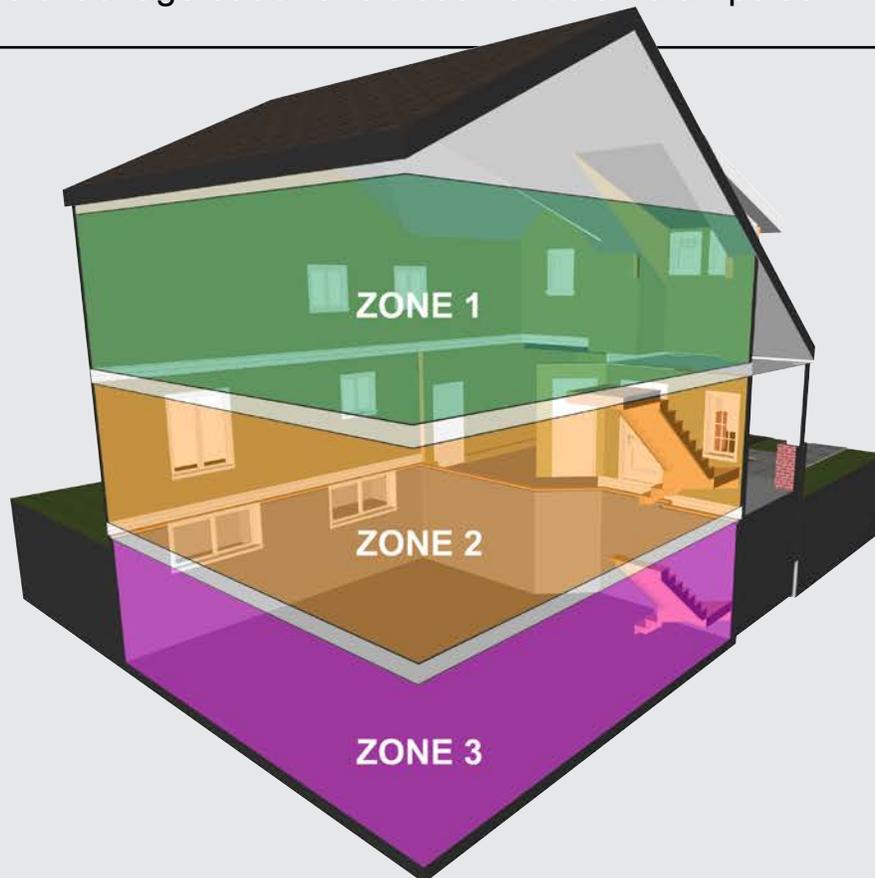




GUIDE DE DÉCISION EN MATIÈRE DE ZONAGE POUR LES CONSTRUCTEURS

Définir les caractéristiques principales requises dans les systèmes
zonés de chauffage et de refroidissement d'air à air pulsé



Développé par les Partenariats locaux en matière d'efficacité énergétique (LEEP) de l'équipe du Secteur de l'innovation et de la technologie énergétique et des chercheurs en matière d'habitation de CanmetÉNERGIE.

No cat. M154-94/2015E-PDF (en ligne)
ISBN 978-0-660-02273-4

Also available in English under the title: "Zoning Decision Guide for Builders" in Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, telle que représentée par le ministre
des Ressources naturelles, 2015

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
But du Guide	2
<hr/>	
CONTEXTE TECHNIQUE	3
Voici pourquoi le zonage est utilisé pour répondre aux besoins changeants du logement d'aujourd'hui	3
Le zonage améliore le confort et la gestion de l'énergie	4
Les progrès récents rendent le zonage plus efficace et plus abordable	5
Des systèmes de conduits zonés peuvent être réalisés en apportant des changements mineurs aux pratiques actuelles	6
<hr/>	
VUE D'ENSEMBLE DES DÉCISIONS DE ZONAGE	7
<hr/>	
DÉCISION 1 : CHOISIR LE TYPE DE MAISON À ZONER	8
Option A : Maisons à trois étages ou plus, y compris le sous-sol	8
Option B : Bungalows	8
Option C : Grandes maisons sur mesure	8
<hr/>	
DÉCISION 2 : DIVISEZ LA MAISON EN ZONES	9
Option A : Attribuer une zone par étage	9
Option B : Regrouper certains étages en une zone unique	9
Option C : Conception de zonage personnalisé, avec des zones multiples à certains étages	10
<hr/>	
DÉCISION 3 : CHOISISSEZ LE TYPE DE SYSTÈME DE CVCA ZONÉ À INSTALLER	12
Option A : Système CVCA zoné intégré en usine	12
Option B : Système de CVCA zoné assemblé sur place	12
Option C : Système de conduits zoné seulement	13

DÉCISION 4 : CHOISIR L'APPROCHE POUR RÉPONDRE À LA DEMANDE POUR UNE ZONE UNIQUE	14
Option A : Le système module ou régule entièrement le débit d'air	14
Option B : Le système utilise une « zone de rejet »	15
Option C : Le système utilise un « registre de dérivation »	16

DÉCISION 5 : CHOISISSEZ L'APPROCHE D'INVERSION ENTRE LE CHAUFFAGE ET LE REFROIDISSEMENT	17
Option A : Le contrôleur active la commutation manuelle du système entre le chauffage et le refroidissement.....	17
Option B : Le contrôleur commute automatiquement le système entre le chauffage et le refroidissement.....	18

DÉCISION 6 : CHOISISSEZ LE TYPE DE THERMOSTAT	19
Option A : Thermostats programmables	19
Option B : Les thermostats intelligents	19
Option C : Thermostats non programmables	20

DECISION 7 : CHOISISSEZ LES CARACTÉRISTIQUES DE VITESSE D'ÉCOULEMENT ET DE PRESSION STATIQUE DE L'AIR DANS LE SYSTÈME DE CONDUITS	21
Option A : Conduits à basse vitesse d'écoulement de l'air et à basse pression statique.....	21
Option B : Conduits à moyenne vitesse d'écoulement de l'air et à moyenne pression statique	22
Option C : Conduits à haute vitesse d'écoulement de l'air et à haute pression statique.....	22

LISTE DE VÉRIFICATION DE ZONAGE POUR CONSTRUCTEURS	23
---	-----------

INTRODUCTION

L'occasion

La technologie des systèmes zonés à air pulsé est utilisée afin d'améliorer le confort et réduire la consommation d'énergie dans les maisons. De nouvelles technologies ont permis de faire baisser le prix de base et les systèmes zonés à air pulsé sont maintenant utilisés dans les maisons en série et les lotissements de maisons en rangée tels que ceux illustrés à la figure 1.

L'enjeu

Les commentaires reçus lors des séances avec les groupes de constructeurs dans le cadre de l'initiative Partenariats locaux en matière d'efficacité énergétique (LEEP) à Ottawa ont prouvé que les constructeurs souhaitent utiliser les systèmes zonés à air pulsé et qu'ils sont prêts à prendre les mesures nécessaires pour installer ces derniers. L'enjeu pour les constructeurs est de définir les types de systèmes zonés centraux dont ils ont besoin, parmi les nombreuses options disponibles, afin de saisir les avantages identifiés dans les séances de LEEP. Le choix d'équipement, de commandes et de systèmes de conduits peut entraîner des différences significatives au niveau du coût et de l'efficacité du système, ainsi qu'au niveau de la complexité de l'installation, des avantages commercialisables, des avantages de confort et des exigences d'assurance de la qualité.

Les constructeurs ont besoin d'un moyen de communiquer ce qu'ils veulent, afin d'obtenir des solutions qui satisferont leurs besoins spécifiques. Les concepteurs ont besoin d'un moyen de passer rapidement en revue les options de conception avec les constructeurs afin de pouvoir aller de l'avant avec des concepts de zonage. Le **Guide de décision en matière de zonage** a été conçu pour combler cette lacune au niveau de l'information.



Figure 1 : Exemples d'ensembles résidentiels utilisant des systèmes zonés.

But du Guide

Le **Guide de décision en matière de zonage** est destiné à être utilisé par les constructeurs et leurs concepteurs mécaniques pour définir et communiquer les caractéristiques de conception des systèmes de chauffage et de refroidissement zonés, d'en discuter et de les finaliser, comme illustré dans la figure 2

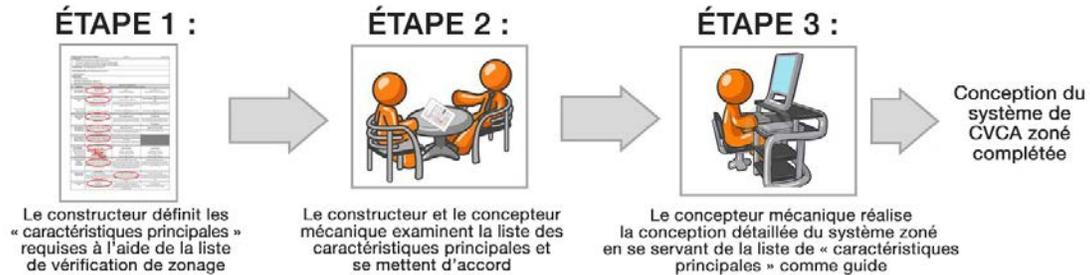


Figure 2 : La prise de décision collaborative par les constructeurs et les concepteurs mécaniques permet d'obtenir de meilleurs concepts de systèmes zonés

Le Guide met l'accent sur les décisions technologiques de haut niveau afin que les constructeurs soient mieux équipés pour discuter des options de zonage spécifiques avec leurs concepteurs mécaniques, et il permet aux constructeurs et aux concepteurs d'étudier ensemble rapidement une gamme complète d'options de produits de zonage.

Le Guide se compose d'une **Liste de vérification de zonage** de deux pages avec sept points de décision qui sont conçus pour être complétés dans l'ordre. Il est suivi d'informations complémentaires sur chaque point de décision pour aider à la sélection des options de zonage les plus appropriées pour un modèle de maison donné.

Il y a trois étapes à suivre suggérées pour élaborer une nouvelle conception mécanique du système zoné.

ÉTAPE 1 : Les constructeurs peuvent d'abord vouloir compléter la **Liste de vérification de zonage** individuellement afin d'identifier les « caractéristiques de conception importantes » avant de consulter leur concepteur mécanique.

ÉTAPE 2 : Une fois que le constructeur a défini les « caractéristiques de conception importantes » nécessaires dans le système zoné, il est temps de rencontrer son concepteur mécanique pour obtenir des conseils, et d'examiner et de finaliser ensemble la **Liste de vérification de zonage**. Le concepteur mécanique doit confirmer les décisions de « caractéristiques de conception importantes » avant le début de la conception détaillée du système mécanique.

