



INDUSTRIE DES BOISSONS

L'importance de l'humidité de l'air
dans la production et le stockage

Humidification de l'air, déshumidification
et refroidissement par évaporation

 **condair**

La nécessité de la déshumidification de l'air dans l'industrie des boissons

Dans de nombreuses applications de l'industrie des boissons, le contrôle de l'humidité de l'air joue un rôle prépondérant. Déjà avant le processus de production proprement dit, c'est-à-dire pendant le stockage et le transport de matières premières et de matériaux de base sensibles à l'humidité et hygroscopiques, des valeurs d'humidité de l'air trop élevées peuvent entraîner d'énormes dommages dus, par exemple, à l'agglutination ou à la pourriture, ce qui peut nuire à la qualité du produit. Pendant le processus de production et de remplissage, il existe toujours un risque accru de condensation en raison des différences de température souvent considérables entre l'air ambiant ou l'air de traitement et les composants de l'usine, les canalisations et les surfaces des conteneurs ainsi que les éléments du bâtiment. En outre, les travaux de nettoyage régulièrement nécessaires laissent généralement une fine pellicule d'eau sur les surfaces de l'équipement ainsi que sur les sols et les murs. La condensation et l'humidité ont un effet négatif sur la sécurité de la production et de l'exploitation ainsi que sur la qualité des produits et constituent une base idéale pour le développement incontrôlé de moisissures, de germes et de bactéries. Il en va de même pour le stockage ultérieur des bouteilles, tonneaux et autres récipients remplis. Il faut éviter à tout prix la formation de germes et de moisissures sur les récipients en raison de la condensation et l'endommagement ou le détachement des étiquettes.

Par conséquent, les tâches des systèmes de déshumidification de l'air sont multiples, mais en général, elles peuvent être résumées comme suit :

■ Protection des matières premières hygroscopiques contre l'humidité pendant le stockage

Cela concerne aussi bien les matières premières destinées à la production de boissons proprement dite, comme le houblon, le sucre, les additifs en poudre etc., que les matières premières chimiques destinées à la production de bouteilles en PET.

■ **Assurer des conditions d'hygiène** dans le processus de production et de stockage ainsi que le maintien de la disponibilité opérationnelle des installations en évitant la condensation liée à la température sur les conduites, les conteneurs et les composants des installations dans le processus de production ainsi que par l'entrée d'eau lors des travaux de nettoyage.

■ **Assurer des conditions optimales** dans la production, par exemple dans la production de bouteilles en PET dans des machines de moulage par soufflage.

■ **Prévention de la condensation de l'humidité de l'air sur les bouteilles, tonneaux et conteneurs** pendant le stockage.

Le contrôle et la gestion continue de l'humidité sont donc une nécessité absolue dans les différents domaines d'application de l'industrie des boissons.

L'utilisation de systèmes de déshumidification efficaces pour contrôler et réguler l'humidité de l'air intérieur et de l'air de traitement apporte une contribution efficace et précieuse à cet égard.

Même après l'achèvement du processus de fabrication proprement dit, un contrôle permanent de l'humidité de l'air est généralement indispensable. Cela s'applique en particulier au nettoyage, au remplissage et à l'étiquetage des bouteilles et des conteneurs.

De cette façon, l'humidité optimisée dans les pièces concernées garantit que les étiquettes adhèrent aux bouteilles et ne se froissent ou ne se décollent pas.



La protection des matières premières hygroscopiques garantit une qualité élevée des produits

Le développement contrôlé de certaines cultures bactériennes n'est souhaitable que pour des processus de production très spécifiques, tels que les processus de fermentation dans la production de bière. En dehors de cela, la formation et le développement de micro-organismes dus à l'humidité doivent être évités à tout prix. Dans le cas contraire, lors du stockage de matières premières hygroscopiques telles que les différents types de céréales, l'absorption d'humidité risque de favoriser le développement de pourritures et de spores fongiques, ce qui nuit à la qualité du produit final. En outre, les matières de base sensibles à l'humidité, comme le sucre et les additifs en poudre, peuvent s'agglomérer et ne sont alors plus disponibles pour un traitement ultérieur.

Dès le stockage des matières premières et des matériaux de base sensibles à l'humidité, un contrôle efficace de l'humidité de l'air est donc une condition essentielle pour maintenir un processus de traitement ultérieur sans problème et garantir la meilleure qualité de produit possible.



Surface sèche pour des étiquettes qui adhèrent bien- emballage hygiénique

Lors de l'étiquetage de boissons, qui sont généralement mises en bouteille à froid, une humidité excessive dans l'environnement immédiat de la machine à étiqueter ou lors du stockage ultérieur peut faire en sorte que les étiquettes n'adhèrent pas correctement, glissent, se froissent ou se détachent complètement de la bouteille.

En cas de stockage à long terme, il existe également un risque de formation de moisissures, notamment sur les bords des étiquettes. Si cela devait arriver, ce serait un désastre pour le producteur à plusieurs égards. D'une part, il existe un risque qu'un produit en soi irréprochable et de grande qualité ne soit même pas vendu.

D'autre part, une apparence impeccable de l'emballage de vente est d'une importance énorme en ce qui concerne la perception de l'image de marque par le consommateur final.

