
 MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE 	TECHNIQUE DU FROID ET DU CONDITIONNEMENT DE L'AIR	
	Tâche T4.2 : Mise en service des installations Compétence C1.2 : Classer, interpréter, analyser	
	Thème : S5 : Technologie des installations frigorifiques Séquence : S5.3 : Systèmes de conditionnement de l'air	
Séance : Les systèmes de climatisation		Date :

Objectif de la séance :

.....

.....

.....

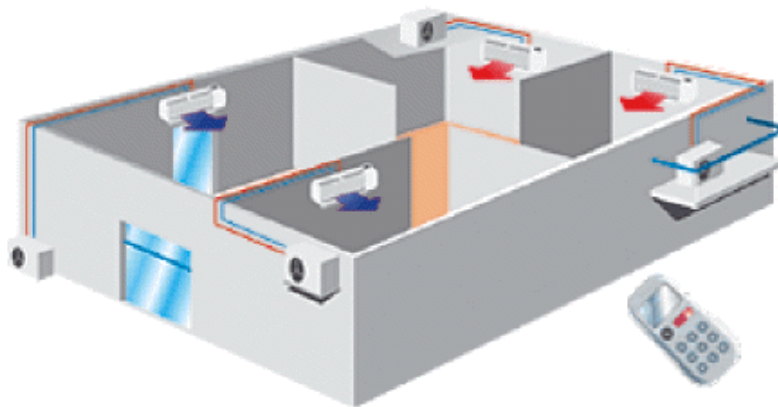
Les systèmes à détente directe sont ceux qui produisent directement le froid dans l'unité de climatisation placée à l'intérieur du local à climatiser.

On ne parlera ici que des systèmes adaptés pour le petit tertiaire et l'habitat collectif ou individuel

1. Climatiseurs individuels :

Les climatiseurs individuels sont des appareils monoblocs ou bi-blocs (split system) à condensation par air ou par eau.

Ils ventilent, rafraîchissent, déshumidifient et peuvent également assurer le chauffage, soit par résistances électriques, soit par inversion du cycle frigorifique (climatiseur réversible).



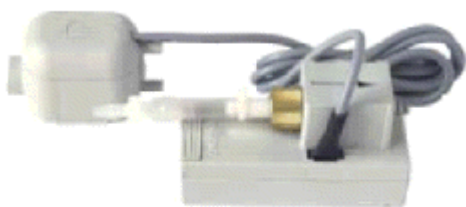
Deux unités extérieures fonctionnent en mode froid, 2 unités extérieures fonctionnent en mode chaud
Source Airwell

Sur l'évaporateur, le refroidissement de l'air amène la formation de **condensats**. Leur évacuation est nécessaire.

Elle peut se faire par gravité lorsque l'évaporateur se trouve au-dessus d'un point d'évacuation vers l'extérieur ou vers un réseau.

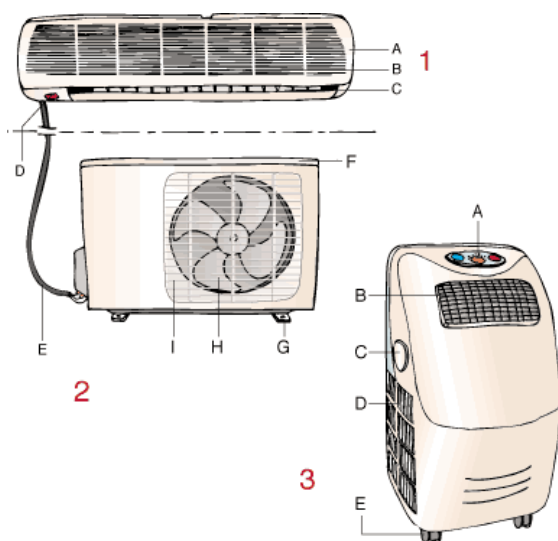
Dans ce dernier cas, on prévoira un siphon.

À défaut, certains climatiseurs sont équipés ou équipables d'une mini- pompe de relevage.



Mini-Pompe
pompe de relevage des condensats
Source France-Air

Climatiseur mobile :



Le climatiseur mobile est une unité de climatisation autonome qui peut être déplacée en divers endroits des locaux à climatiser.

