# Principe

* **But :**
* Réaliser le confort thermique,
* quelles que soient les conditions climatiques
* faire des économies d’énergie.
* Lutter contre les déperditions thermiques.
* **Les différents systèmes de chauffage :**
* Le chauffage central :
	+ Chaleur produite centralement (chaudière)
	+ Transportée par fluide caloporteur (eau)
	+ Emise par émetteurs de chaleur dans différentes pièces (radiateurs)
	+ Possibilité de produire l’eau chaude sanitaire.

Ex : Chauffage au sol ou au plafond, radiateurs avec tuyaux, chaudière…

* Le chauffage divisé :
	+ Chaleur produite et diffusée par appareil de chauffage indépendant.

Ex : Cheminé, électrique, poêle.

* **La transmission de la chaleur**
* Par conduction  : Dans un matériau **solide**, des chocs entre les atomes. (Transmission de la plaque électrique à la poêle)
* Par convection : Dans un **fluide immobile** (liquide ou gaz), de bas en haut. (La ventilation naturelle, la cuisson des aliments dans l’eau).
* Par rayonnement : Tout corps chaud émet des infrarouges qui renvoient la chaleur. (Capteurs solaires pour la production d’eau chaude).

Le blanc et brillant émettent le moins et absorbent le moins l’énergie rayonnante.

Le noir et mat émettent le mieux et absorbent le mieux l’énergie rayonnante.

* **La production de chaleur**
* Combustion
	+ D’un combustible fossile (non-renouvelable) : fioul, gaz naturel, gaz de pétrole liquéfié (butane, propane).
	+ D’énergies renouvelables : bois sous forme de bûches ou de granulés, bioéthanol, paille, blé, …
* Par effet joule à partir de l’énergie électrique.
* Par récupération
	+ Energie solaire grâce à des capteurs solaires à air ou à eau ou grâce à une architecture adaptée.
	+ Energie d’un milieu extérieur (air, eau, géothermie) grâce à une pompe à chaleur.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Systèmes**
 | **Principe** | **Avantage** | **Inconvénient** | **Autre** |
| **Chauffage électrique****Convecteur simple** | Le courant électrique passe dans une résistance qui s’échauffe par effet joule.Chaleur ventilée ou dissipée simplement. | Permet de faire l’appoint | Consomme beaucoupBruitArrêt net de la chaleur | Existe sol et plafond chauffants avec fluide caloporteur. Peut- être « centralisé » par liaison à un programmateur et à un thermostat.Peut provenir soit du réseau, ou de panneau solaire photovoltaïque |
| Rendement (100%)Restitution de chaleur immédiateInstallation simple et peu couteuse Peu encombrantPeu être déplaçablePas de GESPas d’entretienProgrammable et réglableEnergie - cher que gaz/fioul |
| Mauvais confort thermiqueAssèche l’airPlus ou moins esthétiqueNon écologique, ni renouvelableDéchets radioactifs |
| **Chauffage électrique****Radiateur radiant** | Idem. Transmisse à un matériau qui va accumuler la chaleur (plaque de fonte, …) |
|  |
| Consomme moinsChaleur plus durable |
| **Chaudière à combustion** **Pour système central** | Combustion d’un combustible fossile (bois, gaz, fioul). Transmis avec fluide caloporteur qui circule avec une turbine. Emis dans émetteurs (radiateurs). | Chaleur constanteConfort thermiqueProgrammable réglableRadiateurs durablesRendement (80%)Bois : énergie verte.Crédit d’impôt possible | Livraison couteuse Stockage encombrant Hausse des prix des énergiesTaxe carboneMatériel couteuxInstallation et maintenance couteuse 10000€Durée de vie : 30ansFioul/gaz non écologique | Possible ECS. Possible double combustion (combustion des gaz de la 1ere).  |
| **Cheminées et poêles** | Combustion de bois ou bioéthanol.  |  Esthétique, chaleureux,Bon Confort thermiqueEcologiqueEnergie durablePeu couteuxSi insert : Maitrise de la combustion : + rendement. | Rendement très mauvaisNettoyage (cendre et poussières)Stockage du boisApprovisionnement Travaux des gaines couteuxInstallation par professionnelRamonagePas réglable, ni programmablePollue l’air intérieur (COV) | Possible ECS. Possible double combustion |
| **Pompe à chaleur** | Chaleur récupérée à l’extérieur du bâtiment (air, eau, géothermie) ou à l’intérieur du bâtiment. La pompe à chaleur va concentrer les calories, chauffer un fluide caloporteur, émis par émetteurs (radiateurs). | Pas de place à l’intérieurEcologique, renouvelableRendement (200%) Programmable et réglablePas de stockagePas d’acheminement d’énergiePas de fumées toxiques | Doit être couplé avec de l’électricité. Achat et installation coûteux Compliqué en rénovation d’immeubleReste des gaz polluantsMaintenance par professionnel.  |  |
| **Capteurs solaires****(actif ou passif)** | Energie solaire transmise par rayonnement à fluide caloporteur. Emis par émetteurs (radiateurs)  | Renouvelable, EcologiqueGratuitePas de stockageSeineRéglable et programmableTrès bon confort thermique | Installation par un professionnel et couteuse (aides possibles)Doit être couplé à autre chauffageEntretien et maintenanceCompliqué en rénovation d’immeubleNécessité d’avoir un toitDénaturation esthétique |  Système central.ECS |