Les étiquettes qui ne sont pas appliquées de manière uniforme, qui se détachent ou qui ont l'air délabrées ont un impact direct et extrêmement négatif sur la perception de la marque, si un emballage qui en est pourvu est effectivement mis en vente. Il en va de même, bien entendu, pour les récipients de plus grande

taille tels que les fûts, les bidons etc. Outre l'aspect visuel, les mêmes aspects critiques concernant l'altération de l'hygiène due à la condensation, déjà décrits dans les sections précédentes, s'appliquent naturellement aussi aux récipients de vente.

Que des moisissures se forment sur les récipients de vente, sur les coins et les bords des étiquettes, ou que les étiquettes soient inutilisables en raison de leur froissement, de leur glissement ou de leur décollement : L'utilisation de technologies de déshumidification actuelles et efficaces permet de prévenir efficacement ces problèmes.





La déshumidification de l'air assure des conditions de production hygiéniques

Infiltration d'eau due à des travaux de nettoyage

Un haut degré de pureté et de propreté est considéré comme une garantie solide pour la plus grande pureté de goût et de sensation possible dans tous les domaines de l'industrie des boissons. En conséquence, des travaux de nettoyage sont fréquemment nécessaires, ce qui entraîne l'entrée d'une énorme quantité d'eau dans les installations de production. Même avec les systèmes de drainage les plus efficaces et les mieux conçus, une pellicule d'eau extrêmement fine reste sur les allées, les murs, les équipements et les conteneurs après chaque nettoyage, ce qui constitue un terrain idéal pour les moisissures et autres micro-organismes. La présence ou la pénétration de moisissures et de micro-organismes dans la zone de production peut avoir des conséquences dramatiques, allant de la réduction de la qualité des produits et des interruptions coûteuses des opérations, jusqu'à la fermeture ordonnée de l'usine. Les allées humides présentent également un risque accru de glissade et de chute pour le personnel, ce qui nuit considérablement à la sécurité opérationnelle. Les systèmes efficaces de déshumidification de l'air apportent un soutien efficace à l'élimination de l'humidité résiduelle laissée par les travaux de nettoyage et contribuent à garantir des conditions d'hygiène parfaites et à maintenir la sécurité opérationnelle dans la zone de production.

Contamination due à la condensation

Les processus de fabrication et de remplissage ainsi que le stockage des produits sont généralement effectués à des températures ambiantes basses. Lorsque l'air extérieur, plus chaud et humide, entre par les ouvertures du bâtiment ou les systèmes de ventilation, l'humidité contenue dans l'air entrant se condense sur les plafonds et les murs froids, ainsi que sur les surfaces des récipients, des tuyaux et des équipements. Les zones où la condensation peut se former pendant une longue période préparent le terrain pour la contamination

par des micro-organismes tels que les moisissures et les bactéries. Bien que la cause physique soit ici différente, les conséquences négatives sont exactement les mêmes que celles provoquées par la pénétration d'eau due aux travaux de nettoyage déjà décrits.

Domages dus à la corrosion

Si le point de rosée n'est pas abaissé par des systèmes de déshumidification de l'air, la condensation se forme rapidement sur les surfaces des tuyaux et des raccords, des récipients et des éléments de construction traversés par des fluides froids, ainsi que, par exemple, sur les moules refroidis des machines de moulage par soufflage pour la production de bouteilles en PET ou similaires. Cela a des conséquences importantes et coûteuses. Les composants des installations se corrodent, ce qui entraîne inévitablement une augmentation des interruptions de fonctionnement dues aux travaux de maintenance et de réparation. Les traces de condensation sur les bouteilles en PET les rendent inutilisables dans le pire des cas. Les éléments du bâtiment endommagés par la corrosion doivent être réparés, ce qui peut entraîner des interruptions de fonctionnement.

L'utilisation de déshumidificateurs et de déshydrateurs appropriés permet d'éviter la condensation, la contamination par les moisissures et le développement de micro-organismes et de prévenir efficacement les dommages causés par la corrosion. Les dommages aux produits, aux installations et aux bâtiments, y compris les pertes de production correspondantes et les éventuelles interruptions de l'exploitation, peuvent ainsi être évités efficacement dès le départ.



Choisir la bonne technologie de déshumidification

La déshumidification de l'air par condensation et le séchage de l'air par sorption sont des technologies établies et éprouvées dans l'industrie des boissons. Parmi la multitude d'applications et de tâches possibles, se pose la question du choix du système de déshumidification approprié.

Les déshumidificateurs à condensation et les déshydrateurs ont des caractéristiques physiques de fonctionnement particulières et ne sont donc pas toujours adaptés à toutes les applications. Il est donc important d'avoir une connaissance précise des caractéristiques de fonctionnement et des limites d'application qui en découlent pour les deux systèmes.

Les déshumidificateurs à condensation

Dans le cas de la déshumidification de l'air par condensation, la condensation de l'eau contenue dans l'air est techniquement forcée par le refroidissement de l'air humide en dessous du point de rosée en faisant passer le flux d'air sur la surface froide d'un échangeur de chaleur.

