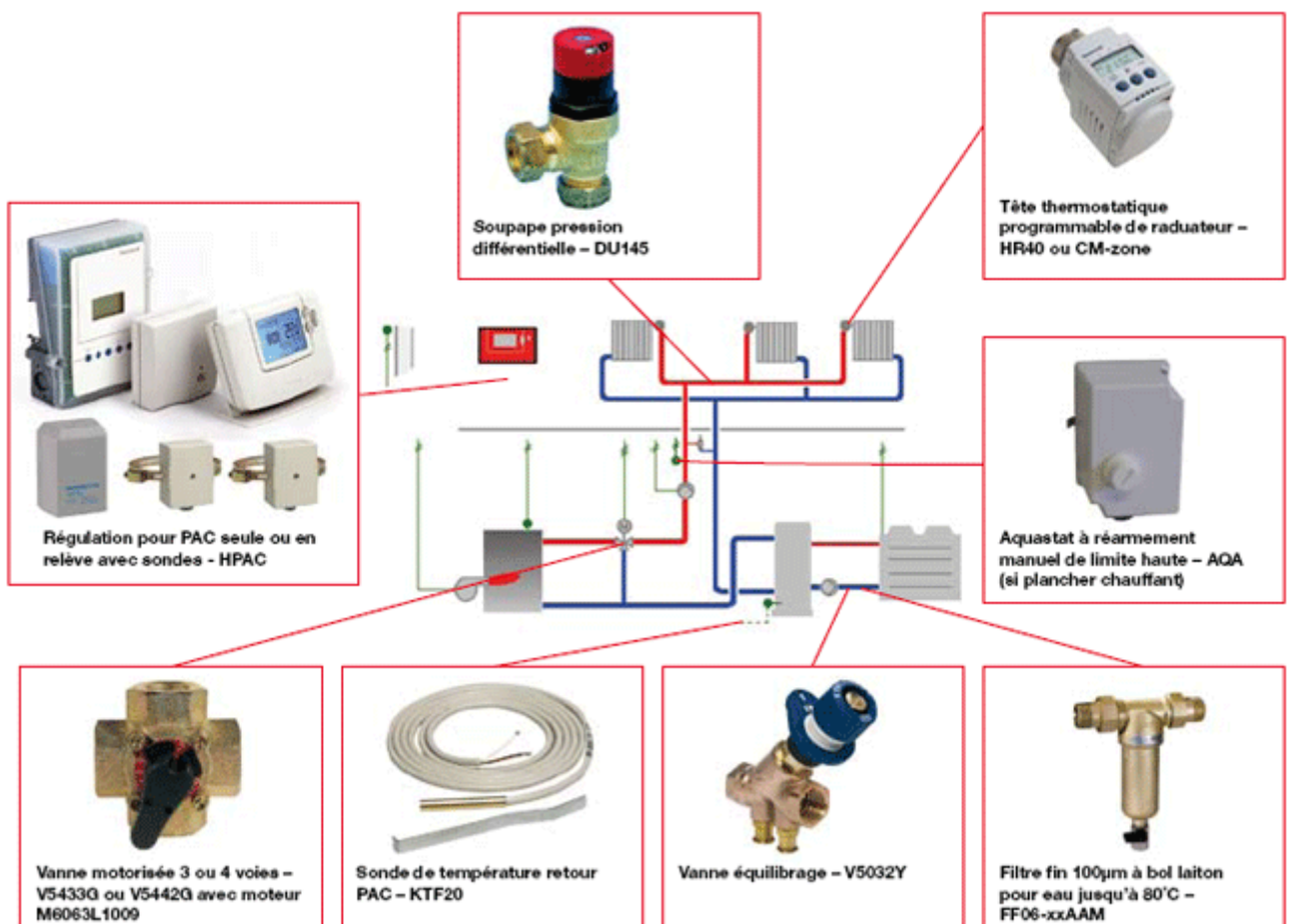


SAVOIR FAIRE

Vu sur: <http://conseils.xpair.com/>

Honeywell

Régulation des Energies Renouvelables



SOMMAIRE

1 - APPROCHE TECHNIQUE.....	3
1. Energies renouvelables, comment garantir les économies ?	3
2. Pompe à chaleur en rénovation	4
3. Chauffage solaire : l'énergie gratuite à valoriser en euros	5
4. Chauffage bois pour des économies maîtrisées	8
5. Vers l'efficacité énergétique active.....	11
6. Régulation sans fil pour pompe à chaleur Système HPAC : la VIDEO !	11
2 - FAQ.....	12
3 - ASPECTS REGLEMENTAIRES.....	14
1. Réglementation thermique 2012 dans le neuf	14
2. Réglementation thermique dans l'existant	15
3. Protocole de communication sans fil.....	16
4 - REGLES ET OUTILS DE CONCEPTION ET DE REALISATION	17
1. Pompe à chaleur : impératifs à respecter	17
2. Pompe à chaleur : régimes de fonctionnement.....	20
3. Guide des installations biénergies avec pompe à chaleur	22
4. Guide des installations biénergie avec solaire	29
5. Guide du chauffage bois	31
5 - PRODUITS RECOMMANDES.....	34
1. Régulation bi-énergie pompe à chaleur et chaudière.....	34
2. Régulation avec chauffage solaire	35
3. Régulation intégrant une chaudière bois.....	35
4. Régulation d'ambiance sans fil pour énergies renouvelables	36
5. Nouvelle régulation HPAC pour PAC en relève de chaudière	36

1 - APPROCHE TECHNIQUE

1. Energies renouvelables, comment garantir les économies ?



L'enjeu des énergies renouvelables comme le solaire, la pompe à chaleur ou le bois-énergie ne vaut que si les économies sont assurées tout en maintenant le confort des usagers.

Rappelons nos engagements politiques et citoyens : réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre et de 20 % la consommation d'énergie, étendre à 20 % la part des énergies renouvelables : tels sont les objectifs européens des "3 fois 20" en 2020 renforcés par le Grenelle de l'Environnement.

Pour passer de la théorie à la pratique, nous avons à disposition une technologie performante : des pompes à chaleur avec des COP de 3 voire de 4, des pompes à chaleur haute température, de technologie Inverter. Nous avons également à disposition des systèmes solaires avec capteurs sous vide à performance accrue . Nous disposons de chaudière bois avec des rendements atteignant 90% avec des granulés, ...

De plus les pouvoirs publics nous aident à coup de crédit d'impôt de 50%.

Mais que donneraient ces générateurs aussi performants soient-ils sans un chef d'orchestre ?

Sans un système qui privilégie automatiquement le fonctionnement de la pompe à chaleur au détriment de la chaudière fioul ? La récupération de l'énergie solaire ?

Sans doute pas les économies escomptées; et tous les efforts technologiques et financiers seraient réduits.

Pour cela, il est plus qu'indispensable d'associer aux systèmes de chauffage intégrant les énergies renouvelables une régulation adaptée désormais à tous les scénarios connus (PAC en relève de chaudière, avec ou pas production d'ECS, ...), une régulation simple et rapide à mettre en œuvre, et qui travaille à produire et garantir les économies d'énergies, ..., dans la réalité !

2. Pompe à chaleur en rénovation

Les attentes du client final

Du principalement au prix de l'énergie, les propriétaires d'installations existantes équipées de chaudières dites traditionnelles gaz ou fioul veulent intégrer une PAC dans le but de diminuer fortement leur consommation de fioul ou gaz. L'intégration d'une PAC dans une installation existante doit permettre à l'utilisateur de faire des économies substantielles sur sa consommation annuelle liée à son chauffage.

La gestion d'une deuxième source d'énergie doit être pilotée par un régulateur intégrant une véritable logique de régulation pour installation à biénergies. Sans quoi l'utilisateur final ne pourra pas ressentir les économies d'énergie annoncée.

La meilleure PAC du marché ne peut pas se passer d'une régulation pompe à chaleur ayant comme objectif d'optimiser l'ensemble de l'installation (existant + nouvelle installation avec PAC).

La régulation d'une installation à biénergies est vraiment la pièce maitresse d'une installation.

Les attentes du professionnel installateur

L'intégration d'une PAC doit être effectuée en modifiant au minimum l'installation existante, ceci afin de diminuer au maximum les coûts liés à l'installation.

Il faut tenir compte du montage hydraulique de l'installation, des contraintes liées aux différentes sources d'énergie (ex : PAC) et également des équipements de régulation en place.

Par conséquent il faut que le système de régulation soit apte à intégrer ces différents paramètres.

Quelle régulation pour garantir le couple « économies d'énergie & confort » ?

La solution de régulation biénergies doit être simple du type plug & play sans paramétrage compliqué, sans quoi l'installateur sera freiné. Les modes de régulation exemples pompe à chaleur en relève de chaudière, ou pompe à chaleur avec appoint électrique, production ou pas d'ECS avec la pompe à chaleur, ..., tous ces scénarios extrêmement courants doivent être déjà programmés de sorte que l'installateur n'ait plus qu'à choisir le bon.



Présentation vidéo :

Régulation sans fil pour pompe à chaleur Système HPAC : [Vidéo](#)

3. Chauffage solaire : l'énergie gratuite à valoriser en euros

Les attentes du client final

Les installations équipées de système solaire thermique vous permettent d'utiliser l'énergie solaire pour la fourniture de votre eau chaude sanitaire et éventuellement de votre chauffage. Gratuite, cette énergie vous permet ainsi réaliser d'importantes économies d'énergie.

Economie d'énergie = économies en euros. Comme pour la pompe à chaleur et encore davantage pour un chauffage solaire, tous les panneaux solaires les plus sophistiqués ne donneront pas d'économies notables si « un système intelligent » donc de régulation ne favorise pas constamment le moindre « kWh » de récupération d'énergie solaire tout en contrôlant le confort des usagers.

Les attentes du professionnel installateur

Simplification du câblage

L'intégration de nouvelles énergie nécessitait jusqu'à aujourd'hui des asservissements ou câblages supplémentaires. L'intégration de ces fonctions directement dans un régulateur conventionnel simplifie très largement le câblage d'un tel système.

Facilité de paramétrage

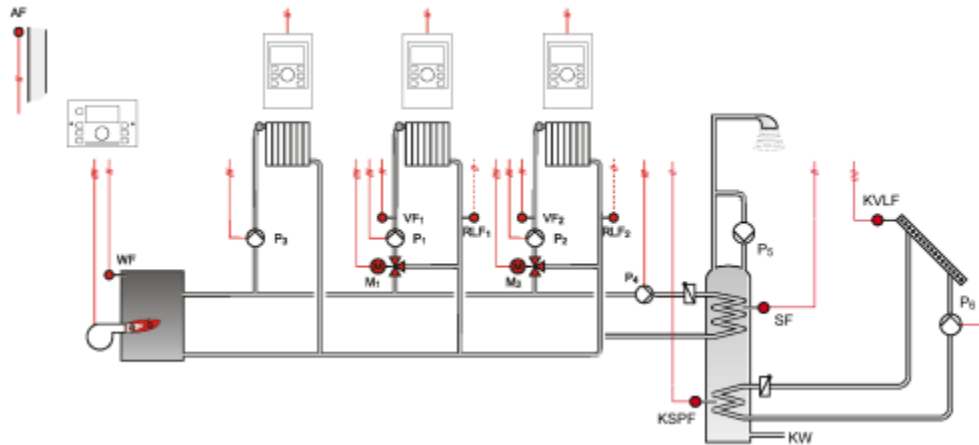
L'intégration des fonctionnalités liées aux systèmes solaires les plus courants directement dans un régulateur rend très simple le paramétrage du système. Le système régulation EnR doit s'adapter aussi bien aux différentes solutions :

- chauffe-eau individuel solaire (CESI), pour la production directe d'eau chaude domestique,
- système solaire combiné (SSC), pour la production conjuguée d'eau sanitaire et de chauffage de l'habitat

Application chauffe-eau individuel solaire (CESI)

La solution de régulation biénergies doit être simple du type plug & play sans paramétrage compliqué, sans quoi l'installateur sera freiné. Les modes de régulation exemples pompe à chaleur en relèvement de chaudière, ou pompe à chaleur avec appoint électrique, production ou pas d'ECS avec la pompe à chaleur, ..., tous ces scénarios extrêmement courants doivent être déjà programmés de sorte que l'installateur n'ait plus qu'à choisir le bon.

