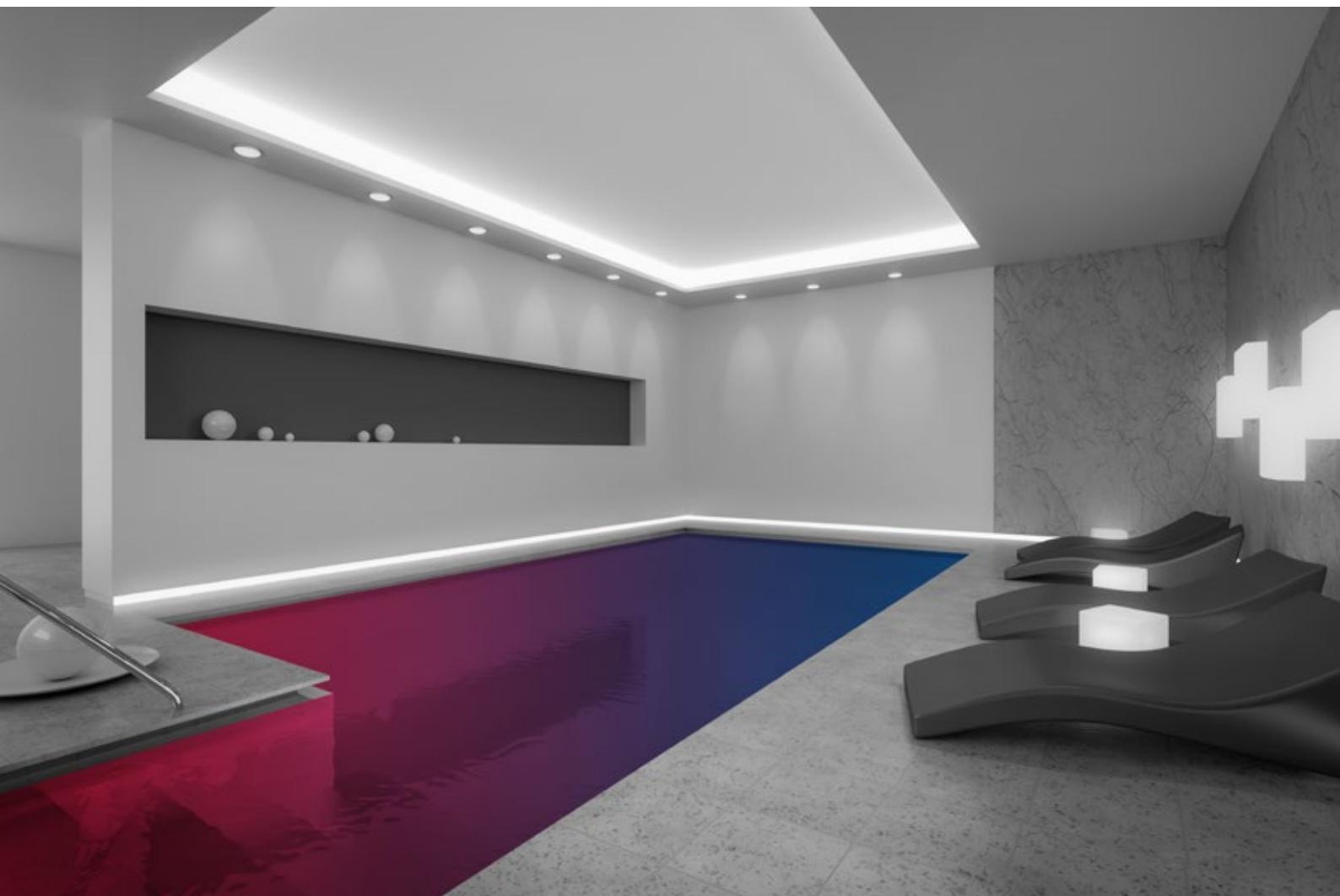


# GUIDE DE SÉLECTION DÉSHUMIDIFICATION DES PISCINES

---



**Dantherm®**  
CONTROL YOUR CLIMATE



# TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Pourquoi déshumidifier une piscine intérieure ?	5
Comprendre l'air	6
Assurez-vous que l'eau est correctement traitée	10
Choisissez les bons matériaux	11
Deux méthodes pour contrôler l'humidité	12
Quel type de déshumidificateur devez-vous utiliser ?	15
Gestion de la température	16
Comment déterminer les conditions de fonctionnement	18
Comment calculer la charge en humidité	20
Sélection du type de déshumidificateur	25
Comment dimensionner le déshumidificateur	36
Circulation de l'air	38
Distribution d'air	40
Régulation des volumes d'air	42
Pas à Pas – Comment déterminer la taille correcte	43





# POURQUOI DÉSHUMIDIFIER UNE PISCINE INTÉRIEURE ?

## 1

De grands volumes d'eau s'évaporent constamment de la surface de la piscine et du carrelage humide autour du bassin. Rien qu'en une journée, plusieurs milliers de litres d'eau peuvent s'évaporer d'un bassin.

Bien trop de piscines intérieures publiques et privées ont été gravement endommagées car les équipements, les murs et les structures du bâtiment subissaient les ravages des moisissures, de la décomposition et de la corrosion. Des piscines où aucun système de déshumidification efficace n'avait jamais été installé. L'humidité est elle-même un facteur critique, à quoi s'ajoute le chlore, une substance agressive qui attaque sévèrement les matériaux de construction lorsqu'il est présent sous forme condensée.

Outre la protection de la construction, la déshumidification améliore le confort des personnes. Une humidité excessive est désagréable pour les utilisateurs et le personnel de la piscine.

### **Un outil pour choisir la bonne solution**

Pour trouver une solution à ces problèmes, Dantherm a rédigé ce Guide de sélection pour la déshumidification des piscines. Le but de ce guide est de proposer aux ingénieurs et aux installateurs de piscines un outil qui leur permette de choisir le bon déshumidificateur de piscine, qu'il soit destiné à des bassins de petites dimensions, à des piscines d'hôtels, à des centres aquatiques ou à des piscines publiques.

Le choix des dimensions d'un déshumidificateur de piscine n'est pas une science exacte et dépend de nombreux facteurs interdépendants. Apporter une modification dans un domaine a souvent une incidence sur d'autres domaines. La déshumidification nécessite une réflexion approfondie et, surtout, une bonne communication entre l'architecte et l'ingénieur-conseil.

Une solution de déshumidification efficace est une solution globale, c'est pourquoi ce guide aborde à la fois la déshumidification, la régulation de la température et la ventilation.

Ce Guide de sélection repose sur l'expertise approfondie et les nombreuses années d'expérience de Dantherm dans la déshumidification de milliers de piscines intérieures.

Ainsi, si vous suivez les indications de ce guide, vous pouvez être certain(e) de ne pas vous tromper.

## 2

# COMPRENDRE L'AIR

Pour comprendre les processus qui interviennent dans l'air, vous devez envisager l'air comme un mélange d'air sec et de vapeur d'eau.

Ce mélange est appelé « air humide ». L'air se dilate lorsqu'il est chauffé et se contracte lorsqu'il est refroidi. Lorsqu'il est chauffé, l'air peut contenir davantage de vapeur d'eau. À l'inverse, sa teneur en vapeur d'eau est moindre quand il se refroidit. Lorsque l'air se refroidit beaucoup, il atteint le point de rosée, ce qui signifie que l'air est saturé et que la vapeur d'eau se condense en eau.

Le point de rosée est un facteur essentiel pour la déshumidification des piscines intérieures. L'air chargé en humidité se condense sur une surface froide lorsque la température de cette dernière est inférieure au point de rosée.

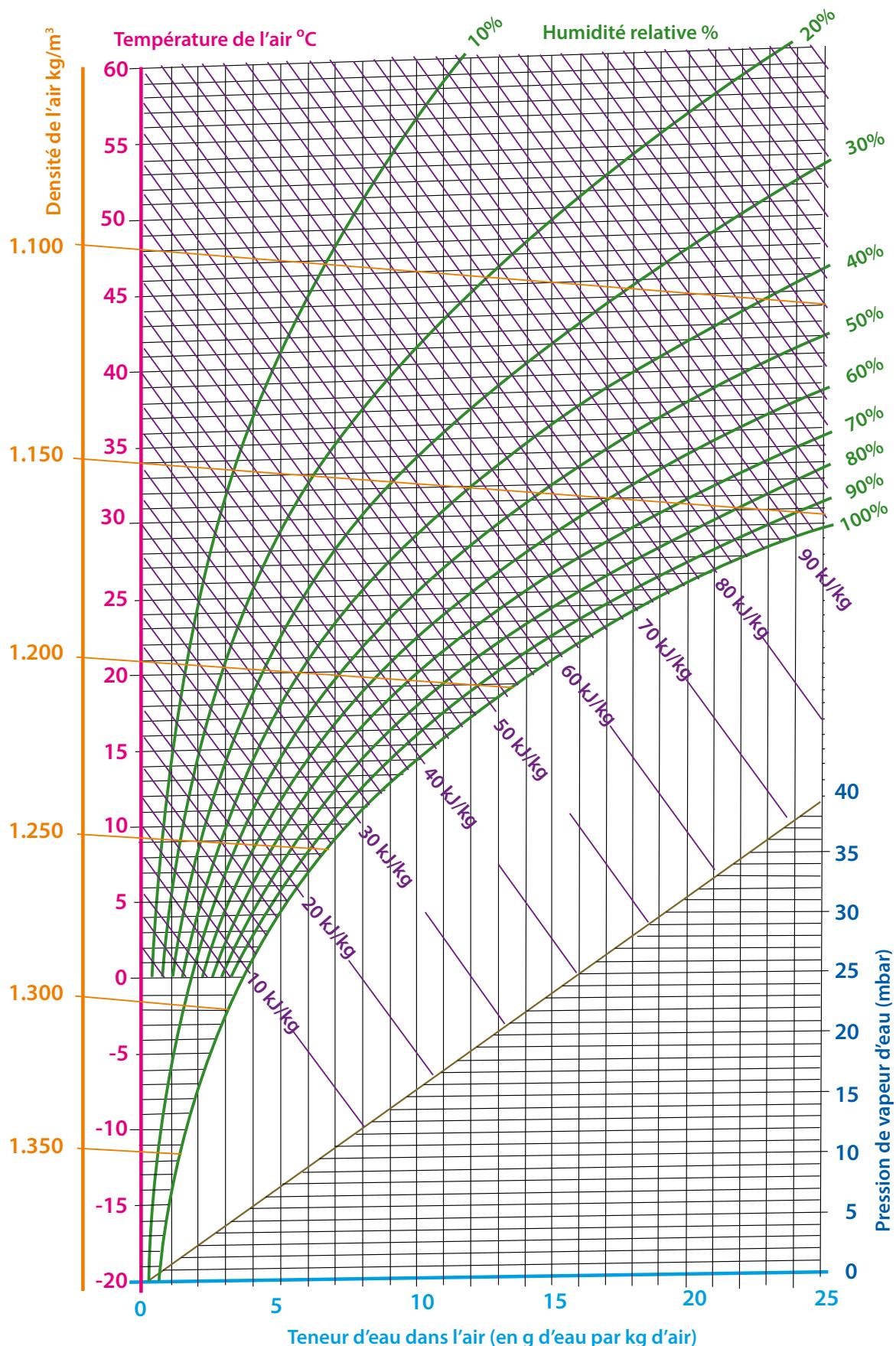
L'humidité relative la plus élevée pouvant être admise à une température ambiante donnée est déterminée par le degré d'isolation du bâtiment, la teneur en eau de l'air, la température de l'air extérieur et la circulation de l'air dans le hall de piscine.

Par exemple, si la température de l'air à l'intérieur d'une piscine est de 28 °C et que son humidité relative est de 60 %, l'air se condensera sur les murs si leur température est inférieure à 19,5 °C.

Nous utilisons un diagramme de Mollier afin d'expliquer et de comprendre les interactions physiques qui se produisent dans l'air.

Les termes utilisés dans un diagramme de Mollier sont définis ci-dessous.

Densité de l'air (ρ)	Il s'agit de l'axe vertical <b>orange</b> complètement à gauche. La densité de l'air varie en fonction des changements de température et d'humidité relative. En général, plus l'humidité relative est élevée, plus l'air est léger. Nous utilisons $\rho = 1,175 \text{ kg/m}^3$ d'air comme moyenne de la densité de l'air à l'intérieur et à l'extérieur.
Température de l'air (t)	Axe vertical <b>rose</b> à gauche avec ses lignes légèrement en pente.
Thermomètre sec (t)	Il s'agit de la température que nous mesurons dans l'air à l'aide d'un thermomètre classique. La température est donnée en °C.
Enthalpie (h)	Lignes en diagonale de couleur <b>violette</b> . L'enthalpie est la teneur en chaleur de l'air, indiquée en kJ/kg d'air. Elle commence à 0 °C = 0 kJ/kg.
Humidité relative (HR)	Ce sont les courbes <b>vertes</b> . L'humidité relative est exprimée en pourcentage (%) et exprime la pression de vapeur d'eau réelle de l'air par rapport à la pression de vapeur d'eau lorsque l'air est saturé.
Teneur en eau (x)	Axe horizontal inférieur <b>bleu clair</b> . La teneur en eau décrit la quantité d'eau réellement présente dans l'air. Elle est exprimée en g d'eau par kg d'air.
Pression de vapeur d'eau (p)	Elle est représentée par l'axe vertical <b>bleu</b> situé à droite. La pression de vapeur d'eau est mesurée en mbar et permet de déterminer la pression de vapeur d'eau partielle.
	La ligne en diagonale marron située dans la moitié inférieure du diagramme aide à déterminer la pression de vapeur d'eau partielle.

