

**SAVOIR FAIRE**

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



## Climatisation, chauffage de plusieurs locaux



# SOMMAIRE

<b>1 - APPROCHE TECHNIQUE</b>	<b>3</b>
1. Climatisation et chauffage réversible : les bases	3
2. Réfrigérant et environnement	5
3. Climatisation et chauffage en mode VRV®	6
4. Les systèmes VRV® et la démarche HQE®	7
5. La technologie Inverter : incontournable	9
6. Le VRV® pour logements collectifs BBC	10
<b>2 - FAQ</b>	<b>11</b>
1. Chauffage basse consommation, climatisation basse consommation, réglementation RT 2012,...	11
2. Choix des climatiseurs, quel entretien, ... : les conseils du Pro	14
<b>3 - ASPECTS REGLEMENTAIRES</b>	<b>16</b>
1. La norme européenne EN 378	16
2. La réglementation thermique RT 2012	19
3. Chauffage, climatisation et bruit	19
4. Retrait du R22 : contexte réglementaire	21
<b>4 - REGLES ET OUTILS DE CONCEPTION ET DE REALISATION</b>	<b>22</b>
1. Longueur des tubes frigorigènes	22
2. Niveau sonore des unités extérieures	25
3. Soit rafraîchir, soit chauffer	27
4. Rafraîchir et chauffer en simultané	28
5. Chauffage seul et production d'eau chaude sanitaire	29
6. Amélioration du COP par températures négatives	30
7. Application de géothermie	31
8. Logiciel de sélection VRV®	33
9. Le catalogue VRV® chauffage, climatisation et récupération d'énergie	35
<b>5 - PRODUITS RECOMMANDES</b>	<b>36</b>
1. Synoptique global des solutions de chauffage et/ou de climatisation	36
2. Le VRV® III-C Inverter réversible : températures basses en hiver	38
3. Le VRV® III-C Chauffage Seul Inverter : chauffage basse consommation	40
4. Le VRV® III-S Inverter (NEW) : applications résidentielles	41
5. Le VRV® III RXYRQ Réversible Inverter Unifié (NEW) : résidentiel et petit tertiaire	42
6. Le VRV® III Inverter Réversible (NEW) : pour grands espaces	43
7. Le VRV® III-C Inverter à Récupération d'Énergie : charges thermiques variables	44
8. Le VRV® W-III Inverter: applications géothermie ou boucle d'eau	46
9. Unités intérieures de confort	47
10. Solutions de remplacement du R22	49
11. Solutions de gestion technique	51
12. Service de télésurveillance externalisé	52
13. Réseau DAIKIN en France	53

# 1 - APPROCHE TECHNIQUE

## 1. Climatisation et chauffage réversible : les bases

Au cours des années l'Homme a constamment cherché à améliorer le niveau de confort offert par notre entourage. Dans les régions froides, nous avons essayé de réchauffer nos demeures pendant les périodes froides et de les rafraîchir durant les périodes chaudes. Mais le confort thermique, vital pour notre bien être, est sujet à trois influences majeures :

**1. Le facteur humain** : notre façon de nous vêtir, notre niveau d'activité et le temps pendant lequel nous restons dans la même situation, influent sur notre confort thermique.

**2. Notre espace** : la température de rayonnement et la température ambiante.

**3. L'air** : sa température, sa vitesse et son humidité.

Parmi ces influences, le facteur humain reste imprévisible.

En revanche, les autres facteurs peuvent être contrôlés dans le but d'offrir une sensation de bien être. Le changement des structures de bâtiment et des méthodes de travail, et les niveaux d'occupation internes ont créé de nouveaux paramètres auxquels les concepteurs doivent maintenant prêter attention.

Par ailleurs la notion d'efficacité énergétique nous conduit à concevoir et réaliser des bâtiments de niveau basse consommation pour répondre à des contraintes réglementaires d'une part en l'occurrence la RT 2012 et à des optimisations de factures énergétiques.

Ainsi en termes de climatisation de niveau BBC, il conviendra d'optimiser les postes de :



### **Protection thermique et protection solaire**

Avec le développement des nouveaux bâtiments, les nouvelles techniques ont favorisé l'utilisation du verre, et, même si les vitres protègent contre le soleil, le gain thermique reste considérable.



### **Occupants**

Le nombre continuellement croissant d'occupants dans les immeubles, générant chacun 120W/h de chaleur.



### **Electroménager, ordinateurs et boxes**

Ordinateurs, imprimantes et photocopieurs, font partie intégrante des bureaux modernes et génèrent donc des charges thermiques substantielles.



### **Eclairage**

Beaucoup de magasins modernes pourraient être chauffés grâce à leur seul système d'éclairage, procurant en moyenne 15 à 25 W/m<sup>2</sup>. Cette situation est assez fréquente en Europe.

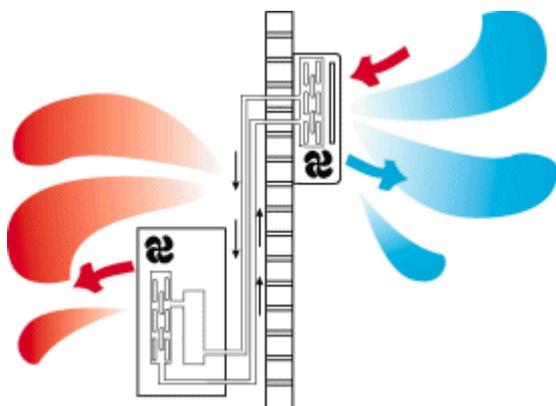


### **Ventilation**

L'introduction d'air extérieur dans le bâtiment vient modifier la température intérieure de celui-ci, ce qui peut poser problème quand l'air extérieur est à 30°C !

Toutes ces charges thermiques doivent être maîtrisées et compensées si l'on souhaite obtenir un environnement confortable. Le seul moyen de s'assurer ce confort est la climatisation.

Les principes de la climatisation sont fondés sur le transport de chaleur d'un point vers un autre, et le médium généralement utilisé pour ce déplacement de chaleur est appelé réfrigérant.



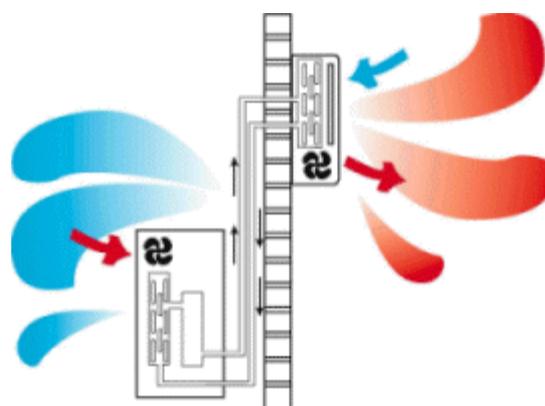
Mode rafraîchissement

Le réfrigérant traverse les unités intérieures pour absorber l'excès de chaleur présent dans la pièce. Il passe alors à l'état gazeux et est transporté vers l'unité extérieure par l'intermédiaire d'étroits tubes de cuivre pour décharger la chaleur accumulée dans l'atmosphère.

Le réfrigérant redevient donc liquide et est acheminé vers l'unité intérieure pour recommencer le même cycle, et ce, jusqu'à l'obtention de la température désirée.

Les climatisations dites réversibles permettent donc, de façon additionnelle, d'effectuer le cycle précédemment évoqué mais pour le chauffage. Une climatisation réversible extrait la chaleur « gratuite » de l'extérieur et la transfère vers l'intérieur. Ce principe continue de fonctionner par jours très froids avec des températures extérieures de  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  et même  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , en fonction du type de climatisation utilisée.

Par conséquent, la climatisation réversible constitue un système de chauffage à part entière et permet de chauffer et rafraîchir avec la même unité tout en réduisant les coûts d'énergie tout au long de l'année.



Mode chauffage

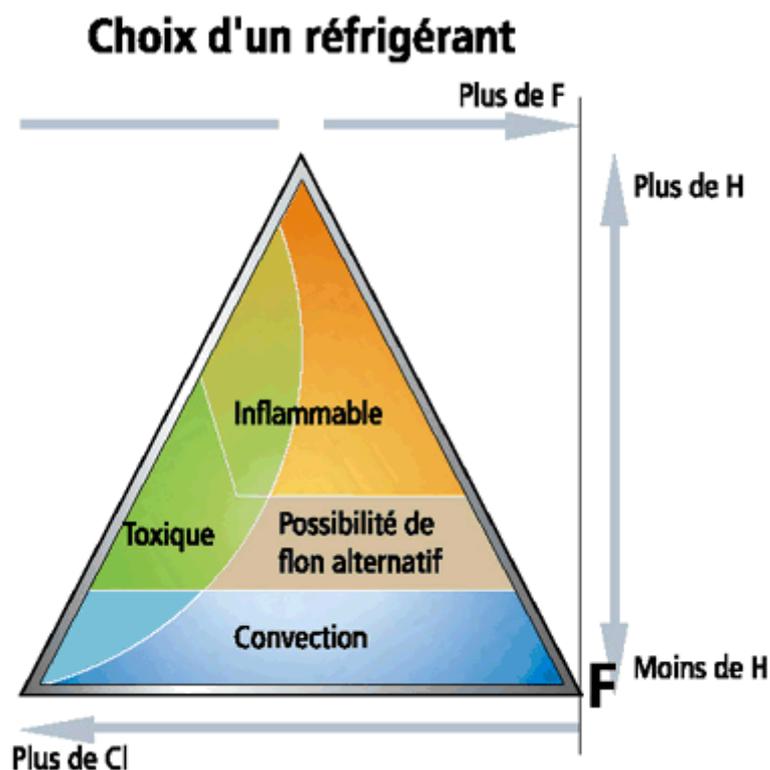
## 2. Réfrigérant et environnement

On a assisté, il y a quelques années, à un débat considérable sur les effets de la libération des réfrigérants dans l'atmosphère, notamment l'altération de la couche d'ozone qui protège la Terre contre les rayons UV du soleil.

Ces débats portaient sur les effets néfastes des réfrigérants comme les CFC, qui ont d'ailleurs été ultérieurement interdits. Les problèmes provoqués par les CFC sont liés au fait que ceux-ci contiennent des composantes de chlore (Cl), qui sont responsables de la destruction de l'ozone(O<sub>3</sub>).

Une solution intermédiaire a été trouvée pour remplacer les CFC : les HCFC, comme par exemple le R22.

Ce réfrigérant possède un bon niveau de performance et est très efficace. Mais bien que le R22 soit de loin moins agressif, il possède toujours des molécules de chlore. La menace pour la couche d'ozone, bien qu'étant infime, reste présente et c'est pourquoi il est soumis à une stricte réglementation et désormais à une interdiction.



D'autres solutions de remplacement ont depuis été trouvées comme le R407C, le R134A et le R410A.

### [Retrait du R22 : contexte réglementaire](#)

Une nouvelle gamme de produits avec des fluides plus respectueux de l'environnement a donc été développée et étudiée pour garantir un confort optimal et des économies d'énergie.

### 3. Climatisation et chauffage en mode VRV®

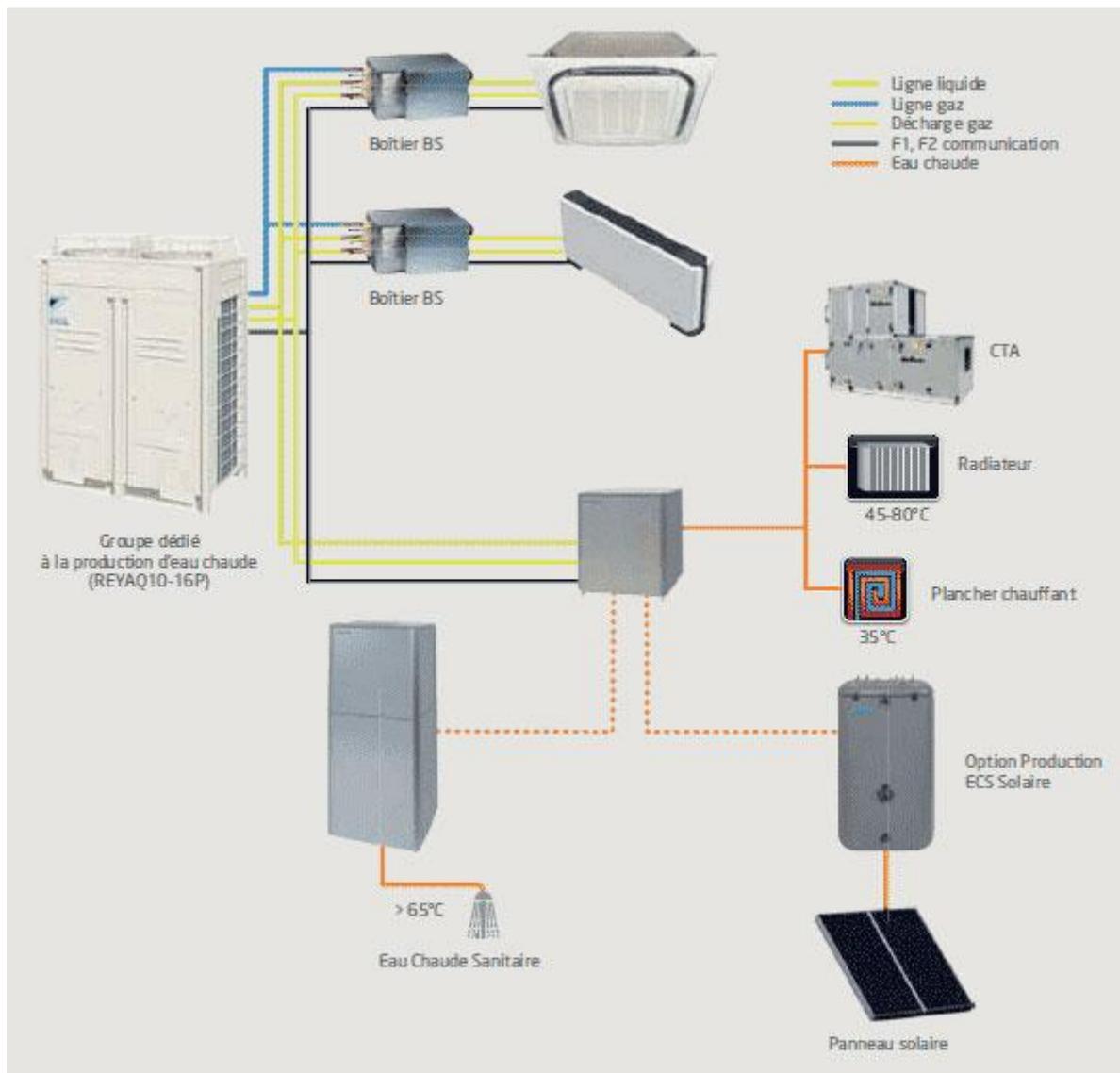
Le système VRV (Variable Réfrigérant Volume) fonctionne avec le principe d'un réfrigérant dont le volume est variable selon les besoins des unités intérieures de confort. Que cela soit pour climatiser ou pour chauffer, le système VRV fonctionne avec le principe thermodynamique de pompe à chaleur en hiver et de groupe frigorifique en été.



Le système VRV de Daikin, disponible en version pompe à chaleur réversible, récupération d'énergie et à condensation à eau, est un système sur lequel **jusqu'à 64 unités intérieures** peuvent fonctionner sur le même circuit de réfrigérant avec une seule unité extérieure. Un compresseur à régulation Inverter permet à l'unité extérieure de moduler sa puissance selon la demande en rafraîchissement / en chauffage de la zone qu'elle contrôle. Différents concepts thermiques sont possibles selon que les besoins de confort :

1. soit de chauffer et de rafraîchir - toutes les pièces sont soit chauffées, soit climatisées.
2. soit de chauffer et de rafraîchir en simultané des pièces différentes.
3. soit de chauffer avec des groupes pouvant produire l'eau chaude sanitaire pour les besoins de chauffage comme pour la production d'eau chaude sanitaire.

## Solution mixte à eau chaude haute température avec intégration d'énergie solaire



### 4. Les systèmes VRV® et la démarche HQE®

Les préoccupations environnementales entrent aujourd'hui au cœur du secteur du bâtiment. Réduire les émissions de gaz à effet de serre et contrer la raréfaction des ressources naturelles devient une démarche concrète pour tous les acteurs.

C'est pour répondre à ces préoccupations que l'association HQE® a lancé la démarche "Haute Qualité Environnementale" afin d'inscrire le secteur du bâtiment dans une logique de développement durable.

Au sein de la démarche HQE®, 14 cibles de référence sont définies.

EXTÉRIEUR		INTÉRIEUR	
Maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur		Création d'un environnement intérieur satisfaisant	
Eco-construction	Eco-gestion	Confort	Santé
1 Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat	4 Gestion de l'énergie	8 Confort hygrothermique	12 Qualité sanitaire des espaces
2 Choix intégré des produits et des matériaux de construction	5 Gestion de l'eau	9 Confort acoustique	13 Qualité sanitaire de l'air
3 Chantier à faible nuisance	6 Gestion des déchets d'activité	10 Confort visuel	14 Qualité sanitaire de l'eau
	7 Gestion de l'entretien et de la maintenance	11 Confort olfactif	

Bien qu'il n'existe à ce jour aucune liste de "produits HQE®", les systèmes VRV® Daikin s'intègrent dans la logique d'une démarche HQE®.

**Sur les 14 "cibles" de la Qualité Environnementale, 8 au moins concernent le système de chauffage et climatisation VRV®.**

#### **CIBLE 2 Choix intégré des procédés et des produits de construction**

Grâce à sa flexibilité, sa capacité de s'adapter, même en cas de cloisonnement ultérieur et sa souplesse d'installation, la solution VRV® répond tout à fait à ce critère et en fait l'un de ses atouts majeurs.

#### **CIBLE 3 Chantier à faible puissance**

Pour cet aspect, le VRV® III possède des atouts indiscutables par sa modularité et sa compacité.

#### **CIBLE 4 Gestion de l'énergie**

L'objectif de cette cible est la réduction de la consommation d'énergie primaire non renouvelable et la maîtrise des pollutions. Cela passe tout d'abord par l'efficacité des équipements énergétiques et le recours aux énergies renouvelables.