ÉTAPE 3 : Certaines décisions peuvent devoir être modifiées au fur et à mesure que la conception du système zoné réel est élaborée. Le concepteur mécanique doit aviser le constructeur de ces changements et discuter des conséquences possibles concernant le coût de l'équipement, l'installation du système, le confort et l'efficacité énergétique.

Tous les constructeurs et concepteurs peuvent utiliser ces mesures pour obtenir une conception de système zoné qui sera économique à installer; fournira des performances de chauffage et de refroidissement de qualité supérieure à toutes les zones de la maison; et offrira aux propriétaires de nouvelles façons de gérer la consommation d'énergie.

Portée du Guide

Il existe plusieurs excellents moyens de zoner les maisons. Le **Guide de décision en matière de zonage** se concentre uniquement sur les systèmes zonés centraux à air pulsé où les registres de zonage sont installés à l'intérieur ou à proximité de l'équipement de chauffage.

CONTEXTE TECHNIQUE

Voici pourquoi le zonage est utilisé pour répondre aux besoins changeants du logement d'aujourd'hui

Les produits de logement fournis par les constructeurs de maisons ont évolué et les tendances de conception d'aujourd'hui comprennent plus souvent :

- des maisons à aire ouverte qui sont plus difficiles à chauffer et à refroidir uniformément;
- des maisons à plus petite superficie au sol avec un plus grand nombre d'étages finis, où les propriétaires s'attendent à des niveaux de confort similaires à tous les étages;
- des surfaces fenêtrées plus grandes et plus concentrées sur l'avant et l'arrière de maisons étroites, ce qui augmente les charges de chauffage et de refroidissement dans des sections localisées du logement.

Dans ces types de modèles de maison, les systèmes de chauffage et de refroidissement d'air commandés par un seul thermostat situé au milieu du logement peuvent présenter un défi pour maintenir le même niveau de confort aux étages supérieurs et inférieurs. L'effet de cheminée augmente dans les maisons de grande hauteur où les différences de densité de l'air causent l'accumulation d'air chaud dans le haut de la maison et l'accumulation d'air plus frais dans le bas. Cela présente des défis lors des saisons de chauffage et de refroidissement. Dans les maisons à concept ouvert, l'air frais descend plus facilement vers le bas de la maison et il peut y être plus difficile de trouver de l'espace mural dans lequel faire passer les conduits requis pour acheminer la quantité d'air d'alimentation suffisante aux étages supérieurs. Pour relever ces défis, certains constructeurs ont commencé à utiliser le zonage pour fournir de l'air conditionné aux endroits requis.

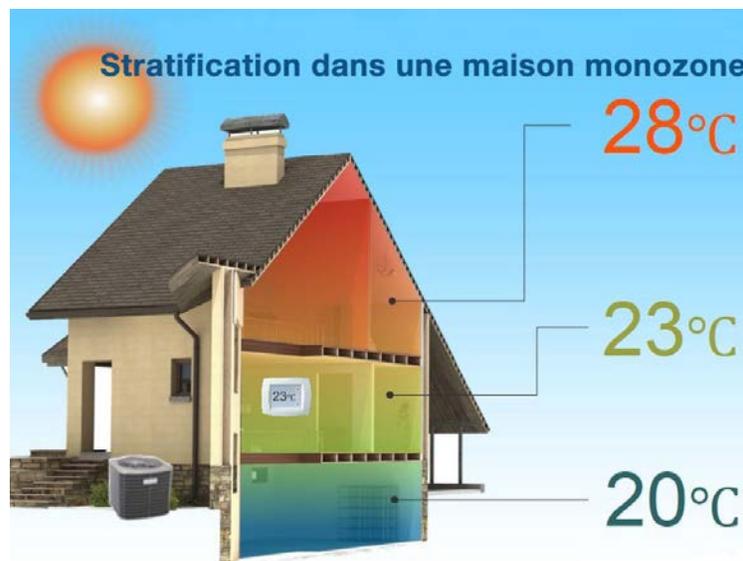


Figure 3 : La stratification des températures crée des problèmes de confort et est courante dans la conception de logements à plusieurs étages

Le zonage améliore le confort et la gestion de l'énergie

Dans les évaluations sur le terrain des maisons entièrement zonées¹, 90 % des participants ont répondu que les systèmes entièrement zonés permettent d'augmenter le confort en ce qui a trait à la température et 70 % ont indiqué que les systèmes entièrement zonés permettent de réduire la consommation d'énergie.

L'incidence du zonage sur l'utilisation de l'énergie

Avec les systèmes monozones, il est difficile pour les propriétaires d'économiser sur la consommation d'énergie en réduisant le chauffage et le refroidissement dans les zones inoccupées de la maison. Les constructeurs utilisent le zonage afin de permettre aux propriétaires de réduire la consommation d'énergie pour le conditionnement d'air dans les zones inoccupées, tout en maintenant des conditions de confort dans les zones occupées de la maison.

Avec les systèmes zonés à air pulsé, les occupants peuvent choisir d'utiliser leurs systèmes différemment, ce qui peut avoir un impact significatif sur la consommation d'énergie. CanmetÉNERGIE et ses partenaires de l'industrie ont mené une étude sur le terrain de 20 maisons qui a permis de comparer la consommation d'énergie pour le conditionnement d'air dans les maisons zonées à celle d'un groupe témoin de maisons monozones similaires. Les maisons zonées utilisaient une « réduction programmée du refroidissement » dans la zone supérieure pendant l'après-midi, tout en maintenant des températures normales dans les autres zones. Comme illustré à la figure 4, cette stratégie de commande a permis de réduire la demande d'électricité en période de pointe de refroidissement l'après-midi dans les maisons zonées à environ la moitié de celle des maisons monozones. Toutefois, ce changement de stratégie de commande n'a pas eu d'incidence négative sur le confort durant la nuit dans la zone supérieure. Les mesures de température et d'humidité ont indiqué des conditions de confort supérieures durant la nuit dans les maisons zonées par rapport aux maisons monozones.

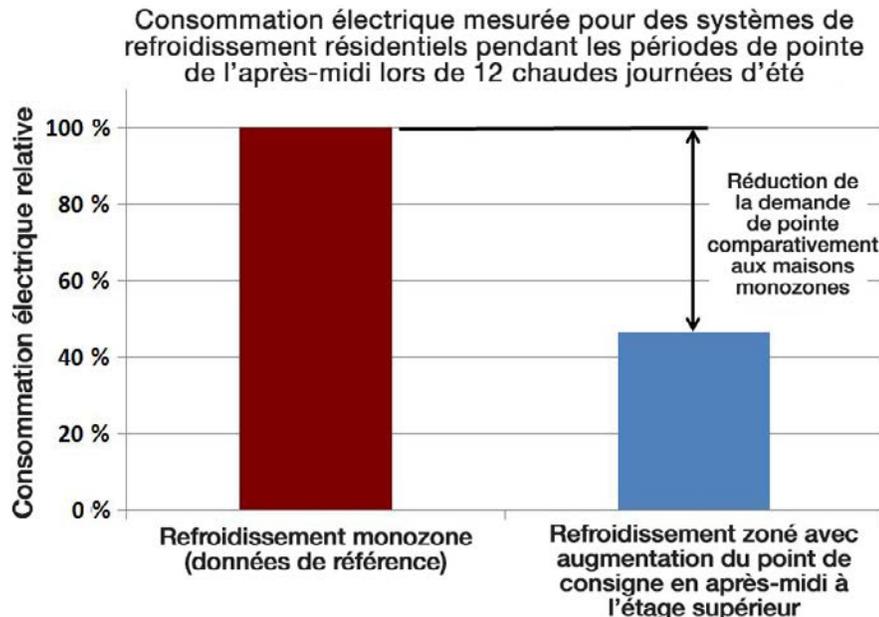


Figure 4 : Le zonage peut réduire la consommation d'énergie de conditionnement d'air dans les zones inoccupées et présenter de nouvelles possibilités de réduction de la demande d'électricité en période de pointe

¹ Des essais sur le terrain ont été menés par l'Université McMaster de novembre 2009 à mars 2011 dans le sud de l'Ontario sur des maisons à deux étages et à trois étages dotées de systèmes zonés à air pulsé.

Les progrès récents rendent le zonage plus efficace et plus abordable

Historiquement, les systèmes zonés ont été le plus souvent utilisés dans les grandes maisons personnalisées, à l'aide de plusieurs systèmes ou d'autres technologies de zonage « assemblés sur place », constitués de nombreux composants, qui doivent être installés individuellement et reliés entre eux. Pour réduire le temps et l'expertise nécessaires à l'installation et à la mise en service des systèmes zonés, certains fabricants de matériel ont mis en place des solutions de zonage « intégrées en usine » comportant tous les registres de zonage et toutes les commandes d'écoulement d'air dans une seule boîte. Les moteurs à commutation électronique (MCE) sur les soufflantes ont permis de faire varier le débit d'air beaucoup plus facilement. L'équipement de modulation a rendu plus facile de desservir la zone requise seulement, sans devoir utiliser un registre de dérivation. Certains constructeurs de maisons en série ont commencé à installer des systèmes zonés « intégrés en usine » dans leurs lotissements et autres projets à plus haute densité. Ces constructeurs ont constaté que les changements dans la façon dont l'équipement de zonage est offert peuvent réduire les coûts d'équipement et d'installation, au point que le zonage fait maintenant partie de l'ensemble de l'équipement de base installé dans la totalité de l'ensemble résidentiel.

