

Logiciel CaloXPert Version 1.4 Nouveautés Décembre 2008

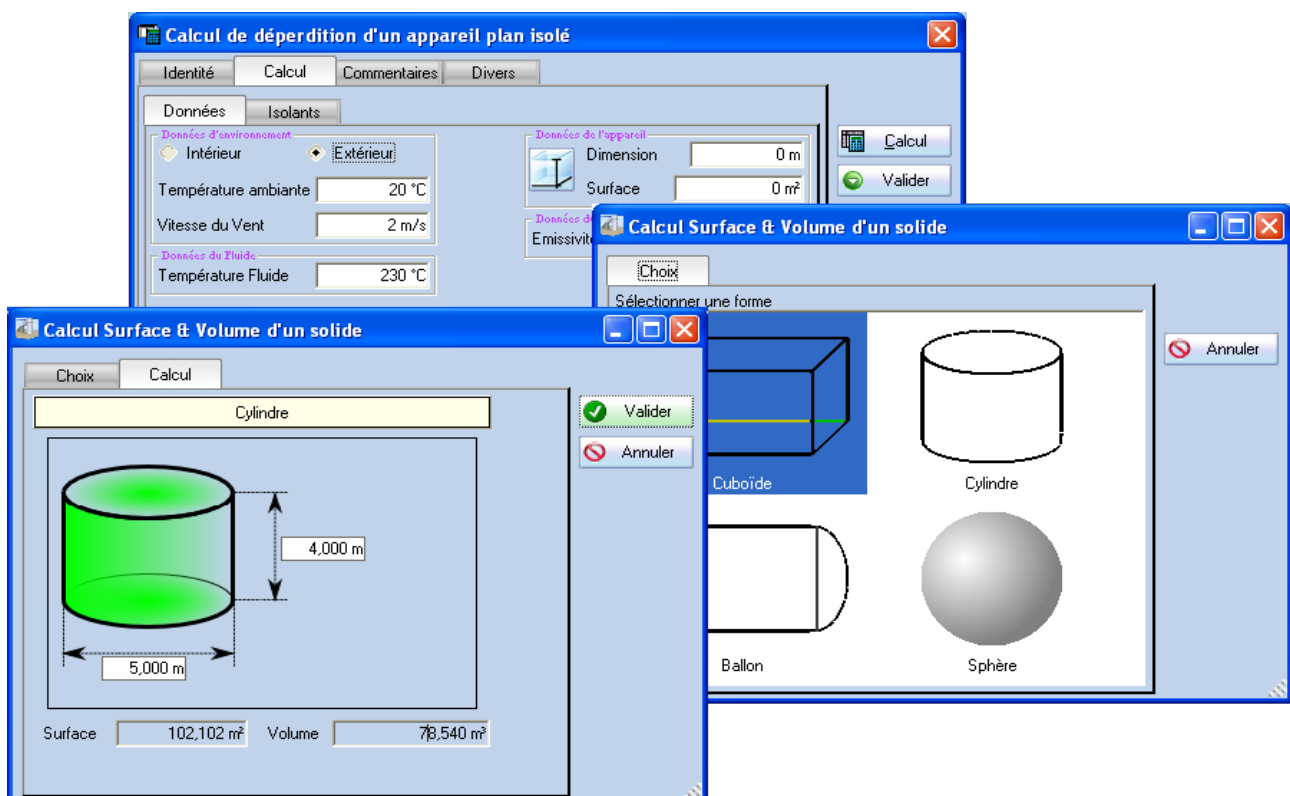
Liste des principales nouveautés

- De nouveaux calculs, concernant principalement les appareils à face plane :
 - Déperdition d'un appareil plan isolé (amélioré),
 - Déperdition d'un appareil plan nu (nouveau),
 - Durée de refroidissement d'une capacité plane isolé (nouveau),
 - Épaisseur d'isolation sur appareil plan.
- Le choix d'un nouveau modèle de convection, donnant une température de surface externe plus réaliste (voir Annexe).
- De nouveaux isolants de marque et génériques (CINI), ainsi qu'un programme de mise à jour des nouveaux isolants.
- Une aide plus approfondie.

Calculs

Choix d'une forme d'appareil

Nous pouvons calculer maintenant la déperdition totale d'un appareil (puissante thermique perdue). Pour cela, il faut connaître la surface de cet appareil. Pour aider au calcul, nous pouvons faire appel à quelques volumes simples.



