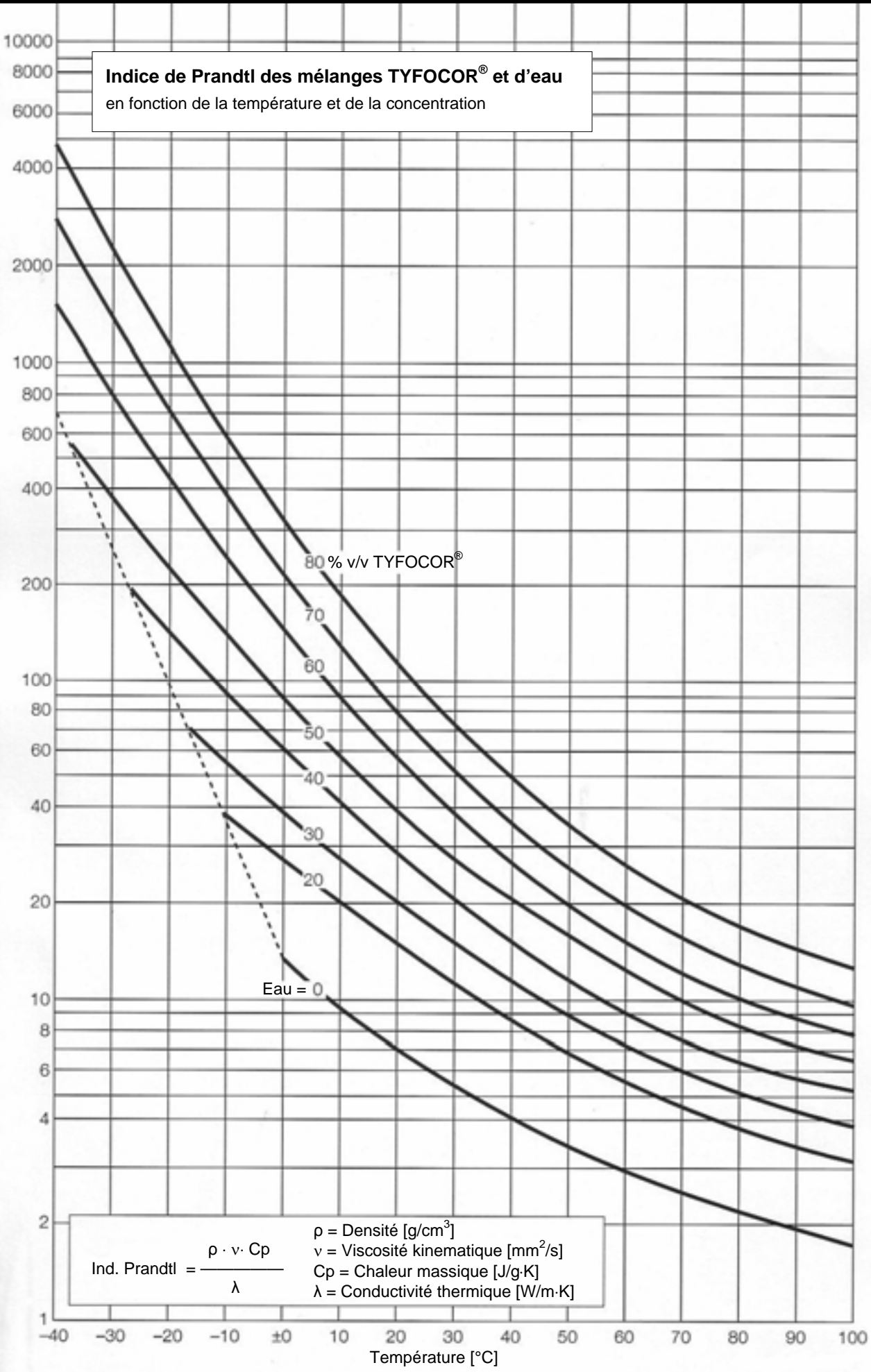


[W/m·K]

Conductivité thermique des mélanges TYFOCOR[®] et d'eau
en fonction de la température et de la concentration

