

# Chauffage hybride Hoval

Systemes flexibles pour l'alimentation en chaleur

01.09.2020

A hand is shown holding a yellow puzzle piece labeled 'Fossile' (Fossil). To its right is a green puzzle piece labeled 'Renouvelable' (Renewable). The background is split into a pinkish-red area on the left and a green area on the right. The puzzle pieces are interlocking, symbolizing the integration of fossil and renewable energy sources.

Fossile

Renouvelable

**Hoval**



En matière d'énergie et de chauffage, il existe de nombreuses solutions et la décision d'opter pour tel ou tel système de chauffage se révèle plus compliquée qu'il n'y paraît. C'est généralement dans le cadre d'un assainissement du producteur de chaleur que les exploitants sont confrontés à cette délicate décision.

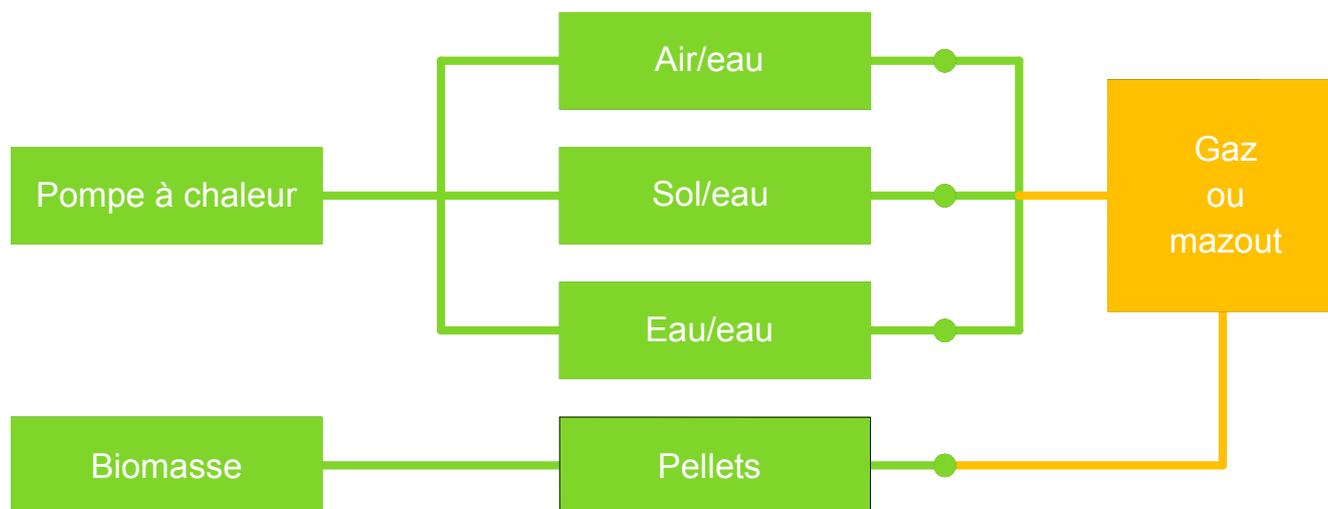
Dans la pratique, la durée de vie d'un producteur de chaleur est souvent supérieure à 20 ans et, au vu de l'évolution des prix des divers agents énergétiques au cours des dernières années, la décision d'assainir est fréquemment remise à plus tard. Un cas de figure idéal pour les installations hybrides.

En combinant les appareils existants fonctionnant au mazout ou au gaz, il est possible de réaliser des systèmes

de chauffage conformes au MoPEC 2014, à prix abordables et amortissement rapide. Avec des spécifications de dimensionnement minimales, les solutions standard couvrent une large part des besoins en énergies renouvelables, tout en réduisant les émissions de CO<sub>2</sub> de 50% au moins.

Les systèmes hybrides combinent énergies renouvelables neutres en CO<sub>2</sub> et combustibles fossiles. Une pompe à chaleur durable alliée à une chaudière moderne à gaz ou mazout à condensation à rendement élevé réunissent deux technologies différentes. Une seule régulation assurant la coordination des deux systèmes de commande permet d'atteindre des rendements annuels élevés grâce à la répartition intelligente des charges.

## Combinaisons d'agents énergétiques



L'efficacité monte encore d'un cran si l'on complète l'installation avec des capteurs solaires thermiques pour la préparation de l'eau chaude sanitaire et l'appoint au chauffage ou de capteurs photovoltaïques pour la production de courant servant au fonctionnement de la pompe à chaleur.

Conformes au MoPEC 2014 (Modèle de prescriptions énergétiques des cantons), les systèmes hybrides sont utilisés dans le cadre de remplacement d'un producteur de chaleur. La solution standard 10 prévue à cet effet définit cette combinaison.

Les systèmes hybrides sont garants d'un approvisionnement en chaleur fiable et respectueux de l'environnement. Hautement efficaces, ils sont aussi aisément extensibles et contribuent à réduire la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub> qui y sont liées. Un investissement judicieux pour l'avenir.

La documentation séparée «Solutions Hoval» contenant une multitude de solutions standard éprouvées constitue une aide à la planification.

# Modes de fonctionnement

Les systèmes hybrides connaissent divers modes de fonctionnement. La commande et la régulation des deux producteurs de chaleur sont essentielles et opèrent en suivant des grandeurs de référence fixes et variables.

