

04 novembre 2016

Contrôles des installations solaires thermiques Rapport final

Auteurs: Jürgen Böhringer (Helvetic Energy), Urs Wolfer, Wieland Hintz (BFE)

SuisseEnergie

Office fédéral de l'énergie OFEN, Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen – Adresse postale : CH-3003 Berne
Tél. 058 462 56 11, fax 058 463 25 00 – energieschweiz@bfe.admin.ch – www.suisseenergie.ch

Sommaire

1	Résumé	4
2	Introduction	5
3	Evaluation des données de tous les cantons participants.....	7
3.1	Défauts constatés	7
3.2	Comparaison des cantons participants.....	9
3.3	Age des installations	10
3.4	Influence des experts	10
3.5	Influence des partenaires du projet.....	11
3.6	Influence du type de bâtiment.....	12
3.7	Utilisation rationnelle de l'énergie / isolations, siphons.....	13
3.8	Documentation	14
3.9	Entretien	15
3.10	Installations défectueuses.....	15

1 Résumé

Du mois d'octobre 2015 au mois de mai 2016, un total de 1151 installations solaires thermiques ont fait l'objet d'une inspection visuelle dans 13 cantons. L'évaluation de ces contrôles a donné un résultat très réjouissant. Elle n'a pas confirmé les suppositions antérieures selon lesquelles des installations tombaient en panne peu de temps après leur mise en service. En effet, seulement 1% des installations n'étaient pas en état de fonctionner.

Certains points présentant encore un net potentiel d'amélioration ont néanmoins été constatés. Par exemple, les isolations ne remplissent souvent guère les exigences des législations cantonales. Or, ce point ne concerne pas uniquement l'installation solaire, mais plus généralement le système de chauffage dans son ensemble. Seul un contrôle avec la possibilité d'infliger une sanction, comme pour le contrôle de la combustion, pourrait y remédier durablement. Par ailleurs, il n'a pas été possible d'identifier de nouveaux exemples de défauts ou de nouveaux domaines qui posent problème. Les défauts repérés sont déjà connus et présentés au cours des formations organisées par la branche.

Les résultats permettent en outre de conclure que l'entretien des installations n'améliore pas leur état. Sur ce point, la branche doit clairement agir et prendre des mesures appropriées (contrôles réguliers, surveillance à distance).

2 Introduction

L'OFEN a mandaté l'entreprise Helvetic Energy pour réaliser en été 2015 des inspections visuelles d'installations solaires thermiques. Le Tableau 1 montre les cantons participants et le nombre d'installations contrôlées dans chacun.

Pour les contrôles, les cantons participants ont fourni à l'OFEN des adresses d'exploitants d'installations qui ont bénéficié des programmes cantonaux d'encouragement. Après avoir reçu des instructions, des experts de l'énergie solaire ont visité les installations pour collecter les données au moyen d'un questionnaire standardisé. Chaque questionnaire a ensuite été évalué et un rapport comprenant une liste de mesures a été établi à l'attention de l'exploitant. Chaque mesure a été notée au moyen de quatre catégories.

CANTON	NOMBRE D'INSTALLATIONS CONTRÔLÉES
ARGOVIE	142
BERNE	246
BÂLE-CAMPAGNE	31
BÂLE-VILLE	29
FRIBOURG	107
GENÈVE	105
JURA	43
LUCERNE	69
NEUCHÂTEL	71
OBWALD	22
TESSIN	73
VAUD	80
VALAIS	133
TOTAL	1151

Tableau 1 Nombre de contrôles effectués par canton

Les recommandations de mesures visant à améliorer le rendement solaire, qui peuvent être prises à l'occasion, sont indiquées en jaune («Potentiel d'amélioration»). Les mesures indiquées en orange requièrent une intervention. Il est alors recommandé de prendre contact avec l'installateur et de discuter des points critiques. Un marquage en rouge signifie que l'installation ne fonctionne plus

(«Défectueux»). Son arrêt peut entraîner des dommages supplémentaires. Il faudrait en informer l'installateur.

La liste des mesures est aussi déterminante pour l'évaluation globale de l'installation. Dès qu'une mesure est indiquée en jaune, en orange ou en rouge, cela entraîne une notation globale correspondante de l'installation (cf. Tableau 2). Les installations qui ne donnent lieu à aucune réclamation sont signalées en vert.

