

## Conception solaire passive de la maison Avalon Discovery 3

La maison Avalon Discovery 3 est une maison individuelle neuve d'un étage et demi, offrant 244 m<sup>2</sup> (2 624 pi<sup>2</sup>) de surface habitable, construite sur un terrain résidentiel situé dans un nouveau quartier de banlieue de Red Deer, en Alberta. Pour ce projet primé dans le cadre de l'initiative de maisons de démonstration durables EQuilibrium<sup>MC</sup> de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), Avalon Master Builder, le constructeur, a conçu et bâti cette maison pour qu'elle procure un milieu de vie sain et confortable, produise autant d'énergie que ce dont elle a besoin annuellement, réduise au minimum la consommation d'énergie, préserve les ressources, ait une faible incidence sur l'environnement et possède un bon attrait commercial. Le recours aux principes de la conception solaire passive abordés dans la présente publication l'une des pierres angulaires de la réduction de la consommation d'énergie non renouvelable.

### Particularités techniques

La conception solaire passive a pour but de tirer parti au maximum de l'énergie solaire pour le chauffage, tout en minimisant les risques de surchauffe. Des mesures simples, comme orienter la maison de sorte que le gros de la fenestration donne sur le sud, peuvent réduire de beaucoup la consommation annuelle d'énergie nécessaire à la thermorégulation. Les caractéristiques de conception solaire passive utilisées dans la maison Avalon Discovery 3 sont décrites ci-dessous.

### Caractéristiques du site et du paysage

Le terrain se situe au coin d'une rue, à l'angle sud-ouest de l'intersection. La maison y est orientée selon un axe est-ouest, ce qui lui procure une bonne exposition au rayonnement solaire. Le côté nord est protégé par le bâtiment résidentiel voisin.

### Planification des espaces et forme du bâtiment

Les pièces de la maison qui donnent sur le sud – salon, vestibule, cuisine et salle à manger – sont toutes à aire ouverte, ce qui assure une bonne circulation de l'air, de la chaleur et de la lumière naturelle. Comparativement à un plan d'étage carré, le plan d'étage allongé dans l'axe est-ouest augmente l'espace exposé au sud.



**Figure 1** Façade de la maison Avalon Discovery 3 donnant sur le sud

En façade, sous la lucarne, l'entrée avant donnant sur le sud est couverte (voir la figure 1). Cet espace procure un certain nombre d'avantages :

- Il crée un espace pour ranger manteaux, souliers et autres effets, espace qu'on ne retrouvait pas dans le plan à aire ouverte;
- Il forme une zone tampon ou sas qui empêche les déperditions de chaleur quand la porte avant est ouverte;
- Il procure une surface murale supplémentaire pouvant accueillir des panneaux solaires;
- Il constitue un élément architectural qui rehausse les qualités esthétiques de la maison.

Afin d'assurer un éclairage naturel suffisant partout, on a aligné les fenêtres avec les couloirs et les escaliers, de sorte que la lumière solaire pénètre profondément dans la maison.

### Fenêtres et volets

L'équipe de conception de la maison Discovery 3 a utilisé des fenêtres à triple vitrage de verre à deux couches de revêtement à faible émissivité avec lames d'argon et intercalaires isolés. La valeur isolante effective des fenêtres correspond à une valeur RSI de 1,16 (R-4,8).

Pour limiter la surchauffe et assurer une température plus stable à l'intérieur, l'équipe a ménagé des ouvertures soigneusement conçues et positionnées. Les fenêtres couvrent au total 20,5 m<sup>2</sup>, dont 7,3 m<sup>2</sup> se trouvent en façade (donnant sur le sud), ce qui représente 3 % de la surface de plancher chauffée, le reste des fenêtres étant dispersées assez uniformément sur les autres faces.

Pour réduire encore davantage la surchauffe et procurer une couche isolante supplémentaire, on a doté toutes les fenêtres de volets extérieurs. Ceux-ci offrent un certain nombre d'avantages par rapport aux stores installés à l'intérieur :

- Avec les volets, le problème du transfert à la pièce de la chaleur absorbée par les stores ne se pose pas; du coup, les volets procurent une réduction de la charge de refroidissement;
- Ils créent une coupure thermique supplémentaire sans accroître le risque de formation de condensation sur le vitrage;
- Ils contribuent à sécuriser la maison.