## Grandeurs de référence fixes

La régulation se fait par le paramétrage des points de bivalence ou de déclenchement et de commutation, tels que: températures de la source de chaleur et d'utilisation de la chaleur, durées des coupures ou température extérieure.

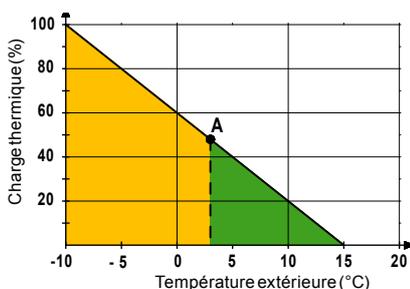
## Grandeurs de référence variables

La régulation détermine le point de bivalence et/ou de commutation variant en fonction de l'état de fonctionnement de la pompe à chaleur et des critères suivants: tarifs de l'énergie, autoconsommation d'électricité, émissions de CO<sub>2</sub>, besoins énergétiques primaires, interventions de l'utilisateur, p. ex. cheminée, apport de chaleur volatile p. ex. thermique solaire.

Certaines pompes à chaleur peuvent utiliser, comme grandeur de référence, les tarifs d'électricité variant en fonction de la consommation.

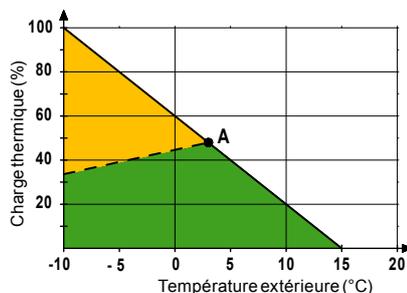
### Fonctionnement hybride alternatif

#### Recommandation Hoval pour l'exécution



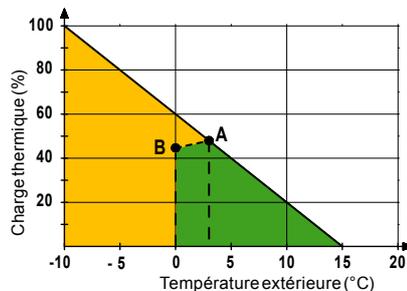
- Au-dessus du point de bivalence **A**, la chaleur est exclusivement fournie par le producteur de chaleur 1.
- En dessous du point de bivalence **A**, c'est le producteur de chaleur 2 qui couvre l'intégralité de la demande de chaleur.
- Le producteur de chaleur 1 doit être dimensionné sur le point de bivalence et le producteur de chaleur 2 sur la demande de chaleur totale maximum.
- Le point de bivalence dépend de divers critères tels que la puissance électrique absorbée, la température de départ, le besoin de place, etc.

### Fonctionnement hybride parallèle



- Au-dessus du point de bivalence **A**, la chaleur est exclusivement fournie par le producteur de chaleur 1.
- En dessous du point de bivalence **A**, le producteur de chaleur 2 fonctionne en complément et en parallèle du producteur 1.
- Le producteur de chaleur 2 ne doit pas être dimensionné sur la demande de chaleur totale.
- Il est impératif que la température de départ maximale nécessaire soit atteinte.

### Fonctionnement hybride partiellement parallèle



- Au-dessus du point de bivalence **A**, la chaleur est exclusivement fournie via le producteur de chaleur 1.
- En cas de sous-dépassement du point de bivalence **A**, le producteur 2 est enclenché et travaille partiellement en parallèle jusqu'au point de commutation **B** défini.
- Une fois le point de commutation **B** dépassé, le producteur de chaleur 2 couvre seul l'intégralité de la demande de chaleur.

- Producteur de chaleur 1 > énergies renouvelables > pompe à chaleur, biomasse
- Producteur de chaleur 2 > énergies fossiles > mazout, gaz
- A** = point de bivalence    **B** = point de commutation

Les exigences en matière de chauffage hybride sont à définir avec précision et se conforment au mode de fonctionnement planifié.

On utilise des énergies renouvelables pour le générateur de chaleur assumant la charge de base et on les combine à un générateur de chaleur fossile pour les charges de pointe. Suivant le système d'installation et le producteur de chaleur, un découplage hydraulique sera nécessaire.

Un assainissement de mande une étude particulièrement méticuleuse et le choix d'un système hydraulique approprié à l'installation. C'est uniquement dans ces conditions que le producteur de chaleur pourra remplir les parts de couverture planifiées.

Un système hydraulique ou une régulation inappropriés peuvent provoquer des dysfonctionnements, tels que cycles marche/arrêt inutiles du producteur de chaleur, dépassement des limites d'utilisation de la pompe à chaleur ou domination imprévue du producteur de chaleur fossile.

Suivant la situation, on pourra ajouter à un générateur de chaleur fossile préexistant une pompe à chaleur ou une chaudière à pellets - sans avoir à modifier le système de transfert de chaleur.

La consommation énergétique annuelle moyenne ou le calcul de la charge de chauffage du bâtiment sont déterminants pour le dimensionnement. Il faut également tenir compte de l'assainissement de l'enveloppe du bâtiment destiné à réduire la consommation d'énergie, d'éventuels changements d'affectation ou constructions annexes.

De même que les débits minimaux exigés dans les circuits de la pompe à chaleur.

#### Accumulateur d'énergie

Suivant les conditions de l'installation, il peut s'avérer utile d'intégrer un accumulateur d'énergie pour p. ex. faire le pont entre les périodes de coupure du fournisseur d'énergie, recourir à des tarifs d'énergie avantageux, températures de départ, volumes de l'installation, etc. Un accumulateur s'avère toutefois indispensable en présence d'un système solaire thermique.

