

# Sommaire

Avant-propos de l'éditeur	8	2.2.3 Triple paroi de la cave en béton cellulaire	27
Préface	9	2.2.4 Béton cellulaire en matériau d'emballage recyclé	27
Introduction	10	2.25 Construction en ossature bois et bardage rapporté	28
<b>1 Bases</b>	<b>13</b>	2.3 Construction des dalles de sol et fondations	30
1.1 Qu'est qu'une maison passive ?	13	2.3.1 Isolation des dalles en béton armé préfabriquées	31
1.2 Principes de construction de la maison passive	15	2.3.2 Sol à cavité et son isolation écologique	31
1.3 Principes fondamentaux de la ventilation et du chauffage	17	2.3.3 Isolation des dalles de sol en béton armé monolithique	32
1.4 Mode de fonctionnement d'une maison passive	19	2.3.4 Vide ventilé avec isolation en polystyrène expansé recyclé	33
1.5 Résumé : critères et avantages de la maison passive	20	2.4 Systèmes locaux de toiture préfabriqués	35
1.6 L'exemple allemand d'application du règlement sur les économies d'énergie 2002 (EnEV) autour de la maison passive	21	2.4.1 La toiture inclinée	35
		2.4.2 La toiture terrasse	38
		2.4.3 Le toit photovoltaïque	39
		2.4.4 Isolations thermiques alternatives pour toiture, paroi, plafond et sol	41
<b>2 L'enveloppe du bâtiment - construction des parois extérieures, toiture et dalles de sol</b>	<b>24</b>	2.5 Isolation thermique des fenêtres	43
2.1 Bases de l'esquisse du projet	24	2.5.1 Le critère « bien-être » des grandes façades vitrées	43
2.2 Construction de la paroi extérieure	24	2.5.2 Le facteur solaire du vitrage	44
2.2.1 Maçonnerie et système d'isolation thermique extérieur	25	2.5.3 Le vitrage de la maison passive	45
2.2.2 Parois de coffrage préfabriquées en béton	26	2.5.4 Les entretoises	46
		2.5.5 Le châssis de fenêtre conforme au standard maison passive	47
		2.5.6 Systèmes de fenêtres	47
		2.5.7 Fenêtres en PVC recyclé	48
		2.5.8 Façades poteaux-traverses isolées	49

<b>3</b>	<b>Ventilation et chauffage dans la maison passive</b>	<b>52</b>	<b>4</b>	<b>Le contrôle de qualité</b>	<b>78</b>
3.1	Introduction aux techniques d'alimentation en énergie	52	4.1	La qualité d'une enveloppe étanche	78
3.1.1	Principes de bases	52	4.1.1	Construire sans ponts thermiques	79
3.1.2	Bien-être et principes physiques	53	4.1.2	Différents types de ponts thermiques et règles pour les éviter	79
3.2	La ventilation	55	4.1.3	Exigences en matière de ponts thermiques	79
3.2.1	Le puits provençal	55	4.1.4	Conséquences en cas de formation de ponts thermiques dans l'enveloppe du bâtiment	81
3.2.2	L'installation de ventilation	56	4.1.5	Détails pour la minimisation des ponts thermiques dans une maison passive	82
3.2.3	La répartition de l'air	57	4.2	Étanchéité à l'air du bâtiment	84
3.2.4	Systèmes de ventilation	59	4.2.1	Causes et conséquences d'une isolation inappropriée	84
3.3	Chaleur intérieure et distribution d'eau chaude sanitaire	60	4.2.2	Exigences en matière d'étanchéité à l'air	85
3.3.1	La distribution de chaleur	60	4.2.3	Le test « blower-door » pour mesurer l'étanchéité à l'air	85
3.3.2	La distribution d'eau chaude sanitaire	61	4.2.4	Identification et mesure de fuites d'air	86
3.4	La production de chaleur pour l'eau et le chauffage	63	4.3	Le système de ventilation	88
3.4.1	Chauffage d'appoint électrique	63	4.4	Réalisation et historique du projet	89
3.4.2	Installations photovoltaïques	63	4.4.1	L'étude générale du projet	89
3.4.3	Installations solaires thermiques	64	4.4.2	Les fondations	89
3.4.4	Pompes à chaleur	68	4.4.3	Les murs porteurs	90
3.4.5	Poêles à bois	70	4.4.4	Le débords de toiture	91
3.4.6	La mini centrale de co-génération	71	4.4.5	Le châssis de fenêtre	91
3.4.7	Systèmes de chauffage conventionnels	72	4.4.6	Enduit intérieur, chape, film de protection : installation et isolation thermique	91
3.4.8	Accumulateur solaire stratifié avec chaudière à basse consommation énergétique	73	4.5	Bilan	93
3.4.9	Accumulateur de chaleur latente pour systèmes de chauffage	74			
3.4.10	Systèmes de chauffage combinés avec un accumulateur de chaleur latente	74			
3.5	Systèmes compacts ventilation/ chauffage	76			