L'élément principal de tout déshumidificateur à condensation est un circuit de refroidissement fermé, qui fonctionne selon le principe de la pompe à chaleur. Dans le déshumidificateur, un ventilateur aspire l'air ambiant humide, qui traverse d'abord un filtre avant de passer dans l'échangeur de chaleur de l'évaporateur du circuit de refroidissement. Sur la surface froide de l'évaporateur, l'air est refroidi en dessous de son point de rosée, avec 2 à 3 g/kg de vapeur d'eau qui se condensent au premier passage du flux d'air dans l'échangeur de chaleur. Le condensat est recueilli dans le déshumidificateur dans un bac approprié et est soit directement envoyé à l'égout, soit collecté dans un réservoir qui est vidé régulièrement.

Ensuite, le flux d'air maintenant déshumidifié traverse l'échangeur de chaleur du condenseur, où il est chauffé par la chaleur de condensation du circuit de refroidissement. La chaleur résiduelle en provenance du ventilateur et du compresseur est partiellement absorbée par le flux d'air acheminé via le déshumidificateur.

Les déshydrateurs

Le principe de sorption fait référence à la capacité des matériaux hygroscopiques à fixer la vapeur d'eau à leur surface. Ces substances hygroscopiques ont généralement une grande surface interne de l'ordre de 600 à 800 m²/g. En raison de la pression partielle extrêmement faible de la vapeur d'eau dans l'environnement immédiat de ces substances, la vapeur d'eau diffuse des zones de pression partielle plus élevée (dans ce cas, de l'air ambiant) vers les zones de pression partielle plus faible (absorbant). L'élément clé de tout déshydrateur est le rotor de dessiccation. Il s'agit généralement d'une masse de stockage ondulée et finement laminée avec une énorme surface intérieure, qui est recouverte d'un gel de silice hautement hygroscopique. La totalité de la section transversale du rotor est divisée en un secteur de séchage, qui occupe 3/4 de la surface totale, et un secteur de régénération d'1/4 de la surface du rotor. Les sections sont isolées l'une de l'autre.

Le flux d'air humide à sécher (air de traitement) est aspiré par un ventilateur et conduit à travers le rotor de dessiccation, qui est mis en rotation lente et régulière par un moteur. Le flux d'air à sécher est acheminé en continu dans la section séchage du rotor. Au cours de ce processus, la plupart de la vapeur d'eau qu'il contient est adsorbée.

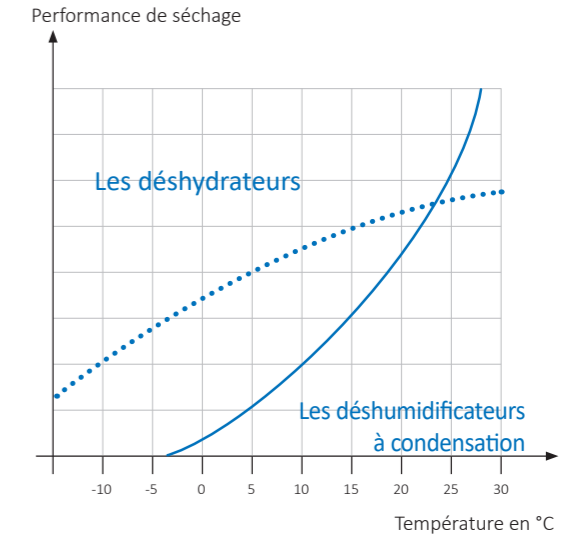
La vapeur d'eau maintenant contenue dans le secteur de séchage du rotor doit bien sûr être à nouveau évacuée afin de restaurer la capacité de sorption du gel de silice et ainsi maintenir un processus de séchage continu et

ininterrompu. Cette opération a lieu dans le secteur de régénération, qui est traversé à contre-courant par l'air de régénération, préalablement chauffé à environ 120 °C par un pack de régénération.

En raison du chauffage, l'humidité relative de l'air de régénération chute à < 1 % HR et, par conséquent, la vapeur d'eau adsorbante liée au rotor est expulsée, ce qui signifie que la désorption a lieu. La vapeur d'eau expulsée est évacuée vers l'extérieur avec le flux d'air humide. Le volume d'air nécessaire à la régénération est d'environ 25 % du débit de l'air de traitement.