Bien	L'installation solaire fonctionne bien. Il n'y a aucune recommandation.
Potentiel d'amélioration	L'installation solaire fonctionne, mais certains détails pourraient encore être améliorés. Parlez-en à l'occasion à votre installateur.
Nécessité d'intervenir	L'installation solaire fonctionne, mais il est nécessaire d'intervenir. Nous vous recommandons de prendre contact avec votre installateur et de discuter des points critiques / des remarques.
Défectueux	L'installation est défectueuse! Son arrêt peut entraîner des dommages supplémentaires.

Tableau 2 Catégories de répartition des installations après inspection et analyse

L'entreprise Helvetic Energy a saisi et évalué de manière standardisée les données collectées dans une base de données. Elle en a déjà réalisé une première évaluation parallèlement aux inspections. Elle a élaboré différents graphiques résumant la situation et présenté les erreurs les plus fréquentes par canton. Au terme des inspections et de l'analyse par Helvetic Energy, il est clairement apparu qu'une analyse plus approfondie était nécessaire. Il faudrait notamment étudier les préjugés et les avis courants, et les réfuter le cas échéant.

3 Evaluation des données de tous les cantons participants

Ci-dessous figurent lieu les conclusions pour tous les cantons participants.

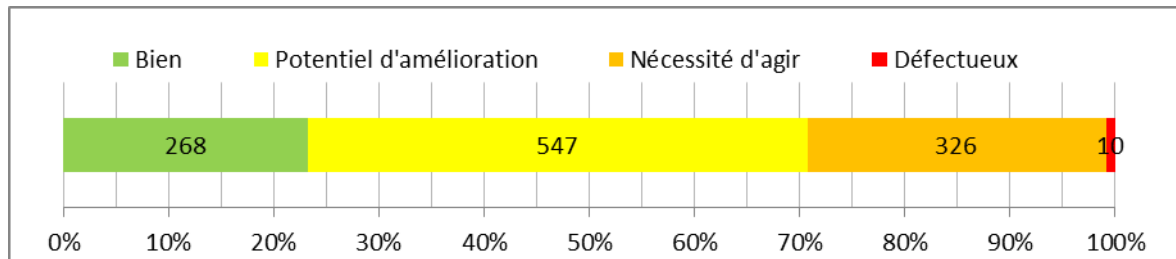


Figure 1 Evaluation des installations inspectées

La Figure 1 montre l'évaluation de toutes les installations contrôlées. Sur les 1151 installations inspectées, 23,3% ont reçu la notation «Bien», 47,5% présentent un «Potentiel d'amélioration», 28,3% relèvent de la catégorie «Nécessité d'intervenir» et 0,9% entrent dans la catégorie «Défectueux». Le constat que près de 29% des installations inspectées seulement nécessitent une intervention est un meilleur résultat que celui auquel on pouvait s'attendre. Et l'observation que seulement 1% environ des installations étaient totalement défectueuses dépasse largement les attentes. Les installations défectueuses sont majoritairement montées sur des immeubles collectifs. Cette «accumulation» s'explique par le fait que le canton de BS avait presque exclusivement des installations sur des immeubles collectifs dans le projet.

3.1 Défauts constatés

La Figure 2 dresse la liste des défauts constatés et de leur fréquence pour toutes les installations inspectées. Les principaux défauts sont analysés plus en détail ci-après.

