

Phase 2 : VRD, CES et pièces écrites (quelques données)
Etape 2 / CES (corps d'état secondaires) / CLIMATISATION
Cours/ orientations diffusé aux étudiants via plateforme "Zoom" le 02/06/2020 à 15h

1- Qu'est ce que la climatisation? Qu'est-ce qu'un climatiseur ?

-**La climatisation** : est une installation qui permet de réguler, modifier ou contrôler les conditions climatiques d'une construction. ... Autrement dit, c'est une installation qui traite l'air et qui permet de le rafraîchir, de le filtrer (ainsi que de le réchauffer pour les modèles réversibles).

-**Un climatiseur** : désigne un appareil de climatisation, c'est-à-dire un appareil capable d'apporter des modifications thermiques et hygrométriques au local dans lequel il est installé.

2- Quels sont les différents systèmes de climatisation?

Il existe 4 **systèmes** de traitement de l'air : la technologie de climatisation avec **renouvellement d'air**, le **système tout air**, l'option **climatisation recyclage total de l'air** ou le système de climatiseur **tout air neuf** (Tableau 1).

Système	Techniques
Système à renouvellement de l'air	Système de climatisation où l'air doit être renouvelé constamment. Il est constitué d'un boîtier-mélangeur fixé dans le bâtiment (rôle de capter et fusionner l'air extérieur et celui de la pièce à climatiser).
	le système qui expertise et épure l'air ambiant avec l'aide d'une centrale de traitement.
Le système tout air	Climatisation "tout air à articulation constante" Destinée pour espaces spacieux (cinéma, salle de conférence,...). Une batterie terminale pourvue de cônes d'induction assure le fonctionnement de ce système (alimentation de chaque pièce en air refroidie).
	Climatisation « tout air à articulation changeante et à induction » (l'air interne est épuré avant d'air engagé dans la pièce). Utilisation d'un rhéostat dans chaque pièce.
Système, recyclage total de l'air ou système, tout air neuf.	Le système le plus spécialisé (recommandé aux établissements médicaux tels que les hôpitaux et les laboratoires,...). L'air ambiant est aisément transformé en air neuf (utilise une haute technologie, couteuse).

Tableau 1 : Les différents système de climatisation

Source : <http://www.climatisation-depannage.com/quels-sont-les-differents-systemes-de-climatisation/>

3- Quels sont les types de climatiseur et de climatisation?

La climatisation peut prendre de nombreuses formes. Elle est **mobile** ou **fixe**; **murale**, **console**, ou **cassette** selon le type de l'unité intérieure et son implantation (fig.1); **armoire de climatisation** (fig.2) ou encore **monobloc** ou **split** ou **centralisée** selon le type de climatisation.

• Quels sont les types de climatiseurs ?

• Climatiseur monobloc, mobile

Le climatiseur mobile est déplaçable sur roulettes, il nécessite le passage d'une gaine par une ouverture. Adapté à de petits volumes: 10 à 30m². Il est bruyant et consomme beaucoup d'énergie.



• Climatiseur monobloc, fixe

Le climatiseur monobloc, comme son nom l'indique, est composé d'un **seul et unique bloc**.

Il doit être placé à proximité d'une porte ou une fenêtre pour évacuer l'air.



• Climatiseur fixe, murale

Le climatiseur mural est le système le plus répandu. Il est fixé sur le mur et s'installe en hauteur. Son encombrement est réduit tout en restant assez esthétique.



• Climatiseur fixe, console

C'est une unité intérieure qui se pose sur une paroi (en allège d'une fenêtre) ou au sol. Séduit par son esthétique.

Fig.1 : Type de climatisation selon le type de l'unité intérieure

Source : <https://www.mychauffage.com/blog/les-systemes-de-climatisation>

- Climatiseur "cassette"

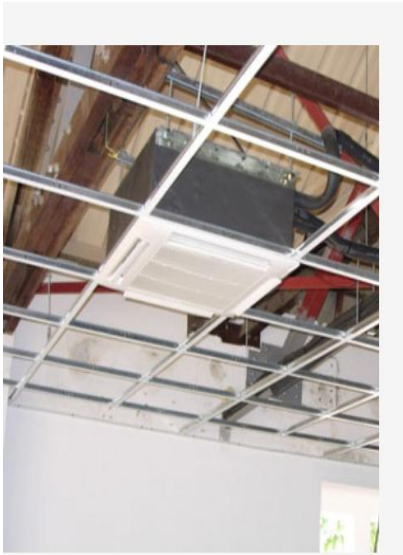


La cassette (**encastrée dans le plafond au moins 30 cm**), occupe l'emplacement d'une dalle faux plafond 60 x 60 est réservée aux salles de 3 m de haut minimum. Ses émetteurs couvrent une surface allant de 40 à 150 m².

Le climatiseur cassette est également équipé d'une unité extérieure.

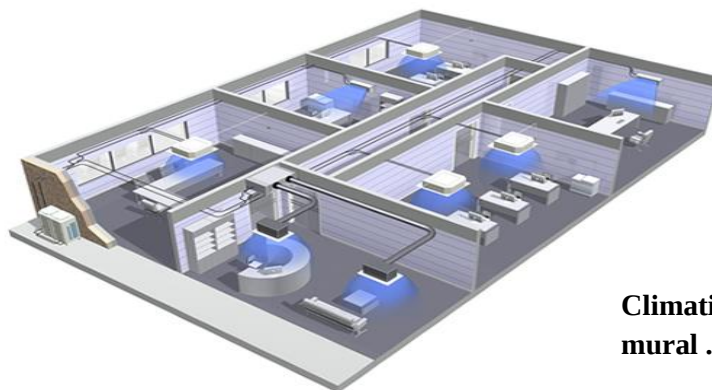
Utilisée pour les centres commerciaux, magasins, bureaux..., rares dans les logements classiques.

Elle fonctionne comme un mono-split.



Son design mince et compact la rend **très discrète** et lui permet de **s'intégrer** parfaitement à la décoration de l'intérieur du bâtiment.

Certains modèles font moins **de 20 cm d'épaisseur**.