### Masse thermique et refroidissement passif

Pour réduire au minimum les fluctuations de températures à l'intérieur, l'équipe de conception de la maison Discovery 3 a misé sur une enveloppe de haute performance et une masse thermique interne (dalle de plancher en béton). La masse thermique absorbe l'excédent de chaleur solaire le jour et libère cette chaleur à un moment plus opportun, c'est-à-dire la nuit.

Des fenêtres ouvrantes ont été placées de manière à tirer parti de la direction des vents dominants afin d'améliorer la ventilation transversale naturelle.



Figure 2 Manivelle du volet extérieur enroulable

### Considérations de mise en œuvre

L'équipe de conception de la maison Discovery 3 s'est heurtée à certaines difficultés dans la mise en œuvre des volets extérieurs enroulables. Sur le plan esthétique, il a fallu trouver un moyen d'intégrer au décor les commandes des volets qui, elles, se trouvent à l'intérieur (voir la figure 2). L'équipe a aussi eu à régler le problème posé par l'étanchéisation du point de pénétration de la courroie de commande de chaque volet dans le mur ainsi que celui de l'isolation de l'intérieur du mur à la hauteur du linteau, où est ancré le volet et où la valeur RSI la plus élevée qu'on a pu obtenir est de 1,8 (R-10). Les volets extérieurs n'en procurent pas moins un avantage net sur le plan thermique du fait qu'ils ajoutent à la résistance thermique des fenêtres une valeur RSI de 0,5 (R-3) et qu'ils contribuent à prévenir la surchauffe.

L'équipe a décidé de réduire le risque de surchauffe et d'offrir une température plus stable durant toute l'année en réduisant au minimum les surfaces vitrées. Afin de compenser la réduction des gains solaires durant l'hiver, elle a conçu un système solaire actif plus efficace et plus gros. L'équipe a adopté ce système, malgré son coût plus élevé, parce que celui-ci faisait partie de la stratégie visant le bilan énergétique net zéro et parce que la différence de coût, de grosseur et d'efficacité devait se traduire par une meilleure thermorégulation.

### Incidences sur les coûts

L'équipe de conception estime que, par rapport à des fenêtres standards à double vitrage, les fenêtres choisies ont coûté au total environ 25 % de plus, ce qui représente un écart modéré. La réduction des coûts de chauffage obtenue grâce à une moins grande fenestration a permis de compenser le prix plus élevé des fenêtres plus performantes. L'équipe a envisagé d'acheter des fenêtres encore plus performantes et aussi plus coûteuses, mais a plutôt décidé de réserver un budget pour des volets extérieurs enroulables qui contribuent à accroître l'efficacité des fenêtres.

Les volets enroulables ont coûté au total 12 000 \$, main-d'œuvre incluse, soit à peu près l'équivalent du coût des fenêtres. Les volets permettent essentiellement d'éliminer les gains solaires, ce qui rend moins nécessaire le recours à la climatisation.

L'équipe a eu du mal à modéliser l'avantage réel découlant de l'aménagement de l'entrée principale, car celui-ci dépend de la circulation par cette porte. Elle croit néanmoins que les avantages pratiques et esthétiques seuls pourraient en justifier le coût.

### Avantages technologiques

#### Économies d'énergie

Les caractéristiques d'efficacité énergétique de la maison ont permis de réduire de manière substantielle les besoins d'énergie pour le chauffage si on les compare à ceux d'une maison standard. La conception solaire passive de la maison contribue elle aussi à réduire d'environ 30 %, soit de 4 000 kWh, les besoins annuels au titre du chauffage des locaux. Les gains internes représentent une autre tranche de 27 % de la charge de chauffage, ce qui ne laisse que 5 750 kWh d'énergie nécessaire pour le chauffage, énergie qui sera fournie par le système solaire actif et l'installation de chauffage électrique instantané d'appoint.

### Confort des occupants

Dans l'élaboration des stratégies de conception solaire passive, la priorité de l'équipe de conception était de garantir le confort thermique des occupants pendant toute l'année et d'équilibrer les avantages de l'énergie solaire durant l'hiver par rapport à son coût durant l'été. Selon l'équipe, la conception qui a été privilégiée assure le confort des occupants pendant toute l'année en limitant la demande de chauffage et en rendant inutile la climatisation.

Les volets devraient ajouter au confort des occupants en leur procurant une plus grande intimité, en renforçant la sécurité de la maison et en assourdissant les bruits extérieurs.