VRV® signifie "Volume de Réfrigérant Variable". Cette dénomination traduit le fait que le système est capable d'adapter sa puissance strictement aux besoins thermiques des locaux traités. La plage de fonctionnement du VRV® III s'étend de -20°C à +15°C de température extérieure.

#### **CIBLE 7 Entretien et maintenance**

Le système VRV® III intègre un circuit électronique d'autodiagnostic dans les groupes extérieurs qui détecte, traduit et enregistre les anomalies du réseau. Cela permet d'obtenir facilement des informations concernant d'éventuelles fuites ou des pannes matérielles. La maintenance est, par conséquent, grandement simplifiée et accélérée.

### CIBLE 8 Confort hygrothermique

Les systèmes VRV® répondent favorablement à une grande partie des exigences émises par la Démarche HQE® concernant la création de conditions de confort hygrothermique en hiver, en mi-saison et en été dans les bâtiments climatisés.

### CIBLE 9 Confort acoustique

Les recherches permanentes que mène Daikin pour réduire le bruit de fonctionnement des unités extérieures ont permis de développer des compresseurs inverter et des ventilateurs conçus dans le but de réduire au maximum la pollution sonore.

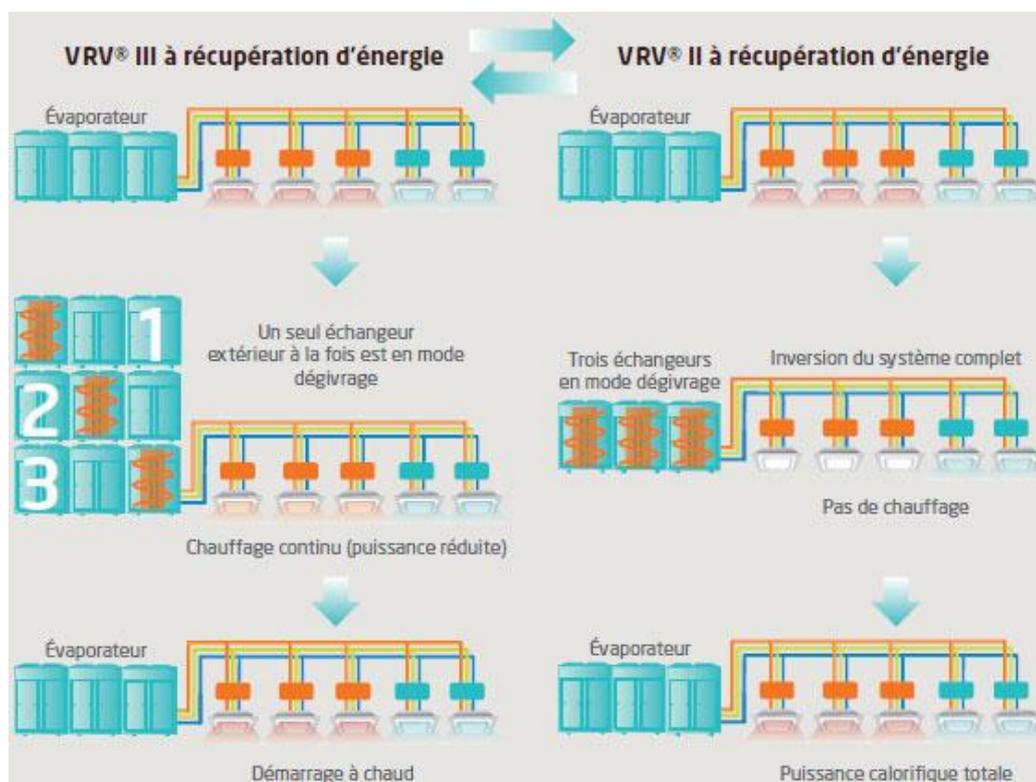
### CIBLES 11 & 13 Confort olfactif et Qualité de l'air

Les exigences de ces 2 cibles se rejoignent en ce qui concerne les systèmes VRV®. Concernant les unités extérieures, il est important de noter qu'elles n'émettent aucune odeur ni poussière quand leur entretien est réalisé de manière régulière. En effet, aucun produit particulier qui pourrait dégrader la qualité de l'air environnant n'est nécessaire.

## 5. La technologie Inverter : incontournable

### Avantages du système :

- Pas de courant d'air froid lors du dégivrage et du retour d'huile
- Pas de grande fluctuation de température dans la pièce
- Puissance calorifique intégrée supérieure (les unités intérieures continuent de fournir du chauffage)



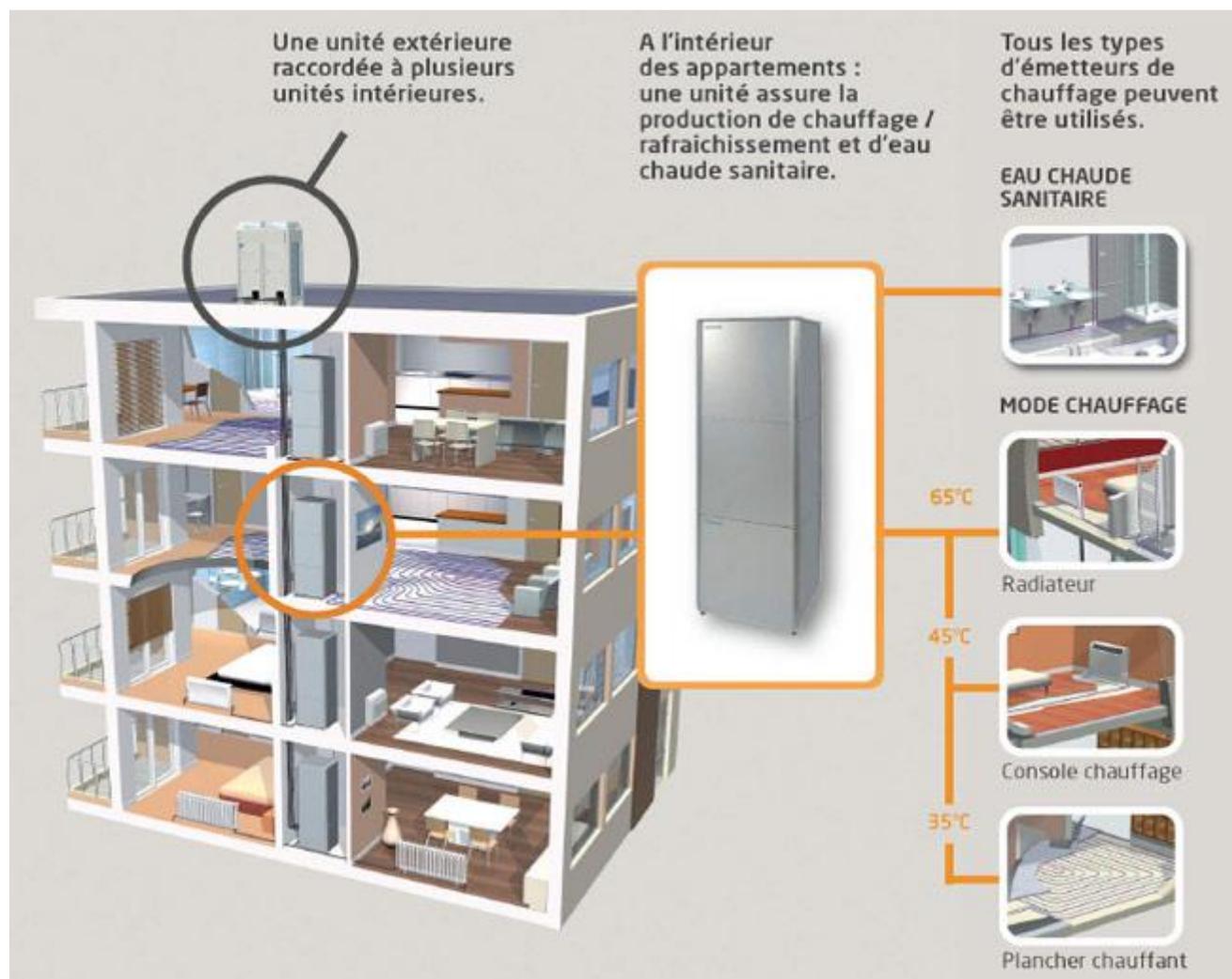
## 6. Le VRV® pour logements collectifs BBC

Pour respecter les normes BBC et la RT 2012, habitat collectif doit désormais réduire ses postes dits 5 usages que sont le chauffage, la climatisation éventuelle, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les auxiliaires.

Les solutions VRV® ont été spécialement développées pour l'habitat collectif ainsi que les applications tertiaires.

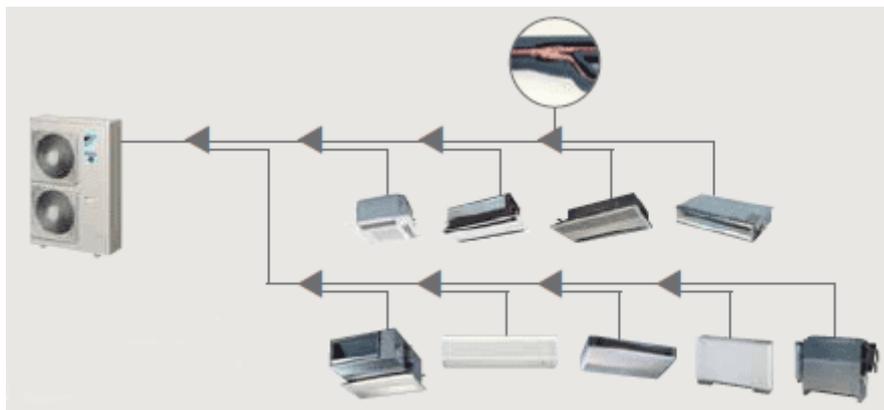
Le principe de fonctionnement est le suivant pour un immeuble collectif :

- L'unité extérieure à réfrigérant variable se situe simplement en toiture et reçoit les unités intérieures ci-dessous
- A l'intérieur des appartements, une unité intérieure dédiée qui assure le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire, et le rafraîchissement si nécessaire pour assurer le confort d'été
- A l'intérieur, tout type d'émetteurs ou terminaux peuvent être raccordés : radiateur, console chauffage, plancher chauffant, ventilo-convecteurs, ... avec de surcroît des régimes de températures adaptés.



## 2 - FAQ

### 1. Chauffage basse consommation, climatisation basse consommation, réglementation RT 2012,...



#### Que signifie le sigle VRV ?

VRV signifie "Volume de Réfrigérant Variable". Cette dénomination traduit le fait que le système est capable d'adapter sa puissance strictement aux besoins thermiques des locaux traités, à tout moment de la journée et quelle que soit la saison.

#### Qu'est-ce-que l'INVERTER ?

INVERTER est le nom de la technologie utilisée pour faire varier la puissance des groupes VRV. La réduction de puissance s'accompagne d'une réduction de puissance électrique absorbée par l'installation. Celle-ci est donc aussi performante à charge partielle (mi-saison par exemple) qu'au maximum de sa capacité. C'est une des raisons qui expliquent que le système VRV est, sur une année de fonctionnement, une des solutions les plus économiques.

#### A quoi correspondent les appellations " VRV 2 tubes " et " VRV 3 tubes " ?

Au sein de la gamme VRV, il existe deux solutions distinctes. Dans la solution "VRV 2 tubes", toutes les unités intérieures raccordées à un même groupe extérieur sont dans un mode de fonctionnement (Chauffage/Rafraîchissement) identique. La solution "VRV 3 tubes" est également appelée "à récupération d'énergie": les unités intérieures sont totalement indépendantes, y compris dans le choix de leur mode de fonctionnement. Cette dernière offre une plus grande souplesse mais surtout des économies d'énergie accrues. En effet, la tuyauterie supplémentaire est utilisée pour permettre un transfert thermique d'une zone "chaude" vers une zone "froide" et inversement.

#### 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. En effet, chaque groupe dispose d'une légère pression statique disponible (de 50 à 60 Pa selon les modèles), suffisante pour permettre de gagner le refoulement. On dispose donc

d'une alternative intéressante, fréquemment retenue pour des applications en centre ville notamment.

### **Le système VRV est-il concerné par les problèmes liés à la légionnelle ?**

Non. La légionnelle se développe dans les systèmes où stagne de l'eau. Or, il n'y a pas d'eau sur une installation VRV, si ce n'est au niveau des unités intérieures qui produisent des condensats. Mais sur l'ensemble des modèles d'unités intérieures, ils sont évacués soit par gravité, soit par une pompe de relevage.

### **Le système présente-t-il des risques importants de fuite de réfrigérant ?**

Afin d'éviter tout risque de fuite, la mise en œuvre d'un circuit de réfrigérant doit respecter une procédure stricte. Celle-ci, définie par le fabricant du matériel, a pour objectif de garantir la parfaite étanchéité de l'installation avant la mise en service du système. Ainsi, tous les réseaux sont éprouvés à des pressions supérieures à celles du fonctionnement des appareils. De plus, toutes ces préconisations peuvent être validées par le fabricant lui-même dans le cadre d'une assistance à la mise en service.

### **En quoi consiste la maintenance sur une installation VRV ?**

A la différence des solutions à eau glacée qui nécessitent notamment la mise en œuvre de pompes et réservoirs tampons, la maintenance d'un système VRV se concentre exclusivement sur les groupes extérieurs où sont regroupées toutes les informations utiles au contrôle du bon fonctionnement de l'ensemble de l'installation. Au niveau des terminaux, un simple nettoyage régulier des filtres suffit. Par sa conception, le système VRV facilite donc considérablement les opérations de maintenance.

### **Existe-t-il une réglementation spécifique autour des fluides frigorigènes ?**

La réglementation européenne EN-378 vise à limiter, selon les applications, la concentration de réfrigérant dans les locaux. Pour une certaine catégorie de bâtiments (Catégorie A) pour lesquels la mobilité des occupants peut être limitée (hôpitaux, hôtels, ...) ou pour les zones de bâtiment recevant du public, la norme EN-378 spécifie une valeur maximale de réfrigérant pouvant être contenue dans une même pièce dans l'éventualité d'une fuite sur l'installation. A titre d'information, cette valeur pour le R-407C est de 0,31 kg/m<sup>3</sup>.

Il est essentiel de préciser que les bâtiments de bureaux ne sont pas concernés par cette réglementation. D'autre part, pour les bâtiments de catégorie A, il est facile de calculer dès la phase de conception du projet ces valeurs et le cas échéant d'adapter les alternatives existantes afin de respecter la réglementation.

### **A quel type d'application, le système VRV convient-il le mieux ?**

Le VRV est une solution pouvant répondre à toute application de confort. La large gamme de terminaux offre de nombreuses opportunités d'aménagement intérieur. Dans l'immobilier de bureau notamment, ce système satisfait parfaitement toutes les exigences en matière de flexibilité.

L'hôtellerie trouve également à travers le VRV bon nombre de réponses : la récupération d'énergie par exemple garantit à chaque utilisateur un confort optimal et à l'établissement d'importantes économies d'exploitation.

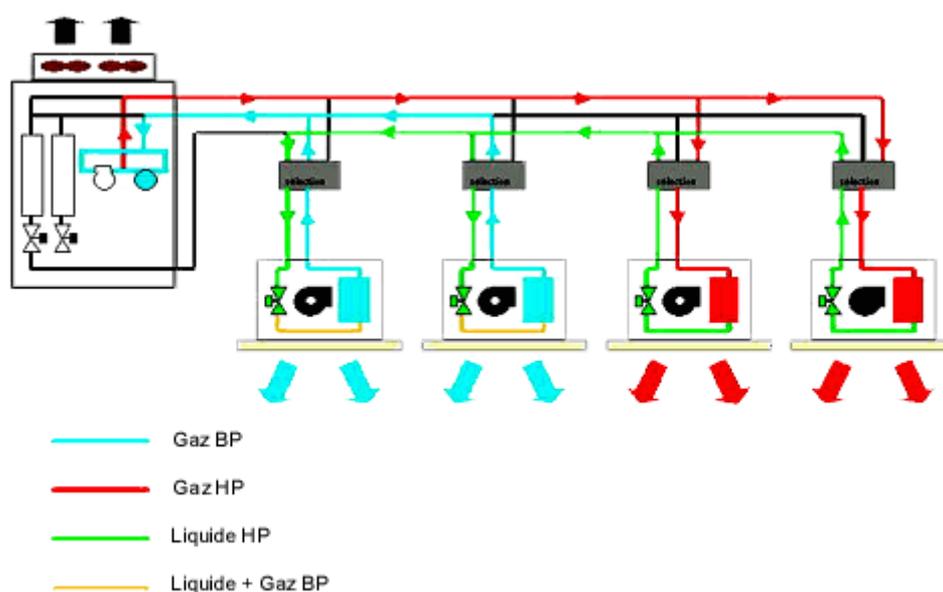
Le résidentiel enfin représente un marché émergent : les références en logement collectif, y compris logement social sont de plus en plus nombreuses. Preuve de ce secteur en plein développement, le VRV de marque DAIKIN est le premier à obtenir le label Promotelec.

## Quel est le principe de fonctionnement du VRV à récupération d'énergie ?

Le VRV "à récupération d'énergie" est également appelé "VRV 3 tubes". Il permet un fonctionnement simultané chaud/froid par zone ou par unité intérieure.

Le principe est simple : le troisième tube est utilisé pour transférer le fluide frigorigène entre les unités intérieures dont le mode de fonctionnement diffère. Ce sont des boîtiers de sélection (BS) disposés entre le groupe extérieur et les unités intérieures qui orientent le fluide selon la demande vers le groupe de condensation ou vers une zone dont les besoins thermiques sont différents.

Il n'y a donc aucune résistance électrique dans les unités intérieures. Le chauffage reste thermodynamique. Ce principe garantit d'importantes économies d'énergie à certaines périodes de l'année et selon le type de bâtiment : en effet, il est alors possible de chauffer gratuitement une partie des locaux.



*Principe de fonctionnement de la récupération d'énergie*

## Le VRV est-il un système de climatisation suffisamment flexible pour l'immobilier de bureau ?

Pour octroyer une grande flexibilité à un bâtiment de bureaux, il est nécessaire de respecter certains critères : notamment l'implantation uniforme d'unités terminales sur l'ensemble des surfaces traitées afin de permettre tout type de cloisonnement ultérieur, ainsi que la mise en place d'une régulation préservant l'autonomie de chaque unité intérieure. Le VRV se plie parfaitement à ces critères.