Production directe d'eau chaude domestique

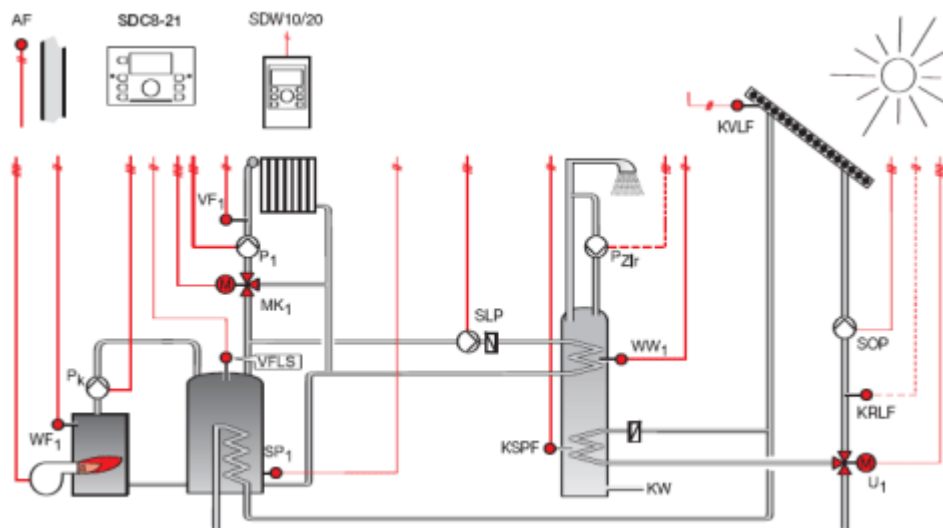


Lors d'apport solaire, la production solaire charge le ballon de stockage d'eau chaude sanitaire (ECS) afin de récupérer le maximum d'énergie gratuite solaire. Pendant ce temps le régulateur comprend que la production ECS peut être satisfaite directement par les apports solaires et par conséquent il ne demande plus à la chaudière l'enclenchement pour réchauffer l'ECS. Lorsqu'il n'y a plus d'apports solaires, le système demandera alors au générateur de satisfaire les besoins.

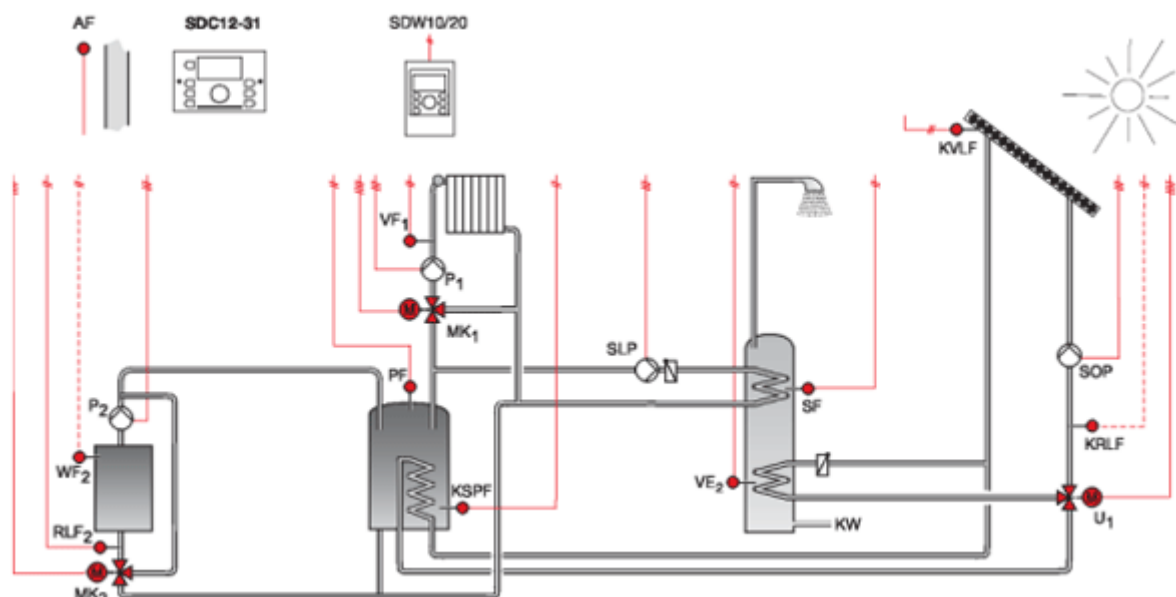
Ce système procure de **très larges économies par rapport à un système traditionnel** avec deux régulateurs : le régulateur de chauffage traditionnel et le régulateur différentiel solaire indépendant.

Application Système Solaire Combiné (SSC)

Production conjuguée d'eau sanitaire et de chauffage de l'habitat avec chaudière fuel ou gaz



Production conjuguée d'eau sanitaire et de chauffage de l'habitat avec chaudière bois



Ce système est extrêmement intéressant car il associe deux énergies renouvelables le solaire et le bois. La première, le solaire est gratuite et illimitée. La deuxième, le bois est naturelle et n'engendre pas plus d'émission de CO2 dans son cycle de vie et permet dans l'avenir une maîtrise des coûts de combustible bois nettement régulée du fait du potentiel forestier français ou européen. Avec un tel système porteur de performances et d'économies, seule une régulation EnR apporte la maîtrise réelle des économies d'énergie sans toucher à un moindre confort des usagers.

Quelle régulation pour garantir le couple « économies d'énergie & confort » ?

La solution de régulation biénergies doit être simple du type plug & play sans paramétrage compliqué, sans quoi l'installateur sera freiné. Les modes de régulation exemples solaire + chaudière gaz, production ECS et Chauffage, ..., tous ces scénarios extrêmement courants doivent être déjà programmés de sorte que l'installateur n'ait plus qu'à choisir le bon.

Ces régulateurs doivent être conçus en fonction des demandes rencontrées sur le terrain. L'avantage incontournable des régulateurs reposera sur la facilité d'utilisation due à la conception des interfaces. Exemple la combinaison des touches d'accès direct et du bouton "pressez-tournez" permet aisément de sélectionner, de modifier et de confirmer les valeurs et paramètres du régulateur.

Le nombre d'applications rencontrées aujourd'hui avec l'intégration des énergies alternatives devient très important. Les fonctions associées à la régulation de ces énergies alternatives (chaudière bois, système solaire, etc..) peuvent être très simplement intégrées au régulateur, grâce aux fonctions intégrées.

4. Chauffage bois pour des économies maîtrisées

Les chaudières à bois sont de plus en plus utilisées comme source d'énergie alternative. Ce type de générateur dispose principalement de deux grandes familles de chaudière :

- Les chaudières traditionnelles à bûches qui nécessitent un chargement manuel
- Les chaudières à granulés qui sont entièrement motorisées pour le chargement du combustible (plaquettes ou granulés).

Toutes peuvent être installées seules dans une installation de chauffage ou combinées à une chaudière existante ou également une installation solaire.

Nous n'aborderons ici pas la régulation interne à la chaudière qui est très souvent différentes suivant les constructeurs. Les fonctions de régulation décrites ci-dessous portent principalement sur la gestion globale et complète d'une installation de chauffage central à eau chaude (gestion de l'appoint à la chaudière, production contre la décharge de la production ECS, etc.) **Les attentes du client final**



L'installation d'une chaudière bois dans une installation à eau chaude permet de substantielles économies d'énergie. Son fonctionnement totalement autonome ne dépend plus d'une source telle que le fioul ou le gaz. Le rendement de telles chaudières est devenu très bon, ce qui explique en partie l'intérêt que beaucoup de foyer porte à ce type de chaudière.

Les attentes du professionnel installateur

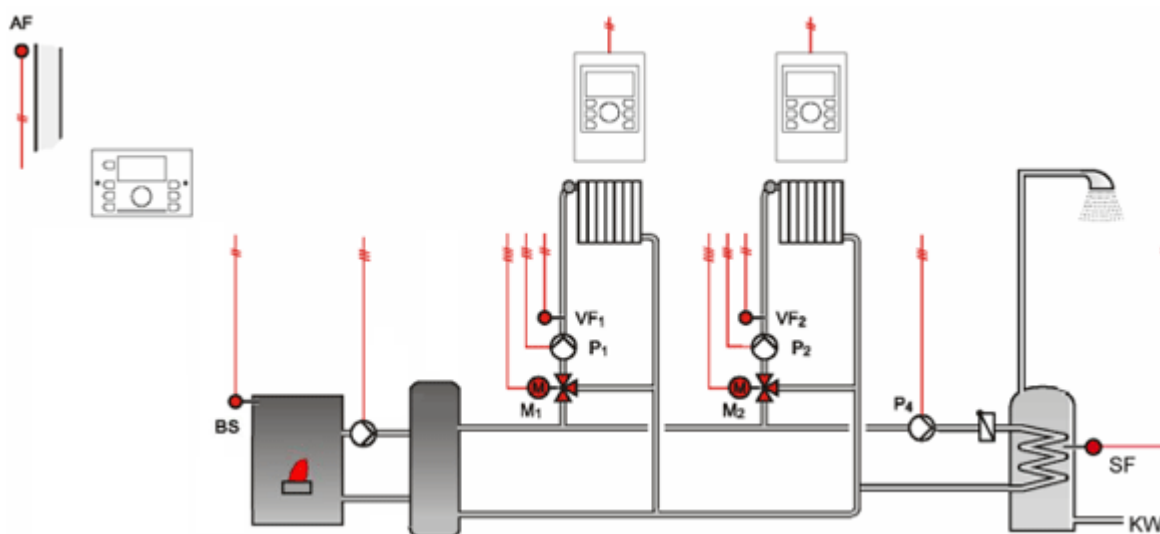
Outre les caractéristiques propres à la chaudière, l'aspect hydraulique de l'installation est sensiblement identique à une installation classique au fioul ou gaz. Du au fait que certaines chaudière nécessite un fonctionnement manuel (ex : chaudière à bûches), la régulation doit intégrer ce paramètre. Par conséquent afin d'éviter de fastidieux câblage ou relayage, il est souvent plus judicieux d'installer un régulateur avec la fonction de gestion de chaudière bois intégrée, cela va de manière importante simplifiée le câblage.

Application chaudière à bois seule

Ce type de chaudière fonctionne d'une manière autonome en fonction du type de chargement qui a été privilégié. Une régulation permettant de contrôler les circuits de chauffage ou de production ECS doit être installée afin d'assurer la bonne distribution d'énergie dans les circuits en fonction des besoins et de programmes horaires.

