

Une salle d'escalade chauffe

Paru dans

La toute nouvelle salle d'escalade de Dijon est équipée de la nouvelle génération de gaines de ventilation perforées Mix-Ind de type multifonction, proposées par Sintra. Le traitement d'air doit permettre de chauffer et de rafraîchir cette salle de 480 m² au sol et 15 mètres de haut, représentant un volume de 7 200 m³. Elle a été équipée de deux pulseurs de 14 mètres de long, un primaire et un secondaire, soit au total 28 mètres de gaines de 60 cm de diamètre. Le pulseur secondaire apporte de la puissance thermique en complément du pulseur primaire dont le rôle dans le brassage du volume d'air est essentiel. La centrale de traitement d'air souffle dans un plénum fourni par Sintra, et qui, avec ses registres motorisés, distribue l'air dans chacun des quatre tronçons de gaine. Le débit a été calculé pour chaque tronçon de pulseur (respectivement 3 000, 3 200, 5 400 et 5 800 m³/h), de même que les angles de soufflage (27 ° ou 90 °, à gauche ou à droite selon la configuration), ainsi que les longueurs

perforées sur la grande hauteur du local et des obstacles. Le brassage est assuré par un système de gaines de ventilation perforées (Sintra a été choisi pour sa grande hauteur du local et des obstacles. Le brassage est assuré par un système de gaines de ventilation perforées Mix-Ind de type multifonction, proposées par Sintra. Le traitement d'air doit permettre de chauffer et de rafraîchir cette salle de 480 m² au sol et 15 mètres de haut, représentant un volume de 7 200 m³. Elle a été équipée de deux pulseurs de 14 mètres de long, un primaire et un secondaire, soit au total 28 mètres de gaines de 60 cm de diamètre. Le pulseur secondaire apporte de la puissance thermique en complément du pulseur primaire dont le rôle dans le brassage du volume d'air est essentiel. La centrale de traitement d'air souffle dans un plénum fourni par Sintra, et qui, avec ses registres motorisés, distribue l'air dans chacun des quatre tronçons de gaine. Le débit a été calculé pour chaque tronçon de pulseur (respectivement 3 000, 3 200, 5 400 et 5 800 m³/h), de même que les angles de soufflage (27 ° ou 90 °, à gauche ou à droite selon la configuration), ainsi que les longueurs

perforées sur la grande hauteur du local et des obstacles. Le brassage est assuré par un système de gaines de ventilation perforées Mix-Ind de type multifonction, proposées par Sintra. Le traitement d'air doit permettre de chauffer et de rafraîchir cette salle de 480 m² au sol et 15 mètres de haut, représentant un volume de 7 200 m³. Elle a été équipée de deux pulseurs de 14 mètres de long, un primaire et un secondaire, soit au total 28 mètres de gaines de 60 cm de diamètre. Le pulseur secondaire apporte de la puissance thermique en complément du pulseur primaire dont le rôle dans le brassage du volume d'air est essentiel. La centrale de traitement d'air souffle dans un plénum fourni par Sintra, et qui, avec ses registres motorisés, distribue l'air dans chacun des quatre tronçons de gaine. Le débit a été calculé pour chaque tronçon de pulseur (respectivement 3 000, 3 200, 5 400 et 5 800 m³/h), de même que les angles de soufflage (27 ° ou 90 °, à gauche ou à droite selon la configuration), ainsi que les longueurs

Chaud Froid Performance n°795
Le mensuel du concepteur et de l'entreprise

- Chauffage
- Ventilation
- Rafraîchissement
- Réfrigération
- Énergies renouvelables
- Régulation
- Sanitaire
- Plomberie

www.edipa.fr
Janvier 2016

DOSSIER VENTILATION

Ce qui a changé depuis le 1^{er} janvier avec l'éco-conception p.36

La Siagi : des solutions pour votre trésorerie
Entretien avec Bernard Stalter p.8