Mais il apporte une forme supplémentaire de flexibilité : lorsque la surface à climatiser nécessite d'associer plusieurs groupes extérieurs VRV, il devient alors possible de sélectionner les différents systèmes afin de garantir l'indépendance de certaines zones. On peut ainsi rendre strictement indépendant chaque niveau voire chaque locataire. Cette opportunité, extrêmement intéressante dans l'immobilier locatif offre une flexibilité unique de conception aux prescripteurs et installateurs.

## **L'installation d'un système VRV doit-elle être réalisée par des spécialistes ?**

L'installation d'un système VRV doit respecter une procédure stricte et requiert pour cela des compétences de frigoriste. Certains constructeurs de VRV sont agréés "organisme de formation" et dispensent aux monteurs et dépanneurs des formations théoriques et pratiques spécifiques sur ce système.

## **La solution VRV collectif répond-t-elle aux normes basse consommation ou BBC ?**

Oui car elle fonctionne sur la base d'une pompe à chaleur pour la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

## **La solution VRV collectif répond-t-elle aux normes basse consommation ou BBC ?**

Oui car elle fonctionne sur la base d'une pompe à chaleur pour la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire. La production d'eau chaude, part prépondérante dans le bilan BBC de l'habitat, est réalisée toute l'année avec le rendement COP de la pompe à chaleur (même type de fonctionnement qu'un chauffe-eau thermodynamique). Le mode chauffage également bénéficie du COP et de la technologie Inverter qui permet une extrême finesse de régulation. De plus en cas d'apport en rafraîchissement pour répondre à des contraintes de confort d'été, la solution VRV collectif est réversible et permet un rafraîchissement des locaux.

## **Que peut apporter la pompe à chaleur en logement collectif ?**

La pompe à chaleur est une solution thermodynamique dite à énergie renouvelable. Elle apporte son COP et sa précision de régulation avec la technologie Inverter. En logements collectifs de type BBC, quand l'investissement veut être optimisé, il est judicieux de ne pas prévoir une pompe à chaleur par appartement. Des contraintes d'aspect, de niveau sonore et autres pouvant apparaître pour chaque appartement. Avec la solution VRV collectif il est possible de mettre en œuvre une seule unité extérieure reliée à « x » unités intérieures distribuant le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire. Les contraintes techniques étant concentrées et maîtrisées, ce jusqu'au comptage d'énergie par appartement.

## **2. Choix des climatiseurs, quel entretien, ... : les conseils du Pro**



Si le choix d'un système de climatisation reste une affaire très personnelle, il convient de respecter quelques principes si l'on veut tirer de son équipement le maximum de performances. En la matière, les conseils qu'a bien voulu nous donner un installateur spécialisé sont à employer comme la climatisation : sans modération.

## **Avez-vous des préconisations particulières quant au choix des appareils ?**

En appartement, on s'oriente volontiers vers la solution multisplits. Pour les unités intérieures, on privilégie les consoles et les allèges, car elles s'apparentent aux radiateurs.

Les murs, de leur côté, se révèlent très intéressants pour les petites surfaces car ils ne prennent pas de place et sont extrêmement silencieux. Dans une chambre, l'usage est de les

placer au-dessus de la porte, pour qu'ils soient peu visibles. Dans le cas d'une maison, il peut être plus judicieux d'avoir plusieurs unités extérieures. Cela permet d'éviter, dans les pièces, la multiplication des goulottes pour dissimuler les tubes. De façon générale, l'installateur doit proposer la solution prenant le plus en considération les aspects esthétiques et budgétaires définis par le client. Tout en sachant que c'est toujours à ce dernier, au final, de choisir.

### **Quel budget faut-il compter pour un équipement ? Et quel temps d'installation ?**

Je dirais qu'un système de climatisation revient entre 2 500 et 3 500 euros par pièce, investissement qui peut sembler lourd si l'on ne tient pas compte du confort et des économies d'énergie générées. S'agissant de l'installation proprement dite, il faut compter globalement une journée de travail à deux personnes pour chaque unité intérieure. Par exemple, s'il y a un moteur extérieur et trois unités intérieures à installer, cela représente trois jours de travail pour deux techniciens.

### **L'entretien des appareils est-il exigeant ?**

Il faut prévoir une visite par an pour un système froid seul et deux visites par an pour une solution réversible. S'agissant de cette dernière, le particulier peut néanmoins se limiter à une seule visite annuelle s'il nettoie régulièrement (une fois par trimestre), ses filtres et vérifie que l'unité extérieure n'est pas obstruée par des feuilles ou autres objets. Entretien des filtres est très facile : il suffit de passer sur eux un coup d'aspirateur ou de les nettoyer à l'eau claire.

### **Quels sont vos arguments pour inciter à s'équiper ?**

Les appareils réversibles sont fabuleux. Comme ils brassent le volume d'air d'une pièce 8 à 10 fois par heure, la température est partout homogène. Et comme ils filtrent les odeurs, les bactéries et les poussières, ils apportent un grand confort de vie. Sans compter qu'ils chauffent parfaitement une maison, et cela en moins d'une heure. Un argument non moins important concerne les économies d'énergie : si l'on se chauffe tout l'hiver et qu'on climatise en été, on parvient à consommer deux fois moins d'électricité que si l'on se contente de se chauffer en hiver avec des radiateurs électriques. Je recommande donc au plus grand nombre d'adopter ce type d'installation. Je suis d'autant plus habilité à le faire que j'en ai équipé mon propre intérieur.

# 3 - ASPECTS REGLEMENTAIRES

## 1. La norme européenne EN 378



Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de Sécurité et d'environnement - Décembre 2000

### 1.1 Classification des conditions d'occupation des locaux

La norme définit 3 catégories de bâtiment :

CATEGORIE	CARACTERISTIQUES	EXEMPLE
<b>A</b>	Pièces, parties de bâtiment, bâtiments : <ul style="list-style-type: none"><li>• Où des personnes peuvent dormir</li><li>• Où des personnes peuvent ne pas être libres de leurs mouvements</li><li>• Où un nombre incontrôlé de personnes sont présentes ou bien où quiconque a accès sans être personnellement informé des mesures de sécurité nécessaires.</li></ul>	Hôpitaux, tribunaux, prisons, théâtre, hôtels, supermarchés, écoles, gares, restaurants, etc.
<b>B</b>	Pièces, parties de bâtiment, bâtiments où seul un nombre limité de personnes peuvent se rassembler et dont certains doivent nécessairement être informés des mesures générales de sécurité de l'établissement.	Bureaux ou locaux professionnels, laboratoires, lieux de fabrication à activité générale, etc.
<b>C</b>	Pièces, parties de bâtiment, bâtiments où n'ont accès que des personnes autorisées qui sont nécessairement informées.	Installations de fabrication par exemple chimiques, alimentaires, boissons, fabriques de glaces, crèmes glacées, raffinerie, entrepôts, etc.

## 1.2 Classification des fluides frigorigènes

Les fluides sont classés en différentes catégories selon leur toxicité et/ou inflammabilité.

Les fluides utilisés en détente directe (R22, R407C, R410A) sont classés "L1", c'est-à-dire non inflammables et faiblement toxiques. Pour ces fluides, **seuls les bâtiments appartenant à la catégorie A sont concernés par une limitation du taux de concentration.**

## 1.3 Taux de concentration

Pour les bâtiments concernés donc, le calcul du taux de concentration revient à comparer le volume de la plus petite des pièces climatisées à la masse totale de réfrigérant contenu dans le réseau alimentant cette pièce.

La norme stipule qu'il faut également considérer le volume des faux plafonds et des gaines. Dans le cas de cloisons mobiles, portes avec grille de transfert, les deux volumes sont alors à prendre en compte.

De même, la norme dit qu'il faut considérer les débits d'air hygiénique (CTA ou VMC) pour le calcul du volume et, pour ce faire, considérer un temps d'exposition court (inférieur à 10 mn).

Ces valeurs étant déterminées, les taux de concentration pour les fluides utilisés en détente directe ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes :

R-407C : 0,31 kg/m<sup>3</sup>

R-410A : 0,44 kg/m<sup>3</sup>

**Le service norme AFNOR permet, grâce au partenariat avec XPAIR.COM, d'accéder au service AFNOR spécifiquement pour cette norme et ses évolutions.**

[Cliquez ici pour vous procurer la norme AFNOR](#)

## Exemple de calcul réglementaire



Cas classique par exemple d'un hôtel, soit un bâtiment de la catégorie " A ".

Les caractéristiques du projet/exemple sont :

- Hôtel de type 3 étoiles.
- Système VRV prévu pour alimenter 12 chambres
- Unité extérieure modèle 8 (8 cv), VRV Réversible pouvant alimenter jusqu'à 13 unités. La doc donne 8,6 kg de fréon R407C.
- Chambre la plus petite de 20 m<sup>2</sup> (salle de bain comprise) > Volume = 50 m<sup>3</sup>
- Ventilation VMC de 90 m<sup>3</sup>/h, soit 15 m<sup>3</sup> en 10 minutes

Cela donne le calcul :

Volume de la pièce à prendre en compte :  $50 + 15 = 65 \text{ m}^3$

**CHARGE MAXIMALE AU TITRE DE LA NORME**

$0,31 \text{ kg/m}^3 \times 65 \text{ m}^3 = 20,15 \text{ kg}$  de réfrigérant

Le calcul étant établi pour la pièce dont le volume est le plus petit, la contenance totale de réfrigérant de l'installation est à prendre en compte :

Groupe extérieur (8,6 kg) + Appoint réseau

L'appoint réseau se calcule en fonction des longueurs et diamètres de tubes cuivre mis en œuvre. Pour une première approche, nous prendrons 100% de plus pour le réseau, à titre de valeur moyenne.

**CALCUL CHARGE MAXIMALE PROJET**

**$8,6 \text{ kg} + (8,6 \text{ kg}) = 17,2 \text{ kg}$  de réfrigérant**

**INFERIEUR AU SEUIL NORMATIF**

Conclusion :

Le calcul réglementaire est simple à réaliser et il permet de valider l'utilisation dans de très nombreux cas de bâtiments type " A ", qui sont le plus souvent des ERP (établissements recevant du public).

Dans ce cas, et d'une manière générale, plus le réseau est dense et plus les volumes des pièces sont petits, plus il demandera un calcul attentif et précis.

Et si pour un cas de figure le seuil ne pouvait être respecté avec une configuration donnée (1 UNITE EXTERIEURE + RESEAU DENSE), il conviendrait alors de " morceler " l'installation avec des réseaux plus petits rattachés à 2 (ou plus) unités extérieures. La configuration apporterait de fait une sécurité de fonctionnement supplémentaire.

## 2. La réglementation thermique RT 2012



La RT 2012 impose une construction de logements basse consommation pour tous permis de construire postérieurs au 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)/m<sup>2</sup>.an ? Comment produire le moins possible en chauffage, le moins possible pour la production d'eau chaude sanitaire ? Le moins possible en cas de rafraîchissement pour assurer le confort d'été (également imposé par la RT 2012 !!).

La solution globale de pompe à chaleur en mode VRV® est indéniablement une solution RT 2012 car 3 postes des 5 usages limités par la RT 2012 sont optimisés :

- Le chauffage,
- La production d'eau chaude sanitaire,
- Le rafraîchissement éventuel.

## 3. Chauffage, climatisation et bruit

Le bruit est constamment présent dans la vie de tous les jours, et constitue l'un des critères de confort le plus important.

Il est défini comme un grand nombre de variation de pression perçues par l'oreille humaine avec une limite minimum de perception de 20 Pa (soit 0 dB), et une limite maximum de 100 Pa (soit 134 dB).

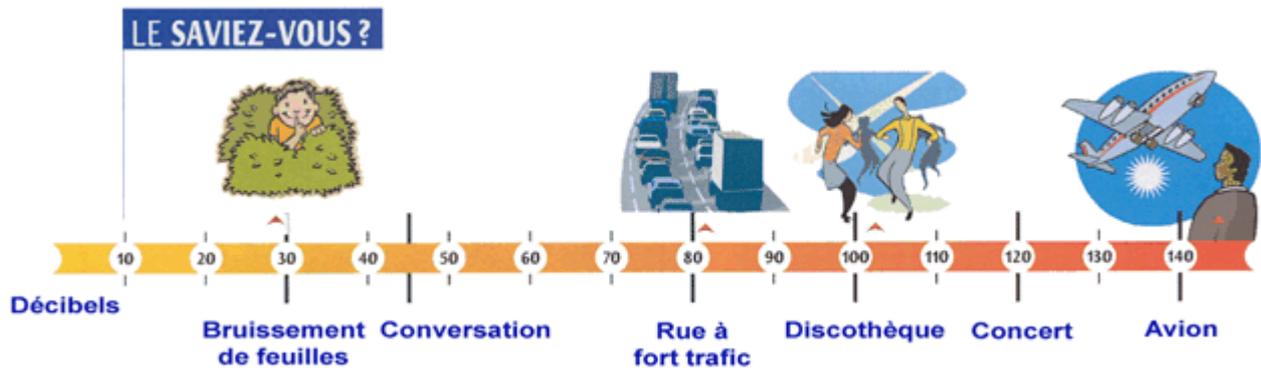
Il existe une méthode de mesure qui représente la façon dont l'oreille interne perçoit le bruit. L'unité de ce système de mesure s'appelle le Décibel ou dB(A).

Puissance acoustique (Lw)

La puissance acoustique correspond à la somme des énergies sonores par unité de temps produite par une source à travers ses vibrations mécaniques.

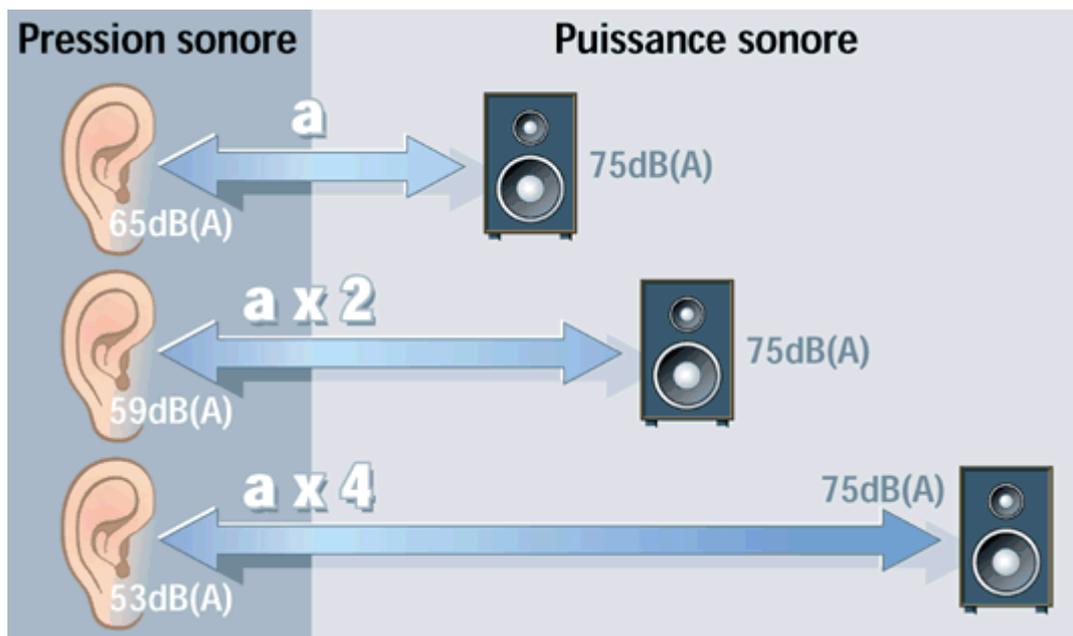
Pression acoustique (Lp)

Quand l'énergie sonore parvient de la source, elle génère des vagues de son dans le médium environnant. Ces vagues sonores sont émises dans toutes les directions et ricochent sur les objets rencontrés sur leur passage. La force résultant de ces vagues sonores est appelée "Pression acoustique" (Lp) et est liée, à la quantité d'énergie nécessaire pour les générer, au type de réflexion ou absorption et à l'emplacement du point de mesure.

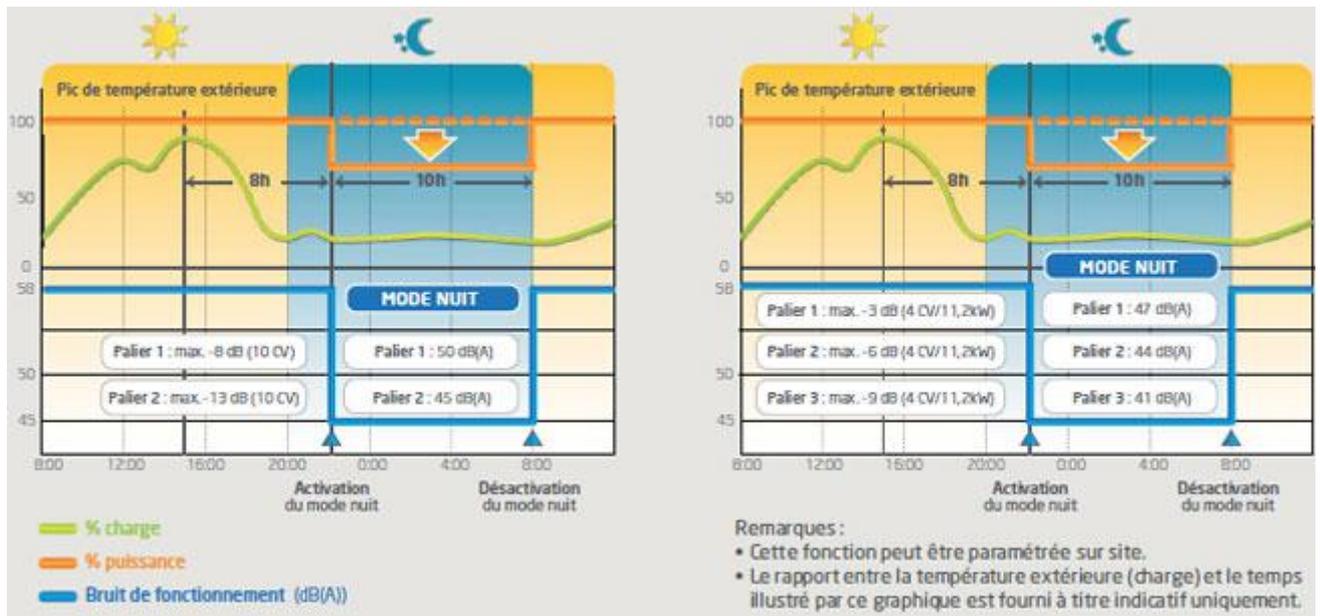


Pour information :

- Doubler le son = + 3 dB(A)
- Doubler la distance par rapport à la source = - 6 dB(A)
- Quand une seconde source produit 10 dB(A) de plus que la source en question, alors la première source n'est plus audible.
- L'irritation de l'oreille interne commence à partir de 65 dB(A)



La réglementation acoustique NRA contraint à ne pas dépasser une « émergence », celle-ci étant différente et le plus importante le jour que la nuit. Ainsi les unités de climatisation ou de chauffage pompe à chaleur de type VRV®, soit à réfrigérant variable, disposent désormais d'un mode silence « nuit ». Cela permet entre autre de gagner -9 dB(A) entre le niveau sonore de jour et celui en régime nuit.