Du fait que les sources d'énergies renouvelables ne produisent pas toujours précisément la chaleur au moment où elle est vraiment nécessaire, il convient de dimensionner expressément les accumulateurs et de tenir compte de cette réalité.

## Plusieurs critères de dimensionnement pour la planification et le fonctionnement

Température de départ:	La pompe à chaleur n'est pas en mesure de garantir toute l'année la température de départ demandée pour le chauffage ou la préparation de l'eau chaude.
Températures de la source de chaleur et d'exploitation:	La température minimale autorisée de la source de chaleur n'est pas atteinte durant le fonctionnement p. ex. avec une pompe à chaleur air/eau dans les régions très froides
Puissance thermique:	La pompe à chaleur n'est pas en mesure de fournir toute l'année la puissance thermique demandée pour le chauffage ou la préparation de l'eau chaude.
Optimisation des coûts:	En fonction des prix de l'énergie en cours, le producteur de chaleur le plus économique assure le fonctionnement.
Réduction des émissions de CO <sub>2</sub> :	En fonction des émissions de CO <sub>2</sub> prévues au point de fonctionnement actuel, c'est le producteur de chaleur le plus respectueux de l'environnement qui assure la marche.
Assainissement progressif:	Dans le cadre de la modernisation énergétique du bâtiment, on remplace tout d'abord le système de chauffage existant par une pompe à chaleur. L'assainissement de l'enveloppe du bâtiment réduisant la charge thermique, il est possible de repousser la mise hors service de l'actuelle chaudière et son remplacement.
Redondance:	Plus grande sécurité d'approvisionnement grâce à l'utilisation de plusieurs agents énergétiques.
Capacité du réseau:	Si les conditions de raccordement techniques ne permettent pas le fonctionnement d'une pompe à chaleur seule, un système hybride peut réduire la puissance électrique maximale consommée.

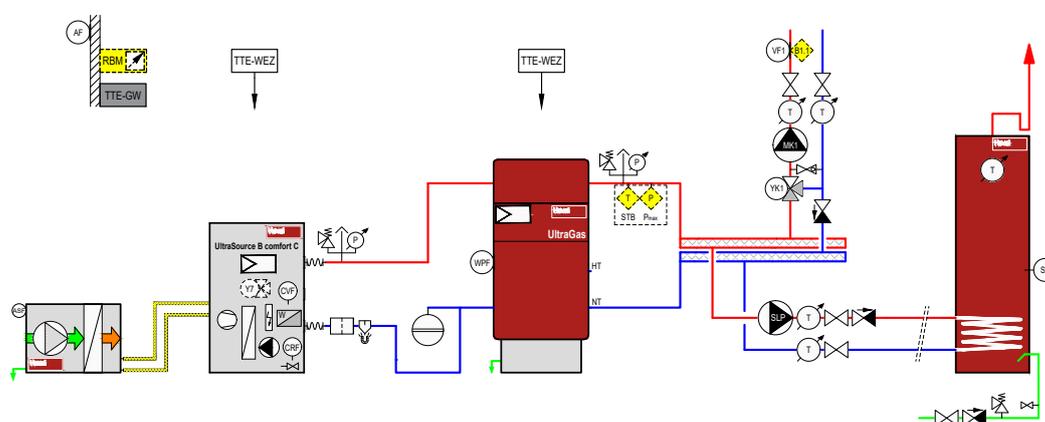
Exemples tirés de «Solutions Hoval», solutions standard selon MoPEC 2014 pour remplacement du producteur de chaleur (Modèle de prescriptions énergétiques des cantons)

## Solution standard 10.2

Pompe à chaleur air/eau UltraSource B confort C, exécution split, combinée avec une chaudière à gaz à condensation UltraGas® et un chauffe-eau CombiVal. Dans cette configuration hydraulique, la chaudière joue le rôle d'accumulateur de chaleur.

Dimensionnement de la pompe à chaleur au min. 25% de la puissance de dimensionnement

Dimensionnement du producteur fossile 100% de la puissance de dimensionnement



- UltraSource B confort C  
Pompe à chaleur air/eau modulante  
Pour chauffage et refroidissement

