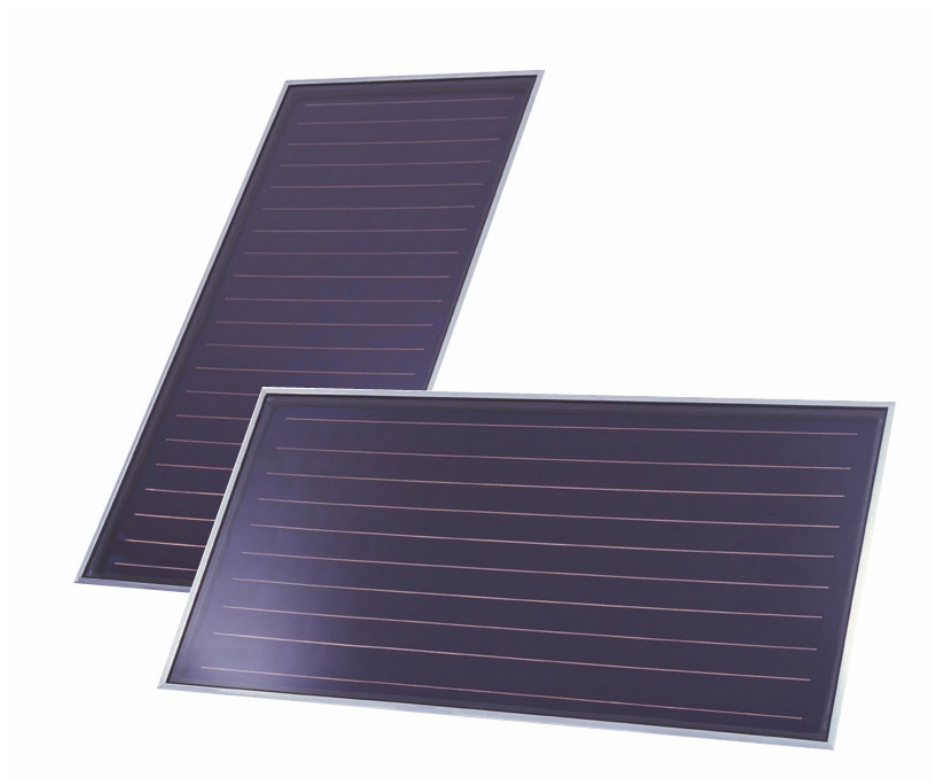


Formation Technique solaire



Sites internet et adresses

- <http://www.swissolar.ch/>
- <http://www.sebasol.ch/>
- <http://www.bfe.admin.ch/index.html?lang=fr>
- <http://www.geneve.ch/autorisations-construire/>

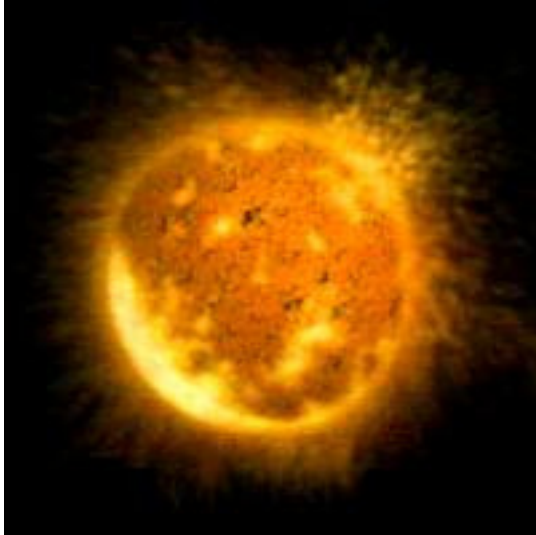
Formulaire du SCAN

- <http://etat.geneve.ch/dt/site/protectionenvironnement/energie/>
- (<http://etat.geneve.ch/dt/site/protection-environnement/energie/master-content.jsp?publd=4432&nodeId=1376&componentId=kmelia69>)

Contenu

- Bases technique solaire
- Marché en Suisse
- Formation produit
- Calculs et formules
 - Collecteur plan
 - Systèmes de montage
 - Accumulateurs solaires
 - Faisceaux hydrauliques
 - Régulation
 - Systèmes de raccordement
 - Accessoires
 - Ballons mixtes
- Standards solaires

Le soleil

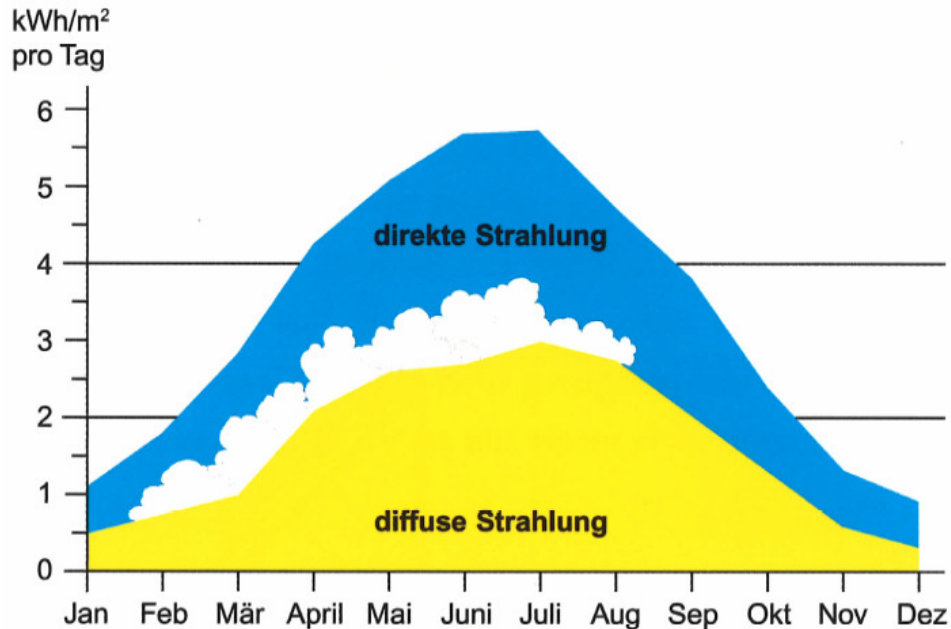


Le soleil a vu le jour il y a quelque 5 milliards d'années et depuis cette époque en son noyau, une réaction thermonucléaire transforme l'hydrogène en hélium. Cette réaction engendre une quantité d'énergie formidable (la puissance du soleil s'élève $3,85 \times 10^{26}$ W), énergie qui au travers d'un rayonnement électro-magnétique se répartit régulièrement dans toutes les directions de l'univers. Son rayonnement met 8 minutes pour nous atteindre.

La distance moyenne entre le soleil et la terre est de 150 millions de kilomètres, si bien que le rayonnement après avoir traversé l'atmosphère terrestre représente encore une valeur de 1370 W/m^2 . On désigne cette valeur moyenne de **constante solaire**.



Rayonnement solaire

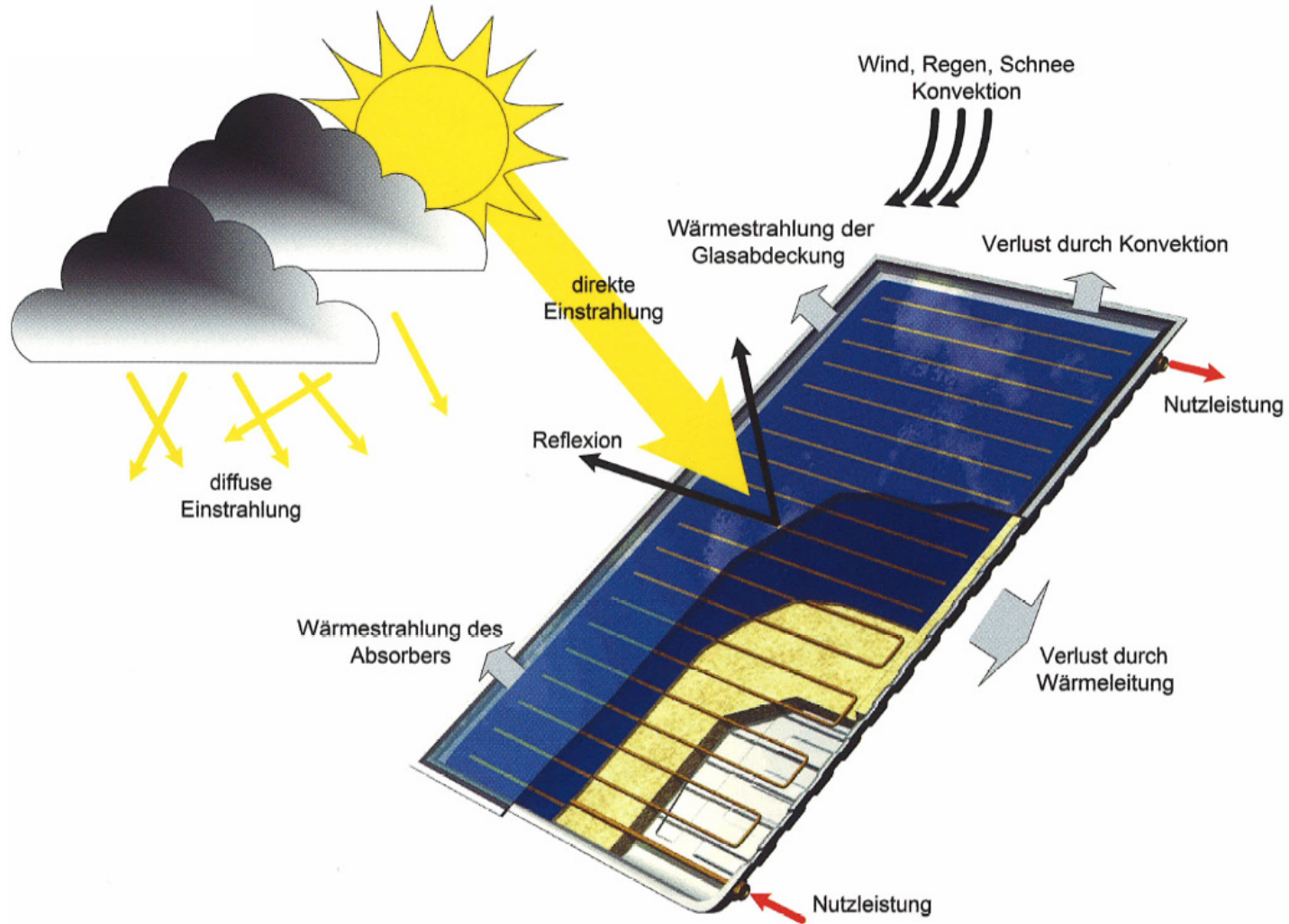


Lors de sa pénétration dans l'atmosphère terrestre, le rayonnement solaire perd de sa force, par l'absorption dans la vapeur d'eau de l'atmosphère, par réflexion sur les molécules d'air, les poussières et les particules en suspension dans l'air.

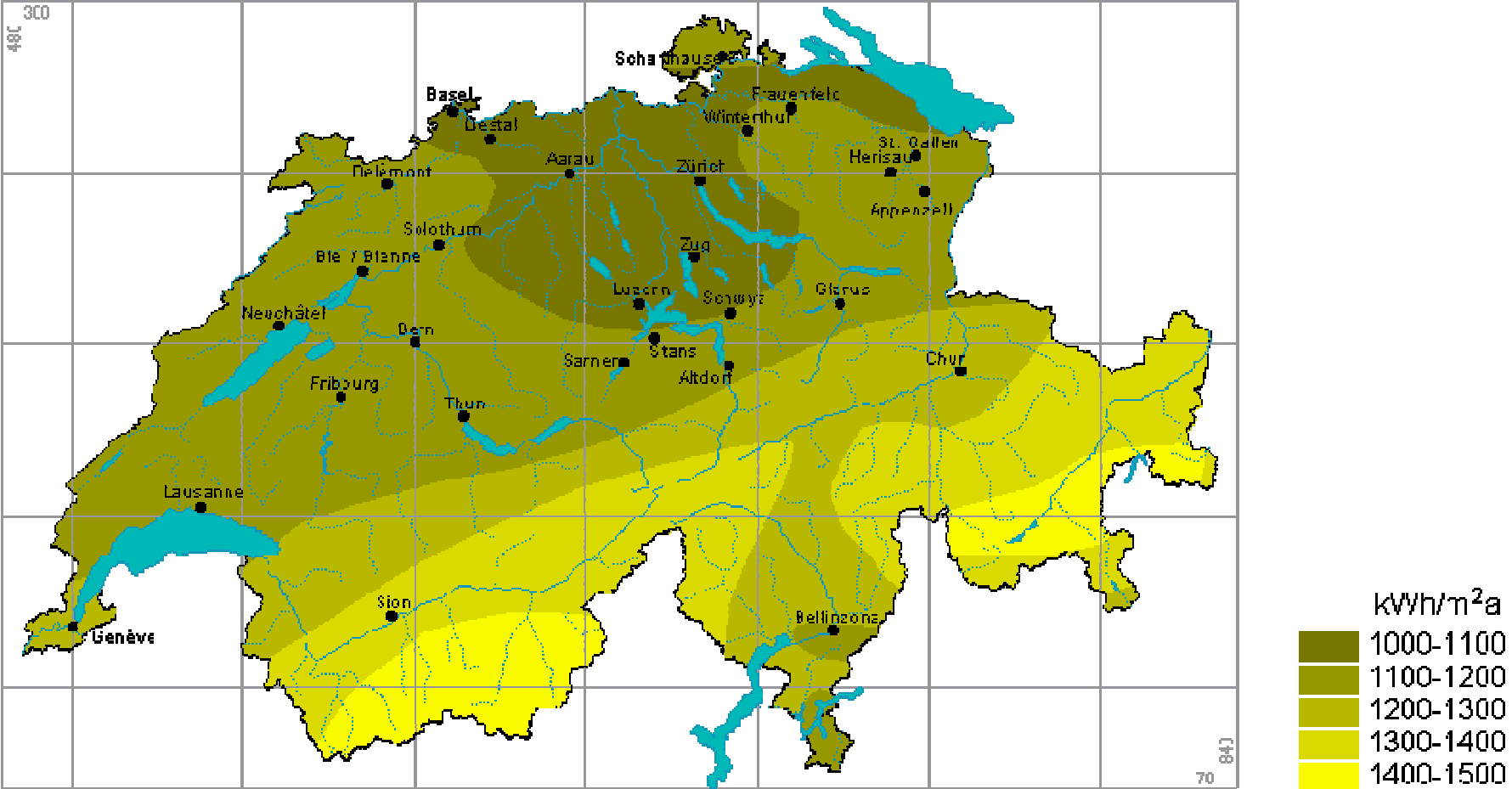
Les rayons qui sont réfléchis, absorbés, atteignent par conséquent la surface terrestre en tant que rayonnement dits **diffus** (moyenne annuelle CH 42 – 55 %). La part de rayonnement qui arrive librement sur la surface de la terre est appelé rayonnement **direct**.

L'ensemble du rayonnement **direct** et **diffus** porte le nom de rayonnement **global**.