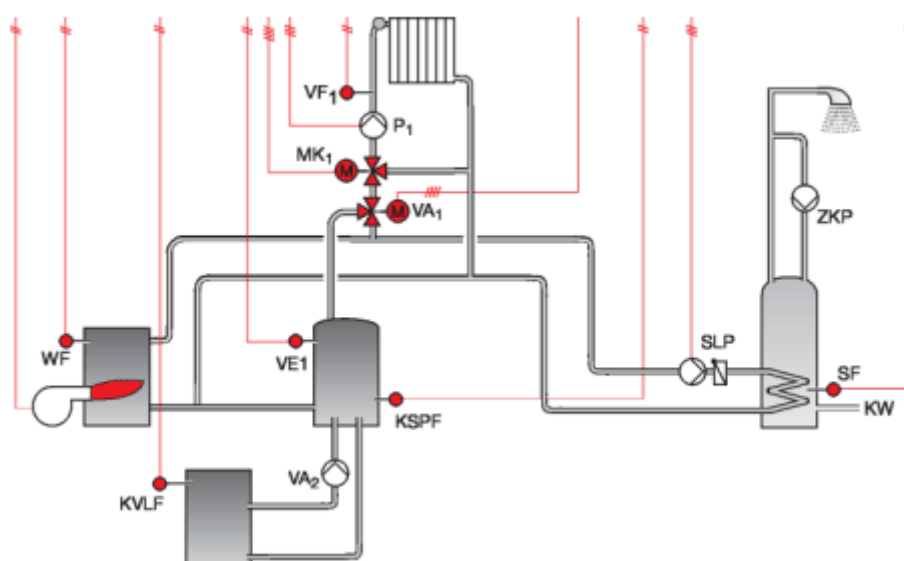
Des fonctions importantes doivent être pensée afin d'optimiser la gestion de l'énergie

primaire. Par exemple, la fonction de contrôle de la production ECS doit intégrer la fonction contre la décharge (ou refroidissement du ballon) si le primaire n'a pas une température plus importante que la température actuelle du ballon ECS. Si cette fonction n'est pas intégrée alors le système va refroidir le ballon ECS à cause de sa pompe de charge.

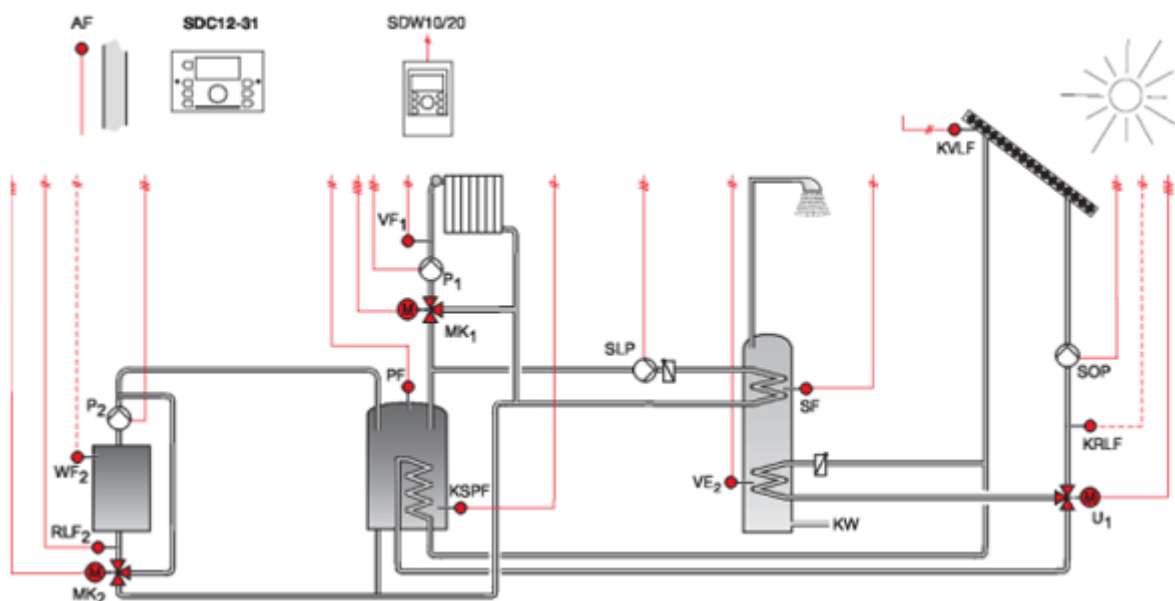


Chaudière à bois combinée à une chaudière fuel ou gaz

Lors d'une combinaison d'une chaudière bois à une chaudière fioul ou gaz, la chaudière bois doit évidemment être prioritaire sur l'autre générateur. De ce fait le système de régulation doit mesurer la température de la chaudière bois et la comparer aux besoins des différents circuits. De ce fait le système de régulation identifiera les besoins d'enclencher la chaudière d'appoint si nécessaire. Les pompes de charge de chaque chaudière seront demandées par le régulateur en fonction des demandes de leur générateur



Chaudière à bois combinée à un système solaire combiné



Ce système est extrêmement intéressant car il associe deux énergies renouvelables le solaire et le bois. La première, le solaire est gratuite et illimitée. La deuxième, le bois est naturelle et n'engendre pas plus d'émission de CO2 dans son cycle de vie et permet dans l'avenir une maîtrise des coûts de combustible bois nettement régulée du fait du potentiel forestier français ou européen. Avec un tel système porteur de performances et d'économies, seule une régulation EnR apporte la maîtrise réelle des économies d'énergie sans toucher à un moindre confort des usagers. Ces derniers sont indépendants de toute variation des énergies fossiles comme le fioul ou le gaz. Le cœur de leur double installation énergies renouvelables, c'est la régulation !

Quelle régulation pour garantir le couple « économies d'énergie & confort » ?

La solution de régulation biénergies doit être simple du type plug & play sans paramétrage compliqué, sans quoi l'installateur sera freiné. Les modes de régulation exemples chaudière bois & solaire avec production d'eau chaude séparée, ..., tous ces scénarios extrêmement courants doivent être déjà programmés de sorte que l'installateur n'ait plus qu'à choisir le bon.

5. Vers l'efficacité énergétique active



Comment garantir les économies d'énergies ? Certes si l'enveloppe isolante assurent une structure à performance énergétique, que deviendrait cette performance si le système interne de chauffage par exemple ne piloterait que partiellement les générateurs comme pompe à chaleur ou panneaux solaires. Si dysfonctionnements se produisent, que coûterait les pannes et remises en état dans le bilan des économies. Par ailleurs, comment contrôler le comportement des usagers ? S'ils désirent laisser les fenêtres ouvertes, le système de chauffage fournirait-il plus d'énergie ?

Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre et de 20 % la consommation d'énergie, étendre à 20 % la part des énergies renouvelables : tels sont les objectifs européens des "3 fois 20" en 2020 renforcés par le Grenelle de l'Environnement.

Pour atteindre ces objectifs ambitieux, dans le neuf et surtout dans l'existant, les systèmes intelligents de régulation permettent de s'assurer de l'optimisation du couple économies d'énergie et confort thermique. C'est la notion d'efficacité énergétique active qui permet de réduire la facture énergétique, de réduire les consommations d'énergie et d'améliorer la qualité et la disponibilité de l'énergie en consommant l'énergie juste nécessaire.

6. Régulation sans fil pour pompe à chaleur Système HPAC : la VIDEO !

Une pompe à chaleur fournit des économies d'énergie dans des scénarios précis et bien connus : pompe à chaleur seule avec appoint électrique, pompe à chaleur en relèvement de chaudière, avec 1 circuit de radiateurs et/ou d'autres circuits plancher chauffant, avec production d'ECS, Bref, tant pour les opérations en neuf qu'en rénovation, les kits de régulation préprogrammée HPAC de chez HONEYWELL livrés en pack, s'adaptent

instantanément. La technologie sans fil en fait un système clef pour la rénovation et la réhabilitation.

Régulation sans fil pour pompe à chaleur Système HPAC : [Vidéo](#)

2 - FAQ

Régulation, chauffage, énergies renouvelables, ...

Quelle est l'importance d'un système de régulation pour le chauffage avec les énergies renouvelables ?

Les différentes sources d'énergies renouvelables ont toutes des caractéristiques qui leur sont propres. Le système de régulation doit évidemment tenir compte de ces caractéristiques. De plus l'association de ces différentes sources est également un élément à prendre en compte dans la détermination du système de régulation; associer une pompe à chaleur à une chaudière traditionnelle, gaz ou fioul, n'a pas les mêmes exigences que d'associer une installation solaire thermique avec une chaudière bois. N'oublions pas que ces systèmes de régulations seront très souvent installés en milieu résidentiel, donc il impératif d'avoir un système de régulation flexible est simple d'adaptation.

Bien réguler, c'est faire des économies peut-être au détriment du confort ?

Et bien non. La production d'énergie doit être maîtrisée. Par exemple, la régulation d'une pompe à chaleur en relève de chaudière doit favoriser au maximum la source d'énergie la plus économique. La régulation permettra alors des économies en maîtrisant les sources d'énergie tout en conservant le même niveau d'exigence de confort pour l'utilisateur final. Le système de régulation devient le chef d'orchestre de votre installation.

La pose de ces régulations EnR est-elle simple ? N'importe quel installateur peut-il les installer ? Il y a certainement une compétence en programmation informatique à avoir ?

La pose d'un système de régulation EnR est identique à la pose d'une régulation habituelle. Ces régulations peuvent être posées par tous les installateurs ayant des

compétences dans ce domaine. La configuration du système de régulation est très simple, il suffit d'informer le régulateur du système d'énergie installé.

Comment et où se procurer ces régulations EnR ?

Ces systèmes de régulation EnR (ex : H-PAC ou Smile) sont disponibles auprès de nos distributeurs de matériel de chauffage.

Les régulations énergies renouvelables sont adaptées à l'habitat, et quid du petit tertiaire, des bureaux par exemple où les économies sont également à réaliser ?

Evidemment, les régulations énergies renouvelables peuvent être utilisées aussi bien dans le milieu résidentiel que dans le tertiaire. L'avantage de tel système est sa convivialité d'utilisation pour le particulier en milieu résidentiel, et leur large couverture d'application pour le tertiaire.

Les régulations énergies renouvelables s'adaptent-elles à tout type de chaudière, de pompe à chaleur, de systèmes solaires de n'importe quel fabricant ?

Oui. Les différentes sources d'énergie et leurs périphériques peuvent être commandés par les systèmes de régulation Honeywell.

Pourquoi la technologie régulation sans fil est un avantage ?

Dans le cadre de rénovation, la technologie sans fil est particulièrement intéressante. Prenons l'exemple d'une installation avec PAC en relève de chaudière. Ces applications sont presque toutes destinées à la rénovation. Dans ces cas de figures, il est très pratique d'utiliser une solution sans fil afin de faciliter le positionnement du boîtier d'ambiance sans effectuer de trous ou tirer des câbles dans la maison.

Ne risque-t-on pas de perturbation avec les autres réseaux sans fil comme le Wifi de la maison ou du bureau ?