*Maison passive, ou bioclimatique : pas de chauffage électrique ni par combustion : uniquement grâce à bonne isolation, ventilation, orientation de la maison et des fenêtres, chauffage solaire ou géothermique.*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

# ÉTUDE FONCTIONNELLE D’UN SYSTEME DE CHAUFFAGE

**Fonction d’usage : assurer une temperature de confort dans les locaux en utilisant une source de chaleur.**

|  |  |
| --- | --- |
| Fonctions principales | **Solutions techniques** |
| Produire la chaleur | * Chaudière avec brûleur : La combustion du combustible réchauffe le fluide caloporteur (eau en général).
* Radiateur électrique.
* Capteurs solaires avec fluide caloporteur (eau).
 |
| Distribuer la chaleur | * Réseau de canalisations et circulateur
 |
| Échanger la chaleur | * Radiateurs en fonte avec circulation d’eau chaude
* Radiateurs électriques rayonnants.
* Convecteurs électriques simples.
* Plafond rayonnant.
* Sol chauffant.
 |
| Réguler le système | * Robinet thermostatique sur chaque radiateur.
* Régulation thermostatique
* Thermostat d’ambiance (interne).
* Thermostat à sonde extérieure.
 |
| Programmer le système | * Programmateur permet d’adapter les périodes de chauffage en fonction des périodes d’occupation.
 |
| Assurer la sécurité des personnes et des biens | * Vase d’expansion pour limiter les effets de la dilatation du fluide.
* Soupapes de sécurité pour limiter la pression du fluide.
* Aquastat ou sonde de température, pour limiter la température du fluide.
* Mise à la terre
 |

# ENTRETIEN, MAINTENANCE ET COUT DE FONCTIONNEMENT

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Entretien | Maintenance | Coût de l’installation | Coût du combustible |
| Chauffage électrique | Aucun | Aucun | **+** | **+++** |
| Chaudière à combustion* Bois
* Fioul
* Gaz de ville
 | Ramonage des conduits de fuméePurge des radiateurs | Vérifier l’étanchéitéVérifier les organes de régulation, vase d’expansion et circulateur (pompe)Vidanger et purger l’eau | **+++ (subventions)****++++****+++ (subventions)** | **+****++++ (pire que élec)****++** |
| Cheminées et poêles | Ramonage des conduits de fuméeVidage du tiroir à cendres | Véririfer le joint d’étanchéité au niveau de l’insert | **++ (tubages)** | **+** |
| Pompe à chaleur | Dépoussiérage et nettoyage du filtre | Changer le gaz et le fluide caloporteurVérifier joint d’étanchéité, filtre. | **++(tubages)** | **-** |
| Capteurs solaire | Dépoussiérage et Enlever les algues.Vérification de l’état de la surface noire | Vérifier l’étanchéité du jointEliminer la condensationPurger l’eauChanger les cellules si ne marchent plus | **++(tubages)** | **--** |

# CRITÈRES DE CHOIX

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Rendement de l’installation Sécurité de l’installation Robustesse, durabilité  | Coût de l’installation.Coût de l’énergie |
| 2 | Facilité d’entretien Coût de la maintenance. Possibilité de programmation et de régulation  | Disponibilité du combustible, approvisionnement Nuisances sonoresImpact qualité de l’air |
| 3 | Protection contre le gel Production d’eau chaude couplée  | Encombrement, esthétisme |



Figure : Schéma Système Central à Combustion



Figure : Cellule d'un Capteur Solaire