- UltraGas®  
Chaudière gaz à condensation

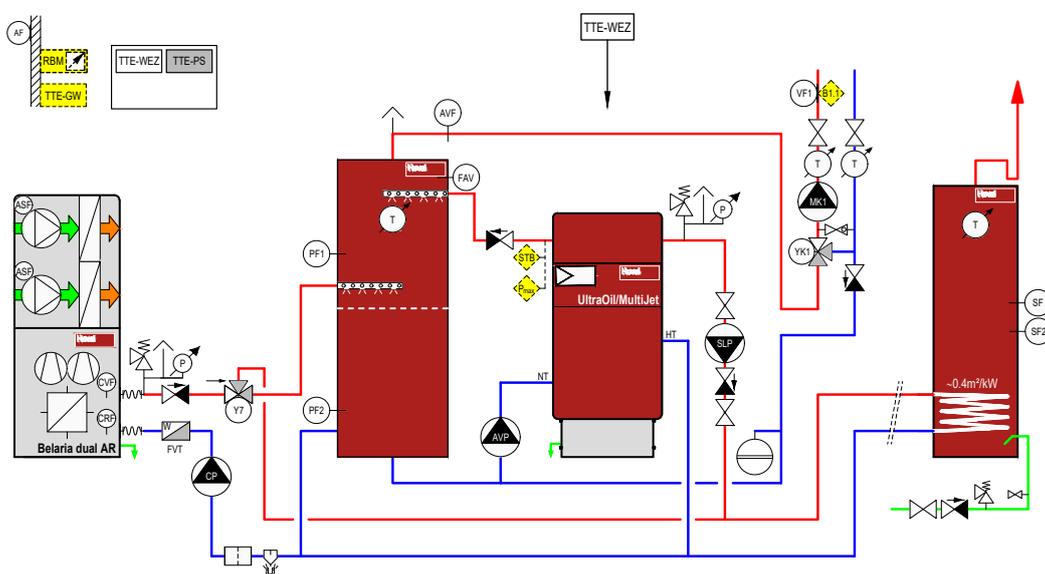
- CombiVal  
Chauffe-eau

## Solution standard 10.38

Pompe à chaleur air/eau Belaria® dual AR pour pose extérieure, combinée avec une chaudière mazout à condensation UltraOil® ou MultiJet®, un accumulateur EnerVal et un chauffe-eau CombiVal.

Dimensionnement de la pompe à chaleur au min. 25% de la puissance de dimensionnement.

Dimensionnement du producteur fossile 100% de la puissance de dimensionnement



- Belaria® dual AR  
Pompe à chaleur air/eau  
2 allures avec fonction refroidissement

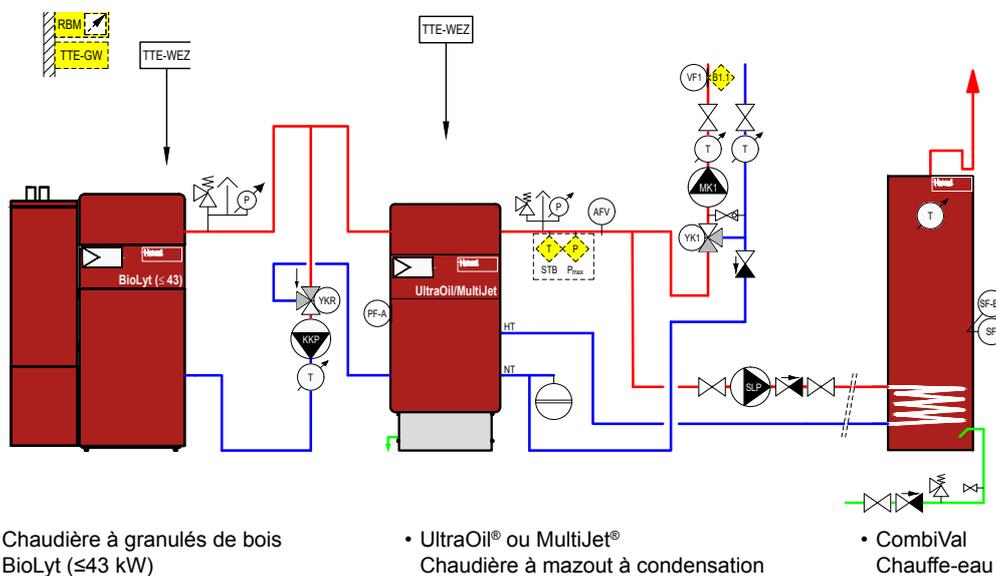
- UltraOil® ou MultiJet®  
Chaudière à mazout à condensation
- Accumulateur d'énergie EnerVal

- CombiVal  
Chauffe-eau

## Solution standard 10.17

Chaudière à granulés BioLyt ( $\leq 43$  kW) combinée avec une chaudière mazout à condensation UltraOil® ou MultiJet® et un chauffe-eau CombiVal Dans cette configuration hydraulique, la chaudière joue le rôle d'accumulateur de chaleur.

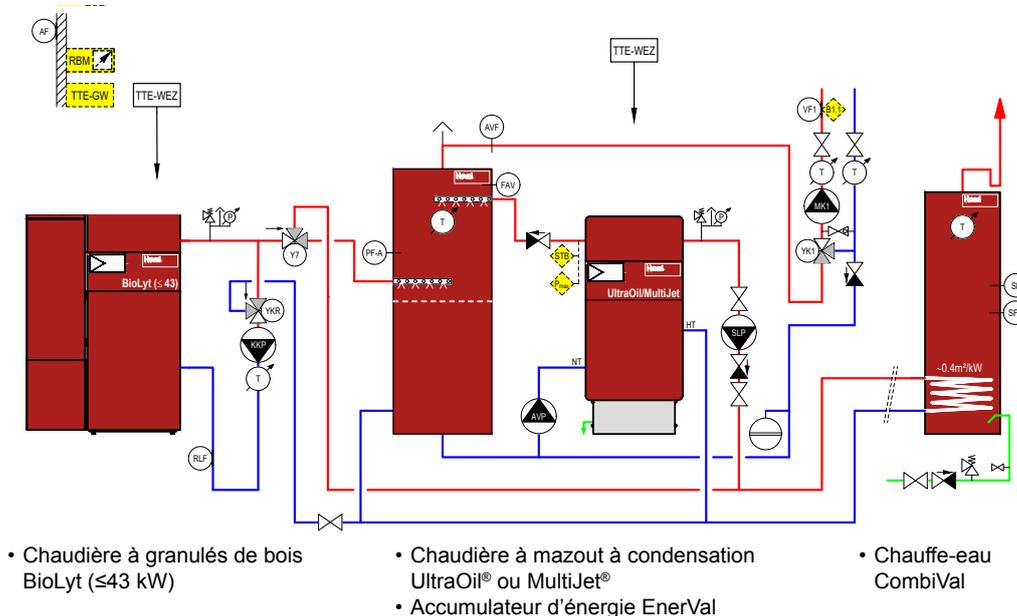
Dimensionnement de la chaudière à pellets au min. 25% et max. 30% de la puissance de dimensionnement.  
Dimensionnement du producteur fossile 100% de la puissance de dimensionnement.  
Pas de supplément si au moins 50% de la préparation de l'eau chaude sont assurés par un producteur à biomasse.



