

Rapport final, 5 octobre 2018

Rapport DrainBiS

Drainback in Switzerland

Auteurs

Sara Eicher, LESBAT

Mircea Bunea, LESBAT

Jacques Bony, LESBAT

Martin Guillaume, LESBAT

Stéphane Citherlet, LESBAT

**La présente étude a été élaborée pour le compte de SuisseEnergie.
La responsabilité du contenu incombe exclusivement aux auteurs.**

Adresse

SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie OFEN

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Adresse postale: CH-3003 Berne

Infoline 0848 444 444, www.infoline.suisseenergie.ch

energieschweiz@bfe.admin.ch, www.suisseenergie.ch, twitter.com/energieschweiz

Contenu

1	Introduction	4
2	Revue bibliographique	5
2.1	Le solaire thermique en Suisse.....	5
2.2	Le technologie Drainback	6
2.3	Classification des systèmes DB.....	6
2.4	Le marché du DB en Suisse	7
2.5	Etat de la recherche	8
3	Sondage	9
3.1	Collecte de données	10
4	Analyse des données	10
4.1	Profil des répondants	10
4.2	Répondants professionnels	11
4.2.1	Caractéristiques des produits DB	11
4.2.2	Offre de produits DB en Suisse	13
4.2.3	Marché suisse du DB.....	15
4.2.4	Retour d'expérience	19
4.2.5	Professionnels sans DB.....	20
4.2.6	Perception de la technologie DB par l'ensemble des professionnels.....	21
4.3	Répondants propriétaires.....	22
5	Résultats clés du projet	23
5.1	Solaire thermique en Suisse	23
5.2	Offre de produits DB en Suisse	24
5.3	Marché suisse du DB	24
5.4	Retour d'expérience	25
5.5	Perception	25
6	Conclusions	26
	Références	27
	Annex 1 – Sondage DrainBiS – version française	29

1 Introduction

En Suisse, les installations solaires thermiques ont perdu en attractivité car l'investissement initial est élevé et elles sont mises en concurrence avec d'autres solutions d'énergie renouvelable. La Figure 1 montre l'évolution du marché du solaire thermique en Suisse et le repli constaté ces dernières années.

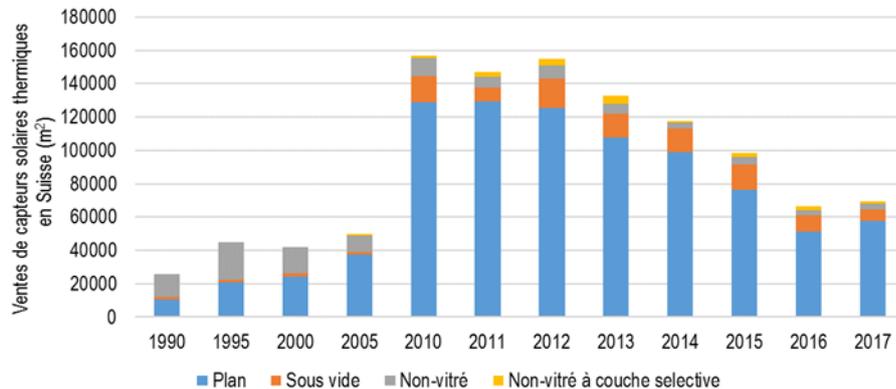


Figure 1 : Evolution du marché du solaire thermique en Suisse (OFEN, 2018)

Cette baisse du marché du solaire thermique en Suisse est également constatée dans le marché européen qui s'est à nouveau infléchi pour la huitième année consécutive (EurObserv'ER, 2017). Le développement du marché du solaire thermique est également freiné par l'attrance accrue des particuliers et des investisseurs pour les systèmes photovoltaïques.

Les installations solaires thermiques, dites conventionnelles, sont utilisées en Suisse depuis de nombreuses années, principalement dans l'habitat et plus particulièrement pour la production d'eau chaude sanitaire. Le principe de fonctionnement est simple : l'énergie solaire est absorbée par des capteurs installés sur le toit et transportée jusqu'au réservoir d'eau sanitaire par un mélange antigél composé d'eau et de glycol. Un échangeur de chaleur transfère l'énergie thermique à l'eau du réservoir. Si la circulation du fluide caloporteur est interrompue, par exemple à cause d'une défaillance de la pompe ou parce que le réservoir a atteint sa température maximale, le fluide caloporteur reste dans les capteurs, se vaporise et se détériore avec le temps. Plus fréquent en été, ce phénomène de surchauffe peut endommager l'installation au fil du temps en la soumettant à des dilatations importantes. Ceci est d'autant plus vrai que la fraction solaire est élevée. Pour cette raison, le dimensionnement d'une installation solaire conventionnelle est souvent limité pour obtenir des fractions solaires pas trop élevées. La dégradation systématique du fluide caloporteur, par surchauffe répétée du capteur, diminue également sa performance et fragilise ses propriétés antigél. Ces installations doivent donc faire l'objet d'un contrôle régulier du fluide caloporteur afin d'éviter des graves dommages au système en raison de la formation de gel ou de particules solides dans le fluide caloporteur.