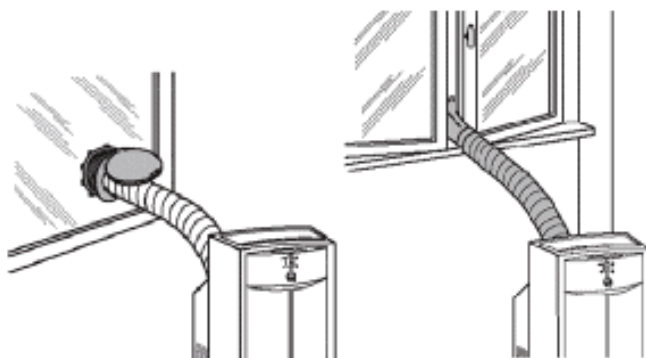
Les appareils existent en version monobloc ou split-system.

Leur puissance frigorifique limitée les destine à un usage local mais ils présentent l'avantage de ne nécessiter aucune installation.

Ils peuvent climatiser les surfaces de 10 à 30 m² (rafraîchissement, chauffage et diffusion d'air). Il ne nécessite qu'un branchement électrique.



Mobile de
type monobloc



Différents types d'installation

Source Climweb

Néanmoins, dans la version monobloc, l'air chaud doit être évacué vers l'extérieur par une gaine flexible passant dans l'entrebâillement d'une fenêtre ; dans la version split, c'est un tube flexible qui relie l'unité intérieure au groupe extérieur.

Il est donc nécessaire de disposer d'une fenêtre à proximité de l'appareil pour permettre ce passage de la gaine ou du tube flexible.

La version mobile est plus bruyante que les climatiseurs fixes (le compresseur étant à l'intérieur du local) : environ 45 décibels.

Les climatiseurs mobiles split-system proposent des niveaux sonores variant entre 35 et 40 décibels. Il faut cependant noter aussi que la nécessité de conserver un entrebâillement pour le passage des flexibles qui réduit la protection contre les nuisances sonores extérieures.

Les modèles de type Split sont en 2 parties raccordées par des tubes de liaison frigorifique.

Le compresseur et le condenseur sont installés à l'extérieur du local à refroidir.

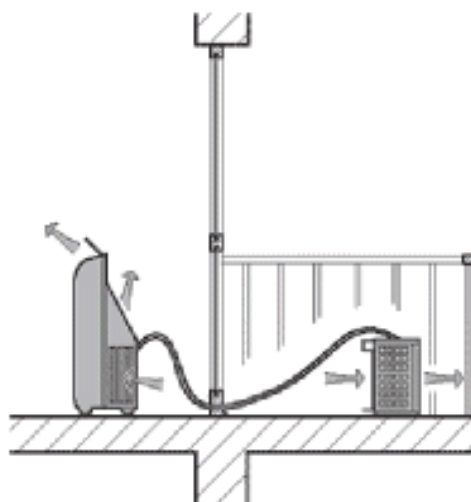
Ils sont donc moins bruyants et énergétiquement plus performants que les mobiles de type monobloc.



Mobile de type split



Mobile de type split
Source Aermec



Installation mobile Split

Source Climweb

Les avantages sont :

- Il n'y a pas d'installation ; le climatiseur est immédiatement utilisable
- Contrôle individualisé
- Mobilité de l'appareil
- Coût d'investissement faible
- Utilisation en chauffage d'appoint et déshumidification

Pour une même puissance électrique consommée, un mobile monobloc fournira moins de froid qu'un mobile de type split.

Les climatiseurs monoblocs :