La technologie de transmission sans fil que nous avons développée est conforme aux normes européennes ETS et fonctionne dans les bandes de fréquence ISM de 868 MHz. Cette bande de fréquence est réservée aux appareils à transmission intermittente. Pour prendre l'exemple les réseaux Wifi, la transmission RF de ces systèmes fonctionnent sur une bande de fréquence différente de 868 MHz. De plus, cette technologie a été conçue de manière à assurer un fonctionnement correct de plusieurs modules de la même famille dans un même environnement (maison ou immeuble d'habitation) et évitant ainsi toute interférence étrangère pouvant se transformer en ordre de commande.

3 - ASPECTS REGLEMENTAIRES

1. Réglementation thermique 2012 dans le neuf



La réglementation thermique RT 2012 impose un niveau basse consommation pour tout bâtiment neuf ayant un permis de construire déposés après les dates ci-après. Les délais officiels, selon le décret et arrêté du 27 octobre 2010, sont les suivants :

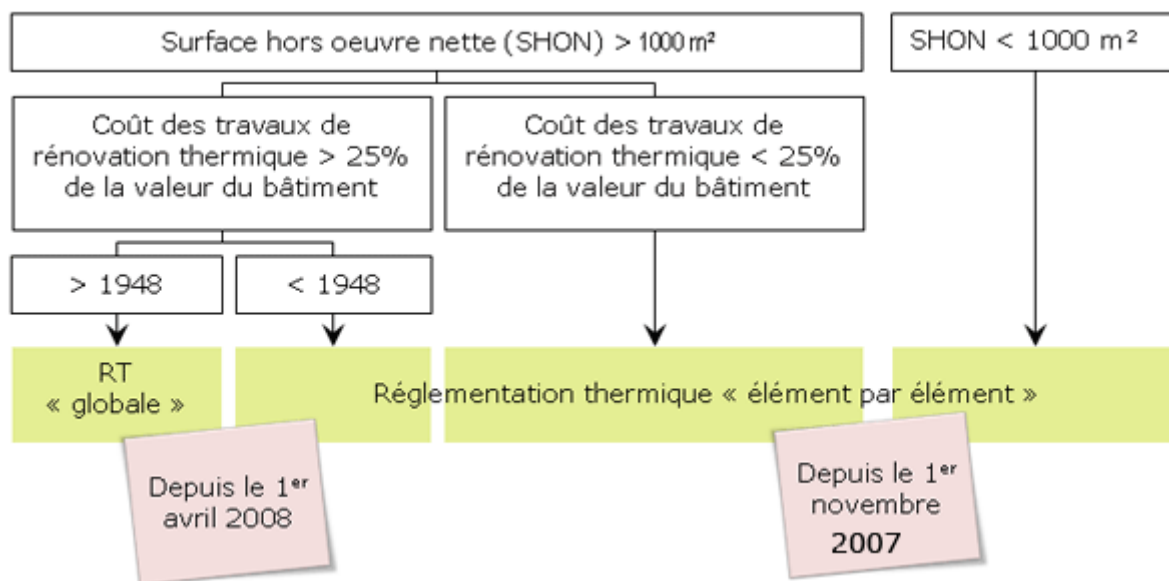
- Bâtiments neufs de bureaux, d'enseignement primaire et secondaire, d'accueil de la petite enfance, cités universitaires, foyers de jeunes travailleurs, bâtiments neufs résidentiels en zone ANRU : pour un permis de construire déposé après le 28 octobre 2011.
- Logements individuels et collectifs, bâtiments résidentiels autres que cités ci-dessus : pour un permis de construire déposé avant le 1er Janvier 2013.

Autant dire que les projets actuels de construction neuve partent d'ores et déjà sur cette base. Comment consommer moins de 50 kWh(ep)/m².an ? Comment produire le moins possible en chauffage, et en climatisation ? Pour la production d'eau chaude sanitaire ?

Seules les solutions à haute efficacité énergétique utilisant des énergies renouvelables peuvent répondre à ces nouveaux seuils de consommation dit BBC.

Encore faut-il gérer ces énergies renouvelables ! Les systèmes de régulation des énergies renouvelables sont donc essentiels à réussir concrètement le niveau BBC. Concrètement car le BBC ne doit pas rester théorique, et l'emploi de générateurs ou autres dispositions utilisant une pompe à chaleur ou du solaire est assez sensibles en termes d'investissement pour assurer leur pérennité et leur efficacité.

2. Réglementation thermique dans l'existant



Comme le montre le tableau ci-dessus, la réglementation thermique des bâtiments existants s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage.

L'objectif général de cette réglementation est d'assurer une amélioration significative de la performance énergétique des bâtiments existants représentant un potentiel d'économies d'énergie beaucoup plus élevés que le neuf.

Les mesures réglementaires sont différentes selon l'importance des travaux entrepris par le maître d'ouvrage :

- Pour les rénovations très lourdes de bâtiments de plus de 1000 m², achevés après 1948, la réglementation définit un objectif de performance globale pour le bâtiment rénové. Ces bâtiments doivent aussi faire l'objet d'une étude de faisabilité des approvisionnements en énergie préalablement au dépôt de la demande de permis de construire. Ce premier volet de la RT est applicable pour les permis de construire déposés après le 31 mars 2008.
- Pour tous les autres cas de rénovation, (superficiés inférieures à 1 000 m² et si le montant des travaux est inférieur à 25 %) la réglementation définit une performance minimale pour l'élément remplacé ou installé. Ce second volet de la RT est applicable pour les marchés ou les devis acceptés à partir du 1^{er} novembre 2007.

La réglementation thermique « existant » impose des exigences sur les produits, les équipements, les ouvrages et les systèmes installés ou remplacés sur les points-clés suivants: l'isolation des parois opaques et vitrées, le chauffage, le refroidissement, l'eau chaude sanitaire, la ventilation mécanique, l'éclairage, les énergies renouvelables.

Dans l'esprit, il s'agit de maîtriser la consommation énergétique, élément par élément. Pour cela une régulation d'autant plus adaptée à un fonctionnement énergie renouvelable est un gage de conformité et de résultat en terme d'économies d'énergie.



Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.



Décret n° 2007-363 du 19 mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants et à l'affichage du diagnostic de performance énergétique.



Arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants.

Sources : www.rt-batiment.fr; www.cstb.fr

3. Protocole de communication sans fil

Protocole de communication sans fil Ramses conforme aux normes Européennes (868.0-868.8 MHz)

Afin d'éviter toute superposition de communication RF, le temps de cycle a été défini pour cette bande de fréquence. Les modules RF fonctionnant dans cette bande ne peuvent pas transmettre des messages de plus de 1% de ce temps de cycle.

Les appareils qui transmettent d'une manière continue ne peuvent pas fonctionner dans cette bande de fréquence. Le temps de cycle a été défini afin de minimiser son laps de temps d'émission.

Pour ceci Honeywell utilise une bande unique à haut taux de transmission de données (38.4 kbits/sec). Les caractéristiques des récepteurs sont conformes aux immunités de blocage, spécification classe 2 comme défini par ETSI EN300 220.

Le système de communication sans fil est compatible avec les derniers standards : EN300 220-2 v.2.1.1, EN301 489-3 v.1.7.1



La technologie sans fil est compatible avec tous les modules de régulations d'installation à eau chaude

- Gestion zone par zone des radiateurs
- Gestion zone par zone des planchers chauffant / rafraîchissant
- Gestion de la PAC et chaudière en fonction des besoins

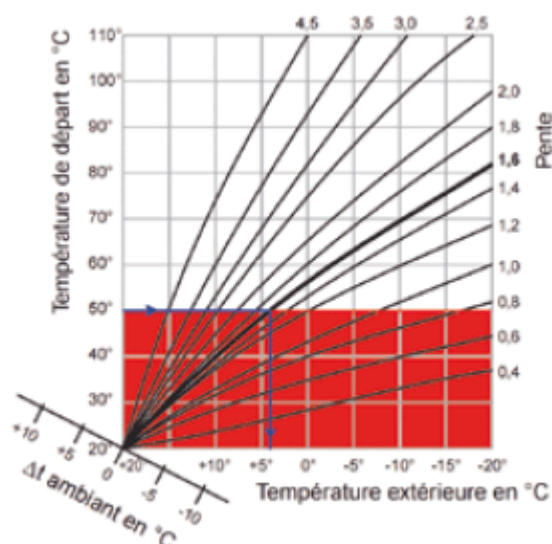
4 - REGLES ET OUTILS DE CONCEPTION ET DE REALISATION

1. Pompe à chaleur : impératifs à respecter

La technologie des pompes à chaleur évolue très rapidement. Il reste cependant pour l'instant des caractéristiques liées à leur mode de fonctionnement. Ces caractéristiques sont liées à leur construction, leur environnement, le mode de distribution de l'énergie, etc...

IMPERATIFS LIES AUX TEMPERATURES

Impératif lié à la température extérieure



Même si les technologies avancent, beaucoup d'appareils ne peuvent pas fournir une température d'eau en sortie supérieure à 45-50°C. Suivant le mode distribution, radiateurs ou ventilo-convecteurs, la PAC seule ne peut pas fournir une température de consigne imposée par la (ou les) courbes de chauffe des circuits au secondaire.

La zone rouge montre la zone de température que peuvent fournir certaines pompes à chaleur.

Pour des circuits de distribution (radiateur ou ventilo-convecteurs) avec des courbes de chauffe de 1.6, la température minimale extérieure de fonctionnement de la pompe à chaleur sera d'environ 4°C.

En dessous de cette température, l'installation a besoin d'un appoint (chaudière, appoint électrique, etc...).

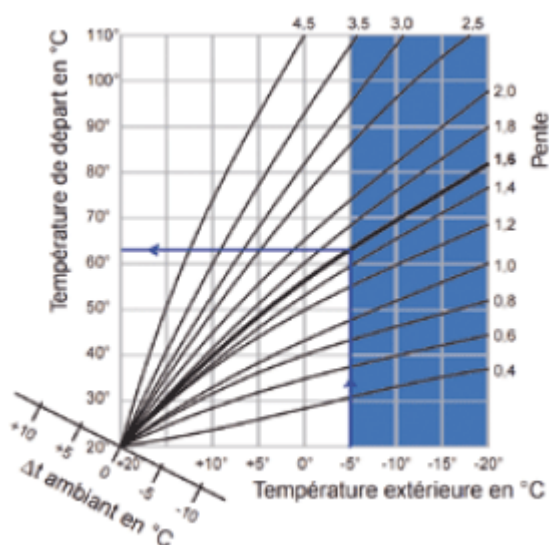
Qu'est ce que le point d'équilibre ?

Le point d'équilibre est la température extérieure à partir de laquelle la PAC ne pourra plus satisfaire les besoins des circuits demandeurs.

Remarque 1 : ce point ne veut pas dire que la PAC n'a pas un rendement (ou COP) suffisant en dessous. Même si le point d'équilibre est atteint, le régulateur peut continuer d'enclencher la PAC, mais, en plus, va déverrouiller l'appoint afin de satisfaire les demandes.

Remarque 2 : ce point peut également être appelé le point de bivalence.

Impératif lié à la température de départ



Les versions air-eau sont dépendantes des conditions de température extérieure. La majorité des PAC ne présente plus un COP intéressant en dessous d'une température extérieure d'environ -5°C, cette valeur dépend bien entendu de la construction de la PAC et des régions où elle est installée.