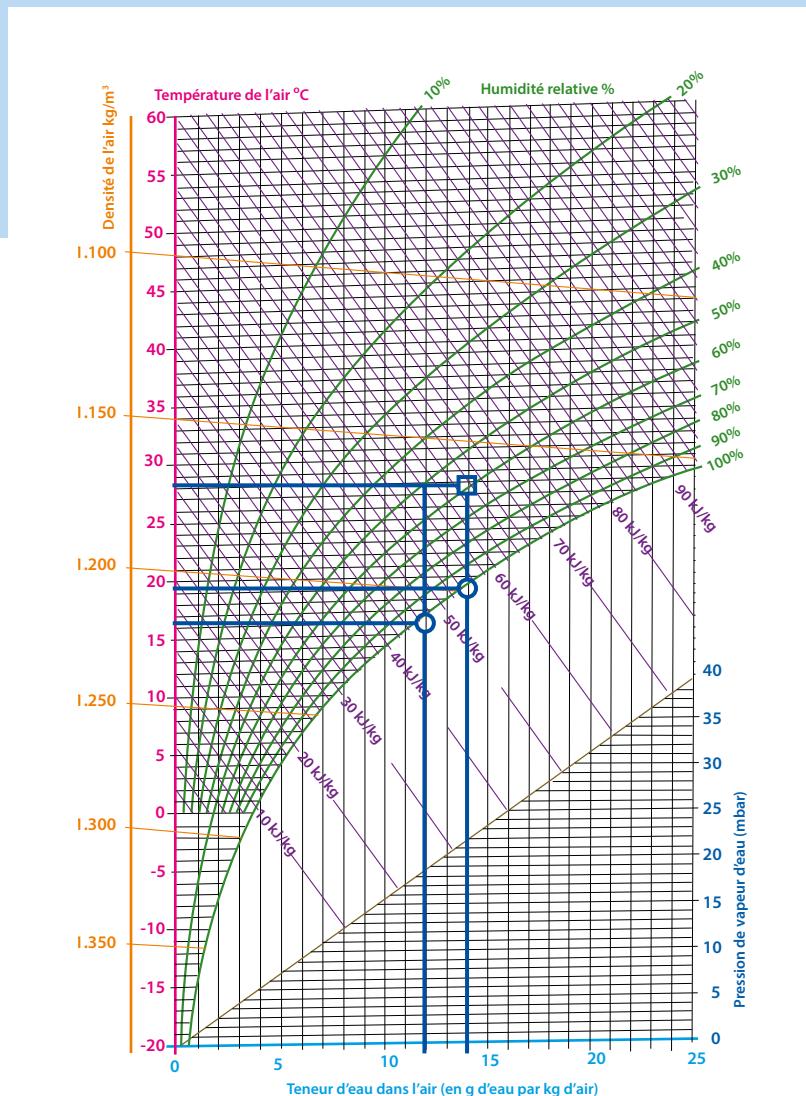


## EXEMPLE : COMMENT UTILISER LE DIAGRAMME DE MOLLIER

Le diagramme de Mollier vous permet de lire la température du point de rosée et la teneur en eau de l'air si vous connaissez l'humidité relative de l'air et la température de l'air. Le point de rosée est tracé sur le diagramme et la teneur en eau de l'air se trouve sur l'axe X. Pour trouver la température du point de rosée, il suffit de se déplacer verticalement jusqu'à l'intersection avec la courbe de HR 100 %, qui vous permet ensuite de lire la température du point de rosée sur l'axe Y.

À 28 °C et une HR de 60 %, la teneur en eau est d'environ 14 g d'eau par kg d'air et la température du point de rosée est d'environ 19,5 °C. Cela signifie que si des surfaces du hall ont une température inférieure à 19,5 °C, de la condensation se formera sur celles-ci.

Si le bâtiment n'est pas correctement isolé, il peut s'avérer nécessaire de réduire l'humidité relative à 50 %, ce qui réduira la teneur en eau à 12 g d'eau/kg d'air et la température du point de rosée à 16,5 °C.





## 3

# ASSUREZ-VOUS QUE L'EAU EST CORRECTEMENT TRAITÉE

La bonne association de produits chimiques dans une piscine intérieure est essentielle à la fois pour la santé des utilisateurs et pour l'équipement dans le hall de piscine et dans le local technique.

Une eau qui n'est pas suffisamment traitée entraîne un manque d'hygiène alors qu'une eau traitée en excès génère des gaz dans l'air qui contiennent du chlore et peuvent provoquer des irritations des yeux et des difficultés respiratoires.

En outre, une composition incorrecte des ingrédients chimiques dans l'eau peut endommager gravement tout l'équipement très rapidement, y compris le déshumidificateur et les autres dispositifs installés pour le traitement de l'air.

Vous trouverez ci-dessous les seuils appliqués aux produits pour les piscines intérieures, conformément à la norme EN/ISO 12944-2, classe de protection C4. La garantie n'est valide que si les seuils sont respectés.

## LORS DE L'AJOUT DE PRODUITS CHIMIQUES

Ingrédients	PPM
Chlore libre	1,0 à 2,0
Chlore combiné	1/3 de la teneur en chlore libre max.
pH	7,2 à 7,6
Alcalinité totale	80 à 150
Dureté calcique	250 à 450
Total des solides dissous	< 2.000
Sulfates	< 360

## AVEC PRODUCTION PROPRE DE CHLORE

Ingrédients	PPM
Sel (NaCl)	< 30.000
Total des solides dissous	< 5.500
pH	7.2 à 7.6
Alcalinité totale	80 à 150
Dureté calcique	250 à 450
Sulfates	< 360

# CHOISISSEZ LES BONS MATERIAUX

L'environnement d'une piscine intérieure est agressif. Par conséquent, il est très important d'utiliser des matériaux protégés contre la corrosion dans le déshumidificateur, sans quoi la durée de vie des produits sera très courte.

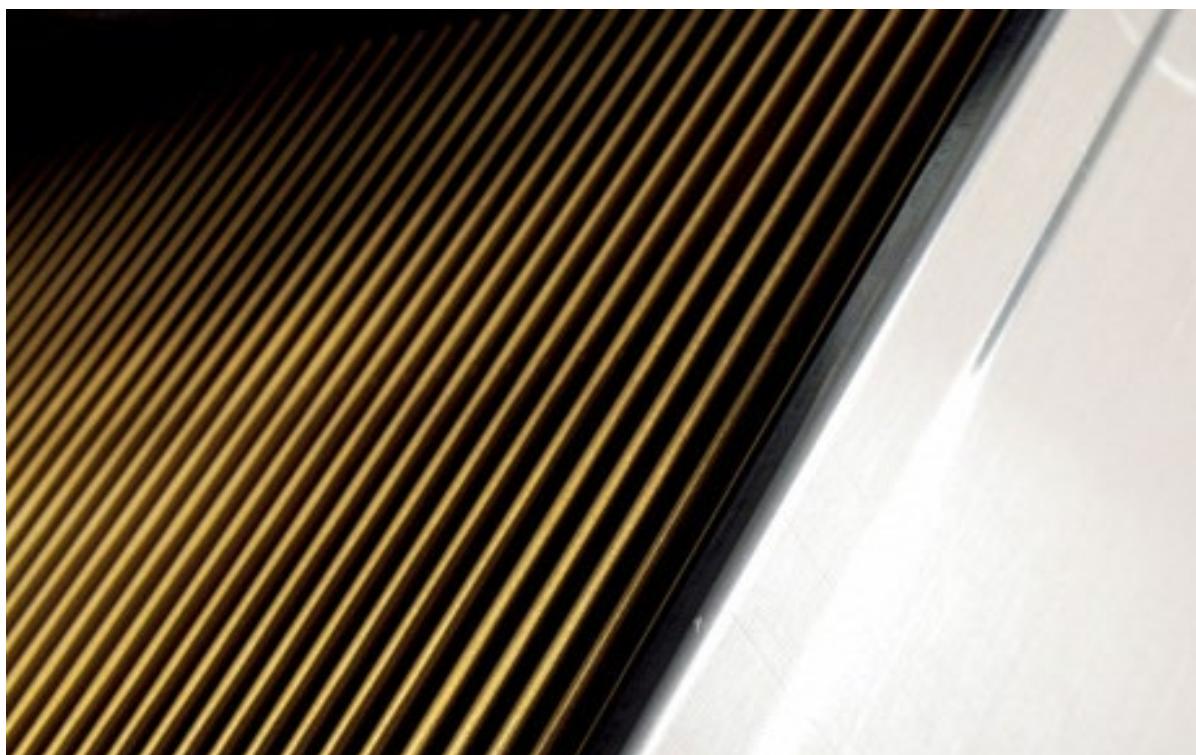
Les composants des unités de ventilation de confort ne sont pas protégés contre les environnements agressifs tels qu'une piscine. La ventilation de confort ne peut donc pas être associée à la ventilation de la piscine.

Le matériau de base utilisé dans le déshumidificateur pour les échangeurs thermiques, les ventilateurs et les surfaces peut avoir différentes classes de corrosion en fonction de la durée de vie souhaitée. Le matériau de base recommandé est l'aluminium ou l'acier galvanisé à chaud avec

revêtement en poudre. Les échangeurs thermiques doivent être fabriqués en aluminium avec protection et revêtement époxy.

Les évaporateurs et les condenseurs ont particulièrement besoin d'une protection de qualité, d'abord avec un primaire avec revêtement époxy, puis avec un revêtement supérieur. En règle générale, l'acier galvanisé et l'aluminium avec revêtement en poudre sont les seuls matériaux qui conviennent pour les environnements des piscines. L'acier inoxydable standard ne doit pas être utilisé.

Les déshumidificateurs de piscine Dantherm sont protégés en standard conformément à la norme EN/ISO 12944-2, classe de protection C4.



# DEUX MÉTHODES POUR CONTRÔLER L'HUMIDITÉ

Autrefois, la pratique habituelle consistait à remplacer l'air dans la piscine par de l'air neuf. L'air extérieur améliore le confort mais le réchauffer coûte cher en matière de consommation énergétique.

L'augmentation des prix de l'énergie et la prise de conscience de la consommation énergétique ont conduit à accorder une importance accrue aux économies d'énergie, et cela concerne aussi la déshumidification. Par conséquent, on cherche aujourd'hui à recycler l'air autant que possible ou à récupérer la chaleur dans des échangeurs thermiques.

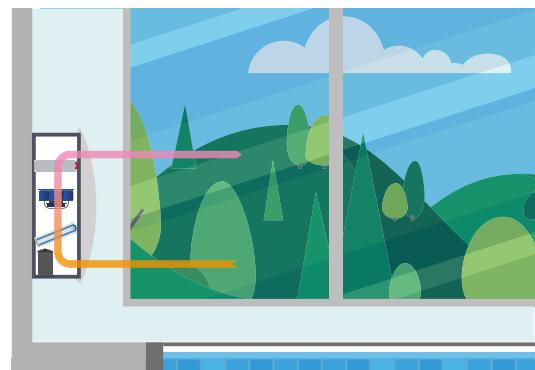
Il existe essentiellement deux méthodes pour déshumidifier une piscine intérieure : l'utilisation de déshumidificateurs à condensation ou le recours aux déshumidificateurs à ventilation.

## UTILISATION DE DÉSHUMIDIFICATEURS À CONDENSATION

Les piscines de petite taille dans les habitations privées, les hôtels ou les spas utilisent souvent un déshumidificateur qui recycle l'air et condense l'eau grâce à une bobine d'évaporateur. Ce type de déshumidificateur est un déshumidificateur à condensation.

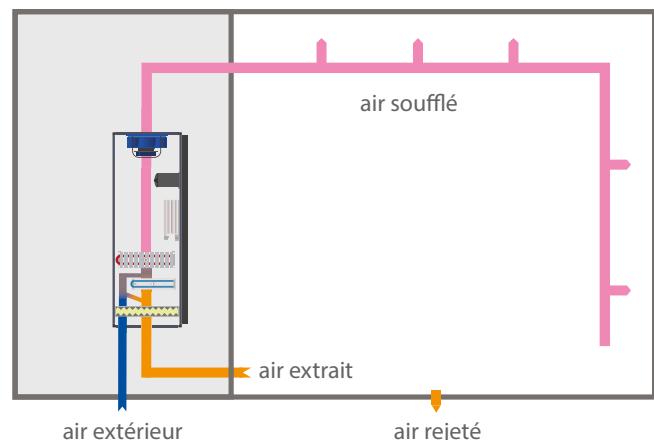
### De quoi se compose un déshumidificateur à condensation ?

Un déshumidificateur à condensation se compose d'un ventilateur, d'une unité de refroidis-



## TERMINOLOGIE

- Air extérieur :** Air admis provenant de l'extérieur du bâtiment et utilisé comme air de remplacement.
- Air rejeté :** Air soufflé hors du bâtiment.
- Air soufflé :** Air déshumidifié et sec soufflé dans le hall de piscine.
- Air extrait :** Air humide du hall de piscine acheminé dans le déshumidificateur.



sement et, si nécessaire, d'une admission d'air extérieur.

L'unité de refroidissement comprend un évaporateur, un condenseur et un compresseur.

#### Comment fonctionne un déshumidificateur à condensation ?

Dans un déshumidificateur à condensation, l'air humide est acheminé vers une surface froide (l'évaporateur de l'unité de refroidissement) et la vapeur d'eau de l'air se condense en eau.

L'unité de refroidissement fonctionne en laissant un réfrigérant s'évaporer à basse pression et basse température dans l'évaporateur, puis en le condensant à haute pression et haute température dans le condenseur de l'autre côté du compresseur.

Certains types de déshumidificateurs à condensation permettent aussi d'apporter de l'air extérieur frais (jusqu'à 30 %), dans les cas où il faut tenir compte de la qualité de l'air et du confort ou si cela est nécessaire pour les besoins en déshumidification.

Un déshumidificateur à condensation génère de l'énergie en raison du processus de condensation et de l'alimentation du compresseur et du ventilateur. La contribution thermique d'un déshumidificateur à condensation est significative et doit être prise en compte dans le calcul de la perte thermique totale.

Si vous le souhaitez, il est possible d'éliminer la totalité ou une partie du surplus d'énergie à intervalles réguliers, au moyen d'un condenseur à eau ou d'un condenseur à air extérieur.

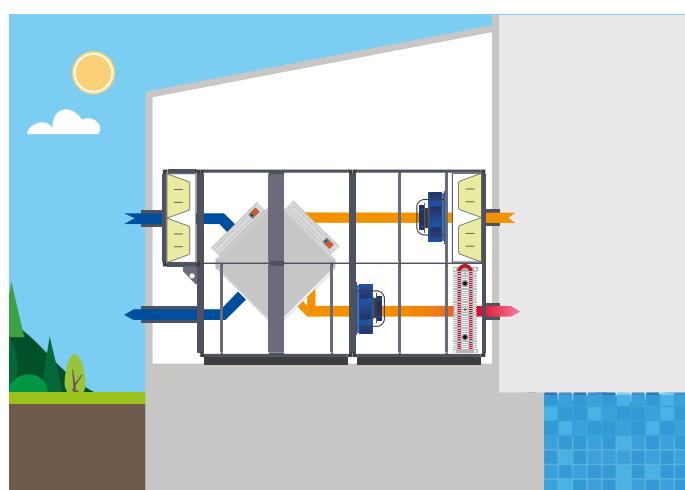
## LA DÉSHUMIDIFICATION À L'AIDE DE LA VENTILATION

Dans les piscines de petites dimensions où un haut niveau de confort est exigé ainsi que dans les grandes piscines publiques, il est souvent nécessaire de renouveler l'air en grande partie pour des raisons de confort et d'hygiène. Dans ce cas, la déshumidification à ventilation est la meilleure solution.