## 4. Retrait du R22 : contexte réglementaire

Le R-22 est un fluide HCFC qui fut beaucoup utilisé dans des systèmes de chauffage-climatisation jusqu'au début des années 2000.

Après maintes études, ce fluide fut, de par sa constitution, mis en cause dans le phénomène d'appauvrissement de la couche d'ozone. La diminution de l'épaisseur de la couche d'ozone entraîne une augmentation des rayonnements ultraviolets nocifs pour la peau. La Communauté Européenne décida, dans un premier temps, d'interdire la vente d'appareils utilisant ce fluide en 2004, d'en réduire ensuite l'utilisation sous la forme vierge depuis janvier 2010, puis d'en interdire la vente sous toutes les formes que ce soit le 1<sup>er</sup> janvier 2015. Pour les installations existantes, le risque principal est l'augmentation significative du prix du R-22, la fourniture du fluide se raréfiant. Les opérations de maintenance risquent donc de devenir plus délicates. Le risque de devoir arrêter une installation n'est pas à écarter si les délais de livraison du fluide augmentent. Ces difficultés devraient s'accroître jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2015, date à laquelle aucune forme de fluide R-22 ne pourra plus être distribuée.



## 4 - REGLES ET OUTILS DE CONCEPTION ET DE REALISATION

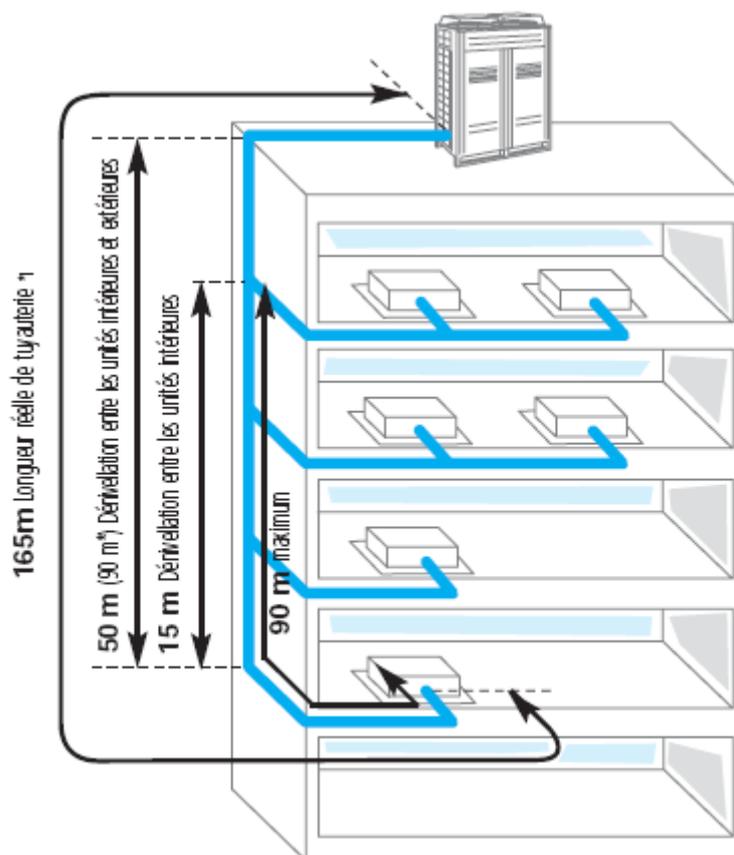
### 1. Longueur des tubes frigorigènes

#### Chauffage et rafraîchissement non simultanés : VRV III

Longueur maximale de liaison frigorifique entre le groupe extérieur et l'unité intérieure la plus éloignée portée à 165 m (190 m équivalent). Longueur totale maximale cumulée, 1000 m !

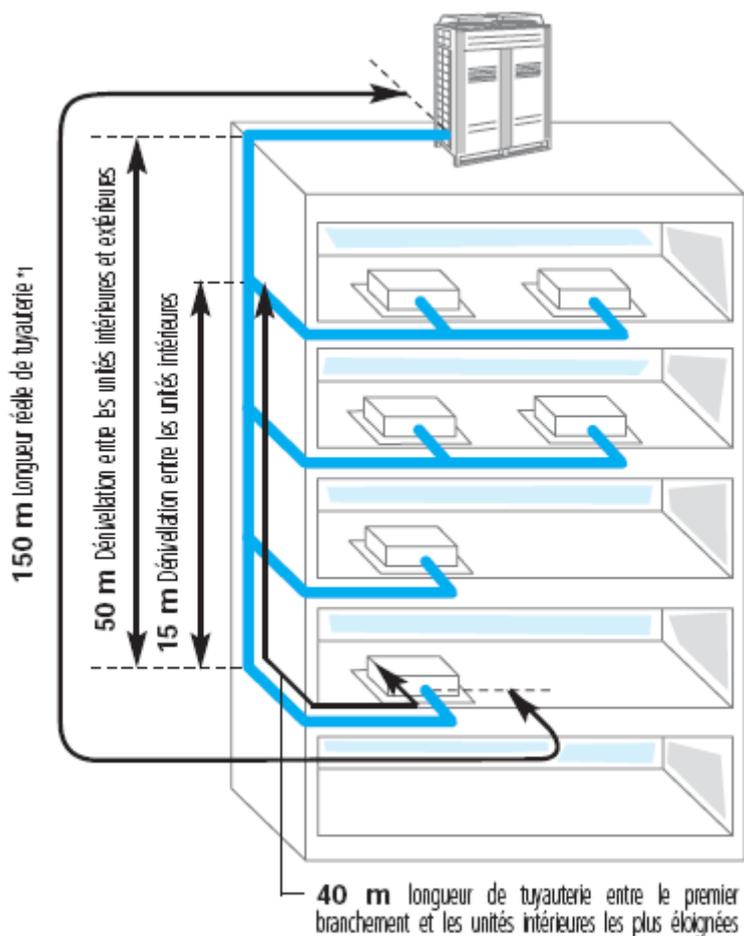
Si l'unité extérieure se trouve au-dessus de l'unité intérieure, la hauteur standard est de 50 m. Elle peut aller jusqu'à 90 m. Si l'unité extérieure se trouve sous l'unité intérieure, la hauteur standard est de 40 m. Des différences de hauteur de 90 m maximum sont possibles.

Après le premier embranchement, la différence entre les longueurs de tuyauterie maximale et minimale peut être de 40 m maximum si la tuyauterie la plus longue ne dépasse pas 90 m.



## Chauffage et rafraîchissement simultanés : VRV II

Le fait de pouvoir accepter jusqu'à 150 m de long de tuyauterie de réfrigérant (équivalent à 175 m) permet de concevoir les systèmes avec des dénivellations de 50 m entre les unités intérieures et extérieures et de 15 m entre les unités intérieures. Cela permet, même dans les immeubles de 15 étages, de placer toutes les unités extérieures sur le toit.

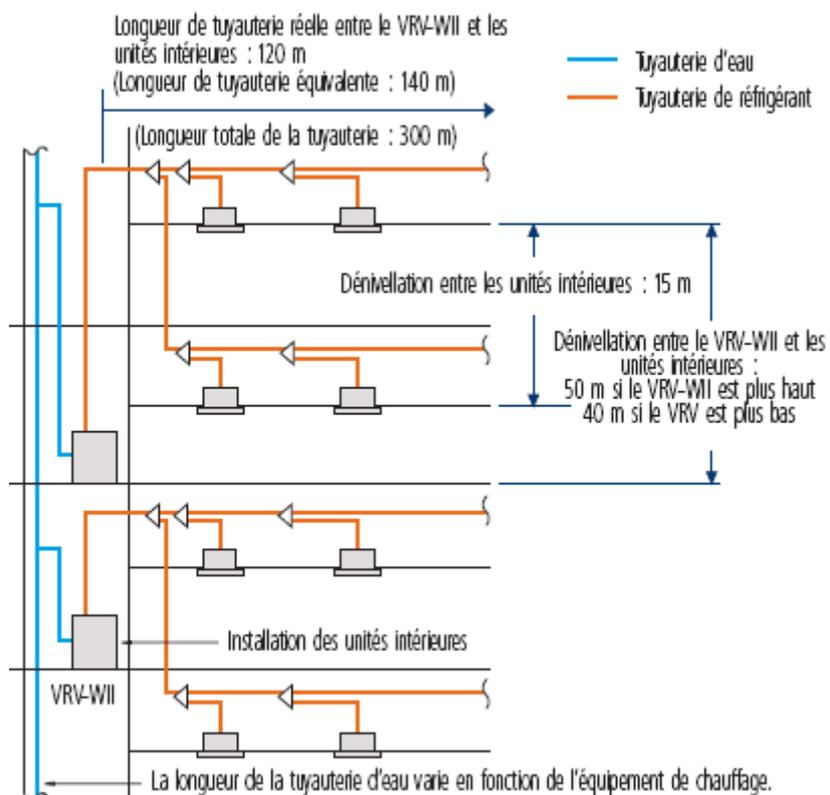


## Chauffage et rafraîchissement avec groupe en installation intérieure: VRV-W II

Le VRV-WII refroidi par eau utilise l'eau comme source de chaleur et comme il n'existe pas de limite à la longueur de la tuyauterie d'eau, il convient parfaitement aux bâtiments à plusieurs étages ou de grande taille.

Le circuit de réfrigérant autorise une très grande flexibilité puisqu'il peut exister jusqu'à 120 m de tuyauterie réelle et 50 m\* (si le VRV-WII se trouve au-dessus des unités intérieures) de hauteur entre le VRV-WII et les unités intérieures.

(\* 40 m si le VRV-WII est installé en dessous des unités intérieures.) La tuyauterie d'eau ne se trouvant pas dans les espaces occupés, il n'y a pas de problèmes de fuites.



## 2. Niveau sonore des unités extérieures

Le silence de fonctionnement est une caractéristique essentielle. Pour réduire le niveau sonore et garantir un fonctionnement agréable, les technologies les plus récentes ont été intégrées aux unités extérieures. Ainsi, de nouvelles conceptions de compresseur, de ventilateur et de grille aérodynamique ont été développées. Sur les groupes VRV® III, le mode Super Silence permet de diminuer le niveau sonore du groupe extérieur durant la nuit.

**L'étape 1** fixe la valeur du bruit de fonctionnement à 50 dBA. Quand le niveau sonore d'une unité extérieure de 8 cv est fixé à 50 dBA, elle fonctionne à 98 % de sa puissance nominale.

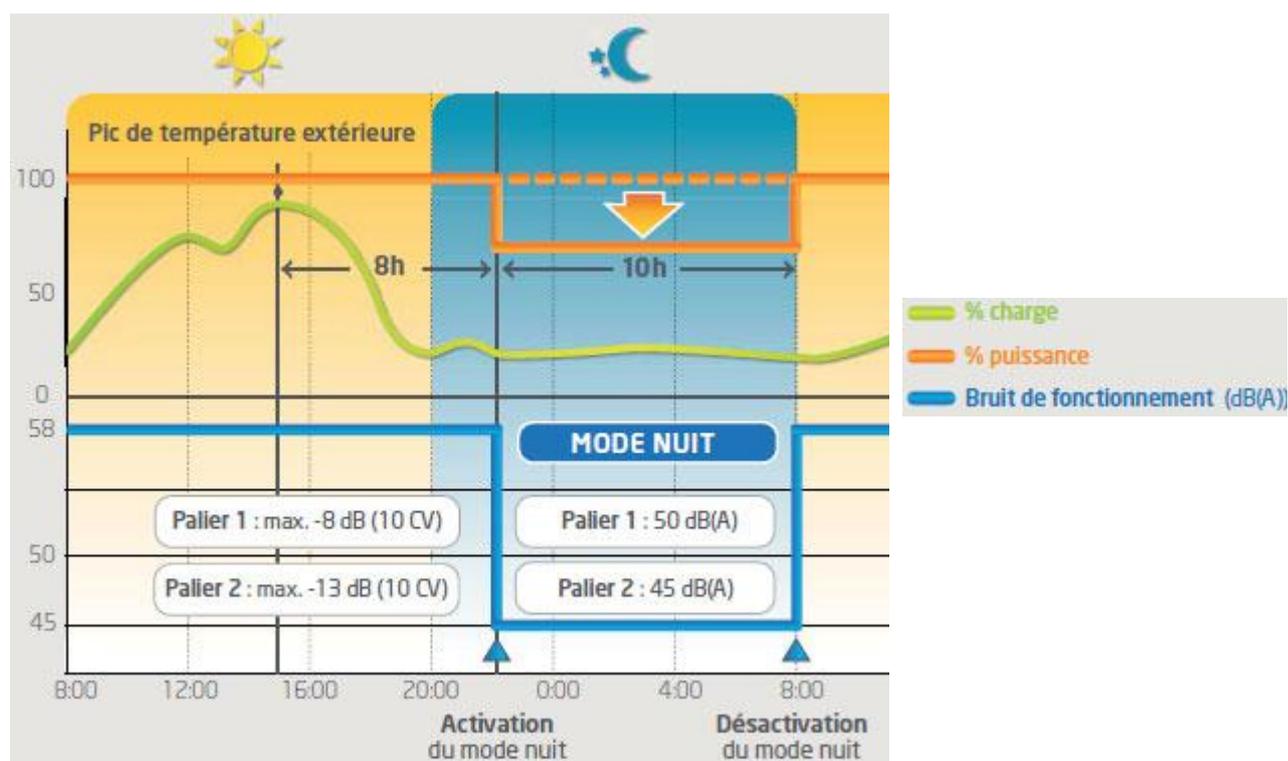
**L'étape 2** fixe la valeur du bruit de fonctionnement à 45 dBA. Quand le niveau sonore d'une unité extérieure de 8 cv est fixé à 45 dBA, elle fonctionne à 74 % de sa puissance nominale.

Le mode nuit est également disponible sur le VRV III-S. Il permet d'abaisser le niveau sonore de 9 dB(A).

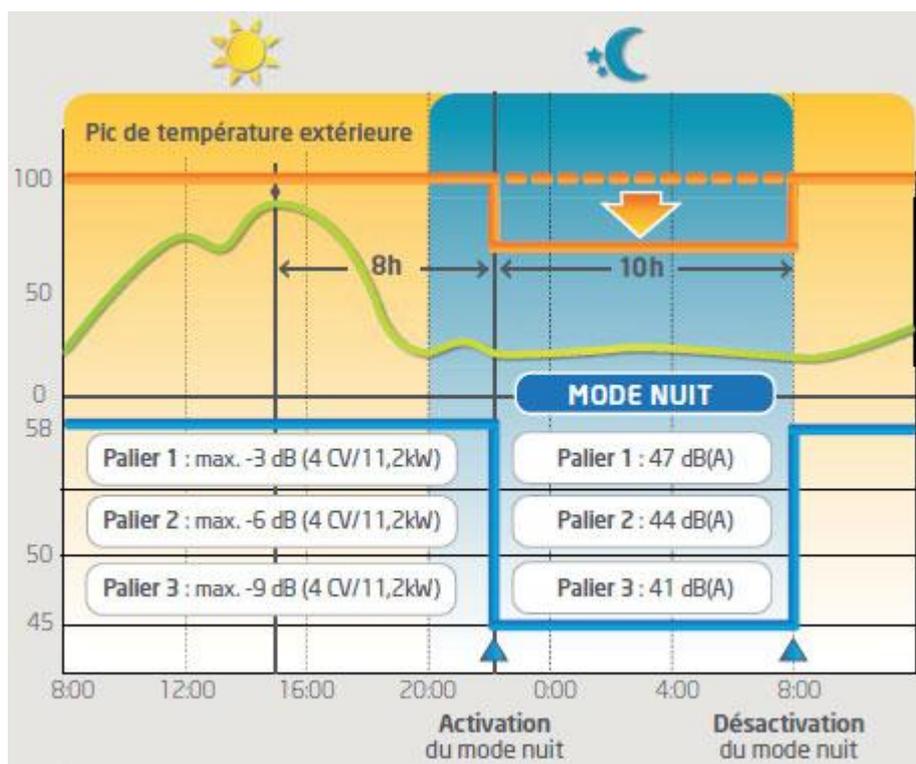
Puissance en cv (1 cv = 0,357 Kw)

		5 cv	8 cv	10 cv	12 cv	14 cv	16 cv	18 cv
<b>ETAPE 1</b>	<b>50 dBA</b>	14,7	19,9	19,9	20,9	19,9	20,1	20,2
		100%	98%	78%	69%	55%	49%	44%
<b>ETAPE 2</b>	<b>45 dBA</b>	11,9	15,1	15,1	15,6	15,5	15,6	15,6
		93%	74%	59%	51%	43%	38%	34%

### Unités VRV à condensateur à air Fonction "mode nuit" (max. -9 dB(A))



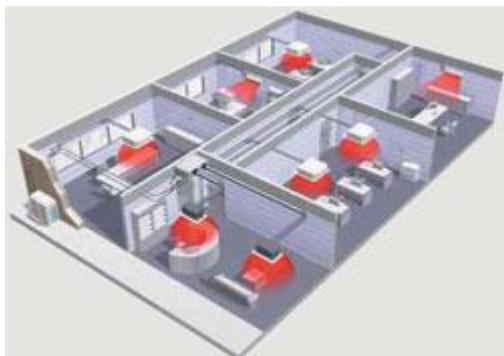
**Unités VRV® à condensateur à air**  
**Le niveau sonore de certaines unités intérieures ne dépasse pas 25 dB(A)**  
**Fonction "mode nuit" (max. -9 dB(A))**



**2 modes de réglages possibles :**

- **Mode automatique** : réglage sur la carte électronique de l'unité extérieure. mémorisation de l'heure à laquelle la température extérieure est la plus forte. le mode réduit se déclenche automatiquement 6,8 ou 10 heures (paramétrage libre sur site) après ce pic de température et pour une durée de 8,9 ou 10 heures (paramétrage libre sur site) avant de revenir aux réglages initiaux.
- **Mode personnalisé** : les heures de démarrage et d'arrêt sont programmables. Dans ce cas, il faut prévoir en option une carte électronique externe (DTA 104A61 ou DTA 104A62) et une minuterie.

