

Le chauffage au mazout moderne

Grâce à la technique  
à condensation, le chauffage  
au mazout est encore  
plus attractif et économique



La technique à condensation

**CHAUFFER AU MAZOUT**

# Plus de puissance – moins de consommation

Le chauffage au mazout est plus économique et respectueux de l'environnement avec la technique à condensation grâce à l'utilisation de l'énergie supplémentaire contenue dans la vapeur d'eau des gaz de combustion. Se chauffer au mazout est ainsi encore plus efficace et avantageux. Grâce à ce nouveau pas en avant technologique qui permet d'améliorer le rendement et de réduire la consommation de mazout des chaudières modernes, les installations de chauffage au mazout contribuent à leur tour à la réduction de la consommation globale d'énergie, à l'amélioration de la qualité de l'air et à la protection du climat.

Photo: Viesmann (Suisse) SA



**Dans les chaudières à mazout à condensation modernes, un supplément d'énergie est récupéré dans la vapeur d'eau contenue dans les gaz de combustion**

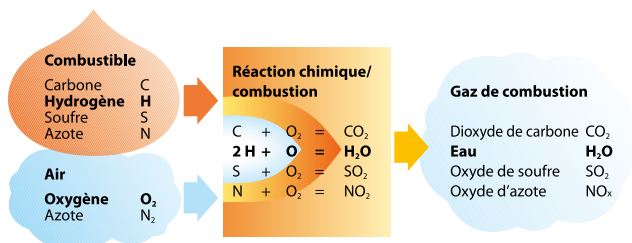
Les chaudières à mazout à condensation répondent aux plus hautes exigences de l'état de la technique et sont proposées par tous les fabricants d'équipements de chauffage.

## Que se passe-t-il exactement lors de la combustion de mazout?

Le mazout est un combustible liquide qui est obtenu par différents processus de traitement du pétrole brut dans des installations de raffinage. Les composants principaux du mazout sont le carbone et l'hydrogène qui forment des chaînes moléculaires d'hydrocarbures. Dans le mazout se trouvent encore en très faibles quantités de l'azote et du soufre.

Lors de la combustion du mazout, une réaction chimique se produit par une combinaison du carbone du mazout et de

l'oxygène de l'air pour former du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Lors de cette réaction, une combinaison de l'hydrogène du mazout avec l'oxygène de l'air se produit également pour former de l'eau (H<sub>2</sub>O). Cette eau est réchauffée par l'énergie dégagée lors du processus de combustion et se transforme en vapeur d'eau qui s'échappe normalement par la cheminée conjointement avec les autres gaz de combustion. Lors de la combustion, le soufre et l'azote se transforment également et produisent de faibles quantités d'oxydes de soufre et d'azote qui s'évacuent également par la cheminée. Ce processus de combustion produit de l'énergie sous forme de chaleur qui est transmise dans la chambre de combustion au circuit d'eau du système de chauffage.



### Représentation simplifiée du processus de combustion

Le transfert de la chaleur au système de chauffage se passe dans un premier temps par rayonnement direct de la flamme sur les parois de la chambre de combustion. Dans une deuxième étape, les gaz de combustion encore très chauds se refroidissent en cédant leur énergie dans le corps principal de la chaudière, puis ils sont conduits hors de la chaudière et évacués à l'extérieur au travers de la cheminée.

- 1 Utilisation de l'énergie dans la chambre de combustion
- 2 Utilisation de l'énergie des gaz de combustion

**Les chaudières à mazout modernes utilisent de façon optimale l'énergie contenue dans les gaz de combustion**



Illustration: Hoval Herzog SA

Dans ce processus de combustion, plus la quantité d'énergie transférée à la chaudière est élevée, plus basse sera la température des gaz de combustion en sortie de chaudière et de cheminée.