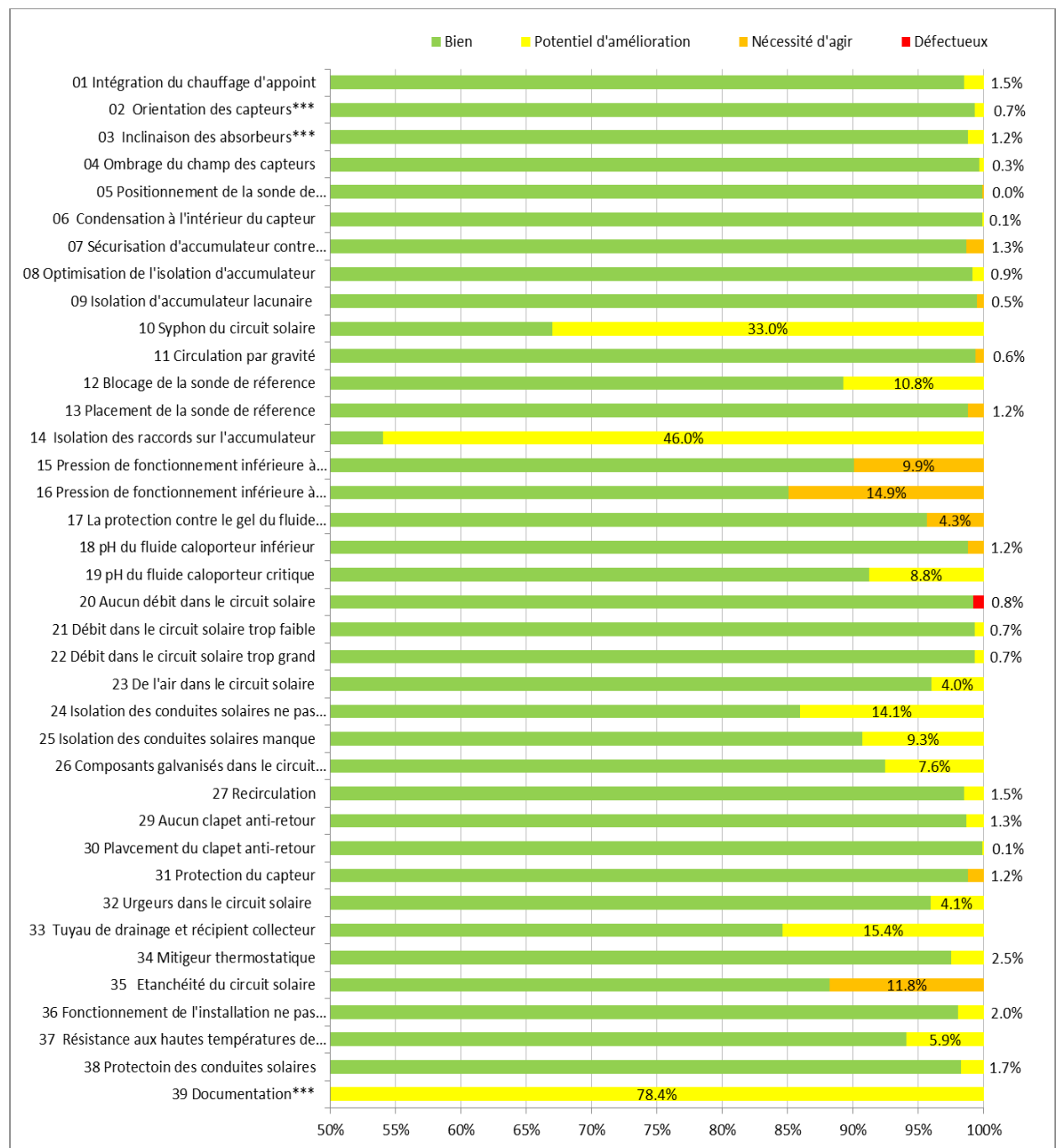


Figure 2 Défauts constatés et fréquence dans tous les cantons participants (attention: pour faciliter la lecture, l'échelle sur l'axe des x commence à 50%)