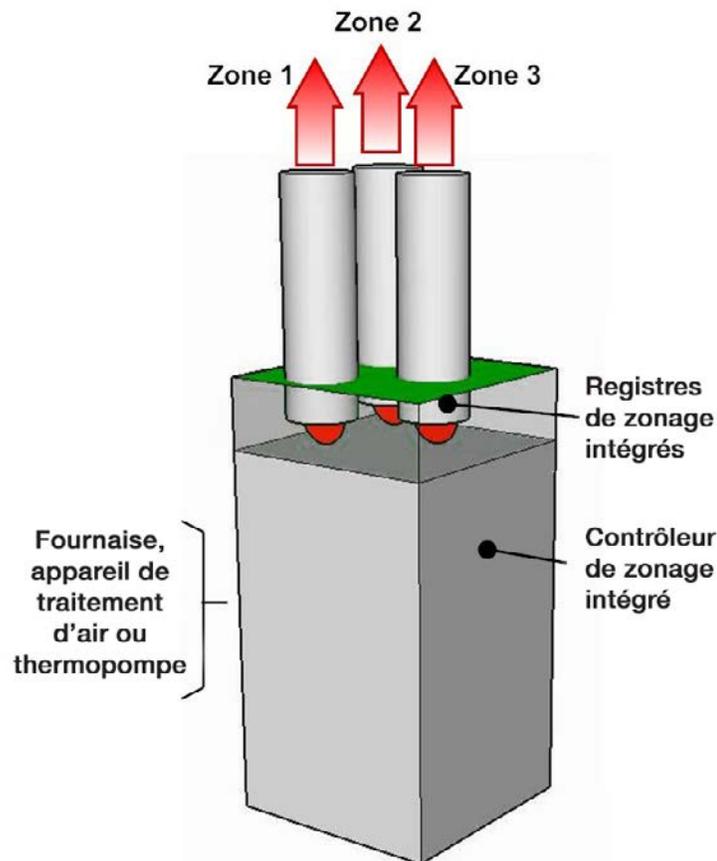


Figure 5 : Exemple d'une installation zonée intégrée en usine

Des systèmes de conduits zonés peuvent être réalisés en apportant des changements mineurs aux pratiques actuelles

Les pratiques actuelles utilisées pour la conception de systèmes de conduits peuvent être utilisées pour concevoir des systèmes de conduits zonés qui fonctionneront bien avec l'équipement de CVCA zoné et l'équipement de CVCA monozone traditionnel. L'approche la plus simple de la conception de systèmes de conduits zonés utilise des emplacements standards pour les conduits d'amenée et les conduits de reprise, et fait appel aux pratiques courantes de fabrication de conduits. Le principal changement dans l'approche du système de conduits zoné est que le conduit d'alimentation principal doit être scindé et dimensionné avec un conduit d'alimentation séparé pour chaque zone, comme illustré à la figure 6.

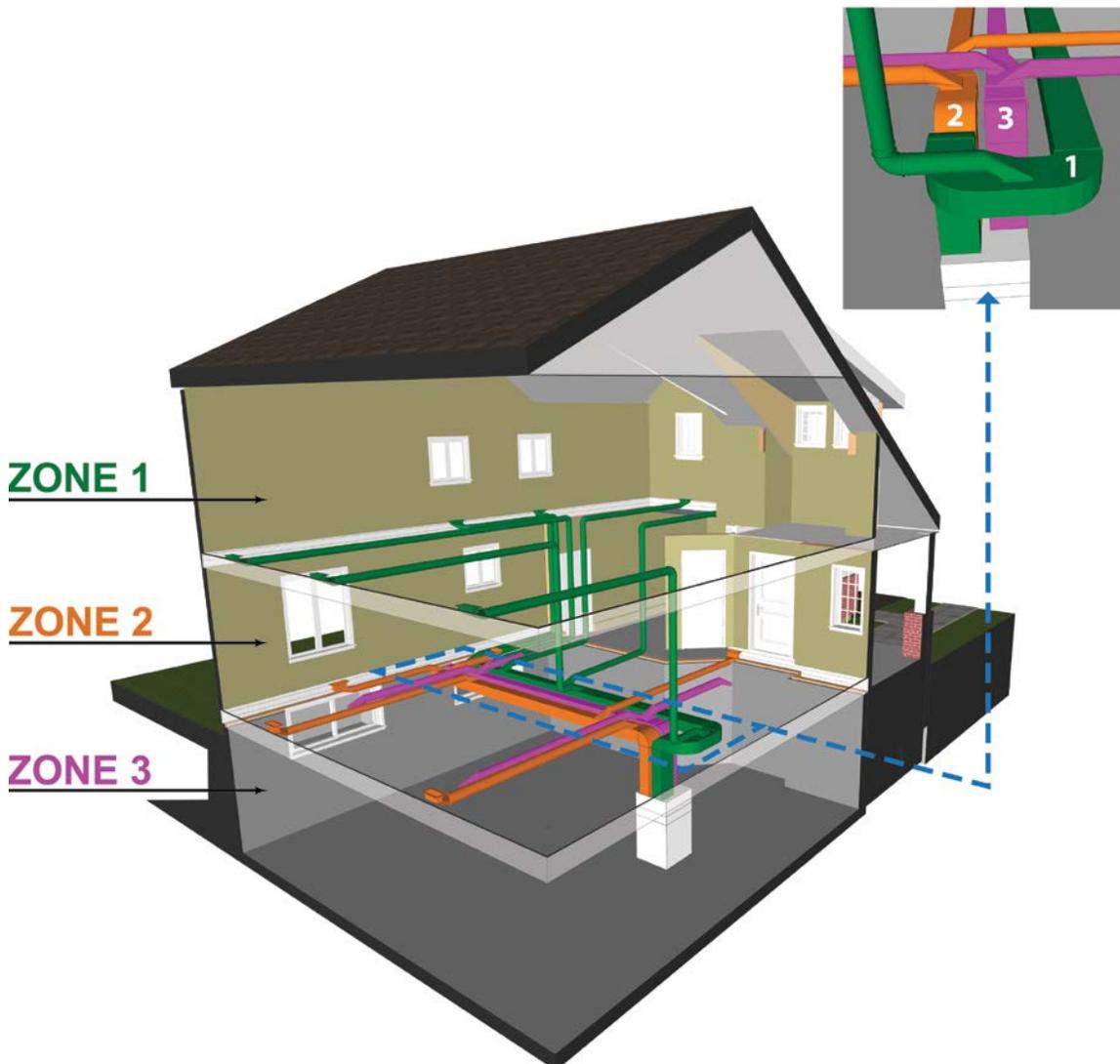


Figure 6 : Exemple d'une conception de système de conduits d'air d'alimentation zoné avec trois conduits d'alimentation, un pour chaque étage d'une maison à deux étages avec sous-sol et un gros plan pour montrer les plénums zonés.

VUE D'ENSEMBLE DES DÉCISIONS DE ZONAGE

aller à la dernière page du présent document pour accéder à une copie de travail complète de la **Liste de vérification de zonage pour les constructeurs** pour mener à bien vos décisions de conception à la fois avant et pendant votre rencontre avec votre concepteur mécanique.

DÉCISION 1 : Choisissez le type de maison à zoner

DÉCISION 2 : Divisez la maison en zones

DÉCISION 3 : Choisissez le type de système zoné à installer

DÉCISION 4 : Choisissez l'approche pour répondre aux besoins d'une zone unique

DÉCISION 5 : Choisissez l'approche d'inversion entre chauffage et refroidissement

DÉCISION 6 : Choisissez le type de thermostat

DÉCISION 7 : Choisissez les caractéristiques de vitesse d'écoulement de l'air et de pression statique dans le système de conduits

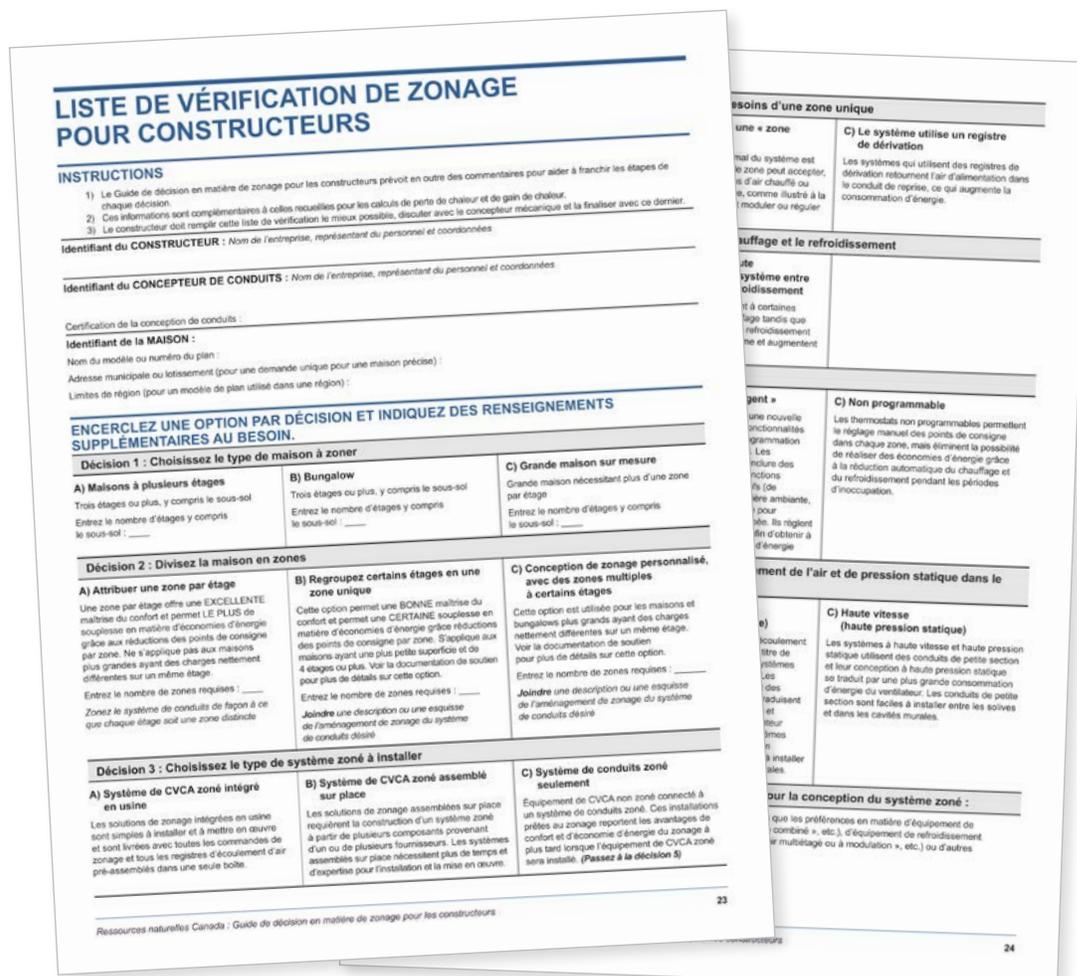


Figure 7 : Image de la Liste de vérification de zonage pour les constructeurs de 2 pages, disponible à la fin du présent document.

DÉCISION 1: CHOISIR LE TYPE DE MAISON À ZONER

Le type et les dimensions de la maison en cours de construction permettront de déterminer le nombre et l'agencement des zones CVCA nécessaires pour assurer la maîtrise améliorée du confort et la souplesse d'économie d'énergie rendues possibles par le zonage d'une maison.

Option A : Maisons à trois étages ou plus, y compris le sous-sol

Ce type de logement comprend les maisons individuelles, les maisons attenantes et détachées de trois étages ou plus, y compris le sous-sol, qui peuvent avoir des charges de chauffage et de refroidissement similaires sur la totalité d'un étage donné.

Cette option ne s'applique pas aux plus grandes maisons avec des charges de chauffage et de refroidissement nettement différentes sur un même étage (voir plutôt l'option C).