## Dans les chaudières à condensation, un supplément d'énergie est récupéré dans la vapeur d'eau contenue dans les gaz de combustion

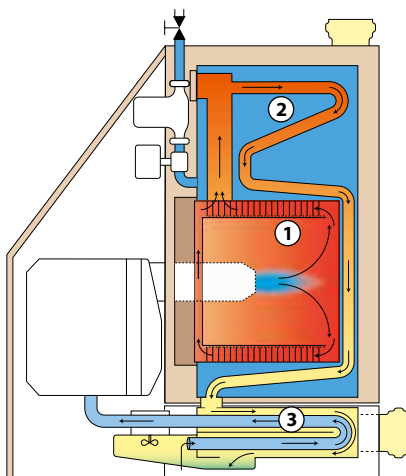
Dans les chaudières à condensation, les gaz de combustion sont refroidis jusqu'à ce que le point de rosée soit atteint, c'est-à-dire jusqu'à ce que la vapeur d'eau contenue dans les fumées se condense. A ce point, l'énergie de vaporisation de cette eau est libérée et peut être donnée en plus au système de chauffage. Selon le fabricant de chaudière ou en fonction de la puissance de la chaudière, le refroidissement des gaz de combustion en vue de la condensation se passe directement en fin de chambre



- 1 Récupération de la chaleur dans la chambre de combustion
- 2 Récupération de la chaleur des gaz de combustion
- 3 Refroidissement des gaz de combustion et condensation

**Récupération directe de l'énergie dans la chaudière par condensation grâce à un échangeur intégré**

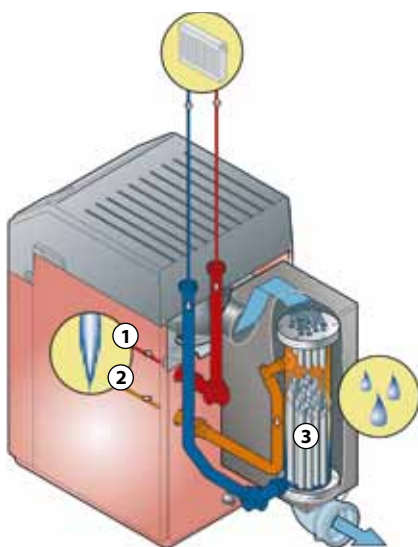
de combustion ou alors dans un échangeur de chaleur supplémentaire situé entre la chaudière et la cheminée d'évacuation des fumées. Dans les chaudières compactes, cet échangeur est en général directement intégré au corps de la chaudière. Grâce à l'utilisation de la condensation, par rapport à une chaudière conventionnelle à basse température, la récupération supplémentaire de chaleur peut atteindre près de 10% (6% par la condensation de la vapeur d'eau des fumées et 4% par la réduction de la température des fumées à la sortie de la chaudière).



- 1 Récupération de la chaleur dans la chambre de combustion
- 2 Récupération de la chaleur des gaz de combustion
- 3 Refroidissement des gaz de combustion et condensation

**Récupération de l'énergie de condensation pour le préchauffage de l'air de combustion**

Illustration: Swisscondens SA



- 1 Récupération de la chaleur dans la chambre de combustion
- 2 Récupération de la chaleur des gaz de combustion
- 3 Refroidissement des gaz de combustion et condensation

**Echangeur de chaleur supplémentaire entre la chaudière et la cheminée**

Illustration: Weishaupt SA

Suite au processus de condensation, de l'eau est récupérée en sortie de chaudière ou dans l'échangeur externe. Cette eau de condensation est ensuite évacuée directement dans la canalisation des eaux usées. Au-dessous d'une puissance de chaudière de 200 kW, l'évacuation vers les eaux usées est possible sans procéder à une neutralisation préalable.

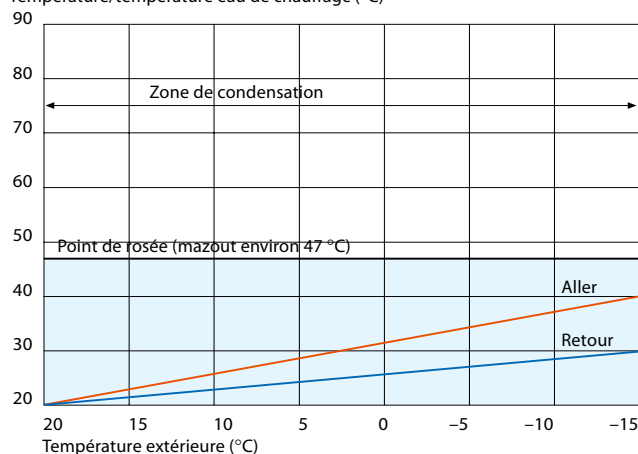
Les chaudières à condensation vous sont proposées pour plusieurs niveaux de puissance. Pour les chaudières d'une puissance inférieure à environ 100 kW, il s'agit en général d'unités compactes. Pour les puissances plus élevées destinées en principe aux immeubles locatifs, aux bâtiments artisanaux ou aux installations industrielles, le spécialiste en chauffage doit généralement dimensionner spécifiquement les composants nécessaires.