Calculs

De nouveaux calculs sont apparus, principalement sur les équipements à face plane

- Déperdition d'un appareil plan nu (non isolé)

Résultats	
Données d'environnement	
• Intérieur	● Extérieur
Température ambiante	20 °C
Vitesse du Vent	0 m/s
Données du Fluide	
Température Fluide	230 °C
Données de l'équipement	
Surface	94 m ²
Conductivité	50 W/(m K)
Épaisseur	5 mm
Emissivité	0,79
Résultats	
Déperdition surfacique	4 694,894 W/m ²
Température de Surface Externe	229,53 °C
Déperdition appareil	441 320 W

- Durée de refroidissement d'une capacité à face plane.

Résultats		Isolants	Avertissements
Données d'environnement			
● Intérieur	• Extérieur		
Température ambiante	-15 °C		
Vitesse du Vent	1 m/s		
Données du Fluide			
Température initiale	80 °C		
Température finale	79 °C		
Chaleur massique	4 180 J/kg K		
Masse volumique	1 000 kg/m ³		
Données du traçage			
Apport			
Données de l'appareil			
Dimension	2,5 m		
Surface	19,635 m ²		
Volume	8,181 m ³		
Données du revêtement			
Emissivité	0,44		
Coefficient de perte			
Coefficient	1,1		
Résultats			
Déperdition surfacique	30,132 W/m ²		
Durée refroidissement	17 h 45 min		
Conductivité	0,044 W/m K		

- Épaisseur d'isolation d'un équipement à face plane

Résultats		Isolants
Données d'environnement		
• Intérieur	● Extérieur	
Température ambiante	20 °C	
Vitesse du Vent	0 m/s	
Données du Fluide		
Température Fluide	400 °C	
Données de l'appareil		
Dimension	5 m	
Surface	86,394 m ²	
Données du revêtement		
Emissivité	0,44	
Objectif à atteindre		
T.S.E.	45 °C	
ou		
Déperdition surfacique		
Résultats		
Déperdition surfacique	198,556 W/m ²	
Température de Surface Externe	45 °C	
Conductivité	0,077 W/m K	
Déperdition appareil	17 154,05 W	
Résultats		Isolants
MW B 70-110	Coeff 1,15	T*max 580
		e max 120
P 5	e 148,1 mm	TSE 45,00 °C
		T*min 10
		e min 20

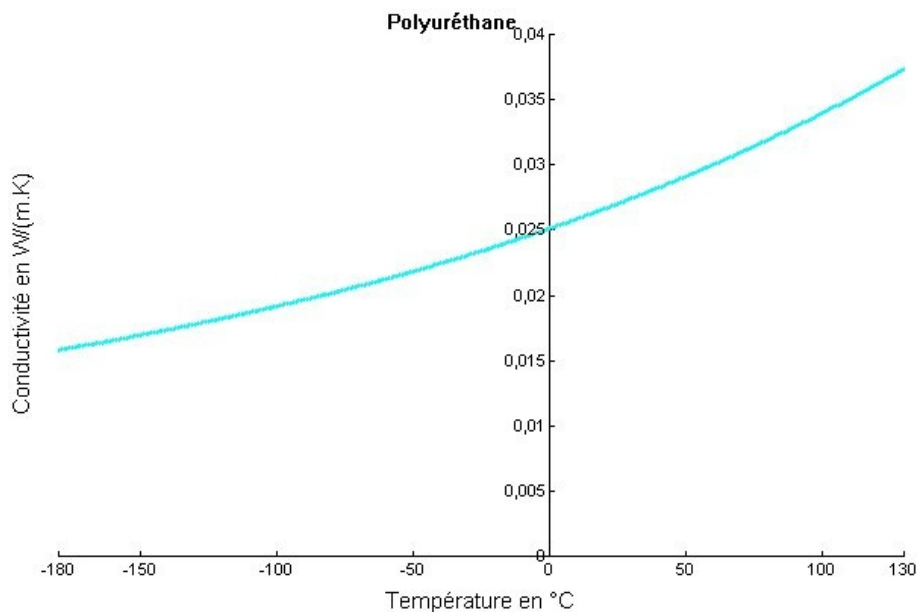
Isolants

De nouveaux isolants ont été inclus dans la base de connaissance, notamment de marque.

Concernant les isolants génériques définis suivant une norme, nous incluons en plus de la norme DIN 4140, le standard du CINI (NL).