3.2 Comparaison des cantons participants

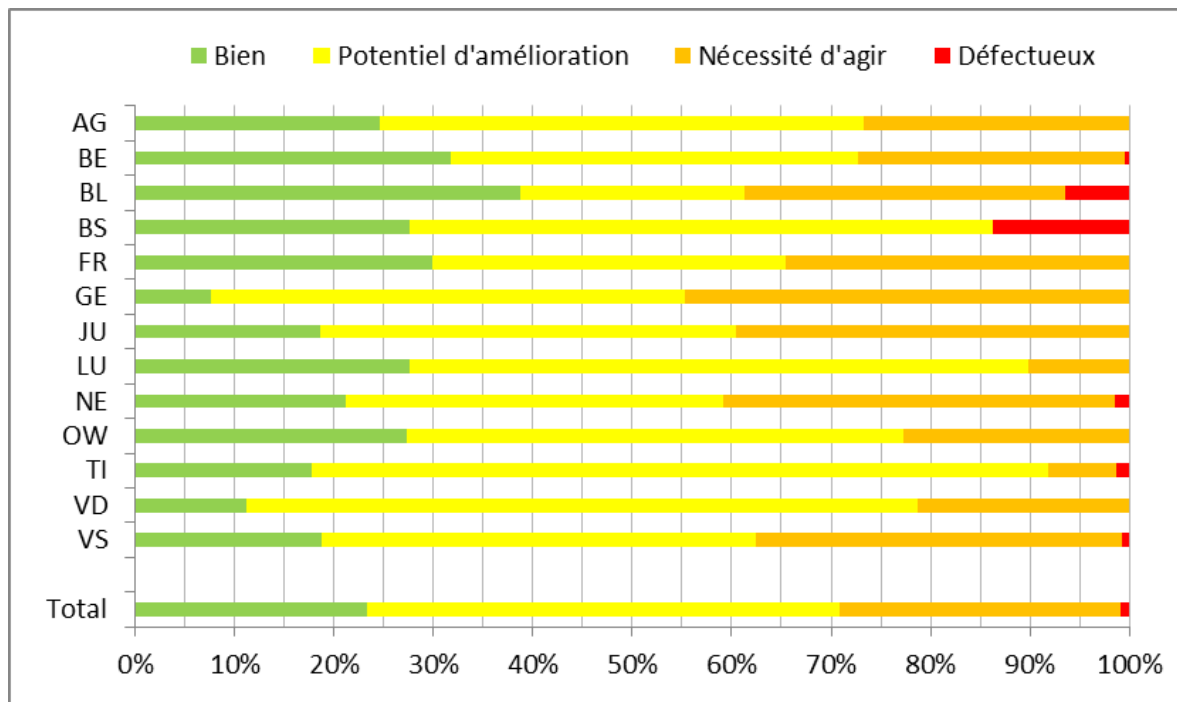


Figure 3 Evaluation des installations inspectées en comparaison cantonale

La Figure 3 compare les résultats des contrôles par canton. L'évaluation globale des installations par canton participant présente une image contrastée, la répartition des installations défectueuses étant particulièrement frappante. Il y en avait quatre à Bâle-Ville, deux à Bâle-Campagne et seulement une dans les cantons du Valais, du Tessin, de Neuchâtel et de Berne. Le pourcentage d'installations ayant obtenu la notation «Bien» varie aussi fortement. Genève, avec 7,6% et Bâle-Ville, avec 38,7%, constituent les deux extrêmes.

La prudence est cependant de mise lors de la comparaison cantonale, car le nombre d'installations inspectées est très limité dans plusieurs cantons (cf. Tableau 1). On peut néanmoins constater un net écart dans l'évaluation globale entre les régions linguistiques (cf. Tableau 3). En Suisse italienne, le nombre d'installations inspectées est insuffisant pour en tirer des conclusions ou faire une comparaison.

Evaluation/ Région linguistique	Bien	Potentiel d'amélioration	Nécessité d'intervenir	Défectueux	Installations inspectées
Suisse allemande	32%	45%	22%	1%	580
Suisse romande	14%	47%	39%	0%	498
Suisse italienne	18%	74%	7%	1%	73