Historiquement très peu utilisée en Suisse contrairement à d'autres pays européens, il existe une technologie alternative permettant de supprimer la surchauffe des installations solaires thermiques conventionnelles. De plus, cela permet une protection contre le gel même avec de l'eau pure et rend l'installation solaire plus fiable, plus simple et à priori plus économique; il s'agit du système auto-vidangeable ou gravitaire appelé Drainback (DB).

Ce présent projet vise à identifier les barrières qui entravent la diffusion des systèmes DB en Suisse ainsi qu'à obtenir des retours d'expérience, les conditions de succès et d'échec de ce type d'installation en Suisse. Le but final est d'analyser le potentiel du DB en Suisse et d'élaborer des propositions pour une meilleure diffusion de cette technologie. Ceci permettra de guider le législateur suisse à mieux soutenir le solaire thermique dans la Stratégie énergétique 2050. Pour mener cette enquête, une revue bibliographique a été effectuée ainsi qu'un sondage auprès des professionnels du solaire sur les aspects liés aux installations DB et aux propriétaires de ce type d'installation.

2 Revue bibliographique

Le but de cette section est de présenter un aperçu des études et des développements effectués ainsi que les solutions technologiques présentes sur le marché suisse dans le domaine des systèmes DB. Les systèmes DB s'avèrent peu visibles au niveau du marché et inévitablement très peu connus des Suisses. Cette revue bibliographique ne se veut pas exhaustive par rapport à tous les produits existants mais elle synthétise parmi l'ensemble des références qui ont été consultées, celles qui traitent de la problématique du présent projet.

2.1 Le solaire thermique en Suisse

Le solaire thermique est aujourd'hui une technologie techniquement mature et disponible sur le marché suisse dont les applications les plus connues et répandues sont la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage. Cependant il représente, à l'heure actuelle, une part encore relativement faible de la consommation totale du pays (OFEN – Energie solaire, 2018). Le potentiel de la chaleur solaire est néanmoins élevé en Suisse pouvant couvrir une part importante de ces besoins thermiques notamment dans la plage de températures allant de 10 à 60 °C (OFEN, 2016). Concrètement, les installations solaires thermiques dans le cadre d'une rénovation optimale des bâtiments permettraient de satisfaire l'ensemble des besoins thermiques des ménages suisses (OFEN - Energie solaire, 2018).

Pourtant depuis 2008, le secteur du solaire thermique mondial fait face à des problèmes de développement et à une croissance ralentie qui n'a pas épargné la Suisse. Les raisons de cette baisse tendancielle sont le faible niveau du prix des combustibles fossiles qui affecte la compétitivité des prix de la chaleur solaire ainsi que la concurrence croissante avec des technologies plus simples à installer et moins coûteuses à l'investissement. Ceci a conduit les professionnels de la branche à moins prescrire ce type de technologie causant une déstructuration de la filière (EurObserv'ER, 2017). Au niveau technique, l'idée d'avoir des températures supérieures à 200°C sur leur toit pose un vrai problème d'acceptation pour beaucoup de personnes en recherche d'une technologie de chauffage solaire (Meyer, 2016).

Les incertitudes concernant la stratégie énergétique en 2016 ont également contribué à une diminution du marché en Suisse, mais l'actuel manque de coordination cantonal au niveau de sa politique énergétique et l'attente d'une mise en œuvre appropriée de politiques de subventions

continuent d'impacter inévitablement la dynamique du marché du solaire thermique dans le résidentiel (Stickelberger, 2018).

Afin d'inverser cette tendance et rendre les installations solaires plus attractives en Suisse, le marché cherche à offrir des installations plus fiables, plus simples, moins coûteuses et avec une performance améliorée. La recherche s'est donc focalisée sur ces thématiques pour offrir des solutions plus compétitives capables de relancer le marché suisse du solaire thermique.

2.2 Le technologie Drainback

Par son principe de fonctionnement, la technologie DB offre une alternative intéressante aux installations solaires thermiques, dites conventionnelles. Contrairement à ces dernières, le DB permet aux capteurs solaires de se vider de façon naturelle, par gravité, dans un réservoir de drainage à chaque arrêt de la pompe. De cette façon, l'installation est en mode sécurité, protégée de la surchauffe et du gel même à l'arrêt. Grâce à cette vidange, il est possible d'utiliser dans le DB de l'eau pure sans antigel comme fluide caloporteur. Cet aspect unique de vider les collecteurs et de les remplir à nouveau nécessite toutefois une conception hydraulique spécifique pour un bon fonctionnement.