## Solution standard 10.56

Chaudière à granulés BioLyt ( $\leq 43$  kW) combinée avec une chaudière mazout à condensation UltraOil® ou MultiJet®, un accumulateur d'énergie EnerVal et un chauffe-eau CombiVal.

Dimensionnement de la chaudière à pellets au min. 25% et max. 30% de la puissance de dimensionnement.  
Dimensionnement du producteur fossile 100% de la puissance de dimensionnement.  
Pas de supplément si au moins 50% de la préparation de l'eau chaude sont assurés par un producteur à biomasse.



## Exemple de dimensionnement pour l'assainissement d'un chauffage selon MoPEC 2014, solution standard 10

### Bases

- Petit locatif construit en 1986 avec chaudière à mazout
- Besoins de puissance calorifique 34 kW avec température ext.  $t_A - 8^\circ\text{C}$  (Plateau suisse), chauffage par radiateurs  $70^\circ\text{C}$
- Besoins journaliers ECS 500 litres /  $60^\circ\text{C}$
- Consommation énergétique annuelle chauffage et eau chaude 1986–1998 env. 11 000 litres mazout / an
- Nouvelles fenêtres 1998 env. 9 500 litres mazout / an
- CECB: classe efficacité énergétique E
- Raccordement au gaz existant



Petit locatif construit en 1986

### Exigences MoPEC 2014\* dans le domaine de l'assainissement

Descriptif solution standard 10

SL 10 producteur de chaleur renouvelable pour charge de base avec chaudière fossile pour charges de pointe  
 Producteur à énergies renouvelables automatique pour charge de base (copeaux, granulés, géothermie, eaux souterraines ou air extérieur) avec une puissance calorifique d'au moins 25% de la puissance calorifique nécessaire au calcul du dimensionnement complété par un producteur bivalent à combustible fossile pour les charges de pointe assurant le chauffage et l'eau chaude toute l'année

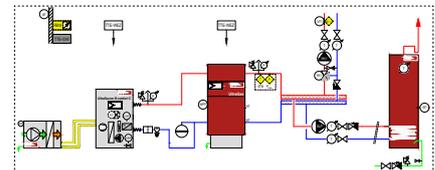
### Solution choisie pour l'assainissement selon MoPEC 2014

Installation hybride Hoval solution standard 10.2

Combinaison pompe à chaleur air/eau et chaudière gaz à condensation

Mode de fonctionnement hybride alternatif

Préparation de l'eau chaude par pompe à chaleur toute l'année



### Choix de la pompe à chaleur à énergie renouvelable

Part de la production de chaleur nécessaire avec énergie renouvelable

min. 25% à  $t_A$   $34 \text{ kW} \times 0,25 = 8,5 \text{ kW}$

Énergie thermique chauffage par jour  $E_{HZ} = 8,5 \text{ kW} \times 24 \text{ h} = 204 \text{ kWh/d}$

Énergie thermique eau chaude  $E_{WW}$

Préparation ECS avec chauffe-eau de 500 litres (besoins journaliers)

$$E_{WW} = \frac{\dot{V} \times c \times \Delta t}{3600} = \frac{500 \text{ litres/d} \times 4,18 \text{ kJ/kg K} \times 50^\circ\text{C}}{3600} = 29 \text{ kWh/d}$$

$\dot{V}$  = courant volumique ( $\text{m}^3/\text{h}$ )  $c$  = capacité thermique spécifique  $4,18 \text{ kJ/kg K}$

$Q$  = puissance calorifique (kW)  $\Delta t$  = écart de température  $t_{WW} - t_{KW}$  ( $^\circ\text{C}$ )

Énergie thermique  $E_{WP}$  par jour  $= E_{HZ} + E_{WW} = 204 \text{ kWh} + 29 \text{ kWh} = 233 \text{ kWh/d}$

Puissance pompe à chaleur  $Q_{WP}$  tenant compte d'une coupure du fournisseur d'énergie de 2h

$$Q_{WP} = \frac{E_{HZ} + E_{WW}}{24 - 2 \text{ h coupure}} = \frac{204 \text{ kWh} + 29 \text{ kWh}}{24 - 2 \text{ h coupure}} = 10,59 \text{ kW}$$

fourniture électricité                      fourniture électricité

(correspond à la puissance requise pour le point de fonctionnement normé (plaque signalétique)  
 (L2/W35; so/W35; W10/W35)

**Le choix:** Système de pompe à chaleur air/eau UltraSource B confort C (17)  
Puissance calorifique  $Q_h$  14,4 kW à  $t_A + 2^\circ\text{C}$  et  $t_{VL} 35^\circ\text{C}$  (puissance au point de fonctionnement normé)



Unité extérieure

tVL °C	tQ °C	Puissance maximale		
		Qh kW	P kW	COP
35	2	17.4	5.2	3.4

La puissance choisie pour la pompe à chaleur correspond à une part de 51% d'énergie renouvelable, surpassant de 25% la valeur exigée par MoPEC 2014.