Tableau 3 Evaluations par région linguistique

3.3 Age des installations

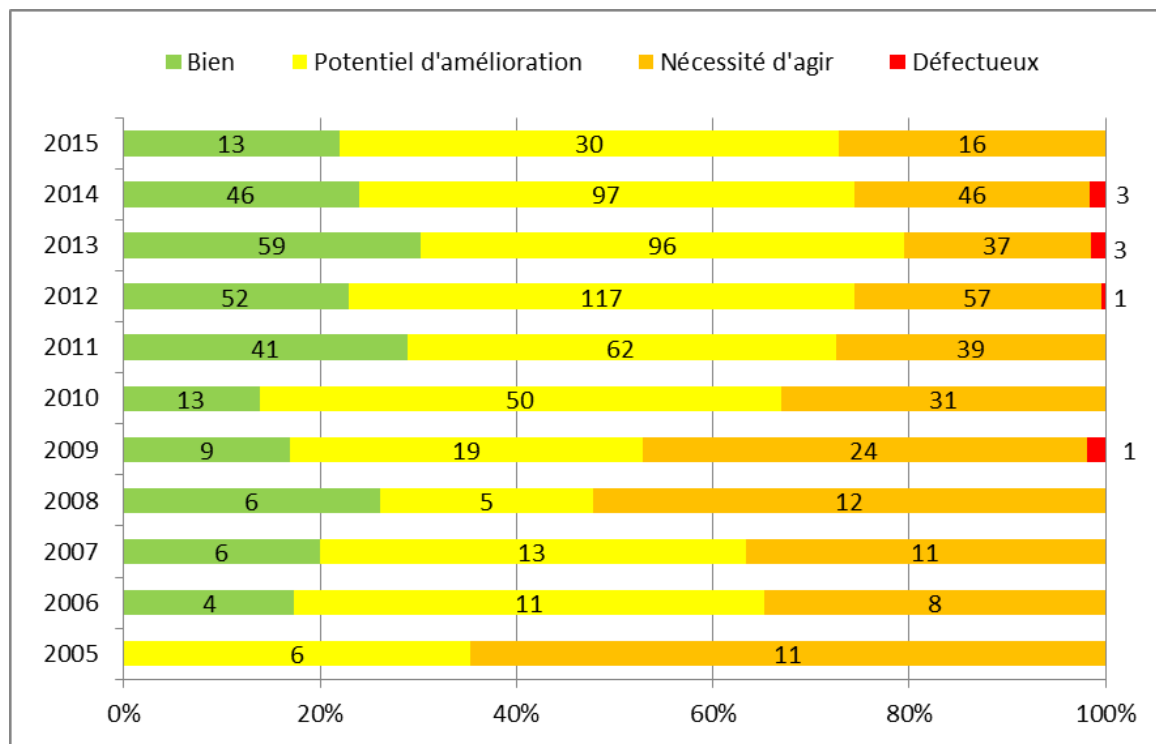


Figure 4 Evaluation des installations inspectées en fonction de leur âge

Comme la Figure 4 le montre, il n'est pas possible d'établir un lien évident entre l'âge et le fonctionnement pour les installations de 10 ans ou moins.

3.4 Influence des experts

En termes de comparaison cantonale, il faut noter que les experts n'ont bien entendu effectué des inspections que dans un périmètre limité. Une indication que ce ne sont pas seulement certains experts qui ont influencé le résultat est fournie par le cas de l'évaluateur «CK», malheureusement unique dans une forme susceptible d'être exploitée, qui a effectué des contrôles dans deux régions linguistiques. Il a constaté des résultats nettement plus mauvais dans la région francophone (cf. Tableau 4). Les autres experts, qui ont contrôlé moins de 50 installations, ne figurent pas dans le tableau.

Evaluation/ Région linguistique	Bien	Potentiel d'amélioration	Nécessité d'intervenir	Défectueux	Experts
Suisse allemande	31%	37%	31%	1%	CK

Suisse allemande	23%	53%	24%	0%	GA
Suisse allemande	25%	50%	25%	0%	MR
Suisse allemande	29%	53%	12%	5%	RDV
Suisse allemande	48%	33%	19%	0%	SH
Suisse romande	19%	38%	42%	1%	CK
Suisse romande	11%	52%	37%	0%	TC
Suisse italienne	21%	73%	6%	0%	MP

Tableau 4 Evaluations par région linguistique et par expert

Si l'on retire l'expert le plus sévère «CK», l'image globale s'améliore un peu, mais un écart de qualité subsiste (cf. Tableau 5). Bien que le mandataire se soit efforcé d'encadrer autant que possible les experts et ait élaboré des instructions claires d'évaluation, on constate de nettes différences entre les évaluations. Dans le cadre de ce projet, ces différences sont d'autant plus frappantes que l'évaluateur vraisemblablement le plus sévère a justement effectué des inspections dans la région où la construction a tendance à être un peu moins soignée.