Ce mode de fonctionnement en trois étapes : (1) remplissage du circuit, (2) fonctionnement de l'installation et (3) vidange du circuit comporte de nombreux avantages en plus de ceux souvent indiqués concernant la surchauffe et le gel. Par exemple, sans le risque de surchauffe, pas de vase d'expansion ni clapet anti-retour nécessaire. Moins de composants permet également un montage plus facile de l'installation. En plus, l'absence de surchauffe permet d'avoir des installations plus grandes (en surface) qui engendrent des fractions solaires plus importantes. Un autre avantage est la possibilité d'utiliser de l'eau au lieu d'un antigel comme fluide caloporteur, même si ce n'est pas systématique. L'eau permet un meilleur transfert de chaleur et a une capacité thermique plus élevée. Sa faible viscosité facilite le pompage par rapport au mélange antigel et entraîne moins de maintenance. Il faut toutefois être attentif aux inconvénients tels que le montage des conduites en pente et le choix des composants pour assurer qu'il ne restera jamais d'eau dans l'installation à l'arrêt de la pompe. Une synthèse complète des avantages et inconvénients des systèmes DB peut être consultée dans (Botpaev et al., 2016).

2.3 Classification des systèmes DB

Un système DB est composé de trois éléments de base : les capteurs solaires, le récipient de drainage et le système de stockage. Les différents types de récipients de drainage ont permis d'établir dans le passé des configurations de base simplifiées pour des applications domestiques. Les systèmes DB sont souvent classés entre circuit fermé et circuit ouvert à l'atmosphère. Ils peuvent en outre être classés par rapport au type de fluide caloporteur : eau et antigel.

Plus récemment, une autre classification a été proposée en fonction du type de récipient de drainage : réservoir de vidange, cuve de stockage ou échangeur de chaleur surdimensionné, comme le montre la Figure 2.

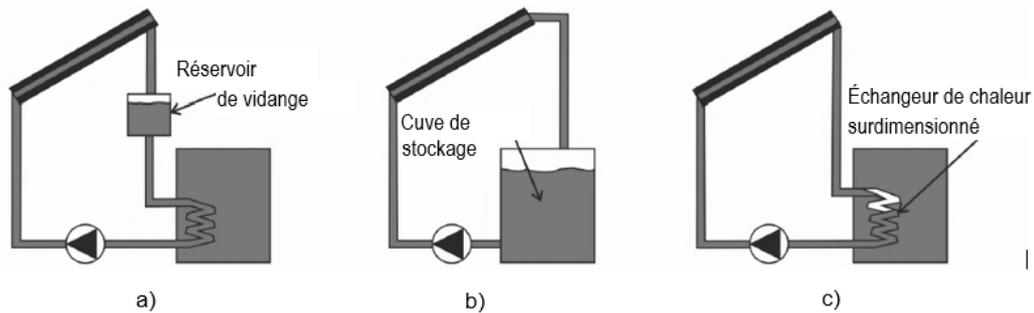


Figure 2: Classification du système DB en fonction du type de récipient de drainage (Botpaev, 2017)

Les systèmes à circuit fermé, pressurisé rempli d'antigel avec réservoir de vidange, Figure 2a), représentent l'état de l'art actuel dans la plupart des pays (Suter et al., 2003). Pour plus d'informations sur les différents avantages et applications de ces trois concepts DB, se référer à (Botpaev, 2017).

2.4 Le marché du DB en Suisse

Bien que les systèmes DB soient utilisés en Europe depuis quelques décennies, leurs avantages ne semblent pas encore avoir convaincu le marché suisse et seulement quelques fabricants proposent ce système au niveau national. Une étude de marché conduite en 2014 montre que malgré une prédominance dans certains pays comme les Pays-Bas, la Belgique et la Norvège (plus de 70% du marché), la part de marché en Suisse est estimée à moins de 10%, comme d'ailleurs, dans d'autres pays méditerranéens (Botpaev and Vajen, 2014). Cette même étude montre que malgré une large domination par les fabricants allemands en Europe, le DB reste presque inconnu en Allemagne, de loin le plus grand marché européen du solaire thermique.

Si aux Pays-Bas le succès commercial de la technologie DB dans les années 80' était lié à des règlements sur la qualité de l'eau potable, le plus grand handicap en Europe semble être le manque de professionnels qualifiés capables d'installer correctement le système (Suter et al., 2003). En Allemagne, par exemple, les échecs liés au DB par le passé ou les performances moins bonnes que prévu ont laissé une certaine méfiance à l'égard de l'adoption de cette technologie (Bernier, 2004) et les installations solaires thermiques, dites conventionnelles, restent majoritairement promues aujourd'hui.

En ce qui concerne le nombre de produits DB sur le marché actuel, il y a un manque de statistiques et le dernier aperçu du marché a été effectué par Botpaev and Vajen (2014). Dans leur étude, un total de 30 produits DB a été répertorié en Europe dont 4 d'origine suisse. Ceci ne reflète visiblement pas la situation actuelle car une analyse de l'évolution du marché suisse montre que depuis les années 2000 le DB a connu plusieurs changements. Vers 2001, Soltop (soltop.ch, 2018), fabricant des systèmes de vidange automatique du type DB remplace progressivement ces systèmes par des installations Steamback qui fonctionnent sur un autre principe de vidange des capteurs. L'entreprise se retire ainsi du marché du DB et propose seulement des capteurs appropriés aux installations DB avec l'eau sans offrir le reste du système.