#### De quoi se compose un déshumidificateur à ventilation ?

Un déshumidificateur à ventilation se compose d'un ventilateur, d'un caisson de récupération de chaleur, d'un caisson de mélange et, le cas échéant, d'une pompe à chaleur.

Dans les systèmes à ventilation, l'air est partiellement ou totalement renouvelé. Il peut être préférable de recirculer une partie du flux d'air, de manière à recycler de 0 % à 100 % de l'air, en fonction des exigences. Les flux d'air sont mélangés dans le caisson de mélange du déshumidificateur.



#### Comment fonctionne un déshumidificateur à ventilation ?

Dans un système à ventilation, l'air humide et chaud est extrait du hall de piscine et remplacé par de l'air extérieur sec. L'énergie de l'air humide et chaud du hall de piscine est récupérée dans le caisson de récupération de chaleur qui se trouve généralement dans un échangeur thermique à plaques.

Si le déshumidificateur à ventilation est équipé d'une pompe à chaleur, cette dernière fonctionne à la fois comme un déshumidificateur et une pompe à chaleur dédiée. Cette solution offre une meilleure récupération de chaleur et réduit l'admission d'air extérieur nécessaire. La pompe à chaleur chauffera l'air en hiver et pourra également déshumidifier l'air la nuit, si nécessaire.



# QUEL TYPE DE DÉSHUMIDIFICATEUR DEVEZ-VOUS UTILISER ?

Voici ci-dessous une liste de caractéristiques simples qui peuvent vous aider à faire le bon choix parmi les types de déshumidificateur.

## DÉSHUMIDIFICATEUR À CONDENSATION

Avantages	Inconvénients
Facile à installer et à utiliser	Génère de la chaleur.
Investissement faible	Ne peut admettre qu'un volume limité d'air neuf.

## DÉSHUMIDIFICATEUR À VENTILATION

Avantages	Inconvénients
Régulation optimale de l'humidité et de la température	Ne peut pas être utilisé lorsque l'air extérieur est plus humide que l'air intérieur.
Jusqu'à 100 % d'air extérieur	Investissement plus important que le déshumidificateur à condensation
Refroidissement libre Possibilité d'un refroidissement actif	Nécessite plus d'espace que le déshumidificateur à condensation.

Les petites piscines et les spas exigent rarement de grands volumes d'air extérieur. Dans ce cas, le choix se porte souvent sur un déshumidificateur à condensation, étant donné le faible investissement nécessaire et la facilité d'utilisation.

Pour les piscines de taille moyenne, les piscines privées ou les hôtels, on préfèrera le déshumidificateur à condensation ou le déshumidificateur à ventilation en fonction de plusieurs facteurs : les exigences de volume d'air extérieur, le niveau de confort et l'importance du budget. Si les besoins en matière de volume d'air extérieur et de confort sont élevés et que le budget est suffisamment important, le choix se portera sur un déshumidificateur à ventilation.

En raison du nombre d'utilisateurs dans les grandes piscines publiques, les déshumidificateurs à ventilation sont la solution en raison de leurs besoins en volume d'air extérieur. Néanmoins, si l'air extérieur est plus humide que l'air intérieur pendant des périodes prolongées, il faudra bien évidemment choisir un déshumidificateur à condensation.

# 7 | GESTION DE LA TEMPÉRATURE

Outre la déshumidification, le déshumidificateur peut également servir à réguler la température de l'air et de l'eau du bassin. L'eau de la piscine ne peut toutefois être chauffée que par une unité dotée d'un circuit frigorifique intégré.

## CHAUFFAGE/ REFROIDISSEMENT DE L'AIR

Les exigences thermiques d'une piscine dépendent de plusieurs facteurs :

- » la perte de ventilation, à la fois mécanique et induite par la perte par infiltration (fuites dans le bâtiment) ;
- » la perte de transmission du bâtiment, c'est-à-dire la perte thermique via les murs, les plafonds, les fenêtres, etc. ;
- » les apports de chaleur, p. ex. la lumière du soleil pénétrant à travers les fenêtres.

Selon le déshumidificateur choisi, différentes options sont disponibles pour réguler la température.

### Batterie chaude

La batterie chaude est la manière la plus commune de contrôler la température. En fonction de l'unité, la batterie chaude est activée par un signal ON/OFF (petite unité) ou un signal 0–10 V (grande unité).

Il existe deux types de batterie chaude : une batterie à eau chaude raccordée au système de chauffage central et une batterie chaude électrique. Ces deux types de batterie peuvent généralement être fournis en différentes tailles selon les exigences de température d'eau et de chauffage.

Une unité qui déshumidifie en utilisant l'air extérieur doit toujours être dotée d'une batterie chaude. Un déshumidificateur à condensation ne nécessite une batterie chaude que s'il fonctionne avec une certaine portion d'air extérieur ou s'il est relié à la recirculation, dans les cas où

il n'y a pas d'autre élément de chauffage dans le hall de piscine.

### Refroidissement libre (uniquement pour la déshumidification utilisant la ventilation)

L'été, lorsque la lumière du soleil traverse les fenêtres, la piscine atteint souvent une température qui dépasse la température ambiante souhaitée. Si la température ambiante réelle est supérieure à la valeur de consigne souhaitée et supérieure à la température de l'air extérieur, vous avez la possibilité d'utiliser le refroidissement libre.

Avec le refroidissement libre, l'air extérieur plus frais traverse un échangeur via une dérivation afin de ne pas chauffer davantage l'air extérieur. Ainsi, l'air extérieur contribue à faire baisser la température ambiante. Le contrôle du refroidissement libre est totalement automatisé et se fait par le biais de la commande de l'unité.

### Refroidissement à l'aide d'une pompe à chaleur réversible (uniquement avec la déshumidification utilisant la ventilation)

Dans certains pays, le refroidissement libre ne suffit pas. Dans ce cas, il est possible d'intégrer une pompe à chaleur dans une unité de refroidissement réversible à l'aide d'une vanne 4 voies.

Le terme « réversible » signifie que la pompe à chaleur inverse le flux du réfrigérant afin que le caisson, qui était à l'origine un évaporateur par rapport à l'air rejeté, devienne un condenseur et que le caisson, qui était à l'origine le condenseur par rapport à l'air extérieur, devienne désormais un évaporateur. De cette manière, il est possible d'activer le refroidissement supplémentaire de l'air extérieur chaud. L'air extérieur traverse une surface froide et est refroidi. Le contrôle de la vanne 4 voies et, par conséquent, du refroidissement est totalement automatisé et se fait via l'unité de contrôle du dispositif.

### Refroidissement à l'aide d'une surface refroidissante

Si la puissance frigorifique d'une pompe à chaleur réversible est insuffisante, ou que le déshumidi-

ficateur à condensation est installé dans un pays au climat chaud et humide, une surface refroidissante est souvent nécessaire. En fonction de l'unité, la surface refroidissante est activée par un signal ON/OFF (petite unité) ou un signal 0–10 V (grande unité).

Il existe deux types de surface refroidissante : une surface refroidissante à eau pour une unité de refroidissement centrale ou une surface refroidissante DX pour une expansion directe vers une unité de compresseur indépendante. Ces deux types de surface peuvent généralement être fournis en différentes tailles selon les exigences de refroidissement.

Dans les pays aux étés très chauds, l'humidité absolue de l'air extérieur peut être trop élevée pour utiliser l'air extérieur afin de déshumidifier. Dans ce cas, il est possible d'utiliser une surface refroidissante pour déshumidifier l'air extérieur.

La surface refroidissante doit être placée avant la batterie chaude intégrée, car l'air extérieur doit être considérablement refroidi dans cette situation. Il est ainsi possible de chauffer à nouveau l'air afin d'éviter que de l'air trop froid ne soit soufflé dans le hall de piscine.

#### **Refroidissement à l'aide d'un condenseur externe (déshumidificateur à condensation uniquement)**

Un déshumidificateur à condensation produira toujours un excès de chaleur. Cela est dû à l'énergie électrique utilisée dans le compresseur et au fait que chaque litre d'eau condensée produit une énergie thermique d'environ 0,7 kW.

Cette unité est souvent équipée d'un condenseur à eau intégré. Il est ainsi possible de transférer l'excès de chaleur dans l'eau du bassin ou dans l'eau du système.

Néanmoins, dans les pays à climat estival chaud, l'excès de chaleur de l'unité est souvent supérieur à la perte thermique de l'eau, c'est pourquoi il est nécessaire d'utiliser une autre méthode pour le traiter.

Dans ce cas, il est possible d'avoir recours à un condenseur à air extérieur. L'intégralité de la chaleur en excès peut être transférée à l'air extérieur et il est même possible d'en transférer davantage. On peut donc utiliser un condenseur externe pour le refroidissement actif du hall de piscine sans avoir besoin d'une surface refroidissante intégrée supplémentaire.

Les condenseurs à air extérieur ne sont en prin-

cipe pas fournis par Dantherm, mais Dantherm vous fournira toutes les données nécessaires à leur calcul. Les déshumidificateurs à condensation sont fournis prêts à être reliés au condenseur externe. Le contrôle du condenseur externe est totalement automatisé et se fait par le biais de sa propre unité de commande.

## **CHAUFFAGE DE L'EAU DU BASSIN**

Les exigences de chauffage du bassin dépendent principalement de deux facteurs :

- » l'évaporation de l'eau du bassin ;
- » la perte de transmission du bassin, c'est-à-dire la perte thermique via le fond et les côtés du bassin.

Dans le cas des déshumidificateurs dotés d'unités de refroidissement ou de pompes à chaleur intégrées, il est possible d'y incorporer un condenseur à eau en complément du condenseur à air.

Dans un déshumidificateur à condensation, de l'air chaud est toujours introduit lorsque le compresseur fonctionne et dans certains cas, notamment lorsque la température extérieure augmente et que les besoins de chauffage du hall de piscine sont moindres, l'excès de chaleur est indésirable. Dans une telle situation, il est possible d'utiliser un condenseur à eau et d'utiliser l'excès de chaleur pour chauffer l'eau du bassin ou l'eau du système.

En d'autres termes, le confort procuré par un condenseur à eau est supérieur à celui obtenu avec un déshumidificateur à condensation. De plus, les coûts d'exploitation baisseront en conséquence.

Avec un déshumidificateur à ventilation, l'excès de chaleur ne pose pas le même problème qu'avec un déshumidificateur à condensation. Si la température du hall est trop élevée, il est possible d'éteindre le compresseur si nécessaire, étant donné que la déshumidification est effectuée grâce à de l'air extérieur. Par conséquent, un condenseur à eau dans ce type de déshumidificateur ne fournit pas plus de confort, mais il permettra de prolonger la durée de vie du compresseur et il utilisera donc plus efficacement l'excès de chaleur.

# COMMENT DÉTERMINER LES CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

## VDI 2089

Il existe des formules exactes basées sur les lois de la physique pour calculer la charge en humidité d'une piscine intérieure. Cependant, ces formules sont compliquées à utiliser dans la pratique. Par conséquent, l'institut allemand VDI a élaboré une directive qui recommande des valeurs à respecter pour les conditions internes, les conditions externes et la quantité d'air extérieur. VDI a également créé une formule simplifiée, où il est possible d'utiliser les données d'un projet pour calculer la charge en humidité. Cette directive, appelée VDI 2089, est la norme habituelle en Europe et nous la suivons chez Dantherm.

## LA TEMPÉRATURE AMBIANTE

Pour des raisons de confort et de budget, la température de l'air dans une piscine doit être supérieure à la température de l'eau. Cela réduit l'évaporation et par conséquent le besoin de déshumidification. En tout état de cause, il convient toutefois de noter qu'une température ambiante plus élevée sera synonyme de factures de chauffage plus importantes.

En règle générale, il est recommandé de régler la température ambiante 2 °C au-dessus de la température de l'eau. Une température de l'air inférieure à la température de l'eau est uniquement acceptable en balnéothérapie et dans les spas.

## LA TEMPÉRATURE DE L'EAU

Lorsque vous réglez la température de l'eau, les valeurs ci-dessous sont généralement appliquées :

Piscines privées et hôtels : 26 à 30 °C

Piscines publiques : 26 à 28 °C

Piscines de compétition : 24 à 27 °C

Balnéothérapie : 30 à 36 °C

Spas : 36 à 40 °C

## L'HUMIDITÉ RELATIVE DU HALL DE PISCINE (VALEUR HR)

La valeur de consigne doit être une HR de 50 à 60 %. Vous pouvez également choisir une valeur de consigne différenciée, afin que celle-ci soit basse en hiver (50 % HR), pour éviter les problèmes de condensation sur les surfaces froides, et haute en été (60 % HR), pour réduire les coûts d'exploitation. Lorsque la température est élevée en été, les problèmes de condensation sont inexistent.

Au-dessus de 60 % HR, plus la valeur HR est élevée plus le niveau de confort baisse et plus le risque de problèmes de condensation et d'attaque de champignons augmente.

Une valeur HR inférieure à 50 % HR ne convient pas car l'évaporation augmentera, ce qui entraînera un besoin de déshumidification et des coûts d'exploitation plus importants.

## TENEUR EN EAU DE L'AIR EXTÉRIEUR

Dans le monde entier, la teneur en eau de l'air extérieur (air extérieur X) varie considérablement pendant l'année, dans une plus ou moins grande mesure. Elle passe de plus de 12 g d'eau/kg d'air l'été à 2 g d'eau/kg d'air l'hiver.

VDI a déterminé que la valeur caractéristique de l'air extérieur en Europe du Nord est de 9 g d'eau/kg d'air et c'est ce chiffre que nous utilisons dans

DanCalcTool. Cela s'explique par le fait que la valeur de 9 g d'eau/kg d'air est uniquement dépassée pendant 20 % de l'année environ. (Pour en savoir plus sur DanCalcTool, reportez-vous à la section 11 "Comment dimensionner le déshumidificateur" à la page 36.)