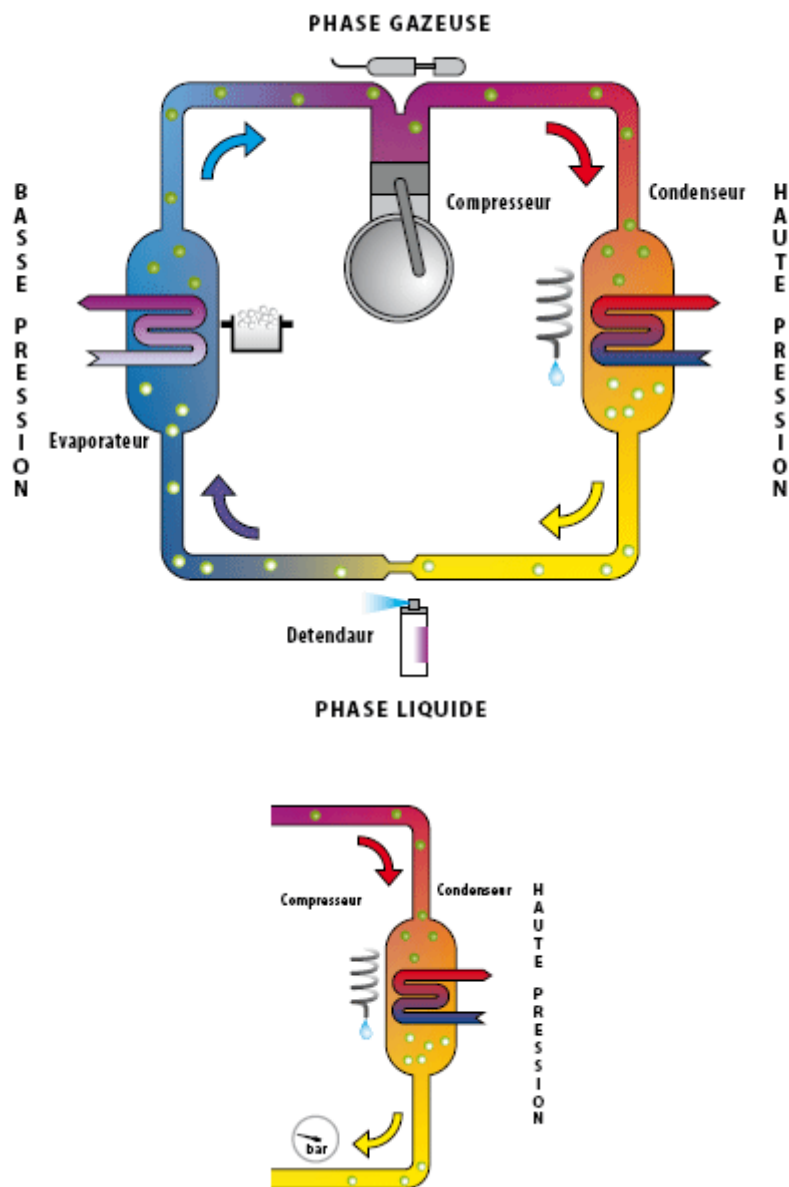
Les groupes extérieurs de certaines PAC peuvent « givrer » lorsque la température extérieure est trop basse. Sous nos latitudes, nous avons en hiver des périodes où il est nécessaire d'avoir un appoint (en rénovation, il s'agit souvent d'un appoint par chaudière).

La zone bleue montre la zone de température dans laquelle certaines pompes à chaleur n'ont plus un COP suffisant. Dans cette zone, la pompe à chaleur doit être verrouillée et seul l'appoint devra être autorisé.

Qu'est ce que le point de bascule ?

Le point de bascule est la température extérieure en dessous de laquelle la PAC est verrouillée et l'appoint est autorisé.

Impératifs liés à la température de retour



Un petit rappel sur le fonctionnement de la PAC. Son fonctionnement est une succession de passage d'un état liquide à gazeux et vice-versa. Ces différences d'état se passent sous l'influence de la pression. Ces changements d'état provoquent de rapides variations de température. De l'application au génie climatique d'un tel système thermodynamique résulte une récupération de température sur le condenseur.

Si l'on regarde ce qui se passe côté condenseur, l'équilibre thermique doit être respecté.

Or une augmentation de la température sur le retour de l'installation de chauffage peut déséquilibrer l'équilibre thermique interne de la PAC, et de ce fait la détériorer. C'est pour cela qu'il est important de maîtriser la température de retour des installations.

Le fonctionnement des pompes à chaleur doit se faire avec une température de retour la plus basse possible.

LES ANTI-COURT CYCLES

Des cycles de démarrage et arrêt anormalement rapides peuvent être provoqués par exemple par :

- Une installation ne disposant pas de capacité tampon suffisamment importante
- Ou d'un compresseur surpuissant par rapport aux besoins en froid
- De débits d'eau incorrect au primaire, etc...

Pourquoi éviter les anti-courts cycles ?

Le moment de démarrage du compresseur présente toujours des contraintes mécaniques très fortes :

- A l'arrêt l'huile servant de lubrification retombe dans le carter
- Lors du démarrage le moteur provoque un brusque effet mécanique
- Echauffement du moteur lors du démarrage intempestif

Comment éviter les anti-courts cycles ?

Les anti-courts cycles peuvent être évités en s'assurant que les points suivants soient respectés :

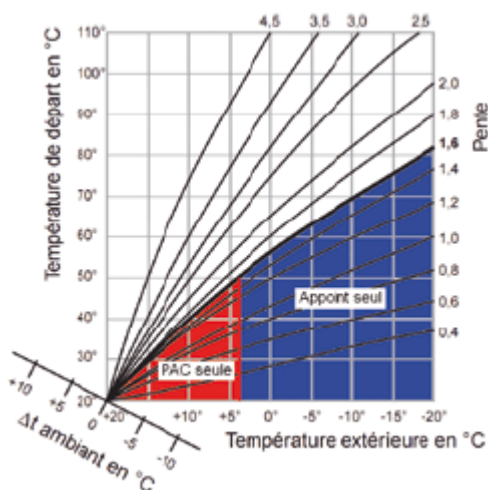
- Une PAC correctement dimensionnée pour l'installation
- Un système de stockage suffisamment important et correctement dimensionné
- Un débit nominal correspondant à la PAC
- Un système de régulation comprenant les impératifs anti-court cycles de la PAC

2. Pompe à chaleur : régimes de fonctionnement

Le choix des régimes de fonctionnement peut dépendre de différents paramètres :

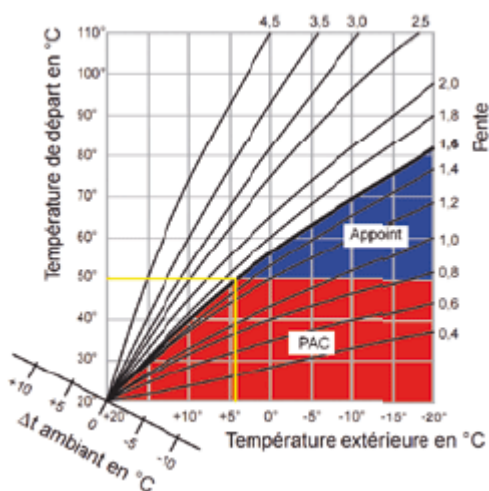
- La température maximale de sortie PAC
- La température d'équilibre (température extérieure à laquelle la PAC donne sa puissance calorifique de bascule maximale)
- La température extérieure à laquelle le COP deviendra insuffisant
- Température de retour maximale vers la PAC
- Débit minimal/maximal dans la PAC.

Le régime alterné



En régime « alterné », la PAC fonctionne seule par température extérieure moyenne. En dessous de cette température, la PAC sera verrouillée et l'appoint prendra le relais.

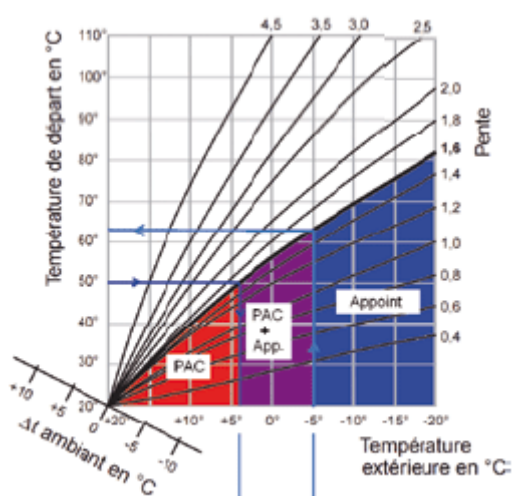
Le régime simultané



En régime « simultané », la PAC fonctionne seule par température extérieure douce.

Lorsque la température extérieure passe en dessous du point d'équilibre, la PAC est toujours autorisée alors que l'appoint est demandé. Evidemment les générateurs seront arrêtés si il n'y plus de demande provenant de l'ambiance (si la sonde d'ambiance est active).

Le régime simultané – délesté



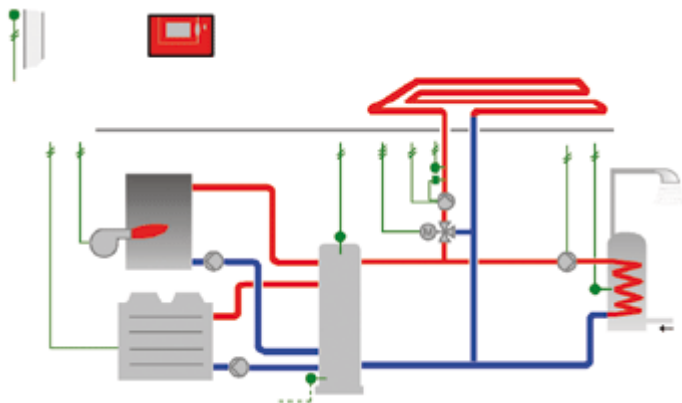
En régime simultané-délesté, la pompe à chaleur va fonctionner seule jusqu'au point d'équilibre. En dessous de ce point, elle sera relayée par l'appoint permettant ainsi de satisfaire les demandes par froids plus importants. Enfin le point de basculement atteint, le système va verrouiller la PAC et seul l'appoint sera enclenché en cas de demande.

3. Guide des installations biénergies avec pompe à chaleur

Il existe de très nombreuses manières d'installer une pompe à chaleur. Toutes ont des avantages et caractéristiques qui sont appropriées aux différentes applications. Ces différents type de montage peuvent provenir de :

- Construction neuve ou rénovation
- Type de PAC utilisée
- Réversibilité de l'installation
- Nombre de circuits de distribution
- Etc..

Pompe à chaleur en relève de chaudière avec production d'ECS



Cette application peut être équipée de différents types d'émetteurs (radiateur, plancher chauffant, ventilo convecteur, etc...) et couvrir différents schémas hydrauliques

Applications

Installation de chauffage équipée de :

- Pompe à chaleur
- Chaudière
- Circuit de chauffage équipé d'une vanne de mélange avec pompe
- Production d'eau chaude sanitaire avec pompe de charge, la production ECS est satisfaite en priorité par la PAC et en appoint par la chaudière (si nécessaire)

Description

La production de chaleur est satisfaite par la chaudière et la pompe à chaleur. Leur fonctionnement pourra être alterné, simultané ou simultané-délesté, suivant le type de PAC, son appoint et le schéma d'application.