### 3. Soit rafraîchir, soit chauffer



Climatisation série VRV® III Inverter réversible pour soit rafraîchir soit chauffer à partir d'un système. **Jusqu'à 64 unités intérieures** peuvent fonctionner avec **une seule unité extérieure**. Une ligne de produits de 5 à 54 cv, soit **de 15 à 150 kW de puissance**, permet de répondre avec précision aux besoins des applications dans de petites installations et des agrandissements et rénovations d'importance moindre : bureaux, commerces, logement, ...

Rappel : **1 cv (cheval) = 0,357 Kw (kilowatt)**

Dans le cas de bâtiments existants tels que bureaux, hôtellerie, ..., les systèmes de climatisation VRV s'adaptant particulièrement bien du fait de leur faible encombrement : réseaux de faible diamètre, unités intérieures de faible hauteur, unités extérieures compactes, très faible niveau sonore.

Cette gamme de traitement d'air fonctionne jusqu'à -20°C extérieur en mode chauffage et -5°C en mode rafraîchissement.

En mode chauffage, la deuxième génération de climatisation VRV® III-C fonctionne jusqu'à - 25° C et conserve un COP élevé par ces températures extérieures.

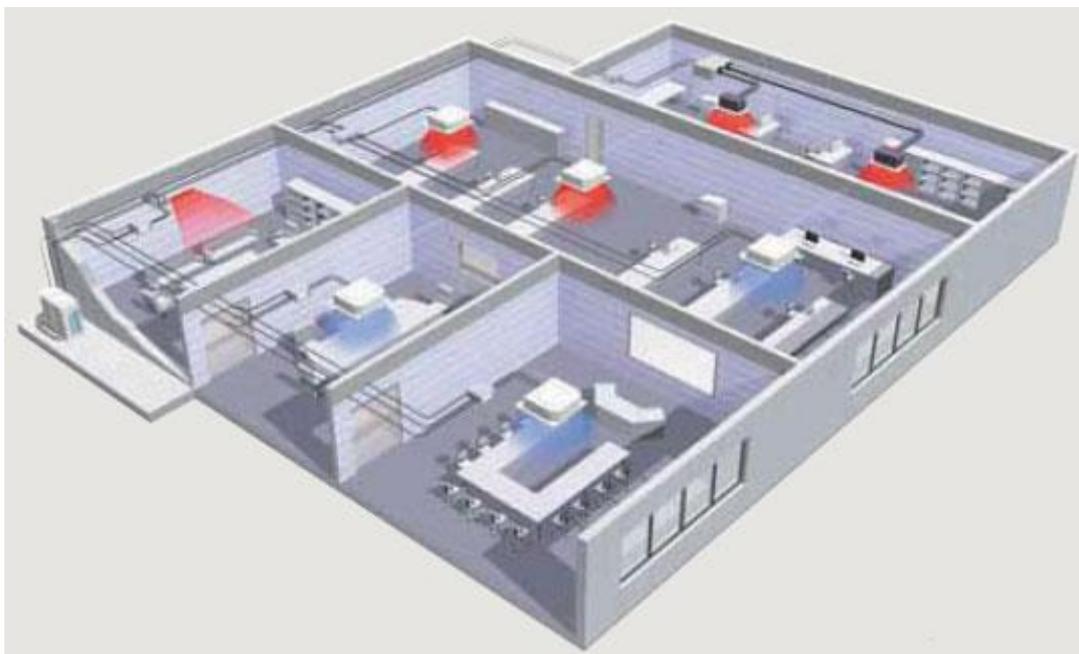
#### 2 solutions s'offrent à vous :

- **RXYHQ** : si le projet nécessite des performances énergétiques avec de très hauts rendements
- **RXYQ** : si le projet nécessite des appareils de faible encombrement

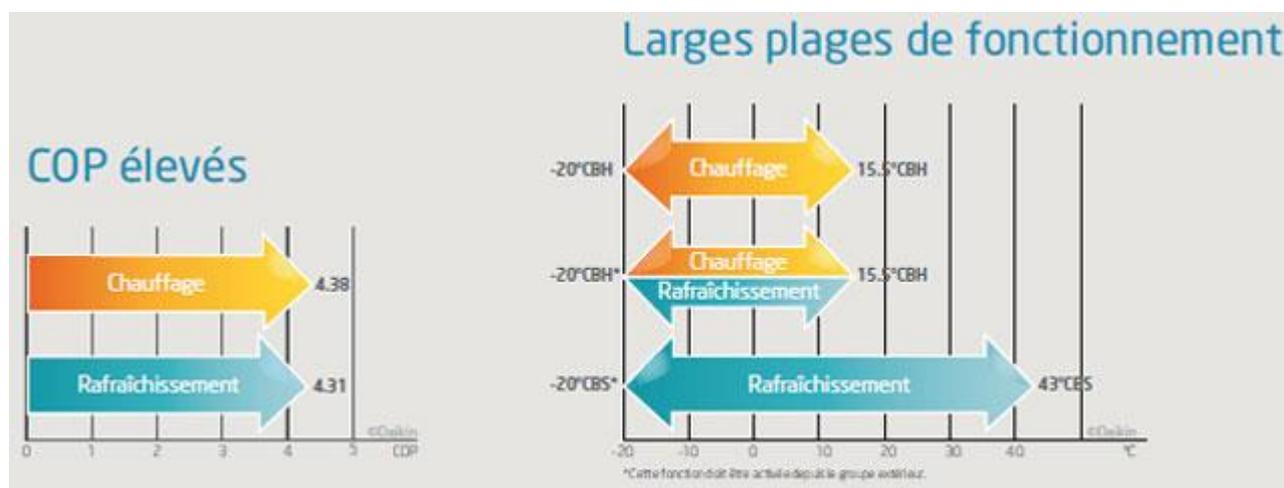


## 4. Rafrâichir et chauffer en simultané

**Climatisation série VRV® III   RECUPERATION D'ENERGIE** pour une utilisation SIMULTANEE en rafraîchissement et en chauffage à partir d'un seul système.



- Chauffage et rafraîchissement simultanés à partir d'un système unique
- Possibilité de raccorder jusqu'à 64 unités intérieures à partir d'une unité extérieure unique
- Large gamme de puissance répondant à toutes les exigences des clients, que les bâtiments soient grands ou petits, neufs ou anciens : de la taille 8 à 48 par tranche de taille 2
- Récupération d'énergie assurée par la déviation de la chaleur de sortie des unités intérieures en mode rafraîchissement vers les zones nécessitant du chauffage
- L'unité BS permet le basculement du système entre les modes chauffage et rafraîchissement
- Traitement des locaux à forte charge thermique avec l'option "froid technique" : permet au groupe de produire du froid jusqu'à -20  C extérieur
- Pression statique externe maximale portée à 78,4 Pa (réglage au niveau du groupe)



## 5. Chauffage seul et production d'eau chaude sanitaire

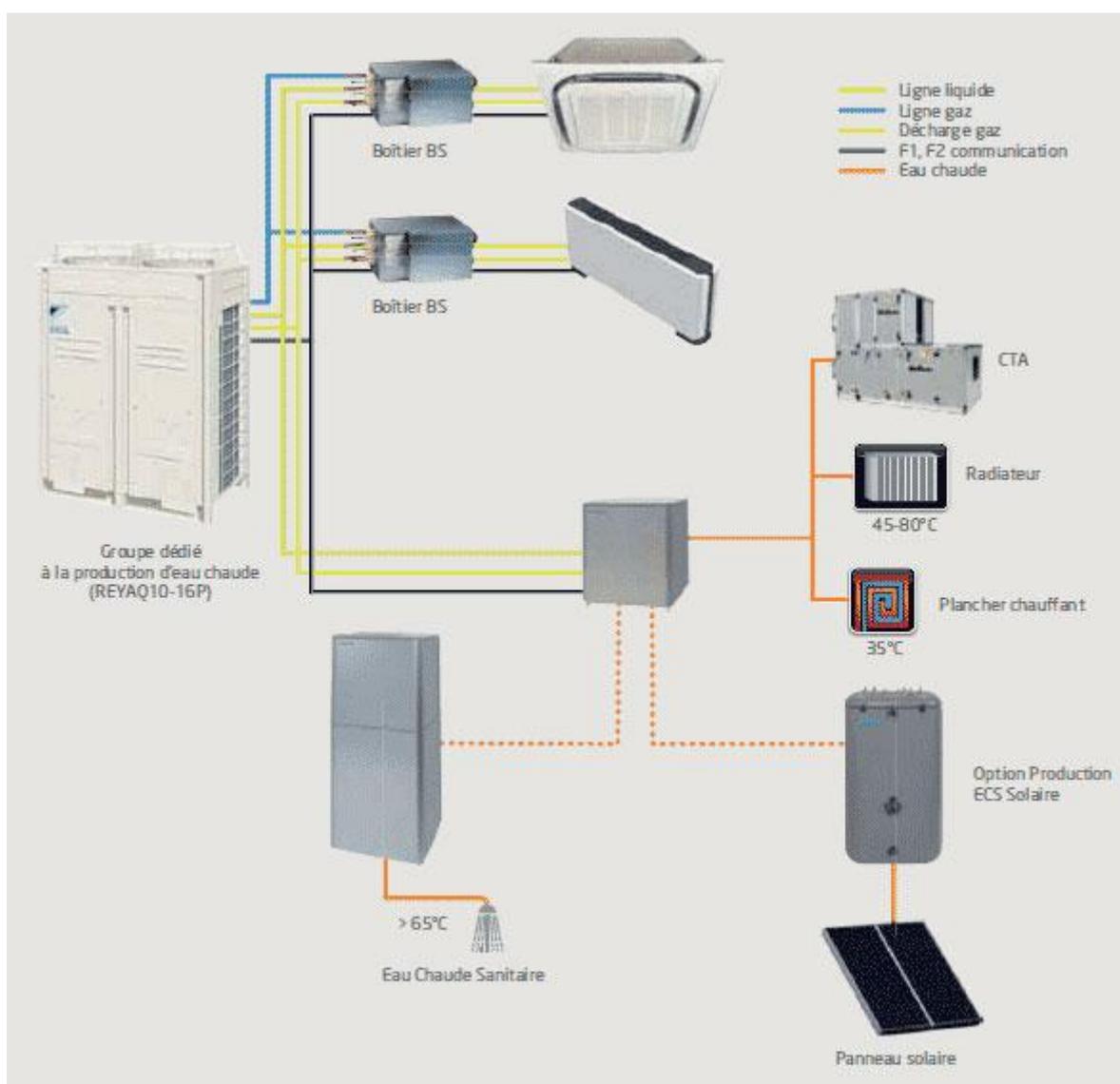
Système du VRV® à récupération d'énergie et de la production d'eau chaude à haute température, cette nouvelle solution de confort permet d'envisager de nouvelles applications dans le domaine du chauffage et de l'ECS. Connexion d'unités intérieures VRV® traditionnelles avec un ou plusieurs modules Haute Température. Module Haute Température complet 100% thermodynamique sans batterie électrique d'appoint à technologie de la cascade Inverter (R-140A / R-134a); eau chaude de 25° à 80°C. Jusqu'à 300 mètres de tube admissibles.

### Nombreuses applications possibles :

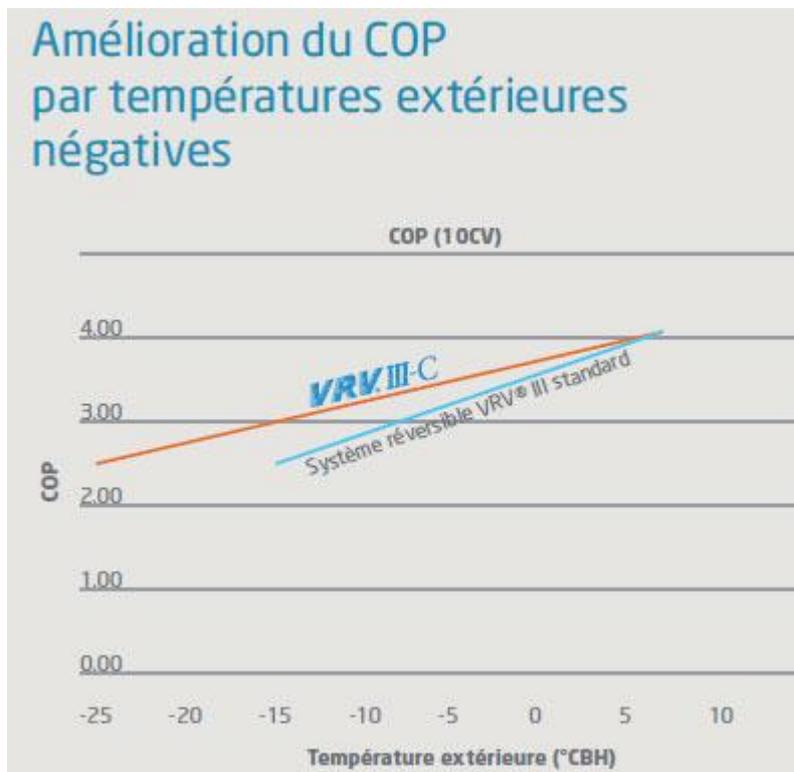
- Production d'eau chaude sanitaire
- Option solaire thermique
- Chauffage haute température (rénovation)
- Chauffage basse température (neuf)
- Chauffage sur batterie chaude Centrale Traitement d'Air
- Chauffage sur batterie rideaux d'air chaud

Récupération de chaleur pour la production d'eau chaude sanitaire en été lorsqu'une parties des unités sont en production de froid.

### Groupe en fonctionnement mixte détente directe et production d'eau chaude

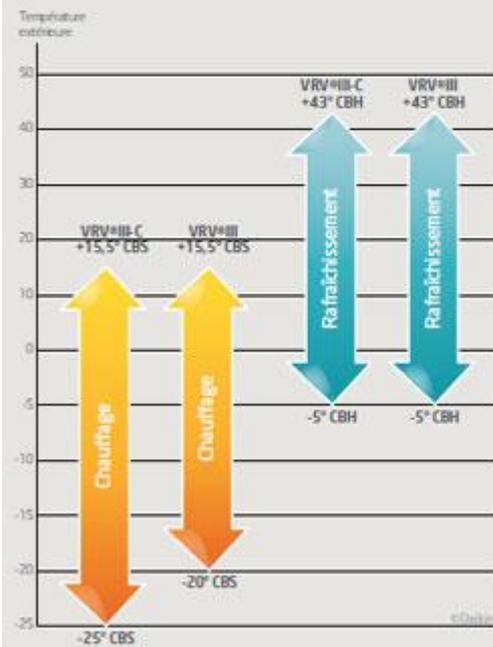


## 6. Amélioration du COP par températures négatives

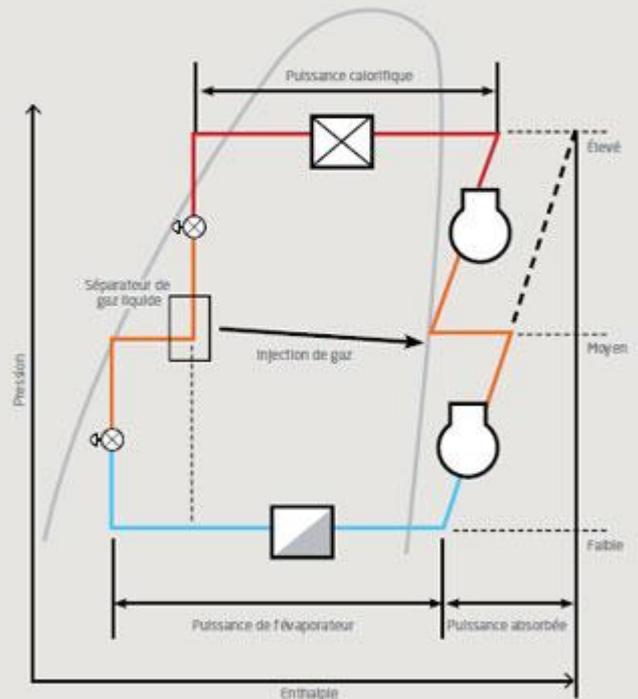


- Diminution de la puissance de chauffage à installer et donc du nombre de groupes
- Compression bi-étagée
- Fonctionnement en mode chauffage jusqu'à -25°C
- Module de compression additionnel permettant une meilleure tenue de la puissance par température extérieure basse
- Meilleure tenue des COP par températures négatives (>3 à 15°C extérieur)
- Maintien des puissances restituées par températures négatives

## De larges plages de fonctionnement



## Compression bi-étagée pour une meilleure tenue des puissances

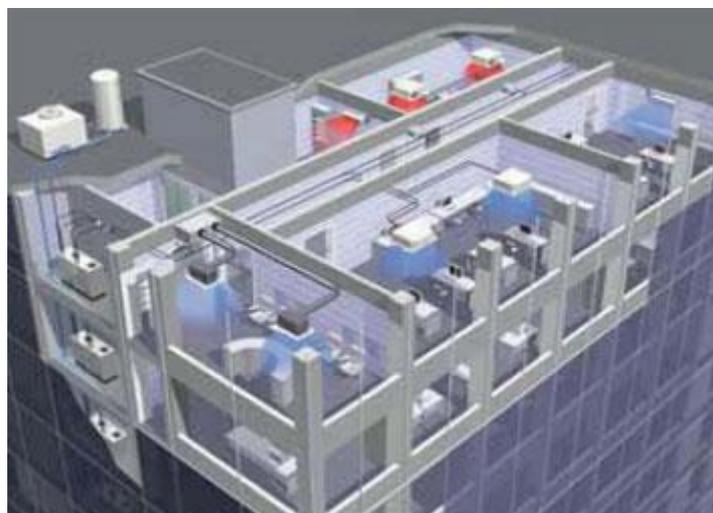


La solution de chauffage réversible VRV® III-C Inverter réversible permet donc d'assurer le chauffage tout l'hiver jusqu'à des températures extérieures de -25°C !