Climatiseur plafonnier (cassette) et mural .

Fig.1a : Type de climatisation selon le type de l'unité intérieure

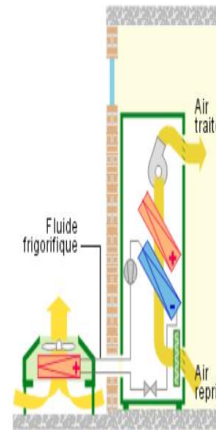
Source : <https://www.mychauffage.com/blog/les-systemes-de-climatisation>

- **Armoire de climatisation**

Une armoire de climatisation constitue en quelque sorte un **“caisson de traitement d’air vertical”**. Elle s’installe généralement directement dans la pièce à climatiser.



Fig 2 : Armoire de climatisation

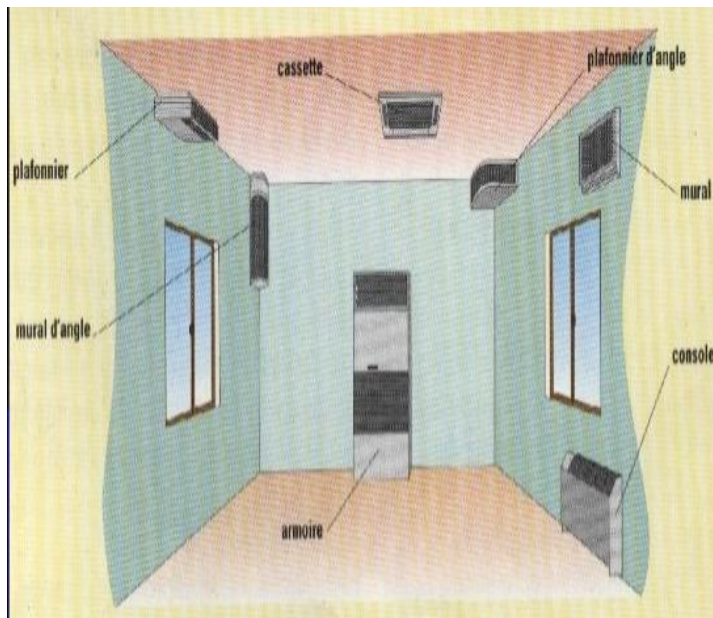


**Un des principes de fonctionnement :
" condensateur à air séparé ".**

C'est un climatiseur autonome et de fonctionnement en "détente directe" parce qu'il regroupe tous les éléments nécessaires au traitement (batterie froide, batterie chaude, humidificateur, condensateur...).

Les armoires de climatisation se différencient par rapport au type de condensateur.

- **Comment choisir le type de climatiseur parmi la gamme existante? (fig.3)**



Pour **choisir** le bon **climatiseur (unité intérieure)**, il convient de faire le point sur:

- la surface des pièces à climatiser
- prendre en considération les caractéristiques de votre projet: superficie, nombre de pièces, hauteur sous plafond, nombre de fenêtres.
- qualité de l'isolation,
- esthétique désirée: gamme des unités intérieures.

Fig.3- Divers types d'unités intérieures et leur implantation

• La climatisation split -système

L'installation d'un climatiseur split-system consiste à installer **une unité extérieure** (avec compresseur et condenseur) et **une unité intérieure** (évaporateur); les unités étant reliées par des **conduites frigorigènes** et un **câble électrique**.

Les climatiseurs split-system peuvent être **mono-split** (une seule unité intérieure, fig.4) ou **multi-split** (plusieurs unités intérieures, fig.5) pour une seule unité extérieure.



Le climatiseur split system est utilisé dans le résidentiel comme pour les bureaux, les commerces, salle de réunion, ...

Le mono-split est fait pour traiter une seule pièce.

L'unité intérieure peut prendre différentes configurations esthétiques : unité murale, unité plafonnrière, cassettes, ...

Fig.4. : Climatiseur split-système, mono-split

Source :climatisationetchauffage.blogspot



Une seule unité extérieure pour plusieurs unités intérieures

Fig.5: Climatiseur split-système bi-split et tri-split

• La climatisation centralisée ou centrale

La climatisation centrale ou centralisée est une installation de climatisation permettant de climatiser la totalité d'un bâtiment. Elle est dotée généralement d'une **unité principale extérieure** et même parfois plusieurs (chacune contenant un compresseur et un détendeur) et de **plusieurs unités intérieures** (chacune comprenant un évaporateur et un diffuseur).

Plusieurs types d'installations sont possibles, mais dans l'ensemble le fonctionnement est similaire. Il s'agit d'une **unité principale desservant l'ensemble des pièces à traiter**.

Il existe trois (03) type de climatisation centralisée : 1-**multi-split**, (fig.6); 2- climatisation **centralisée gainée** (fig.7); et 3-**plancher rafraichissant** (ou chauffant)(fig8, fig.8a) utilisés dans une grande surface ouverte (supermarché, musée...) ou cloisonnée (immeuble de bureaux, hôtel, grand logement privé...). Ils sont performants et économiques d'énergie.

Remarque : si l'on exclut les systèmes de climatisation mobiles et monoblocs, tous les autres climatiseurs appartiennent à la grande famille de la climatisation centralisée.