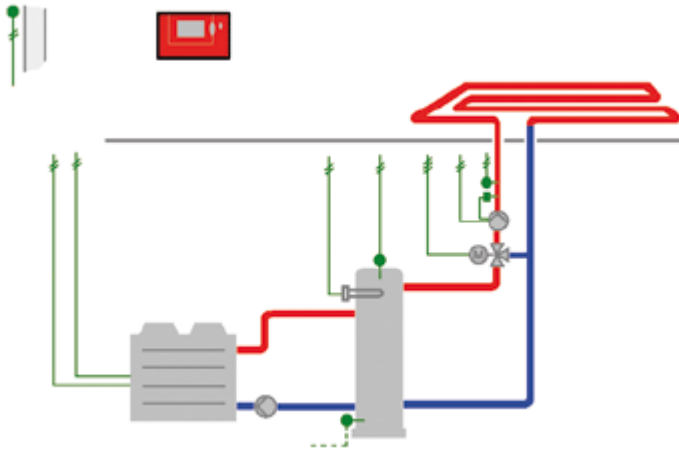
Le circuit de chauffage sera une régulation en fonction de la température extérieure avec (ou sans) compensation de la température ambiante, par action sur la vanne de mélange.

Le contact lié à la fonction délestage, peut être raccordée afin de verrouiller la PAC et déverrouiller la chaudière.

En cas de défaut PAC, la chaudière est déverrouillée afin de satisfaire les besoins des circuits de distribution. Le déverrouillage devra impérativement être autorisé par l'utilisateur final afin de l'avertir de la panne PAC.

La production ECS est assurée en priorité par la PAC et en appoint par la chaudière afin d'assurer la température ECS demandée. Une horloge ou le contact provenant du tarif Heure Creuse / Heure Pleine peut être connecté au régulateur afin d'assurer la programmation de la production ECS.

Pompe à chaleur seule ou pas, installation réversible rafraîchissement



Cette application peut être équipée de différents types d'émetteurs (radiateur, plancher chauffant, ventilo-convecteur, etc...) et couvrir différents schémas hydrauliques

Applications

Installation de chauffage équipée de :

- Pompe à chaleur
- Chaudière, ou appoint électrique ou 2ème pompe à chaleur ou aucun appoint
- Circuit de chauffage et de rafraîchissement équipé d'une vanne de mélange avec pompe

Description

Fonctionnement en hiver :

La production de chaleur est satisfaite par la pompe à chaleur et la chaudière (ou autre appoint). Leur fonctionnement pourra être alterné, simultané ou simultané/délesté, suivant le type de PAC, son appoint et le schéma d'application.

Le circuit de chauffage sera une régulation en fonction de la température extérieure avec (ou sans) compensation de la température ambiante, par action sur la vanne de mélange.

Fonctionnement en été :

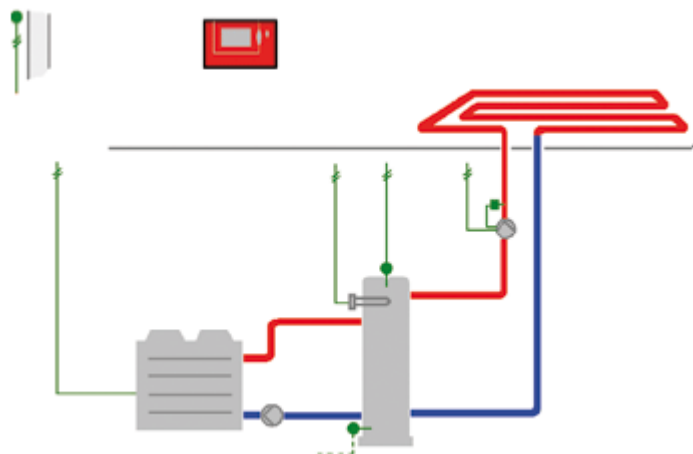
La chaudière (ou appoint électrique) est arrêtée. La PAC reçoit une information du régulateur HPAC pour l'inversion de cycle (fonctionnement en mode froid). En fonction des demandes provenant de l'ambiance, le régulateur contrôle la température de départ de la vanne de mélange de manière à satisfaire les besoins de rafraîchissement. La PAC sera demandée uniquement en fonction des besoins. En ambiance (option), une sonde d'humidité permet la surveillance du point de rosée afin d'éviter toute présence de condensation sur le plancher. A l'approche du point de rosée, le régulateur referme la vanne de mélange.

Le contact lié à la fonction délestage peut être raccordé afin de verrouiller la PAC et déverrouiller la chaudière.

En mode été, le paramétrage du régulateur peut autoriser ou non le fonctionnement de la PAC en froid lors du délestage.

En cas de défaut PAC, la chaudière est déverrouillée afin de satisfaire les besoins des circuits de distribution.

Pompe à chaleur régulant directement le circuit de chauffage



Cette application peut être équipée de différents types d'émetteurs (radiateur, plancher chauffant, ventilo-convecteur, etc...) et couvrir différents schémas hydrauliques

Applications

Installation de chauffage équipée de :

- Pompe à chaleur
- Appoint (si nécessaire)
- Circuit de chauffage équipé d'une vanne de mélange avec pompe

Description

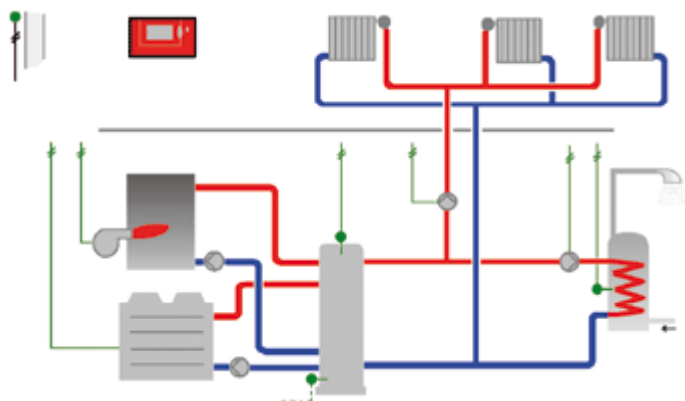
La production de chaleur est satisfaite par la pompe à chaleur et un éventuel appoint. Leur fonctionnement pourra être alterné, simultané ou simultané-délesté, suivant le type de PAC, son appoint et le schéma d'application.

Le circuit de chauffage sera une régulation en fonction de la température extérieure avec (ou sans) compensation de la température ambiante, par action sur la vanne de mélange.

Le contact lié à la fonction délestage, peut être raccordé afin de verrouiller la PAC et déverrouiller la chaudière.

En cas de défaut PAC, la chaudière est déverrouillée afin de satisfaire les besoins des circuits de distribution. Le déverrouillage devra impérativement être autorisé par l'utilisateur final afin de l'avertir de la panne PAC.

Pompe à chaleur en relève ou pas de chaudière, régulant le chauffage, plus production d'ECS



Cette application peut être équipée de différents types d'émetteurs (radiateur, plancher chauffant, ventilo-convecteur, etc) et couvrir différents schémas hydrauliques.

Applications

Installation de chauffage équipée de :

- Pompe à chaleur
- Appoint si nécessaire
- Circuit de chauffage équipé d'une pompe en direct
- Production d'eau chaude sanitaire avec pompe de charge, la production ECS est satisfaite en priorité par la PAC et en appoint par la chaudière (si nécessaire)

Description

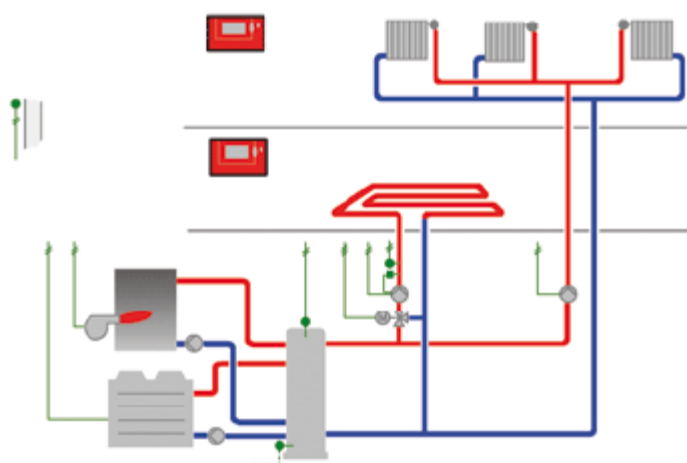
La production de chaleur est satisfaite par la pompe à chaleur et un éventuel appoint. Leur fonctionnement pourra être alterné, simultané ou simultané-délesté, suivant le type de PAC, son appoint et le schéma d'application.

Le contact lié à la fonction délestage, peut être raccordé afin de verrouiller la PAC et déverrouiller la chaudière.

En cas de défaut PAC, la chaudière est déverrouillée afin de satisfaire les besoins des circuits de distribution. Le déverrouillage devra impérativement être autorisé par l'utilisateur final afin de l'avertir de la panne PAC.

La production ECS est assurée en priorité par la PAC et en appoint par la chaudière afin d'assurer la température ECS demandée. Une horloge ou le contact provenant du tarif Heure Creuse / Heure Pleine peut être connecté au régulateur afin d'assurer la programmation de la production ECS. Lors de la production ECS, le circuit chauffage sera coupé.

Pompe à chaleur en relèvement ou pas de chaudière, avec circuits radiateur et plancher chauffant



Cette application peut être équipée de différents types d'émetteurs (radiateur, plancher chauffant, ventilo-convecteur, etc...) et couvrir différents schémas hydrauliques

Applications

Installation de chauffage équipée de :

- Pompe à chaleur
- Chaudière
- Circuit de chauffage équipé d'une vanne de mélange avec pompe (ex : plancher chauffant au rez de Chaussée)
- Circuit de chauffage équipé d'une pompe en direct (ex : circuit radiateur à l'étage)

Description

La production de chaleur est satisfaite par la pompe à chaleur et un éventuel appoint. Leur fonctionnement pourra être alterné, simultané ou simultané-délesté, suivant le type de PAC, son appoint et le schéma d'application.

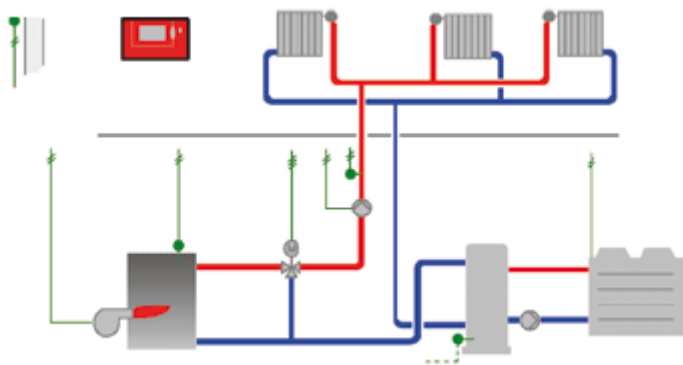
Le circuit de chauffage équipé d'une vanne de mélange sera une régulation en fonction de la température extérieure avec (ou sans) compensation de la température ambiante, par action sur la vanne de mélange.

Le circuit de chauffage direct par action sur pompe est contrôlé, fonction de la température d'ambiance avec un thermostat régulateur d'ambiance.

Le contact lié à la fonction délestage, peut être raccordé afin de verrouiller la PAC et déverrouiller la chaudière.

En cas de défaut PAC, la chaudière est déverrouillée afin de satisfaire les besoins des circuits de distribution. Le déverrouillage devra impérativement être autorisé par l'utilisateur final afin de l'avertir de la panne PAC.