### Choix du producteur à énergie fossile pour charges de pointe

Besoins de puissance calorifique 34 kW avec température ext.  $t_A -8^\circ\text{C}$  (Plateau suisse),  $T_{VL} 70^\circ\text{C}$

**Le choix:** Chaudière gaz à condensation UltraGas® (35)



#### Hoval UltraGas®

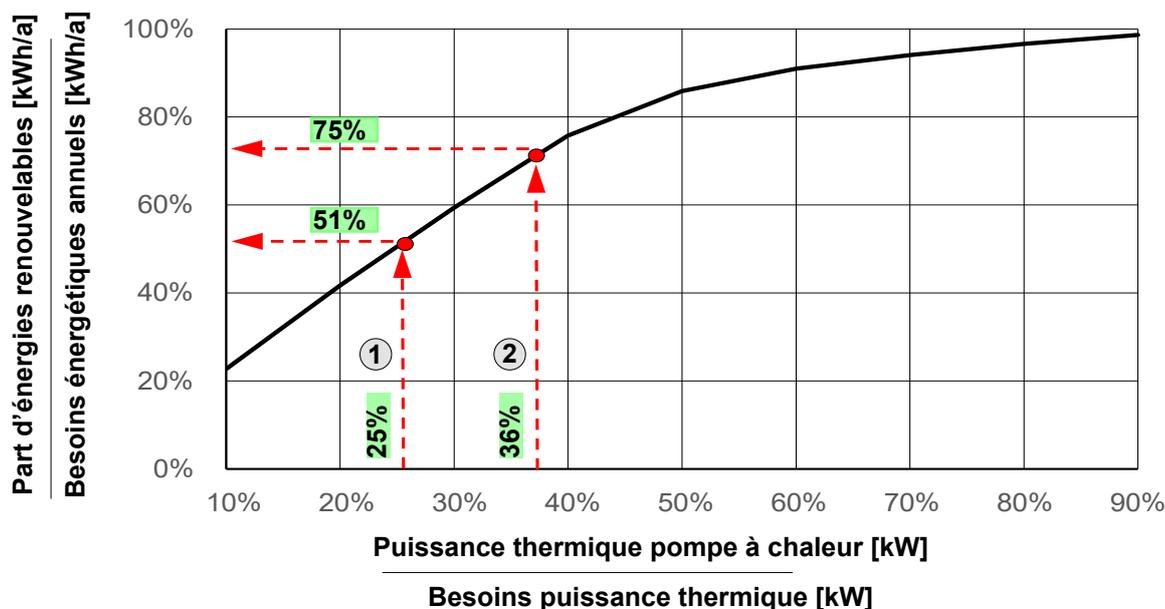
Type		(35)
• Puissance thermique nominale à 80/60 °C, gaz naturel	kW	5,2-33,0
• Puissance thermique nominale à 40/30 °C, gaz naturel	kW	5,8-35,7
• Puissance thermique nominale 80/60 °C, propane <sup>2)</sup>	kW	6,9-32,2
• Puissance thermique nominale 40/30 °C, propane <sup>2)</sup>	kW	7,7-35,7
• Charge nominale avec gaz naturel <sup>1)</sup>	kW	5,4-33,3
• Charge nominale avec propane <sup>2)</sup>	kW	7,2-33,4

### Coûts d'investissement

Pompe à chaleur air/eau UltraSource B confort C (17)	CHF	18 450.–
Chaudière gaz à condensation UltraGas (35)	CHF	7 495.–
Système d'évacuation des fumées (matériel)	CHF	1 500.–
Chauffe-eau CombiVal ESSR, contenance 500 litres	CHF	2 815.–
Accessoires divers	CHF	4 000.–
Travaux de montage, total	CHF	8 500.–
<b>Coûts d'investissement</b>	<b>total</b>	<b>CHF 42 760.–</b>

## Installation hybride avec pompe à chaleur air/eau

Degré de couverture approximatif des besoins énergétiques en fonction de la puissance calorifique relative



### Énergies renouvelables

$$\textcircled{1} \text{ Part d'énergies renouvelables [\%]} = \frac{\text{Exigence min. MoPEC [kW]}}{\text{Besoins puissance thermique [kW]}} = \frac{8,5 \text{ kW}}{34 \text{ kW}} = 25\%$$

$$\text{Part des besoins énergétiques annuels} = 51\%$$

$$\textcircled{2} \text{ Part effective avec pompe à chaleur choisie} = \frac{12,4 \text{ kW}}{34 \text{ kW}} = 36\%$$

$$\text{Part des besoins énergétiques annuels} = 75\%$$

$$\text{Besoins énergétiques annuels} = 95\,000 \text{ kWh}$$

$$75\% \times 95\,000 \text{ kWh} = 71\,250 \text{ kWh}$$

Énergie électrique pompe à chaleur  $Q_{Ei}$

$$\frac{\text{Part besoins énergétiques annuels kWh}}{\text{COP (coefficient de performance annuel}_{wp})} = \frac{71\,250 \text{ kWh}}{3,5} = 20\,360 \text{ kWh}$$

$$Q_{Ei} = 10\,180 \text{ kWh (HT)} + 10\,180 \text{ kWh (NT)} = 20\,360 \text{ kWh}$$