Pulsion d'air : solution miracle à Dijon p.38

60% d'économie avec la piscine passive p.52

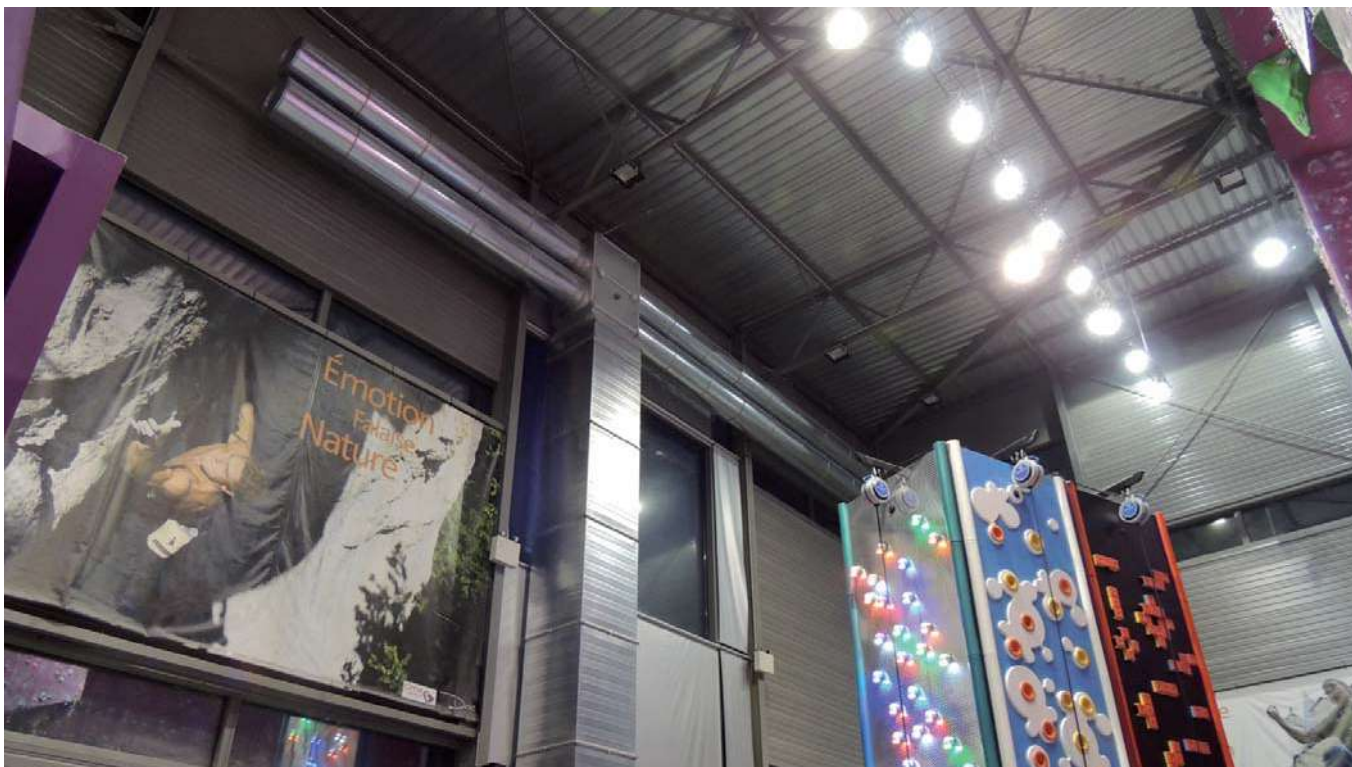
temiq équipements pour chauffages
Futé comme un renard ninox
désemboueur NINOX®
Ninox®, désemboueur automatique, intelligent, compact et autonome
www.temiq.fr
Voir page 21

Pulsion d'air : une solution de recherche et de développement

Le premier brevet de diffuseur linéaire à pulsion (DLP) a été déposé il y a plus de trente ans par Marco Zambolin, en 1981. Ensuite, une période de recherche de quinze ans a précédé la création en 1995 de la société Sintra (comme Systèmes innovants pour le traitement de l'air ambiant). Entre 2009 et 2012, le procédé a encore été amélioré avec une nouvelle génération de systèmes à pulsion Mix-Ind, notamment grâce à la mise au point de pulseurs métalliques. Ceux-ci ont ouvert la possibilité d'attribuer des fonctions spécialisées aux pulseurs : primaire, secon-

daire, anti-condensation, etc. Le fabricant ne compte plus le nombre de bâtiments qu'il a équipés et qui prouvent que cette conception fonctionne. Citroën, PSA, Airbus, et plus récemment la Foire de Milan où se déroule le salon international du génie climatique la Mostra Convoglio, lui ont déjà fait confiance. Sintra dispose d'une usine à Fontaneto d'Agogna (en Italie, près de Milan). L'industriel a ouvert en 2011 une agence en France. Après avoir beaucoup développé ce système dans l'industrie, il s'attaque désormais au tertiaire...