Origine	Fabricant	Nom Produit	Désignation	Famille	T* Max	T* Min	Ep Max	Ep Min	M.V.	Conductivité	#	13	Pod	V.	Mà le
Norme	DIN 4140	MPI 400	Isolant Microporeux (coquille 400 k)	Microporeux	1 000	20	50	10	400 k	Constantes	69	3	69	3	29/11/2008
Fabricant	DUEST-ISC	AUTOLOCK	Coquille AUTOLOCK/*PACK/*BRIGHT	Laine Minérale	350	0	60	25	70 kg	Constantes	54	5	54	2	24/05/2007
Favoi	ISOVER	COQUILLE F 714+QN	Coquille 714+QN ISOVER	Laine Minérale	450	0	120	30	75 kg	Constantes	1	5	1	22	10/04/2008
Norme	CINI	GW LM 30	Laine de verre Matelas 30 kg/m²	Laine Minérale	450	2	120	30	30 kg	Formule	88	3	88	1	29/11/2008
Norme	CINI	GW PS 90	Laine de verre Coquille 90 kg/m²	Laine Minérale	450	2	120	30	90 kg	Formule	87	3	87	1	29/11/2008
Norme	CINI	GW PSF 05	Laine verre Coquille prérevêtu 05kg	Laine Minérale	250	2	100	30	05 kg	Formule	09	3	09	2	29/11/2008
Norme	CINI	GW SB 55	Laine de verre Plaque 55 kg/m²	Laine Minérale	450	2	60	20	55 kg	Formule	86	3	86	4	29/11/2008
Fabricant	ISOVER	HRM 400 EP 60 & +	Nappe HRM 400 ép 30 & + ISOVER	Laine Minérale	400	0	100	60		Constantes	15	5	15	3	10/04/2007
Fabricant	ISOVER	HRM 400 EP30A50	Nappe HRM 400 ép 30 à 50 -ISOVER	Laine Minérale	400	0	50	30		Constantes	14	5	14	5	10/04/2007
Norme	DIN 4140	MW B 30-50	Laine Minérale (plaque 30-50 kg)	Laine Minérale	250	10	60	20	40 kg	Constantes	72	3	72	4	29/11/2008
Norme	DIN 4140	MW B 40-80	Laine Minérale (plaque 40-80 kg)	Laine Minérale	400	10	80	20	60 kg	Constantes	73	3	73	4	29/11/2008
Norme	DIN 4140	MW B 70-110	Laine Minérale (plaque 70-110 kg)	Laine Minérale	580	10	120	20	90 kg	Constantes	74	3	74	5	29/11/2008
Norme	DIN 4140	MW B10C-140	Laine Minérale (plaque 100-140 kg)	Laine Minérale	600	10	120	20	120 k	Constantes	75	3	75	3	29/11/2008
Norme	DIN 4140	MW R13F-160	Laine Minérale (plaque 130-160 kg)	Laine Minérale	620	10	120	20	145 k	Constantes	76	3	76	3	29/11/2008
Norme	DIN 4140	MW LW 60-170	Laine Minérale en vrac 60/170 kg/m3	Laine Minérale	550	-190	500	5	115 k	Constantes	3	3	3	3	29/11/2008
Norme	DIN 4140	MW PS 30-50	Laine Minérale (coquille 30-50 kg)	Laine Minérale	150	10	60	25	40 kg	Constantes	77	3	77	4	29/11/2008
Norme	DIN 4140	MW PS 50-80	Laine Minérale (coquille 50-80 kg)	Laine Minérale	450	10	120	25	65 kg	Constantes	78	3	78	4	29/11/2008
Norme	DIN 4140	MW PS 70-110	Laine Minérale (coquille 70-110 kg)	Laine Minérale	600	10	120	25	90 kg	Constantes	79	3	79	4	29/11/2008
Norme	DIN 4140	MW PS103-160	Laine Minérale (coquille 100-160 k)	Laine Minérale	680	10	120	25	130 k	Constantes	80	3	80	4	29/11/2008
Fabricant	ISOVER	PROTECT 1000	PROTECT 1000	Laine Minérale	620	10	120	20	80 kg	Constantes	83	5	83	1	19/11/2008
Fabricant	ISOVER	PSI 713	P.S.I. 713 ISOVER	Laine Minérale	400	0	100	30	35 kg	Constantes	2	5	2	3	10/04/2007
Fabricant	ISOVER	PSI 722	PSI 722 ISOVER	Laine Minérale	250	0	70	30	23 kg	Constantes	13	5	13	4	10/04/2007
Fabricant	PAFOC	PTR	PAROC SECTION (PTR)	Laine Minérale	750	10	120	25	120 k	Constantes	85	5	85	1	19/11/2008
Fabricant	ROCKWOOD	RTI 850	ROCKWOOD 850	Laine Minérale	620	10	120	30	110 k	Constantes	84	5	84	1	19/11/2008
Norme	CINI	RW BK 00	Laine de roche Nappe 100 kg/m²	Laine Minérale	750	2	120	30	100 k	Formule	92	3	92	4	29/11/2008
Norme	CINI	RW LM 40	Laine de roche Matelas 40 kg/m²	Laine Minérale	250	2	100	30	40 kg	Formule	97	3	97	3	29/11/2008
Norme	CINI	RW PS 30	Laine roche Coquille 30 kg/m²	Laine Minérale	750	2	120	30	130 k	Formule	96	3	96	3	29/11/2008
Norme	CINI	RW PSF 80	Laine roche Coquille prérevêtu 80 kg	Laine Minérale	250	2	100	30	80 kg	Formule	98	3	98	3	29/11/2008
Norme	CINI	RW SB 40	Laine de roche Plaque 40 kg/m²	Laine Minérale	300	2	100	30	40 kg	Formule	90	3	90	3	29/11/2008
Norme	CINI	RW SB 60	Laine de roche Plaque 60 kg/m²	Laine Minérale	375	2	120	30	60 kg	Formule	95	3	95	4	29/11/2008
Norme	CINI	RW SB 80	Laine de roche Plaque 80 kg/m²	Laine Minérale	600	2	120	30	80 kg	Formule	91	3	91	3	29/11/2008
Norme	CINI	RW SB 150	Laine de roche Plaque 150 kg/m²	Laine Minérale	750	2	120	30	150 k	Formule	93	3	93	3	29/11/2008
Favoi	ISOVER	THERMINAP 322-550	THERMINAP 322-550 ISOVER	Laine Minérale	550	0	120	30	70 kg	Constantes	11	5	11	26	10/04/2008
Favoi	ISOVER	THERMINAP 342-650	THERMINAP 342-650 ISOVER	Laine Minérale	650	0	120	30	100 k	Constantes	12	5	12	4	10/04/2008
Fabricant	ISOVER	THERMIPAN 333	THERMIPAN 333 ISOVER	Laine Minérale	600	0	100	30	70 kg	Constantes	8	5	8	22	10/04/2007
Fabricant	ISOVER	THERMIPAN 343	THERMIPAN 343 ISOVER	Laine Minérale	700	0	100	30	100 k	Constantes	9	5	9	24	10/04/2007
Fabricant	ISOVER	THERMIPAN 353	THERMIPAN 353 ISOVER	Laine Minérale	750	0	100	30	140 k	Constantes	10	5	10	25	10/04/2007
Norme	DIN 4140	PEF 20-40 NR	Mousse de Polyéthylène non réticulé	Polyéthylène	90	-50	100	20	30 kg	Constantes	60	3	60	3	29/11/2008