## De nombreuses possibilités d'utilisation

Dans les chaudières à condensation au mazout, la condensation de la vapeur d'eau des gaz de combustion s'effectue à une température des fumées d'environ 47°C. Les gaz de combustion doivent donc être refroidis au-dessous de cette température pour que la condensation puisse se faire. Ce refroidissement a lieu soit directement dans la chambre de combustion de la chaudière, soit dans l'échangeur de chaleur supplémentaire installé en sortie de chaudière.

### Exemple: chauffage au sol

Température/température eau de chauffage (°C)



L'énergie supplémentaire récupérée peut ensuite être utilisée pour, par exemple, préchauffer le circuit de retour du chauffage, pour préchauffer l'eau sanitaire ou pour préchauffer l'air de combustion du brûleur. Il existe donc de nombreuses possibilités pour l'utilisation de cette énergie supplémentaire.



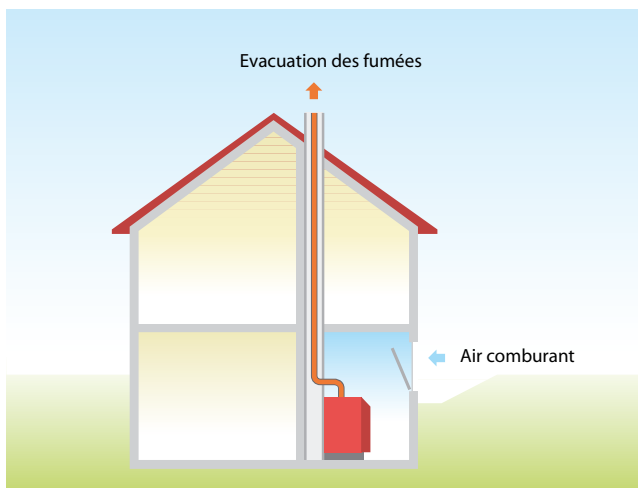
**Intégré au mieux dans l'installation: l'échangeur de chaleur permet d'économiser du combustible**

Les conditions idéales pour installer une chaudière à mazout à condensation se trouvent dans les installations dont la température de retour du circuit de chauffage est la plus basse possible, par exemple avec les chauffages au sol ou pour les chauffages à radiateur à basse température.

Toutefois, la technique à condensation peut également être intégrée dans des anciennes installations qui ont été dimensionnées pour des températures de chauffage plus élevées. L'expérience montre que les anciennes installations sont en général surdimensionnées et qu'elles peuvent également être exploitées avec des températures plus basses. En conséquence, les chaudières à condensation sont également adaptées à ces anciennes installations. Mais aussi pour les installations de chauffage dont la température du circuit de retour est supérieure à la température de condensation, la technique à condensation peut être utilisée. Pour ce cas, il conviendra alors de mettre en place une chaudière à condensation avec préchauffage de l'air de combustion.