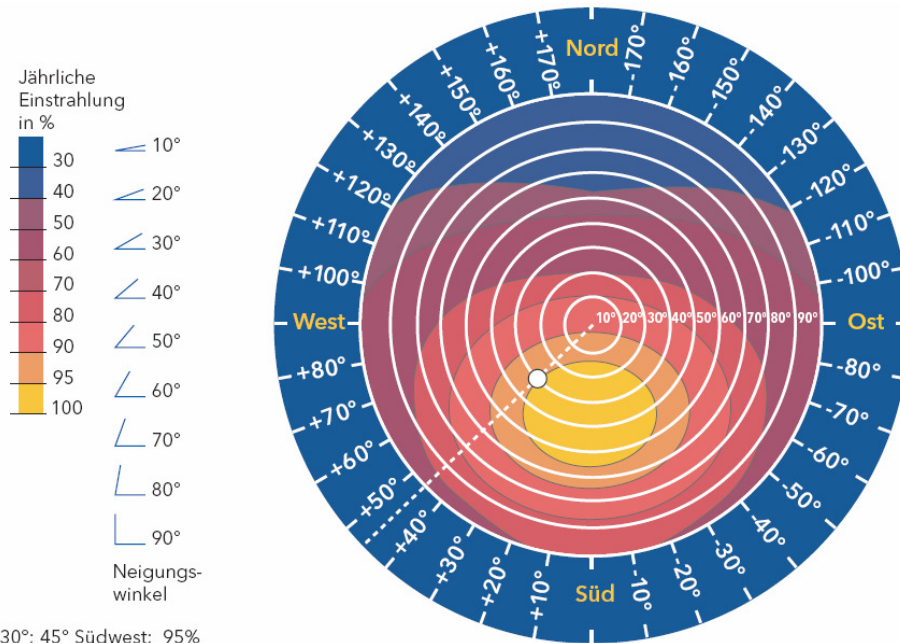
Rayonnement solaire



Rayonnement global



Orientation et inclinaison

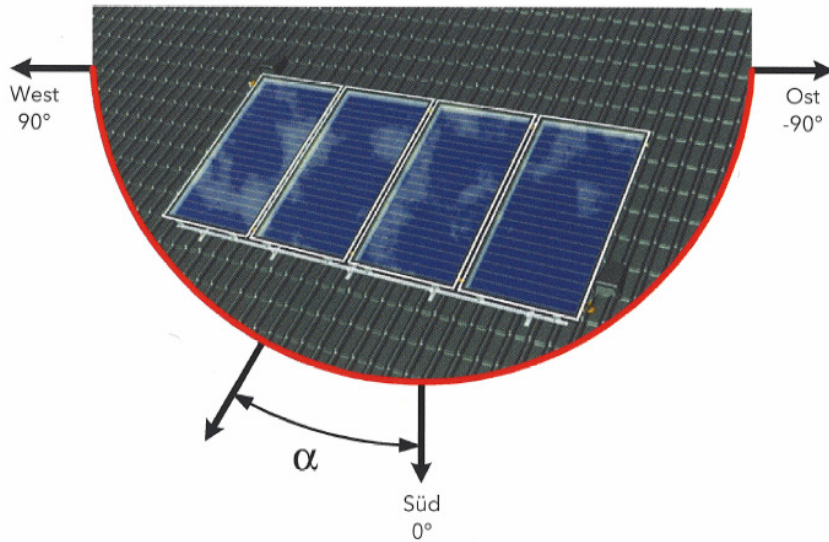


Le plus haut rendement énergétique est atteint avec une orientation au sud et une inclinaison comprise entre 30 et 45 degrés.

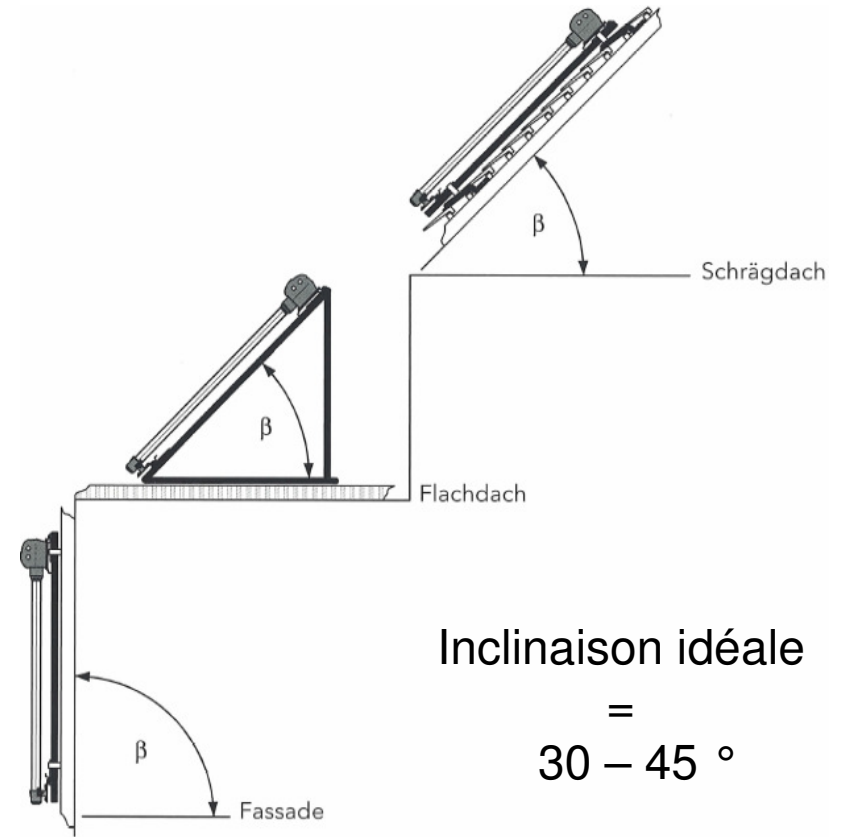
Mais même avec des écarts relativement importants de la position optimale, l'installation de collecteurs solaires vaut la peine.

Pour une inclinaison inférieure à 20° on prendra en considération l'augmentation possible de l'encrassement du vitrage du collecteur.

Orientation et inclinaison



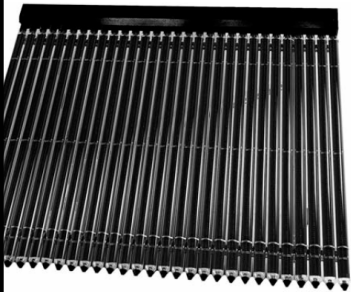
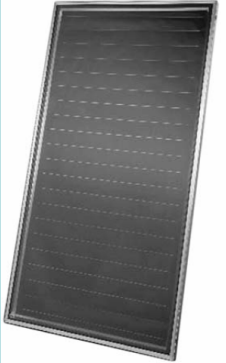

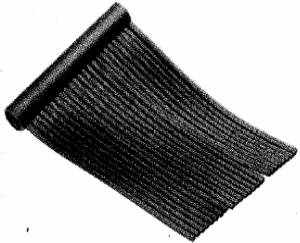

L'angle azimut indique l'écart angulaire du plan vertical du collecteur par rapport au sud. Plus grande quantité d'énergie = sud.



Inclinaison idéale = 30 – 45 °

L'angle d'inclinaison correspond à l'angle fait par le collecteur solaire avec le plan horizontal. Plus grande quantité d'énergie = perpendiculaire au rayonnement solaire.

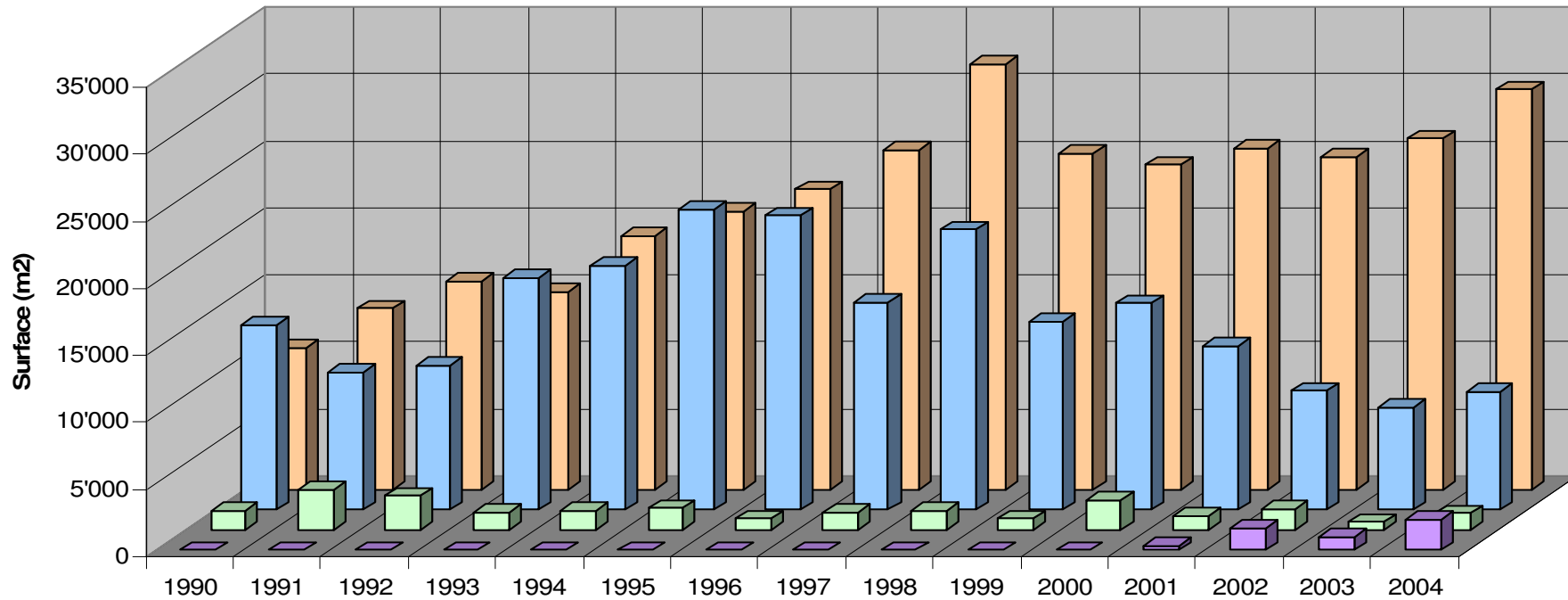
Utilisation de l'énergie solaire

Utilisation thermique				Util. électrique
Collecteurs tubes	Collecteurs plan	Collecteurs non vitrés avec surface sélective	Collecteurs souples non vitrés	Modules photovoltaïques
				
Haut rendement Haute température Eau chaude sanitaire Appoint chauffage Application industrielle	Bon rendement Eau chaude sanitaire Appoint chauffage	Faible rendement Eau chaude sanitaire	Circulation directe eau de piscine	Faible rendement Production d'électricité

Chiffres du marché en Suisse

Vente collecteurs thermiques en Suisse 1990 - 2004

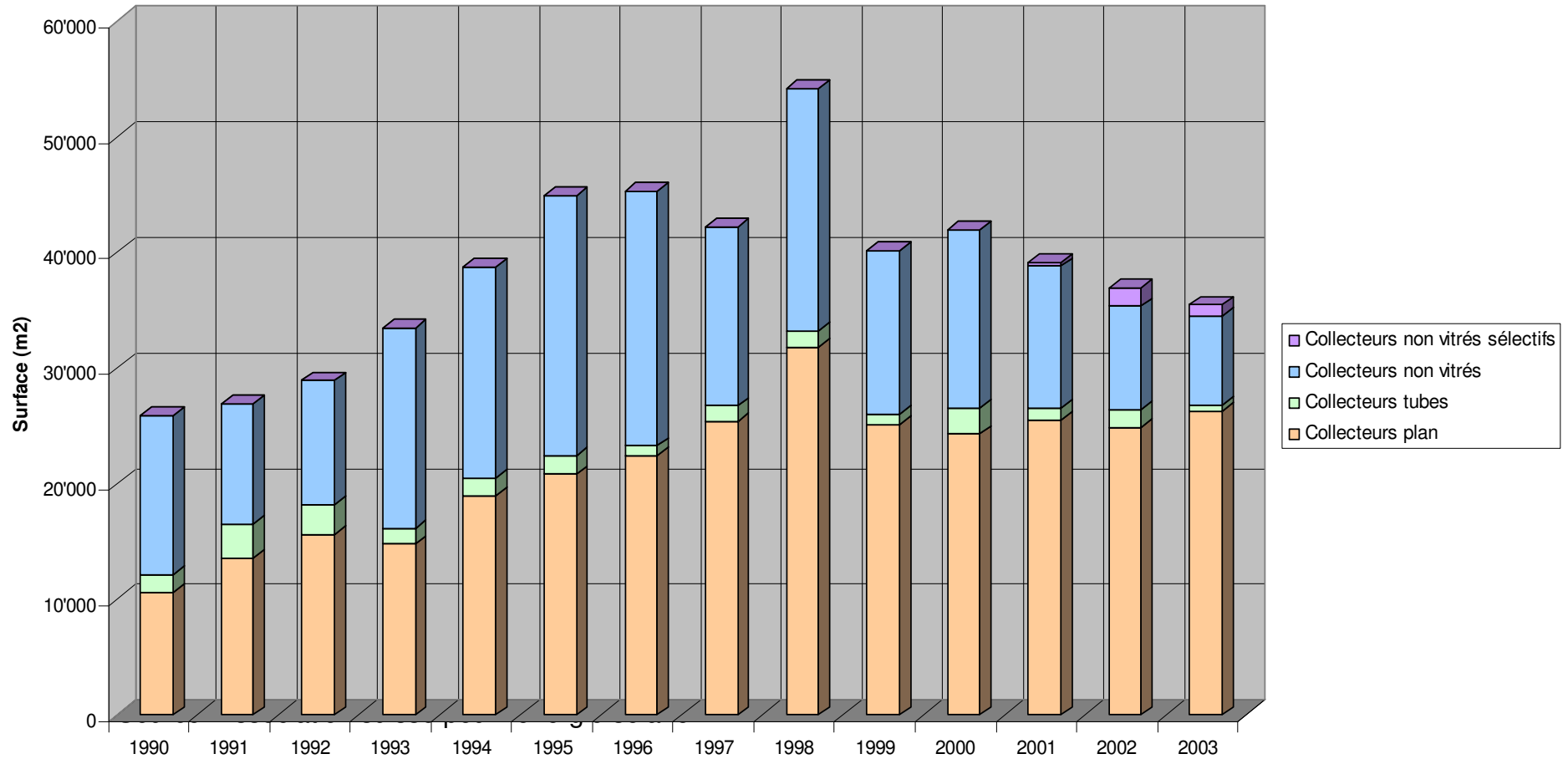
- Collecteurs non vitrés sélectifs
- Collecteurs tubes
- Collecteurs non vitrés
- Collecteurs plan



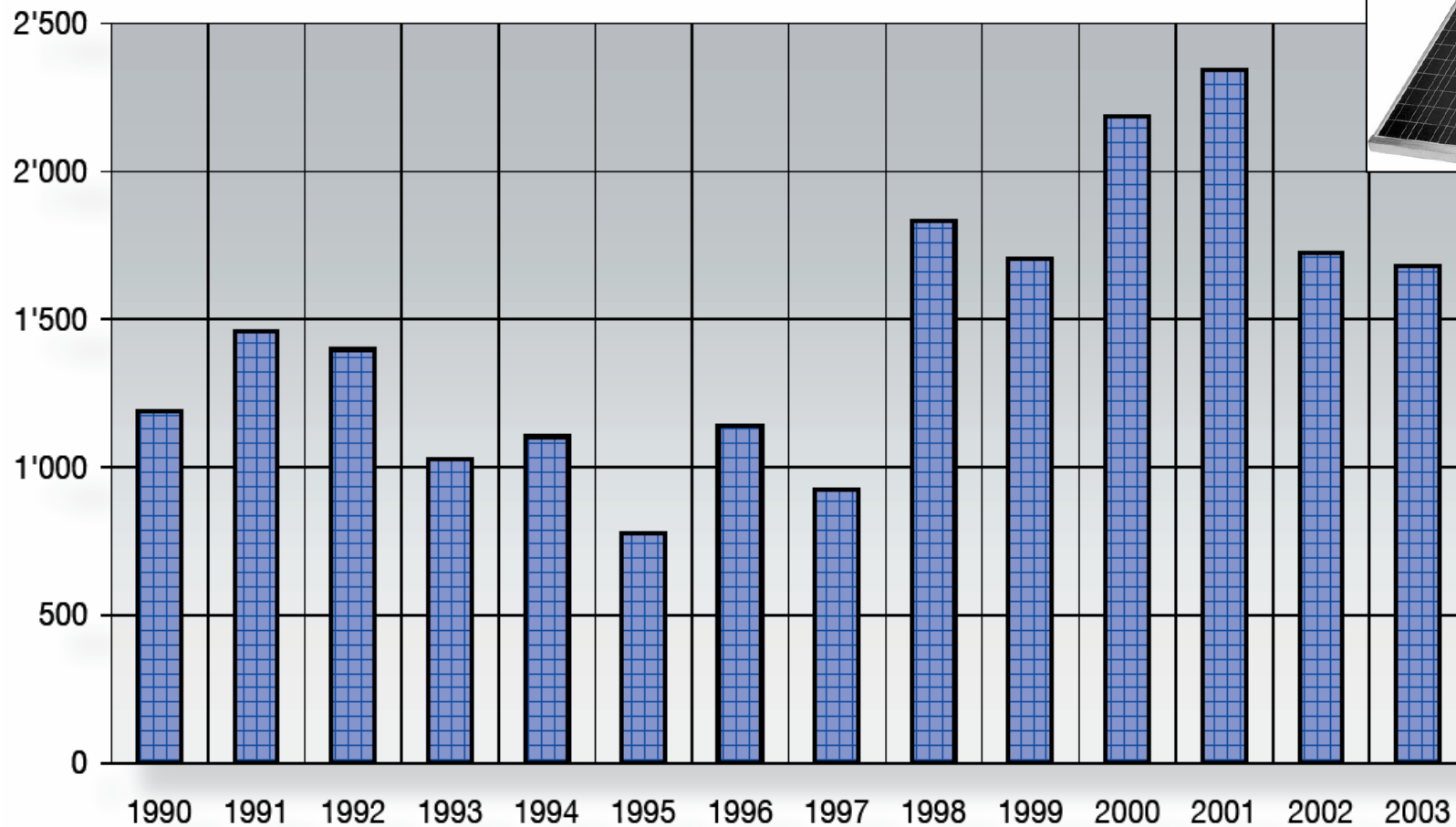
Source: Association suisse pour l'énergie solaire

Chiffres du marché en Suisse

Vente collecteurs thermiques en Suisse 1990 - 2003



Modules photovoltaïques installés (puissance en KWp)



Source: Association suisse pour l'énergie solaire

Contribution d'incitation

- Seuls les collecteurs expertisés donnent droit aux subventions.
- Dans beaucoup de cantons des avantages fiscaux sont réalisables.
- Les aides financières cantonales ou communales sont très différentes d'une région à l'autre.