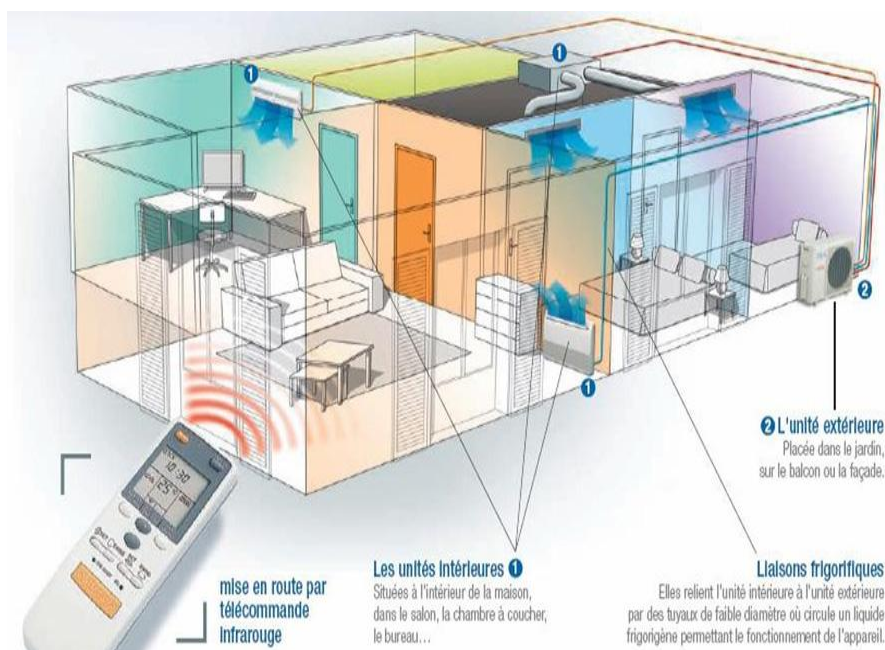


Fig. 6: Climatisation centralisée multi-Split

Source : <http://www.westpoint.tn/Content/Pages/Climatiseur-Multisplit.html>

• Climatisation centralisée multi-split

Ce type fonctionne comme une **climatisation multi-split** qui comprend une **unité extérieure** à placer contre le bâtiment, sur le toit, un balcon ou terrasse) et de **plusieurs unités intérieures** (2 à 9) alimentant plusieurs diffuseurs, plafonniers ou muraux...

Permet de combiner des unités intérieures de capacité et de types différents : mural, cassette console,...

Les liaisons entre ces différents éléments se font par l'intermédiaire de **gaines frigorifiques** parfois visibles dans les pièces ou se cachent dans un plancher ou plafond (**en mode intégré**) .

• La climatisation centralisée gainée (fig.7)

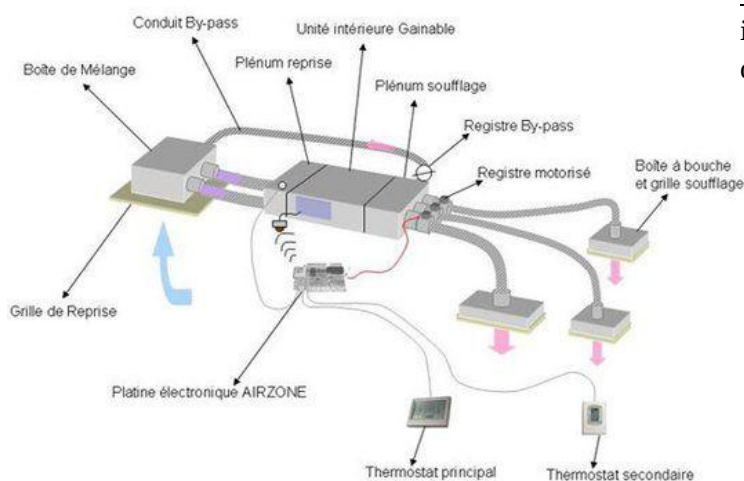
La climatisation centralisée gainée alimente l'ensemble de la construction en **air conditionné** à partir **d'une unité centralisée**, d'un seul bouton de commande.

Un climatiseur gainable est un climatiseur split-system (une unité extérieure et une intérieure) dont **l'unité intérieure est prévue pour être installée avec un réseau de conduits de distribution d'air** (plusieurs sorties, le gainable).



L'unité gainable est **dissimulée** en faux plafond ou dans des combles, et va distribuer l'air traité dans les pièces souhaitées grâce à un réseau de gaines.

Seuls les **diffuseurs** ou les **grilles de soufflages** sont apparents.



Unité de gainage : unité extérieure, unité intérieure, réseaux de conduits de distribution, et bouches de soufflage.

L'unité intérieure du gainable est différente du cas précédent car il s'agit cette fois d'un caisson qui va permettre de traiter l'air puis de le diffuser via **un réseau de gaines** dans tout le bâtiment.

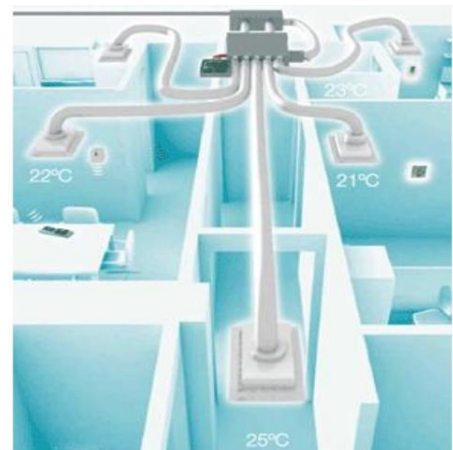
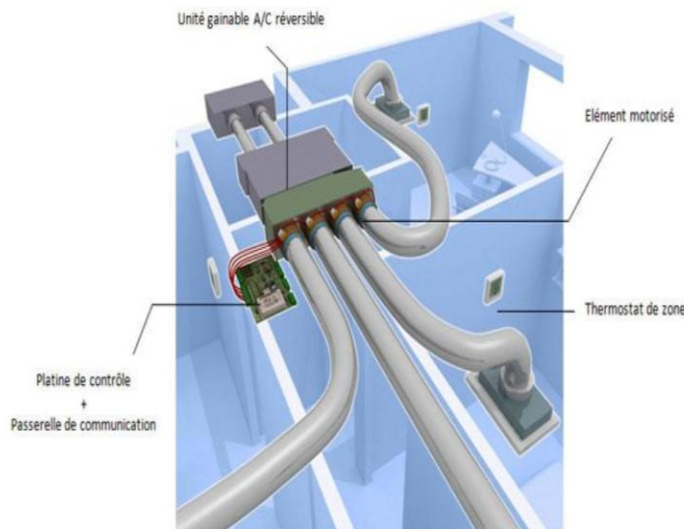
Fig. 7: Climatisation centralisée gainée

Source : habitatprogress-energies.com

-Cas de la Climatisation centrale gainée par zonification (fig.7a)

La climatisation et/ou le chauffage par zonification est un concept de confort thermique utilisant le juste minimum d'air pour traiter et **apporter le confort requis dans chaque pièce**. Les pièces ou locaux inoccupés ne sont pas inutilement climatisés ou chauffés.