Figure 1-1 : Exemples de maisons à plusieurs étages

Option B : Bungalows

Ce catégorie d'habitation correspond aux bungalows de jusqu'à deux étages, y compris les sous-sols, ayant des utilisations nettement différentes (p. ex., la cuisine et le salon par opposition aux chambres à coucher) sur un même étage.



Figure 1-2 : Exemple d'un bungalow de plain-pied

Option C : Grandes maisons sur mesure

Cette catégorie englobe les maisons à plus grande superficie au sol, à plusieurs étages ayant des charges de chauffage et de refroidissement nettement différentes (p. ex., de grandes surfaces vitrées sur une façade) ou une utilisation d'occupation nettement différente.



Figure 1-3 : Exemple d'une maison à grande superficie au sol, à plusieurs étages

DÉCISION 2 : DIVISEZ LA MAISON EN ZONES

La plupart des maisons peuvent être convenablement divisées en quelques zones afin de satisfaire à la fois les besoins en matière de confort et d'énergie. Les zones de la maison comportant :

- différents besoins de chauffage et de refroidissement doivent se voir attribuer des zones distinctes;
- différents modes d'utilisation attendus doivent se voir attribuer des zones distinctes.

Option A : Attribuer une zone par étage

Une zone par étage offre une EXCELLENTE maîtrise du confort et permet LE PLUS de souplesse en matière d'économies d'énergie grâce aux baisses de température par zone. Cette option ne s'applique pas aux maisons ayant une plus grande superficie au sol avec des charges de chauffage et de refroidissement nettement différentes sur un même étage (voir l'option C).

Si l'option A est sélectionnée, chaque étage de la maison se verra attribuer une zone distincte.

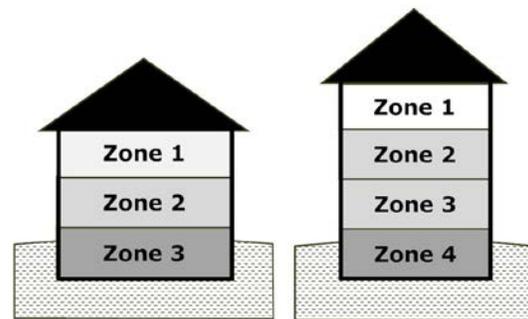


Figure 2-1 : Exemples d'attribution d'une zone par étage

Option B : Regrouper certains étages en une zone unique

Cette option permet une BONNE maîtrise du confort et permet une CERTAINE souplesse en matière d'économies d'énergie grâce aux baisses de température par zone.

Chacun des étages inférieurs et supérieurs de la maison devrait être une zone indépendante afin d'optimiser le confort et l'efficacité.

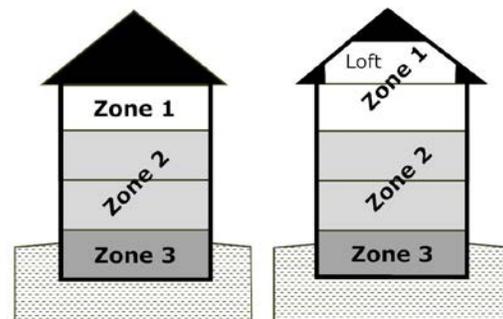


Figure 2-2 : Exemples de maisons à petite superficie au sol avec certains étages regroupés en une seule zone

- Les **étages supérieurs**, y compris les lofts, sont une zone distincte. L'air chaud a tendance à s'accumuler dans le haut de la maison. Pendant les nuits d'été, le rez-de-chaussée peut se refroidir suffisamment pour que le thermostat du rez-de-chaussée ne déclenche pas de signal de refroidissement. Parce que le système de conditionnement d'air demeure éteint, les températures de l'étage supérieur peuvent continuer à demeurer élevées tout au long de la nuit. Des études de zonage ont démontré que le zonage des

étages supérieurs améliorera les conditions de sommeil la nuit. Le zonage des étages supérieurs peut aussi aider à réduire la tendance à surdimensionner le système de conditionnement d'air dans le but de compenser un mauvais refroidissement des étages supérieurs. Une zone d'étage supérieur permettra également aux propriétaires d'utiliser la limitation de refroidissement de jour de la zone d'étage supérieur afin de réduire sensiblement la consommation d'électricité de pointe lors des vagues de chaleur estivales. Une petite étude canadienne sur le zonage a démontré que l'étage supérieur représentait 80 % de la demande de refroidissement pendant la période de pointe l'après-midi.

- Les **étages intermédiaires** peuvent avoir des charges de chauffage et de refroidissement semblables les unes aux autres. Pour réduire les coûts initiaux, les constructeurs peuvent regrouper ensemble deux étages intermédiaires en une seule zone.
- Les **sous-sols** constituent une zone distincte. Ils sont au bas de la maison, où il a plus de chance que l'air froid s'accumule en raison de l'effet de cheminée. Les pertes et les gains horaires de chaleur du sous-sol peuvent être très différents de ceux des murs au-dessus du sol parce qu'ils sont plus sensibles aux températures saisonnières du sol qu'aux conditions météorologiques quotidiennes. Une petite étude canadienne sur le zonage a démontré que la zone du sous-sol ne fait jamais de demande de refroidissement pendant l'été. Le zonage peut être utilisé pour réduire le refroidissement excessif des sous-sols pendant l'été et fournir de la chaleur en hiver lorsque les sous-sols sont occupés.

Si l'option B est sélectionnée, le constructeur doit indiquer quels étages devraient être regroupés en une seule zone.

Le professionnel en conception de systèmes de conduits devra confirmer la pertinence de l'approche de zonage proposée en se fondant sur différents critères : les résultats des calculs de perte et de gain de chaleur ambiante, l'analyse actualisée des zones de chauffage et de refroidissement basées sur ces calculs et les implications liées au confort et aux besoins énergétiques, ainsi que la compatibilité avec l'équipement de chauffage et de refroidissement choisi.

Option C : Conception de zonage personnalisé, avec des zones multiples à certains étages

Cette option est utilisée pour les maisons et les bungalows ayant une plus grande superficie au sol avec des charges de chauffage et de refroidissement et des modes d'utilisation nettement différents sur un même étage.

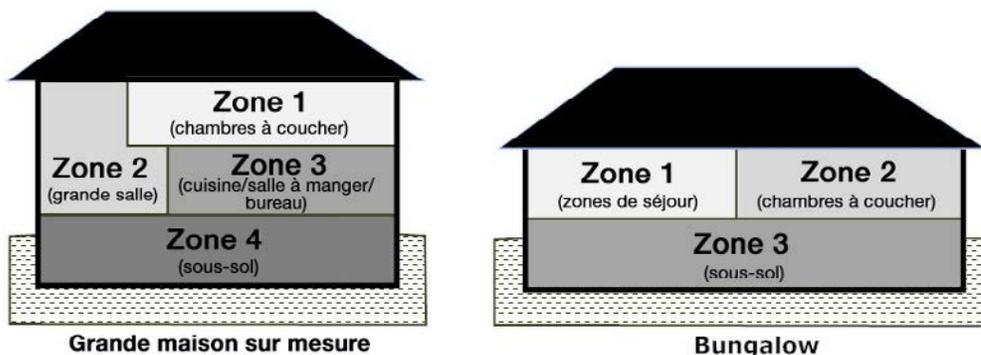


Figure 2-3 : Exemples de maisons ayant une plus grande superficie au sol avec plusieurs zones par étage

Les maisons ayant une grande superficie au sol sont plus susceptibles de nécessiter plus d'une zone par étage, y compris les conceptions de maisons ayant :

- différents modes d'utilisation dans les différentes zones d'un même étage telles que les zones de séjour et de chambres à coucher;
- de grandes surfaces de vitrage sur une élévation particulière ayant une incidence sur les charges de chauffage et de refroidissement dans une partie d'un étage donné.

Voici quelques exemples :

Bungalows : Des zones doivent être attribuées à chaque niveau et aire fonctionnelle de la maison. Par exemple, un bungalow avec sous-sol peut avoir trois zones : une zone de cuisine et de séjour (zone 1), une zone de chambres à coucher (zone 2) et une zone de sous-sol (zone 3). La figure 2-4 montre un exemple de plan d'étage de bungalow avec les trois zones attribuées aux différents secteurs.

Exigences particulières en matière de chauffage et de refroidissement : Par exemple, dans une grande maison de deux étages avec une « grande salle » ayant des fenêtres pleine hauteur, une telle pièce peut avoir des besoins de chauffage et de refroidissement qui peuvent justifier qu'on en fasse une zone distincte devant être desservie par un système de chauffage et de refroidissement séparé, comme illustré à la figure 2-5.

Si l'option C est sélectionnée, le constructeur devrait esquisser les modalités de zonage souhaitées sur les plans de la maison à l'étude, et les joindre à la « **Liste de vérification de décision en matière de zonage** ».

Le professionnel en conception de systèmes de conduits devra confirmer la pertinence de l'approche de zonage proposée en se fondant sur différents critères : les résultats des calculs de perte et de gain de chaleur ambiante, l'analyse actualisée des zones de chauffage et de refroidissement basées sur ces calculs et les implications liées au confort et aux besoins énergétiques, ainsi que la compatibilité avec l'équipement de chauffage et de refroidissement choisi.

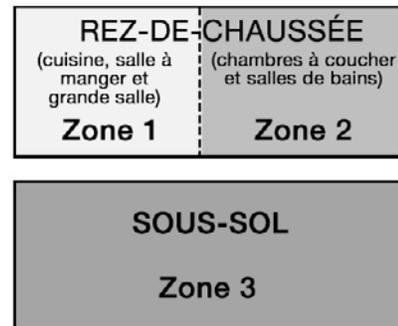


Figure 2-4 : Exemple de plan d'étage d'un bungalow avec trois zones définies

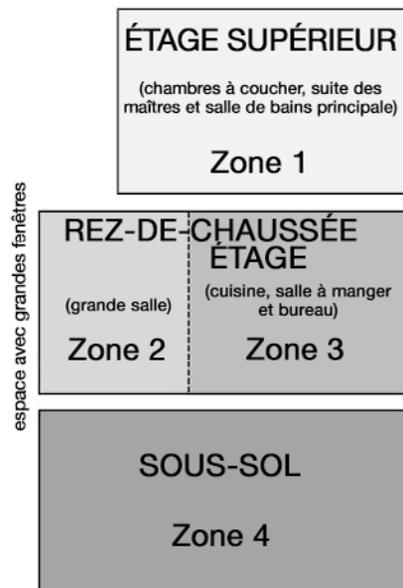


Figure 2-5 : Exemple de plan d'étage d'une grande maison nécessitant deux zones distinctes au rez-de-chaussée

DÉCISION 3 : CHOISISSEZ LE TYPE DE SYSTÈME DE CVCA ZONÉ À INSTALLER

Le choix du système de CVCA zoné aura une incidence sur l'effort nécessaire pour l'installation, et déterminera les niveaux de confort et d'économie d'énergie offerts à l'acheteur.