Une salle d'escalade chauff



La toute nouvelle salle d'escalade de Dijon (Côte-d'Or) est chauffée et rafraîchie par vecteur air. Le brassage est assuré par un système à pulsion d'air, qui s'affranchit à la fois de la grande hauteur du local et des obstacles. Résultats : une température homogène et une consommation d'énergie réduite.

La salle d'escalade de Dijon est équipée de la nouvelle génération de gaines de ventilation perforées Mix-Ind de type multifonction, proposées par Sintra. Le traitement d'air doit permettre de chauffer et de rafraîchir cette salle de 480 m² au sol et 15 mètres de haut, représentant un volume de 7 200 m³. Elle a été équipée de deux pulseurs de 14 mètres de long, un primaire et un secondaire, soit au total 28 mètres de gaines de 60 cm de diamètre. Le pulseur secondaire apporte de la puissance thermique en complément du pulseur primaire dont le rôle dans le brassage du volume d'air est essentiel. La centrale de traitement d'air souffle dans un plénum fourni par Sintra, et qui, avec ses registres motorisés, distribue l'air dans chacun des quatre tronçons de gaine. Le débit a été calculé pour chaque tronçon de pulseur (respectivement 3 000, 3 200, 5 400 et 5 800 m³/h), de même que les angles de soufflage (27 ° ou 90 °, à gauche ou à droite selon la configuration), ainsi que les longueurs

perforées sur la gaine (5 ou 9 m selon le tronçon). Sintra a déterminé un débit d'air total nécessaire de 20 000 m³/h. Le taux de brassage de l'installation est donc de 2,8 vol/h. L'air est repris en partie basse en un seul point du local et réacheminé vers le plénum.

En hiver, l'air est soufflé à un maximum de 26,4 °C pour obtenir une température ambiante de 17 °C. En été, la température ambiante ne doit pas excéder 26 °C, avec une température de soufflage minimum de 19 °C.

Les pulseurs métalliques Mix-Ind Spiro-

Pulsion d'air : 15 années de recherche et de développement

Le premier brevet de diffuseur linéaire à pulsion (DLP) a été déposé il y a plus de trente ans par Marco Zambolin, en 1981. Ensuite, une période de recherche de quinze ans a précédé la création en 1995 de la société Sintra (comme Systèmes innovants pour le traitement de l'air ambiant). Entre 2009 et 2012, le procédé a encore été amélioré avec une nouvelle génération de systèmes à pulsion Mix-Ind, notamment grâce à la mise au point de pulseurs métalliques. Ceux-ci ont ouvert la possibilité d'attribuer des fonctions spécialisées aux pulseurs : primaire, secon-

daire, anti-condensation, etc. Le fabricant ne compte plus le nombre de bâtiments qu'il a équipés et qui prouvent que cette conception fonctionne. Citroën, PSA, Airbus, et plus récemment la Foire de Milan où se déroule le salon international du génie climatique la Mostra Convegno, lui ont déjà fait confiance. Sintra dispose d'une usine à Fontaneto d'Agogna (en Italie, près de Milan). L'industriel a ouvert en 2011 une agence en France. Après avoir beaucoup développé ce système dans l'industrie, il s'attaque désormais au tertiaire...

fée par pulsion d'air

pack sont livrés par tronçons ouverts. Ils sont ensuite rivetés sur chantier par l'installateur.

Le pulseur comporte des petits trous qui définissent la quantité d'air ambiant à induire et des trous plus importants qui définissent la direction du flux d'air en mouvement. L'induction générée par les petits trous mélange l'air soufflé avec une quantité d'air ambiant trente fois supérieure grâce à des effets de micro-vortex. Le pulseur rappelle tout l'air ambiant environnant. Ainsi, le flux d'air en mouvement à moins d'un mètre du pulseur est déjà à une température très proche de l'ambiance et évolue par conséquent sans que sa trajectoire se déforme (il ne se refroidit ou ne se réchauffe pas). L'air est donc poussé vers la zone d'occupation à la vitesse souhaitée.

La solution mise en œuvre à Dijon utilise différentes variantes du système Mix-Ind. Elles permettent de régler la vitesse d'air dans la zone d'occupation, d'utiliser du free-cooling en été et un débit variable sans perte de performance ou encore de diminuer les temps de mise en régime hivernale. Elles donnent aussi au pulseur la possibilité de fonctionner de manière alternée dans les zones dites d'influence passive pour générer des économies d'énergie.

Résultat : l'ensemble du volume est balayé plus de 100 fois par heure et la stratification maximale des températures mesurée est de seulement 0,2 °C sur toute la hauteur de la salle.