A la même période, des produits DB sont également commercialisés par Vögelin Solartechnik qui ensuite les propose de 2007 à 2010 sous le nom de Conergy. En 2011, ils deviennent Helvetic Energy suite au retrait du groupe Conergy. Dans cette même année, l'ancienne entreprise Vögelin est réactivée sous le nom de Vögelin Energie und Solartechnik et des produits DB sont à nouveau proposés sous cette marque. En 2014, le groupe Walter Meier (Klima Schweiz) intègre le petit groupe de fabricants suisses et en 2016 achète la division solaire thermique d'Helvetic Energy. Aujourd'hui, sur la base des informations trouvées sur le marché, 3 fabricants suisses offrent encore des systèmes DB du type réservoir de vidange (voir Figure 2a): Vögelin (vogelin.ch, 2018) ; Meier-Tobler, suite à l'union de Walter Meier avec Tobler en 2018 (meiertobler.ch, 2018) et hpwtec (hpwtec.ch, 2018). Bien que pas exhaustive, cette recherche montre que l'actuelle offre de produits suisses DB est faible et donc peu visible.

2.5 Etat de la recherche

Très peu d'études scientifiques concernant la technologie DB ont été répertoriées dans le domaine public. Les contributions rencontrées sont surtout des revues de la technologie et du marché DB (Berner, 2008, 2004; Botpaev et al., 2016; Botpaev and Vajen, 2014). La technologie est souvent présentée comme sûre en mode arrêt, protégée du gel, ayant un entretien réduit et facile à installer. Les inconvénients plus indiqués sont le besoin d'un montage soigné, une puissance de pompage plus importante et le besoin de composants qui se vidangent correctement (Berner, 2007). Le travail mené dans le cadre de la Tâche 26 sur les systèmes combinés et leurs constats sur l'état de l'art des systèmes DB avait déjà également révélé certaines problématiques pour une ample diffusion du DB en Europe. La plus importante étant le manque de professionnels qualifiés (Suter et al., 2003).

Des systèmes combinés utilisant la technologie du DB avec des capteurs sous vide ont été étudiés expérimentalement et par simulation (Perers et al., 2014, 2015). Des recommandations ont ainsi été élaborées pour une installation correcte de ce type de système : accorder une attention particulière au montage des conduites en pente continue ; un remplissage/démarrage rapide de l'installation est avantageux pour réduire l'énergie de pompage ; le risque de formation de gel des conduites extérieures n'est constaté que sous certaines conditions de température extrême. Plus récemment, (Botpaev, 2017) a mené une série de travaux expérimentaux sur les principes fondamentaux du fonctionnement des systèmes DB avec l'eau. Ces résultats ont servi à formuler des recommandations similaires concernant le fonctionnement de systèmes DB.

D'autres articles en Suisse concernent un projet Pilote & Démonstration sur une installation solaire thermique placée dans une maison résidentielle fonctionnant sur le principe du DB (Programme P&D, 2002). Certains bureaux d'études et distributeurs de la technologie DB ont également communiqué sur leurs sites internet des références d'intégration du DB. Par exemple, en Suisse la plus grosse installation (300m²) fonctionnant sur le principe du DB se situe à Genève dans un HLM pour la production d'eau chaude, comme mentionné dans (cooltec.ch, 2018).

Globalement, le manque de publications scientifiques indique que la recherche et le développement dans ce domaine est très faible, non seulement en Suisse, mais également à l'étranger de manière

plus générale. Les quelques exemples de réalisation de DB en Suisse montrent néanmoins que la technologie a du potentiel d'intégrer le marché. Pour cela, des investissements plus élevés devraient être réalisés prioritairement dans la formation des professionnels, le développement des produits DB ainsi que dans une plus ample information de ce type de technologie auprès du public. Cela permettrait de regagner la confiance des différents acteurs du domaine : installateurs, bureaux d'études et utilisateurs.

Un aperçu des développements les plus importants concernant le DB ces dernières années en Europe est résumé ici :

- systèmes DB compacts avec des échangeurs surdimensionnés : par ex. Wagner Solar, 2005 (wagner-solar.com, 2018)
- utilisation de cuves de stockage en plastique comme récipients de drainage pour les systèmes DB ouverts : par ex. Rotex Heating systems, 2012 (rotex.de, 2018)
- systèmes tout-en-un avec le réservoir de drainage caché dans l'unité de pompage : Vaillant, 2013 (vaillant.de, 2018)
- kit tout-en-un pour les grands consommateurs d'eau chaude sanitaire : Sunoptimo, 2015 (sunoptimo.com, 2018)
- réservoir de vidange positionné directement sous les capteurs : STI, 2016 (sti-solar.de, 2018)

Pour plus d'informations sur les différents développements technologiques se référer à Botpaev 2017.