Ce type de climatisation est adapté **aux bâtiments basse consommation (BBC)**.



Le fait d'intégrer un système de zones permet de contrôler de façon indépendante la température de chaque pièce ou zone.

Fig.7a : Climatisation centrale gainée par zonification

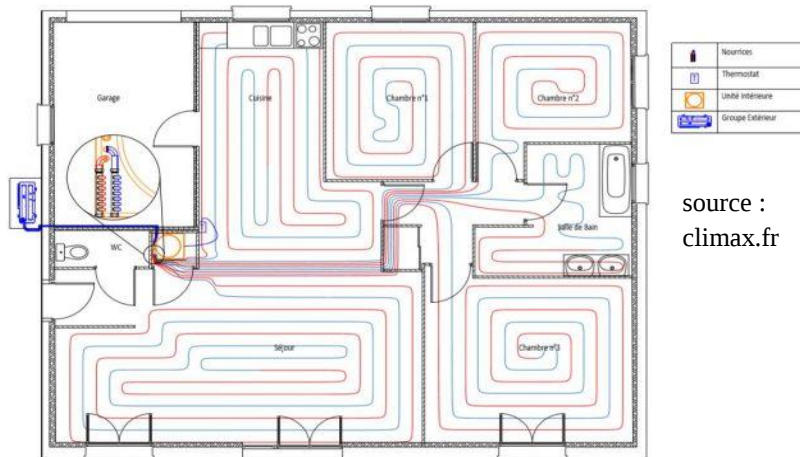
Source:https://media.xpair.com/pdf/SF/climatisation_zonification.pdf

Le système de régulation par zones pour installations gainables se base sur le principe que chaque pièce présente des caractéristiques différentes, que ce soit au niveau de l'utilisation, des horaires de fonctionnement, du degré d'occupation, de l'orientation, de l'isolement, etc.

Le système de zones permet par conséquent d'adapter le fonctionnement de l'installation selon les besoins réels à tout moment grâce à **l'utilisation de thermostats indépendants** qui pilotent l'ouverture et la fermeture d'éléments motorisés (registres de gaine, diffuseurs ou grilles), le tout étant par la **platine de contrôle**.

• Plancher rafraichissant ou chauffant (fig.8, fig.8a)

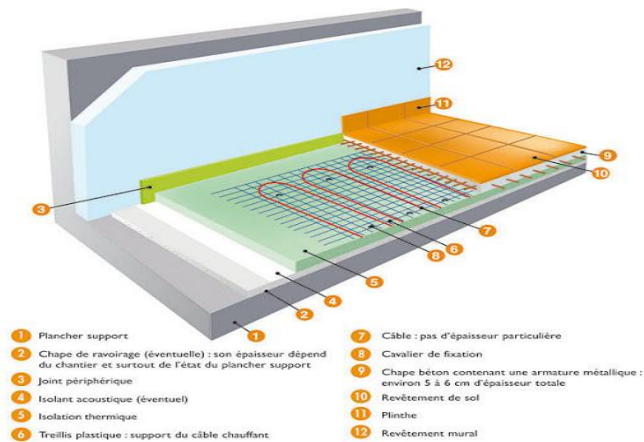
Le **plancher rafraichissant ou chauffant** est un système de chauffage au sol. Il s'agit d'un **réseau de tuyaux** qui fait circuler sous le plancher **de l'eau froide l'été et de l'eau chaude l'hiver**. Il est associé aux générateurs modernes (chaudières à condensation, pompe à chaleur air eau, ...) avec une régulation adaptée pilotant l'ensemble.



source :
climax.fr

Le plancher chauffant - rafraichissant est la meilleure solution combinant économie et confort (évite d'intégrer des radiateurs).

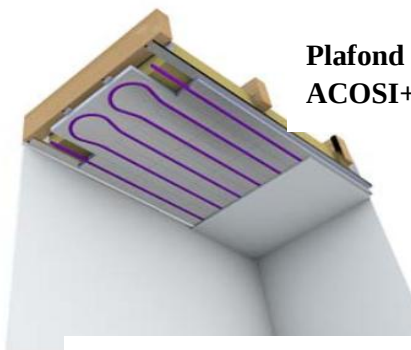
Il est adapté aux réalisations dans le neuf, l'habitat individuel et collectif, le tertiaire : bureaux, usines, écoles, hôtels et restaurants, églises, gymnases, piscines, stades...



Il ne peut pas s'installer sur tous types de sol. Toutes les matières poreuses sont à éviter : la moquette, le liège et les parquets en chêne massif ne sont pas adaptés. Les revêtements les plus appropriés sont le carrelage céramique, les dalles de pierre calcaire et les éléments de granit.

Fixation des dalles

source : <https://www.pompac.fr/plaques/57-acome-thermacome.html>



Plafond chauffant-rafraichissant ACOSI+

Un support isolant thermique, un tube en matériaux synthétique, plaque de plâtre fixé à l'ossature métallique

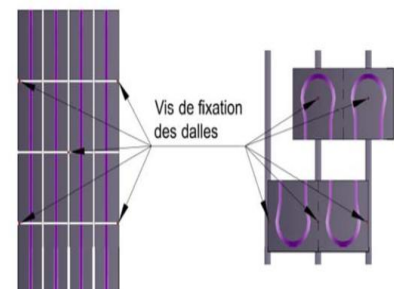
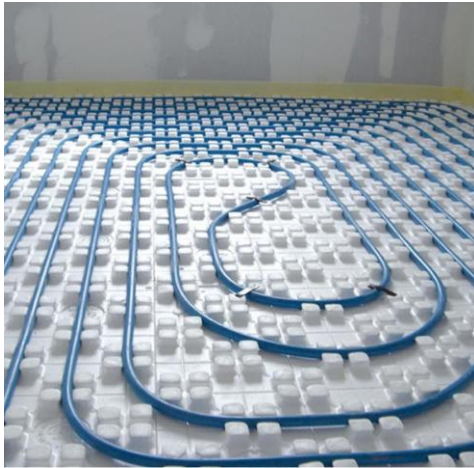


Fig.8 : Plancher rafraichissant ou chauffant, principe général.