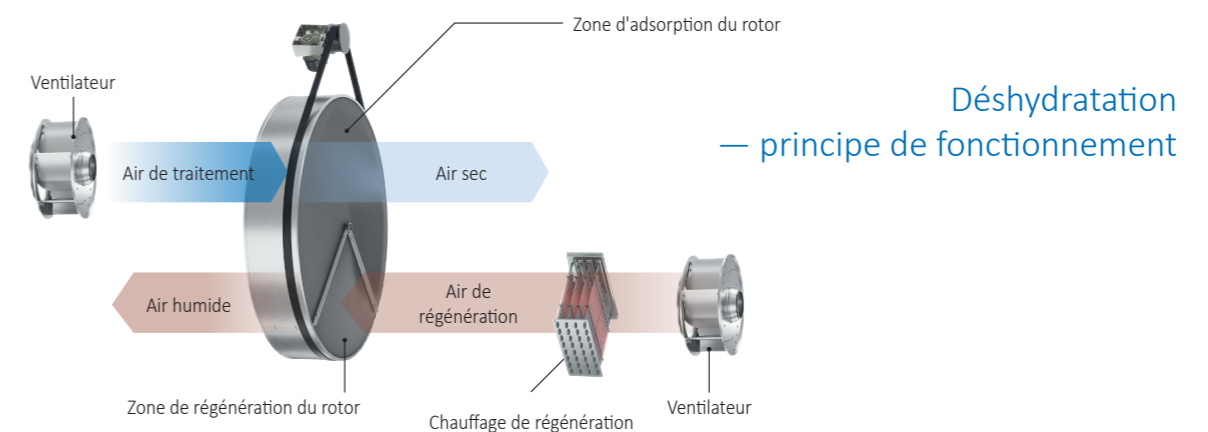
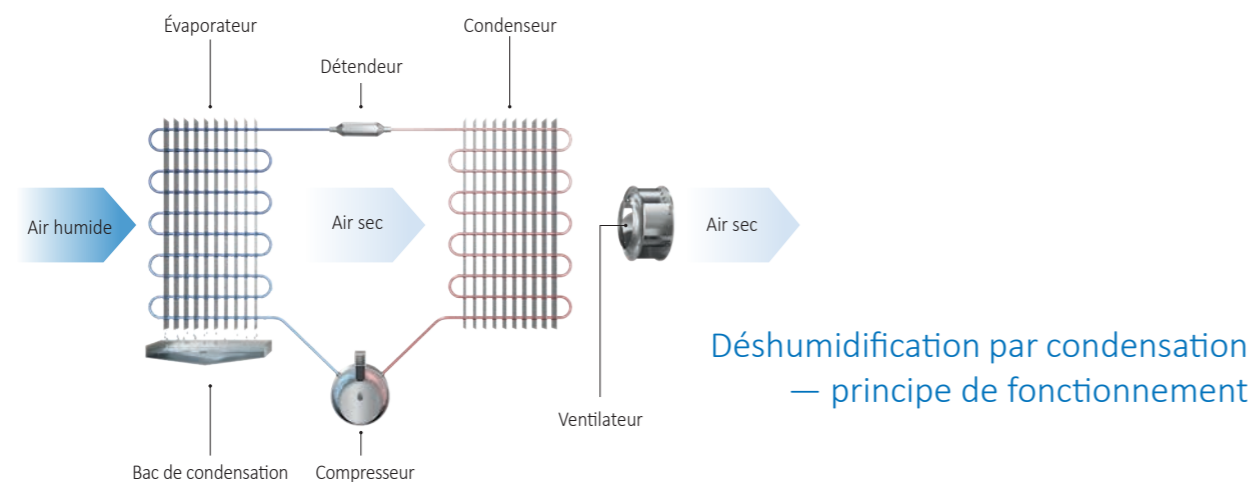
Caractéristiques de performance des déshydrateurs par rapport aux déshumidificateurs à condensation

Le champ d'application des déshumidificateurs à condensation est limité par les limites du système de type de réfrigérant utilisé dans chaque cas en termes de température d'application et de niveaux d'humidité réalisables. En outre, l'activation régulière de la fonction de dégivrage pour se protéger du givre provoque des interruptions plus ou moins fréquentes de l'opération de déshumidification, ce qui peut entraîner des fluctuations mineures et de courte durée de l'humidité de l'air intérieur pendant la phase de dégivrage. Cependant, pour de nombreuses applications, notamment dans le domaine du stockage statique dans des conditions normales d'air intérieur, les déshumidificateurs à condensation représentent une solution efficace et économe en énergie. Les déshydrateurs sont beaucoup moins soumis aux limitations en termes de température et d'humidité, et assurent un fonctionnement permanent et ininterrompu du séchage, même à très basse température. Le faible point de rosée que les déshydrateurs peuvent atteindre permet d'obtenir les niveaux d'humidité résiduelle les plus bas possibles. Pour cette raison, et surtout en raison de l'intégration possible des moyens disponibles sur place pour la régénération d'une part, et pour le pré-refroidissement et le post-refroidissement d'autre part, les déshydrateurs sont utilisés dans de nombreux domaines d'application



dans l'industrie des boissons. Le schéma ci-dessus montre les caractéristiques de fonctionnement des deux systèmes.

Les déshumidificateurs à condensation sont donc particulièrement efficaces à des températures élevées et en présence d'une forte charge d'humidité. Dans toutes les zones où les températures ambiantes sont en permanence inférieures à 10 °C et où les valeurs d'humidité cible sont faibles (< 50 % HR), les déshydrateurs peuvent assurer efficacement et en toute sécurité les tâches requises du système de déshumidification. Dans l'industrie des boissons, cela s'applique à toutes les applications de production et de stockage à basse température ambiante.