Cependant, d'autres valeurs peuvent être utilisées pour l'air extérieur dans le programme de calcul DanCalcTool, si la valeur s'éloigne beaucoup de la norme de l'Europe du Nord.

En outre, VDI 2089 recommande que la teneur en eau absolue ne dépasse pas 14,3 g d'eau/kg d'air (54 % HR avec une température de l'air de 30 °C) si la teneur en eau de l'air extérieur est inférieure à 9 g d'eau/kg d'air, ce qui sera le cas en hiver.

Pendant la saison estivale, une teneur en eau supérieure dans l'air intérieur est admissible, étant donné que la température de l'air extérieur qui est introduit dans le hall est élevée et ne contribue dès lors pas à la condensation.

## IMPORTANCE DE L'AIR EXTÉRIEUR

### Température de l'air extérieur

La température de l'air extérieur et la teneur en eau de l'air extérieur ont une incidence sur le choix du type de déshumidificateur. Par exemple, si la température de l'air extérieur est faible, on privilégiera une solution à ventilation munie d'une pompe à chaleur.

### Valeur HR de l'air extérieur

La valeur HR de l'air extérieur est liée à la teneur en

eau de l'air extérieur. La teneur en eau de l'air extérieur influence la charge en humidité générale. Si la teneur en eau de l'air extérieur est supérieure à la teneur en eau du hall de piscine, le déshumidificateur à condensation doit avoir une capacité plus élevée.

### Jour et nuit

En général, le déshumidificateur doit être installé en fonction de son exploitation en journée puisque l'évaporation est plus importante le jour, lorsque la piscine est la plus utilisée. C'est au cours de l'exploitation en journée que vous devez évaluer le niveau d'activité qui correspond le mieux à la manière dont la piscine est utilisée.

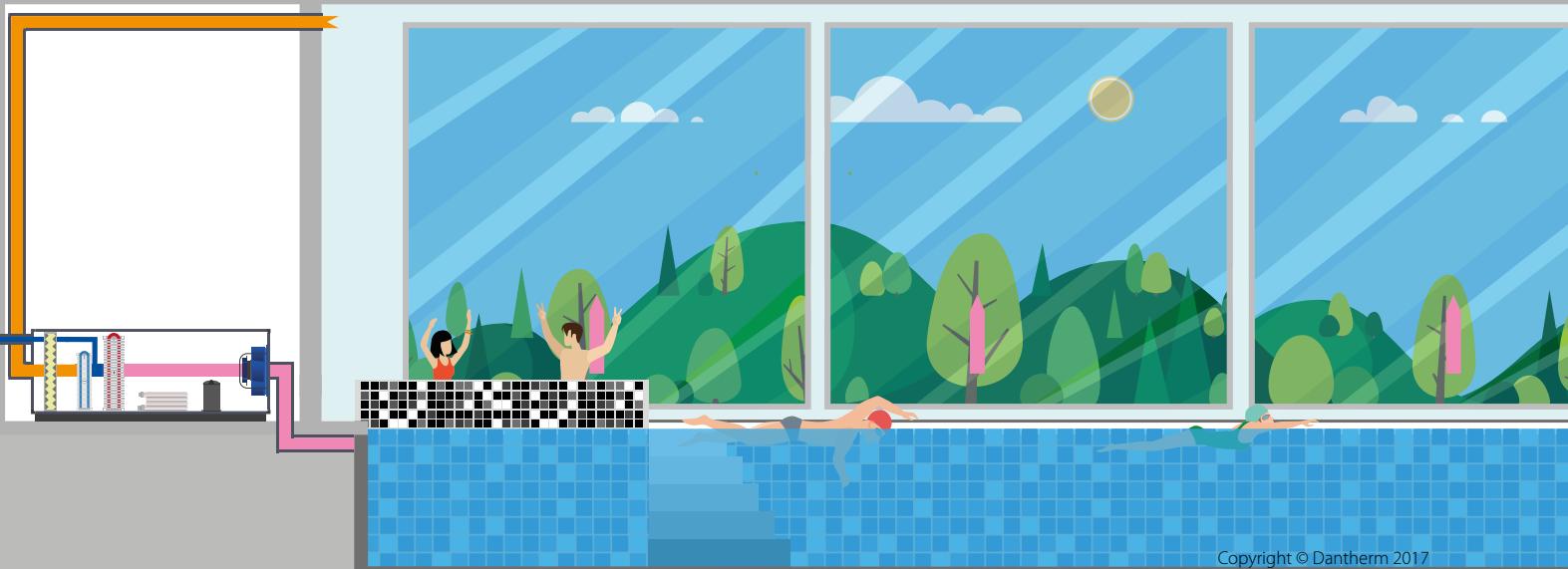
### Hiver et été

Lorsque de l'air extérieur est incorporé dans l'installation, vous devez utiliser la charge estivale comme point de départ pour déterminer la charge en humidité. La teneur en eau de l'air extérieur est plus élevée en été. Vous devez vous assurer que la taille du déshumidificateur est suffisante pour traiter la charge en humidité avec un volume d'air extérieur de 100 % en été. En hiver, l'air extérieur est très sec et augmente donc la déshumidification, c'est pourquoi la capacité de déshumidification est plus que suffisante en cette saison.

### Volume d'air extérieur

Selon les préconisations de VDI 2089, le volume d'air extérieur doit représenter au moins 15 % de l'air en circulation. Seules les piscines publiques et commerciales sont concernées.

VDI 2089 ne comporte aucune règle spécifique relative à l'apport d'air extérieur dans les piscines privées.



# COMMENT CALCULER LA CHARGE EN HUMIDITÉ

Trois facteurs doivent être pris en compte pour le calcul de la charge en humidité d'une piscine. L'évaporation du bassin ainsi que les utilisateurs et les personnes à proximité contribuent à la charge en humidité alors que l'air extérieur a généralement l'effet inverse.

- » Évaporation du bassin (+)
- » Utilisateurs et personnes à proximité (+)
- » Air extérieur (-)

## L'ÉVAPORATION DU BASSIN

Plusieurs formules peuvent être utilisées pour calculer l'évaporation du bassin. Chez Dantherm, nous utilisons la directive allemande VDI 2089 qui est la norme en Europe.

Cependant, nous avons choisi d'adapter les constantes du niveau d'activité fixées par

VDI 2089 pour les piscines privées et les piscines d'hôtel, car nous estimons que VDI 2089 utilise des valeurs de niveau d'activité trop élevées dans ces deux environnements.

De plus, dans les piscines privées de petites dimensions, ce sera la circulation de l'air qui déterminera souvent le besoin de déshumidification et non le niveau d'activité dans la piscine.

Les facteurs suivants sont utilisés pour calculer l'évaporation du bassin :

- » température de l'eau,
- » température de l'air,
- » hygrométrie,
- » surface de la piscine,
- » niveau d'activité dans la piscine.



Déterminez les valeurs dans la formule ci-dessous.

$$W = e / (R_D \times T) \times (P_b - P_i) \times A$$

$W$  = Eau évaporée (l/h)

$e$  = Niveau d'activité dans la piscine

$R_D$  = Constante des gaz = 461,5 (J/kg K)

$T$  = Moyenne de la température de l'air et de la température de l'eau (K)

$P_b$  = Pression de vapeur saturante, eau (Pa)

$P_i$  = Pression de vapeur partielle, air (Pa)

$A$  = Surface du bassin ( $m^2$ )

## Niveau d'activité, e

Le niveau d'activité dans différents types de piscines est donné ci-après.

Les valeurs sont générées automatiquement lorsque le type de piscine est sélectionné dans DanCalcTool. Par exemple, si vous saisissez « piscine privée », le programme effectue le calcul automatiquement en prenant «  $e = 9,5$  ».

$e = 9,5$  pour les piscines privées

$e = 11$  pour les piscines d'hôtel, activité normale

$e = 18$  pour les piscines d'hôtel, activité importante

$e = 14$  pour les piscines de balnéothérapie

$e = 20$  pour les spas/jacuzzis\*

$e = 28$  pour les piscines publiques, d'une profondeur supérieure à 1,35 m

$e = 40$  pour les piscines publiques, d'une profondeur inférieure à 1,35 m

$e = 50$  pour les piscines à vagues

\* Sur l'hypothèse d'une utilisation de 30 minutes, suivie d'un arrêt de 30 minutes.

VDI 2089 inclut les zones mouillées autour de la piscine (carrelage, etc.) et les gouttières de débordement dans les facteurs epsilon.

Il existe une différence importante de valeurs entre les installations publiques et privées, ce qui entraîne des différences beaucoup plus importantes dans les charges en humidité calculées. Dans certains cas, il est donc préférable d'effectuer une évaluation individuelle du niveau d'activité et de définir la valeur «  $e$  » en conséquence.

Pour ce faire, sélectionnez « coefficient de transfert d'eau manuel » dans DanCalcTool si vous

évaluez individuellement une piscine intérieure universitaire, par exemple. Il ne s'agit pas d'une piscine publique, mais elle doit être considérée plutôt comme une piscine d'hôtel avec un niveau d'activité élevé. Dans ce cas, vous pouvez choisir «  $e = 18$  ».

Si vous souhaitez calculer plus précisément la charge en humidité, il est possible de choisir un niveau d'activité pondéré, où la charge de jour et de nuit est calculée, puis une charge d'activité moyenne pondérée est calculée.

Dans ce cas, il est toutefois important de noter que des périodes avec des pics de charge, où la valeur de consigne générale est insuffisante, peuvent se produire. C'est pourquoi il est nécessaire d'estimer si les conséquences de l'utilisation d'un déshumidificateur sous-dimensionné léger pendant ces périodes sont acceptables. En règle générale, Dantherm recommande d'effectuer le dimensionnement en fonction des situations de pic de charge.

Lorsque la sensibilité du calcul doit être évaluée, il faut tenir compte du fait que l'évaporation de la piscine augmente lorsque :

- » la température de l'eau augmente ;
- » la température ambiante diminue ;
- » la valeur HR diminue ;
- » l'activité dans l'eau augmente.

## **UTILISATEURS ET PUBLIC**

Lorsqu'une piscine publique est utilisée pour des compétitions de natation, on diminue généralement la température de l'air et de l'eau. Cela fait baisser la charge en humidité afin que l'apport d'humidité inférieur du bassin compense l'apport d'humidité supplémentaire des utilisateurs et du public.

Il n'est donc pas nécessaire d'ajouter l'apport d'humidité supplémentaire des utilisateurs et du public.

## **AIR EXTÉRIEUR**

La qualité de l'air dans un hall de piscine est fondamentale pour le confort. Un air de mauvaise qualité est souvent lié à une valeur HR élevée et à des niveaux importants de chlore ou de CO<sub>2</sub>.

En d'autres termes, l'apport d'air extérieur est un facteur crucial pour assurer un bon niveau de confort. Par ailleurs, l'air extérieur est un des critères essentiels pour le choix du type et de la taille du déshumidificateur. L'air extérieur est souvent déterminant pour la déshumidification du hall de piscine, car la teneur en eau de l'air extérieur est normalement inférieure à la teneur en eau de l'air ambiant.

En été, dans certaines zones géographiques notamment le Moyen-Orient et l'Asie, l'air extérieur est si humide pendant des périodes prolongées qu'il est nécessaire de le déshumidifier avant de le souffler dans le hall. Pour cela, il est possible d'utiliser une surface refroidissante par exemple.

Si la piscine est utilisée pour des compétitions de natation où le nombre d'utilisateurs et le public est plus important, il faut calculer séparément le volume d'air extérieur nécessaire. Ce calcul doit être effectué conformément à la réglementation locale.

## **AUTRES FACTEURS**

### **La taille du hall de piscine**

La circulation de l'air est tout aussi importante que la capacité du déshumidificateur. Si l'air qui est brassé dans le hall est insuffisant, il y a des endroits où l'air sec n'arrivera pas et ces zones ne seront donc pas déshumidifiées. Par conséquent, la taille du hall est donc fondamentale pour connaître le volume d'air que le déshumidificateur doit être capable de traiter. Pour en savoir plus, reportez-vous à "Circulation de l'air" à la page 38.

### **Couverture de la piscine**

Le fait de couvrir la piscine la nuit lorsqu'elle n'est pas utilisée permet de réduire l'évaporation du bassin et d'économiser beaucoup d'énergie.

### **Isolation du hall de piscine**

Moins l'isolation est bonne, plus la valeur de consigne HR doit être faible. Dans certains cas, une valeur de 50 % HR peut être nécessaire pour éviter les problèmes de condensation. Pour des exemples de condensation, reportez-vous à « Comprendre l'air » à la page 6.

### **Altitude**

En général, les formules s'appliquent pour une pression atmosphérique de 1 013 mbar (niveau de la mer), mais il est facile de les appliquer pour des altitudes allant jusqu'à 1 500 m. Il est nécessaire d'effectuer des évaluations individuelles pour les altitudes plus élevées.