## 7. Application de géothermie

### VRV® W-III Inverter standard

(Condensation sur eau de boucle à température standard)



- **Mode réversible** (froid ou chaud) pour un COP nominal proche de 6 ou en **récupération d'énergie** (froid ou chaud) pour un COP nominal de 6 à 8 en fonction de l'énergie récupérée
- **Large choix entre 9 tailles de groupe :**
  - jusqu'à 80,1 kW en froid pour un circuit
  - jusqu'à 94,5 kW en chaud pour un circuit

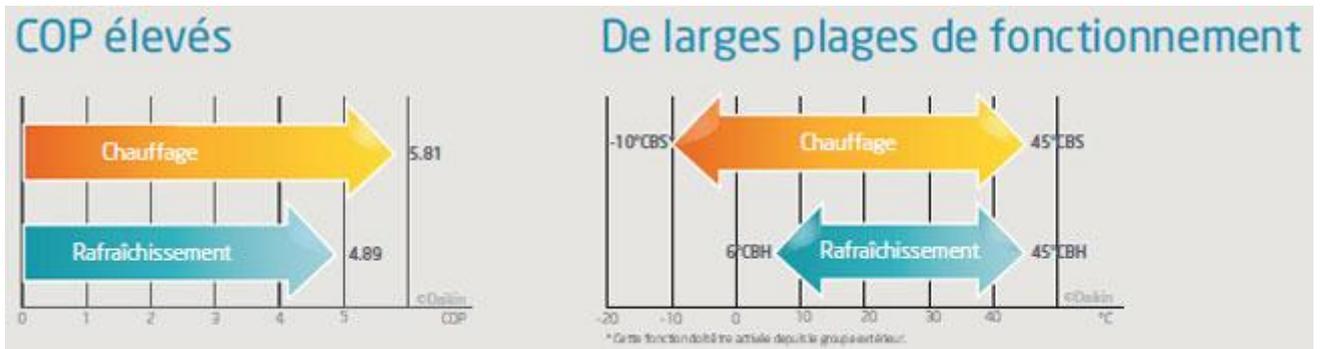


### VRV® W-III Inverter géothermie

(Condensation sur circuit primaire raccordé à une eau de nappe phréatique ou à forage vertical)



- **Mode réversible** (froid ou chaud) pour un COP saisonnier jusqu'à 6 ou en **récupération d'énergie** (froid ou chaud) pour un COP nominal de 6 à 8 en fonction de l'énergie récupérée
- **2 tailles de groupe au choix :**
  - jusqu'à 26,7 kW en froid pour un circuit
  - jusqu'à 31,5 kW en chaud pour un circuit



## 8. Logiciel de sélection VRV®

Ce programme informatique de sélection permet sous système d'exploitation Windows 95, 98, NT, 200 ou XP) aux ingénieurs conseils, aux bureaux d'études, aux entrepreneurs du bâtiment, aux promoteurs immobiliers et aux architectes de planifier leur projet d'équipement d'appareils de chauffage et de climatisation, étape par étape, avec un plan détaillé des quantités et des coûts.

**Le programme de sélection VRV® Pro propose 3 approches différentes selon les problématiques rencontrées:**

### 1. Mode expert

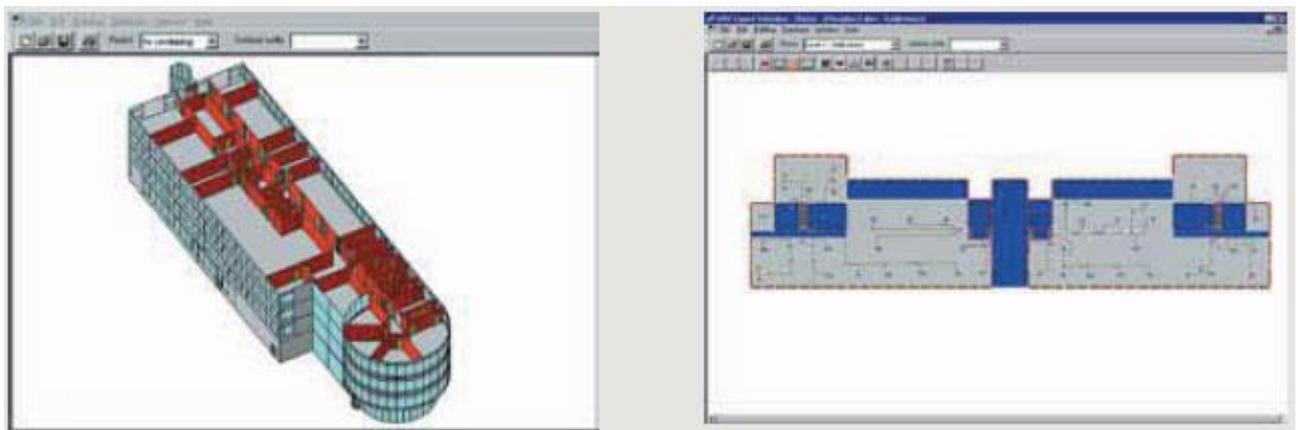
Après avoir calculé les charges climatiques par pièce, le logiciel sélectionne les appareils les plus appropriés et estime la consommation

### 2. Mode rapide

Le logiciel sélectionne le système le plus approprié de manière plus globale par rapport aux besoins du bâtiment

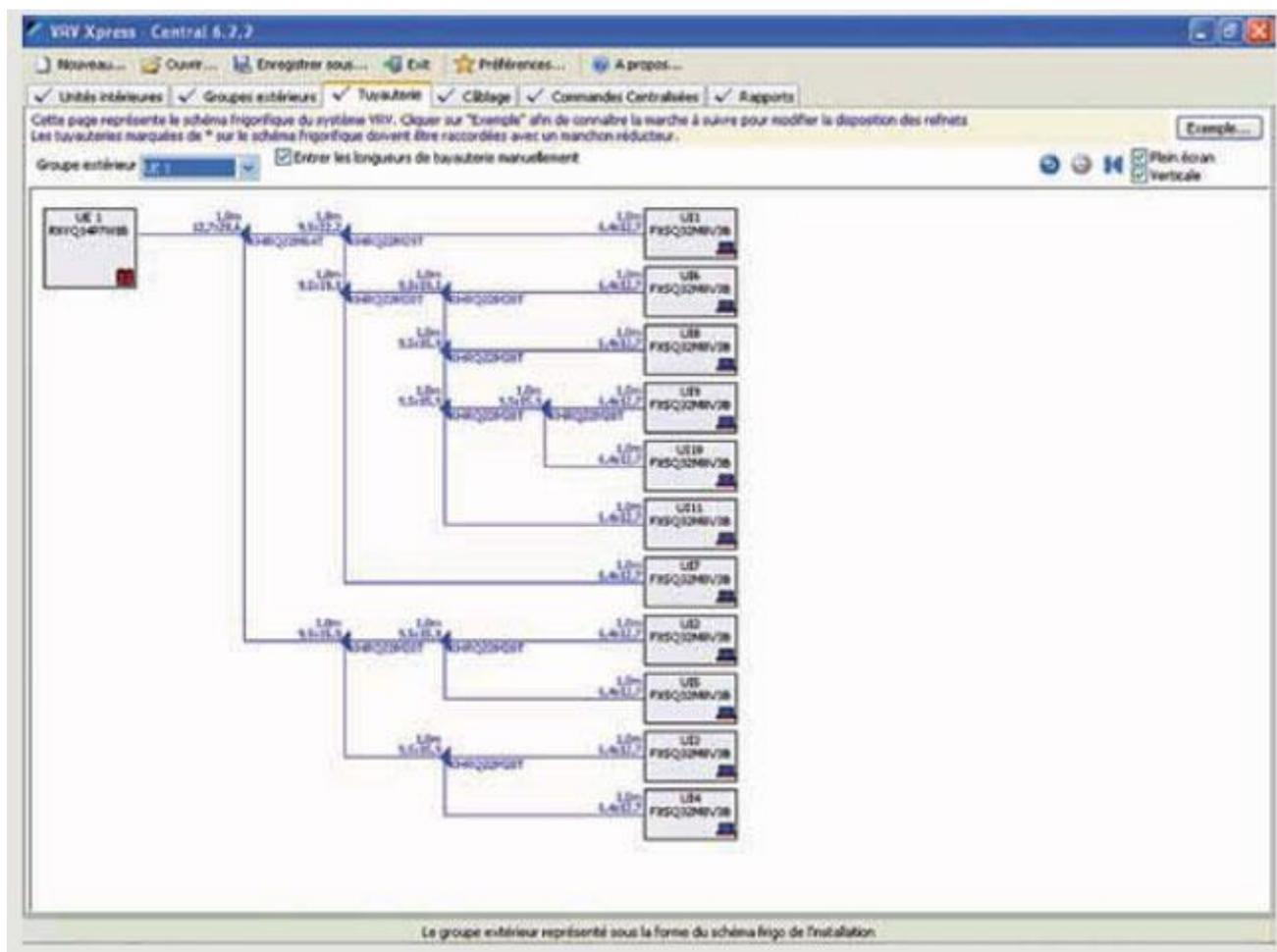
### 3. Mode dessin

L'utilisateur peut concevoir et générer en peu de temps un système complet en sélectionnant les unités intérieures et les groupes extérieurs qu'il souhaite.



## Le logiciel VRV® Xpress permet de sélectionner rapidement du matériel VRV en 7 étapes :

1. Sélection des unités intérieures
2. Connexion des unités intérieures aux unités extérieures
3. Génération automatique du schéma de tuyauterie avec les raccords nécessaires
4. Génération automatique du schéma de câblage
5. Connexion au système de commande centralisé approprié
6. Visualisation du résultat au format Word ou Excel
7. Enregistrement du projet



## 9. Le catalogue VRV® chauffage, climatisation et récupération d'énergie



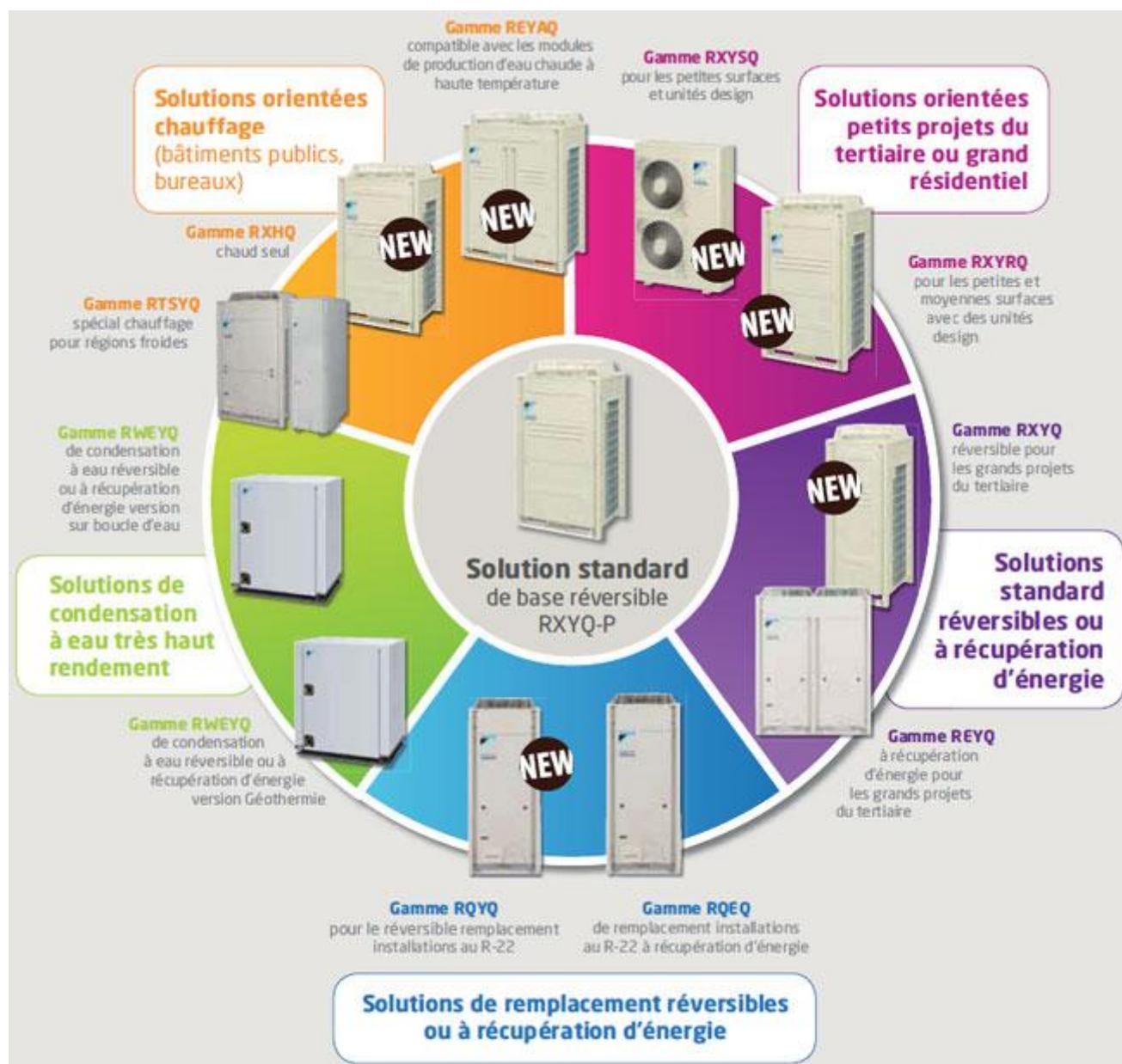
Pour obtenir gratuitement le catalogue des solutions de chauffage, climatisation et récupération d'énergie – version 2011 – vous devez être un professionnel.

Ce catalogue de 162 pages peut être demandé à partir de la boîte contact d'XPAIR qui se situe sur la colonne de droite de cette page.

# 5 - PRODUITS RECOMMANDÉS

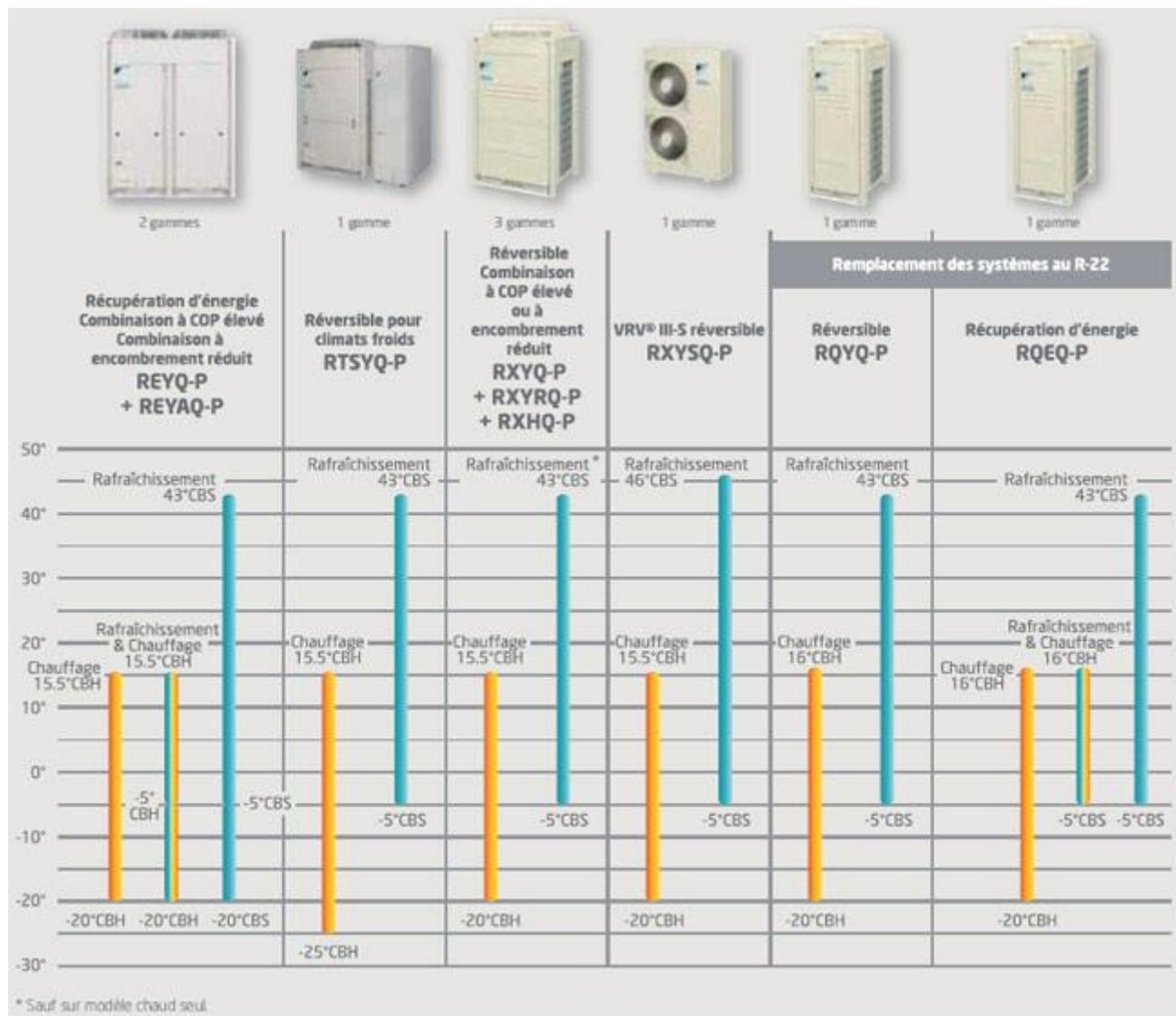
## 1. Synoptique global des solutions de chauffage et/ou de climatisation

Grâce aux 5 familles et aux 11 gammes qui vous sont proposées, vous avez toujours une solution pour vos projets. Vous avez le choix entre la solution de base standard réversible et ses nombreuses déclinaisons.