Nous avons revu les courbes des isolants utilisateurs. Ces courbes sont maintenant lissées.



Aide

Il existait déjà une aide : lorsqu'on survolait un champ ou bouton, une bulle d'aide apparaissait (comme ci-dessous).



Dans cette version apparaît un nouveau type d'aide : une aide associée à une fenêtre simple ou à une page (ou volet) d'une fenêtre.

The screenshot shows the HTML Help window titled "HTML Help". The main content area displays the "Résultats" page for "Protection antigèle d'une tuyauterie isolée". The page includes a table of results and a list of sections.

Données d'environnement		Données du revêtement	
• Intérieur	• Extérieur	Émissivité	0,45
Température ambiante	-10 °C	Coefficient de sécurité	0 %
Vitesse du Vent	0 m/s		

Données du fluide		Résultats	
Température eau init.	10 °C	Déperdition refroidissement	5,518 W/m
% eau gelé	25 %	Durée refroidissement	18 h 33 min

Données de la tuyauterie		Résultats	
Inclinaison	0°	Déperdition congélation	2,671 W/m
Diamètre Int. Tuyau	90 mm	Durée congélation	2 j 2 h 49 min
Diamètre Ext. Tuyau	107,9 mm	Durée totale	2 j 21 h 23 min

Données de tracéage		Résultats	
Apport		Conductibilité	0,032 W/m K

- Aperçu**
- Fonction**

Ce volet réaffiche les données saisies et affiche les résultats du calcul de déperditions d'une tuyauterie isolée. En vert, les données saisies. En rouge, les résultats.
- Résultats**
 - Déperdition refroidissement**

C'est la puissance thermique absorbée pour un mètre de tuyauterie lors du refroidissement de l'eau de la température initiale à la température de congélation. Elle est exprimée en watts par mètre [W/m].
 - Durée de refroidissement**

C'est la durée du refroidissement de l'eau entre la température initiale et la température de congélation (0 °C). Elle est exprimée en jours, heures et minutes [j h m].
 - Déperdition congélation**

Annexe : Modèle de Convection

Au départ, nous avons choisi comme modèle de calcul de la convection de surface, le modèle défini par la norme internationale ISO 12241. Des critiques des premiers utilisateurs de CaloXPert démontraient que la température de surface calculée était trop faible.