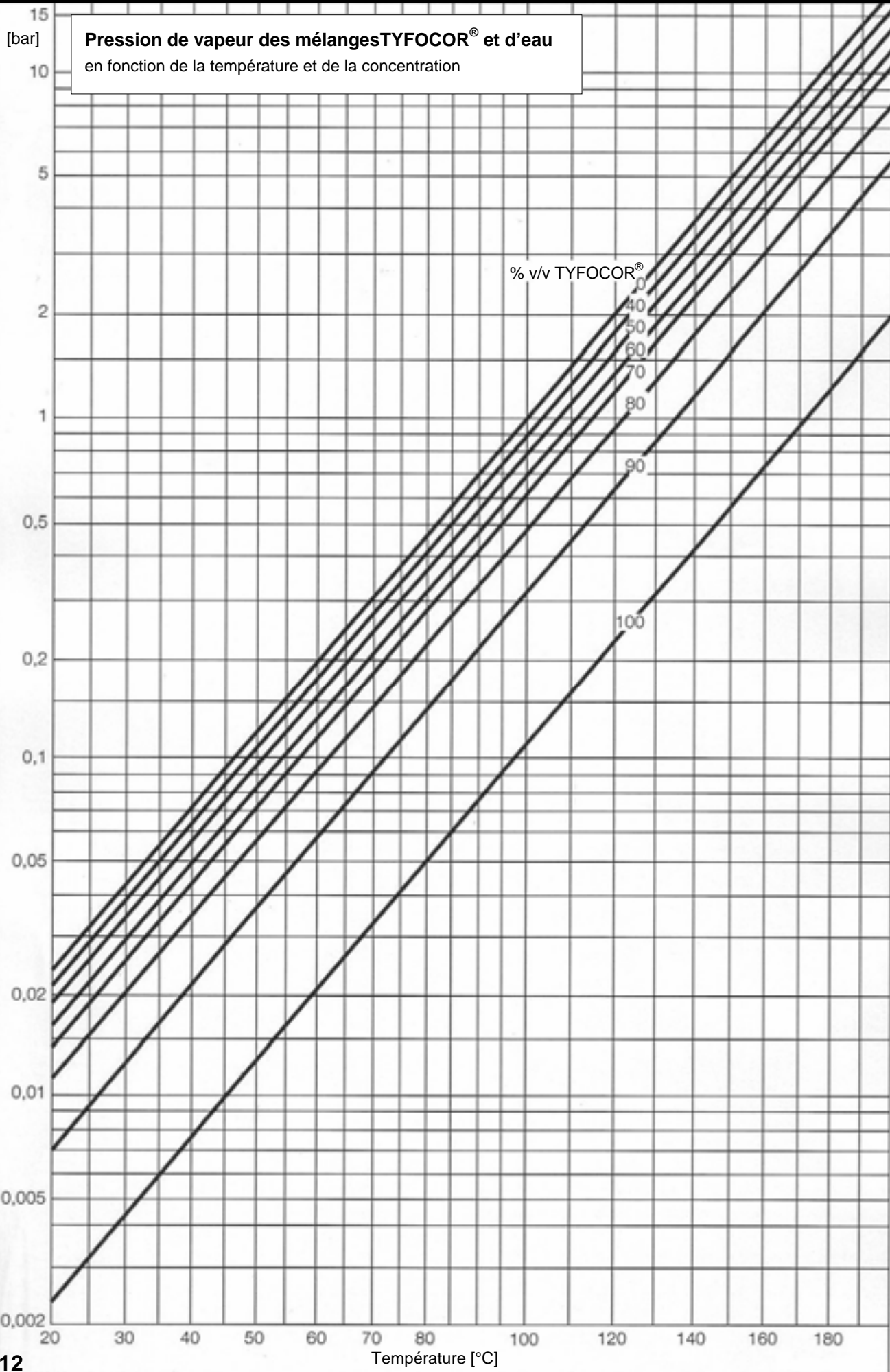


Indice de Prandtl des mélanges TYFOCOR® et d'eau
 en fonction de la température et de la concentration