Pompe à chaleur en relève de chaudière, raccordement simple sur retour



Cette application peut être équipée de différents types d'émetteurs (radiateur, plancher chauffant, ventilo-convecteur, etc...) et couvrir différents schémas hydrauliques.

Applications

Installation de chauffage équipée de :

- Pompe à chaleur
- Chaudière
- Circuit de chauffage équipé d'une vanne de mélange avec pompe

Description

La production de chaleur est satisfaite par la chaudière et la pompe à chaleur. Leur fonctionnement pourra être alterné, simultané ou simultané-délesté, suivant le type de PAC, son appoint et le schéma d'application.

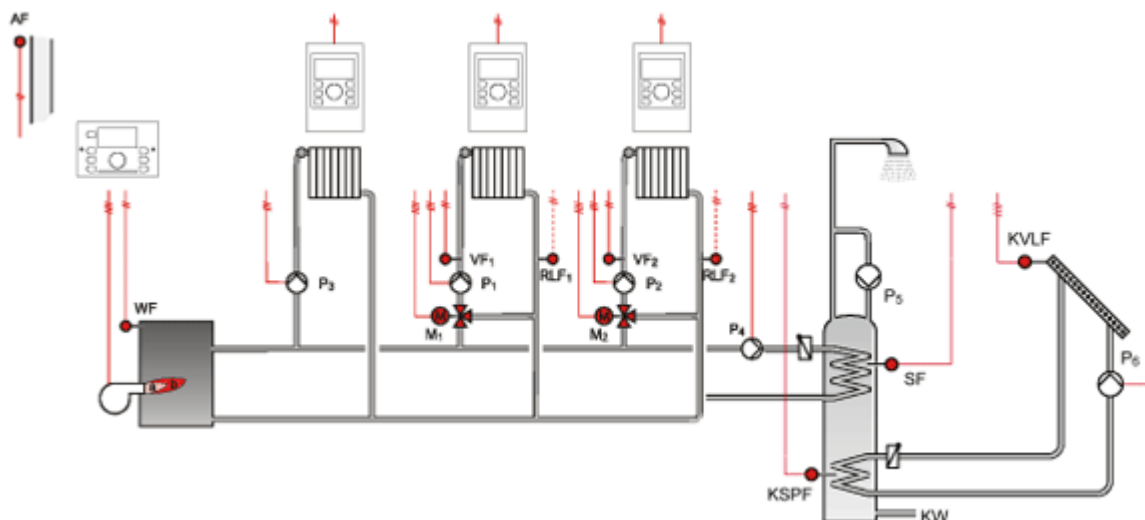
Le circuit de chauffage sera une régulation en fonction de la température extérieure avec (ou sans) compensation de la température ambiante, par action directe sur la vanne de mélange. La vanne de mélange fonctionnera de manières différentes en fonction des conditions extérieures :

- En dessus du point d'équilibrage, la vanne sera complètement fermée coté chaudière (donc ouverte coté PAC).
- En dessous du point d'équilibrage, la vanne sera réglée en fonction de la température extérieure.

Le contact lié à la fonction délestage, peut être raccordée afin de verrouiller la PAC et déverrouiller la chaudière. En cas de défaut PAC, la chaudière est déverrouillée afin de satisfaire les besoins des circuits de distribution. Le déverrouillage devra impérativement être autorisé par l'utilisateur final afin de l'avertir de la panne PAC.

4. Guide des installations biénergie avec solaire

Solaire CESI avec chaudière fioul ou gaz



Applications

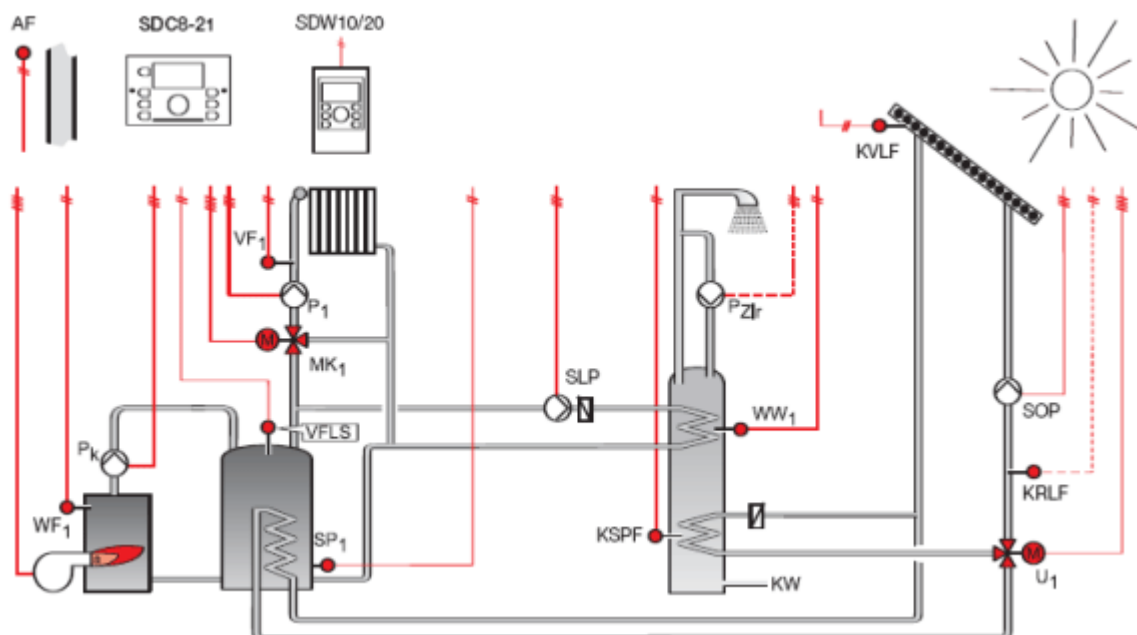
- Chaudière fioul ou gaz
- Panneaux solaires thermiques pour couverture des besoins ECS

Description

Lors d'apport solaire, la production solaire charge le ballon de stockage d'eau chaude sanitaire (ECS) afin de récupérer le maximum d'énergie gratuite solaire. Pendant ce temps le régulateur comprend que la production ECS peut être satisfaite directement par les apports solaires et par conséquent il ne demande plus à la chaudière l'enclenchement pour réchauffer l'ECS. Lorsqu'il n'y a plus d'apports solaires, le système demandera alors au générateur de satisfaire les besoins.

Ce système procure de très larges économies par rapport à un système traditionnel avec deux régulateurs : le régulateur de chauffage traditionnel et le régulateur différentiel solaire indépendant.

Solaire SSC avec chaudière fioul ou gaz



Applications

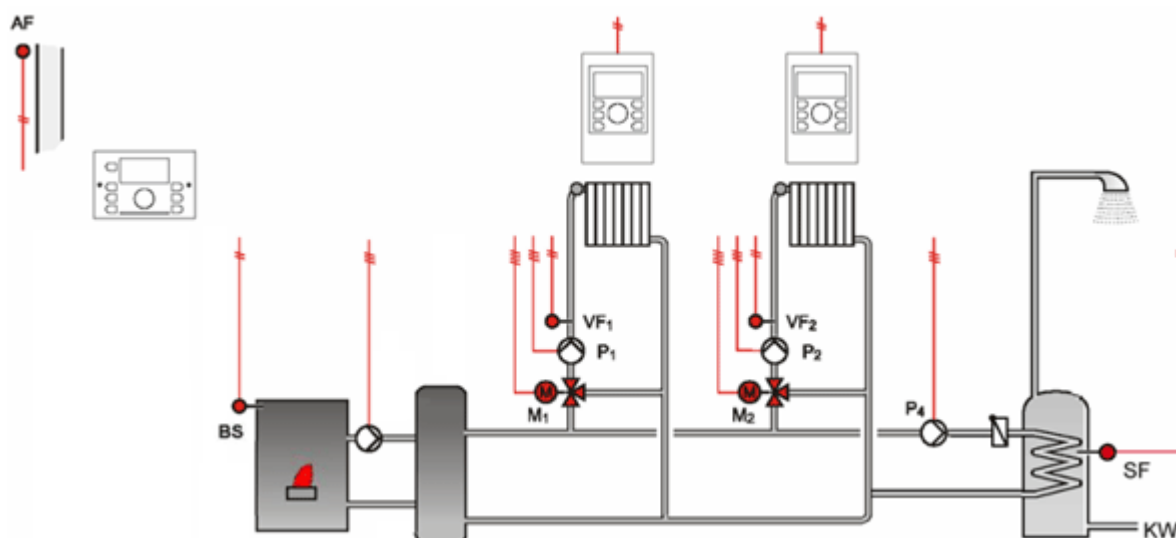
- Chaudière fioul ou gaz sur circuits de chauffage et d'ECS
- Panneaux solaires système SSC

Description

Lors de l'apport solaire, le ballon se charge des calories gratuites pour fournir les besoins d'eau chaude sanitaire en priorité. Les calories solaires sont également récupérées pour les besoins de chauffage. Dans tous les cas, la chaudière à énergie fossile est appelée en dernier, ce qui réduit au maximum la consommation de fioul ou de gaz.

5. Guide du chauffage bois

Chaudière bois seule



Applications

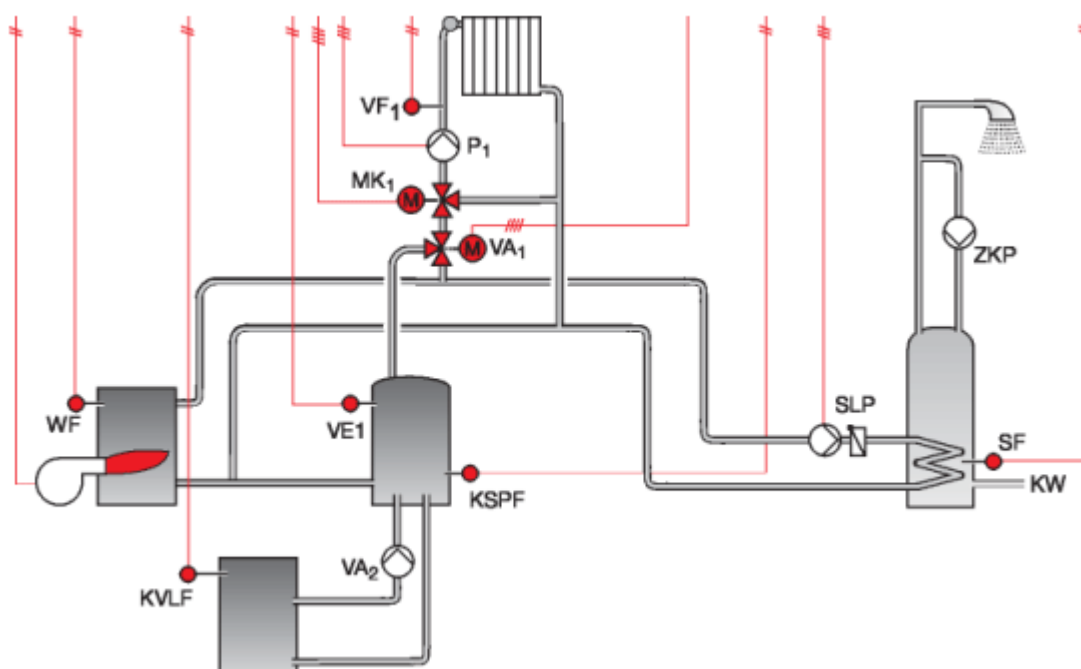
- Chaudière à bois seule
- Chauffage des locaux et de l'eau chaude sanitaire

Description

Ce type de chaudière fonctionne d'une manière autonome en fonction du type de chargement qui a été privilégié. Une régulation permettant de contrôler les circuits de chauffage ou de production ECS doit être installée afin d'assurer la bonne distribution d'énergie dans les circuits en fonction des besoins et de programmes horaires.