3 Sondage

La présente étude cherche à établir quel est l'état actuel de la technologie DB en Suisse et de cibler les raisons de sa faible dissémination, malgré ses avantages. Pour cela, un sondage sur les installations DB a été mené auprès des professionnels du solaire thermique et des propriétaires de ce type d'installation. L'analyse des réponses obtenues dans le cadre de ce sondage est présentée ici. Le sondage s'est déroulé de fin-avril jusqu'à fin-mai 2018. Plus spécifiquement, le sondage visait à connaître:

- l'offre actuelle de produits en Suisse
- le marché suisse du DB
- les retours d'expérience
- la perception des différents acteurs en rapport avec cette technologie

Le questionnaire a été élaboré en rapport avec ces différentes thématiques.

3.1 Collecte de données

Afin d'améliorer l'analyse des réponses attendues pour ce sondage, différentes questions ont été prévues selon le public cible, à savoir fabricants, distributeurs, installateurs, bureaux d'études et propriétaires d'installations DB. Afin d'atteindre le plus grand nombre d'acteurs du secteur en Suisse et d'éviter tout malentendu dû aux barrières linguistiques, le questionnaire était disponible dans 2 langues : allemand et français.

Afin de maximiser le taux de réponse et leur fiabilité, un questionnaire en ligne a été conçu pour être facile à utiliser, avec un cheminement qui pouvait varier selon les réponses, et composé principalement de questions fermées, à choix multiples. Il comporte ainsi un minimum de 6 questions et un maximum de 22 questions. La durée nécessaire pour compléter ce sondage était d'environ 10 minutes pouvant varier en fonction des informations spécifiques demandées aux répondants. La version française du questionnaire est présentée dans l'annexe 1.

Les invitations à participer au sondage ont été envoyées par courriel à près de 380 acteurs impliqués dans le solaire thermique en Suisse, à savoir, fabricants, distributeurs, installateurs et bureaux d'études. Cet envoi a été réalisé en partenariat avec Swissolar grâce à leur vaste base de données de leurs membres.

Un total de 31 professionnels, dont 14 étaient concernés par le DB, a répondu, ainsi que 7 propriétaires d'installations DB ont complété ce sondage.

4 Analyse des données

Le but de cette section est d'analyser les résultats du sondage afin d'identifier les barrières qui entravent la diffusion des systèmes DB en Suisse. Les résultats de l'enquête sont présentés ci-après, en commençant par le profil des répondants, puis les réponses aux thématiques abordées. Un complément d'information a été demandé par email aux professionnels concernés par le DB ayant réalisé des installations les 2 dernières années. Ces questions, qui ne font pas partie du sondage initial, sont signalées dans l'analyse par une note en bas de page.

4.1 Profil des répondants

La Figure 3 présente la répartition régionale des répondants professionnels du solaire thermique. Les répondants sont, sans surprise, majoritairement suisses alémaniques et pas concernés par des installations DB.

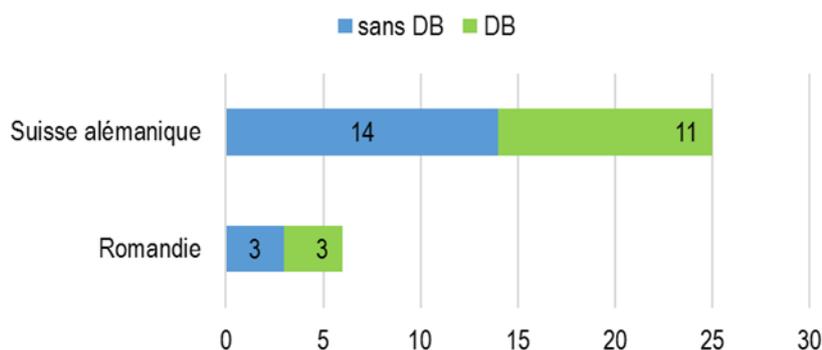


Figure 3 Répartition régionale des répondants ($n=31$)

Parmi les professionnels concernés par le DB, seulement l'un d'entre eux est actif exclusivement dans le DB. Il s'agit d'un fabricant. Le restant des professionnels est également actif dans le solaire thermique conventionnel.

La Figure 4 montre que les installateurs sont la catégorie la mieux représentée. Parmi les 31 répondants, 14 sont concernés par le DB (couleur claire de chaque catégorie) : 3 fabricants, 1 distributeur, 7 installateurs et 3 bureaux d'études.