<b>5 Exemples</b>	<b>94</b>	6.6	Le réchauffement de la maison grâce au rayonnement solaire à travers de grands espaces vitrés	110
5.1	Maison passive « Grobe » à Ottbergen (Allemagne)	94		
5.1.1	Description du projet de construction	94		
5.1.2	Ombrage des grandes surfaces vitrées orientées vers le sud	96	6.7	Le standard maison passive et l'écologie
5.1.3	Projet d'installation et bilan annuel du budget énergétique	96	6.8	Bilan
5.1.4	Fiche technique « Passivhaus Grobe »	100	<b>7 La rentabilité</b>	<b>113</b>
5.2	Maison passive à Celle (Allemagne), projet d'étude en collaboration avec le Fraunhofer-Institut (Institut de physique du bâtiment)	101	7.1	Le principe économique de la maison passive
5.2.1	Description du projet de construction	101	7.2	Raisonnement économique lors de l'analyse de logements
5.2.2	Bilan annuel du budget énergétique	104	7.3	Exemples de calcul
5.3	Approche de la décoration de maisons passives individuelles	105	7.3.1	Comparaison entre la maison passive et la maison conventionnelle à l'aide d'un logiciel de gestion énergétique
5.4	Expériences lors de la réalisation du projet de construction	106	7.3.2	Comparatifs de différentes techniques de chauffage d'une maison passive
<b>6 Vivre dans une maison passive : un plus grand confort et une meilleure qualité de vie</b>	<b>107</b>	7.3.3	Calcul de la rentabilité d'un projet de rénovation de bâtiment	130
6.1	La ventilation mécanique contrôlée (VMC) à double flux	107	<b>Annexes</b>	
6.2	Taux d'humidité de l'air et qualité de l'air	108	1	La construction à faibles dépenses énergétiques en Suisse et en Autriche
6.3	Optimisation de la qualité de l'air grâce aux installations d'aération centralisée	109	2	Subventions et aides fiscales en France
6.4	Les fenêtres fermées	109	3	Glossaire de la technologie solaire et vocabulaire lié à la maison passive
6.5	Plus grand confort grâce à la chaleur rayonnante	110	4	Bibliographie