Option A : Système CVCA zoné intégré en usine

Les solutions de zonage intégrées en usine sont livrées avec toutes les commandes de zonage et tous les registres d'écoulement d'air pré-assemblés dans une seule boîte. L'installation de l'équipement est simple, nécessitant des raccords de conduits vers un système de conduits « prêt au zonage » et du câblage de commande relié à un thermostat par zone. Les exigences d'installation et de mise en service de l'équipement zoné intégré en usine sont similaires à celles de l'équipement monozone équivalent. La figure 1 donne un exemple d'une installation de système zoné intégré en usine.

Les systèmes de CVCA zonés intégrés en usine fourniront aux acheteurs plus de confort et d'économie d'énergie par rapport aux systèmes de CVCA monozones.

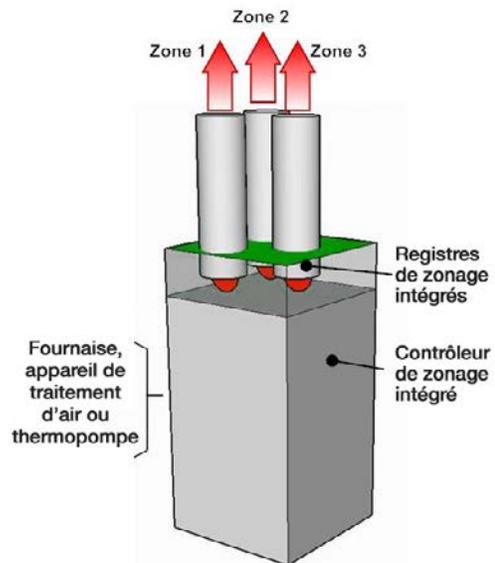


Figure 3-1 : Exemple d'un système de chauffage zoné intégré en usine

Option B : Système de CVCA zoné assemblé sur place

Les solutions de zonage assemblées sur place requièrent la construction d'un système zoné à partir de plusieurs composants provenant d'un ou de plusieurs fournisseurs. L'installation de l'équipement nécessite l'ajout de registres de zonage automatiques aux conduits de distribution prêts au zonage, l'installation du contrôleur de zonage externe, l'installation d'un thermostat par zone et puis le raccordement des différents composants à l'aide du câblage de commande. L'équipement zoné assemblé sur place nécessitera plus de temps et d'expertise à installer que les solutions de zonage intégrées en usine ou l'équipement monozone. La figure 2 donne un exemple d'une installation de système zoné assemblé sur place.

Les systèmes de CVCA zonés assemblés sur place fourniront aux acheteurs plus de confort et d'économie d'énergie par rapport aux systèmes de CVCA monozones.

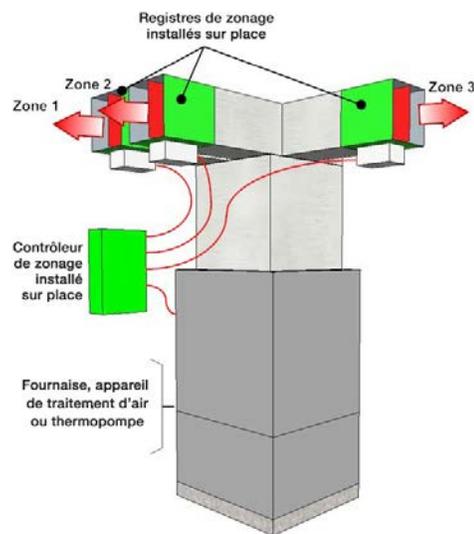


Figure 3-2 : Exemple d'un système de chauffage zoné assemblé sur place

Option C : Système de conduits zoné seulement

Dans le cas de cette option, un système de conduits zoné est installé avec l'équipement de CVCA monozone classique et un seul thermostat au rez-de-chaussée. Le système de conduits zoné permettra d'améliorer l'efficacité d'écoulement d'air du système, aidant l'air conditionné à arriver à sa destination prévue, même lorsqu'il est utilisé en combinaison avec de l'équipement de CVCA monozone classique. Le système de conduits zoné permet également d'installer un système zoné mécaniquement à une date ultérieure (c.-à-d. que le système de conduits est « prêt au zonage »). La figure 3.3 donne un exemple d'un système prêt au zonage.

En guise d'option de service supplémentaire, les systèmes zonés de conduits peuvent être équipés de registres de service de zone sur chacun des conduits de distribution de zone. Ces registres peuvent être utilisés pour répondre aux éventuels rappels liés au confort, permettant d'effectuer des ajustements sur le terrain rapidement et facilement. Les techniciens itinérants utilisent alors les registres de service de zone pour régler la distribution de l'air conditionné entre les zones afin de maximiser les conditions de confort lors des périodes de chauffage et de refroidissement.

Il est important de noter que si la décision est prise d'installer des registres de service de zone, ceux-ci doivent être conçus et installés de façon à ce qu'il ne soit pas possible de restreindre suffisamment le débit d'air au point que l'équipement de refroidissement et de chauffage fonctionne en dehors des conditions de débit d'air minimales spécifiées par les fabricants d'équipement. En d'autres termes, si un propriétaire ferme par inadvertance tous les registres de service de zone en même temps, suffisamment d'air doit toujours passer dans les conduits afin de s'assurer que le serpentin de refroidissement ne gèlera pas et que l'échangeur de chaleur du générateur d'air chaud ne surchauffera pas. L'installation de butées d'arrêt sur les poignées de quadrant des registres ou des lames de registre découpées sont des techniques qui peuvent être utilisées par l'installateur pour s'assurer que cela ne se produise pas.

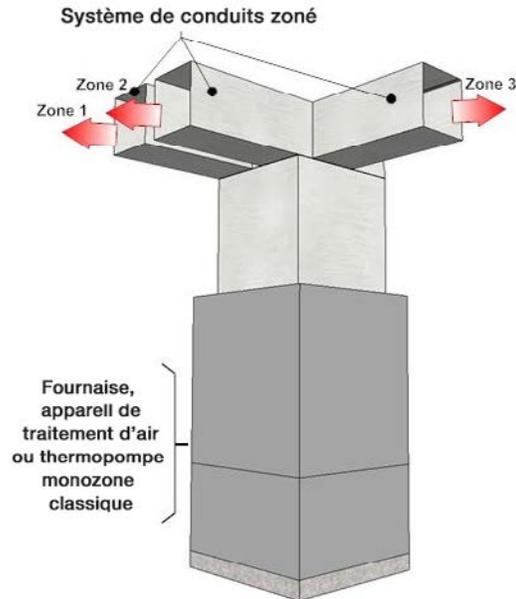


Figure 3-3 : Exemple d'un système de chauffage prêt au zonage

DÉCISION 4 : CHOISIR L'APPROCHE POUR RÉPONDRE À LA DEMANDE POUR UNE ZONE UNIQUE

Dans un système de CVCA zoné, plusieurs zones sont commandées indépendamment par des thermostats distincts qui peuvent demander de l'air conditionné individuellement. L'équipement de chauffage et de refroidissement doit pouvoir adapter son fonctionnement afin de répondre à ces exigences de zone. La manière dont l'équipement accomplit cela peut influencer sur l'efficacité globale du système et sur le type d'équipement de chauffage et de refroidissement requis.

Option A : Le système module ou régule entièrement le débit d'air

Avec l'option A, le système zoné présente un débit d'air minimal inférieur ou égal au débit d'air qui peut être accepté par la plus petite zone d'où pourrait provenir une demande, comme illustré à la figure 4-1. Sélectionner cette option nécessitera probablement l'utilisation d'équipements de chauffage et de refroidissement à puissance variable.

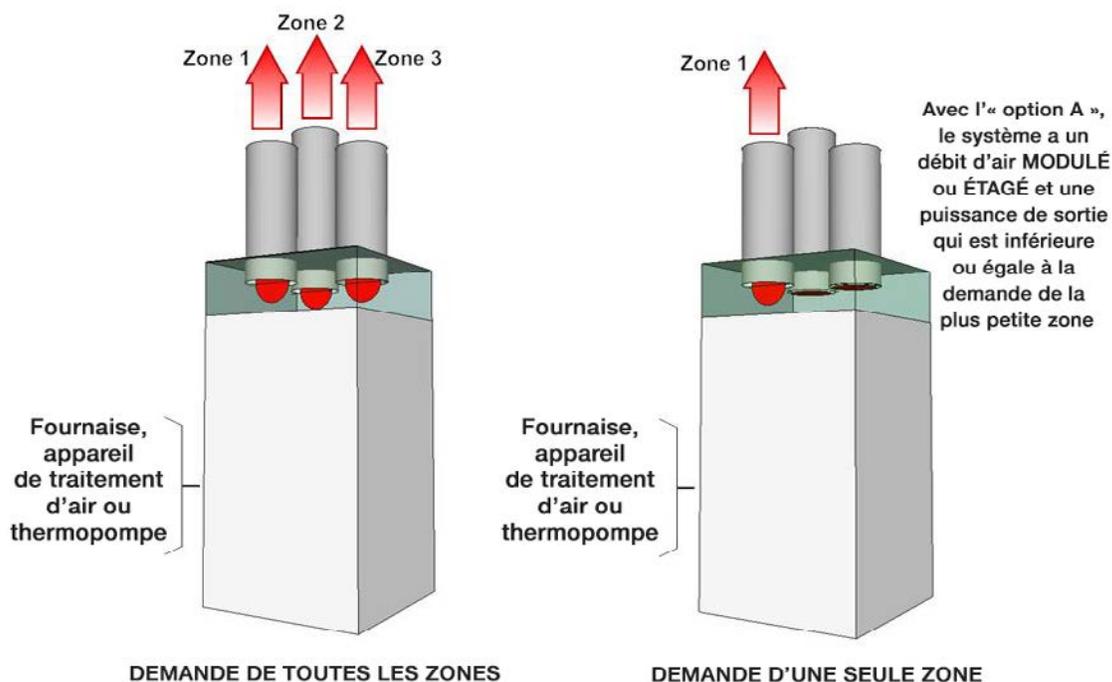


Figure 4-1 : L'« option A » offre un débit d'air modulé ou étagé pour répondre aux besoins des zones à faible deman

L'option A permet la meilleure maîtrise du confort et la plus faible consommation d'énergie. Cette option peut être mise en œuvre en utilisant soit de l'équipement zoné « intégré en usine » ou « assemblé sur place » (la figure 4-1 montre un système « intégré en usine »).