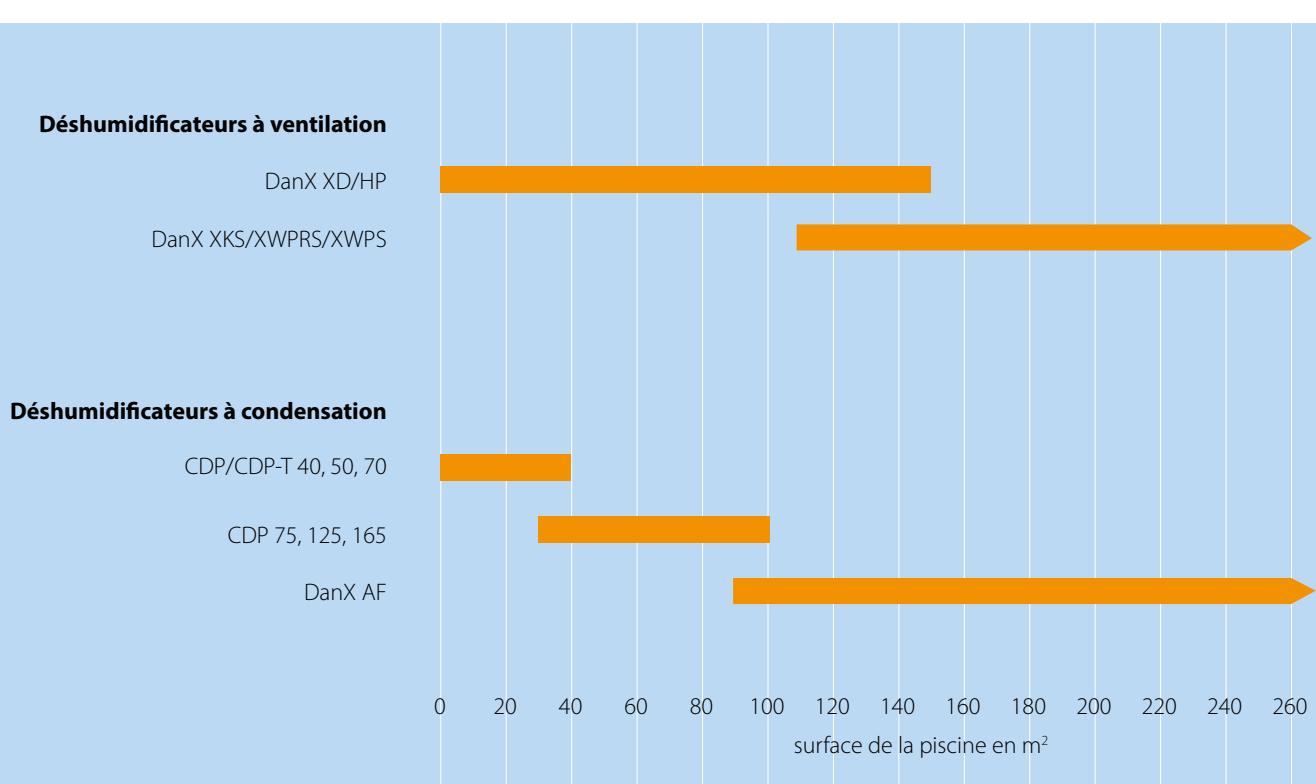




# SÉLECTION DU TYPE DE DÉSHUMIDIFICATEUR

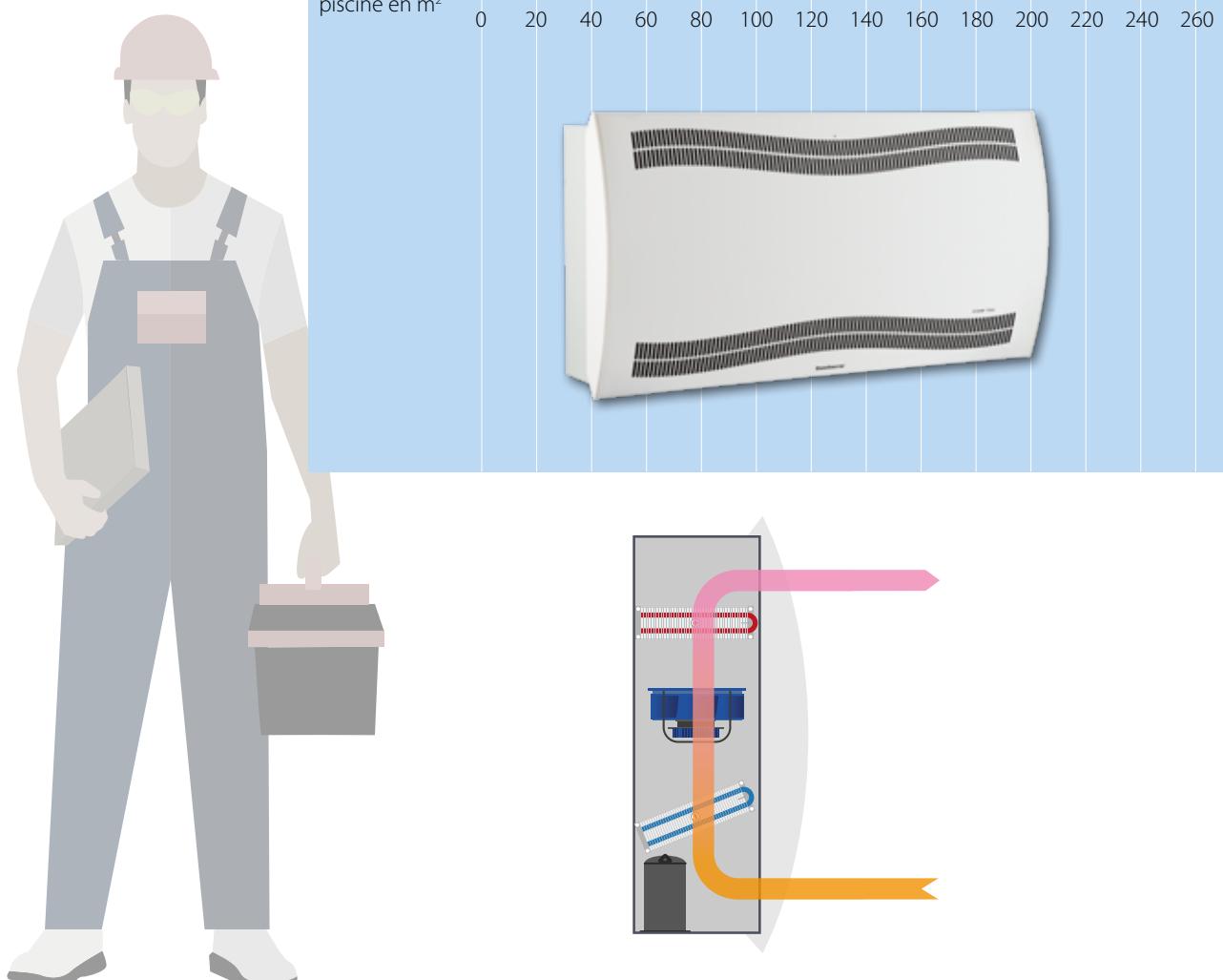
La section "Quel type de déshumidificateur devez-vous utiliser ?" à la page 15 présente certains des avantages et des inconvénients des deux types de déshumidificateur ainsi que les lieux où ils sont généralement utilisés.

Dans cette section, nous allons nous intéresser plus en détail aux différents types de déshumidificateur fournis par Dantherm, qu'ils soient utilisés pour de petites piscines privées ou des piscines publiques de grande taille.



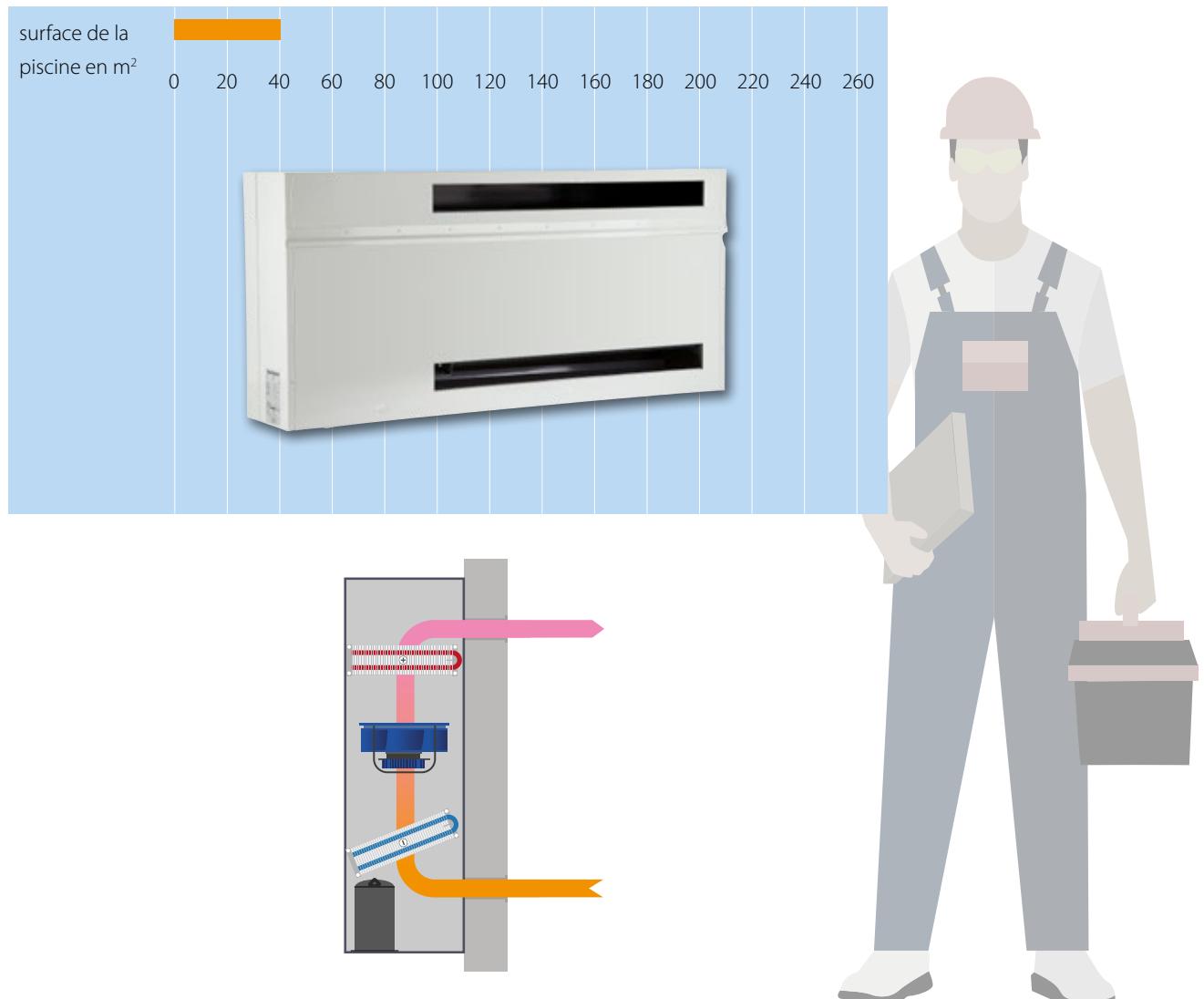
## **CDP 40, 50 ET 70**

CDP 40, 50 et 70 sont des déshumidificateurs à condensation pour les spas et les piscines privés de petites dimensions. Ils sont installés dans le hall de piscine. Les trois tailles différentes permettent d'assurer une capacité de déshumidification de 34 l/jour à 68 l/jour (à 28°C/60 % HR).



## **CDP 40T, 50T ET 70T**

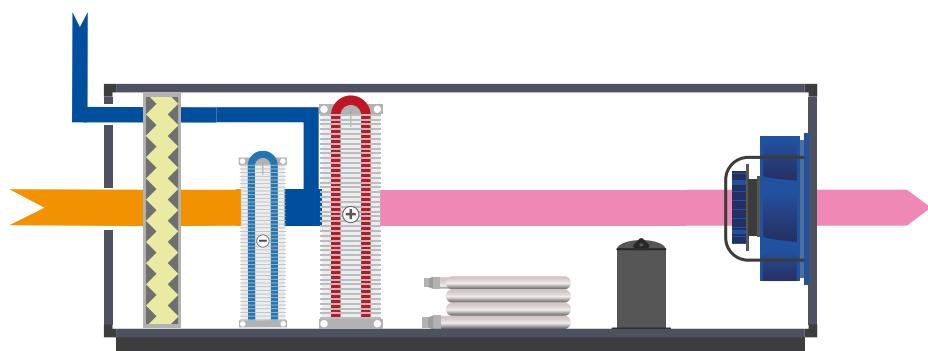
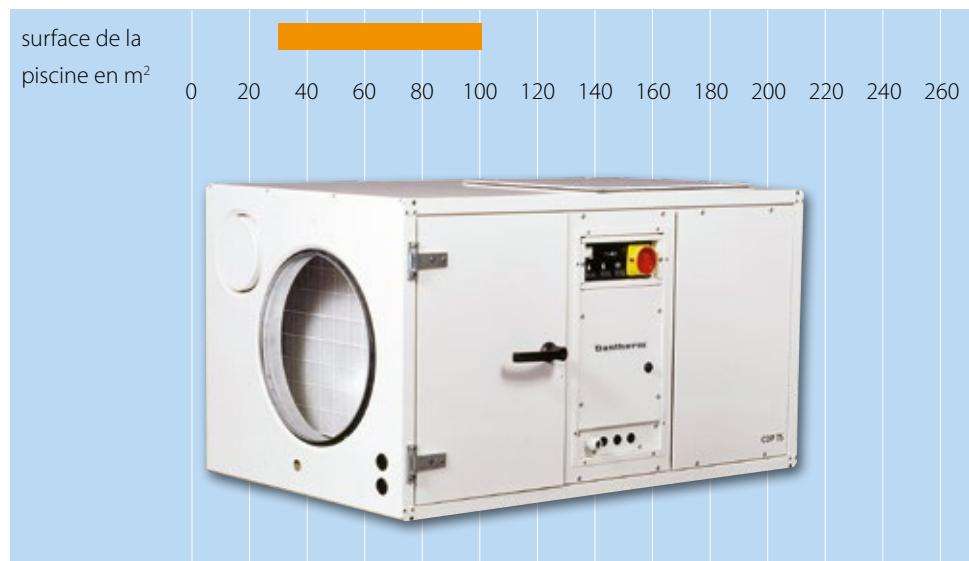
CDP 40T, 50T et 70T sont des déshumidificateurs à condensation pour les spas et les piscines privés de petites dimensions. Ils sont installés dans le local technique attenant. Les trois tailles différentes permettent d'assurer une capacité de déshumidification de 34 l/jour à 68 l/jour (à 28°C/60 % HR).



## CDP 75, 125 ET 165

CDP 75, 125 et 165 sont des déshumidificateurs à condensation pour les piscines privées de grandes dimensions, les centres de remise en forme, les piscines d'hôtel et les piscines publiques de petite taille. Le déshumidificateur est installé dans le local technique et l'air est transporté via des gaines vers et depuis le hall de piscine. Le tableau de commande peut être placé des deux côtés du déshumidificateur et l'air d'alimentation peut être soufflé horizontalement ou verticalement. Le déshumidificateur peut apporter jusqu'à 15 % d'air extérieur via une gaine d'air extérieur indépendante. Les déshumidificateurs sont disponibles en version équipée d'un condenseur à eau afin d'utiliser l'excès de chaleur pour chauffer l'eau de la piscine ou l'eau du système.