Les systèmes VRV® peuvent être installés pratiquement partout où vous le souhaitez. La régulation de l'unité extérieure permet à la série VRV® de fonctionner à des températures extérieures atteignant 43°C (46°C pour le VRV® III-S) en mode rafraîchissement et -20°C (-25°C pour le VRV® III-C) en mode chauffage.

Grâce à la fonction "froid technique", la plage de fonctionnement en mode rafraîchissement du système à récupération d'énergie est étendue de -5°C à -20°C.



## 2. Le VRV® III-C Inverter réversible : températures basses en hiver

Le système VRV® III-C est un système de chauffage réversible Inverter très sophistiqué spécialement conçu pour les zones où les températures sont très basses en hiver.

### CONFORT

Disponible en tailles 10, 14, 16 et 20, le VRV® III-C est un système capable d'assurer le chauffage tout au long de l'hiver même avec une température constante de - 25°C extérieur.

### PERFORMANCE

Par basse température extérieure, la puissance disponible de chauffage et le COP du VRV® III-C se comportent mieux qu'un système standard (30% de perte en moins).

### TECHNOLOGIE

Le système VRV® III-C est composé d'une unité extérieure de conception novatrice et d'une unité fonctionnelle intégrant une compression additionnelle. avec cette compression bi-étagée, le VRV® III-C atteint des performances exceptionnelles par basses températures extérieures.

### LES +

- Groupes compatibles avec de nouvelles unités VRV® en taille 15
- Diminution de la puissance de chauffage à installer et donc du nombre de groupes
- Compression bi-étagée
- Fonctionnement en mode chauffage jusqu'à -25°C
- Module de compression additionnel permettant une meilleure tenue de la puissance par température extérieure basse
- Meilleure tenue des COP par températures négatives (>3 à 15°C extérieur)
- Maintien des puissances restituées par températures négatives



**RTSYQ-PY1 - VRV® III-C Inverter réversible spécial chauffage pour régions froides**

Taille de l'unité				RTSYQ10PY1	RTSYQ14PY1	RTSYQ16PY1	RTSYQ20PY1
<b>Module principal</b>				RTSQ10PY1	RTSQ14PY1	RTSQ16PY1	RTSQ8PY1
<b>Module secondaire</b>				-	-	-	RTSQ12PY1
<b>Unité fonctionnelle</b>				BTSQ20PY1	BTSQ20PY1	BTSQ20PY1	BTSQ20PY1
<b>Puissance restituée</b>	frigorigique	nominal	kW	28,0	40,0	45,0	56,0
	calorifique	nominal +7°C ext	kW	31,5	45,0	50,0	63,0
	calorifique	nominal -5°C ext	kW	31,5	45,0	50,0	61,3
	calorifique	nominal -10°C ext	kW	28,0	40,1	45,0	55,9
	calorifique	nominal -15°C ext	kW	26,0	36,2	40,6	50,5
<b>Puissance absorbée</b>	froid	nominal	kW	7,9	12,6	14,9	15,4
	chaud	nominal +7°C ext	kW	7,7	11,3	12,9	15,3
<b>Nombre unités intérieures</b>	maximum			21	30	34	43
	mini - 50 %			125	175	200	250
<b>Taux de connexion</b>	stand. - 100 %			250	350	400	500
	maxi - 130 %			325	455	520	650
<b>EER</b>	froid	nominal		3,54	3,17	3,02	3,63
<b>COP</b>	chaud	nominal +7°C ext		4,09	3,98	3,87	4,12
		nominal -15°C ext		3,15	2,94	2,86	2,95

### 3. Le VRV® III-C Chauffage Seul Inverter : chauffage basse consommation

Le système VRV® III-C chauffage seul est un système de chauffage Inverter spécialement conçu pour les bâtiments où la climatisation n'est pas nécessaire (écoles, gymnases, bâtiments publics ...) voire non autorisée (zones classées CE1 dans la réglementation thermique). Cette solution de chauffage est particulièrement avantageuse par rapport aux solutions fonctionnant aux énergies fossiles.

#### FLEXIBILITE

Une installation pratique, rapide et un encombrement réduit.

#### CONFORT

Un système à la fois plus sécurisant et plus performant.

#### DEPENSES D'ENERGIE MAITRISEES

Grâce à l'utilisation de l'électricité, une énergie plus propre et au prix plus stable que le gaz.



#### RXHQ-P Modules simples 5 cv à 18 cv

Taille de l'unité				RXHQ8P	RXHQ10P	RXHQ12P	RXHQ14P	RXHQ16P	RXHQ18P
Puissance	restituée	nominal	kW	25,0	31,5	37,5	45,0	50,0	56,5
	absorbée	nominal	kW	5,5	7,7	9,4	11,3	12,9	15,3
Nb. d'unités intérieures	connectables	maximum		17	21	26	30	34	39
		mini - 50 %	pts	100	125	150	175	200	225
Taux de connexion		std. - 100 %	pts	200	250	300	350	400	450
		max. - 130 %	pts	260	325	390	455	520	585
COP	chaud	nominal		4,50	4,09	3,97	3,98	3,88	3,69

## 4. Le VRV® III-S Inverter (NEW) : applications résidentielles

Le système VRV® III-S unifié réversible Inverter vous permet de connecter pour la 1ère fois sur le même groupe la quasi-intégralité des unités intérieures Daikin. Vous avez donc le choix entre des unités de type VRV®, synonymes de confort et de robustesse ou des unités résidentielles davantage design (pas de mélange possible entre les 2 types d'unités sur un même groupe).

### SOUPLESSE

Groupes compatibles avec les unités de type VRV® et de type résidentiel :

- jusqu'à 12 unités intérieures type VRV® connectables

ou

- jusqu'à 9 unités intérieures type résidentiel connectables

Alimentation des groupes en monophasé ou triphasé

### LES +

Groupes compatibles avec de nouvelles unités de type VRV® en taille 15

Faible encombrement du groupe



### RXYSQ-P8V-P8Y Unité extérieure

Taille de l'unité				RXYSQ4P8V	RXYSQ4P8Y	RXYSQ5P8V	RXYSQ5P8Y	RXYSQ6P8V	RXYSQ6P8Y
Puissance restituée	frigorigique	nominal	kW	11,2	11,2	14,0	14,0	15,5	15,5
	calorifique	nominal	kW	12,5	12,5	16,0	16,0	18,0	18,0
Puissance absorbée	froid	nominal	kW	2,81	2,89	3,51	3,61	4,53	4,66
	chaud	nominal	kW	2,74	2,82	3,86	3,97	4,57	4,70
Nombre d'unités intérieures connectables maxi	type VRV®			8	8	10	10	12	12
	type résidentiel			6	6	8	8	9	9
	mini	pts		50	50	62,5	62,5	70	70
Taux de connexion	standard		pts	100	100	125	125	140	140
	maximum		pts	130	130	162,5	162,5	182	182
EER / COP	froid / chaud	nominal	VRV®	3,99 / 4,56	3,99 / 4,56	3,99 / 4,15	3,88 / 4,03	3,42 / 3,94	3,33 / 3,83
	froid / chaud	nominal	Résid.						

## 5. Le VRV® III RXYRQ Réversible Inverter Unifié (NEW): résidentiel et petit tertiaire

Aujourd'hui, pour la 1<sup>ère</sup> fois, il vous est possible de raccorder des unités intérieures de type résidentiel et VRV® en même temps, sur le même groupe RXYRQ unifié spécialement adapté. Votre projet gagne ainsi en confort et en flexibilité, que ce soit pour des applications de type résidentiel ou petit tertiaire. Grâce à sa gamme de puissance de 8 CV à 18 CV, le VRV® III RXYRQ est un bon complément de la gamme mini VRV®.

### SOUPLESSE DE CONCEPTION

gamme de puissance de 8 CV à 18 CV

- jusqu'à 39 unités raccordables sur un seul circuit

ou

- jusqu'à 3 unités intérieures raccordables sur un seul boîtier BPMKS

### CONFORT DU RESIDENTIEL

Horloge programmable incluse dans la télécommande infrarouge (sauf FTXG-J)

Choix du mode de soufflage

Bas niveaux sonores

### LES +

Groupes compatibles avec de nouvelles unités de type VRV® en taille 15

Contrôle précis grâce à la technologie Inverter

Jusqu'à 250 m de liaison frigorifique au total admissible



RXYRQ-P				RXYRQ8P	RXYRQ10P	RXYRQ12P	RXYRQ14P	RXYRQ16P	RXYRQ18P
Taille de l'unité	frigorifique	nominal	kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	49,0
		calorifique	nominal	kW	25,0	31,5	37,5	45,0	50,0
Puissance restituée	froid	nominal	kW	5,2	7,4	9,6	12,4	14,2	16,2
		chaud	nominal	kW	5,5	7,7	9,4	11,3	12,9
Puissance absorbée	chaud	nominal	kW	5,5	7,7	9,4	11,3	12,9	15,3
		maximum	pts	17	21	26	30	34	39
		mini - 80 %	pts	160	200	240	280	320	360
Taux de connexion	std. - 100 %	pts	200	250	300	350	400	450	
		max. - 130 %	pts	260	325	390	455	520	585
		pts	260	325	390	455	520	585	
EER	froid	nominal		4,29	3,77	3,48	3,23	3,17	3,02
COP	chaud	nominal		4,50	4,09	3,97	3,98	3,88	3,69

## 6. Le VRV® III Inverter Réversible (NEW) : pour grands espaces

Une nouvelle série dédiée aux grands espaces. Le VRV® III Inverter apporte une réelle souplesse pour les installations de chauffage et de climatisation.

### PERFORMANCES

COP nominal jusqu'à 4,50

### SOUPLESSE

Toutes les unités sont compatibles entre elles (hors taille 5 CV)

Nouvelle série compatible avec les nouvelles unités intérieures taille 15

Sélection possible en haute puissance sensible

Affichage digital BHGP sur le groupe (option)



### RXYQ-P9 - VRV® III Inverter réversible R-410A - Combinaisons standard modules simples des tailles 5 à 18

Taille de l'unité			RXYQ5P9	RXYQ8P9	RXYQ10P9	RXYQ12P9	RXYQ14P9	RXYQ16P9	RXYQ18P9	
Puissance restituée	frigorigique	nominal	kW	14,0	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	49,0
	calorifique	nominal	kW	16,0	25,0	31,5	37,5	45,0	50,0	56,5
Puissance absorbée	froid	nominal	kW	3,5	5,2	7,4	9,6	12,4	14,2	16,2
	chaud	nominal	kW	4,0	5,5	7,7	9,4	11,3	12,9	15,3
Nombre d'unités intérieures connectables	ratio 130 %			10	17	21	26	30	34	39
	max - 200 %*		en attente informations							
	mini - 50 %	pts	62,5	100	125	150	175	200	225	
Taux de connexion	standard - 100 %	pts	125	200	250	300	350	400	450	
	ratio 130 %	pts	162,5	260	325	390	455	520	585	
	max. - 200 %*	pts	250	400	500	600	700	800	900	
EER	froid	nominal		3,98	4,29	3,77	3,48	3,23	3,17	3,02
COP	chaud	nominal		4,00	4,50	4,09	3,97	3,98	3,88	3,69

## 7. Le VRV® III-C à Récupération d'Énergie : charges thermiques variables

Idéal pour des zones qui génèrent des charges thermiques variables, le VRV® III Inverter à récupération d'énergie offre la combinaison d'économies d'énergie et d'un confort optimal toute l'année.

### PERFORMANCE

COP élevés : jusqu'à 4,38

### SOUPLESSE

Modulable  
Sélection en puissance sensible possible  
Compatible avec les nouvelles tailles

### CONFORT

Fournit simultanément chauffage et/ou rafraîchissement  
Contrôle précis de l'équilibre thermique grâce à la technologie Inverter

### LES +

Groupes compatibles avec de nouvelles unités VRV® en taille 15



### REYQ-P - Modules à montage simple uniquement pour des installations de taille 8 à 16

Taille de l'unité				REYQ8P9	REYQ10P8	REYQ12P9	REYQ14P8	REYQ16P8
Puissance restituée	frigorigique	nominal	kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0
	calorifique	nominal	kW	25,0	31,5	37,5	45,0	50,0
Puissance absorbée	froid	nominal	kW	5,2	7,1	8,7	11,4	14,1
	chaud	nominal	kW	5,7	7,4	8,8	11,0	13,0
Nombre d'unités intérieures connectables	confort			17	21	26	30	34
	maximum*			-	-	-	-	-
	mini - 50 %	pts		100	125	150	175	200
	stand. - 100 %	pts		200	250	300	350	400
Taux de connexion	confort - 130 %			pts	260	325	390	455
	maxi - 200 %*			pts	400	500	600	700
EER	froid	nominal		4,31	3,95	3,84	3,51	3,19
COP	chaud	nominal		4,38	4,27	4,20	4,10	3,85

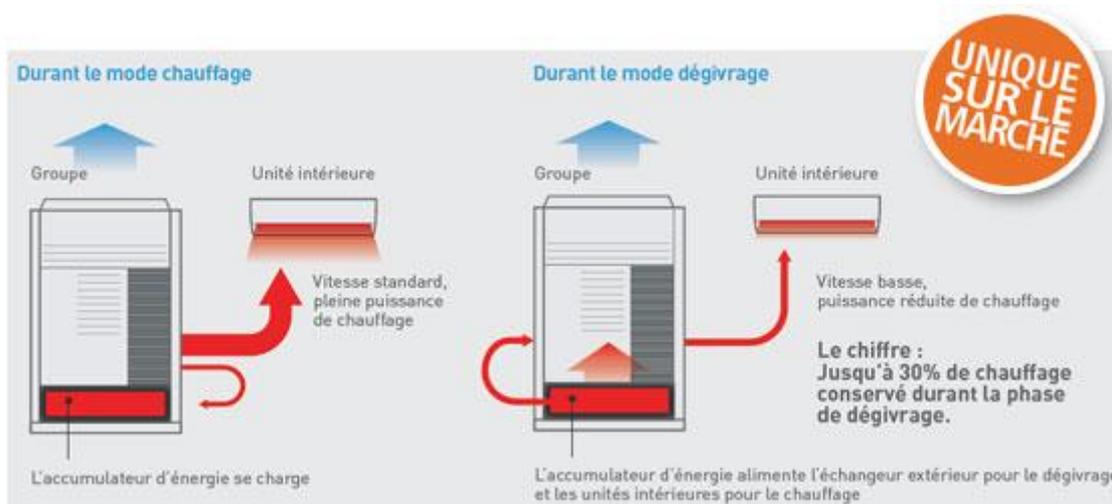
## 8. Le VRV® IV de nouvelle génération



Interconnecté, plus performant, et plus économe en énergie que ses prédécesseurs grâce à la toute nouvelle régulation VRT® (Température de Réfrigérant Variable), ce nouveau VRV IV est unique sur le marché. Au-delà de l'efficacité énergétique « annuelle », il offre une souplesse d'installation et de pilotage inégalée, et améliore le confort des utilisateurs

Il dispose d'une technologie unique VRT® qui fait varier la température du réfrigérant en fonction de la température extérieure, ce qui produit une hausse de l'efficacité saisonnière jusqu'à +25% par rapport à un système réversible actuel. L'efficacité saisonnière atteint une valeur moyenne record en froid de 6,7 et jusqu'à 7,5 pour le module 8 chevaux.

# VRV IV



**Gains** en confort en mode chauffage car un accumulateur de chaleur intégré dans le groupe extérieur permet de **conserver le mode chauffage durant les phases de dégivrages**.

Concepteurs, installateurs et mainteneurs bénéficie sur cette nouvelle génération de VRV d'une **interface web pour connaître en continu la charge de réfrigérant** et autres paramètres.



## 9. Le VRV® W-III Inverter: applications géothermie ou boucle d'eau

La pose d'un groupe VRV® à condensation n'est pas toujours chose facile : espaces réduits d'installation, aucune terrasse accessible, etc.

Pour bénéficier tout de même du confort inégalable apporté par les systèmes VRV®, Daikin vous propose aussi 2 systèmes de condensation par eau.

### PERFORMANCE

COP élevés : jusqu'à 4,38

### 2 GRANDES APPLICATIONS

Condensation sur une boucle d'eau à température constante (9 tailles de groupe)

Condensation sur une eau de nappe phréatique ou forage vertical (2 tailles de groupe)

### PERFORMANCES

Parfaite synthèse des avantages des systèmes VRV® et des systèmes à eau, les COP atteignent des niveaux encore jamais vus (COP standard jusqu'à 8 en mode récupération d'énergie)

### SOUPLESSE D'INSTALLATION

Grâce à la compacité des groupes :

- pas de grutage (gain de temps et de budget)
- un simple local suffit

Groupes configurables :

- en mode réversible
- en mode récupération d'énergie

### LES +

Groupes compatibles avec de nouvelles unités VRV® en taille 15



**RWEYQ - VRV® W-III Inverter réversible ou à récupération d'énergie et à condensation par eau - R-410A**

Taille de l'unité				RWEYQ8P	RWEYQ10P
Puissance restituée	frigorigique	nominal	kW	22,4	26,7
	calorifique	nominal	kW	25,0	31,5
Puissance absorbée	froid	nominal	kW	4,54	6,03
	chaud	nominal	kW	4,24	6,05
Taux de connexion		mini	pts	100	125
		maxi	pts	260	325
Nombre d'unités intérieures connectables maxi				17	21
EER	froid	nominal		4,93	4,43
COP	chaud	nominal		5,89	5,21

## 10. Unités intérieures de confort

Absence de faux plafond, obligation de dissimuler tout appareillage, grandes surfaces "open space" ou multitude de petits bureaux ... Chaque installation a ses contraintes. Avec la gamme d'unités intérieures Daikin, vous avez l'assurance de toujours trouver la solution dont vous aurez besoin.

### SOUPLESSE ET CONFORT

- 13 types d'unités intérieures
- 75 modèles d'unités disponibles
- 48 modèles de rideaux d'air chaud
- Des unités intérieures de faible puissance (indice taille 15) pour équiper les petites surfaces
- Un module de production d'eau chaude haute température multi-usage





FXAQ-P



FXLQ-P



FXNQ25P



FXZQ15M



FXFQ32PB



FXCQ32MB



FXKQ32MA



FXUQ71MA



FXHQ32MA



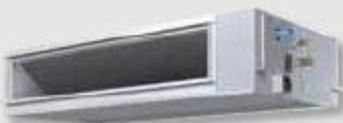
FXDQ32MV



FXDQ15P



FXSQ32P



FXMQ-PVE (tailles 40 à 125)



FXMQ200MA



FXMQ125MF



Rideau air chaud CA



HXHD125\*



FWXV\*

## 11. Solutions de remplacement du R22

La solution VRV® III-Q permet de conserver les réseaux de tubes frigorifiques et, dans certains cas, les unités intérieures (à partir de la série K). Sous certaines conditions, seul le groupe extérieur doit être changé.