# Alimentation en air comburant et évacuation des fumées

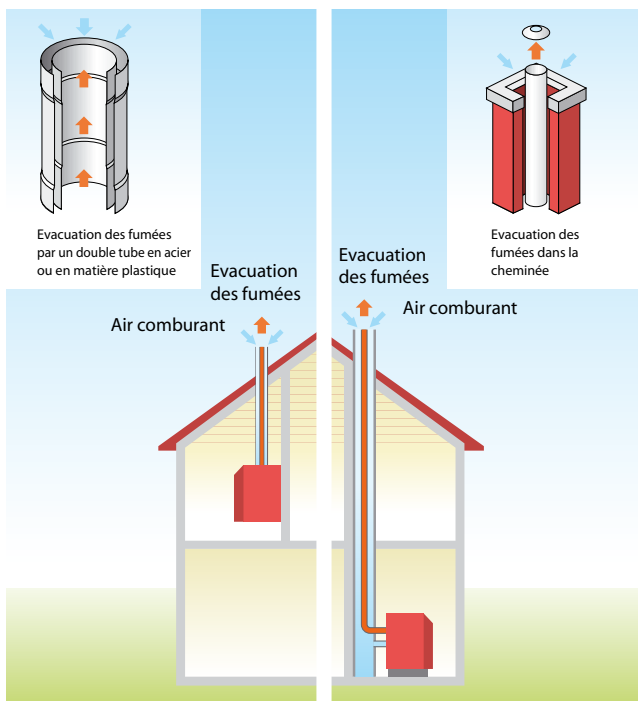
Jusqu'à aujourd'hui, l'alimentation en air de combustion du brûleur était assurée par l'ouverture d'une fenêtre du local de chaufferie. L'air de combustion est, dans ce cas, directement aspiré dans le local de chaufferie. Ce système, désigné comme dépendant de l'air ambiant, est encore appliqué de nos jours pour certaines installations.



## **Chauffage avec alimentation en air comburant dans le local de chaufferie et conduite d'évacuation des fumées**

Dans ce cas, l'alimentation du brûleur en air ne se fait plus à partir du local, mais par une conduite indépendante fermée qui prélève l'air directement à l'extérieur du local et qui rend inutile l'ouverture d'une fenêtre. Ce concept dénommé système LAS est composé d'un double tube concentrique avec, dans le tube intérieur, le passage des gaz de combustion évacués vers l'extérieur, et, entre les deux tubes, l'aspiration de l'air comburant vers le brûleur. L'air comburant aspiré ainsi à contre-courant peut en plus être ainsi préchauffé. Grâce à la basse température des gaz de combustion, des tubes en matière plastique peu onéreux peuvent être utilisés pour l'évacuation des fumées.

Ce concept de double tube est particulièrement adapté aux constructions neuves. En effet, il est simple de l'intégrer entre deux parois ou dans une gaine technique. La construction d'une cheminée conventionnelle n'est alors plus nécessaire.



**Exemple de construction neuve: un chauffage avec alimentation en air de combustion double tube indépendante et évacuation des fumées intégrée**

**Exemple de rénovation: chauffage avec alimentation en air indépendante du local de chauffage et évacuation des fumées dans la cheminée existante**

En cas de rénovation du chauffage, un simple tube en matière plastique peu coûteux suffit comme conduit d'évacuation. Il sera alors intégré directement à l'ancienne cheminée existante. L'air de combustion passera dans ce cas dans l'espace entre le tube d'évacuation des fumées et le canal de cheminée, puis un tuyau de raccordement spécifique le transférera du bas de la cheminée vers le brûleur de la chaudière. Dans ce cas également, il n'est plus nécessaire de laisser une aération permanente du local en air frais pour l'alimentation de la chaudière.



**Des installations de désulfuration modernes lors du raffinage permettent d’approvisionner le marché avec du mazout de chauffage Eco pauvre en soufre**

## **Le mazout Eco pauvre en soufre, le combustible idéal pour les chaudières à mazout à condensation**

Le mazout de chauffage de qualité Eco, pratiquement exempt de soufre, avec une teneur inférieure à 0,005%, est particulièrement adapté aux chaudières à condensation. Grâce à son utilisation, la combustion se fait sans résidus et les parois de la chambre de combustion de la chaudière restent ainsi tout le temps propres. Un fonctionnement optimal de la chaudière avec un rendement maximal est garanti durant toute la période de chauffe. Par la très faible teneur en soufre dans le mazout, la zone de condensation de la chaudière ne nécessite pas l’utilisation de matériaux spéciaux, au même titre que dans les chaudières à gaz naturel, ce qui permet de réduire le coût de fabrication de ces équipements.

Plusieurs fabricants de chaudières ont ainsi adapté leurs produits, du point de vue de la construction et du choix des matériaux, à l’utilisation de mazout Eco pauvre en soufre. Ils exigent par contre l’utilisation permanente de ce type de mazout.