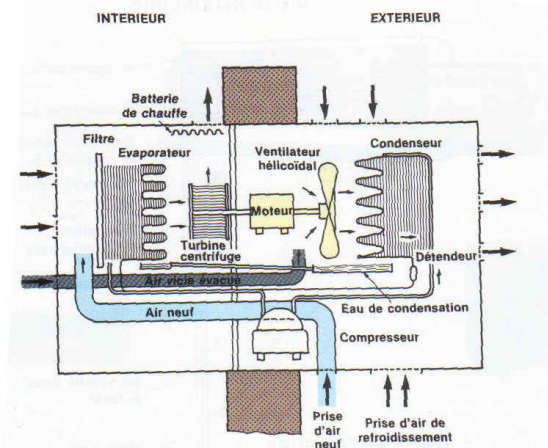


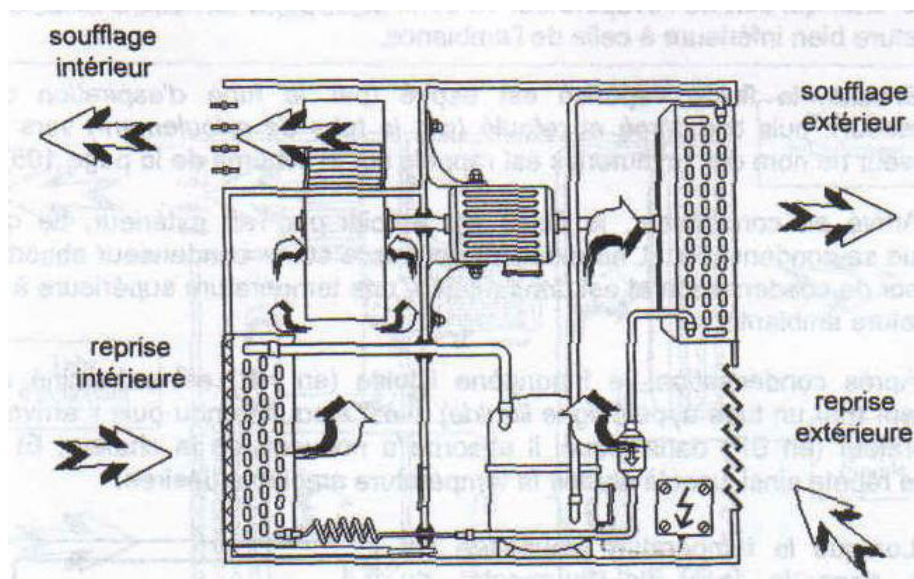
Figure 3 : Climatiseur monobloc air/air

Dans un même caisson, sont regroupés le détendeur, l'évaporateur, le compresseur, le condenseur et le ventilateur.

C'est un appareil jadis très utilisé, mais qui est un passé de mode. Il s'installe souvent au travers d'une fenêtre d'où son nom de climatiseur window (qui signifie fenêtre en anglais).

Une partie du climatiseur se trouve à l'intérieur du local à climatiser, tandis que l'autre moitié est à l'extérieur. Il existe une cloison étanche séparant ces deux parties

En effet, ce climatiseur est constitué de trois circuits : un circuit frigorifique et deux circuits différents pour l'air.



Pour commencer, l'air du local à climatiser est aspiré et traverse le filtre puis l'évaporateur. Il sort de cet échangeur en ayant cédé une partie de sa chaleur au fluide frigorigène.

Le ventilateur aspire cet air refroidi et le refoule par la grille de soufflage.

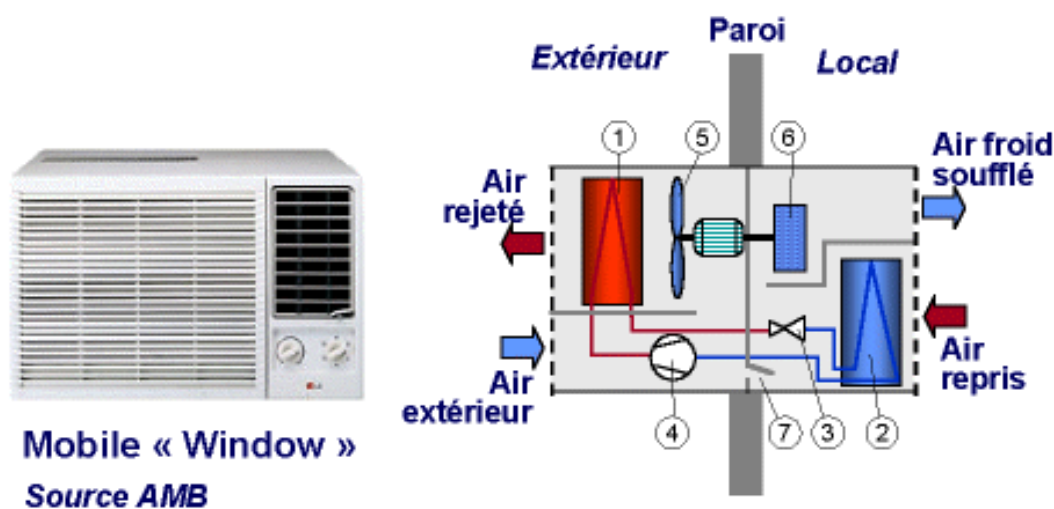
Ce premier circuit permet à l'air du local d'être refroidi en cédant de la chaleur au fluide frigorigène, lequel se vaporise.