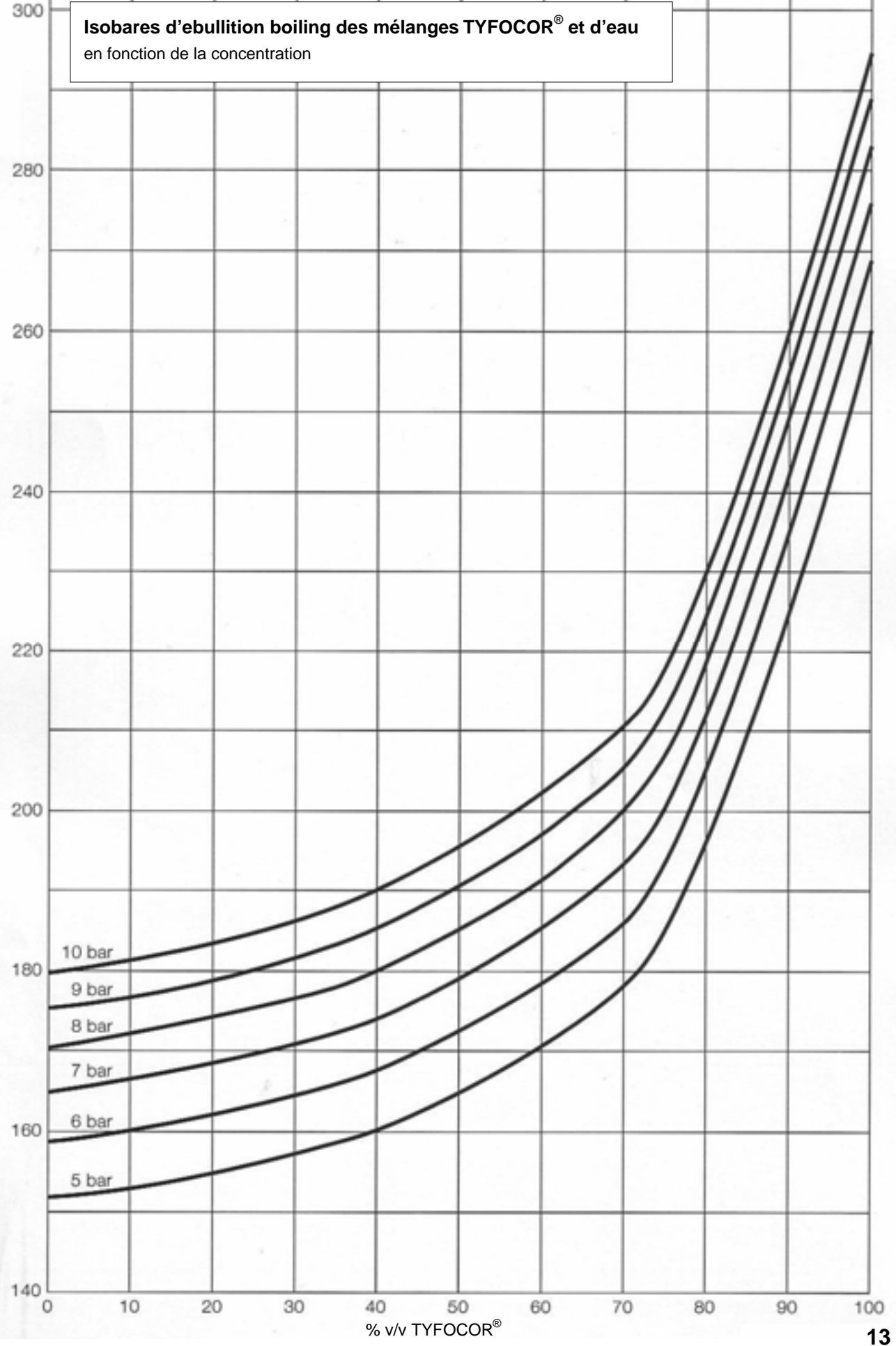
$$\text{Ind. Prandtl} = \frac{\rho \cdot v \cdot C_p}{\lambda}$$

ρ = Densité [g/cm³]
 v = Viscosité cinématique [mm²/s]
 C_p = Chaleur massique [J/g·K]
 λ = Conductivité thermique [W/m·K]