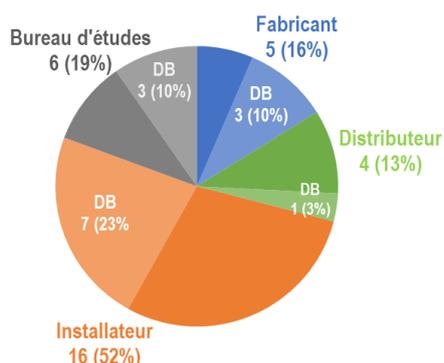


Figure 4 Répartition par catégorie professionnelle et pourcentage concerné par le DB (couleur claire) ($n=31$)

Sept propriétaires d'installations DB ont également complété le sondage mais ne sont pas représentés dans la Figure 4.

4.2 Répondants professionnels

L'objectif de cette partie est de présenter les avis des professionnels concernés par le DB. Dans certains cas, des réponses invalides ont été observées et les 14 réponses n'ont pas toutes pu être validées. Afin d'indiquer clairement le nombre de réponses obtenues pour chaque question, une valeur n est fournie. Pour les questions à choix multiples (indiquées par CM), les répondants pouvaient choisir une ou plusieurs options dans une liste.

4.2.1 Caractéristiques des produits DB

Le Tableau 1 montre la liste de produits DB indiqués par les participants au sondage.

Fabricant	Produit	Origine (n=10)	Fluide caloporteur (n=12)	Type de système (voir Figure 2)
hpwtec AG	hpwtec Entleersystem	CH	Eau	Réservoir de drainage
STI GmbH/Vögelin GmbH			Glycol	Réservoir de drainage
MeierTobler AG	SolBox, DrainBox, Drainmaster	CH	Glycol ou eau	Réservoir de drainage
Domotec-Rotex AG	DrainCompact; DrainMulti	CH	Eau	Échangeur surdimensionné
Orkli	Solaris	UE	Glycol	Réservoir de drainage
Solahart	Entleersystem	UE	Glycol ou eau	Réservoir de drainage
	Solahart	Hors UE		

Tableau 1 Produits DB répertoriés dans le sondage

Il est à noter que 5 des produits listés appartiennent à la catégorie de réservoir de vidange (voir la Figure 2a), déjà mentionnée comme étant la configuration la plus répandue. En ce qui concerne l'origine des produits, 3 des 6 produits DB listés sont de fabrication suisse. Ceux-ci proviennent des 3 fabricants suisses déjà identifiés dans la revue bibliographique. Le sondage montre également que des produits DB provenant de l'UE et hors UE sont également disponibles aux clients suisses. Sur 10 répondants 6 ont déclaré utiliser des produits DB d'origine suisse. Sur un marché actuellement stagnant, les réponses montrent que l'offre de produits DB en Suisse est réduite malgré leurs avantages.

Bien que les systèmes DB puissent être utilisés avec de l'eau, le glycol reste le fluide caloporteur le plus utilisé, principalement par des installateurs, comme le montre la Figure 5. Parmi les 3 produits suisses, un seul profite pleinement de l'utilisation de l'eau comme fluide caloporteur. Selon certains acteurs du solaire thermique, le glycol est utilisé pour pallier au manque de connaissance de la personne qui pose les conduites ou des impossibilités techniques d'avoir une pente permettant une vidange rapide et complète du circuit solaire. Ainsi, certains professionnels jouent la carte de la sécurité en proposant des systèmes DB fonctionnant au glycol.

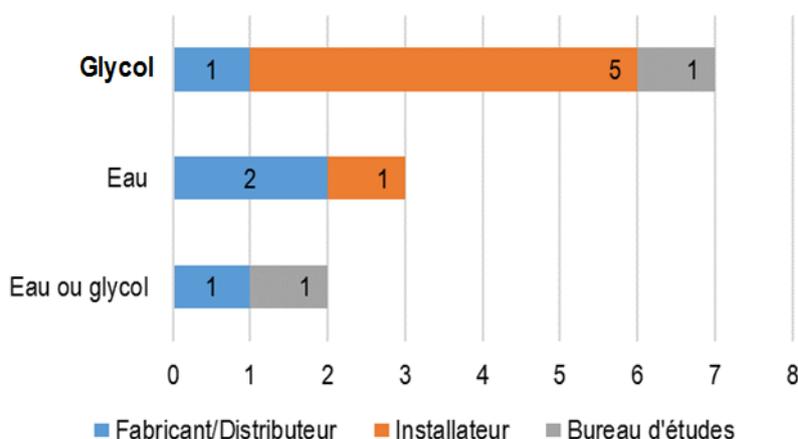


Figure 5 Fluide caloporteur du DB (n=12)

4.2.2 Offre de produits DB en Suisse

Comme le montre la Figure 6, les fabricants proposent les systèmes DB depuis une vingtaine d'années. Quelques installateurs et bureaux d'études proposent même le DB depuis une trentaine d'années. Ceci révèle que les systèmes DB ne sont pas des nouveautés pour le client suisse et font partie du marché depuis de nombreuses années.