Ensuite, les vapeurs produites par la vaporisation du fluide frigorigène sont aspirées par le compresseur, comprimées puis véhiculées sous forme de vapeurs HP très chaudes jusqu'au condenseur.

Pour finir, l'air extérieur est aspiré par le ventilateur du condenseur puis soufflé au travers de cet échangeur.

Comme l'air est à une température inférieure à celle du fluide frigorigène, il se produit un échange thermique et le frigorigène cède de la chaleur à l'air.

L'air est donc réchauffé et le frigorigène se condense.



Sur un climatiseur WINDOW, il y a possibilité d'apporter un peu d'air neuf (air extérieur) à l'intérieur du local à climatiser par l'ouverture d'une petite trappe située sur la cloison de séparation.

Cet apport d'air neuf permet de renouveler l'air de la pièce, un peu comme si on entrebâillait une fenêtre.

Le gros avantage des appareils monoblocs réside précisément dans le fait que le circuit frigorifique est totalement monté, testé et chargé en usine dans les règles de l'art.

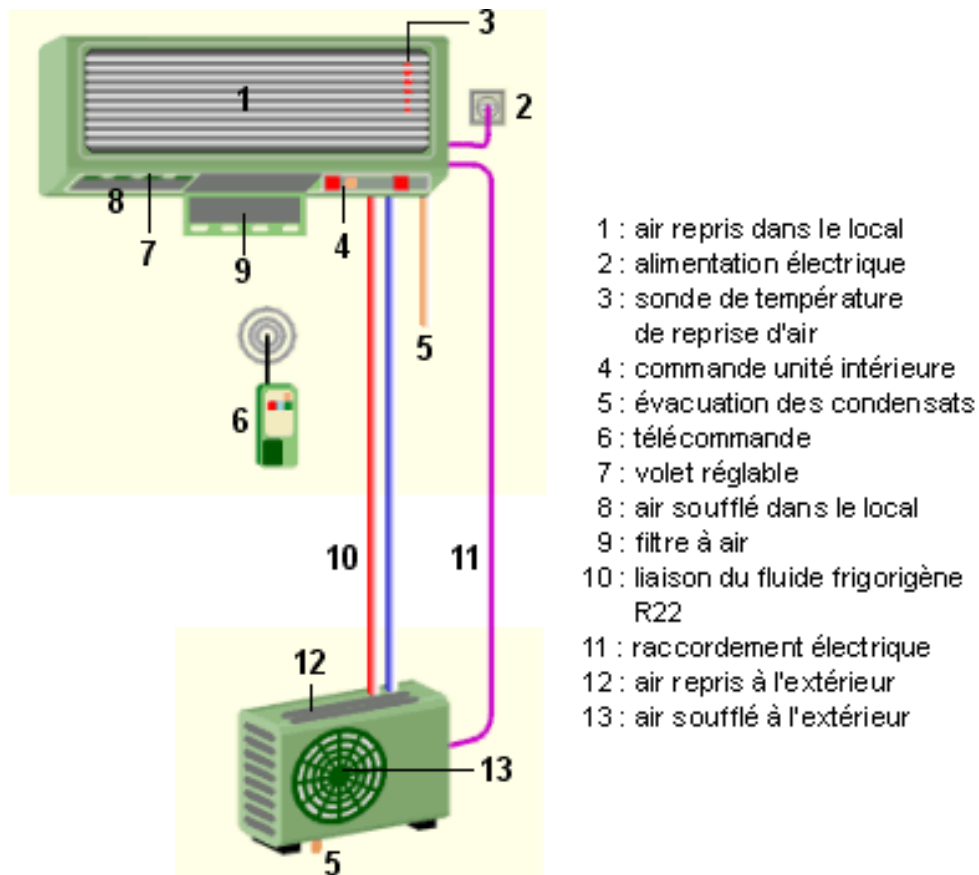
Malheureusement, le climatiseur monobloc présente deux gros inconvénients : il n'est pas très esthétique et surtout il est plutôt bruyant.

En effet, outre le bruit des ventilateurs, le ronronnement du compresseur se transmet facilement à travers la cloison étanche (qui est efficace avec l'air, mais beaucoup moins avec le bruit).

De nos jours, cet appareil est plutôt utilisé dans des locaux où l'esthétisme et le niveau sonore ne sont pas déterminants : cabane de chantier, cabine de péage, motels, etc.