Info sur Internet sous www.swissolar.ch

The screenshot shows the SWISSOLAR website interface. At the top, there is a navigation bar with the SWISSOLAR logo and links for Home, Suchen, Sitemap, Kontakt, and language options (DE, FR, IT). Below this is a secondary navigation bar with categories: SOLARWÄRME, SOLARSTROM, SCHLAU BAUEN, and SWISSOLAR. A left sidebar contains a menu with items like 'Klipp und klar', 'Weiteres Vorgehen', 'Förderung' (highlighted), 'Erfahrungsberichte', 'Einsatz im MFH', 'Zertifizierte Produkte', 'Aktionen Solarwärme', 'Häufige Fragen', 'Solarprofis', 'Förderung', 'Info & Downloads', 'Bildgalerie', 'Agenda', and 'Aktionen'. The main content area features several sections: 'Steuervergünstigungen und Förderbeiträge' with a sub-section 'Steuervergünstigungen' explaining tax benefits and providing a download link for a brochure; 'Förderbeiträge an private Investoren für Solaranlagen' with a map of Switzerland showing regional incentives and a list of cantonal and communal contributions; 'Geprüfte Sonnenkollektoren' detailing certification requirements; and 'Kantonale Förderprogramme für erneuerbare Energien und Energieeffizienz' with a link to a comprehensive overview.

Contribution d'incitation

»SOLARWÄRME »Förderung

Förderbeiträge

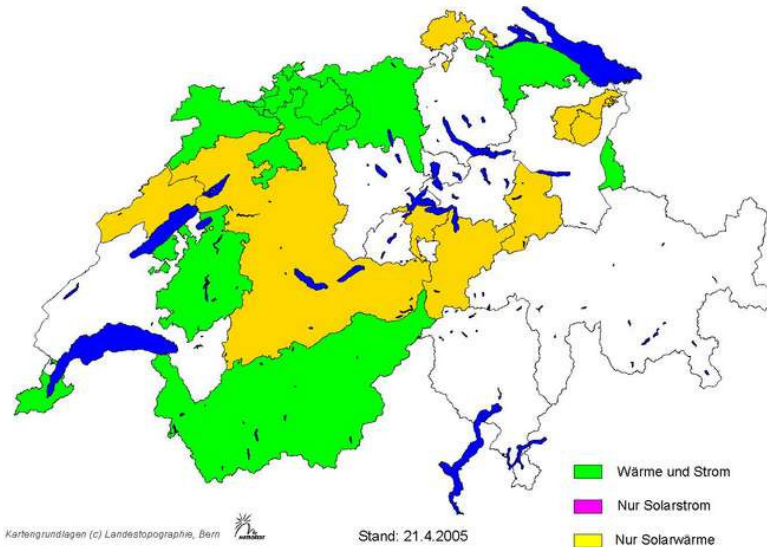
Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Alle Angaben ohne Gewähr!

Kanton/Canton/cantc

[AG](#) [AI](#) [AR](#) [BE](#) [BL](#) [BS](#) [FR](#) [GE](#) [GL](#) [GR](#) [JU](#) [LU](#) [NE](#) [NW](#) [OW](#) [SG](#) [SH](#) [SO](#) [SZ](#) [TG](#) [TI](#) [UR](#) [VD](#) [VS](#) [ZG](#) [ZH](#)

Kanton	Art der Förderung - Leistung, Beiträge	Gültigkeit 2005
Canton	Type de mesure promotionnelle - Prestation	Validité
cantone	tipo di sostegno - prestazioni, contributi	validità

Wer fördert Solarenergie für Privatanwendungen?



»SOLARWÄRME »Förderung

Geprüfte Sonnenkollektoren

Förderbeiträge für Solaranlagen sind in der Regel daran gebunden, dass die eingesetzten Kollektoren* die [Normen EN 12975-1 und -2](#) erfüllen. Näheres zur Kollektorprüfung am Institut für Solartechnik SPF erfahren sie [hier](#).

*z.B. zur Warmwassererwärmung und/oder Heizungsunterstützung

A-Z sort

• Firma / entreprise / ditta

A-Z sort

• Kollektortyp / type de capteur / description tipo di collettore

Firma entreprise ditta (update 18.05.05)	Kollektortyp / Beschreibung type de capteur / description tipo di collettore / descrizione
Elcotherm	Solatron A2.3 (test-no: 653) 1 Abdeckung, selektiver Absorber 1 couverture, absorbeur sélectif Collettore con 1 copertura, assorbitore selettivo
Elcotherm	Topsol ETM 2.0 TI (test-no: 343) 1 Abdeckung, selektiver Absorber 1 couverture, absorbeur sélectif Collettore con 1 copertura, assorbitore selettivo

Marketing



§ Sous le patronat de „Swissolar“ une action est en cours avec l’objectif d’éliminer tous les obstacles actuels.

Buts :

- a) Concentration sur le public cible: Le propriétaire d’une maison familiale
- b) Mise en place d’un service d’informations et de conseils compétent
- c) S’affirmer en tant que professionnel dans l’exploitation des installations.

»[Aktionen](#)

«solarbegeistert» – eine Kampagne, die bewegt.



Diese Marketingoffensive hat Swissolar 2003 lanciert. Der blau/orange-Auftritt symbolisiert das Thema der Kampagne: Sonnenwärme für Warmwasser und Heizung. Mit Publikationen, Veranstaltungen und über die Medien informieren wir interessierte HauseigentümerInnen, vermitteln Vorgehensstipps und unterstützen die Solarprofis im Marketing.

Die Kampagne sensibilisiert: Tausende von Interessierten befassen sich konkret mit dem Bau einer Anlage und haben Infodossiers bestellt, eine Vielzahl von Anlagen wurde realisiert. Planer und Installateure empfehlen vermehrt die klimafreundliche Solartechnik und Hersteller haben in noch effizientere Technologien investiert.

[Downloads und Infos](#)

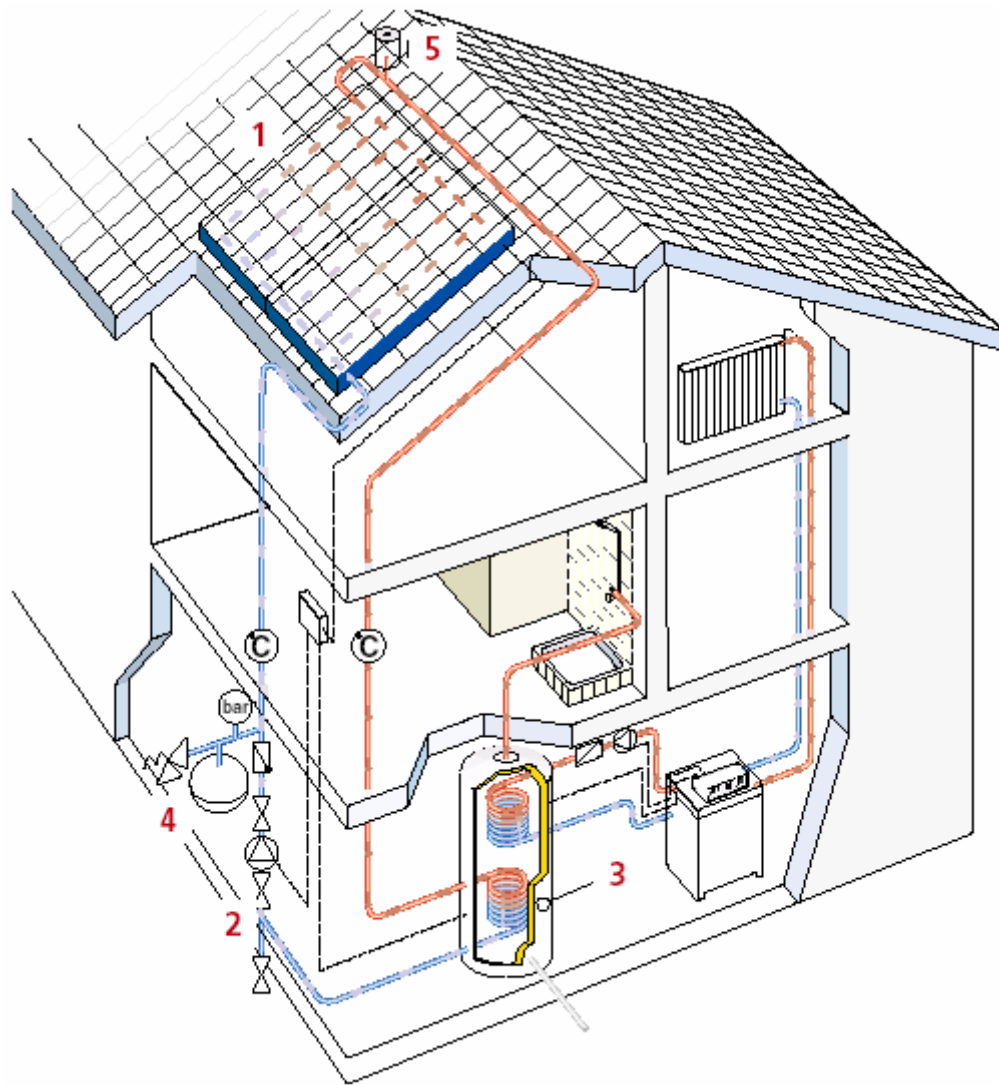
Wir machen weiter – die Sonne ist auch morgen da!

Buderus 061 816 10 10, www.buderus.ch	domotec 062 787 87 87, www.domotec.ch
elco 081 725 25 25, www.elco.ch	FLUM ROC Flumroc AG 081 734 11 11, www.flumroc.ch
Hoval 044 925 61 11, www.hoval.ch	JANSEN SCHÜCO 071 763 91 11, www.jansen.com
Jenni Energietechnik AG 034 420 30 00, www.jenni.ch	NAU AG Schweiz 062 918 80 80, www.nau-ag.ch
Schweizer 044 763 61 11, www.schweizer-metallbau.ch	Solahart 031 911 50 63, www.solarcenter.ch
SOLTOP 052 364 00 77 www.soltop.ch	STIEBEL ELTRON 061 816 93 33, www.stiebel-eltron.com
Vescal AG Heizsysteme 071 955 95 45, www.heizen.ch	VÖGELIN SOLARTECHNIK 052 647 46 70, www.voegelin.ch

Calculs de basse et proportions

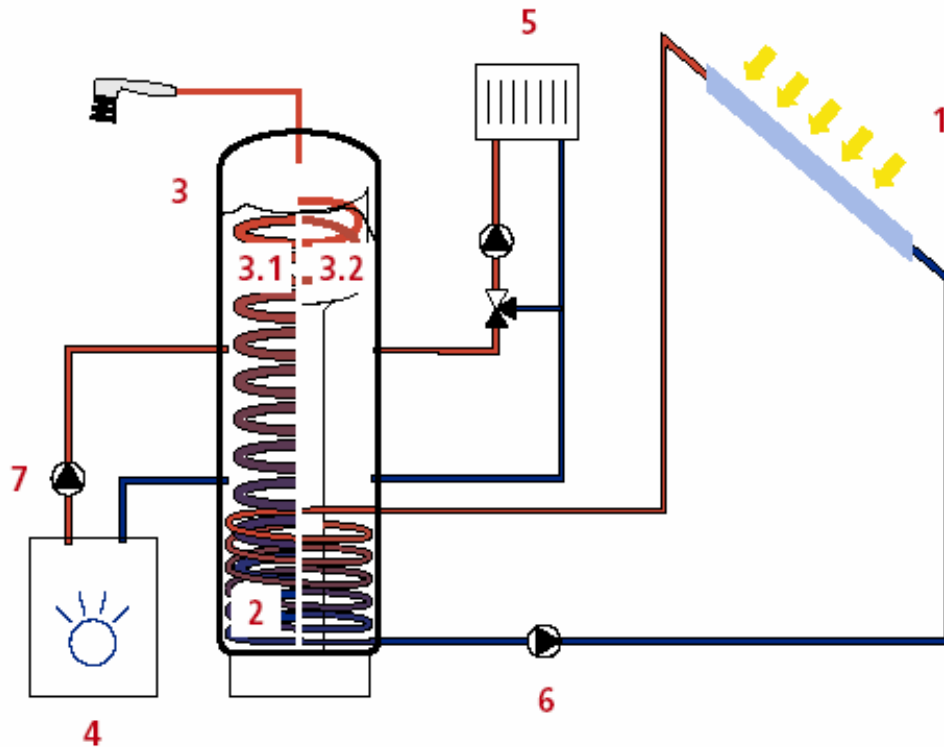
- Pour la production d'eau chaude compter 0.5 à 1 mètre carré par habitant
- Respectivement 1.5 m à 3 mètres carré par logement
- Combinaison entre solaire et autre énergie (ballon mixte) surface de captage de 10 mètres carré à 16 mètres carré
- Reservoir pour immeuble eau chaude seulement 30 à 50 litres par mètres carré

Composants (eau chaude sanitaire)



1. Collecteurs solaires plan
2. Faisceau hydraulique solaire avec régulateur intégré
3. Accumulateur solaire
4. Vase d'expansion
5. Pot de dégazage

Composants (eau chaude sanitaire et appoint chauffage)