<b>3</b>	<b>Ventilation et chauffage dans la maison passive</b>	<b>52</b>	<b>4</b>	<b>Le contrôle de qualité</b>	<b>78</b>
3.1	Introduction aux techniques d'alimentation en énergie	52	4.1	La qualité d'une enveloppe étanche	78
3.1.1	Principes de bases	52	4.1.1	Construire sans ponts thermiques	79
3.1.2	Bien-être et principes physiques	53	4.1.2	Différents types de ponts thermiques et règles pour les éviter	79
3.2	La ventilation	55	4.1.3	Exigences en matière de ponts thermiques	79
3.2.1	Le puits provençal	55	4.1.4	Conséquences en cas de formation de ponts thermiques dans l'enveloppe du bâtiment	81
3.2.2	L'installation de ventilation	56	4.1.5	Détails pour la minimisation des ponts thermiques dans une maison passive	82
3.2.3	La répartition de l'air	57	4.2	Étanchéité à l'air du bâtiment	84
3.2.4	Systèmes de ventilation	59	4.2.1	Causes et conséquences d'une isolation inappropriée	84
3.3	Chaleur intérieure et distribution d'eau chaude sanitaire	60	4.2.2	Exigences en matière d'étanchéité à l'air	85
3.3.1	La distribution de chaleur	60	4.2.3	Le test « blower-door » pour mesurer l'étanchéité à l'air	85
3.3.2	La distribution d'eau chaude sanitaire	61	4.2.4	Identification et mesure de fuites d'air	86
3.4	La production de chaleur pour l'eau et le chauffage	63	4.3	Le système de ventilation	88
3.4.1	Chauffage d'appoint électrique	63	4.4	Réalisation et historique du projet	89
3.4.2	Installations photovoltaïques	63	4.4.1	L'étude générale du projet	89
3.4.3	Installations solaires thermiques	64	4.4.2	Les fondations	89
3.4.4	Pompes à chaleur	68	4.4.3	Les murs porteurs	90
3.4.5	Poêles à bois	70	4.4.4	Le débords de toiture	91
3.4.6	La mini centrale de co-génération	71	4.4.5	Le châssis de fenêtre	91
3.4.7	Systèmes de chauffage conventionnels	72	4.4.6	Enduit intérieur, chape, film de protection : installation et isolation thermique	91
3.4.8	Accumulateur solaire stratifié avec chaudière à basse consommation énergétique	73	4.5	Bilan	93
3.4.9	Accumulateur de chaleur latente pour systèmes de chauffage	74			
3.4.10	Systèmes de chauffage combinés avec un accumulateur de chaleur latente	74			
3.5	Systèmes compacts ventilation/ chauffage	76			

<b>5 Exemples</b>	<b>94</b>	6.6	Le réchauffement de la maison grâce au rayonnement solaire à travers de grands espaces vitrés	110
5.1	Maison passive « Grobe » à Ottbergen (Allemagne)	94		
5.1.1	Description du projet de construction	94	6.7	Le standard maison passive et l'écologie
5.1.2	Ombrage des grandes surfaces vitrées orientées vers le sud	96	6.8	Bilan
5.1.3	Projet d'installation et bilan annuel du budget énergétique	96		
5.1.4	Fiche technique « Passivhaus Grobe »	100	<b>7 La rentabilité</b>	<b>113</b>
5.2	Maison passive à Celle (Allemagne), projet d'étude en collaboration avec le Fraunhofer-Institut (Institut de physique du bâtiment)	101	7.1	Le principe économique de la maison passive
5.2.1	Description du projet de construction	101	7.2	Raisonnement économique lors de l'analyse de logements
5.2.2	Bilan annuel du budget énergétique	104	7.3	Exemples de calcul
5.3	Approche de la décoration de maisons passives individuelles	105	7.3.1	Comparaison entre la maison passive et la maison conventionnelle à l'aide d'un logiciel de gestion énergétique
5.4	Expériences lors de la réalisation du projet de construction	106	7.3.2	Comparatifs de différentes techniques de chauffage d'une maison passive
<b>6 Vivre dans une maison passive : un plus grand confort et une meilleure qualité de vie</b>	<b>107</b>	7.3.3	Calcul de la rentabilité d'un projet de rénovation de bâtiment	130
6.1	La ventilation mécanique contrôlée (VMC) à double flux	107	<b>Annexes</b>	
6.2	Taux d'humidité de l'air et qualité de l'air	108	1	La construction à faibles dépenses énergétiques en Suisse et en Autriche
6.3	Optimisation de la qualité de l'air grâce aux installations d'aération centralisée	109	2	Subventions et aides fiscales en France
6.4	Les fenêtres fermées	109	3	Glossaire de la technologie solaire et vocabulaire lié à la maison passive
6.5	Plus grand confort grâce à la chaleur rayonnante	110	4	Bibliographie