Comment ça marche ?

Avec son concept de ventilation par pulsion d'air et non pas par diffusion classique, on pourrait prendre Marco Zambolin pour un farfelu. Le fabricant italien explique que l'on ne peut pas comprendre le fonctionnement de ce type d'installations de ventilation avec les notions habituelles du traitement d'air



Les acteurs

Maître d'ouvrage : mairie de Dijon.

Conception et matériels : Sintra.

Installation : EIMI.

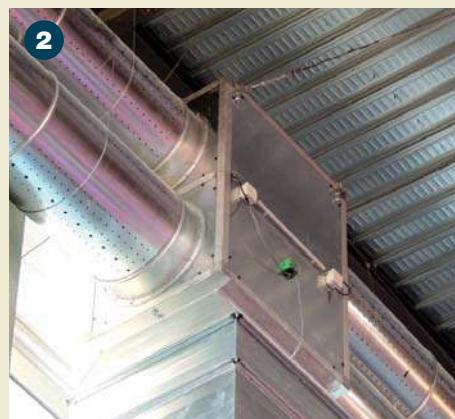
Bureau d'études thermiques : EnR'Co Conseils.

Centrale de traitement d'air : Denco-Happel.



Voir la vidéo de l'essai fumigène.

L'installation est relativement simple pour traiter l'ensemble du volume. Une gaine métallique verticale et deux pulseurs horizontaux de 14 mètres (un primaire et un secondaire) suffisent.



1 «La nouvelle génération de systèmes de pulsion d'air Mix-ind multifonction est installée et permet de traiter le volume avec homogénéité des températures : moins de 0,2 °C d'écart sur toute la hauteur du bâtiment», estime Sintra.

2 Alimenté par la centrale de traitement d'air, le plénum assure la distribution d'air dans les pulseurs avec le débit et la vitesse calculés lors de l'étude de conception. L'angle de soufflage des pulseurs est calculé en fonction des locaux à traiter.

3 La grande hauteur et les obstacles que constituent les murs d'escalade rendent le bâtiment difficile à traiter en termes de ventilation et de chauffage par des procédés habituels de diffusion d'air.



«La technologie cadrerait bien avec la problématique»

Tanguy Le Roy est responsable commercial au sein de la société EIMI Dijon. L'installateur connaît bien la technologie de pulsion d'air et l'a déjà installée dans différents locaux industriels de grande hauteur, comme dernièrement chez General Electric-Alstom à Belfort. Il y a deux ans, Tanguy Le Roy a suivi une formation de trois jours chez Sintra, en Italie, avec Marco Zambolin.

«J'ai proposé que cette technologie soit utilisée dans la salle d'escalade car elle cadrerait parfaitement avec la problématique de la grande hauteur du local. Résultat, nous avons mesuré une stratification de 0,2 °C sur 15 mètres de haut, le tout avec des vitesses d'air très confortables pour l'utilisateur. On n'atteint jamais ce niveau de performance avec les systèmes traditionnels de diffusion. Il n'est pas rare de voir des installations avec 5 °C et plus

de stratification, ce qui se traduit par de l'inconfort et surtout par de la dépense énergétique inutile. Ce principe de pulsion permet en outre de simplifier à l'extrême les réseaux de reprise d'air. En amont de la diffusion d'air, le reste de l'installation est comparable à quelques points particuliers près (notamment une pression disponible plus élevée en sortie de la centrale de traitement d'air). La mise en régime est beaucoup plus rapide que pour une installation traditionnelle, ce qui induit là encore des économies d'énergie très importantes. L'installation est aujourd'hui opérationnelle et procure une grande satisfaction au client. Ce qui est, ne l'oublions pas, notre objectif de tous les jours.»



EIMI : troisième indépendant à capitaux familiaux de France

Basée à Etupes dans le Doux, la société EIMI (Études Installation Maintenance Industrielles) a été fondée en 1979 par Bartolino Nardis. Spécialisée à l'origine dans l'industrie automobile, elle avait été créée pour accompagner PSA. Depuis, l'activité s'est développée, aussi bien dans l'industrie que dans les bâtiments tertiaires, en installation, en maintenance et en exploitation. Depuis 2010, c'est Sandro Nardis, fils du fondateur, qui préside le groupe. Le rachat en novembre dernier de la société Bail à Raches (Nord), spécialiste du froid industriel et de la récupération d'énergie, porte à quinze le nombre de ses agences dans l'Hexagone, de Strasbourg à Rennes en passant par Chenove en Côte-d'Or. Elle est ainsi devenue la 3^{ème} entreprise de génie climatique indépendante à capitaux familiaux de France. EIMI compte désormais 495 salariés et a réalisé 93 M€ de CA en 2015, majoritairement en génie climatique et énergétique (85 %) mais aussi en génie électrique.