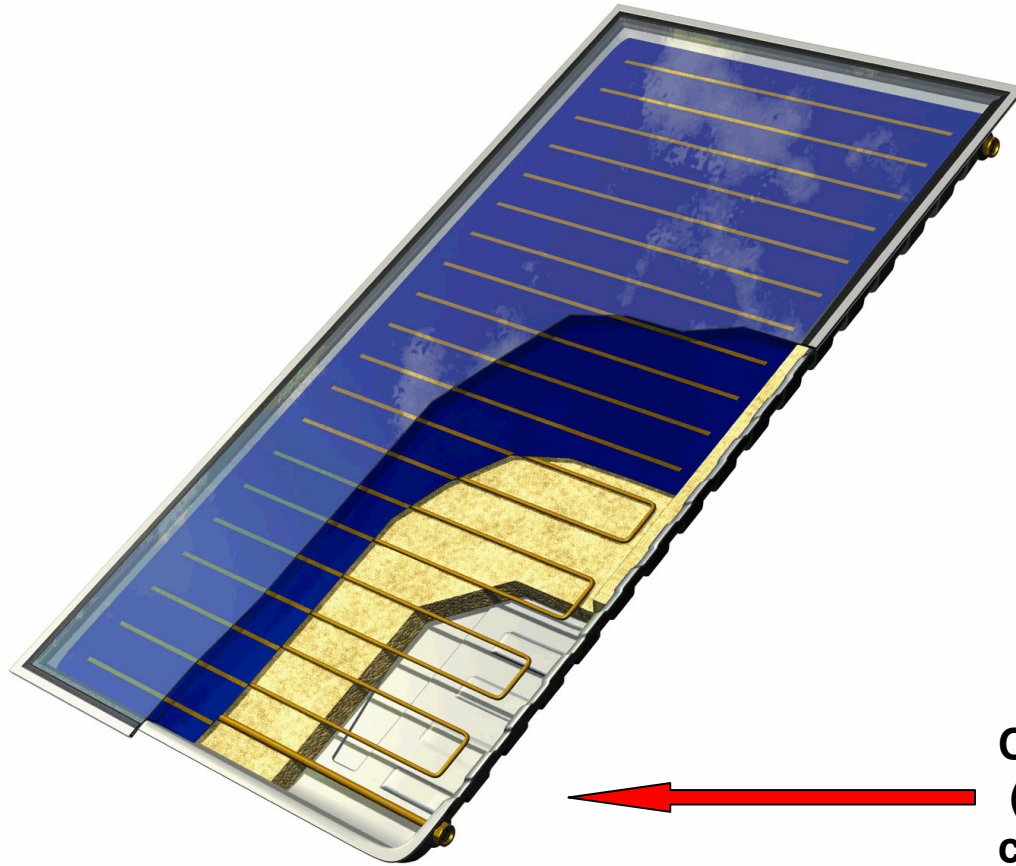
- 1. Collecteur solaire
- 2. Echangeur de chaleur solaire
- 3. Accumulateur solaire avec ballon ECS intégré
 - 3.1 Variante avec ballon Spira
 - 3.2 Variante avec ballon mixte
- 4. Chaudière mazout ou gaz conventionnelle
- 5. Chauffage ambiant
- 6. Pompe circuit solaire
- 7. Pompe de charge chaudière conventionnelle

Exemple de données obligatoires pour le calcul de rendement des panneaux solaires

Collecteurs plan SOLATRON A 2.3

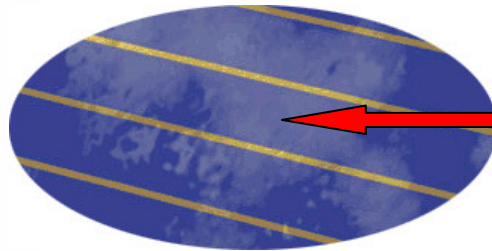
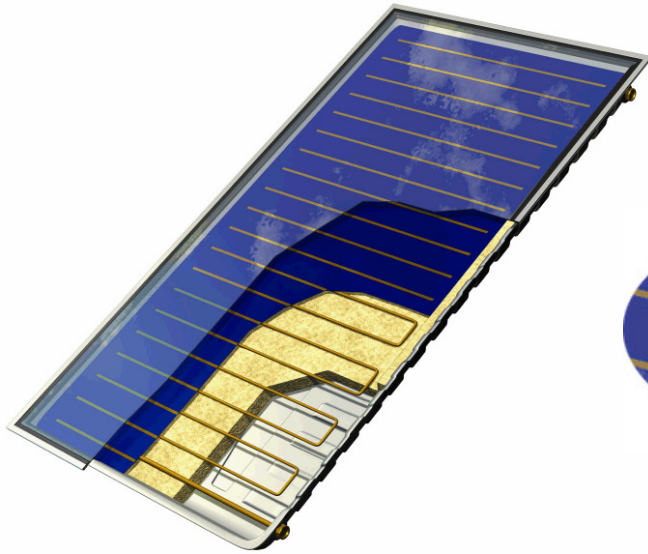
Collecteur		SOLATRON	
		A 2.3	A 2.3 Q
A 2.3			
Dimensions (HxLxP)	mm	2097 x 1097 x 103	
Surface collecteur brute	m ²	2,30	
Surface vitrage	m ²	2,0	
Surface absorbante effective	m ²	2,0	
Poids	kg	40	41
Contenance de fluide	l	1,7	1,9
Pression de fonctionnement max. autorisée	bar	10	
Nombre de raccords		4	
Diamètre de raccordement		3/4"	
Débit recommandé	l/h	30 – 90	
Position de montage		en hauteur	de travers
Inclinaison minimale		15°	
Données techniques selon EN 12975 – 2 référencé à la surface vitrée:	Selon calcul DIN V 4701-10		
η_0		0,821	0.809
k1	W/m ² K	3,312	3.312
k2	W/m ² K ²	0,0181	0.0181
Capacité de chaleur C	kJ/m ² k	5,589	8.811
Température à l'arrêt	°C	198	
IAM 50°		0,929	

Collecteurs plan

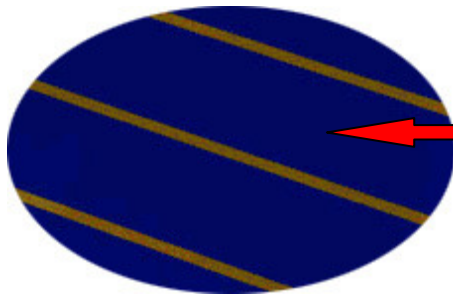


**Coquille du collecteur autoportante
(jusqu'à 3,2 kN/m² env. 800 kg par
collecteur)
constituée d'une cuve en aluminium
étanche testée à l'eau de mer.**

Collecteurs plan

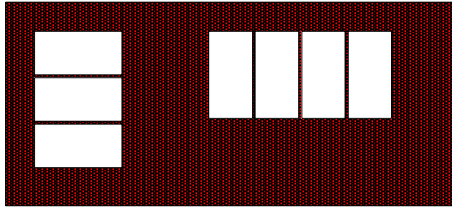


**Verre de sécurité de 3,2 mm,
Perméabilité énergétique
> 91%, Protection anti-grêle de
classe 3,
Surface en léger losanges pour
réduction de l'effet miroir.**



**Surface absorbante intégrale en cuivre
pelliculé, hautement sélective, avec une
capacité d'absorption énergétique de 95 %
pour une perte par rayonnement minimale de
5 % à 100 °C.**

Possibilités de montage

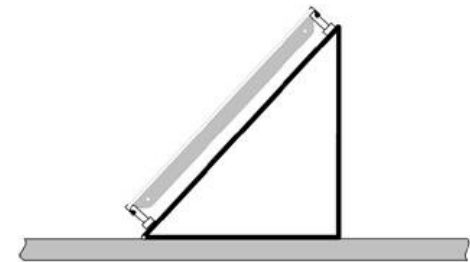
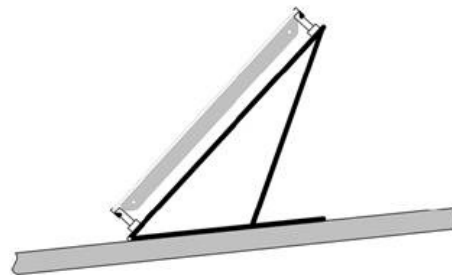
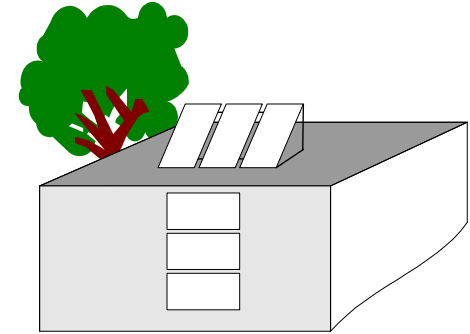


Approprié pratiquement pour toutes variantes de toits.

Par exemple:

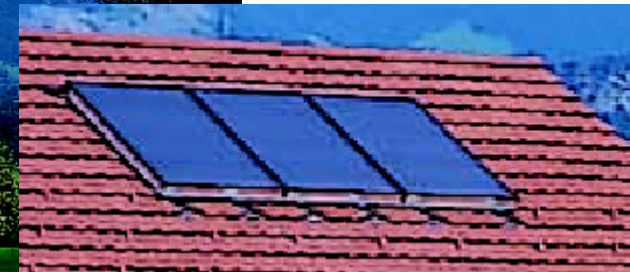
Montage sur le toit, en toiture, toit plat ou en façade.

Le montage pour toit plat permet également la pose sur toiture légèrement inclinée.



Systemes de montage

- Sur toiture



Systemes de montage

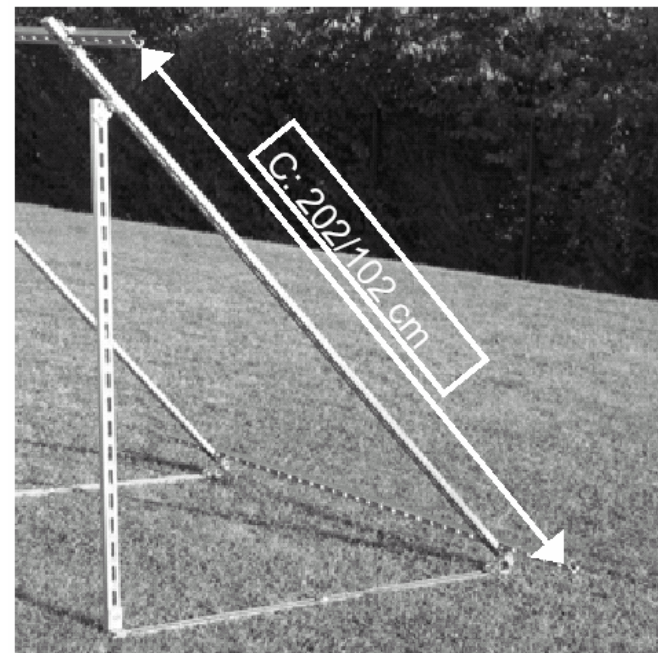
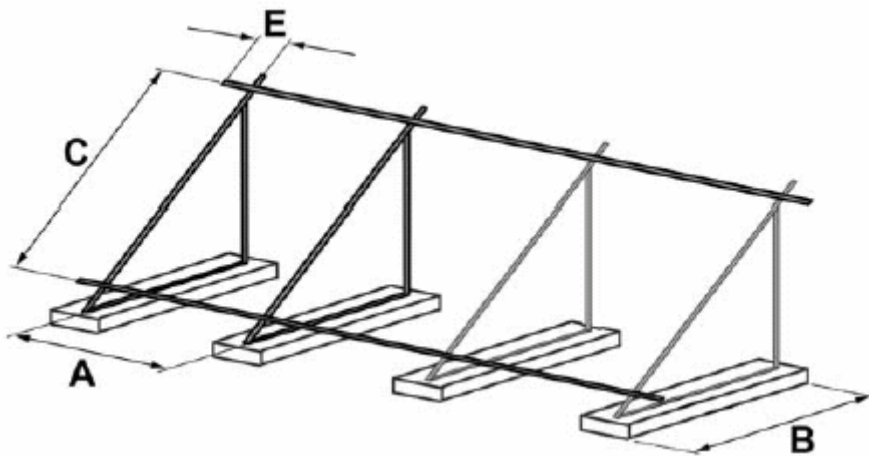
- En toiture



Systemes de montage

- **Toit plat**

- Support pour position en hauteur ou en travers, cote à cote
- Plots en beton (en hauteur 330 kg, en travers 100 kg par collecteur)
- Angle d'inclinaison regulable entre 30° et 60°

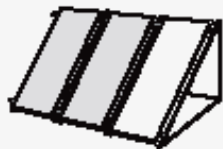


Systemes de montage



Pour toiture en terrasse: construction en profilés, matériel acier zingué, peint en noir, inclinaison de collecteur réglable, fixation du support en profilé sur socle en béton ou plots en béton non comprise (charge par collecteur placé en hauteur 330 kg, par collecteur placé en travers 100 kg).

cote à cote
en hauteur



Kit de base pour 2 collecteurs
Kit d'extension pour 1 collecteur
Kit d'extension pour 2 collecteurs

171795 **754.-**
171796 **354.-**
171797 **630.-**

cote à cote
en travers



Kit de base pour 1 collecteur
Kit d'extension pour 1 collecteur

171798 **432.-**
171799 **350.-**

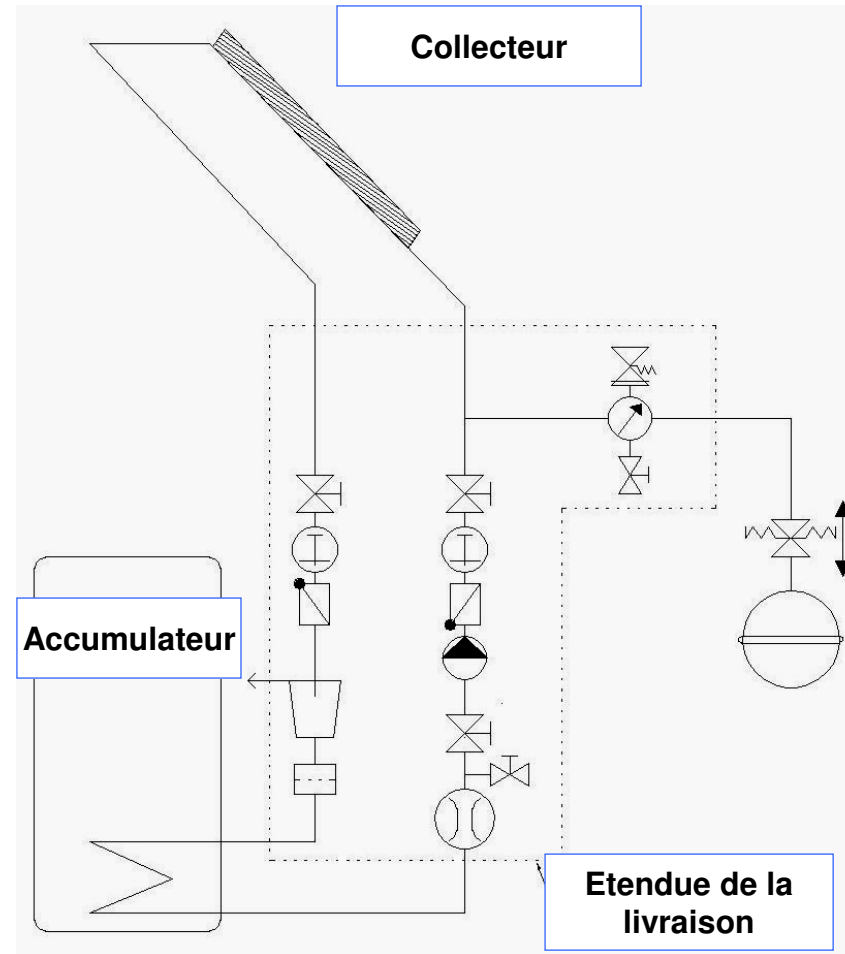
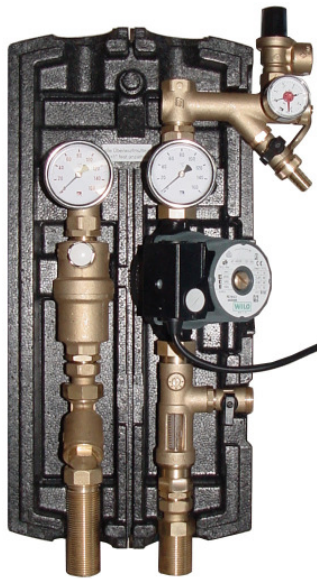
Systemes de montage