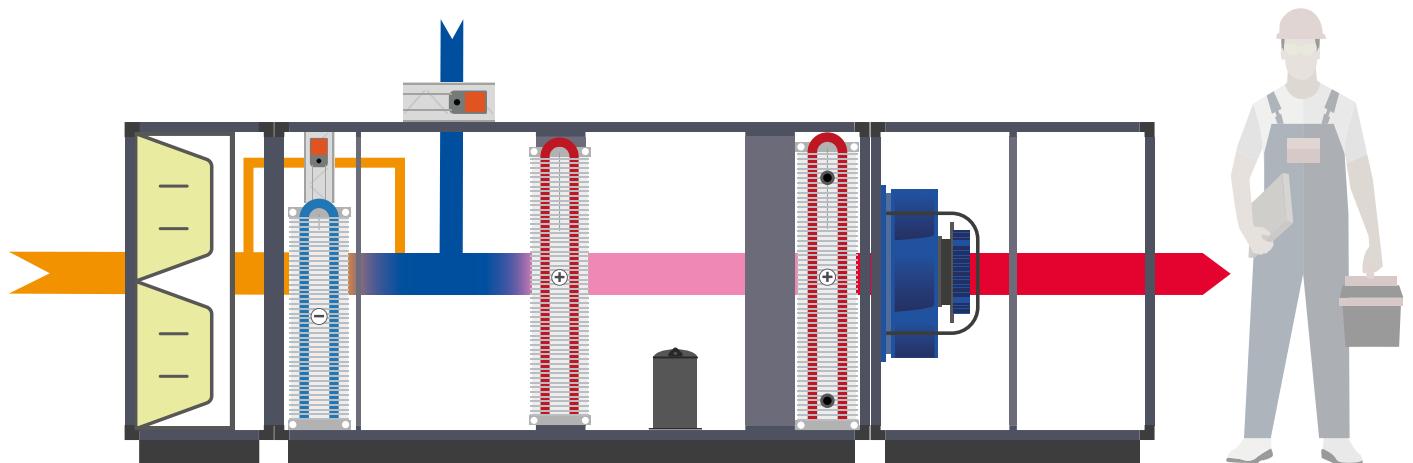
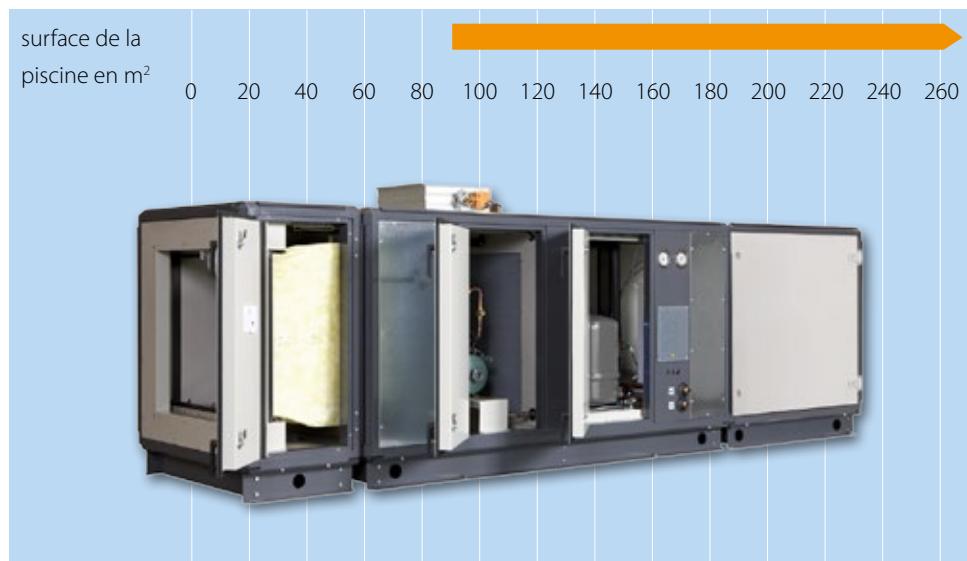
Les trois déshumidificateurs pour raccordement à un réseau de gaines sont disponibles avec une capacité de déshumidification de 65 l/jour à 162 l/jour (à 28°C/60 % HR).



## DANX AF

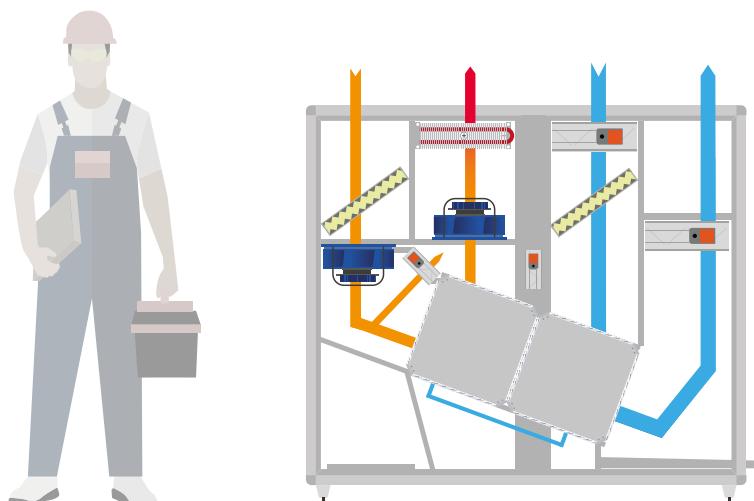
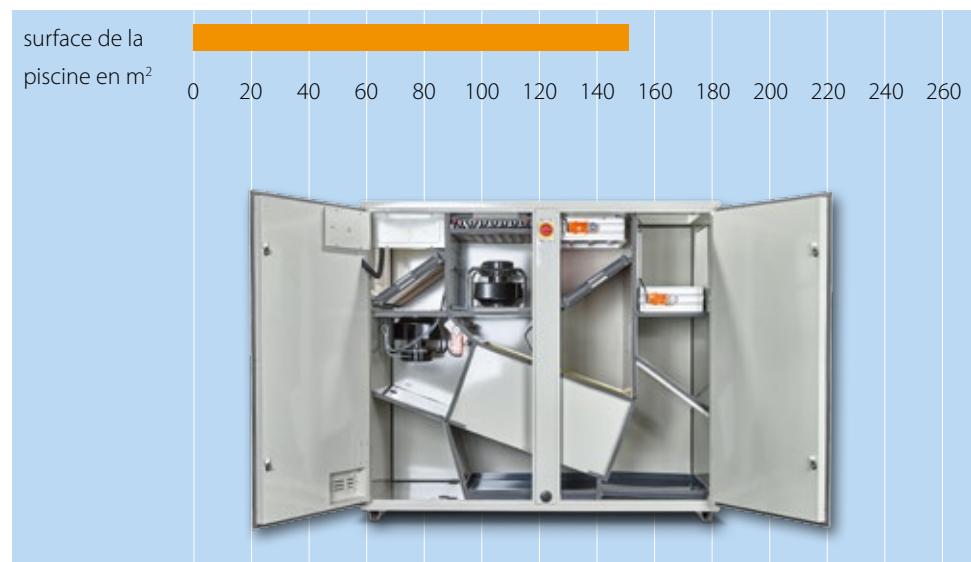
DanX AF est un déshumidificateur à condensation, c'est-à-dire que l'humidité se condense sur la surface froide d'un évaporateur. En d'autres termes, la partie froide de la pompe à chaleur est utilisée pour la déshumidification.

DanX AF est une solution qui convient tout à fait pour les piscines où l'activité est peu importante, par exemple les piscines d'hôtel où les piscines de faible surface. L'unité peut donc être installée sous le plafond. Il est possible d'apporter jusqu'à 30% d'air extérieur. DanX AF est parfait pour contrôler l'hygrométrie et la température, et ses coûts d'exploitation sont très faibles. Il est idéal lorsque les exigences en matière de volume d'air extérieur sont moins strictes, dans les zones géographiques où l'air extérieur est si humide que la déshumidification n'est pas possible avec 100 % d'air extérieur. Dans ce cas, il est possible de recycler l'air et seul un petit volume d'air est remplacé par de l'air extérieur.



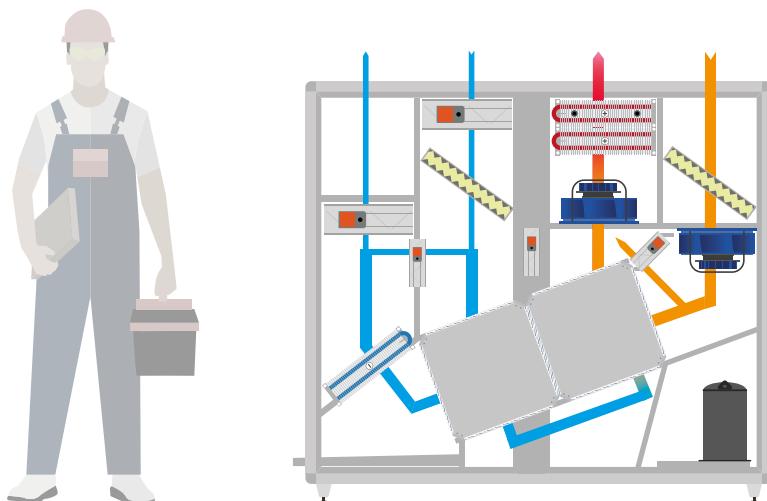
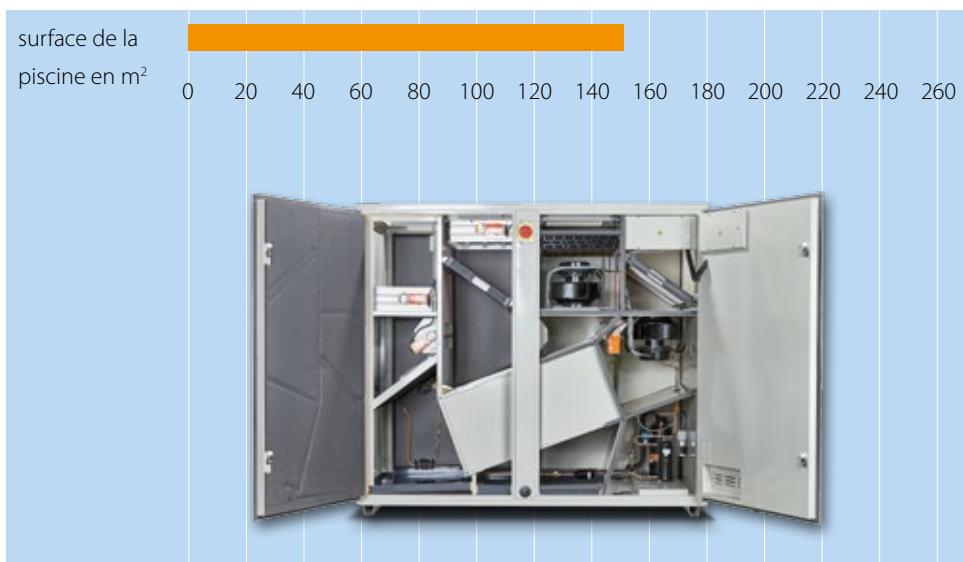
## DANX XD

DanX XD est un déshumidificateur à ventilation équipé d'un double échangeur de chaleur à courants croisés (échangeur de chaleur à deux niveaux). DanX XD est une unité compacte à haut rendement dotée d'un système de mélange intégré, ce qui garantit de ne remplacer que le volume d'air nécessaire. Il assure ainsi un niveau de confort élevé et un fonctionnement très peu gourmand en énergie.



## DANX HP

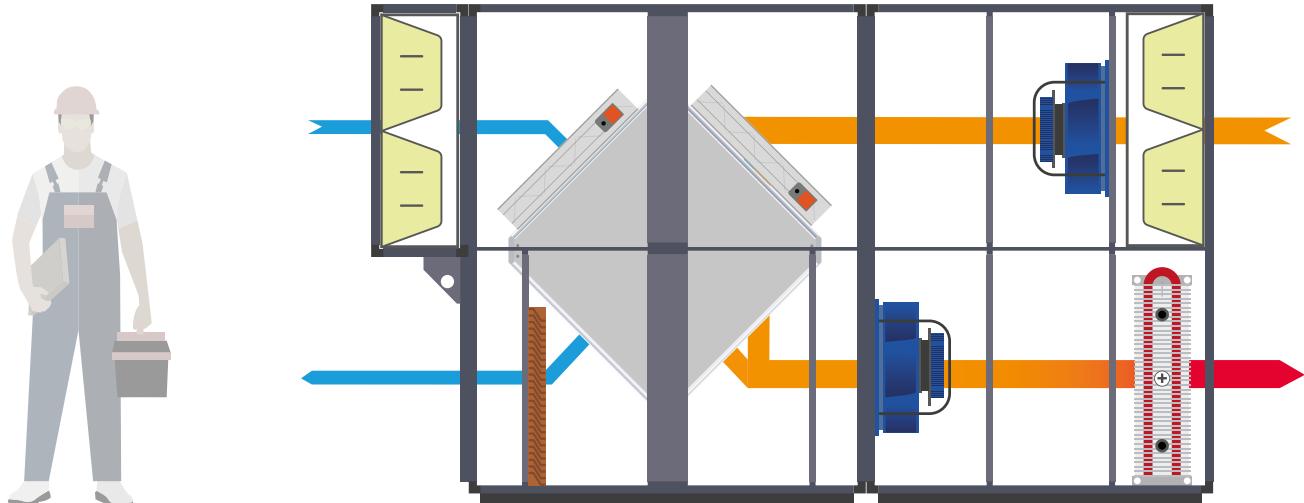
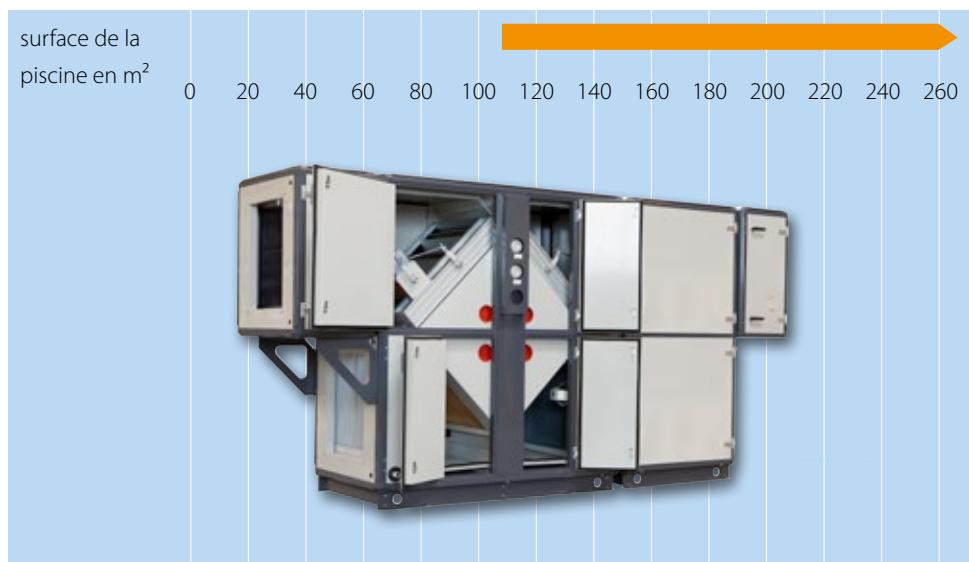
DanX HP est un déshumidificateur à ventilation compact équipé d'un double échangeur de chaleur à courants croisés et d'une pompe à chaleur (échangeur de chaleur à deux niveaux). L'association d'une pompe à chaleur et d'un échangeur de chaleur à courants croisés à haut rendement assure des coûts d'exploitation très faibles. C'est la solution optimale pour les températures d'air extérieur faibles. Le système de mélange intégré assure de ne pas souffler plus d'air extérieur que nécessaire pour une climatisation intérieure agréable.