Le split system :

"Split System" signifie "climatiseur à éléments séparés", à savoir que l'unité de condensation est séparée de l'unité d'évaporation.



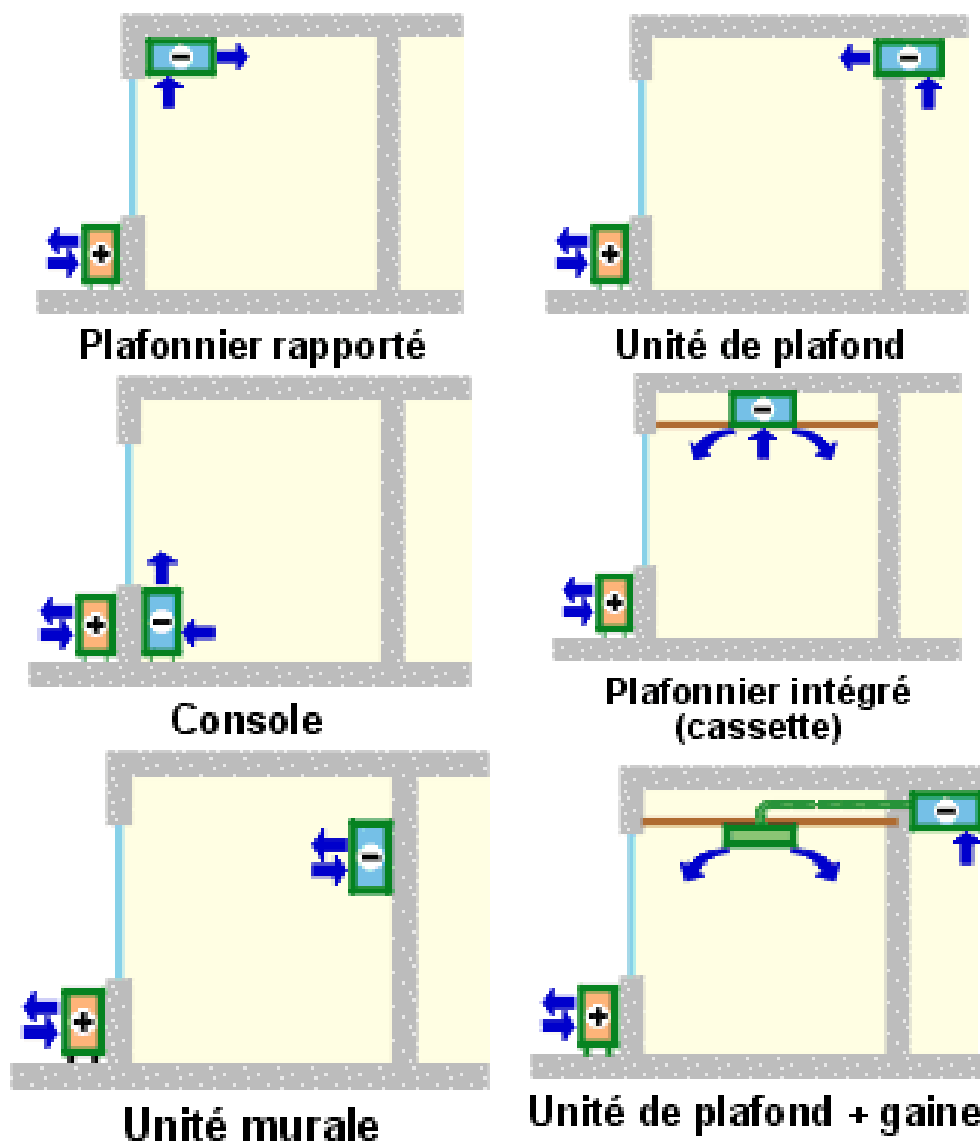
Remarque :

Pour des raisons esthétiques ou de sécurité, il est également possible de ne pas disposer le condenseur à l'extérieur mais en cave.

Ceci n'est uniquement possible que si on garantit une ventilation de la cave (pulsion-extraction) d'un débit au moins égal au débit d'air nécessaire pour le bon fonctionnement du condenseur.