Option B : Le système utilise une « zone de rejet »

Avec l'option B, lorsque le débit d'air minimal du système est supérieur à ce qu'une seule zone peut accepter, le système rejette le surplus d'air chauffé ou refroidi dans une autre zone, comme illustré à la figure 4-2. Ce type de système peut moduler ou réguler ou non le débit d'air et la sortie de l'équipement. Par exemple, l'option B est souvent mise en œuvre dans les systèmes de conditionnement zonés en utilisant de l'équipement de conditionnement à puissance fixe afin de fournir un débit d'air minimal suffisant dans le serpentin de refroidissement pour éviter le gel.

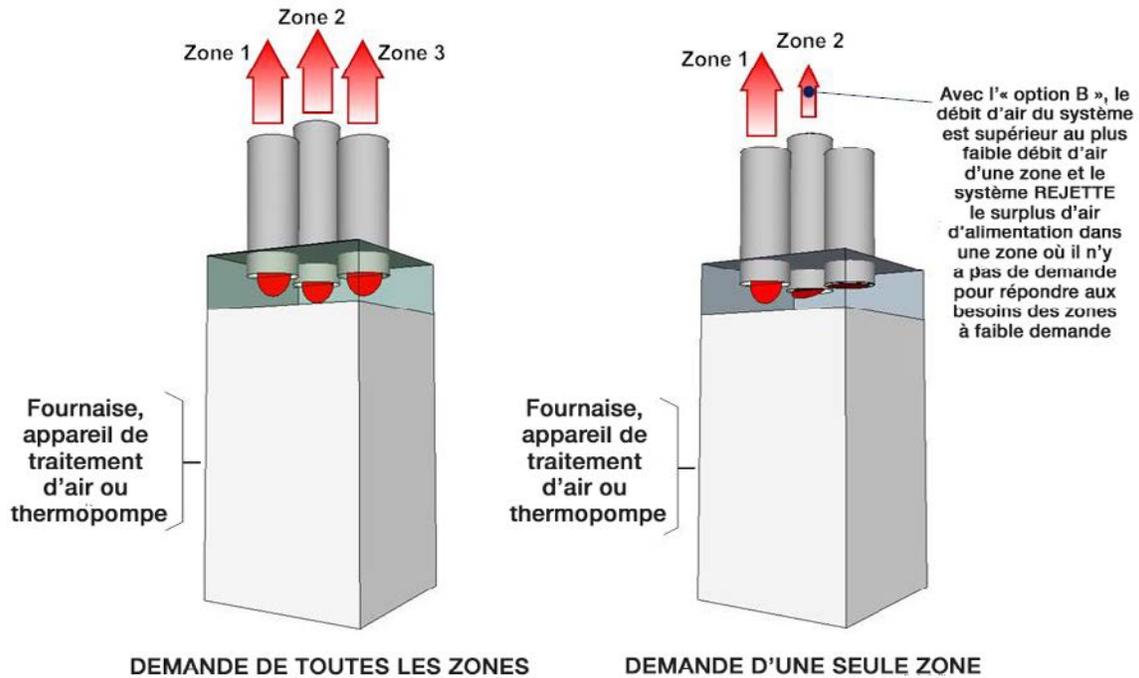


Figure 4-2 : L'« option B » rejette le surplus d'air d'alimentation dans une zone où il n'y a pas de demande pour répondre aux besoins des zones à faible demande

L'option B permet une bonne maîtrise du confort et une faible consommation d'énergie. Cette option peut être mise en œuvre en utilisant soit de l'équipement zoné « intégré en usine » ou « assemblé sur place » (la figure 4-2 montre un système « intégré en usine »).

Option C : Le système utilise un « registre de dérivation »

Avec l'option C, lorsque le débit d'air minimal du système est supérieur à ce qu'une seule zone peut accepter, le système rejette le surplus d'air chauffé ou refroidi dans l'écoulement d'air de retour, comme illustré à la figure 4-3.

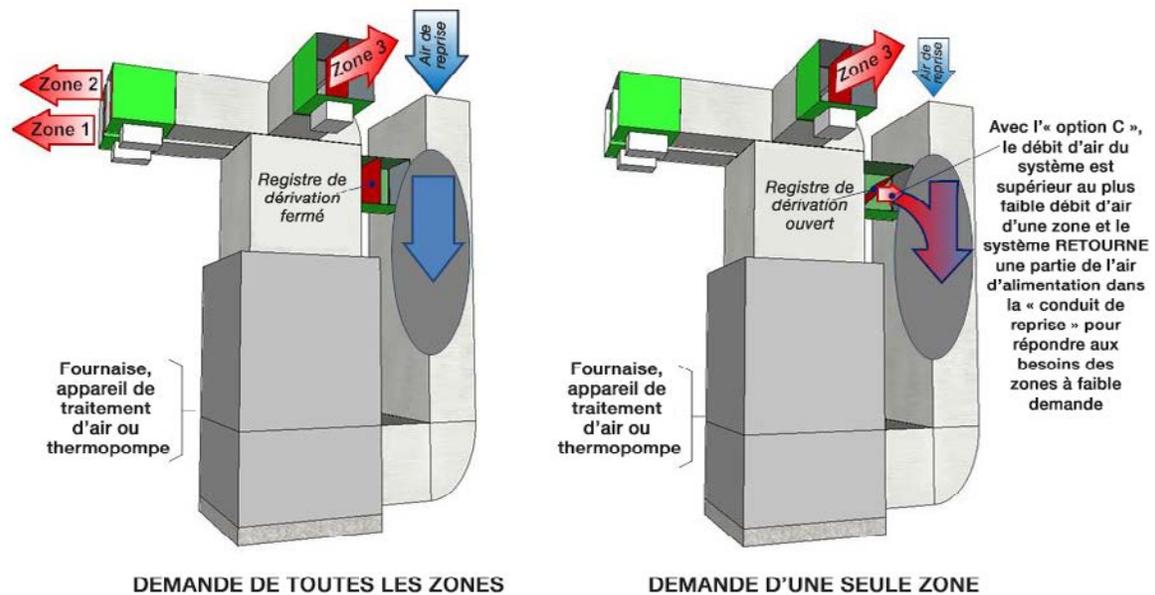


Figure 4-3 : L'« option C » fait dériver le surplus d'air d'alimentation dans le conduit d'air de retour pour répondre aux besoins des zones à faible demande

L'option C permet une bonne maîtrise du confort, par contre la dérivation de l'air d'alimentation dans le conduit de retour diminue l'efficacité du système et augmente la consommation d'énergie. Cette option est mise en œuvre en utilisant des composants « assemblés sur place ».

DÉCISION 5 : CHOISISSEZ L'APPROCHE D'INVERSION ENTRE LE CHAUFFAGE ET LE REFROIDISSEMENT

Dans un système de CVCA zoné, l'équipement de chauffage et de refroidissement est connecté à plusieurs thermostats de chauffage et de refroidissement qui peuvent appeler individuellement de l'air conditionné. L'approche utilisée pour déterminer si le système est en mode de chauffage ou de refroidissement peut influencer de manière significative sur l'efficacité globale du système et sur la consommation annuelle d'énergie.

Option A : Le contrôleur active la commutation manuelle du système entre le chauffage et le refroidissement

Dans le cas de cette option, un commutateur manuel central ou général est utilisé pour déterminer si le système est en mode chauffage ou refroidissement (ou arrêté). Toutes les zones fourniront soit du chauffage ou du refroidissement, selon le réglage du commutateur général de mode de système, comme illustré à la figure 5-1.

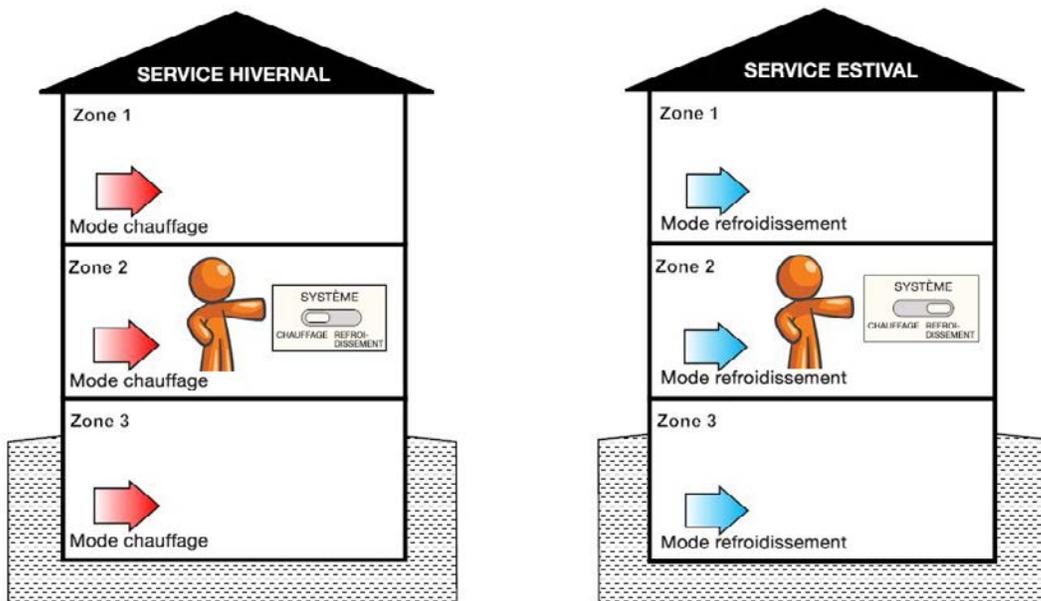


Figure 5-1 : Un commutateur manuel de mode du système détermine si TOUTES les zones sont soit chauffées ou refroidies

Ce type de contrôleur optimise l'efficacité énergétique tout en offrant un excellent confort à la fois lors des périodes de chauffage et de refroidissement.

Option B : Le contrôleur commute automatiquement le système entre le chauffage et le refroidissement

Dans le cas de cette option, le contrôleur de zonage central permet à certaines zones d'être mises en mode chauffage alors que les autres zones sont en mode refroidissement. Ce type de contrôleur de zonage répond à la fois aux appels de chauffage et de refroidissement des thermostats de zone en faisant basculer le système de CVCA du mode chauffage au mode refroidissement en cycles de fonctionnement alternatifs du système, comme illustré à la figure 5-2.