## DANX XKS

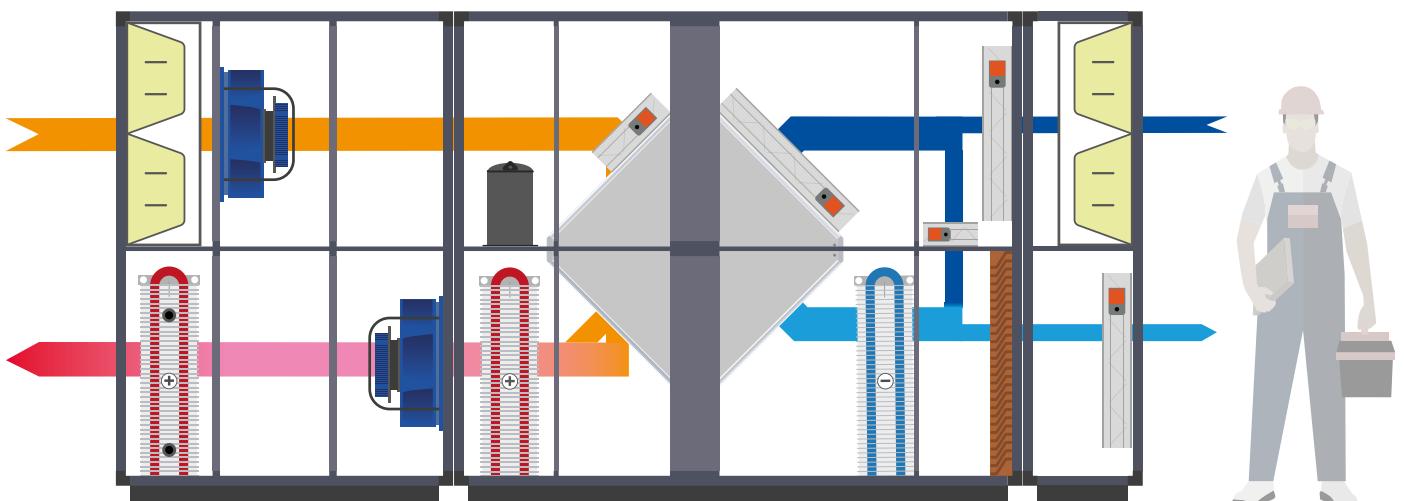
DanX XKS est un déshumidificateur à ventilation équipé d'un échangeur de chaleur à courants croisés à haut rendement. DanX XKS est idéal pour contrôler l'hygrométrie et la température dans une piscine et offre un rendement thermique allant jusqu'à 80 % tout en réduisant les coûts d'exploitation et la consommation énergétique.

La fonction de mélange intégrée assure de ne souffler que le volume précis d'air extérieur nécessaire pour maintenir une climatisation agréable dans le hall.



## DANX XWPS

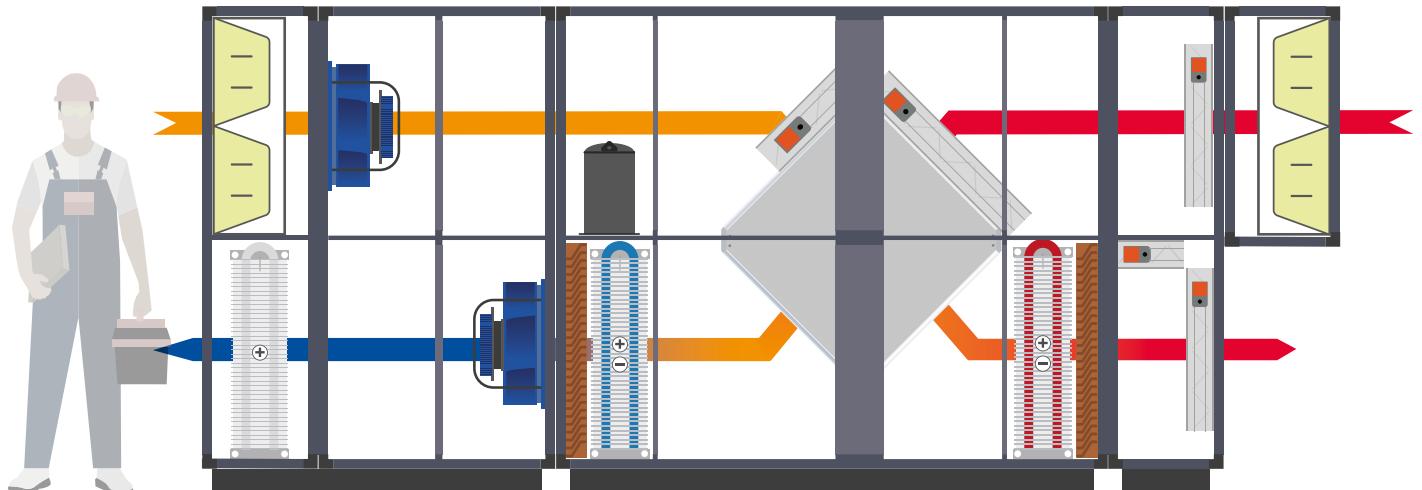
DanX XWPS est un déshumidificateur à ventilation doté d'un échangeur de chaleur à courants croisés avec une pompe à chaleur intégrée. Avec son rendement thermique atteignant 100 %, il réduit les coûts d'exploitation et la consommation énergétique. La fonction de mélange intégrée assure de ne souffler que le volume précis d'air extérieur nécessaire pour maintenir une climatisation agréable dans le hall. Il est possible d'intégrer un condenseur à eau dans la pompe à chaleur pour faire encore plus d'économies d'énergie. L'excès de chaleur peut ainsi être utilisé efficacement pour chauffer l'eau du bassin ou l'eau du système.



## DANX XWPRS

DanX XWPRS est un déshumidificateur à ventilation doté d'un échangeur de chaleur à courants croisés avec une pompe à chaleur réversible. Il possède donc les mêmes fonctions et offre les mêmes avantages que le modèle XWPS.

En outre, la pompe à chaleur réversible permet à l'unité de proposer un refroidissement actif pendant la période estivale. Ce fonctionnement est particulièrement indiqué pour les piscines de balnéothérapie avec une charge en humidité importante émise par l'eau chaude du bassin et pour les bâtiments avec de grandes baies vitrées.





# COMMENT DIMENSIONNER LE DÉSHUMIDIFICATEUR

Après avoir calculé la charge en humidité et choisi le type de déshumidificateur à utiliser, vous êtes prêt(e) à déterminer la taille du déshumidificateur et les accessoires.

Un certain degré de sécurité est inclus dans le calcul. Il n'est donc pas nécessaire d'appliquer un facteur de sécurité à la charge en humidité calculée lorsque vous déterminez la taille du déshumidificateur.

Le calcul de la capacité nécessaire du déshumidificateur est légèrement différent selon qu'il s'agisse d'un déshumidificateur à condensation ou d'un déshumidificateur à ventilation.

Lorsque vous saisissez les données dans DanCalcTool, il n'est pas nécessaire d'en tenir compte. En fonction des données saisies, le programme prend automatiquement en considération la différence et suggère des déshumidificateurs à condensation et des déshumidificateurs à ventilation qui satisfont aux conditions requises.

Si vous n'utilisez pas DanCalcTool mais que vous lisez les données sur un diagramme de capacité, il est important de choisir la taille du déshumidificateur sur la base des données d'exploitation réelles.

## LA CAPACITÉ NÉCESSAIRE DU DÉSHUMIDIFICATEUR

### DÉSHUMIDIFICATION À L'AIDE DE LA CONDENSATION

Dans le cas d'un déshumidificateur à condensation, le déshumidificateur et l'air extérieur contribuent tous les deux à la déshumidification. La capacité nécessaire du déshumidificateur, c'est-à-dire  $W$  capacité déshumidificateur, est obtenue grâce à la formule ci-dessous. «  $W$  » exprime la charge en humidité calculée conformément à VDI 2089.

$$W \text{ capacité déshumidificateur} = W - \text{air extérieur} W$$

$W$  capacité déshumidificateur peut être lu dans les diagrammes de capacité du catalogue. Si vous utilisez DanCalcTool, la capacité est lue automatiquement et le programme vous propose des solutions.

$W$  capacité Déshumidificateur = déshumidificateur à la capacité nécessaire (l/h)  
 Air extérieur  $W = 15\%$  du volume d'air recyclé minimum,  $K$  ( $m^3/h$ ), doit être de l'air extérieur conformément à VDI 2089.

$W$  = charge en humidité conformément à VDI 2089 (l/h)  
 $Air \text{ extérieur } W = \frac{0,15 \times K \rho \times (air \text{ intérieur } X - air \text{ extérieur } X)}{1000}$  (l/h)

Air extérieur  $X$  = teneur en eau de l'air extérieur (g d'eau/kg d'air) = 9 g d'eau/kg d'air, conformément à VDI 2089.

Air intérieur  $X$  = teneur en eau à la valeur de consigne dans la piscine (g d'eau/kg d'air)  
 $\rho$  = la densité de l'air = 1,175 kg/m<sup>3</sup>



## LA DÉSHUMIDIFICATION À L'AIDE DE LA VENTILATION

Dans le cas d'un déshumidificateur à ventilation, le déshumidificateur doit être capable de fournir la capacité suffisante pour la charge en humidité en été, car l'air extérieur est le plus humide en cette saison. Si l'apport d'air extérieur est de 100 %, le déshumidificateur doit avoir une capacité minimale qui correspond à la charge en humidité, c'est-à-dire  $W = \text{déshumidificateur de capacité } W$ , calculé conformément à VDI 2089.

Pour l'unité de ventilation, le déshumidificateur doit être installé en fonction du volume d'air remplacé dans le hall de piscine, noté Q. Ce volume est calculé à l'aide de la formule suivante :

$Q = 1000 \times W$  capacité déshumidificateur / ( $\rho \times (\text{air intérieur X} - \text{air extérieur X})$ )

Le volume d'air « Q » se trouve dans le catalogue. Si vous utilisez DanCalcTool, le programme vous proposera automatiquement des solutions de déshumidificateur.

$\Omega$  = volume d'air nécessaire ( $m^3/h$ )

Déshumidificateur de capacité W = déshumidificateur à la capacité nécessaire (l/h)

Déshumidificateur de capacité W = déshumidificateur à la capacité nécessaire (m³/h)  
 Air extérieur X = teneur en eau de l'air extérieur (g d'eau/kg d'air) = 9 g d'eau/kg d'air, conformément à VDL 2020

Air intérieur X = température en eau à la valeur de consigne dans la piscine (°C d'eau/kg d'air)

$\rho = \text{la densité de l'air} = 1,175 \text{ kg/m}^3$

La circulation de l'air est le nombre total de fois que le volume d'air circule dans la pièce en une heure.

La circulation de l'air dans le hall de piscine est importante, car l'air brassé ne se condense pas aussi facilement que l'air immobile. En d'autres termes, la circulation de l'air ne doit pas être trop faible, car le flux serait insuffisant sur les surfaces. Les surfaces très froides peuvent engendrer des problèmes de condensation. Les surfaces sont froides dans les bâtiments mal isolés, ce qui a une influence importante sur la quantité de circulation d'air nécessaire.

Par ailleurs, une circulation d'air trop élevée est gênante car elle provoque du bruit et des courants d'airs. Il n'est donc pas possible de faire circuler des volumes d'air excessifs.

La circulation de l'air, notée « Z », est le volume d'air dans le déshumidificateur divisé par la taille du hall de piscine.