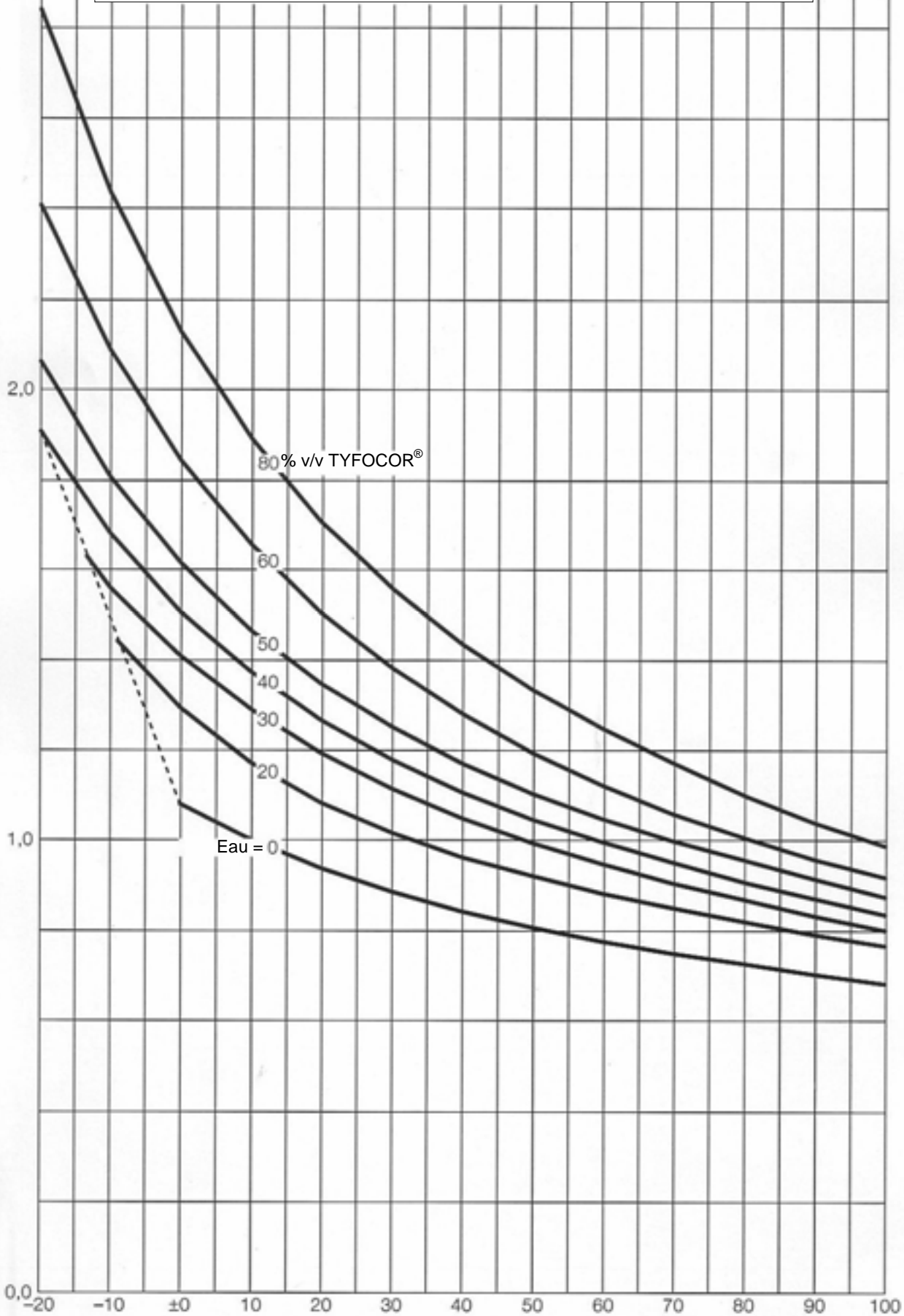
[°C]

Isobares d'ébullition boiling des mélanges TYFOCOR® et d'eau
en fonction de la concentration