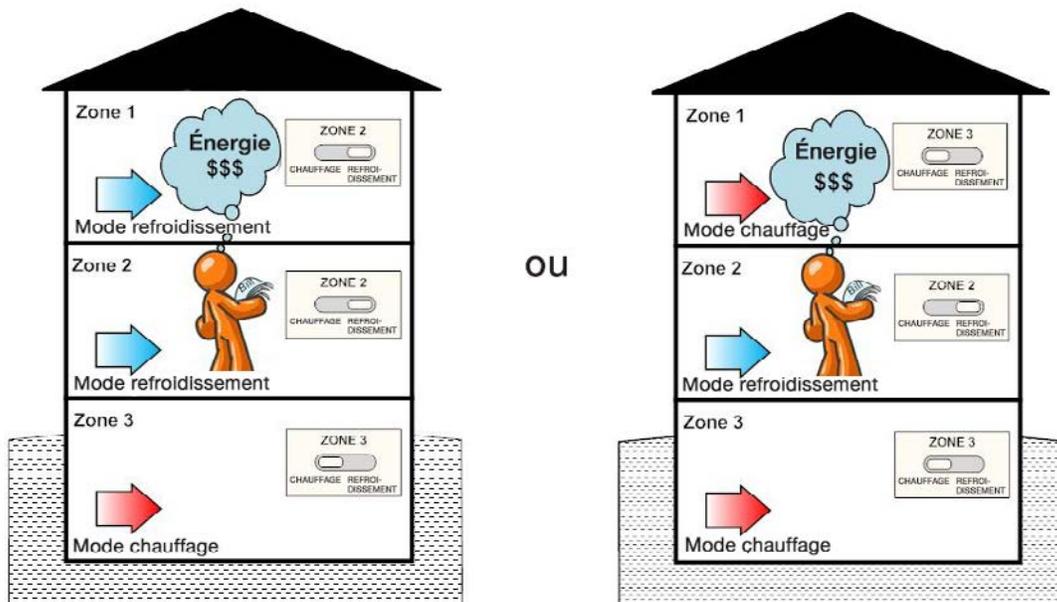


Figure 5-2 : Exemples de sélection de mode automatique permettant de fournir simultanément le chauffage et le refroidissement à différentes zones

Bien que ce type de contrôleur puisse fournir un excellent confort, il peut augmenter de façon significative la consommation d'énergie et le coût de l'énergie en fournissant simultanément le chauffage et le refroidissement à différentes zones dans la maison, que ce soit au printemps, en été ou à l'automne, en fonction des paramètres de mode de chaque thermostat de zone. (En hiver, le fonctionnement du conditionneur d'air est bloqué en raison de la basse température extérieure).

DÉCISION 6 : CHOISISSEZ LE TYPE DE THERMOSTAT

Les systèmes de chauffage et de refroidissement zonés sont contrôlés par plusieurs thermostats, dotés d'un thermostat installé dans chaque zone à l'intérieur de la maison. Les systèmes zonés conviennent parfaitement pour la programmation du chauffage et du refroidissement afin de réduire la consommation d'énergie par le conditionnement des zones occupées de la maison seulement.

L'option A et l'option B fournissent aux propriétaires des caractéristiques qui les aideront à automatiser la programmation de la température de chauffage et de refroidissement. Les constructeurs de maisons sont encouragés à vérifier auprès de leurs services publics locaux pour s'informer des mesures incitatives disponibles pour l'installation de certains types de thermostats programmables ou intelligents

Option A : Thermostats programmables

Ce type de thermostat permet aux propriétaires d'utiliser des horaires de température quotidiens pour le chauffage et le refroidissement. Un thermostat programmable dans chaque zone permet de réaliser des économies d'énergie grâce à la planification de limitations régulières de chauffage et de refroidissement dans les différentes zones pendant les périodes normales d'inoccupation au cours de la journée.

Beaucoup de thermostats programmables de nouvelle génération fournissent également la connectivité WiFi, ce qui permet aux propriétaires de reprogrammer ou de régler les paramètres de température à distance en utilisant des téléphones intelligents, des tablettes ou des ordinateurs..



Figure 6-1 : Les thermostats programmables permettent la planification automatique de la température des différentes zones

Option B : Les thermostats intelligents

Le « thermostat intelligent » est une nouvelle classe de produits disponibles auprès de plusieurs fabricants, qui étend les fonctionnalités du thermostat au-delà de la programmation fixe des points de réglage de température et de la connectivité WiFi. Selon le modèle particulier, les thermostats intelligents comprennent des fonctionnalités telles que les fonctions d'apprentissage, les fonctions prédictives, les capteurs adaptatifs (p. ex., de mouvement, de proximité, de lumière ambiante, etc.), ou des liens de géorepérage d'un téléphone intelligent pour déterminer si la maison est occupée et automatiquement régler la température afin d'obtenir à la fois le confort et des économies d'énergie.



Figure 6-2 : Les thermostats intelligents adaptent automatiquement les paramètres de température afin d'améliorer le confort et réduire la consommation énergétique

Les thermostats intelligents peuvent faire plus que programmer des réglages de température tout au long de la journée; ils adaptent automatiquement leur fonctionnement afin d'améliorer le confort et réduire la consommation d'énergie.

Les thermostats intelligents comprennent également la connectivité WiFi et peuvent inclure des fonctionnalités supplémentaires telles que des applications de téléphones intelligents, les commandes vocales et la fourniture de rapports d'énergie sur les habitudes d'utilisation pour aider les utilisateurs à optimiser davantage leur consommation d'énergie pour le chauffage et le refroidissement.

Option C : Thermostats non programmables

Les thermostats non programmables permettent au propriétaire de contrôler manuellement son système de chauffage et de refroidissement zoné. Toutefois, les réglages de température fixes utilisés par ces thermostats éliminent les possibilités d'économies d'énergie résultant de la limitation automatique des points de consigne des différentes zones pendant les périodes d'inoccupation..

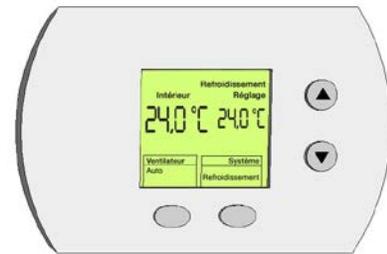


Figure 6-3 : Les thermostats non programmables permettent de contrôler manuellement la température du système zoné

DECISION 7 : CHOISISSEZ LES CARACTÉRISTIQUES DE VITESSE D'ÉCOULEMENT ET DE PRESSION STATIQUE DE L'AIR DANS LE SYSTÈME DE CONDUITS

Traditionnellement, les systèmes de conduits ont utilisé des systèmes à basse vitesse d'écoulement de l'air et à basse pression statique. Des systèmes à moyenne et haute vitesse sont maintenant disponibles. Le constructeur et le concepteur mécanique doivent discuter et convenir du système qui sera utilisé avant que le système de conduits zoné soit mis en place.

Basse vitesse, vitesse moyenne et haute vitesse sont des termes courants utilisés pour décrire une gamme de technologies de conduits qui utilisent différentes pressions statiques et dimensions de conduits pour fournir de l'air d'alimentation conditionné à diverses parties de la maison. Les constructeurs sont incités à consulter leurs concepteurs mécaniques pour en savoir plus sur les avantages et les inconvénients de chaque approche de conception des conduits et décider ensemble quelle technologie de conduits convient le mieux pour un projet de logement donné.

Les illustrations fournies ci-dessous visent à indiquer la vitesse de l'air et la pression statique relatives dans les conduits de dérivation des différents types de technologies de conduits et ne sont pas nécessairement représentatives des raccords réels des conduits à l'équipement mécanique.

Option A : Conduits à basse vitesse d'écoulement de l'air et à basse pression statique

Les systèmes à basse vitesse d'écoulement de l'air sont la technologie de conduits classique qui domine sur le marché. La figure 1.7 donne un exemple d'un système à basse vitesse d'écoulement de l'air. Ces types de systèmes utilisent des conduits de section plus grande et leur conception à basse pression statique réduit au maximum la consommation d'énergie du ventilateur.

Du point de vue de l'installation, les conduits de section plus grande peuvent être plus difficiles à intégrer et à installer entre les solives et dans les cavités murales. Des coffrets d'angle et des retombées peuvent être requises pour dissimuler certains conduits.

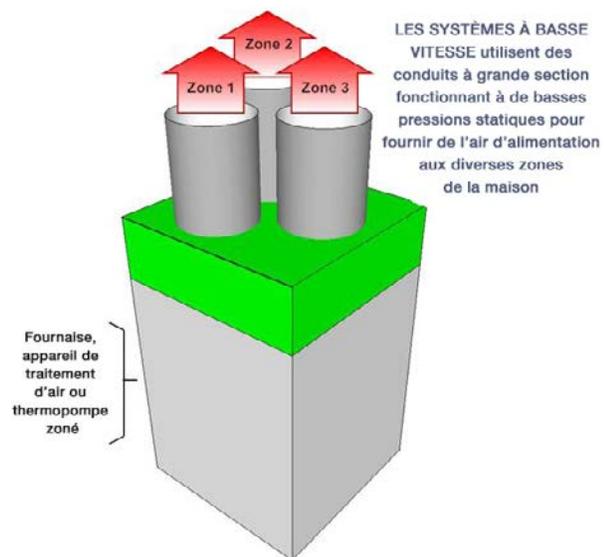


Figure 7-1 : Système de conduits à basse vitesse d'écoulement de l'air

Option B : Conduits à moyenne vitesse d'écoulement de l'air et à moyenne pression statique

Les systèmes à moyenne vitesse d'écoulement de l'air, tels que celui illustré à la figure 7-2, commencent à être utilisés à titre de solution « intermédiaire » entre les systèmes à basse vitesse et à grande vitesse. Les systèmes à vitesse moyenne utilisent des conduits de section moyenne qui se traduisent par des pressions statiques moyennes et une consommation d'énergie du ventilateur légèrement supérieure à celle des systèmes à basse vitesse.

Du point de vue de l'installation, les conduits de section moyenne sont plus faciles à intégrer et à installer entre les solives et dans les cavités murales.