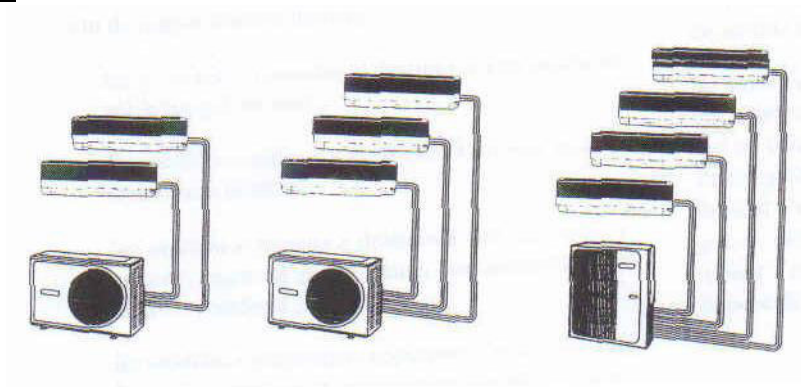
Eventuellement, une ventilation mécanique peut être asservie à un thermostat d'ambiance dans la cave pour garantir le débit nécessaire.

Avec un split, l'évaporateur est souvent situé dans le local à traiter, tandis que condenseur et compresseur sont situés à l'extérieur (en terrasse, au sol,...), ce qui permet de diminuer le bruit !



Dans chacun des cas, les unités sont reliées par liaison frigorifique (fluide frigorigène) et câble électrique, dont les longueurs peuvent être adaptées au cas traité, ce qui autorise une grande souplesse d'installation.

Le multisplit system :



Sous ce terme sont regroupés toutes les systèmes permettant de raccorder plusieurs unités intérieures à une seule unité extérieure.

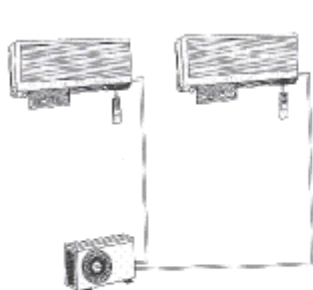
Le principe et la technologie de ces systèmes sont très variables, ils dépendent de chaque constructeur.

Le plus simple est un système permettant de raccorder 2 unités intérieures à une unité extérieure comprenant 2 compresseurs.

Il permet de climatiser de façon indépendante 2 locaux.
Les unités intérieures peuvent être commandées à distance par télécommande.

Par l'intermédiaire d'un coffret multisplit, il est possible de raccorder 4 unités intérieures à une unité extérieure.

Les quatre unités intérieures peuvent fonctionner simultanément.



Bi-split

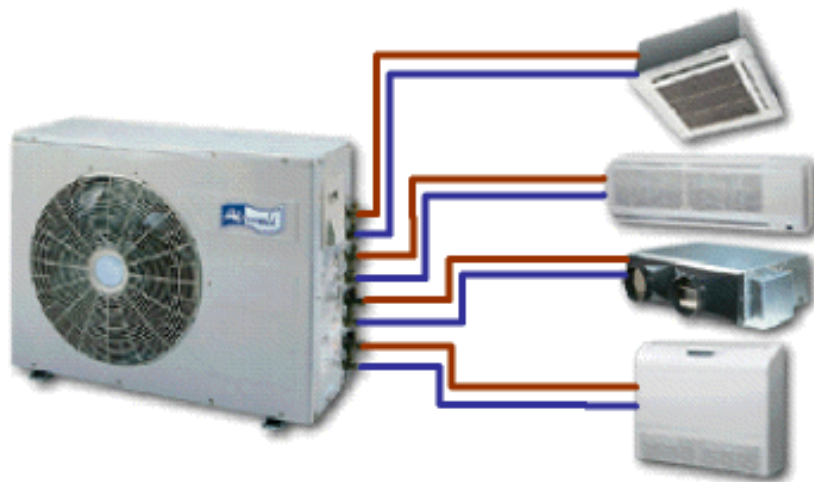


Unités Bi-split, Tri-split, Quadri-split

Source Carrier

Il existe également des systèmes intégrant directement la possibilité de raccorder jusqu'à 4 unités intérieure sur une même unité extérieure.

Ce système permet à partir d'un seul groupe de condensation, de climatiser 4 locaux indépendamment.



Il existe également un multisplit system intégrant le système de régulation « Inverter ».

Par l'intermédiaire d'un kit de raccordement, il est possible de raccorder 4 unités intérieures à une seule unité extérieure comprenant un compresseur rotatif, pour un fonctionnement simultané de 2 unités intérieures.

Le système de régulation « INVERTER » agit directement sur la vitesse du compresseur en fonction des besoins de froid ou de chauffage de chaque local.