Evaluation/ Région linguistique	Bien	Potentiel d'amélioration	Nécessité d'intervenir	Défectueux
Suisse allemande	32%	45%	22%	1%
Suisse romande	19%	39%	42%	0%
Suisse italienne	18%	74%	7%	1%

Tableau 5 Evaluations par région linguistique sans l'expert «le plus sévère» (CK)

3.5 Influence des partenaires du projet

On peut faire l'hypothèse que les partenaires expérimentés présentent souvent moins de problèmes que ceux inexpérimentés. Trop peu d'installateurs ont été contrôlés plusieurs fois. En revanche, en ce qui concerne les planificateurs et les fournisseurs, certaines entreprises apparaissent plusieurs fois. Comme toutes les régions n'ont pas participé de la même manière au contrôle, la sélection des entreprises n'est pas représentative pour la Suisse.

Lors de l'évaluation de la qualité globale en lien avec les planificateurs, une tendance se dessine, mais elle est fortement faussée par quelques grandes entreprises. Les planificateurs contrôlés une

à quatre fois parviennent seulement à quelque 25% de bonnes installations. Pour les planificateurs avec jusqu'à 10 installations inspectées, le pourcentage se situe autour de 35%. Pour les quatre plus grands planificateurs contrôlés, le pourcentage de bonnes installations est compris dans une fourchette allant de 20% à 75%. Si l'on considère uniquement les détails techniques de la construction, une image encore plus nette se dessine, par exemple en prenant en considération les conduites solaires sans dispositif de siphonage (Tableau 6), avec le même grand écart toutefois entre les plus grands planificateurs.

Nombre de projets par planificateur	Critère de test: «Dispositif de siphonage de la conduite solaire OK»
1	56%
2-3	63%
de 3 à 10	81%
Plus de 10	47%, dispersion entre 25% et 95%

Tableau 6 Pourcentage d'installations dotées d'un bon dispositif de siphonage en fonction du nombre d'installations saisies par planificateur

L'entreprise qui sort du lot est un planificateur et fournisseur spécialisé dans le solaire de Suisse allemande. Les plus mauvaises grandes entreprises contrôlées se trouvent principalement en Suisse romande. Si l'on procède à la même évaluation pour les fournisseurs, les meilleurs deviennent nettement plus mauvais. Il est ainsi possible de faire le constat suivant:

Le planificateur ou le fournisseur a une influence positive importante sur la qualité de l'installation tant qu'il encadre bien «ses» installateurs qui interviennent ensuite. A l'inverse, la livraison de bon matériel ne garantit pas une bonne installation.

3.6 Influence du type de bâtiment

Après les pannes constatées dans des installations sur des immeubles collectifs à Bâle-Ville, la question se pose de savoir si la qualité dépend du type de bâtiment et ainsi indirectement du type de propriété. La comparaison de la qualité globale des installations sur des maisons individuelles avec des installations sur des immeubles collectifs (Tableau 7) ne permet cependant pas de tirer une telle conclusion. Les autres types de bâtiment ne sont pas statistiquement exploitables en raison de leur faible diffusion.

Evaluation d'installations / type de bâtiment	Bien	Potentiel d'amélioration	Nécessité d'intervenir	Défectueux
Maison individuelle	21,9%	48,5%	29,3%	0,2%
Immeuble collectif	24,6%	47,2%	25,4%	2,8%

Tableau 7 Evaluations par type de bâtiment

Il est connu depuis longtemps que les installations sur des immeubles collectifs tombent plus souvent en panne. Aujourd'hui, la plupart des fournisseurs recommandent l'intégration de la surveillance et proposent aussi le service requis. Les concepts modernes de régulateurs dotés le plus souvent d'enregistreurs de données intégrés et d'accès Internet permettent en général d'exploiter les installations sous surveillance. Le modèle d'encouragement harmonisé (ModEnHa) pourrait soutenir une demande ou un encouragement spécial en ce sens.

3.7 Utilisation rationnelle de l'énergie / isolations, siphons

Les accumulateurs sont livrés le plus souvent de l'usine avec une isolation préfabriquée. La bonne notation de l'isolation des accumulateurs n'est dès lors pas étonnante (Tableau 8). Les raccordements des conduites solaires donnent déjà nettement plus lieu à réclamation (Tableau 9), en particulier parce que le critère «Bien» a été attribué même lorsque le flasque de l'accumulateur et la robinetterie n'étaient, eux, pas isolés. Les législations cantonales requièrent toutefois une isolation qui ne présente pas de lacunes.