## **Economiser sur les frais de chauffage grâce à la technique à condensation**

Le mazout reste avantageux par rapport aux autres énergies de chauffage. Avec l’introduction de nouvelles chaudières à con-

densation, cet avantage sera encore plus important. En effet, l'énergie supplémentaire récupérée par la condensation est déjà incluse dans le prix du combustible et ne vous coûte pas un franc de plus.

A côté des avantages financiers dont profite le propriétaire d'une installation à condensation, la nature et le climat sont également gagnants. Grâce essentiellement à l'utilisation de la nouvelle qualité de mazout Eco pauvre en soufre.

La baisse de consommation de combustible, couplée à une meilleure efficacité de l'installation, par rapport à une installation avec chaudière conventionnelle, ont pour conséquence une baisse des émissions dans l'environnement et des émissions de CO<sub>2</sub>. C'est tout bénéfique pour votre porte-monnaie, mais surtout pour l'environnement et le climat.



**Economiser de l'argent ou plus d'énergie pour votre argent**

## Quel rendement atteignent vraiment ces chaudières?

Dans la documentation des fabricants de chaudières à condensation, des valeurs de rendement supérieures à 100% sont fréquemment mentionnées. Or un rendement plus élevé que 100% n'est scientifiquement par possible. Cependant, ces valeurs supérieures à 100% sont toutefois indiquées. Pour quelles raisons?

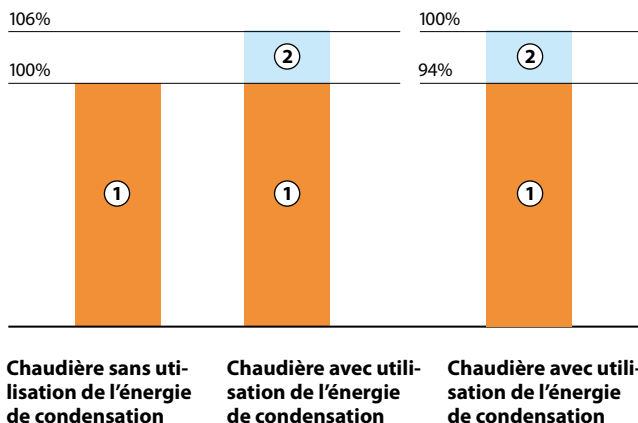
Le contenu énergétique du mazout, sans considérer l'énergie contenue dans la vapeur d'eau de condensation des gaz de combustion, est défini comme le pouvoir calorifique inférieur (Pci). Dans la définition du pouvoir calorifique supérieur (Pcs), on

inclut l'énergie de condensation de la vapeur d'eau contenue dans les gaz de combustion. Si, dans les prospectus des fabricants de chaudières à condensation, la base (100%) de calcul du rendement tient compte du Pci, alors le rendement final des chaudières avec condensation dépassera les 100%. Par contre, si la base de calcul du rendement des chaudières à condensation se fait avec le Pcs, ce qui est techniquement correct, le rendement effectif ne dépassera alors pas 100%. Pour les chaudières à condensation, l'indication correcte du rendement doit donc être basée uniquement sur le pouvoir calorifique supérieur Pcs du combustible.

## Le rendement

Comme base de calcul pour le rendement (100%), le pouvoir calorifique inférieur (Pci) est utilisé

Pour être correct, il faut plutôt se référer au pouvoir calorifique supérieur (Pcs) dans le cas de chaudières à condensation