«Une technologie convaincante»

Anthony Martin est chargé d'affaires au bureau d'études EnR'Co Conseils, basé à Dijon. Ce BE a été créé en 2011 par Laurent Provost. Maître d'œuvre, il emploie quatre personnes avec deux activités : le génie climatique et les audits. EnR'CO Conseils fait également partie du cluster GA2B, dédié à la gestion active des bâtiments en Bourgogne.

«C'était la première fois que l'on utilisait cette technologie peu conventionnelle. La difficulté était de s'assurer du bon fonctionnement au préalable. Mise en service en 2005, l'installation de ventilation de la salle d'escalade ne donnait pas satisfaction car elle était peu efficace et très bruyante. Nous avons été amenés à proposer une nouvelle solution. Il fallait aussi capter la magnésie qu'utilisent les grimpeurs pour se sécher les mains et que l'on retrouve en suspension dans l'air. Nous avons été convaincus

par les arguments de cette solution. Nous avons traité le bruit par des pièges à son et des variateurs de vitesse sur les ventilateurs, la centrale étant installée en sous-sol. Les premiers retours sont plutôt bons. Nous avons fait une mesure de température différentielle à hauteur d'homme et à 10 mètres



de haut et constaté un écart inférieur à 1 °C. C'est d'autant plus performant que l'essai fumigène a non seulement montré l'efficacité du nouveau système de ventilation mais également les faiblesses de l'étanchéité à l'air du bâti. Nous sommes plutôt convaincus par cette technologie qui contourne assez bien les obstacles. La solution alternative aurait été une diffusion conventionnelle, avec beaucoup plus de gaines, des diffuseurs répartis sur toute la surface et des gaines et des bouches de reprise en partie basse...»

>>> comme l'injection, l'induction, la reprise, etc. Plus troublant encore : les logiciels de simulations thermodynamiques prennent très mal en compte le phénomène sur lequel il s'appuie : la pulsion de l'air ambiant. De quoi s'agit-il ? pour simplifier, le principe consiste à créer un champ de pressions capable de mettre en mouvement contrôlé la totalité de la masse d'air ambiante en soufflant de l'air à l'aide de pulseurs (et non pas de diffuseurs). Le mouvement global est lent, très peu sensible aux obstacles. L'inventeur prend des images assez parlantes. «C'est un peu comme si vous vouliez réchauffer une piscine avec une douchette de salle de bains. Soit vous arrosez la piscine d'eau chaude par répartition en déplaçant la douchette, soit vous mettez la douchette sous l'eau pour créer un mouvement tourbillonnant de masse qui

va brasser l'ensemble de la piscine. C'est un peu la différence qui existe entre le brassage d'air tel qu'on le conçoit habituellement avec des jets d'air, de l'induction et de la reprise (technologie par répartition), et le système par pulsion breveté par Sintra.»

Le résultat, c'est qu'avec ses gaines de pulsion d'air adaptées à la configuration des locaux, le fabricant parvient à mettre la totalité de l'air d'un volume en mouvement, quelle que soit la hauteur des locaux. Le brassage est total, le gradient de température entre le point le plus haut et le point le plus bas très faible (± 1 °C quelle que soit la hauteur, indique le fabricant). Le tout avec beaucoup moins de gaines qu'un système classique et avec une plus faible quantité d'air (consommation d'énergie des centrales de traitement d'air réduite). L'important

est d'adapter à chaque fois le soufflage aux locaux avec une conception spécifique. Le système n'a pas besoin de gaines de reprise. La portée ne dépend plus de la vitesse d'insufflation. Le mouvement de l'air est lent et donc insensible aux obstacles qu'il contourne facilement. La pulsion est aussi indépendante des apports et des déperditions des locaux qui sont rapidement brassés dans le volume d'air et ne perturbent pas le mouvement. Paradoxalement, il suffit de quelques secondes pour mettre en mouvement la totalité de l'air d'un volume quelle que soit sa hauteur (les essais fumigènes le montrent très bien). Autres avantages : la différence de température entre l'air soufflé et l'air ambiant peut être élevée puisque les masses d'air se mélangent très vite, et sans risque de condensation.

LE MAGAZINE

ABONNEZ-VOUS 2 ans et économisez 20 % !