Dalles à plots pelliculés pour plancher chauffant hydraulique avec enrobage béton ou chape fluide.



source : cedeo.fr

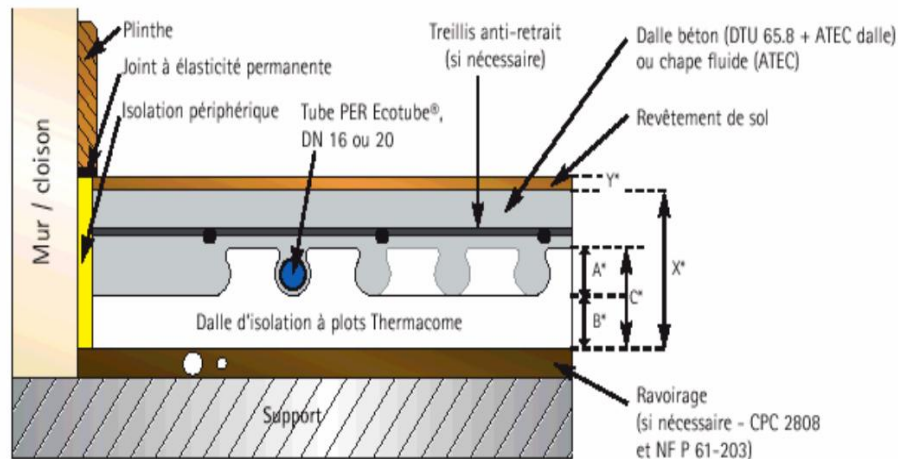
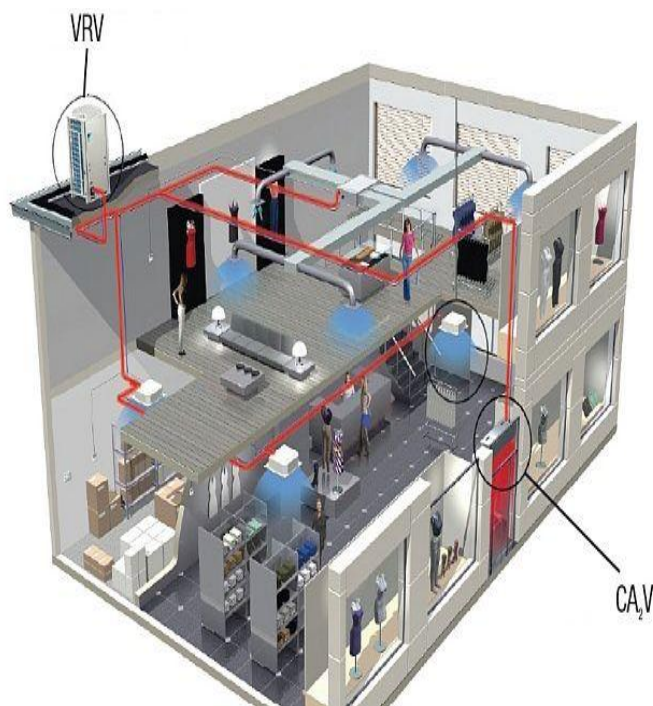


Fig.8a : Plancher rafraichissant ou chauffant, Type "Thermacome".

• Autres types de climatisation centrale, le VRV/DRV et CTA

-Le **VRV** (**V**olume de **R**éfrigérant **V**ariable) aussi appelé **DRV** (**D**ébit de **R**éfrigérant **V**ariable) ou encore **VRF** (**V**ariable **R**efrigerant **F**luide), est un système à détente directe qui permet de chauffer et/ou refroidir un bâtiment en faisant **circuler un fluide frigorigène dans des tuyauteries en cuivre entre une unité extérieure et plusieurs unités intérieures**. C'est un climatiseur destiné au **grand bâtiment**. (fig.9, fig.9a, fig.9b).



Adapté aux grands espaces, ce système de climatisation convient parfaitement dans les hôtels (chaque chambre étant pourvue d'une unité intérieure individuelle), musées, hôpitaux, établissements scolaires et universitaires, mais aussi les bureaux et locaux des entreprises du tertiaire et les très grandes habitations (hôtels particuliers, grandes villas,...).

Fig.9: climatisation centrale , le VRV/DRV

Le principe est similaire à celui d'un multi-split avec **une unité extérieure** et **plusieurs unités intérieures**. En revanche, ce système permet de **raccorder beaucoup plus d'unités intérieures, jusqu'à 50**.



Climatiseur VRV

Volume variable selon le besoin.

Où doit-on implanter les groupes de condensation VRV ?

Les groupes de condensation sont conçus pour être installés à l'extérieur et peuvent de ce fait d'affronter tout type de climat. Mais leur conception autorise également une installation en local technique.

Fig.9a : Climatiseur VRV.