La solution VRV® II-Q est donc la meilleure réponse existante sur le marché car elle vous permet :

- La mise en conformité très rapide
- Un maintien d'exploitation du site
- Une hausse des performances très significative (jusqu'à +50%)
- Une chute des consommations d'énergie
- Une chute des émissions de CO2
- Une grande quiétude grâce au système d'élimination des traces d'huile minérale
- Une réduction des investissements si le changement du groupe est assimilé à du service (maintenance)

### PERFORMANCES

Par rapport aux systèmes au R-22, les performances du VRV® III-Q sont en très nette augmentation.



### Aspects environnementaux

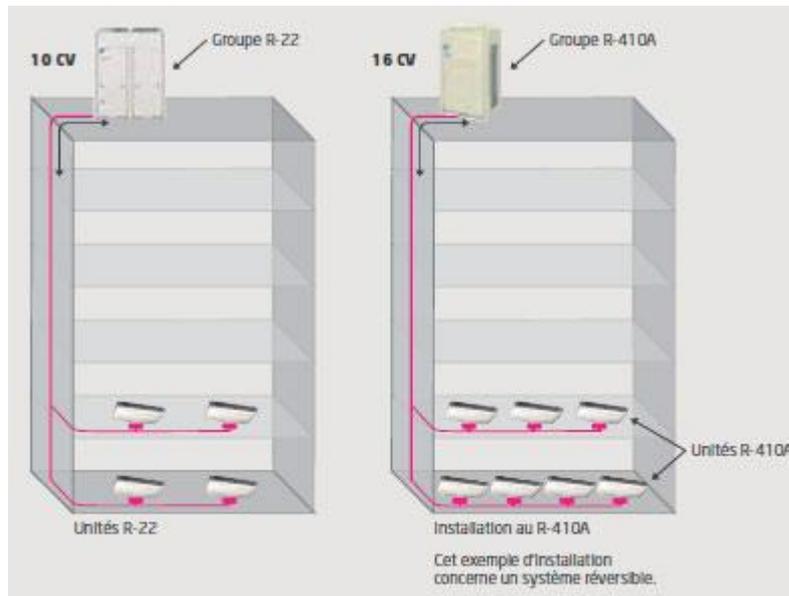
Le R-410A possède un indice EDP nul, c'est-à-dire qu'il n'a aucun effet sur la couche d'ozone. La hausse des performances permet de réduire de manière drastique les émissions équivalentes de CO2.

### Installation rapide

Dans l'hypothèse où le groupe seul est à changer, une seule journée peut suffire, réduisant ainsi la durée de rupture d'exploitation du site qui pourrait être un inconvénient majeur pour une société commerciale.

### Réduction des coûts d'installation

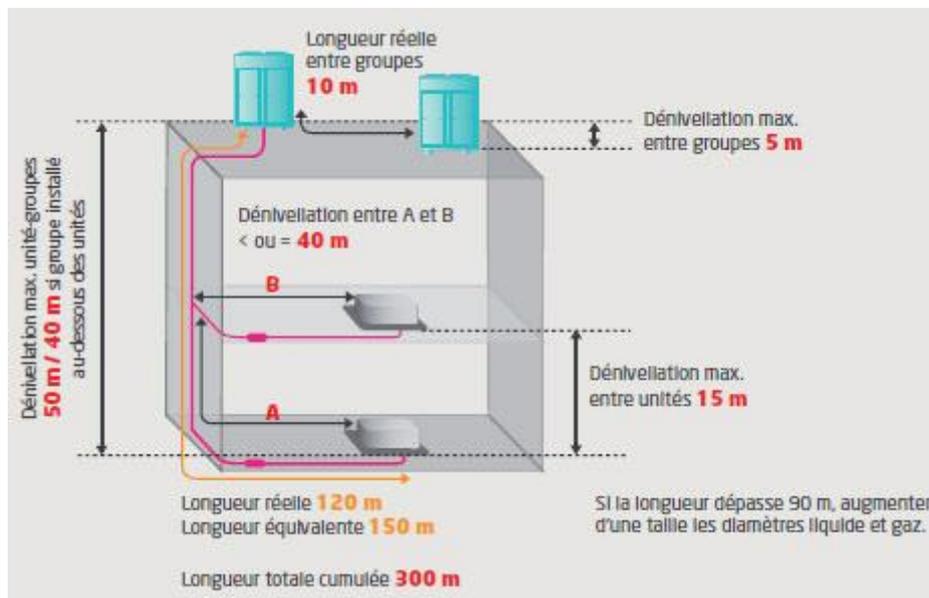
Le changement seul du groupe permet de diminuer drastiquement les coûts d'installation par rapport à une installation neuve (de l'ordre de 50%). D'autre part, puisque cette opération peut aussi relever du domaine de la maintenance, il est possible de prévoir plus rapidement la mise en conformité du système.



### Augmentation de la capacité du système

Parce que les besoins ont changé au fil du temps (augmentation du nombre de personnes ou des charges internes), le VRV® III-Q vous permet d'augmenter le nombre des unités intérieures tout en conservant les réseaux de tubes existants.

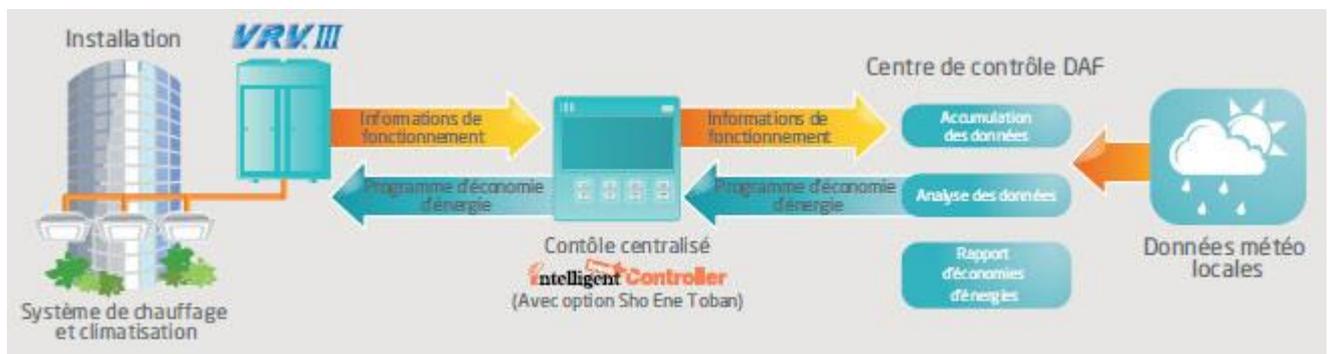
### Longueur de tubes admissibles



## 12. Solutions de gestion technique

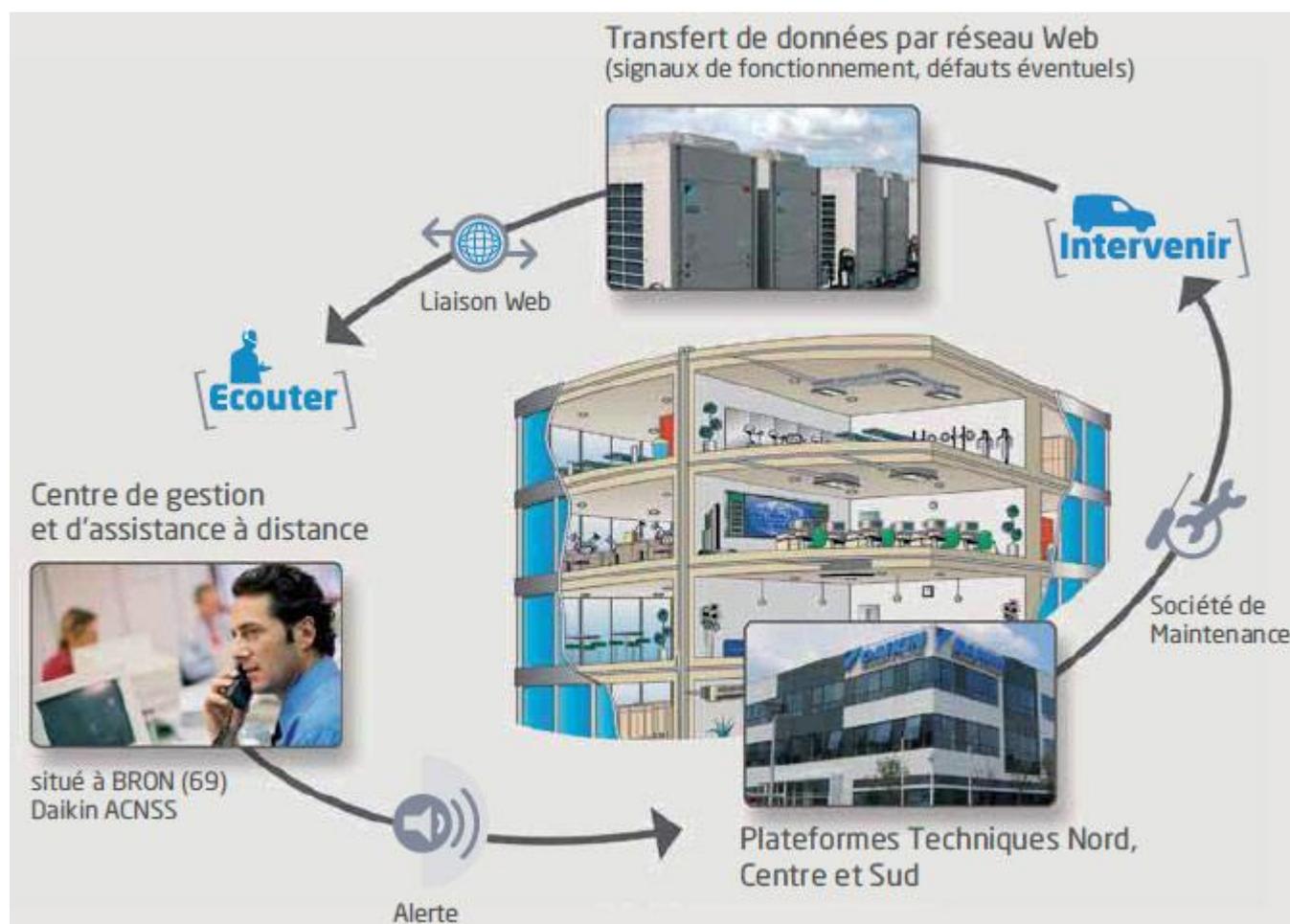
Parce que la performance ne s'envisage qu'avec le contrôle, Daikin développe des outils de gestion à distance des systèmes VRV® :

- Air Conditioning Network Service System
- Systèmes de commande individuelle
- DS Net
- Intelligent Touch Controller
- Intelligent Manager III
- DMS-IF
- Bac net Gateway



## 13. Service de télésurveillance externalisé

L'**Air Conditioning Network Service System** est conçu pour optimiser le fonctionnement des installations de conditionnement d'air avec une efficacité maximale en termes de sécurité, de confort et d'économies.



### Votre installation sous haute surveillance : rassurant, efficace et économique

- Une stratégie de prévention des pannes qui limite les interventions de maintenance inutiles.
- Une organisation rapide des interventions si nécessaire grâce au diagnostic des pannes à distance et à la réactivité des techniciens.
- Des équipements de technologie innovante qui augmentent la valeur de vos biens immobiliers.
- Des utilisateurs rassurés qui bénéficient d'un confort et d'une qualité de l'air au quotidien.

## 14. Réseau DAIKIN en France

### DAIKIN PLATE-FORME TECHNIQUE NATIONALE

Service Technique  
30-36 rue du 35<sup>e</sup> Régiment d'Aviation  
ZAC du Chêne - 69673 BRON CEDEX

N° Indigo 0 820 820 121

Fax : 04 72 15 23 39

### DAIKIN BORDEAUX

ZAC Madère - 2 rue Pablo Neruda  
33140 VILLENAVE D'ORNON  
Tél.: 05 57 92 07 92 - Fax: 05 57 92 07 97

### DAIKIN DIJON

Parc Tertiaire des Grands Crus - Immeuble Pythagore - Bât. I  
60 avenue du 14 Juillet  
21300 CHENÔVE

Tél.: 03 80 52 63 14 - Fax: 03 80 52 71 59

### DAIKIN LILLE

Parc Europe - 340 avenue de la Marne  
13 Europe Tertiaire - Entrée D  
59700 MARCQ-EN-BAROEUL  
Tél.: 03 20 45 93 33 - Fax: 03 20 45 93 73

### DAIKIN LYON

30-36 rue du 35<sup>e</sup> Régiment d'Aviation  
ZAC du Chêne 69673 BRON CEDEX  
Tél.: 04 72 15 24 80 - Fax: 04 72 37 36 86

### DAIKIN MARSEILLE

Immeuble Le Tribium - Bât. C  
355 rue de Broglie - Parc de la Duranée  
13857 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 3  
Tél.: 04 42 90 89 00 - Fax: 04 42 90 89 01

### DAIKIN MONTPELLIER

Bât. A1 Rez-de-chaussée  
120 impasse Jean-Baptiste Say  
Zone d'Activités de l'Aéroport - 34470 PEROLS  
Tél.: 04 99 13 68 99 - Fax: 04 67 22 32 08

### DAIKIN NANTES

Nant'Est Entreprises - 3 rue d'Athènes  
BP 33601 - 44336 NANTES CEDEX 3  
Tél.: 02 40 52 06 46 - Fax: 02 40 52 08 30

### DAIKIN NICE-CORSE

103 avenue France d'Outremer  
06700 SAINT-LAURENT-DU-VAR  
Tél.: 04 93 31 69 29 - Fax: 04 93 31 71 70

### DAIKIN PARIS EST

Bât. L'Amiral, Place de l'Europe  
1-5 rue Jean Monnet  
94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX  
Tél.: 01 48 71 58 00 - Fax: 01 48 71 58 29

### DAIKIN PARIS OUEST

15 rue du Vieux Pont - Green Park - Bât. D  
92795 NANTERRE CEDEX  
Tél.: 01 46 69 29 29 - Fax: 01 46 69 29 00

### DAIKIN STRASBOURG

13 avenue de l'Europe  
67300 SCHILTIGHEIM  
Tél.: 03 88 62 50 10 - Fax: 03 88 62 40 95

### DAIKIN TOULOUSE

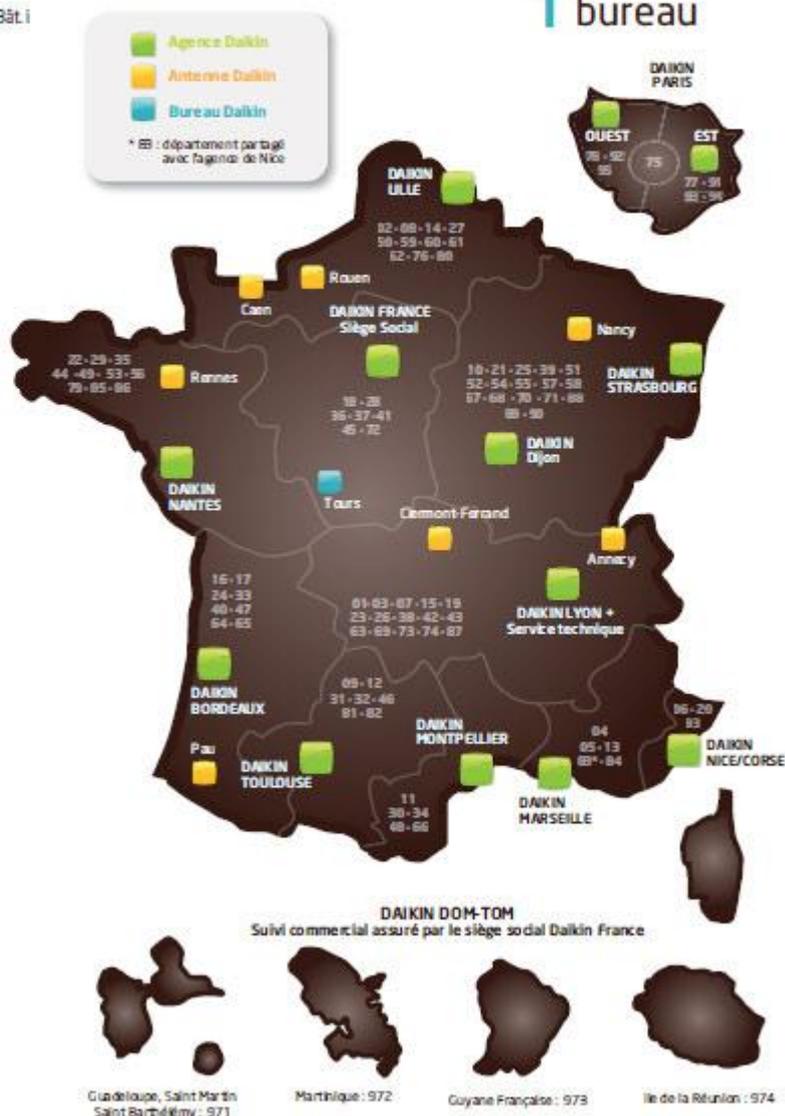
2480 l'Occitane - Immeuble Regent Park II - Bât. B1  
Quartier Bouysset  
BP 68105 - 31680 LABEGE CEDEX  
Tél.: 05 61 00 98 70 - Fax: 05 61 39 25 15

### DAIKIN TOURS

25 avenue Léonard de Vinci  
ZAC de CONNEUIL II  
37270 MONTLOUIS-SUR-LOIRE  
Tél.: 02 47 35 81 88 - Fax: 02 47 35 82 21

12 agences commerciales  
7 antennes locales

1 bureau



Siège social : DAIKIN Airconditioning France S.A.S - ZA du Petit Nanterre  
31 rue des Hautes Pâtures - Bât. B - Le Narval - 92737 Nanterre Cedex  
Tél.: 01 46 69 95 69 - Fax : 01 47 21 41 60 - Internet : [www.daikin.fr](http://www.daikin.fr)