Concepts de déshumidification dans l'industrie des boissons

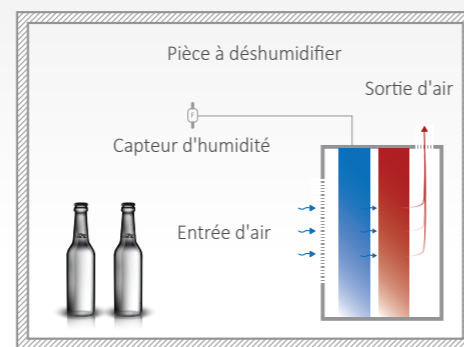
Le large éventail de tâches exigées des systèmes de déshumidification de l'air dans l'industrie des boissons nécessite différents concepts de système adaptés à l'application spécifique. Ils diffèrent sensiblement en termes d'effort technique requis. Dans le domaine de la production de boissons avec des zones en amont et en aval, nous rencontrons régulièrement les quatre concepts de système suivants :

Concept pour le contrôle de l'humidité dans les zones de stockage statique

1 Déshumidificateur à condensation en mode recirculation

Les zones de stockage fermées sont caractérisées par le fait qu'il n'y a pas d'apport significatif d'air extérieur par les ouvertures du bâtiment, les portes et les accès qui sont ouverts régulièrement ou les systèmes de ventilation. L'objectif est de garantir des conditions d'air intérieur propices aux marchandises stockées. Des exemples typiques sont, par exemple, la protection des tonneaux de vin contre les moisissures ou la prévention du détachement des étiquettes des bouteilles. La déshumidification s'effectue généralement par la méthode de recirculation. En fonction de la température et du taux d'humidité requis, du volume de la pièce etc., on utilise à cet effet des déshumidificateurs à condensation ou des déshydrateurs.

La figure montre un processus simple de déshumidification de l'air par recirculation à l'aide d'un déshumidificateur



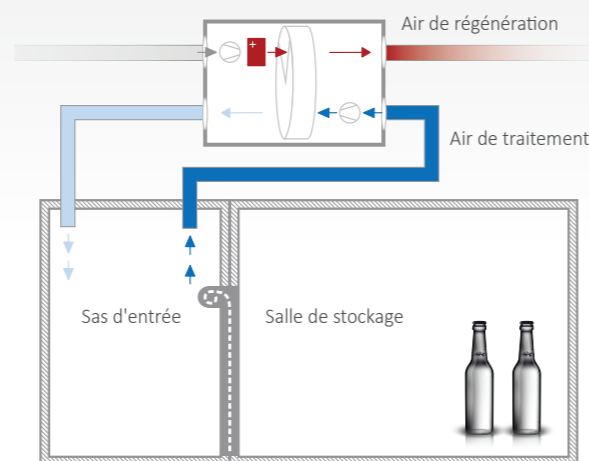
à condensation. Les modules de chauffage etc., peuvent être configurés et assurent une alimentation permanente en air de traitement dans les conditions requises et en conformité avec les tolérances.

Concept de contrôle de l'humidité dans les zones de stockage dynamique

2 Déshumidification de la zone du sas d'un entrepôt frigorifique

Dans les zones de stockage dynamique, il y a un apport régulier et important d'air extérieur, dont la température et le taux d'humidité sont généralement plus élevés que ceux de l'air intérieur de la zone de stockage. L'entrée incontrôlée d'air extérieur est particulièrement caractéristique des zones de stockage dans lesquelles les portes et les portails sont ouverts fréquemment et régulièrement.

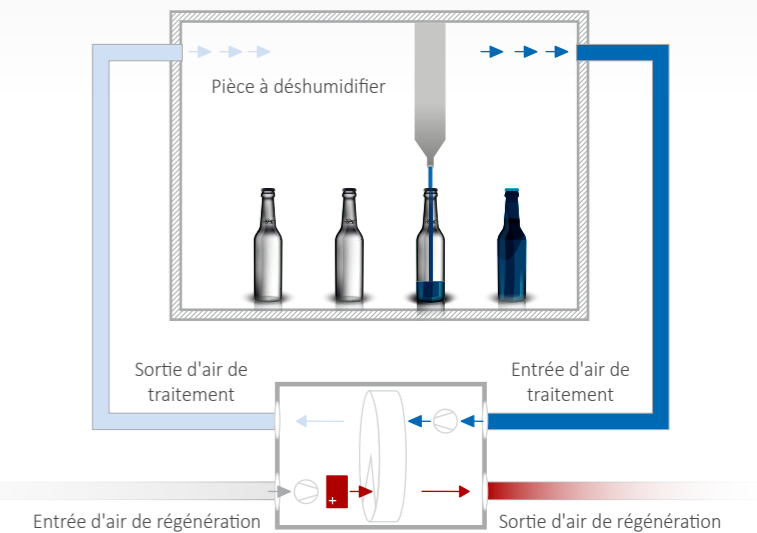
Les exemples incluent les entrepôts frigorifiques, les entrepôts de distribution et les sas des entrepôts de congélation. En raison des faibles points de rosée qui doivent être atteints ici, en particulier dans le domaine de l'entreposage frigorifique, les déshydrateurs sont généralement utilisés ici.