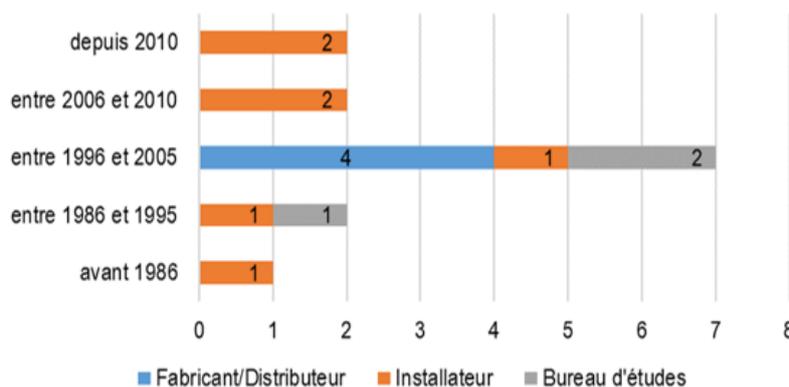


Figure 6 Année d'intégration du DB en Suisse (n=14)

Les différences majeures entre un projet d'une installation DB et celui d'une installation dite conventionnelle sont présentées dans la Figure 7.

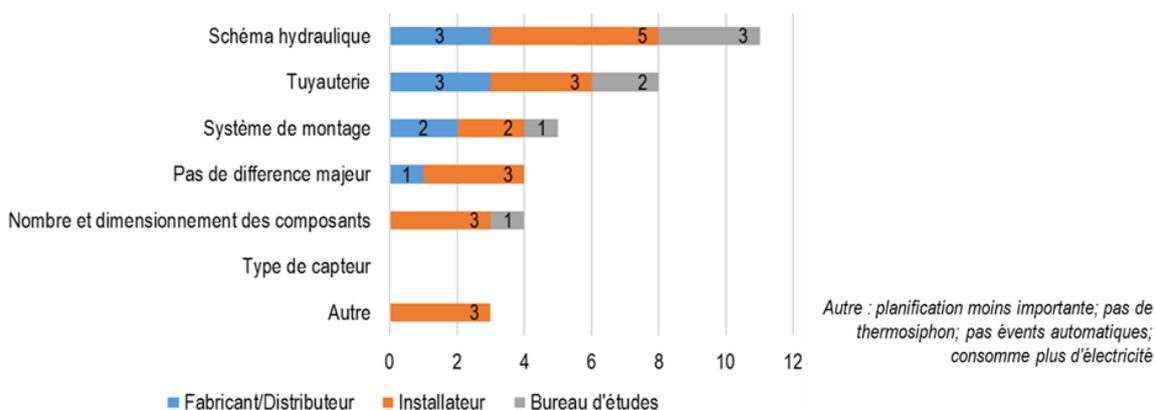


Figure 7 Différences majeures entre une installation DB et une installation solaire conventionnelle (CM, n=14)

En raison de leur mode de fonctionnement différent, le schéma hydraulique se distingue comme la première différence majeure entre ces deux types de systèmes. Suivent quelques aspects techniques importants tels que des conduites et raccords adéquats ainsi que des considérations de montage, essentielles pour garantir un drainage complet du fluide caloporteur. Ces différences semblent indiquer que les professionnels travaillant actuellement avec les systèmes DB sont conscients des principaux aspects à prendre en compte pour le fonctionnement correct d'une installation DB. Étonnamment, le type de capteur ne constituerait pas un élément de différence alors que la vidange de ceux-ci est influencée par la conception hydraulique interne au capteur. Ceci peut être dû au fait que les capteurs solaires thermiques sont similaires extérieurement.

Le prix estimatif d'un système DB est indiqué dans la Figure 8, d'après les valeurs fournies par les répondants.

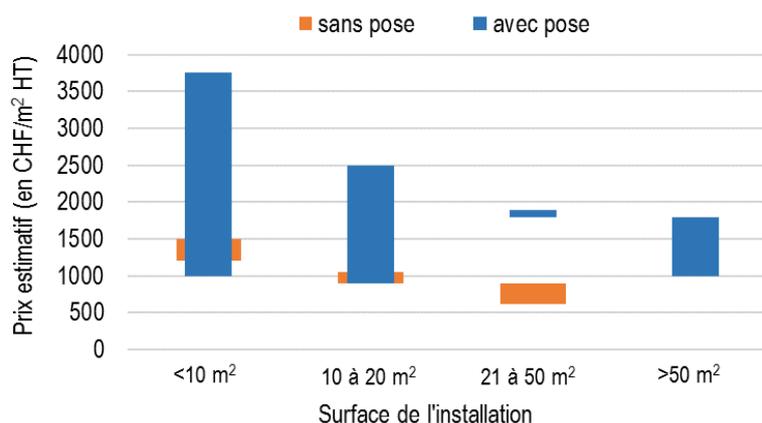


Figure 8 Fourchette de prix d'une installation DB ($n=10$)