### Énergies fossiles

$$\text{Besoins énergétiques annuels} = 95\,000 \text{ kWh}$$

$$\text{Part d'énergies renouvelables} = -71\,250 \text{ kWh}$$

$$\text{Part d'énergies fossiles} = 23\,750 \text{ kWh (2\,375 m}^3 \text{ gaz naturel)}$$

## Coûts de l'énergie

Données de l'installation		1986	1998	2019
Consommation énergétique		Chauffage à mazout	Chauffage à mazout + nouvelles fenêtres	Installation hybride Pompe à chaleur / chaudière gaz à condensation
Mazout	litres	11 000	9 500	–
Gaz naturel à CHF 1.00	m <sup>3</sup>			2 375
Courant TH à CHF 0.20	kWh			10 180
Courant TB à CHF 0.12	kWh			10 180
Consommation énergétique total	kWh	110 000	95 000	44 110
	%	100%	86%	46%
Coûts de l'énergie par an	CHF	11 000.–	9 500.–	5 633.–
	%	100%	86%	51%
Classe énergétique CECB		<b>F</b> →	<b>E</b> →	<b>C</b> →

Économies sur coûts de l'énergie par an 9 500.– CHF – 5 633.– CHF = 3 867.– CHF

Période d'amortissement =  $\frac{\text{Coûts d'investissement}}{\text{Économies sur coûts de l'énergie / an}} = \frac{42\,760.– \text{ CHF}}{4\,280.– \text{ CHF/an}} \sim \underline{\underline{11 \text{ ans}}}$

## Comparatif des coûts sur 15 ans

### Chaudière à mazout en place

Coûts de l'énergie 15 ans x 9 500.– CHF/an      Chaudière à mazout en place = 142 500.– CHF

### Nouvelle installation hybride

Coûts de l'énergie 15 ans x 5 633.– CHF/an = 84 495.– CHF  
 Investissement installation = 42 760.– CHF  
 Coûts énergie et investissement installation      Coûts d'investissement  
 nouv. inst. hybride = 127 255.– CHF

**Économies sur 15 ans** CHF 142 500 – 121 060 = 15 245.– CHF

## Comparatif des émissions de CO<sub>2</sub> sur 15 ans

### Chaudière à mazout en place

Consommation mazout 9 500 l / an = 95 000 kWh  
 95 000 kWh x 265 g CO<sub>2</sub> / kWh x 15 ans = 377,63 t CO<sub>2</sub>

### Nouvelle installation hybride

Consommation gaz nat. 2 375 m<sup>3</sup> = 23 750 kWh  
 23 750 kWh x 182 g CO<sub>2</sub> / kWh x 15 ans = – 64,84 t CO<sub>2</sub>  
 Consommation courant (10 180 kWh + 10 180 kWh) x 120 g CO<sub>2</sub> / kWh x 15 ans = – 36,65 t CO<sub>2</sub>

**Réduction des émissions de CO<sub>2</sub> avec nouvelle installation hybride sur 15 ans** = 276,14 t CO<sub>2</sub>

## Chiffres clés:

Facteurs d'émissions: Mazout 265 g CO<sub>2</sub> / kWh; gaz naturel 182 g CO<sub>2</sub> / kWh; courant 120 g CO<sub>2</sub> / kWh

Équivalence énergétique : 1 l mazout = 1 m<sup>3</sup> gaz naturel = ± 10 kWh

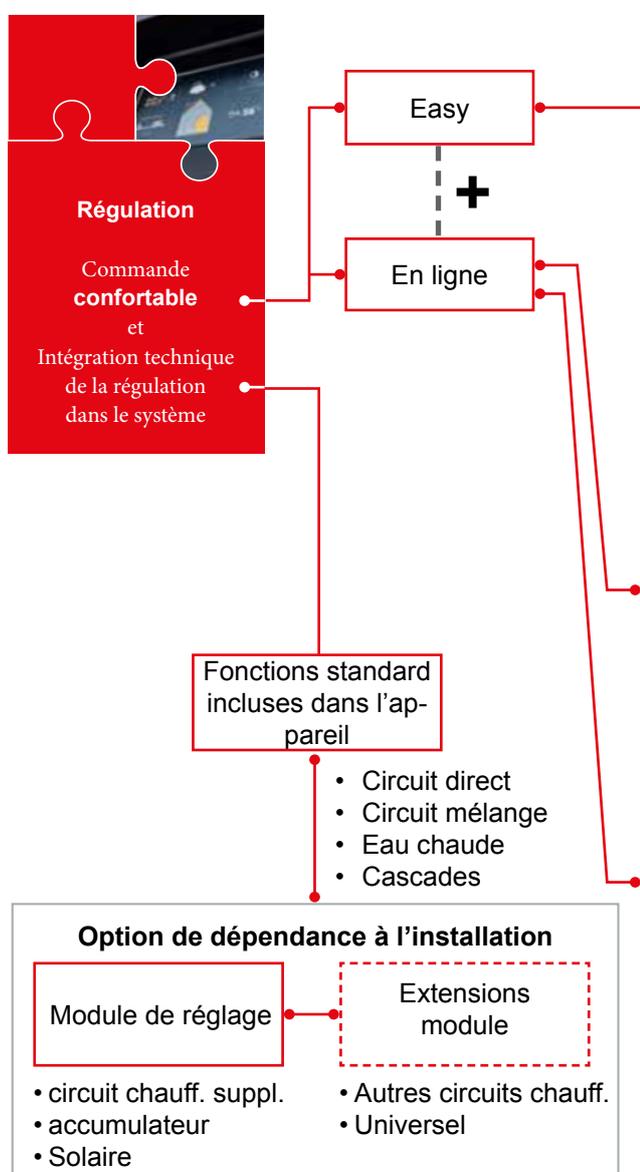
Prix du combustible : 1.– CHF = 1 m<sup>3</sup> gaz naturel = 1 l mazout