Inclus dans l'abonnement : la version numérique de CFP

LE e-MAGAZINE



et ses nombreux compléments à télécharger

LES SUPPLÉMENTS THÉMATIQUES



Une analyse de fond sur une thématique

LA NEWSLETTER



L'essentiel de l'info, chez vous, par mail, toutes les semaines

LE SITE



Toute l'actualité au quotidien et l'accès aux archives



LE MAGAZINE
(11 numéros par an)

LES SUPPLÉMENTS THÉMATIQUES

Une analyse de fond sur votre métier et ses évolutions

LA NEWSLETTER

L'essentiel de l'info, chez vous, par mail toutes les semaines

LE e-MAGAZINE

Le complément web de votre revue papier et ses documents à télécharger

LE SITE

Toute l'actu, les indices et les archives



BULLETIN D'ABONNEMENT

OUI, je m'abonne à Chaud Froid Performance. Je recevrai le magazine, le e-magazine, les suppléments, la newsletter hebdomadaire et j'aurai accès au site web et ses nombreux services (indices, archives, etc.).

Je choisis l'offre d'abonnement :

- 2 ans (22 numéros) au tarif de 206,40 € TTC* au lieu de 258 € TTC, soit 20 % de réduction.
- 1 an (11 numéros) au tarif de 129 € TTC*

Je choisis mon mode de paiement :

- Chèque bancaire à l'ordre de Éditions Parisiennes
- À réception de facture
- Mme Mlle Mr

Nom/Prénom : _____

Société : _____ Fonction : _____

Adresse : _____

Code postal : _____ Ville : _____

Tél. : _____ Activité : _____

Siret : _____ Code NAF : _____

J'inscris mon adresse pour recevoir le e-magazine et la e-newsletter

E-mail : _____ @ _____

J'offre à deux personnes de mon choix l'abonnement à la e-newsletter hebdomadaire

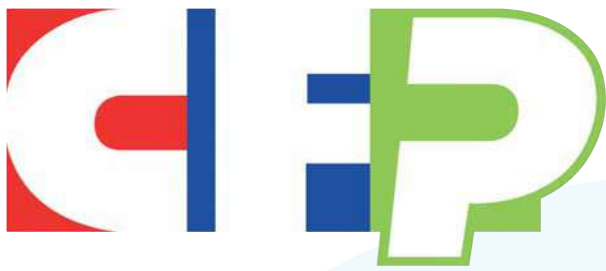
E-mail : _____ @ _____

E-mail : _____ @ _____

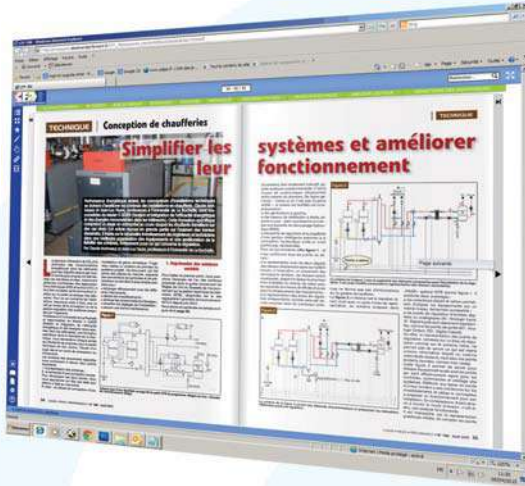
À renvoyer accompagné de votre règlement à Chaud-Froid-Performance - Éditions Parisiennes
6, passage Tenaille - 75014 Paris - Fax : 01 45 40 30 61 - E-mail : abo@edipa.fr

En application de l'article L.27 de la loi du 6 janvier 1978, relative à l'informatique et aux libertés, vous disposez d'un droit d'accès et de certification pour toute information vous concernant en vous adressant à notre siège social. Les informations requises sont nécessaires à l'établissement de votre commande. Elles pourront également être cédées à des organismes extérieurs, sauf si vous cochez la case ci-contre

* Prix valable en France métropolitaine seulement. Pour l'étranger et les DOM-TOM nous consulter. Offre valable jusqu'au 30/06/2016.



c'est aussi...



Un e-mag enrichi
(documents, photos, vidéos)*



Une newsletter hebdomadaire gratuite



Une librairie technique
Plus de 400 ouvrages et logiciels



Des archives
consultables sur le site



Un site internet
ww.edipa.fr



La chaîne YouTube
Chaud Froid Performance en vidéos

* Service réservé aux abonnés.