source: daikin.be

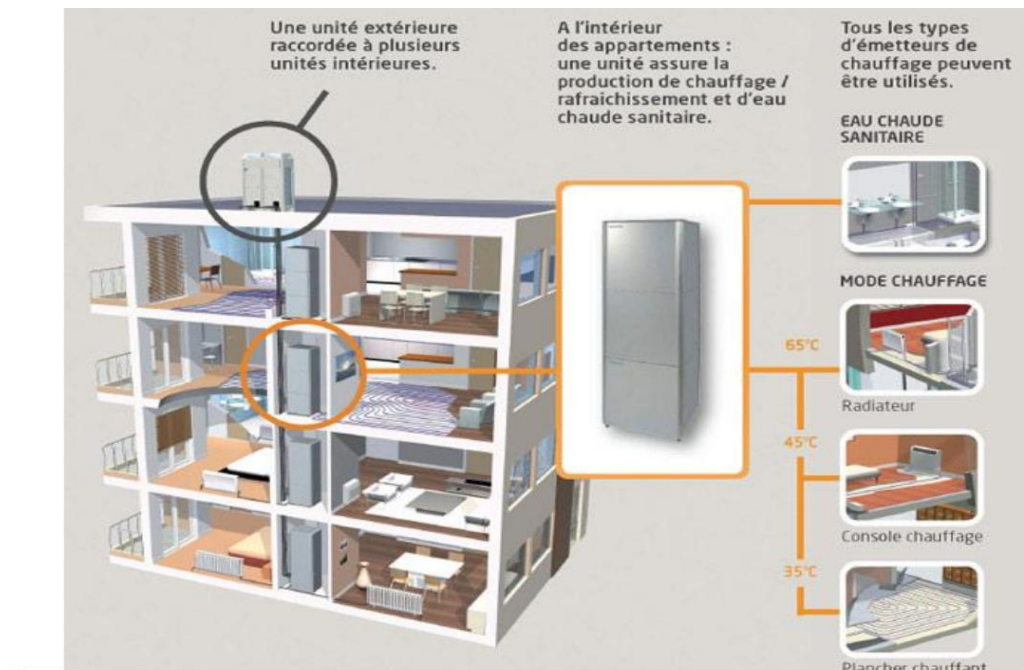


Fig.9b : VRV, cas des appartements

https://media.xpair.com/pdf/SF/climatisation_plusieurs_locaux.pdf

-La Centrale de Traitement de l'Air (CTA) (fig.10)

La CTA est un système beaucoup plus complexe que les précédents, permettant cependant de plus grandes possibilités de traitement. Elle est un **organe technique de traitement d'air**, système visant à modifier les caractéristiques d'un flux d'air entrant par rapport à une commande. Elle constitue l'un des organes principaux **d'un système de CVC (chauffage, ventilation et climatisation)**.

La CTA n'est pas destinée à être utilisée dans un logement, mais plutôt dans le domaine tertiaire.

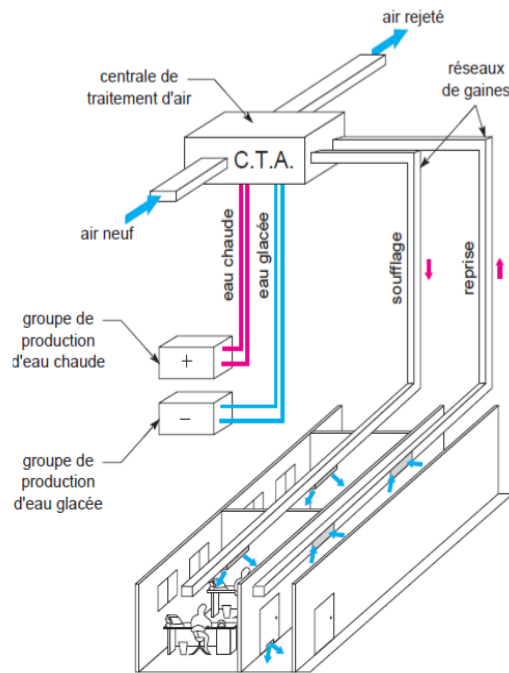


Composants CTA

- 1-Conduit d'arrivée d'air
- 2-Compartment du ventilateur
- 3-Connecteur flexible
- 4-Batterie chaude et ou froide
- 5-Filtre à air
- 6-Conduit d'extraction

Fig.10 : Centrale traitement de l'air

Source : <https://www.jlm-chauffage.com/les-centrales-dair>



Une CTA permet de contrôler la température, l'humidité, la pression du local, le renouvellement d'air et la classe d'empoussièrisme (filtration de l'air plus ou moins poussée).

-Pour chauffer un local, la CTA possédera une batterie chaude alimentée en eau chaude par une chaudière ou une pompe à chaleur,

-pour refroidir le local, une batterie froide alimentée en eau glacée par un climatiseur à eau (groupe à eau glacée aussi appelé « chiller »).

Fig. 10a: Centrale de traitement de l'air , fonctionnement

source : extrait syllabus «rappels technique» –climatisation peb, brussel environnement , ibge.

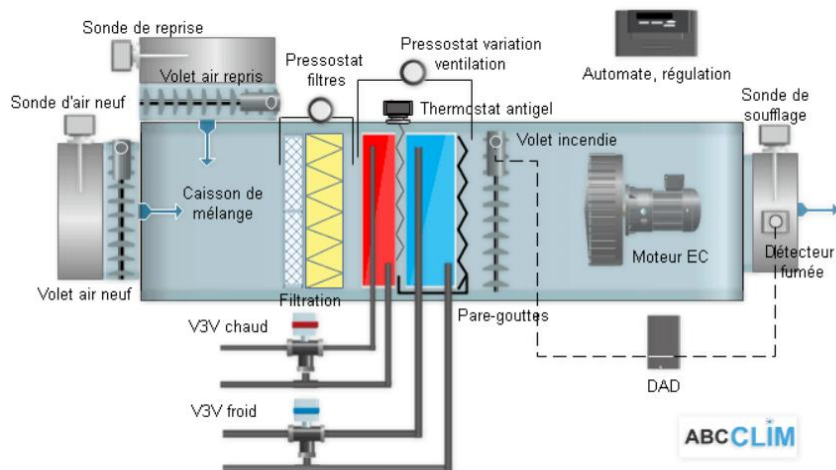
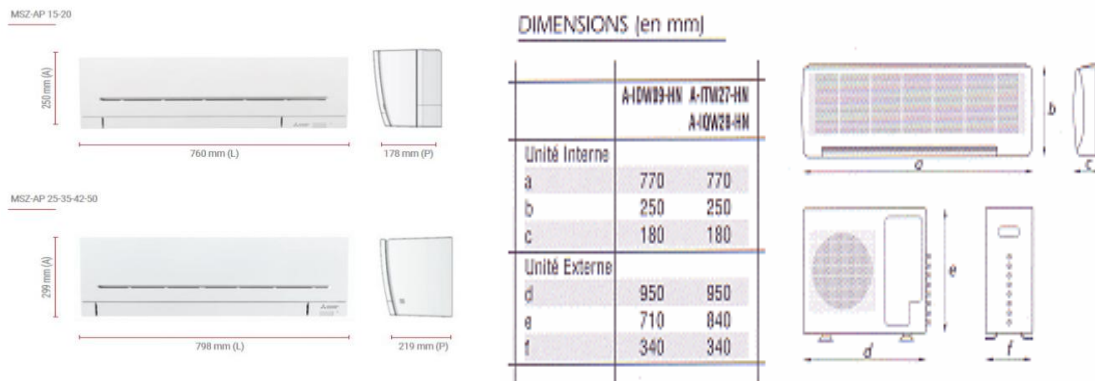