Un groupe de travail du Syndicat National de l'Isolation s'est penché sur ce problème, et a décidé de lister tous les modèles de convection que l'on connaissait et de faire une simulation.

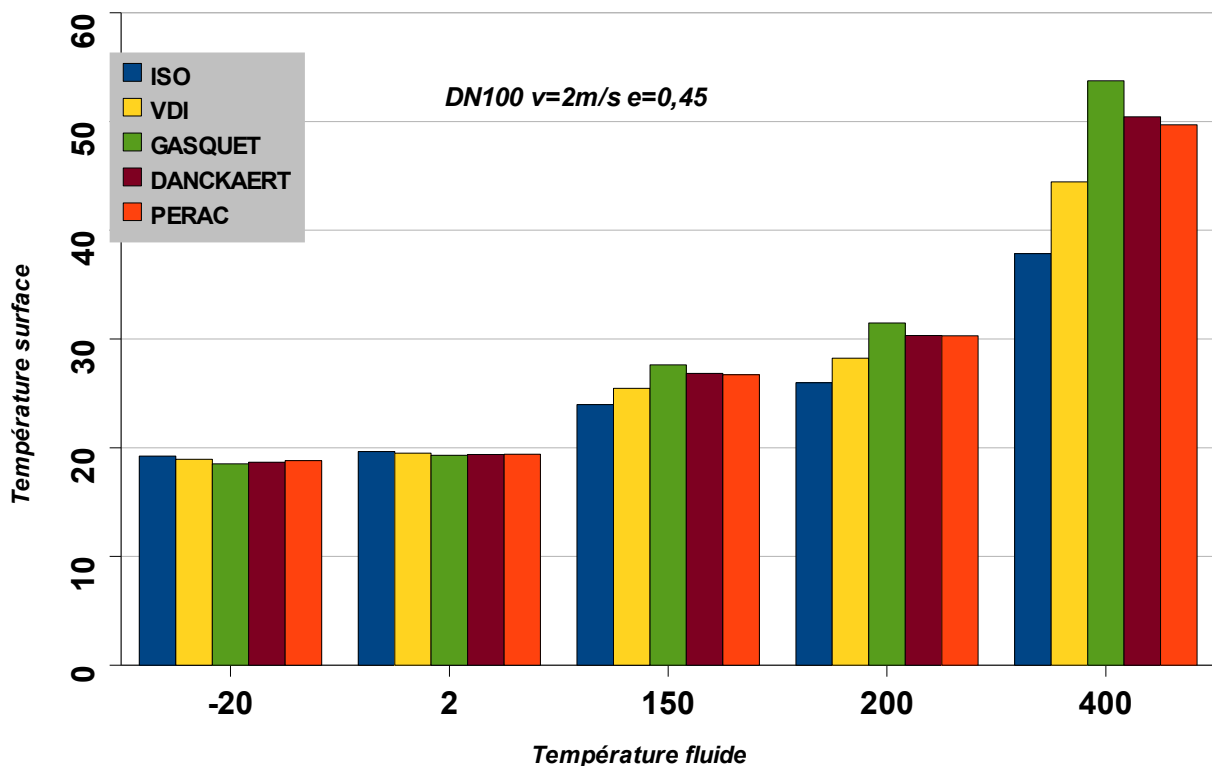
Ci-dessous un des résultats de la simulation :

Hypothèses : Températures de fluide : -20°C, 2°C, 150°C, 200°C, 400°C - Isolant : Laine minérale (en chaud), Polyuréthane (en froid) – Épaisseur d'isolant : 50 mm – Vitesse vent : 2 m/s – Émissivité du revêtement : 0,45.

Modèles :

- Norme internationale ISO 12241.
- Norme allemande VDI 2055.
- Modèle de R. GASQUET dans « Isolation Thermique Industrielle », DUNOD, 1966.¹
- Modèle de Jean DANCKAERT dans « L'isolation thermique industrielle », Technique et Documentation, 1981.
- Ancien programme PERAC.

Au vu de ces simulations, le groupe de travail du SNI a décidé d'adopter le modèle de la VDI 2055.



¹ Nous avons corrigé la formule, car dans notre édition, il y avait une coquille. La formule exacte est

$$\alpha = 3,58 \cdot \frac{W^{0,8}}{d_e^{0,2}}$$