### Résumé

L'équipe de conception de la maison Discovery 3 a équilibré avec soin les gains solaires passifs et l'amélioration du confort des occupants, avec pour résultat que le chauffage solaire passif répond à 30 % des besoins de chauffage et que les fenêtres, qui ont été soigneusement conçues et positionnées, devraient, selon les concepteurs, procurer aux occupants des températures stables et confortables à longueur d'année. Les volets extérieurs enroulables font partie des éléments novateurs auxquels l'équipe a eu recours dans le cadre de sa stratégie de conception solaire passive. La performance accrue des fenêtres obtenue grâce à ces volets a évité à l'équipe d'avoir à acheter des fenêtres de plus haute performance nécessairement plus coûteuses.

# Équipe de projet

Principale personne-ressource : Ryan Scott

ryan@avalonmasterbuilder.com

Constructeur : Avalon Master Builder

Promoteur : Melcor Developments Ltd.

Pour en savoir plus sur ce concept et d'autres habitations EQUILIBRIUM<sup>MC</sup>, veuillez vous rendre sur le site Web de la SCHL au [www.schl.ca](http://www.schl.ca)

## EQUILIBRIUM<sup>MC</sup>

### Qu'est-ce qu'une maison EQUILIBRIUM<sup>MC</sup>?

L'initiative nationale de maisons de démonstration durables EQUILIBRIUM<sup>MC</sup>, pilotée par la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), réunit les secteurs public et privé dans le but de créer des maisons axées sur la santé et le confort des occupants, l'efficacité énergétique, la production d'énergie renouvelable, la conservation des ressources, la réduction des impacts sur l'environnement et l'abordabilité.

L'initiative des maisons EQUILIBRIUM<sup>MC</sup> de la SCHL offre aux constructeurs et aux promoteurs du pays une façon tout à fait originale et efficace d'établir leur réputation en tant que bâtisseurs de maisons de première qualité, à la fois saines et abordables, qui répondront aux besoins actuels et futurs des Canadiens.

Une maison EQUILIBRIUM<sup>MC</sup> se compose d'un large éventail de technologies, de stratégies, de produits et de techniques conçus pour réduire à un minimum absolu l'incidence d'une habitation sur l'environnement. En outre, une maison EQUILIBRIUM<sup>MC</sup> se caractérise par ses installations à énergie renouvelable offertes sur le marché, qui lui procurent de l'énergie propre et contribuent à réduire les coûts et la consommation énergétiques annuels.

### EQUILIBRIUM<sup>MC</sup> en action

Le bulletin *EQUILIBRIUM<sup>MC</sup> en action* présente des stratégies de conception et des technologies particulières qui ont été mises à contribution dans la réalisation de maisons de démonstration EQUILIBRIUM<sup>MC</sup>.

### SCHL

La SCHL est l'organisme national responsable de l'habitation au Canada, et ce, depuis plus de 60 ans. Elle veille à ce que les Canadiens aient accès à un large éventail de logements de qualité, à coût abordable, et elle favorise la création de collectivités et de villes dynamiques et durables partout au pays. Pour en savoir davantage sur la manière dont le gouvernement du Canada et la SCHL soutiennent la construction de logements plus solides et l'édification de collectivités plus prospères pour tous les Canadiens, appelez la SCHL, au 1-800-668-2642, ou visitez le site Web [www.schl.ca](http://www.schl.ca).

©2009, Société canadienne d'hypothèques et de logement  
Imprimé au Canada  
Réalisation : SCHL 15-12-09

Cette publication vise à décrire les techniques et méthodes que des équipes de constructeurs ont mis en œuvre pour réaliser leur aménagement dans le cadre de l'initiative de maisons de démonstration durables EQUILIBRIUM<sup>MC</sup> de la SCHL. Elle ne propose toutefois que des renseignements d'ordre général et n'a pas pour but d'évaluer, d'approuver ou de recommander un système, une stratégie, une technique, une technologie ou un produit en particulier. Les prévisions relatives à la performance des bâtiments fournies dans cette publication proviennent des équipes de constructeurs individuelles et reposent sur des simulations informatiques et sur la compréhension des règles de l'art en construction.

La performance réelle du bâtiment peut varier. Les lecteurs ne devraient pas planifier, concevoir ou construire un aménagement sur la seule foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. S'ils désirent s'engager dans de telles activités, il leur revient de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer ce qui est sûr et approprié dans leur cas. Les utilisateurs doivent assumer la responsabilité des mesures ou décisions prises qui ne tiennent pas compte du présent avis. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences, dépenses, réclamations, dommages ou pertes résultant de l'utilisation des renseignements compris dans cette publication.