Fig.10 b: Détail d'une TCA (simple flux)

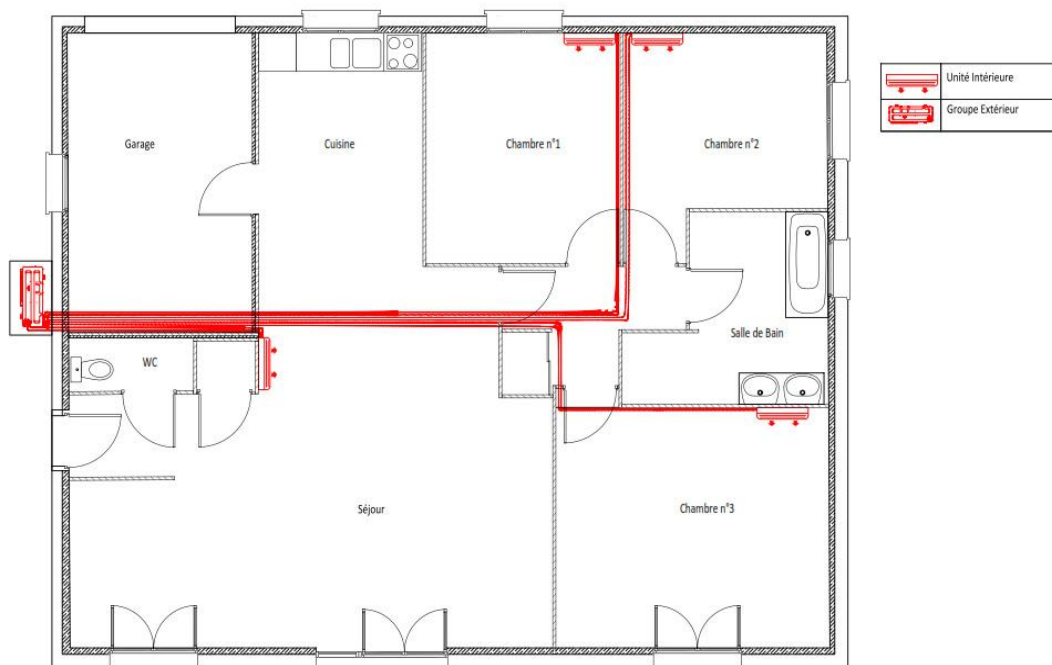
Source <https://www.abcclim.net/centrale-traitement-air.html>

4- Quelques dimensions de climatiseurs (à titre indicatif)



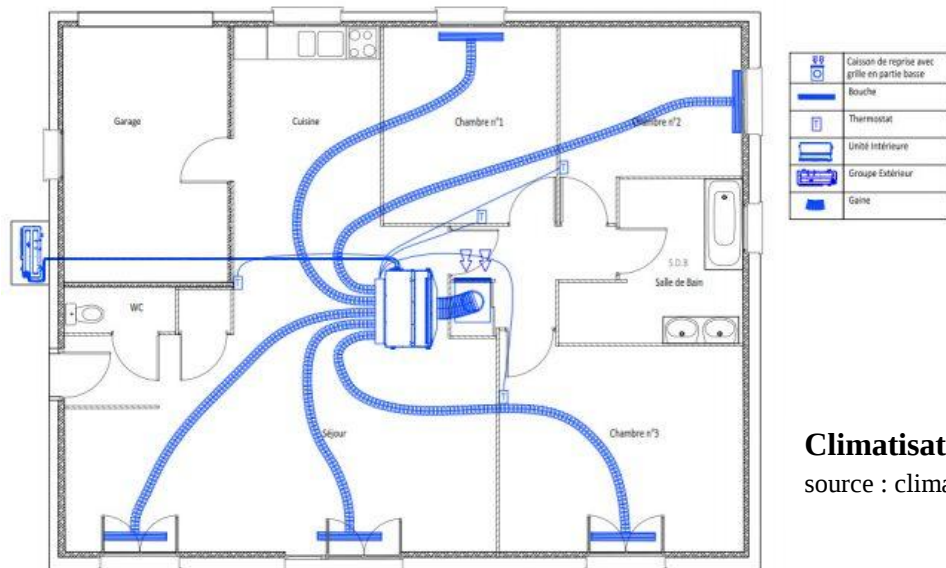
Nota : Les dimensions à prendre en considération sont celles des climatiseurs commercialisés