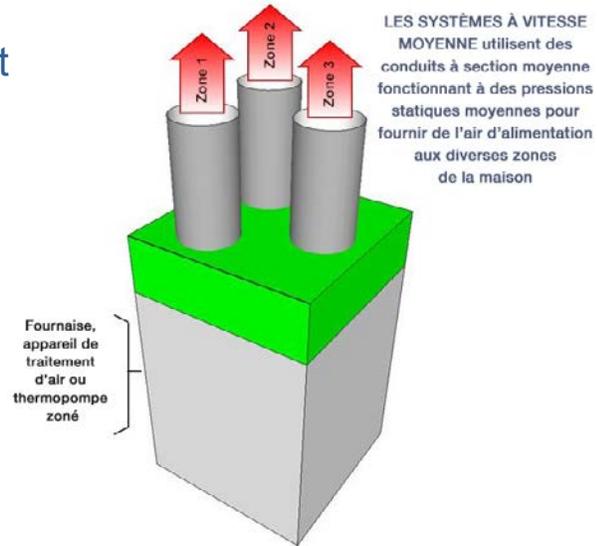


Figure 7-2 : Système de conduits à moyenne vitesse d'écoulement de l'air

Option C : Conduits à haute vitesse d'écoulement de l'air et à haute pression statique

Les systèmes à haute vitesse d'écoulement de l'air, tels que celui représenté à la figure 7-3, ont été utilisés pendant de nombreuses années en particulier dans le secteur du lotissement. Leurs conduits à section plus petite se traduisent par des pressions statiques élevées et une consommation d'énergie du ventilateur supérieure à celle des systèmes à basse vitesse et à vitesse moyenne. Les systèmes de conduits à grande vitesse sont généralement des produits exclusifs et comprennent des approches pour étouffer les sons associés aux écoulements d'air à grande vitesse.

Du point de vue de l'installation, les conduits de petite section sont plus faciles à installer entre les solives et dans les cavités murales de la maison.

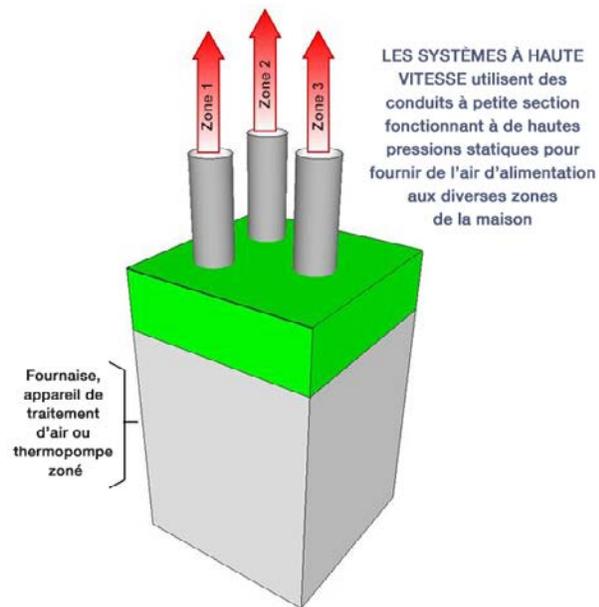


Figure 7-3 : Système de conduits à haute vitesse d'écoulement de l'air

LISTE DE VÉRIFICATION DE ZONAGE POUR CONSTRUCTEURS

INSTRUCTIONS

- 1) Le Guide de décision en matière de zonage pour les constructeurs prévoit en outre des commentaires pour aider à franchir les étapes de chaque décision.
- 2) Ces informations sont complémentaires à celles recueillies pour les calculs de perte de chaleur et de gain de chaleur.
- 3) Le constructeur doit remplir cette liste de vérification le mieux possible, discuter avec le concepteur mécanique et la finaliser avec ce dernier.

Identifiant du CONSTRUCTEUR : Nom de l'entreprise, représentant du personnel et coordonnées

Identifiant du CONCEPTEUR DE CONDUITS : Nom de l'entreprise, représentant du personnel et coordonnées

Certification de la conception de conduits :

Identifiant de la MAISON :

Nom du modèle ou numéro du plan :

Adresse municipale ou lotissement (pour une demande unique pour une maison précise) :

Limites de région (pour un modèle de plan utilisé dans une région) :

ENCERCLEZ UNE OPTION PAR DÉCISION ET INDIQUEZ DES RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES AU BESOIN.

A) Maisons à plusieurs étages

Trois étages ou plus, y compris le sous-sol

Entrez le nombre d'étages y compris le sous-sol : ____

B) Bungalow

Trois étages ou plus, y compris le sous-sol

Entrez le nombre d'étages y compris le sous-sol : ____

C) Grande maison sur mesure

Grande maison nécessitant plus d'une zone par étage

Entrez le nombre d'étages y compris le sous-sol : ____

A) Attribuer une zone par étage

Une zone par étage offre une EXCELLENTE maîtrise du confort et permet LE PLUS de souplesse en matière d'économies d'énergie grâce aux réductions des points de consigne par zone. Ne s'applique pas aux maisons plus grandes ayant des charges nettement différentes sur un même étage.

Entrez le nombre de zones requises : ____

Zonez le système de conduits de façon à ce que chaque étage soit une zone distincte

B) Regroupez certains étages en une zone unique

Cette option permet une BONNE maîtrise du confort et permet une CERTAINE souplesse en matière d'économies d'énergie grâce réductions des points de consigne par zone. S'applique aux maisons ayant une plus petite superficie et de 4 étages ou plus. Voir la documentation de soutien pour plus de détails sur cette option.

Entrez le nombre de zones requises : ____

Joindre une description ou une esquisse de l'aménagement de zonage du système de conduits désiré

C) Conception de zonage personnalisé, avec des zones multiples à certains étages

Cette option est utilisée pour les maisons et bungalows plus grands ayant des charges nettement différentes sur un même étage. Voir la documentation de soutien pour plus de détails sur cette option.

Entrez le nombre de zones requises : ____

Joindre une description ou une esquisse de l'aménagement de zonage du système de conduits désiré

A) Système de CVCA zoné intégré en usine

Les solutions de zonage intégrées en usine sont simples à installer et à mettre en œuvre et sont livrées avec toutes les commandes de zonage et tous les registres d'écoulement d'air pré-assemblés dans une seule boîte.

B) Système de CVCA zoné assemblé sur place

Les solutions de zonage assemblées sur place requièrent la construction d'un système zoné à partir de plusieurs composants provenant d'un ou de plusieurs fournisseurs. Les systèmes assemblés sur place nécessitent plus de temps et d'expertise pour l'installation et la mise en œuvre.

C) Système de conduits zoné seulement

Équipement de CVCA non zoné connecté à un système de conduits zoné. Ces installations prêtes au zonage reportent les avantages de confort et d'économie d'énergie du zonage à plus tard lorsque l'équipement de CVCA zoné sera installé. **(Passez à la décision 5)**

<p>A) Le système module ou régule entièrement le débit d'air</p> <p>Ce type de système présente un débit d'air inférieur ou égal à celui qui peut être accepté par la plus petite zone d'où pourrait provenir une demande. Il représente la meilleure maîtrise du confort et la plus faible consommation d'énergie.</p>	<p>B) Le système utilise une « zone de rejet »</p> <p>Lorsque le débit d'air minimal du système est supérieur à ce qu'une seule zone peut accepter, le système rejette le surplus d'air chauffé ou refroidi dans une autre zone, comme illustré à la figure 4-2. Le système peut moduler ou réguler ou non le débit d'air.</p>	<p>C) Le système utilise un registre de dérivation</p> <p>Les systèmes qui utilisent des registres de dérivation retournent l'air d'alimentation dans le conduit de reprise, ce qui augmente la consommation d'énergie.</p>
--	---	--

<p>A) Le contrôleur permet à l'occupant de basculer du chauffage au refroidissement en fonction de la saison</p> <p>Ce type de contrôleur optimise l'efficacité énergétique et le confort. Une commande d'inversion manuelle centrale est utilisée.</p>	<p>B) Le contrôleur commute automatiquement le système entre le chauffage et le refroidissement</p> <p>Les contrôleurs qui permettent à certaines zones de demander du chauffage tandis que d'autres zones demandent du refroidissement diminuent l'efficacité du système et augmentent la consommation d'énergie.</p>	
--	---	--

<p>A) Programmable</p> <p>Un thermostat programmable dans chaque zone permet d'économiser de l'énergie en utilisant des réductions de point de consigne de zone pendant les périodes d'inoccupation.</p>	<p>B) Programmable « intelligent »</p> <p>Le « thermostat intelligent » est une nouvelle classe de produit qui étend les fonctionnalités de planification au-delà de la programmation fixe de la température et du WiFi. Les thermostats intelligents peuvent inclure des fonctions d'apprentissage, des fonctions prédictives, des capteurs adaptatifs (de mouvement, de proximité, de lumière ambiante, etc.), ou des liens de géorepérage pour déterminer si l'habitation est occupée. Ils règlent automatiquement la température afin d'obtenir à la fois le confort et des économies d'énergie.</p>	<p>C) Non programmable</p> <p>Les thermostats non programmables permettent le réglage manuel des points de consigne dans chaque zone, mais éliminent la possibilité de réaliser des économies d'énergie grâce à la réduction automatique du chauffage et du refroidissement pendant les périodes d'inoccupation.</p>
---	---	---

Décision 7 : Choisissez les caractéristiques de vitesse d'écoulement de l'air et de pression statique dans le système de conduits

<p>A) Basse vitesse (basse pression statique)</p> <p>Les systèmes à basse vitesse d'écoulement de l'air sont la technologie de conduits classique qui domine sur le marché. Ils utilisent des conduits de section plus grande et leur conception à basse pression statique réduit au maximum la consommation d'énergie du ventilateur. Les conduits de section plus grande peuvent être plus difficiles à intégrer et à installer entre les solives et dans les cavités murales.</p>	<p>B) Vitesse moyenne (pression statique moyenne)</p> <p>Les systèmes à moyenne vitesse d'écoulement de l'air commencent à être utilisés à titre de solution « intermédiaire » entre les systèmes à basse vitesse et à haute vitesse. Les systèmes à vitesse moyenne utilisent des conduits de section moyenne qui se traduisent par des pressions statiques moyennes et une consommation d'énergie du ventilateur légèrement supérieure à celle des systèmes à basse vitesse. Les conduits de section moyenne sont plus faciles à intégrer et à installer entre les solives et dans les cavités murales.</p>	<p>C) Haute vitesse (haute pression statique)</p> <p>Les systèmes à haute vitesse et haute pression statique utilisent des conduits de petite section et leur conception à haute pression statique se traduit par une plus grande consommation d'énergie du ventilateur. Les conduits de petite section sont faciles à installer entre les solives et dans les cavités murales.</p>
---	--	--

Veillez indiquer ci-dessous d'autres instructions et préférences pour la conception du système zoné :

Veillez indiquer toutes autres instructions générales. Cela pourrait inclure des choses telles que les préférences en matière d'équipement de chauffage (p. ex., « fournaise au GN », « fournaise multiétagée ou à modulation » « système combiné », etc.), d'équipement de refroidissement (p. ex., « conditionneur d'air dont le SEER est de 15 », « condenseur de conditionnement d'air multiétagé ou à modulation », etc.) ou d'autres exigences spécifiques pour la conception mécanique zonée.