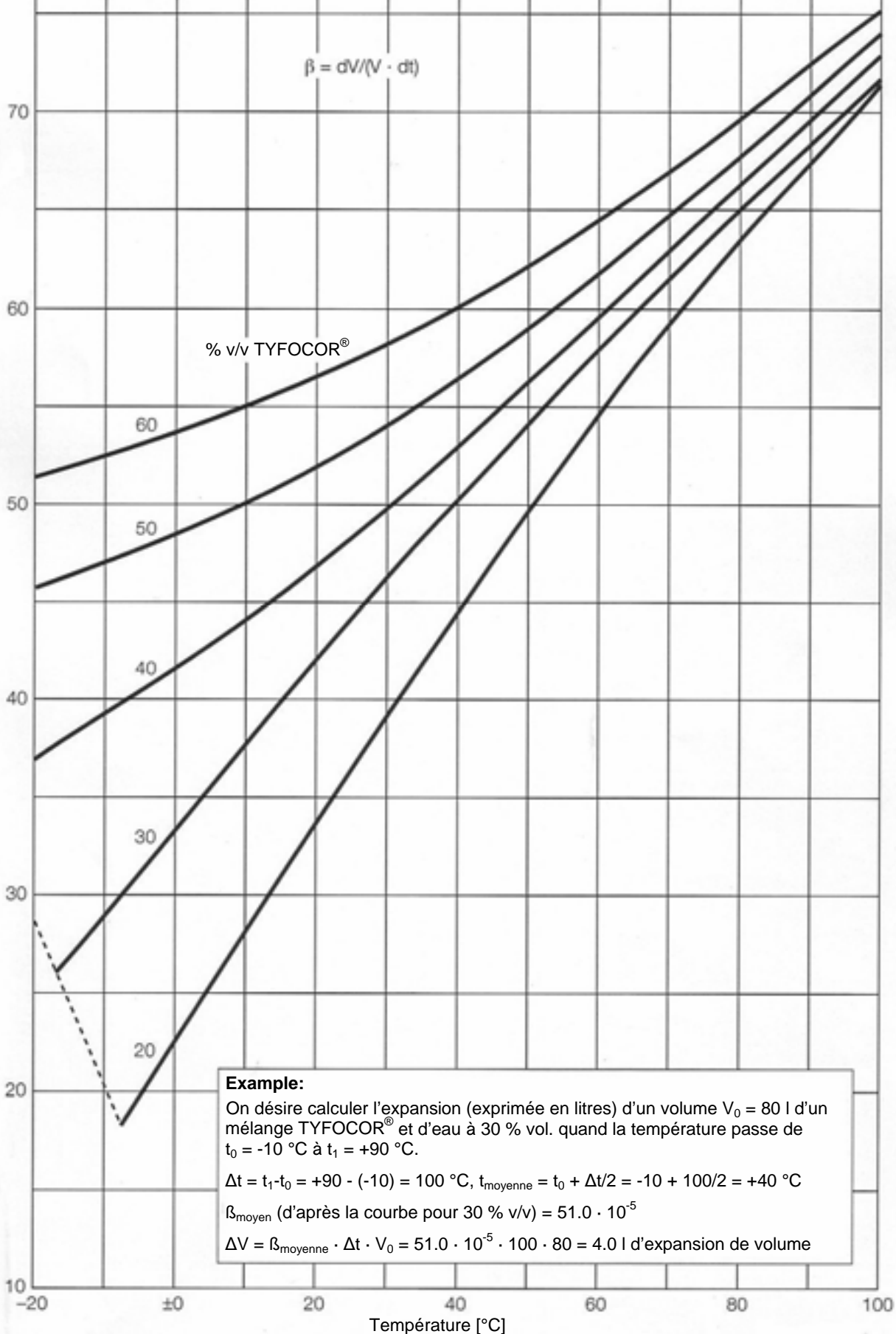


% v/v TYFOCOR®

Facteur relative de chute de pression des mélanges TYFOCOR[®] et d'eau
en comparaison avec de l'eau à 10 °C, écoulement turbulent (valeurs approximatives)



Coefficient d'expansion cubique mélanges TYFOCOR® et d'eau
en fonction de la température et de la concentration