- Façade



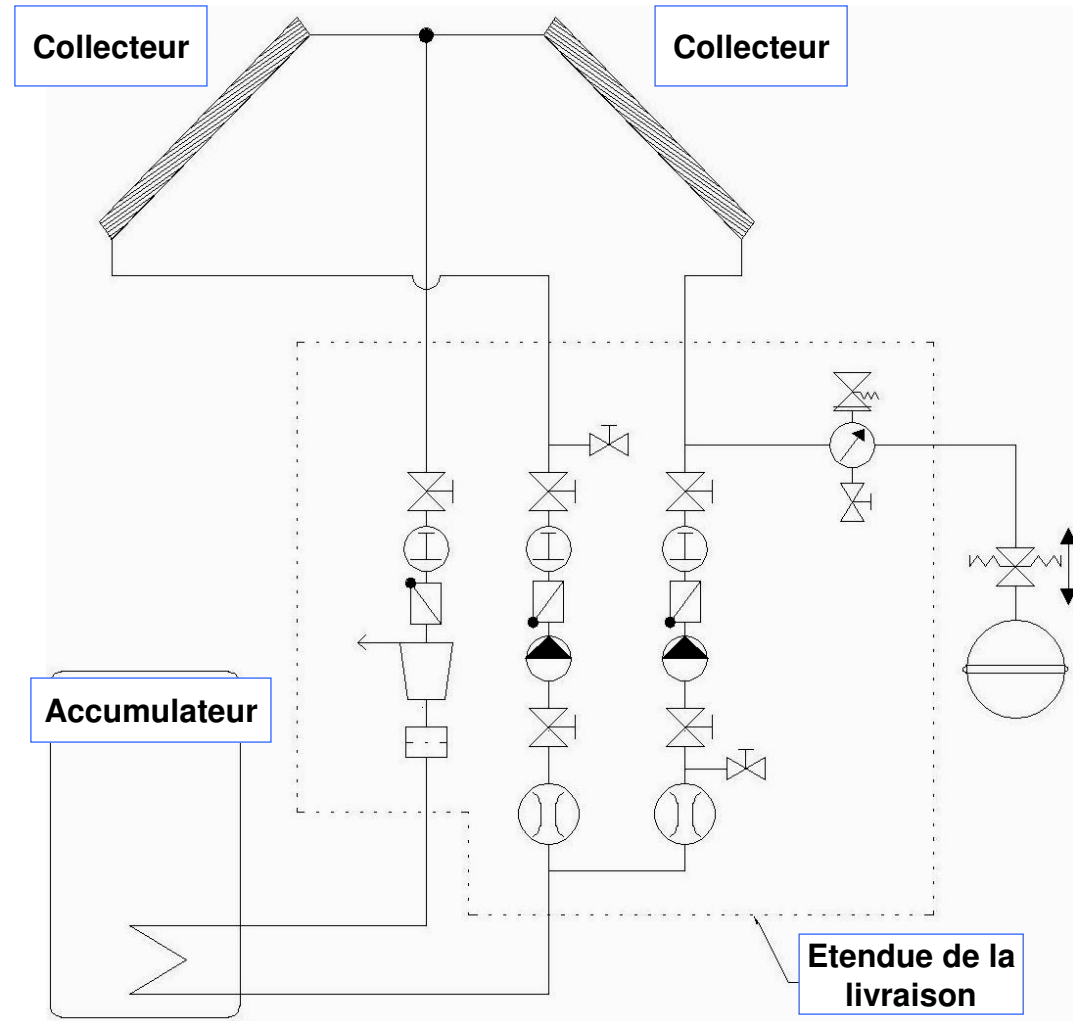
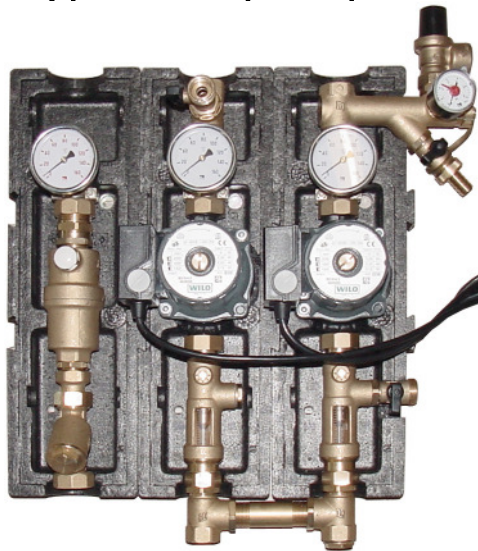
Faisceau hydraulique

- Fabricant: PAW
- FlowStar-HFA
- Pour 1 champ de collecteurs
- Montage mural ou sur socle
- 3 types de pompes



Faisceau hydraulique

- Fabricant: PAW
- FlowStar-D2
- Pour 2 champs de collecteurs
- Seul. montage mural
- 3 types de pompes



Exemple de régulation



- Pour la production de l'ECS par les collecteurs solaires avec ballon tampon, accumulateur ECS ou ballon mixte
- Circuits de chauffage fonction de la température extérieure
- Fonction surchauffe / refroidissement
- Communication possible par BUS-LPB avec LMU (thision) et régulateur Albatros RVA
- 26 schémas de base enregistrés
- 15 fonctions complémentaires commutables
- Mesure rendement solaire
- Libération autre producteur par sortie relais On/Off
- Mesure apport solaire
 - Temps de marche de la pompe, débit volumique, milieu et différence de temp.
 - Compteur journalier et cumul

Exempel de régulation



Eau chaude sanitaire

- Confortable, fonction anti-légionellose réglable
 - Choix du jour et de la température
- Pompe de circulation ECS
 - Avec horloge
- Fonctions surchauffe accumulateur ECS
 - Refroidissement au travers des collecteurs
 - Soutirage externe de chaleur (tampon, piscine, etc.)
- Résistance électrique ECS
 - Protection antigel $< 5^{\circ}\text{C}$
 - Post chauffage seulement été
 - Eté et hiver

Exemple de régulation

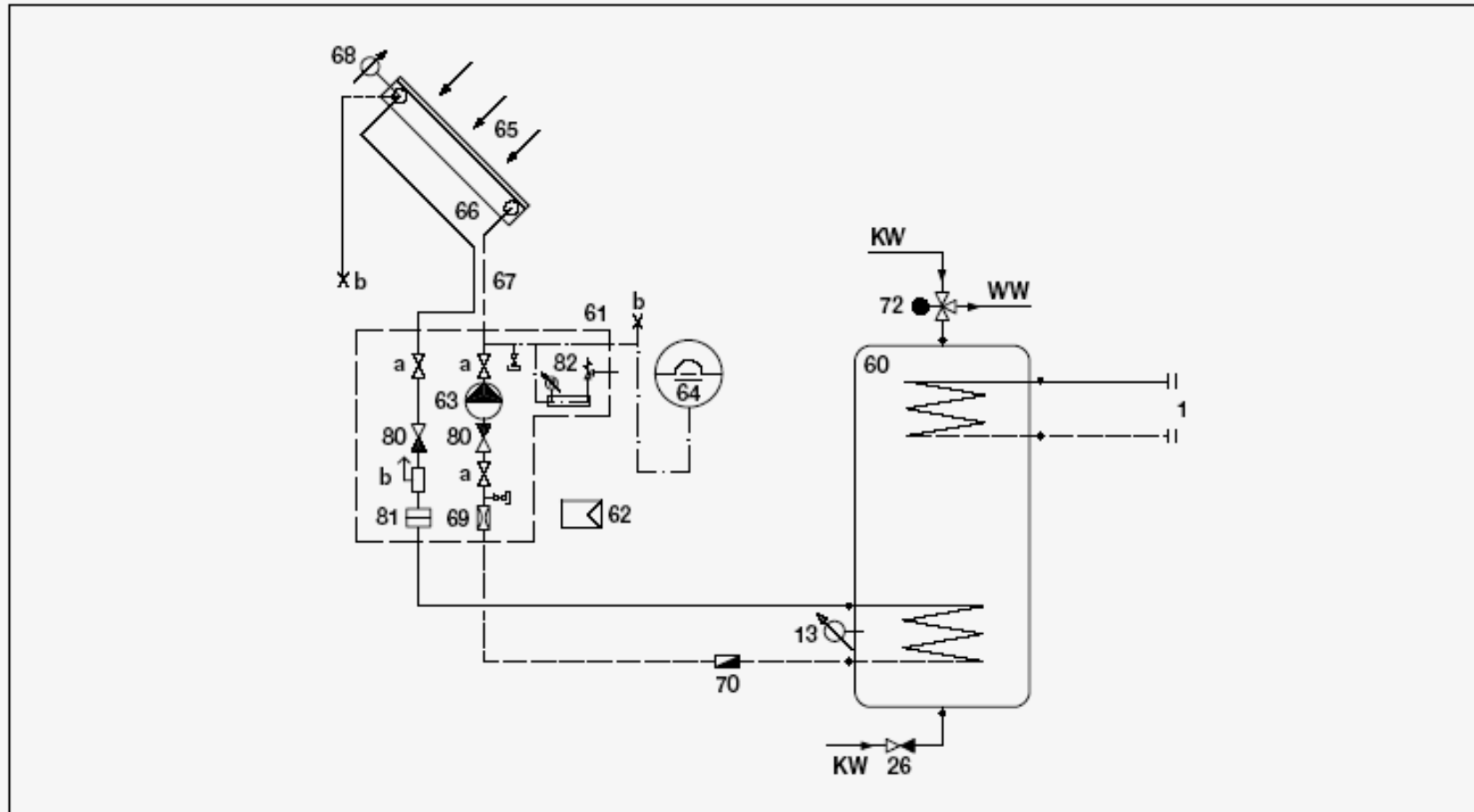


Fonctions tampon

- Fonctions surchauffe
 - La pompe collecteurs s'arrête lorsque la température de sécurité est atteinte au ballon tampon.
- Blocage automatique du producteur
 - Différence de température entre le ballon tampon et la temp. requise par le circuit de chauffage
- Résistance électrique
 - Protection antigel $< 7^{\circ}\text{C}$
 - Chauffage de secours
 - Post chauffage

Standard solaire 01

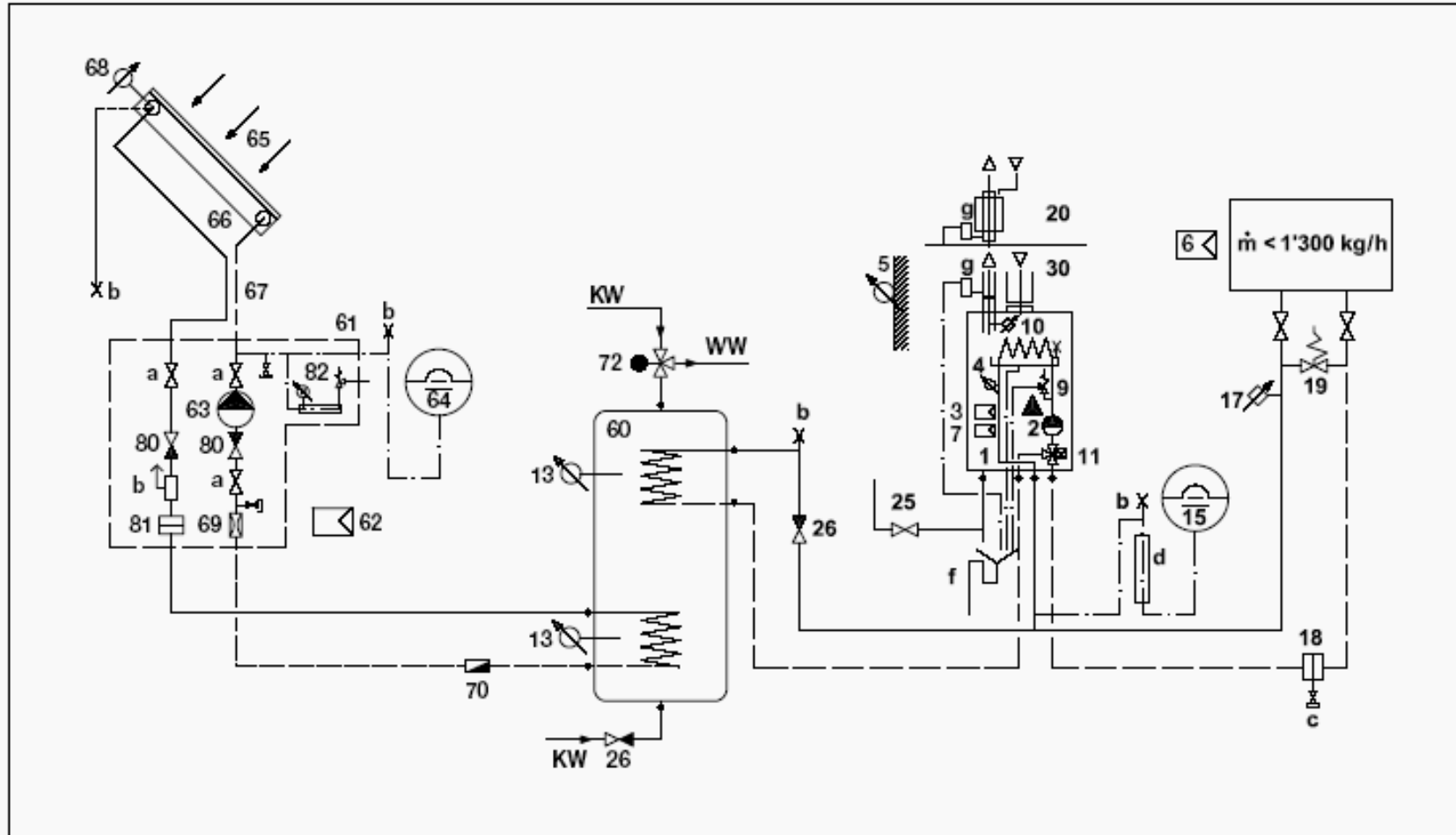
Solaire Standard 01 no art. 181207
en combinaison avec générateurs de chaleur mazout, gaz ou bois