# Solutions système grâce à la régulation

- Les installations hybrides requièrent une parfaite synchronisation des systèmes de régulation des deux producteurs de chaleur.
- La régulation système modulaire TopTronic® assure la coordination optimale de tous les composants et permet des rendements annuels élevés grâce à la répartition intelligente des charges.

## Les installations hybrides sont des standards.

Le vaste assortiment produits Hoval se reflète également dans la fonctionnalité de la régulation. La communication entre chacun des produits est garantie.



## Module de commande d'ambiance Hoval



Avec le module de commande, installé par exemple dans la salle de séjour, il est aisé de personnaliser le fonctionnement de la pompe à chaleur selon des programmes journaliers ou hebdomadaires. Cela permet d'économiser l'énergie – sans impacter le haut degré de confort.

## Internet pour un support rapide

La connexion à Internet permet à TopTronic®E de commander le chauffage via l'app HovalConnect et de transmettre sans délai les messages de panne au partenaire de maintenance. Si le client le souhaite, il est possible d'établir un télé-diagnostic, voire de dépanner à distance.

## App HovalConnect



Commande flexible. Tout sous contrôle. Si vous souhaitez piloter votre chauffage alors que vous êtes en déplacement, l'application HovalConnect installée sur votre Smartphone vous y aidera.

## HovalConnect



Grâce au service en ligne HovalConnect, vous pilotez votre installation via Internet depuis chez vous ou par app. Le logiciel fournit un aperçu graphique de votre consommation. Vous pouvez ainsi optimiser votre installation et faire des économies. En cas de panne, vous êtes immédiatement avertis par courriel ou SMS.

## Système extensible.

Par sa construction modulaire, la régulation système TopTronic®E permet d'individualiser la configuration des installations. Un système comprenant des composants adaptés est plus efficace en énergie que plusieurs appareils combinés.

# Pourquoi un chauffage hybride

## 1) Économique, renouvelable, efficient

- Les systèmes hybrides Hoval utilisent des énergies neutres en CO<sub>2</sub> et sont garantis d'une plus grande efficacité globale que les installations monovalentes.
- Haute sécurité de fonctionnement grâce à 2 générateurs de chaleur et 2 sources d'énergie
- Réduction de CO<sub>2</sub> par franc investi plus marquée qu'avec des installations monovalentes

## 2) Énergie renouvelable pour la charge de base

Un fonctionnement constant en mode charge de base avec des énergies renouvelables permet un degré de couverture élevé de 60 à 85%

## 3) Installation solaire pour réduire encore le CO<sub>2</sub>

Aux systèmes hybrides Hoval, il est aisé de raccorder un système solaire thermique qui assure la préparation de l'ECS en été.

## 4) Pertinent avec chaudières mazout ou gaz à condensation pour les charges de pointe

## 5) Une seule régulation pour tout



**Les réductions annuelles de CO<sub>2</sub> obtenues avec l'assainissement prévu par la solution standard 10 permettent d'alléger la charge d'«épurateurs d'air» de 280 à 400 arbres.**



# La qualité Hoval. Vous pouvez vous y fier.

En tant que spécialiste des techniques de chauffage et de climatisation, Hoval est votre partenaire expérimenté en solutions de systèmes. Vous pouvez, par exemple, chauffer l'eau avec l'énergie solaire et les pièces au mazout, au gaz, au bois ou avec une pompe à chaleur. Hoval associe différentes technologies et intègre aussi votre ventilation ambiante à ce système. Vous pouvez être certain de faire des économies d'énergie et de coûts tout en préservant le climat.

Hoval compte parmi les leaders internationaux dans le domaine des solutions de climat ambiant. Plus de 75 ans d'expérience sont une excellente motivation pour trouver des solutions novatrices. Les systèmes complets pour le chauffage, le refroidissement et la ventilation sont exportés dans plus de 50 pays.

Nous prenons au sérieux notre responsabilité à l'égard de l'environnement. L'efficacité énergétique est au cœur du développement de nos systèmes de chauffage et de ventilation.

## Responsabilité pour l'énergie et l'environnement

**Allemagne**  
Hoval GmbH  
85609 Aschheim-Dornach  
hova1.de

**Autriche**  
Hoval Gesellschaft m.b.H.  
4614 Marchtrenk  
hova1.at

**Suisse**  
Hoval SA  
8706 Feldmeilen  
hova1.ch



Hoval Aktiengesellschaft | 9490 Vaduz | Liechtenstein | hova1.com

Votre partenaire Hoval

The Hoval logo, consisting of the word 'Hoval' in a bold, white, sans-serif font, set against a dark red rectangular background. The background of the entire page features a landscape with mountains, a lake, and a stormy sky with lightning.