Des fonctions importantes doivent être pensées afin d'optimiser la gestion de l'énergie primaire. Par exemple, la fonction de contrôle de la production ECS doit intégrer la fonction contre la décharge (ou refroidissement du ballon) si le primaire n'a pas une température plus importante que la température actuelle du ballon ECS. Si cette fonction n'est pas intégrée alors le système va refroidir le ballon ECS à cause de sa pompe de charge.

Chaudière bois et chaudière fioul ou gaz



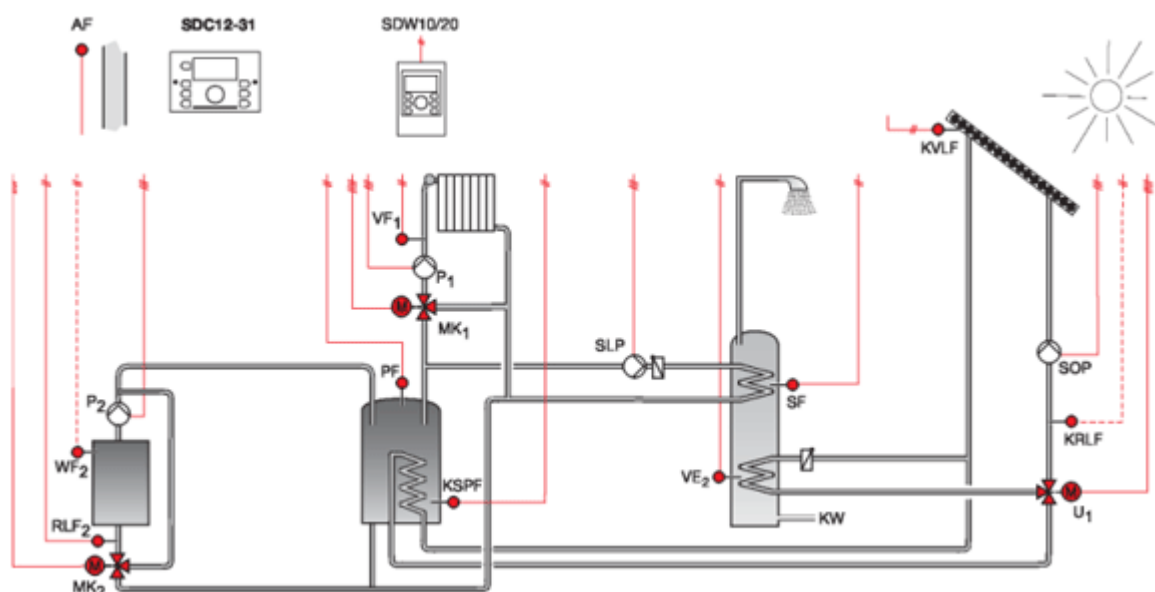
Applications

- Bi énergie : chaudière bois + chaudière fioul ou gaz
- Production pour chauffage et production d'ECS

Description

Lors d'une combinaison d'une chaudière bois à une chaudière fioul ou gaz, la chaudière bois doit évidemment être prioritaire sur l'autre générateur. De ce fait le système de régulation doit mesurer la température de la chaudière bois et la comparer aux besoins des différents circuits. De ce fait le système de régulation identifiera les besoins d'enclencher la chaudière d'appoint si nécessaire. Les pompes de charge de chaque chaudière seront demandées par le régulateur en fonction des demandes de leur générateur.

Chaudière bois et panneaux solaires



Applications

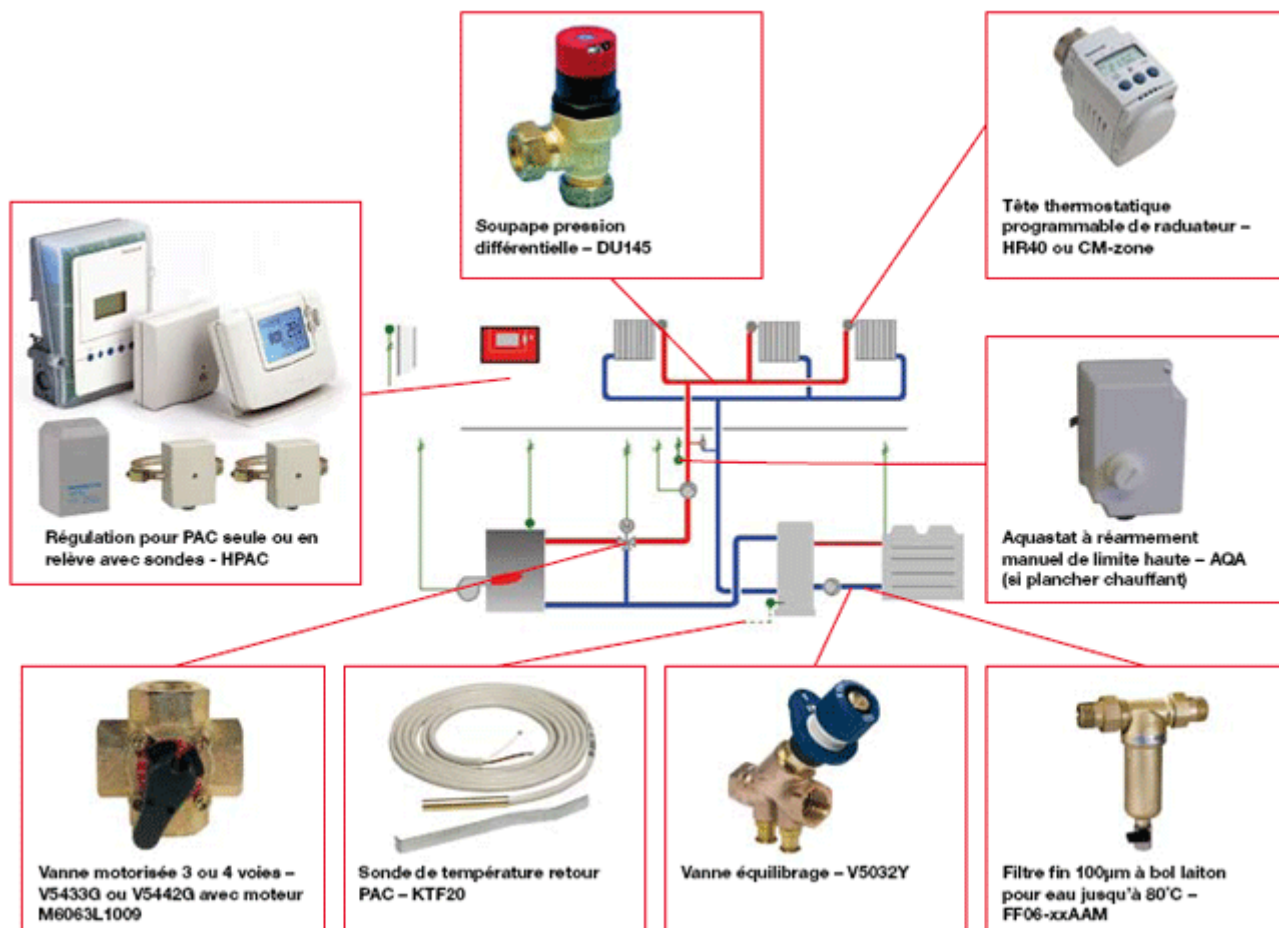
- Système avec deux énergies renouvelables bois et solaire
- Chauffage et eau chaude sanitaire solaire (SSC)

Description

La chaudière bois possède son propre ballon tampon. Celui-ci est alimenté par de l'eau chaude de récupération du ballon solaire. Les calories récupérées sont envoyées dans le circuit chauffage. Ce même circuit (pompe SLP) permet également de réchauffer le ballon solaire en cas d'insuffisance de température d'eau chaude sanitaire.

5 - PRODUITS RECOMMANDÉS

1. Régulation biénergie pompe à chaleur et chaudière



[Guide "Régulation EnR avec pompe à chaleur"](#)

2. Régulation avec chauffage solaire



- Excellent rendement énergétique avec les fonctions d'économie d'énergie et d'auto-adaptation aux caractéristiques thermiques du bâtiment
- Menu intuitif et écran rétro-éclairée
- Les thermostats peuvent être mis en veille individuellement dans chaque pièce
- Jusqu'à 15 programmations
- Protections contre le gel et la légionellose disponibles

3. Régulation intégrant une chaudière bois



-
- Excellent rendement énergétique avec les fonctions d'économie d'énergie et d'auto-adaptation aux caractéristiques thermiques du bâtiment
- Menu intuitif et écran rétro-éclairée
- Les thermostats peuvent être mis en veille individuellement dans chaque pièce
- Jusqu'à 15 programmations
- Protections contre le gel et la légionellose disponibles

4. Régulation d'ambiance sans fil pour énergies renouvelables



Le Chronotherm trouvera sa place dans n'importe quel espace de votre intérieur grâce à son design sobre et peu encombrant. Ces thermostats vous offrent la température idéale suivant l'occupation de votre habitation.

Il commande directement la source d'énergie, de ce fait vous n'employez que l'énergie nécessaire lorsque vous en avez besoin. Vous réaliserez ainsi des économies sensibles sur votre facture de chauffage.

Une fois installé et mis en route, le thermostat Chronotherm travaillera dans l'ombre, lorsque vous vaquerez à vos occupations. Il s'occupera même du passage de l'heure été-hiver.

5. Nouvelle régulation HPAC pour PAC en relè de chaudière

Honeywell, lance son nouveau régulateur « HPAC6-40RF » pour répondre aux demandes liées à la régulation d'installations équipées de pompe à chaleur.



Le système de régulation « HPAC6-40RF » a été spécialement conçu pour les installations équipées de pompe à chaleur seule ou en relè de chaudière. Ce système

de régulation est un système de régulation sans fil pour communication vers le boîtier d'ambiance.

Ce modèle, unique sur le marché pour sa simplicité d'utilisation, possède un grand écran rétro-éclairé ainsi qu'un affichage du texte dynamique en français vous guidant à chaque étape du réglage. La programmation devient alors un jeu d'enfant pour le professionnel et l'utilisateur.

Il existe une très grande diversité dans les installations équipées de pompe à chaleur. Jusqu'à aujourd'hui, il était très souvent difficile de réguler une installation équipée pompe à chaleur, chaudière, résistance électrique, circuit mélangé réversible, gestion des tarifs heure pleine, heure creuse, etc...

La nouvelle solution de Honeywell a été spécialement conçue pour réguler la plupart des cas de figures rencontrés :

- PAC en relèvement de chaudière, circuit de mélange et production ECS
- PAC en relèvement de chaudière, circuit de mélange réversible chaud et froid
- PAC en relèvement de chaudière, circuit direct pour radiateur
- PAC en relèvement de chaudière, circuit direct pour radiateur et production ECS
- PAC en relèvement de chaudière, circuit de mélange et circuit direct
- PAC en relèvement de chaudière, circuit de mélange et production ECS. La vanne 3 voies sert de vanne directionnelle en dessus du point d'équilibre et de vanne de régulation du circuit de mélange en dessous du point d'équilibre