Standard solaire 02

Solar Standard 02 no art. 181208

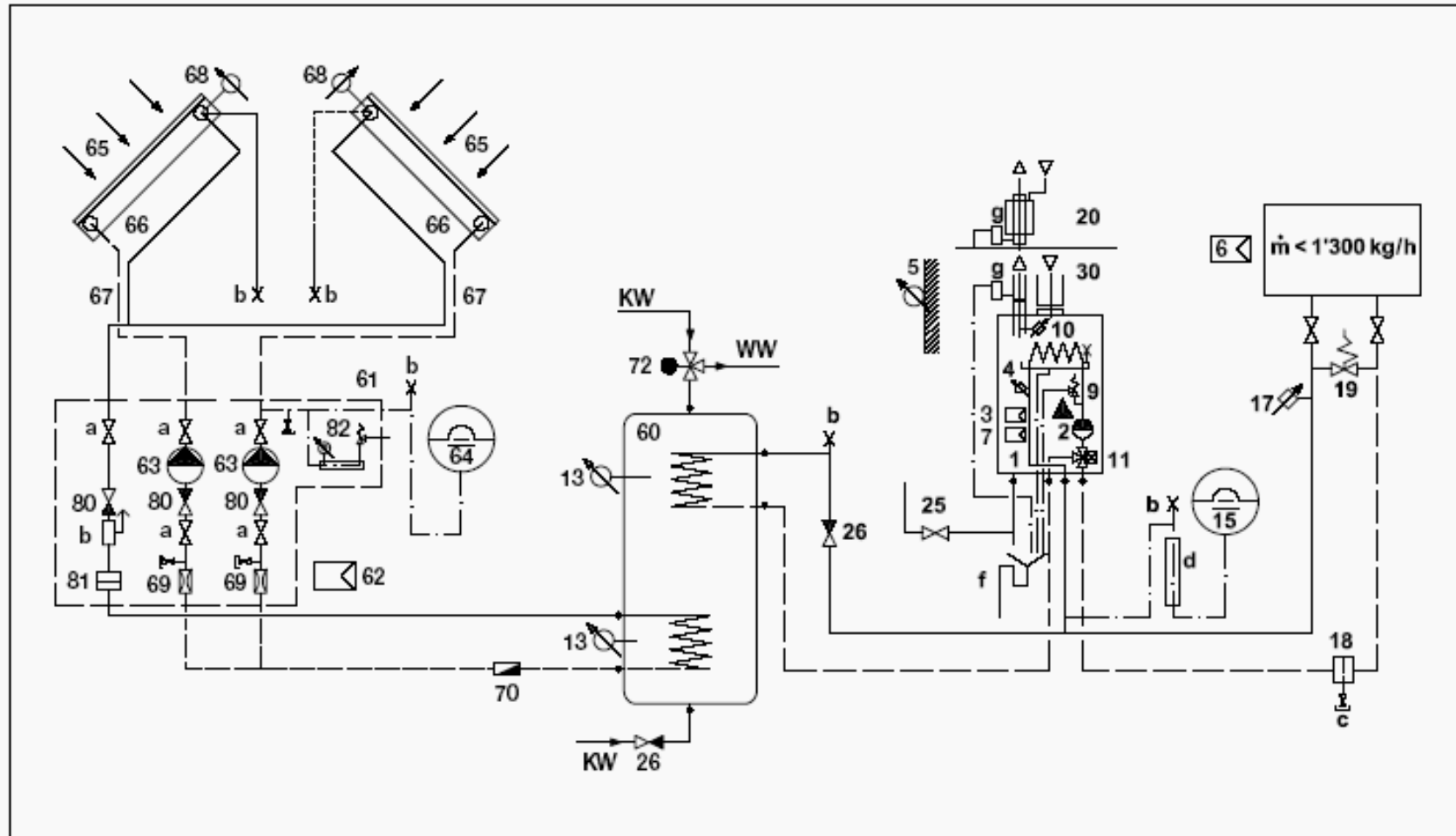
en combinaison avec thision



Standard solaire 03

Solar Standard 03 no art. 181209

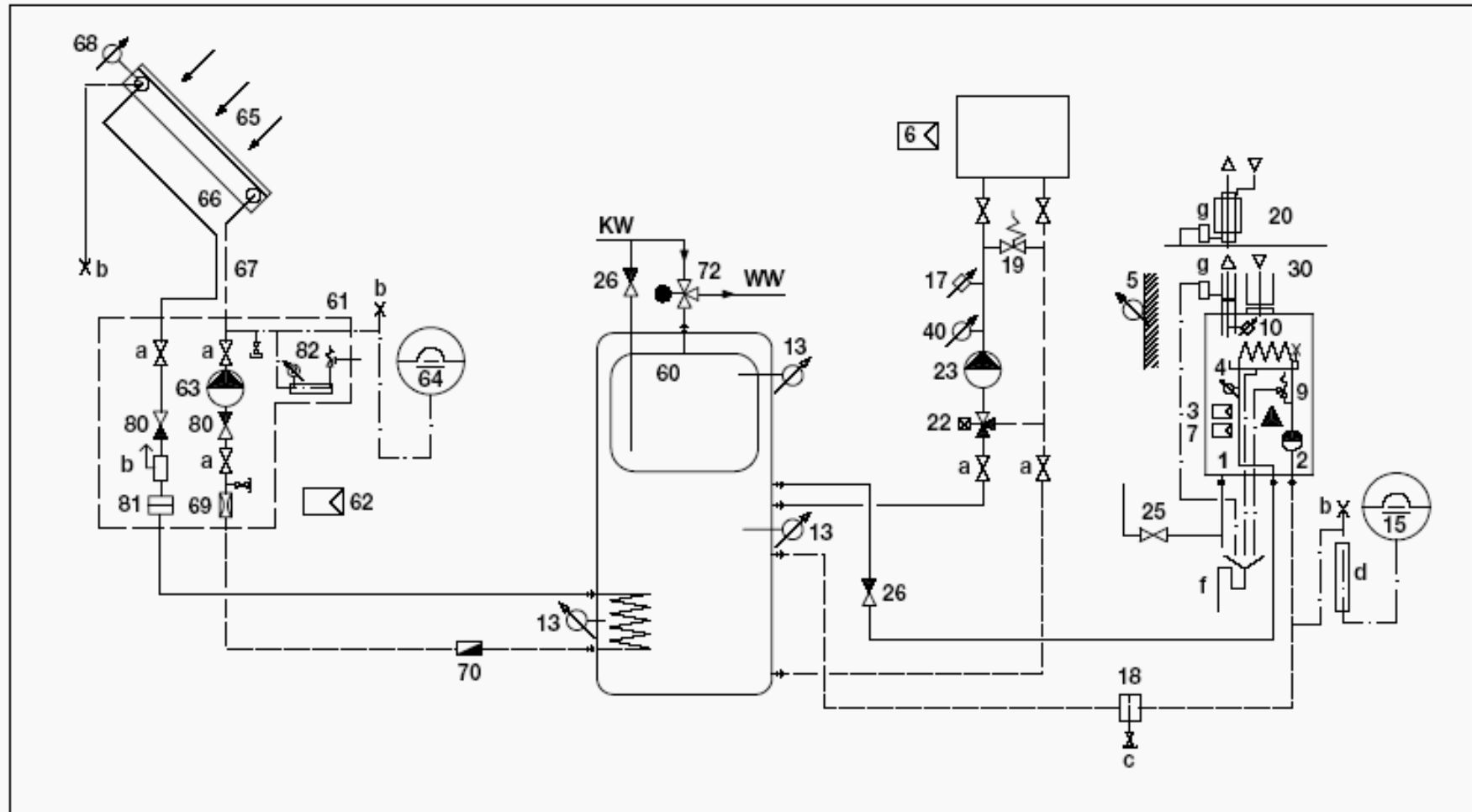
en combinaison avec thision



Standard solaire 04

Solar Standard 04 no art. 181210

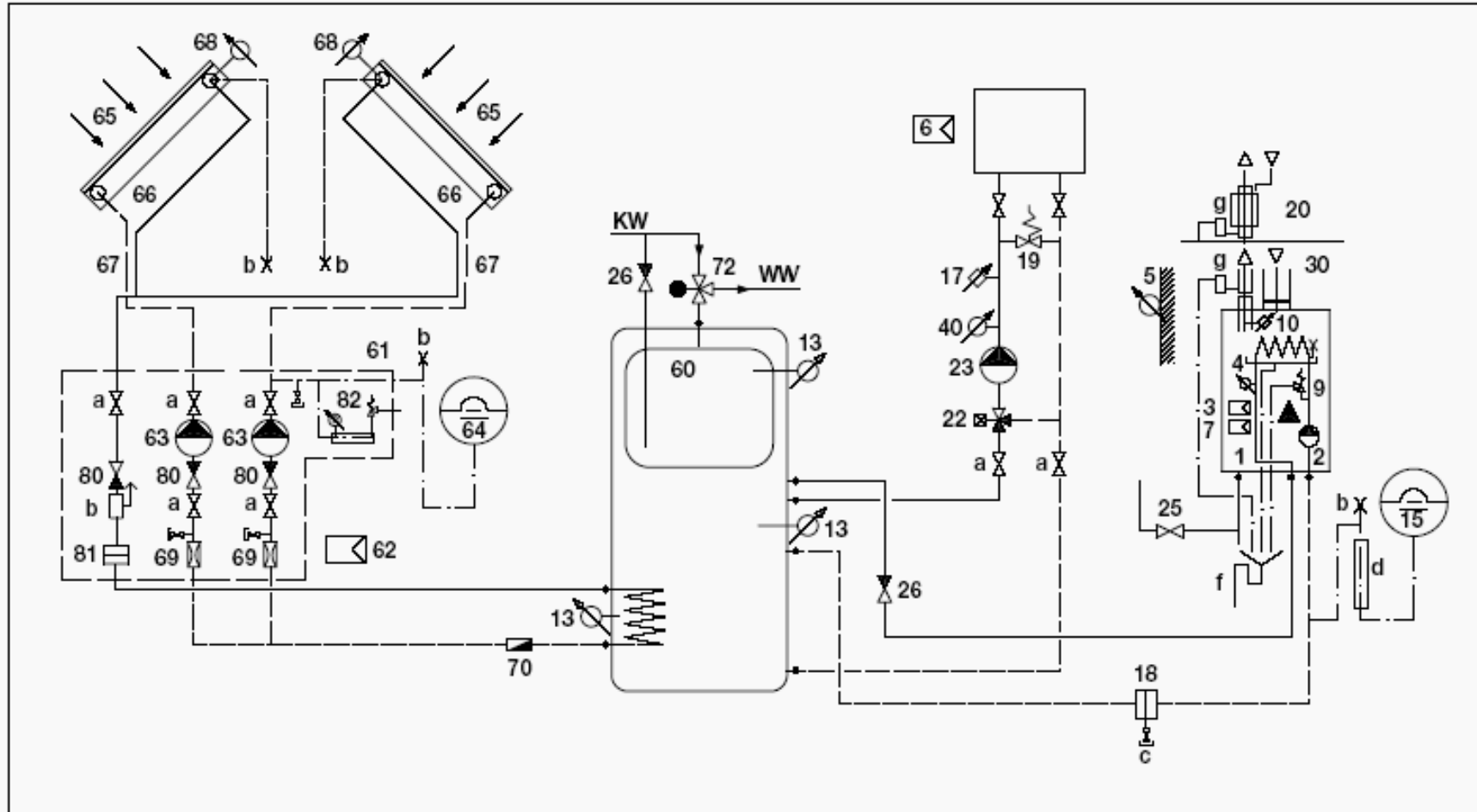
en combinaison avec thision



Standard solaire 05

Solar Standard 05 no art. 181211

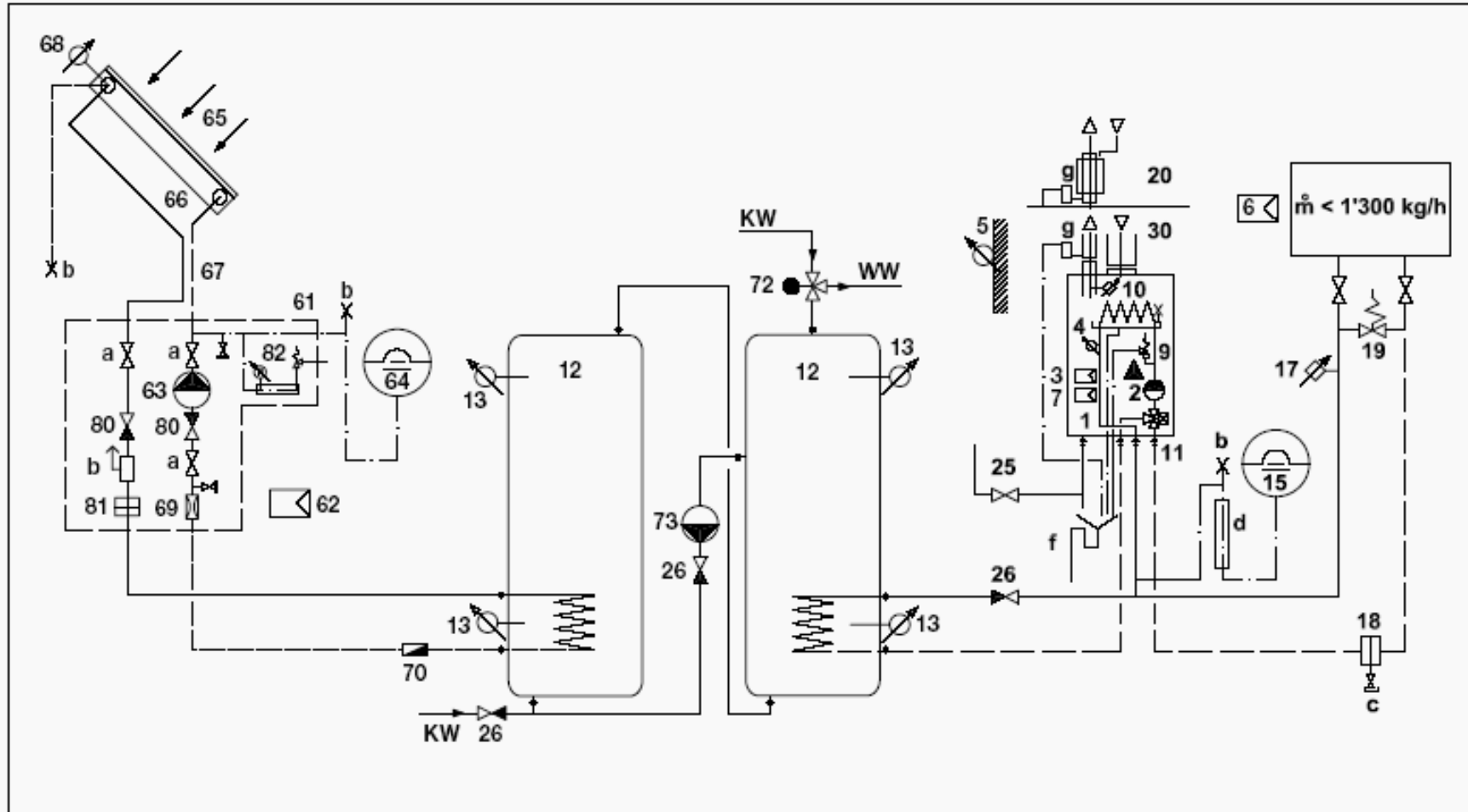
en combinaison avec thision



Standard solaire 06

Solar Standard 06 no art. 181212

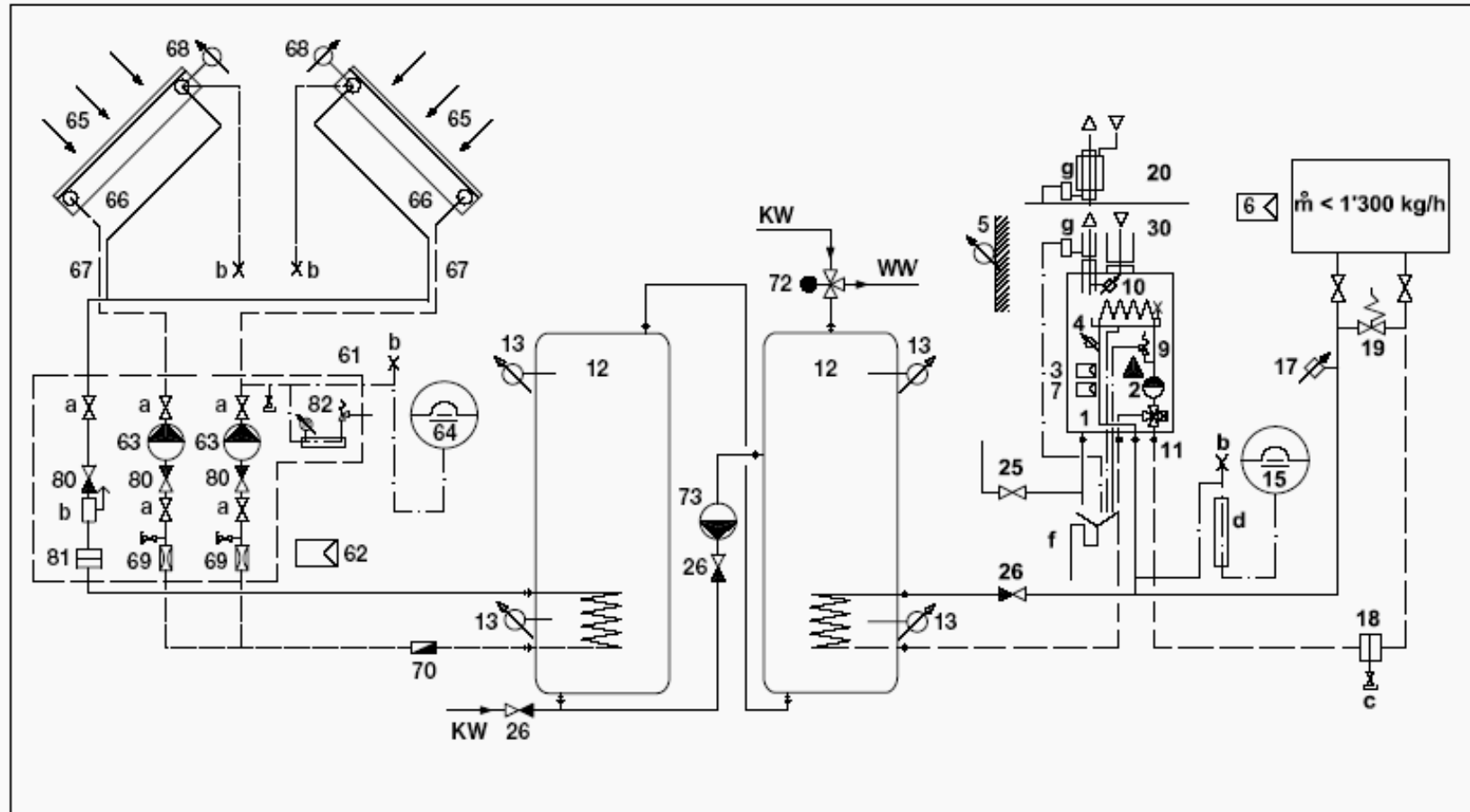