1 Energie du combustible

2 Energie de la condensation de la vapeur d'eau des gaz de combustion

## Ces fournisseurs de chaudières sont à votre disposition pour toute question relative à la technique à condensation

AWT Albert-Wärmetechnik SA	Mettlenstrasse 6	8488 Turbenthal	Tél. 052 385 22 31	Fax 052 385 31 77	awt@awt-tech.ch
Buderus Heiztechnik SA	Rte de Bois-Genoud 8	1023 Crissier	Tél. 021 631 42 00	Fax 021 631 42 50	info@buderus.ch
Cipag SA	Chemin du Verney	1070 Puidoux	Tél. 021 926 66 66	Fax 021 926 66 33	info@cipag.ch
CTC Giersch SA	Bahnhofstrasse 60	8112 Otelfingen	Tél. 0848 838 838	Fax 0848 837 837	info@ctc-giersch.ch
Domotec SA	Croix du Péage	1029 Villars Ste Croix	Tél. 021 635 13 23	Fax 021 635 13 24	info@domotec.ch
Durex SA	Le Verney A	1070 Puidoux	Tél. 021 634 05 39	Fax 021 634 07 59	durex@bluewin.ch
Elcotherm SA	Ch de Mongevon 28A	1023 Crissier	Tél. 021 637 65 00	Fax 021 637 65 01	info@ch.elconet
HeizTech W. Stäheli	Postfach 184	7408 Cazis GR	Tél. 081 651 49 62	Fax 081 651 49 63	info@heiztech.info
Hoval Herzog SA	Ch de Closalet 12	1023 Crissier	Tél. 0848 848 363	Fax 0848 848 767	info@hoval.ch
Läuchli H. SA	Salzmattstrasse 1	5507 Mellingen	Tél. 056 491 10 56	Fax 056 491 37 00	lae@laeuchiag.ch
MHG Heiztechnik (Suisse) GmbH	Trempe	9643 Krummenau	Tel. 071 990 09 09	Fax 071 990 09 10	info@mhg-schweiz.ch
Müba Energietechnik SA	Leimenstrasse 89	2575 Täuffelen	Tél. 032 396 06 46	Fax 032 396 22 40	info@mueba-energietechnik.ch
Neutherm SA	Wilenstrasse 55	9500 Wil	Tél. 071 923 83 23	Fax 071 923 94 91	info@neutherm.ch
Riello (Suisse) SA	Via Industria	6814 Lamone-Lugano	Tél. 091 604 50 22	Fax 091 604 50 24	info@riello.ch
Ryll Heizkessel / Eigensatz	La Liberté	6010 Kriens	Tél. 041 312 01 11	Fax 041 312 01 13	post@ryll.ch
Sixmadun SA	Bahnhofstrasse 25	4450 Sissach	Tél. 061 975 57 11	Fax 061 971 54 88	info@sixmadun.ch
Swisscondens SA	Cp 82	1072 Mollie-Margot	Tél. 021 781 27 17	Fax 021 781 27 17	post@swisscondens.ch
Swiss e-technic SA	Postfach 16	7303 Mastrils	Tél. 081 300 04 30	Fax 081 300 04 31	info@swiss-e-technic.ch
Swisstherm SA	Badweg 2	5103 Wildegg	Tél. 062 887 10 00	Fax 062 887 10 05	info@swisstherm.ch
Thermo 2000	Neuhaltening 14	6030 Ebikon	Tél. 041 440 46 37	Fax 041 440 88 37	info@thermo2000.ch
Tobler Haustechnik SA	Ch de la Gottrause	1023 Crissier	Tél. 021 637 30 30	Fax 021 637 30 31	info@toblerag.ch
Vaillant SARL	Rte de Chandolan 1	1752 Villars sur Glâne	Tél. 026 409 72 10	Fax 026 409 72 14	info@vaillant.ch
Viessmann (Suisse) SA	Rue du Jura 18	1373 Chavornay	Tél. 024 442 84 00	Fax 024 442 84 04	info@viessmann.ch
Walter Meier (Climat Suisse) SA	ZI La Veyre	1806 St Léger	Tél. 021 943 02 22	Fax 021 943 02 33	info@heizen.ch
Weishaupt SA	HSB SA Ch. de Mongevon 6	1023 Crissier	Tél. 021 637 37 17	Fax 021 637 37 15	info@weishaupt-ag.ch
Windhager SA	Ch de Cotty 4	1440 Montagny-Chamard	Tél. 024 445 45 65	Fax 024 445 45 81	info@ch.windhager.com
Ygnis SA	Wolfhuserstrasse 31/33	6017 Ruswil	Tél. 041 496 91 20	Fax 041 496 92 50	info@ygnis.ch

## **Cette brochure d'information vous est offerte par**

### **Centre Information Mazout Suisse romande**

Chemin du Centenaire 5  
1008 Prilly  
Téléphone 0800 84 80 84  
[www.mazout.ch](http://www.mazout.ch)  
E-mail: [info@petrole.ch](mailto:info@petrole.ch)