Concept pour le contrôle de l'humidité dans un environnement de production

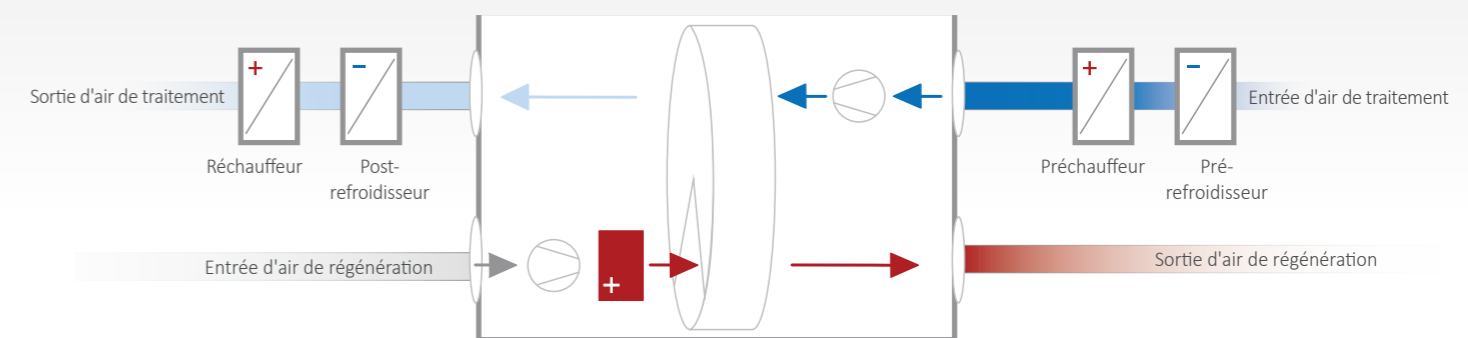
3 Régulation des conditions de l'air intérieur au moyen de déshydrateurs

Dans l'environnement de production, c'est-à-dire dans le hall de production, la principale préoccupation est de respecter des exigences strictes en matière d'hygiène et de maintenir la sécurité opérationnelle. Il faut éviter la formation de moisissures et le développement de micro-organismes, et maintenir les zones de travail au sec. L'humidité résiduelle provenant des opérations de nettoyage doit être éliminée aussi rapidement que possible. S'ils existent, les systèmes de refroidissement des unités de traitement de l'air ne sont généralement pas en mesure d'atteindre les points de rosée bas requis à cet effet, de sorte qu'une déshumidification supplémentaire est nécessaire. En raison des basses températures qui règnent dans l'industrie des boissons, cette tâche est généralement résolue avec des déshydrateurs, qui sont équipés de modules de pré et post-refroidissement en fonction des conditions requises.



Concept pour le séchage de l'air de traitement

4 Séchage de l'air de traitement typique avec modules de refroidissement et de chauffage supplémentaires



Dans les différentes installations de production et de remplissage, que ce soit pour la fabrication du produit lui-même ou en amont dans la production de bouteilles en PET, d'autres récipients de vente, dans le nettoyage des bouteilles recyclables ou dans le processus de remplissage. Tous ces processus nécessitent un contrôle permanent de l'humidité et de la température de l'air de traitement fourni. L'accent est mis ici sur la qualité parfaite des produits et sur la garantie d'une

production ininterrompue et efficace. Les systèmes de séchage efficaces basés sur la sorption, qui peuvent être configurés en fonction de l'application avec des modules de pré et post-refroidissement, des échangeurs de chaleur pour différentes sources d'énergie, des modules de chauffage etc., garantissent un approvisionnement permanent en air de traitement dans les conditions requises et en respectant les tolérances.

Un exemple pratique : Déshumidification dans une brasserie

Dans le cadre de son expansion, une brasserie construit un nouveau hall moderne dans lequel la bière produite est affinée dans 50 cuves en acier inoxydable de 100 à 300 hl chacune. Le volume total de bière qui y est stocké est de 11 000 hl. Les cuves sont refroidies à environ 0 °C et ne possèdent pas d'isolation supplémentaire. Le bâtiment de stockage lui-même, quant à lui, a été construit avec une étanchéité maximale et une solide isolation. En hiver, la température interne du hall est de 3 à 4 °C, en été de 8 à 10 °C. Malgré une technologie de traitement qui minimise l'eau dès le départ, de l'eau supplémentaire est également introduite, par exemple lors des travaux de nettoyage.