5- Quelques exemples , représentation en plan de la climatisation



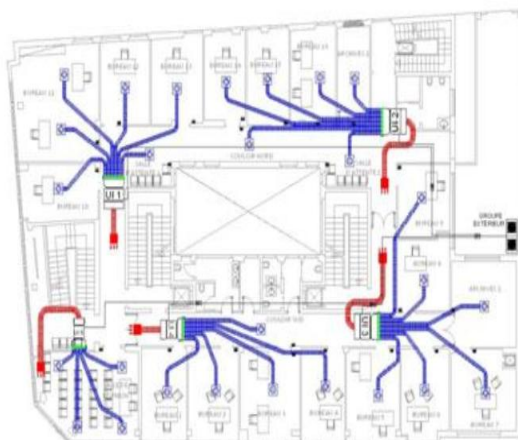
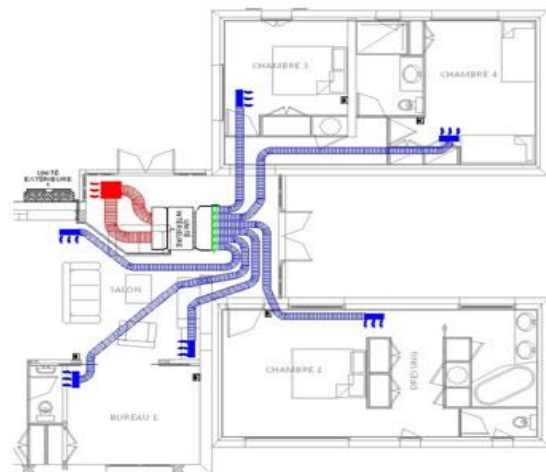
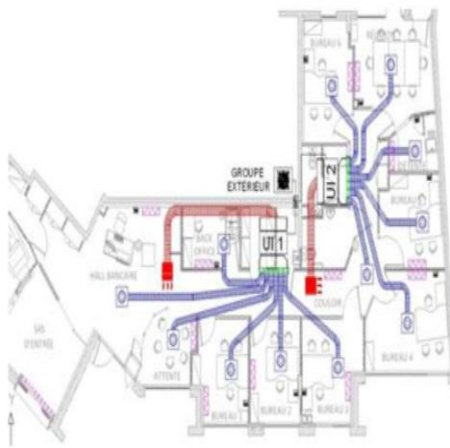
Climatisation multi-Split

Source : climax.fr



Climatisation centralisée Gainée

source : climax .fr

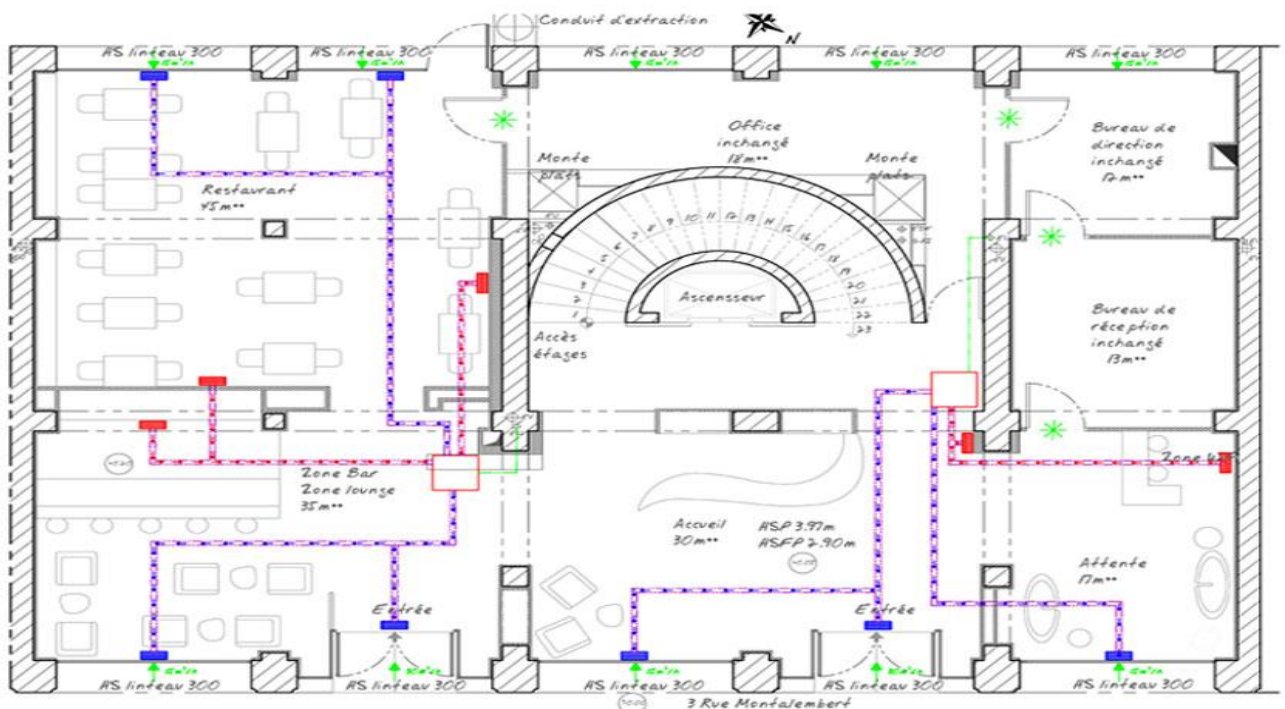


Dans le cadre du petit et moyen tertiaire (agence bancaire, plateaux de bureaux, etc.), l'installation de chauffage et refroidissement (unités gainables, réseau de gaine, régulation) est intégrée dans le faux-plafond modulaire.

La diffusion se fait par diffuseurs de dalle 595x595 avec reprise par grille porte-filtre.

Climatisation centralisée Gainée: une, deux et plusieurs unités de gainage

Source: https://media.xpair.com/pdf/SF/climatisation_zonification.pdf



Climatisation centrale gainée par zonification , selon besoin et confort thermique.

Références bibliographiques

- <http://www.climatisation-depannage.com/quels-sont-les-differents-systemes-de-climatisation/>
- : <https://www.mychauffage.com/blog/les-systemes-de-climatisation>.
- : <https://www.mychauffage.com/blog/les-systemes-de-climatisation>
- climatisationetchauffage.blogspot
- <http://www.westpoint.tn/Content/Pages/Climatiseur-Multisplit.html>
- habitatprogress-energies.com
- https://media.xpair.com/pdf/SF/climatisation_zonification.pdf
- <https://www.pompac.fr/plaques/57-acome-thermacome.html>
- cedeo.fr
- source: daikin.be
- Source : <https://www.jlm-chauffage.com/les-centrales-dair>
- https://media.xpair.com/pdf/SF/climatisation_plusieurs_locaux.pdf
- <https://www.jlm-chauffage.com/les-centrales-dair>
- extrait syllabus «rappels technique» –climatisation peb, brussel environnement , IBJE.
- Source <https://www.abcclim.net/centrale-traitement-air.html>
- climax.fr
- https://media.xpair.com/pdf/SF/climatisation_zonification.pdf