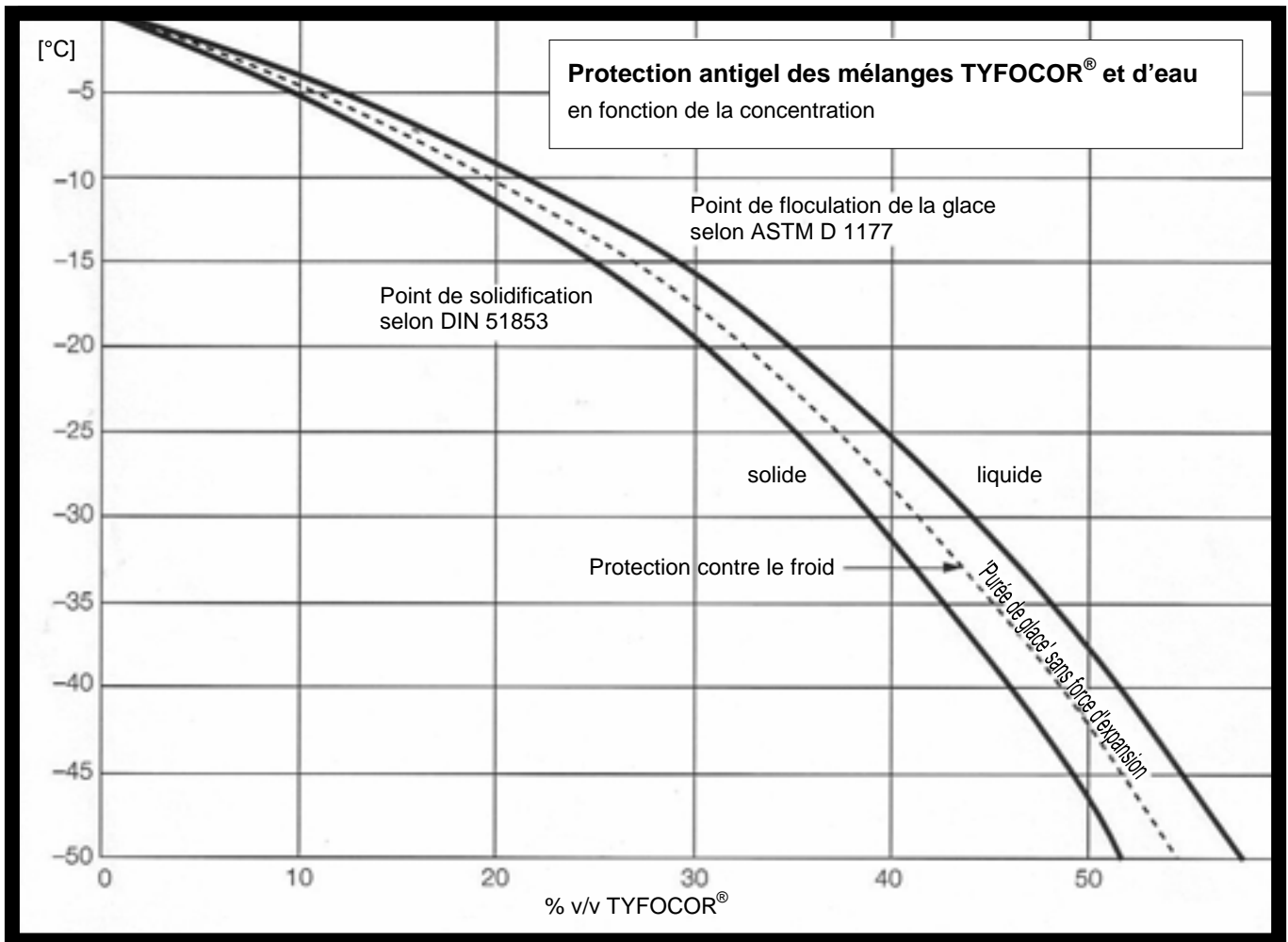
Example:

On désire calculer l'expansion (exprimée en litres) d'un volume $V_0 = 80$ l d'un mélange TYFOCOR® et d'eau à 30 % vol. quand la température passe de $t_0 = -10$ °C à $t_1 = +90$ °C.

$$\Delta t = t_1 - t_0 = +90 - (-10) = 100 \text{ °C}, t_{\text{moyenne}} = t_0 + \Delta t/2 = -10 + 100/2 = +40 \text{ °C}$$

$$\beta_{\text{moyen}} \text{ (d'après la courbe pour 30 \% v/v)} = 51.0 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta V = \beta_{\text{moyenne}} \cdot \Delta t \cdot V_0 = 51.0 \cdot 10^{-5} \cdot 100 \cdot 80 = 4.0 \text{ l d'expansion de volume}$$



Remarque

Les renseignements de cette publication reposent sur nos connaissances et notre expérience actuelles. Etant donné la multiplicité des facteurs pouvant influencer la transformation et l'emploi de nos produits, ils ne peuvent dispenser l'utilisateur de ses propres contrôles et essais. On ne saurait déduire de nos indications une garantie juridique concernant l'obtention de propriétés déterminées ou la possibilité d'emploi pour un usage concret. L'acquéreur de nos produits s'engage à respecter les brevets éventuels ainsi que les lois et prescriptions existantes.

TYFOROP CHEMIE GmbH

Anton-Rée-Weg 7
D – 20537 Hamburg

Telefon: +49-(0)40 20 94 97-0
Telefax: +49-(0)40 20 94 97-20
e-mail: info@tyfo.de
Internet: www.tyfo.de