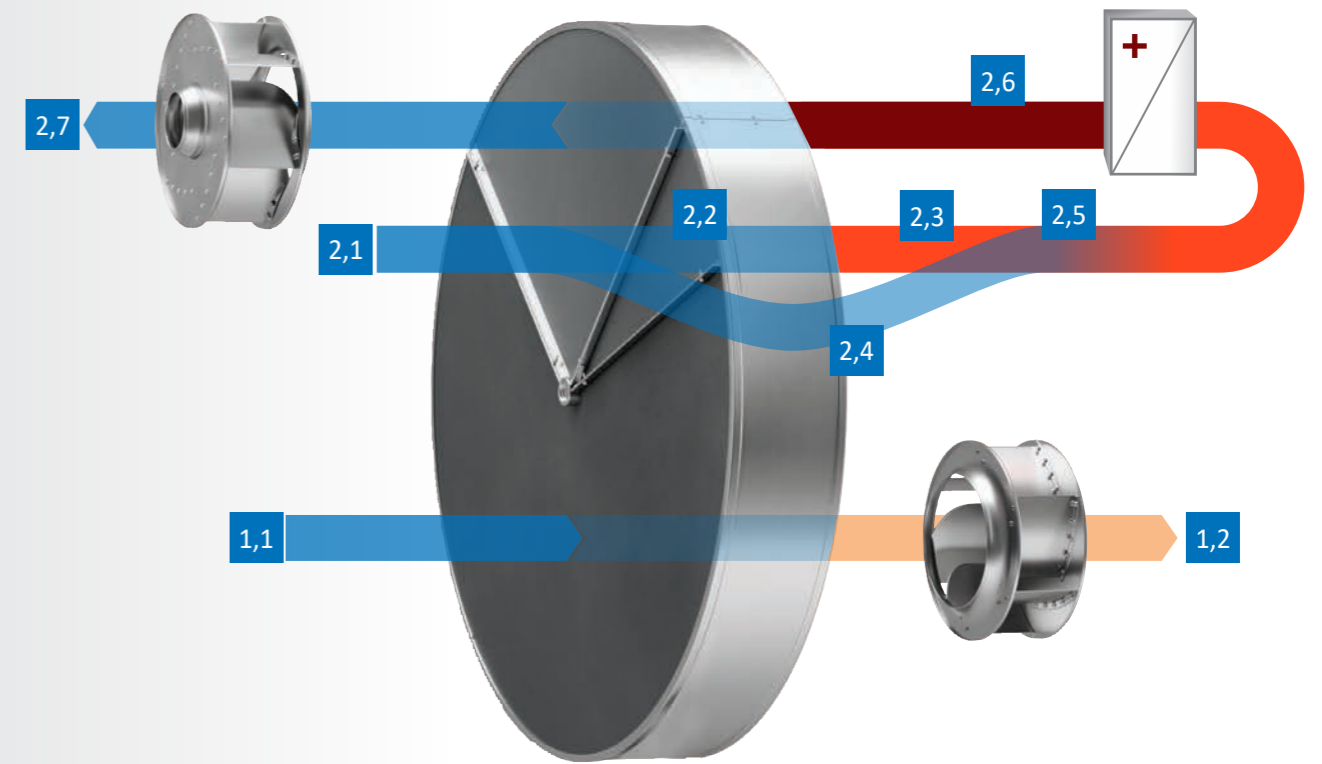
Pour éviter la formation de condensation et de givre sur les surfaces des réservoirs en acier inoxydable, l'air intérieur doit donc être considérablement asséché. Les exigences les plus élevées en matière de séchage se produisent naturellement pendant les mois d'été. Malgré la construction extrêmement étanche du bâtiment, l'infiltration d'air extérieur chaud et très humide ne peut être complètement évitée, ce qui, si l'air ambiant n'était pas séché, entraînerait inévitablement la condensation de l'humidité qu'il contient et la formation de givre sur les composants de l'installation froide.

Une autre entrée d'eau liée à la production entre en ligne de compte. Sans un séchage supplémentaire de l'air intérieur, les conditions de fonctionnement hygiéniques et sûres ne pourraient être garanties.

Une planification et une détermination approfondies des charges d'humidité à évacuer, ainsi que la prise en compte des basses températures de la pièce et des surfaces, ont rapidement permis de réaliser que la tâche de déshumidification correspondante ne pouvait être résolue que par un déshydrateur à haute performance.

Le déshydrateur Condair utilisé a une capacité de séchage de 30 kg/h et assure une réduction du point de rosée à -5 °C même pendant les mois d'été. L'augmentation de la température de refoulement inhérente aux déshydrateurs est entièrement compensée par les surfaces froides des réservoirs de stockage. Pour la régénération du rotor, de l'eau chaude à une température de 85 °C, qui était déjà disponible sur place, a été utilisée. Une adaptation constructive du rotor d'adsorption a permis une régénération complète au moyen du fluide caloporteur existant, ce qui a permis de renoncer à une régénération entièrement électrique, très coûteuse.

L'exemple ci-dessus montre donc une application typique d'un déshydrateur dans l'industrie des boissons. Grâce à une utilisation intelligente des fluides caloporteurs déjà disponibles sur place, une solution de déshumidification particulièrement efficace sur le plan énergétique et économique a pu être mise en œuvre ici aussi.



Exemple de séchage de l'air de traitement au moyen de déshydrateurs

Point de données	Volume du flux d'air [m³/h]	Température [°C]	Humidité relative [% de HR]	Humidité absolue [g/kg]	
1,1	Air de traitement Activé	16 000	5	46	2,5
1,2	Air sec Désactivé	16 000	10	13	0,97
2,1	Air de régénération Activé	4 300	25	65	13
2,2	Zone de purge HR Activé	800	25	65	13
2,3	Zone de purge HR Désactivé	800	54	10	9,52
2,4	Air de dérivation	3 500	25	65	13
2,5	Point de mélange HR + air de dérivation	800 + 3 500	30,4	45	12,4
2,6	Chauffage de régénération	4 300	78,7	4	12,4
2,7	Air humide Désactivé	4 300	52,4	21	18,7

Les déshumidificateurs à condensation

Condair série DC

Les déshumidificateurs à condensation Condair de la série DC ont été conçus pour des applications professionnelles dans l'industrie, le commerce et les entrepôts afin de répondre aux exigences particulièrement élevées en matière de performance et d'efficacité énergétique dans ces domaines. Ils ont une conception extrêmement robuste et des réserves de rendement élevées dans toutes les tailles. Pour une adaptation flexible à toutes les applications imaginables, ils peuvent être configurés de diverses manières spécifiques au client.