en combinaison avec thision



Standard solaire 07

Solar Standard 07 no art. 181213

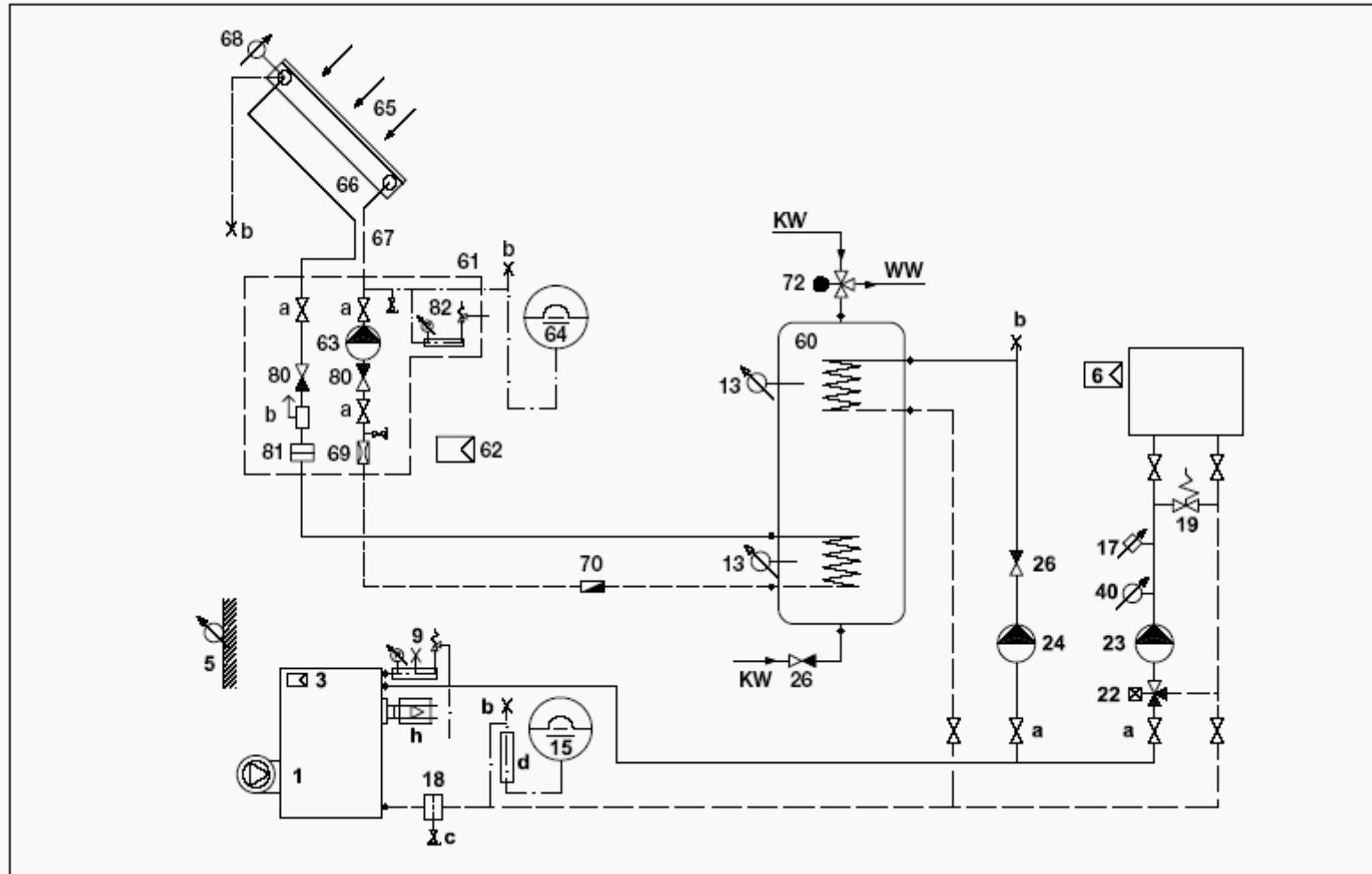
en combinaison avec thision



Standard solaire 08

Solar Standard 08 no art. 181214

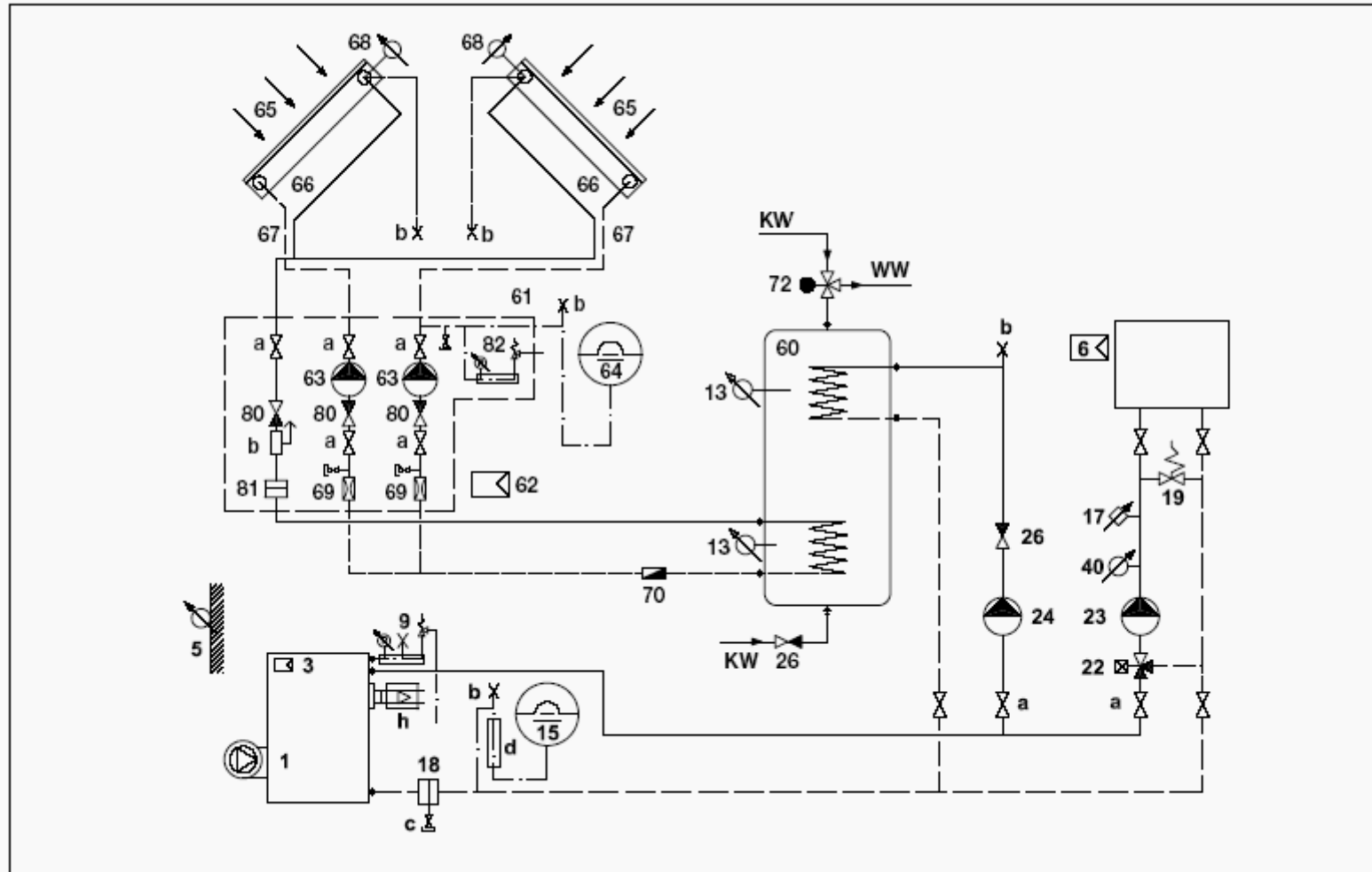
pour appareil de régulation ALBATROS RVA 63.242



Standard solaire 09

Solar Standard 09 no art. 181215

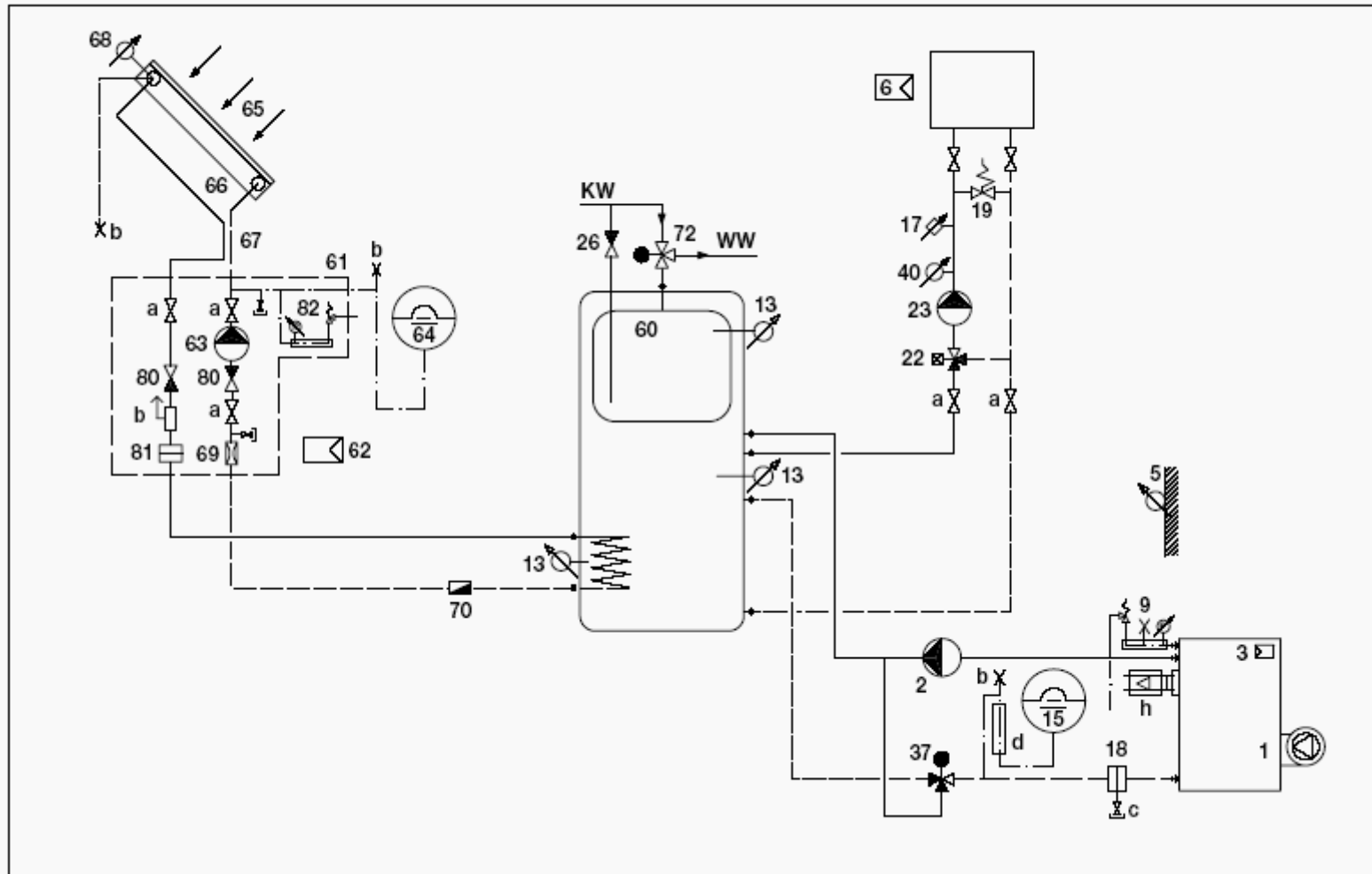
pour appareil de régulation ALBATROS RVA 63.242



Standard solaire 10

Solar Standard 10 no art. 181216

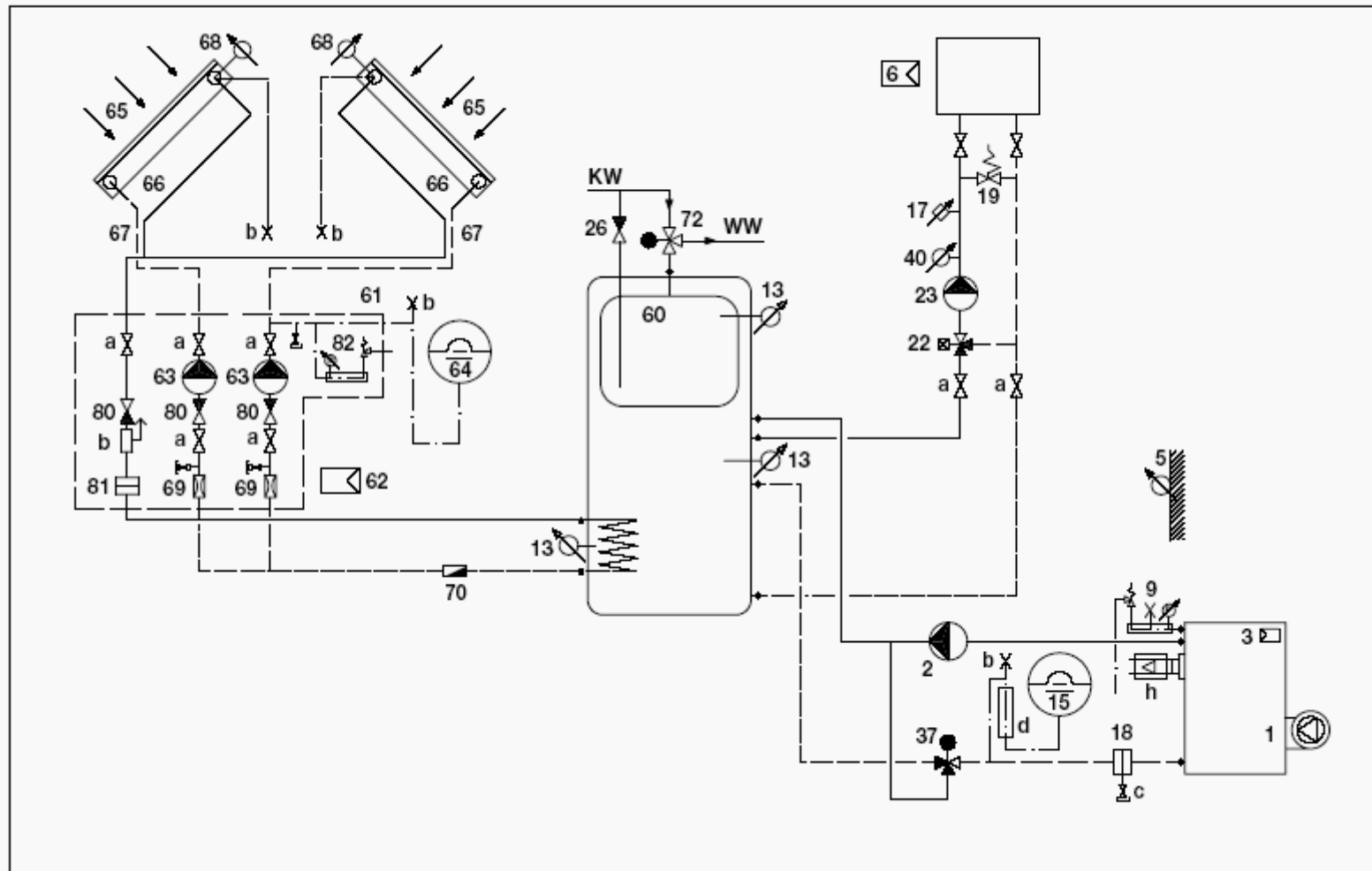
pour appareil de régulation ALBATROS RVA 63.242