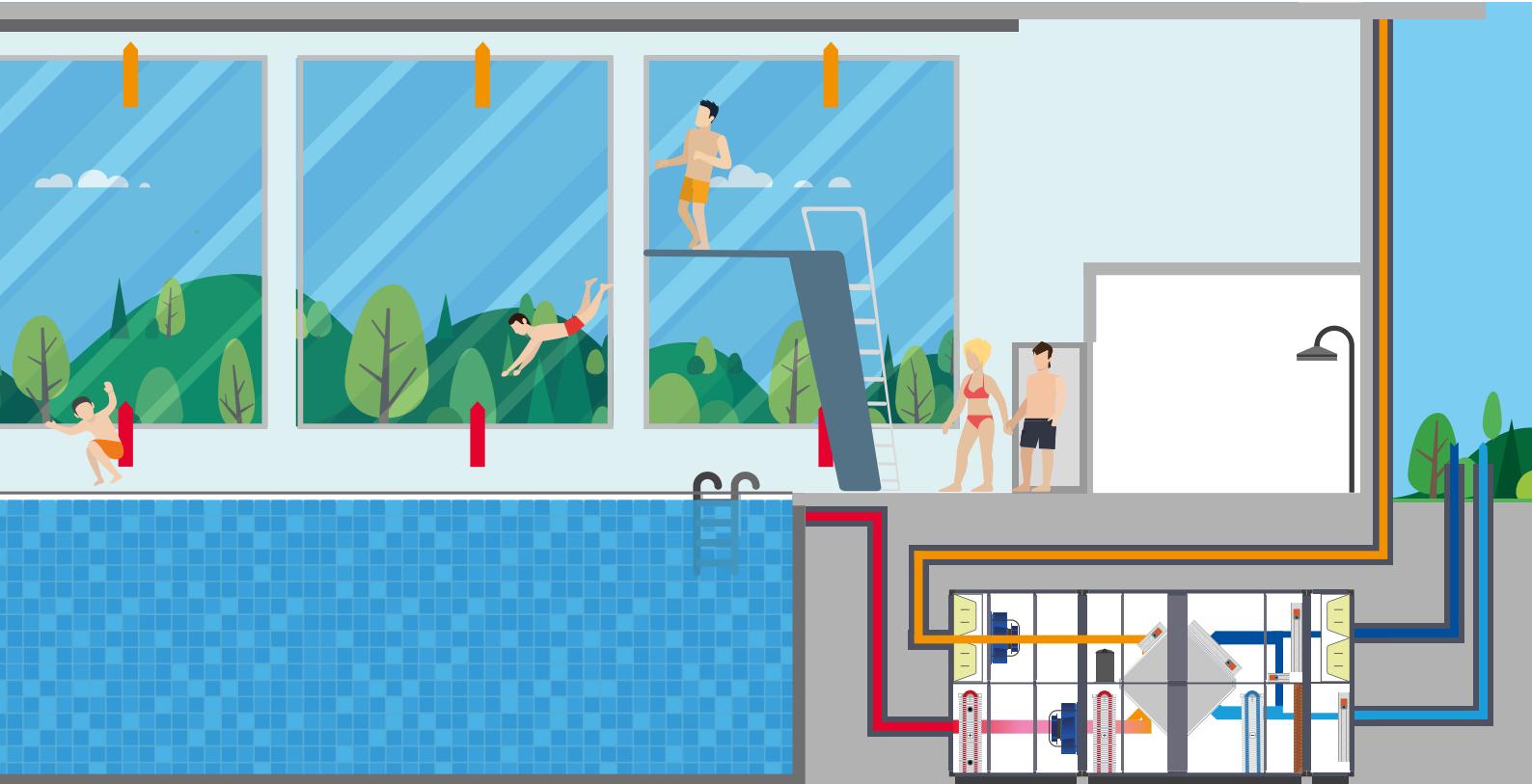
La circulation de l'air doit généralement être  $Z = 3$  à 10 fois par heure.

**$3 \leq Z \leq 10$**

Pour les piscines de petites dimensions, la charge en humidité du bassin est souvent si réduite que la circulation de l'air est le facteur qui déterminera la taille du déshumidificateur.

Dans certains cas où un bassin de très petite surface se trouve dans un hall de grande taille, vous pouvez également planifier une division en zones ou prévoir des systèmes de circulation décentralisée.





# 13 | DISTRIBUTION D'AIR

La distribution de l'air dans le hall de piscine joue aussi un rôle important. Il est important que les zones et les surfaces critiques reçoivent des volumes suffisants d'air sec.

Si vous introduisez de l'air sec dans le hall de piscine, alors l'air rejeté doit également en être extrait. Cela est important pour éviter une surpression dans le hall, ce qui pourrait entraîner de la condensation sur les murs et une odeur de chlore dans les zones attenantes. Pour ce faire, il est possible de déshumidifier le hall de piscine avec un système tout en déshumidifiant les zones attenantes à l'aide d'un système de ventilation indépendant.

Pour garantir une pression négative, le volume d'air rejeté et d'air extrait doit être environ 10 % supérieur au volume d'air soufflé. Une solution comprenant un déshumidificateur à condensation et un système d'apport d'air extérieur doit donc être équipée d'un ventilateur d'air rejeté.

Pour assurer une pression négative dans le hall de piscine, le contrôle de l'air rejeté doit être relié au contrôle de l'air extérieur.

Le contrôle de l'air extérieur et de l'air rejeté peut, entre autres, se baser sur les signaux suivants :

- » sonde d'humidité relative ;
- » interrupteur manuel, p. ex. de la couverture ; lorsque la piscine est découverte, le déshumidificateur démarre automatiquement ;
- » sonde de CO<sub>2</sub> ou sonde d'équivalent CO<sub>2</sub> ;
- » réglage de l'heure pour le fonctionnement de jour et de nuit.

Si l'humidité relative du hall de piscine est utilisée comme signal d'entrée pour le déshumidificateur, il est important que la sonde soit placée dans la gaine d'extraction ou correctement dans le hall. Si elle est placée en plein soleil ou à un endroit pouvant recevoir des éclaboussures, il y a un risque de mesures erronées.

Évitez de souffler l'air sur la surface de l'eau, car cela augmente l'évaporation. L'air au-dessus de la piscine doit être aussi immobile que possible avec une vitesse maximale au-dessus de l'eau de 0,15 m/s. Il faut bien évidemment tenir compte des nageurs afin qu'ils reçoivent suffisamment d'air extérieur.

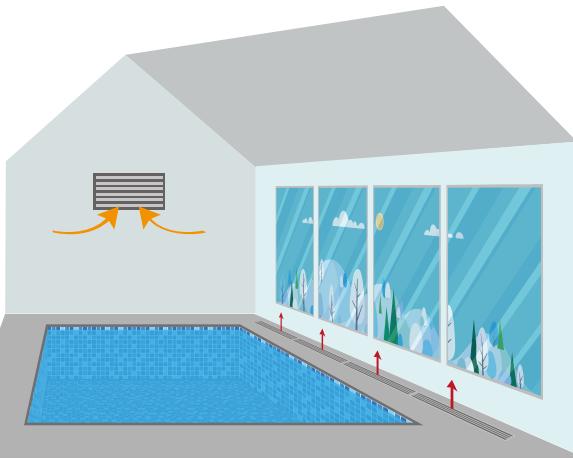
L'air repris, qui est réacheminé vers le déshumidificateur, doit être extrait de l'extrémité opposée du hall de piscine afin d'éviter les « zones mortes » où l'air n'est pas suffisamment remplacé.

L'installation d'un ventilateur d'air repris est généralement suffisante. Celui-ci doit être placé en hauteur dans la pièce, entre 3 et 5 m au-dessus du sol. On évite ainsi le court-circuitage de l'air d'alimentation et de l'air extrait.

Pour ce faire, il existe deux méthodes :

### Gaines sous le sol

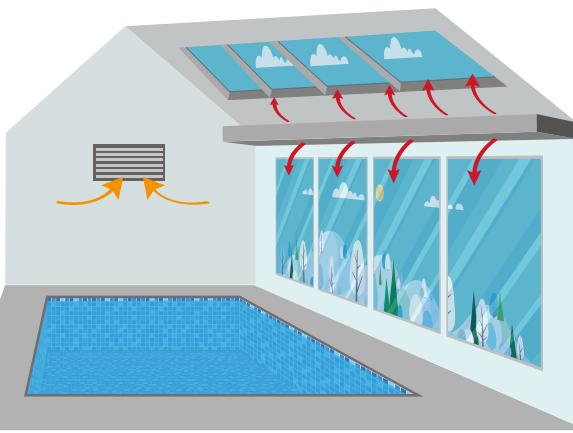
L'air chaud et sec est soufflé vers le haut en direction des baies vitrées. Il s'agit de la manière optimale de distribuer l'air, car elle repose sur le fait que l'air chaud monte naturellement. L'air sec qui monte entraîne l'humidité avec lui. Cet air humide est extrait vers le déshumidificateur via une grille de reprise. La grille doit être placée idéalement à une hauteur de 3 à 5 m sur le mur.



### Gaines de plafond

Il est possible d'utiliser des gaines de plafond si la gaine d'alimentation se prolonge jusqu'au plafond, car il est possible de souffler l'air sec sur une verrière de toit, si nécessaire. Environ 80 % de l'air doit être soufflé sur les fenêtres, alors que le reste est soufflé vers le plafond pour éviter les zones immobiles où l'air est humide et froid.

Il est nécessaire d'apporter 10 à 20 % d'air en plus pour une verrière de toit en raison du risque de condensation.



# RÉGULATION DES VOLUMES D'AIR

## Déshumidificateurs à condensation

La régulation des volumes d'air dans les déshumidificateurs à condensation doit être aussi précise que possible afin de jour de la capacité de déshumidification indiquée dans la documentation. La capacité dans la documentation est donnée pour des volumes d'air nominaux et change selon les variations du volume d'air qui traverse le déshumidificateur.

Les volumes d'air nominaux sont indiqués sur la base d'une perte de pression externe. Si la perte de pression externe est dépassée, il en résultera un volume d'air plus réduit, ce qui augmentera le risque de formation de glace sur la bobine de l'évaporateur. La température d'évaporation chute lorsque le volume d'air chute. Pour résoudre ce problème, il est possible d'utiliser un

kit de dégivrage (accessoires), le cas échéant. De cette manière, le déshumidificateur bénéficie d'un dégivreur actif, ce qui signifie que le réfrigérant chaud est acheminé dans l'évaporateur lorsque celui-ci est sur le point de geler.

Si le volume d'air est trop élevé, par exemple si le déshumidificateur fonctionne alors qu'une petite perte de pression se produit dans la gaine, cela entraîne des problèmes de baisse de la capacité.

## Déshumidificateurs à ventilation

Dans un déshumidificateur à ventilation, le volume d'air est composé à 100 % d'air extérieur. C'est donc sur cette base que le volume d'air sera réglé et que la taille des gaines sera choisie.



15

# PAS À PAS – COMMENT DÉTERMINER LA TAILLE CORRECTE

De nombreux facteurs ont une incidence sur le choix comment déterminer la taille d'un dés-humidificateur pour piscine intérieure.

Pour le dimensionner aisément, il suffit d'utiliser le « logiciel de sélection Dantherm » et de suivre les trois étapes ci-dessous.

1. Vous devez d'abord déterminer les données d'exploitation du projet. Il est préférable d'utiliser une liste de vérification (voir illustration) afin d'être sûr(e) d'avoir inclus tous les éléments.

2. Les données d'exploitation sont saisies dans la section de calcul du logiciel, appelée « Dan-CalcTool », où elles servent à calculer les solutions possibles pour le projet.

3. Il suffit ensuite de sélectionner une ou plusieurs solutions. Celles-ci sont modélisées et vérifiées dans la section de configuration, appelée « DanConfTool », qui pourra alors faire une proposition spécifique de solution DanX. Pour les modèles CDP, la sélection finale est effectuée sur la base des fiches techniques.

Data for pool unit selection	
Project: Address:	Date:
Air Summer: °C Air Winter: °C	Outdoor temperature Summer: °C Winter: °C
Indoor humidity Summer: % RH Winter: % RH	Outdoor humidity Summer: % RH Winter: % RH
Air volume Summer: m³/h Winter: m³/h	Pressure drop Supply: Pa Exhaust: Pa
Post type: Private □ Hotel □	Public: □ Swimming pool □ Public bath □ Sauna □ Water park □
Post size: m²	Water temp.: °C
Post half open in the summer: □ Post covered in the night: □	
<b>Solution:</b>	
Control system Included: <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	Setpoint: <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No Accepted interval: <input type="checkbox"/>
Type of fans □ Plug fans <input checked="" type="checkbox"/> 2 speed belt driven <input type="checkbox"/> 1 speed belt driven	
Heating coil Water temp.: °C	Electrical: kW
Separate cooling coil Capacity: kW	<input checked="" type="checkbox"/> 0.1W <input type="checkbox"/> 1°C <input type="checkbox"/> 10°C
Supply temp.: °C	<input checked="" type="checkbox"/> DX: Evaporation temp.: °C
	<input type="checkbox"/> R407c <input type="checkbox"/> R410a <input type="checkbox"/> R134a <input type="checkbox"/> R22
Lauering Internal: <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	External: <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
Differential air (A-type) 	Fresh air damper: <input checked="" type="checkbox"/> Yes Water cooled condenser: <input checked="" type="checkbox"/> Yes Remarks: _____
Ventilation with heat recovery (XGS type) 	Supply filter: _____ Extract filter: _____ Remarks: _____
Ventilation with recovery and heat pump (XHPS type) 	Supply filter: _____ Extract filter: _____ Remarks: _____
Ventilation with recovery and reversible heat pump (XWP type) 	Supply filter: _____ Extract filter: _____ Remarks: _____
Pantherm CENTRAL HEATING SYSTEMS	
Sales office: Tel: +46-31-100000 E-mail: sales@pantherm.se Fax: +46-31-100001	
Technical support: Tel: +46-31-100002 E-mail: technical@pantherm.se VAT No.: SE96845001 (SD 8011 & 0001 Certified Copying)	
www.pantherm.se www.danherm.se	



**UNITÉS DE COOLING TELECOM DÉSHUMIDIFICATION VENTILATION CHAUFFAGE & REFROIDISSEMENT MOBILES**

Dantherm est leader sur le marché des solutions de climatisation écoénergétique à travers le monde. Nos filiales en Norvège, en Suède, en Allemagne, en Suisse, au Royaume-Uni, et notre bureau en Russie comptent environ 360 employés. Nous intervenons dans les quatre principaux domaines d'activité suivants:

**Refroidissement de systèmes électroniques:**

Contrôle climatique pour les systèmes électroniques et refroidissement des batteries dans les stations de base radio et autres infrastructures de télécommunications. Nos clients du secteur des télécoms incluent des fournisseurs de réseau et des opérateurs de réseau.

**Déshumidification:**

Déshumidificateurs mobiles et stationnaires pour le séchage des bâtiments et l'utilisation dans les piscines privées et les centres de bien-être.

**Ventilation:**

Grands systèmes de ventilation utilisés dans les piscines et des bâtiments tels que les centres commerciaux et cinémas, qui requièrent un renouvellement fréquent de l'air. La gamme comprend également des produits de ventilation domestique basés sur des échangeurs thermiques très performants.

**Chauffage et refroidissement mobiles:**

Produits de chauffage ou de refroidissement pour tentes et équipement utilisé par les forces armées et les organisations d'aide. Les principaux clients dans ce domaine sont les forces armées des pays de l'OTAN ainsi que les fabricants de tentes et de conteneurs.

**Dantherm Air Handling A/S**

Marienlystvej 65  
DK-7800 Skive, Denmark  
Tel. +45 96 14 37 00  
Fax +45 96 14 38 20  
info@dantherm.com



**Dantherm®**  
CONTROL YOUR CLIMATE

**Teddington**  
FRANCE

7, avenue Philippe Lebon - 92390 Villeneuve-La-Garenne  
Tél: +33 (0)1 41 47 71 71 - Fax : +33 (0)1 47 99 95 95  
[www.teddington.fr](http://www.teddington.fr)