Les capacités de déshumidification de 75 à 930 l/24 h pour des débits d'air de 800 à 8 500 m³/h couvrent déjà un large éventail d'applications. Les unités standard permettent à la fois une utilisation mobile flexible et une installation fixe, dans laquelle elles peuvent être utilisées

avec l'air évacué à l'air libre ou connectées à un réseau de gaines de ventilation pour une distribution optimale de l'air sec dans la pièce. Cela permet de contrôler efficacement l'humidité avec un seul ou quelques appareils, même dans les très grandes installations. Pour une adaptation optimale aux conditions structurelles, des modèles spéciaux pour le montage au mur, à la paroi arrière et au plafond sont également disponibles.

Des modèles spéciaux avec condensateurs extérieurs conviennent aux zones sensibles à la température. Dans ce cas, la chaleur de condensation du déshumidificateur est évacuée par un condensateur externe afin de minimiser les fluctuations de la température ambiante. Tous les déshumidificateurs à courant continu sont contrôlés de manière entièrement automatique par une commande à microprocesseur intégrée afin d'obtenir le fonctionnement souhaité.

Les déshydrateurs

Condair série DA

Les déshydrateurs Condair de la série DA sont utilisés partout où des valeurs d'humidité cible très basses sont requises ou lorsque le séchage doit avoir lieu dans une plage de température basse. Le rotor de sorption à base de gel de silice permet un fonctionnement sûr et pratiquement sans usure jusqu'à des températures de l'air de -30 °C dans des conditions de fonctionnement optimales, tout en obtenant une humidité résiduelle minimale. Le gel de silice utilisé comme moyen de séchage est non respirable et ininflammable.

La capacité d'adsorption du gel de silice utilisé dans les déshydrateurs Condair DA est si élevée qu'il est possible d'atteindre des points de rosée allant jusqu'à -70 °C avec la configuration respective du système, c'est-à-dire avec des refroidisseurs de surface supplémentaires connectés en amont. Pour contrôler la température souhaitée de l'air d'alimentation, les sècheurs peuvent être équipés de pré et post-refroidisseurs ainsi que de modules de chauffage pour différents médias. En fonction de leur taille, ils peuvent être équipés en usine des modules de

refroidissement ou de chauffage nécessaires. En particulier dans les applications où les performances de séchage sont très élevées, l'efficacité énergétique joue un rôle décisif pour un fonctionnement économique.

Ainsi, en fonction de leur taille, les déshydrateurs Condair disposent de différentes options permettant d'utiliser les fluides caloporteurs déjà disponibles sur place, tels que la vapeur ou l'eau chaude, pour régénérer le rotor de sorption. Une régénération complète au moyen d'un brûleur à gaz est également possible. Une conception intelligente du système par l'intégration des moyens disponibles sur place permet de réaliser des économies considérables sur les coûts d'exploitation, notamment dans les grands systèmes. Les déshydrateurs Condair de la série DA sont disponibles dans de nombreux modèles différents, avec des capacités de séchage de 0,6 à 182 kg/h et des débits d'air de traitement de 120 à 27 000 m³/h. En fonction de l'application spécifique, les déshydrateurs sont contrôlés soit par le BMS fourni sur site, soit par un PLC intégré au sècheur, disponible en option.



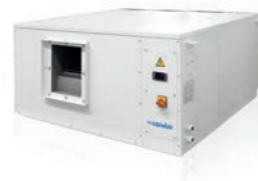
Condair DC 50 - 200 W
Déshumidificateur mural à condensation

Capacité de séchage nominale*
49 à 190 L/jour



Condair DC 50 - 200 R
Déshumidificateur à condensation à montage mural arrière

Capacité de séchage nominale*
49 à 190 L/jour



Condair DC 50 - 200 C
Déshumidificateur à condensation monté au plafond

Capacité de séchage nominale*
49 à 190 L/jour



Condair DC 75 - 100
Déshumidificateur à condensation puissant et compact

Capacité de déshumidification nominale*
73,0 à 95,2 L/jour.



Condair DC-N
Déshumidificateur à condensation avec dissipation thermique externe

Capacité de séchage nominale*
263,1 à 939,3 L/jour.



Condair DC-LT
Déshumidificateur à condensation pour basses températures

Capacité de séchage nominale*
263,1 à 939,3 L/jour.



Condair DA 160 - 440
Des déshydrateurs compacts et efficaces dans un caisson durable en acier inoxydable. Pour une utilisation dans des pièces plus petites, comme les laboratoires, les caves et les archives.

Capacité de séchage nominale**
0,6 à 1,4 kg/h.



Condair DA 210 - 450
Des déshydrateurs puissants mais compacts pour les entreprises industrielles et commerciales. Conception robuste et facile à entretenir dans un caisson en acier inoxydable AISI304.

Capacité de séchage nominale**
0,6 à 2,2 kg/h.



Condair DA 500 - 9400
Un déshydrateur pouvant être configuré de différentes manières pour répondre aux besoins individuels de nos clients, notamment pour une utilisation dans les zones de production et les grandes salles.

Capacité de séchage nominale**
3,3 à 54 kg/h.

**à 20 °C- 60 % HR

*à 30 °C- 80 % HR