Evaluation des installations / région linguistique	bien	isolation lacunaire	avec des petits défauts
Suisse allemande	574	1	1
Suisse romande	485	5	8
Suisse italienne	71	0	1

Tableau 8 Evaluation de l'isolation de l'accumulateur

Evaluation des installations / région linguistique	bonne	isolation manquante	partiellement pas isolé
Suisse allemande	480	21	65
Suisse romande	326	81	89
Suisse italienne	60	5	8

Tableau 9 Evaluation de l'isolation des conduites solaires

La formation enseigne depuis des années qu'il faut équiper de siphons les conduites solaires et aussi les autres raccordements de l'accumulateur, malheureusement avec un succès limité (cf. tableau 8). Il existe ici aussi une nette différence entre les régions linguistiques.

Evaluation des installations / région linguistique	Siphon	Pas de siphon	Pas visible
Suisse allemande	283	142	143
Suisse romande	134	271	92
Suisse italienne	17	26	17

Tableau 10 Evaluation du dispositif de siphonage

Les défauts constatés en matière d'isolation et de siphonage ne sont pas acceptables au vu des exigences légales et des formations en la matière.

La législation relative à l'utilisation rationnelle de l'énergie dans le bâtiment n'est pas mise en œuvre.

3.8 Documentation

La branche dispose d'un net potentiel d'amélioration en ce qui concerne la documentation de l'installation destinée au client (Tableau 11). Il est préoccupant que les évaluateurs n'aient trouvé une documentation complète que dans moins d'une installation sur trois. Cela tient sûrement aussi au fait que le propriétaire de l'installation n'était pas toujours présent ou qu'il ne se rappelait plus si la documentation existait quelque part. La documentation de l'installation fait partie de l'installation (et ne doit pas être mise dans les archives). Elle n'a toutefois pas été prise en considération dans l'évaluation globale des installations.

Type d'installation	Documentation en ordre	Documentation pas en ordre
Autres	2	6
Chauffage de l'eau chaude sanitaire	131	462
Eau chaude et chauffage combinés	102	282
Préchauffage de l'eau chaude sanitaire	6	114
Eau chaude, chauffage et piscine	5	24
Eau chaude et piscine	3	13

Tableau 11 Evaluation de la documentation

3.9 Entretien

Les indicateurs de la nécessité de procéder à un entretien sont la valeur pH du fluide caloporteur et la pression de l'installation. Près de 10% des installations ont une faible valeur pH et près de 15% ont une pression du circuit plutôt faible. Ces faibles valeurs sont des signes avant-coureurs de dommages potentiels si on ne réagit pas. Il est intéressant d'observer que les évaluateurs n'en ont pas constaté plus souvent dans les installations anciennes malgré la quasi-absence de contrat de service. Les propriétaires entretiennent à l'évidence eux-mêmes leur installation.

L'existence ou non d'un contrat de service n'influe étonnement pas sur la valeur pH ou sur la pression de l'installation. Il n'est également pas possible d'établir un lien avec les types de bâtiment ou d'installation.

Un sondage non représentatif réalisé auprès d'installateurs sur ce qu'ils font en général lors de l'entretien a donné le résultat suivant: ils ne recherchent guère les causes, mais «traitent» principalement les «symptômes», par exemple:

- faible pression → faire l'appoint
- air dans l'installation → purger et faire l'appoint
- glycol très usé → vidanger l'installation et remettre du glycol, etc.

Ils ont tendance à ne pas faire de proposition d'amélioration. En effet, s'ils en font, ils risquent d'admettre que le travail a été mal fait au départ.

En conclusion, un entretien préventif pourrait être réduit au minimum absolu. Il est plus important d'annoncer l'existence d'un problème sérieux. On peut par exemple aussi mettre le maître de l'ouvrage à contribution pour qu'il réalise des contrôles simples.

3.10 Installations défectueuses

Aucun débit n'a été constaté dans le circuit solaire de neuf des dix installations défectueuses. Cinq installations ont une pression trop faible dans le circuit et de l'air a parfois été détecté dans le circuit. La raison de l'absence de débit n'est pas connue pour quatre installations. Une installation contient des éléments galvanisés dans le circuit solaire et la protection contre le gel n'est plus garantie.