Standard solaire 11

Solar Standard 11 no art. 181217

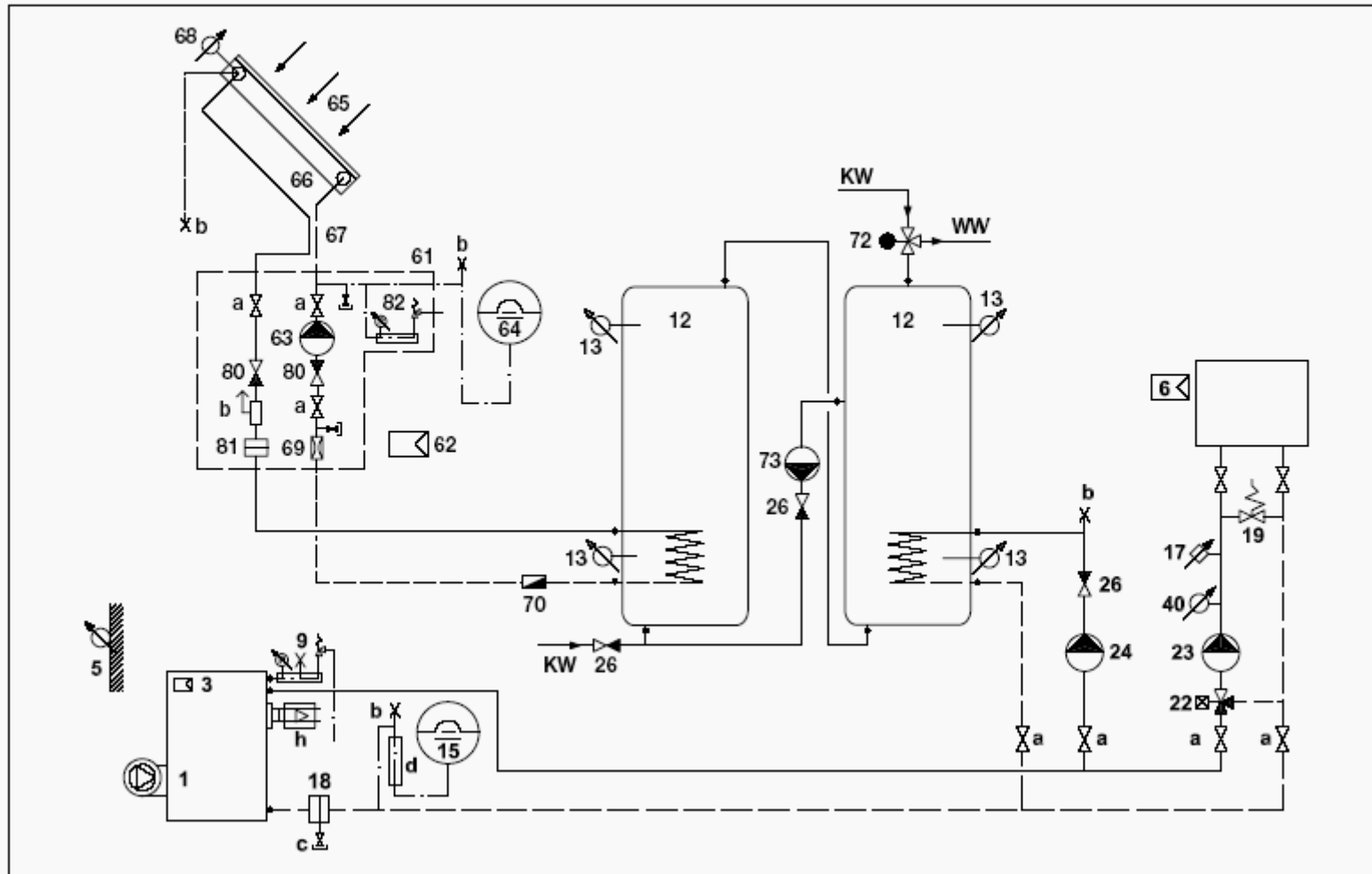
pour appareil de régulation ALBATROS RVA 63.242



Standard solaire 12

Solar Standard 12 no art. 181218

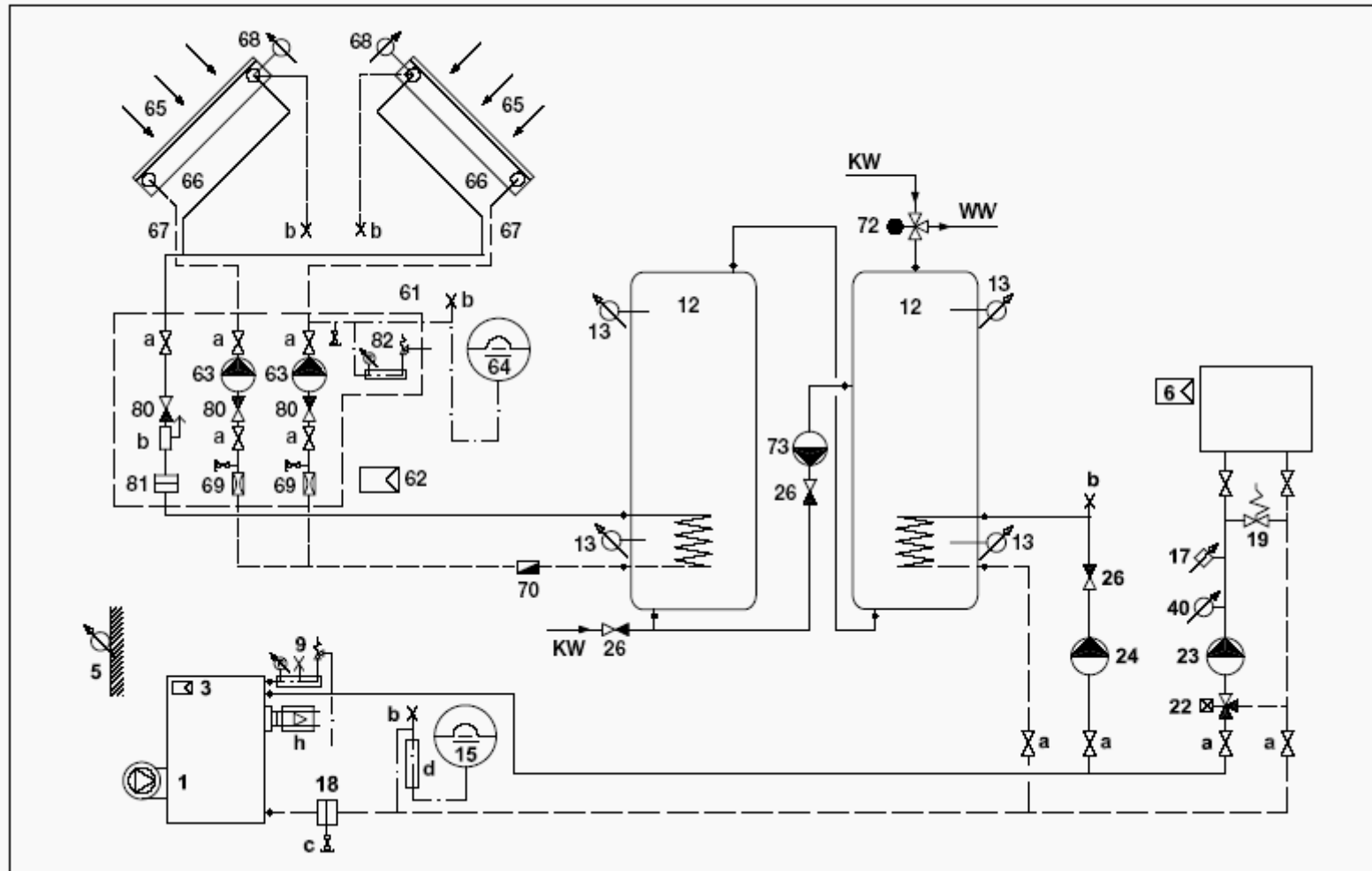
pour appareil de régulation ALBATROS RVA 63.242



Standard solaire 13

Solar Standard 13 no art. 181219

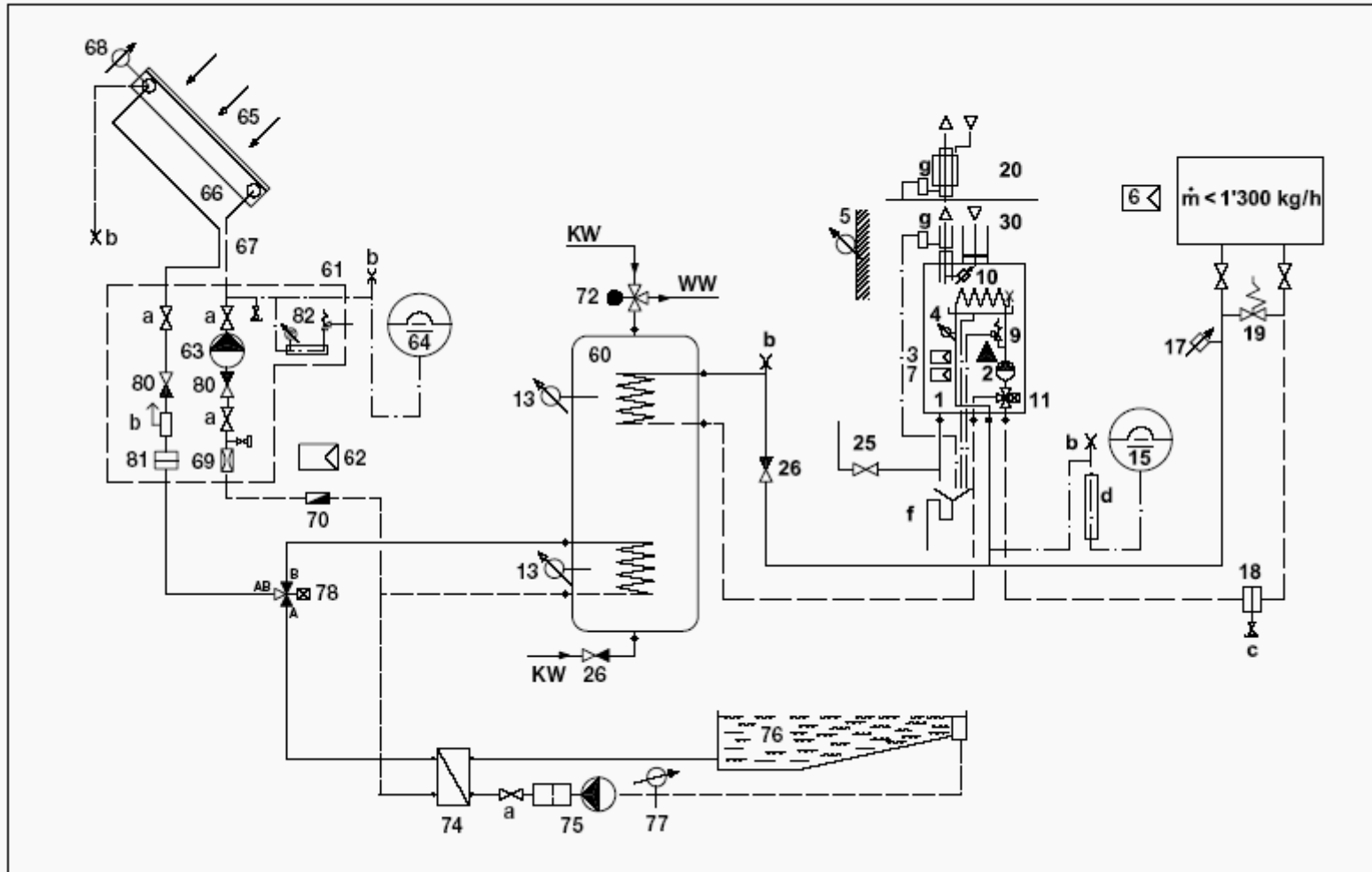
pour appareil de régulation ALBATROS RVA 63.242



Standard solaire 14

Solar Standard 14 no art. 181220

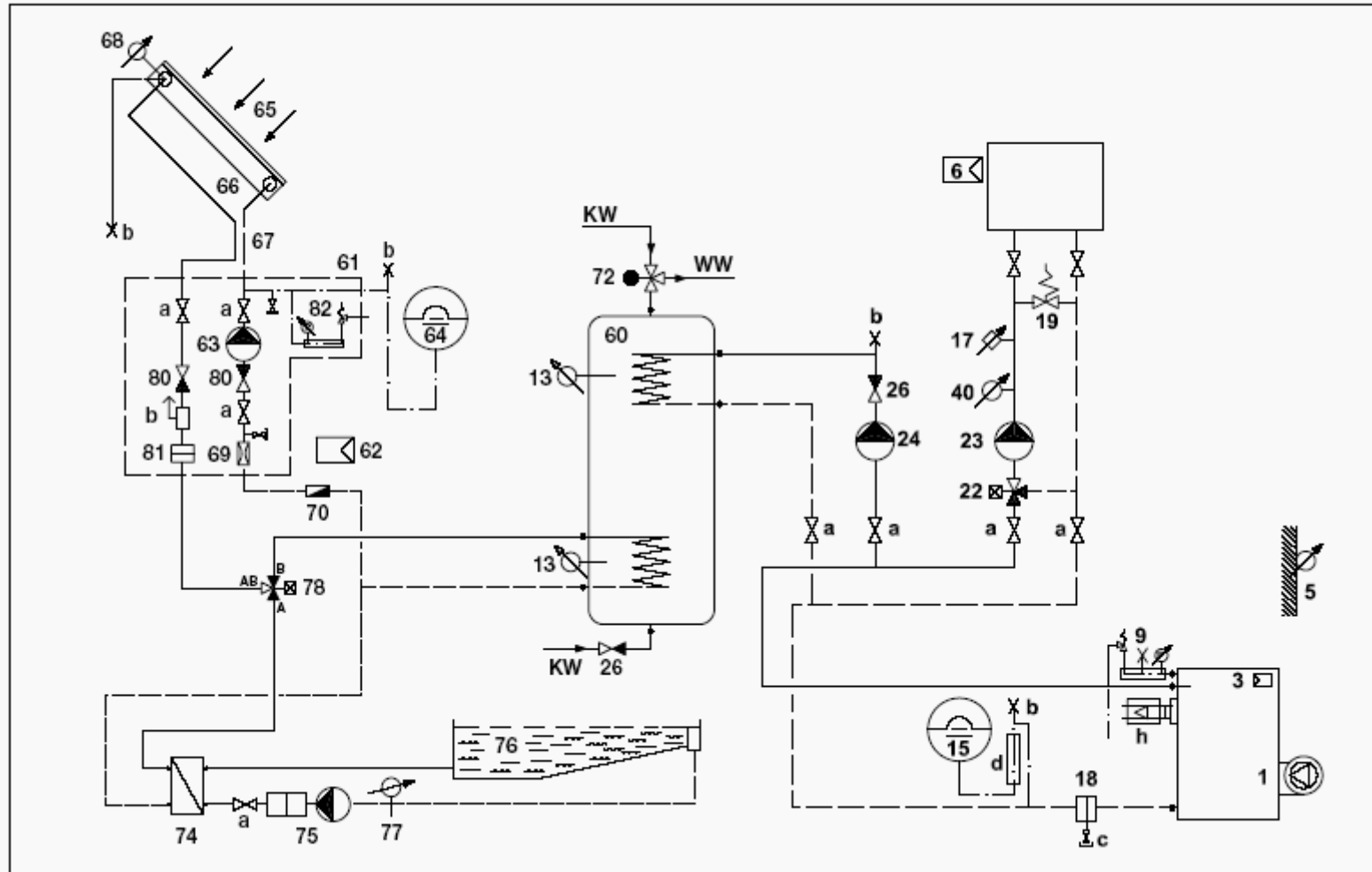
en combinaison avec thision



Standard solaire 16

Solar Standard 16 no art. 181222

pour appareil de régulation ALBATROS RVA 63.242



Standard solaire 17

Solar Standard 17 Art. Nr. 181 223

pour appareil de régulation ALBATROS RVA 63.242