Comme pour tout type d'installation solaire thermique, les prix dépendent : du prix des composants de l'installation, du nombre d'heures nécessaires à l'installation, de la taille et du type d'installation. Les valeurs indiquées correspondent aux prix totaux estimés d'une installation DB avec et sans frais d'installation. Ce dernier ne comprend que les coûts des composants. Notez que les valeurs avec et sans coûts d'installation ne proviennent pas des mêmes répondants. Ceci entraîne le fait que pour des installations jusqu'à 20m², les coûts avec pose peuvent être égaux ou moins chers que sans la pose. En outre, un nombre plus important de prix a été obtenu par des installateurs, ce qui explique les écarts conséquents entre les valeurs avec et sans frais d'installation. A noter qu'il n'existe pas de prix de référence, chaque professionnel établissant son propre prix.

Pour les petites installations (<10m²), représentant environ 80% des installations solaires thermiques suisses (SHC, 2017), la fourchette de prix communiquée par les fabricants, sur la base de leur liste de prix, varie de 1200 à 1500 CHF/m² (composants uniquement). Si l'on considère les coûts d'installation fournis par les installateurs, ces valeurs passent de 1000 à 3750 CHF/m². Le prix par heure facturé par l'installateur joue un rôle dans le calcul de ces dernières valeurs. On observe également que le prix diminue à mesure que la taille de l'installation augmente. Pour les installations de plus de 50m², le prix varie de 1000 à 1800 CHF/m².

Le coût des installations solaires thermiques est, comme pour beaucoup d'autres produits, un facteur de décision important pour les acheteurs. Selon les répondants il n'y a pas de différence de prix à l'investissement entre l'installation d'un système DB et d'un système solaire thermique conventionnel, comme le montre la Figure 9. Cela semble indiquer que ce n'est pas le facteur économique qui empêche les clients suisses d'acheter des installations DB. A noter que la diffusion des systèmes DB est faible, ce qui entrave la réduction des coûts par effet d'échelle.

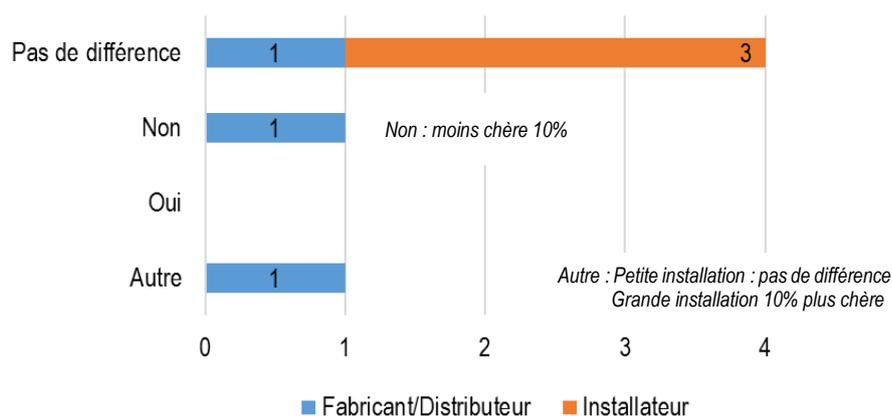


Figure 9 ¹ Différence de prix entre une installation DB et une solaire thermique conventionnelle (n=6)

4.2.3 Marché suisse du DB

En ce qui concerne le marché du DB en Suisse, près de 3/4 des répondants ont vendu/réalisé des installations DB les 2 dernières années, comme indiqué sur la Figure 10.

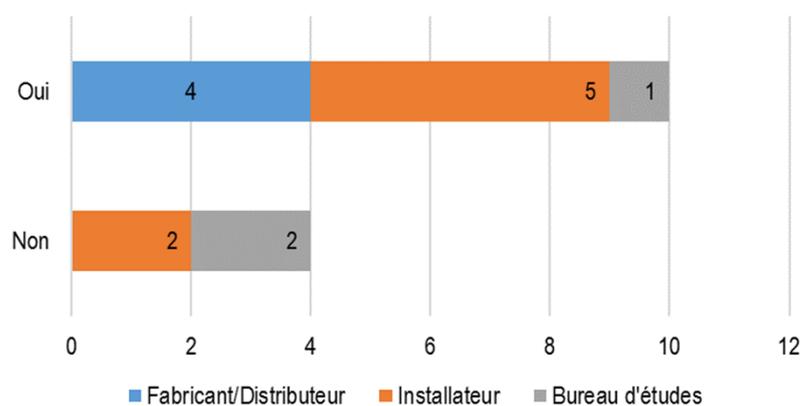


Figure 10 Vente/réalisation d'installations DB en Suisse les 2 dernières années (n=14)

Pour 6 répondants sur 10, la part de ventes/réalisations DB représente plus de 50% de leur total de ventes/réalisations d'installations solaires thermiques, voir Figure 11.

¹ Question posée à posteriori par email

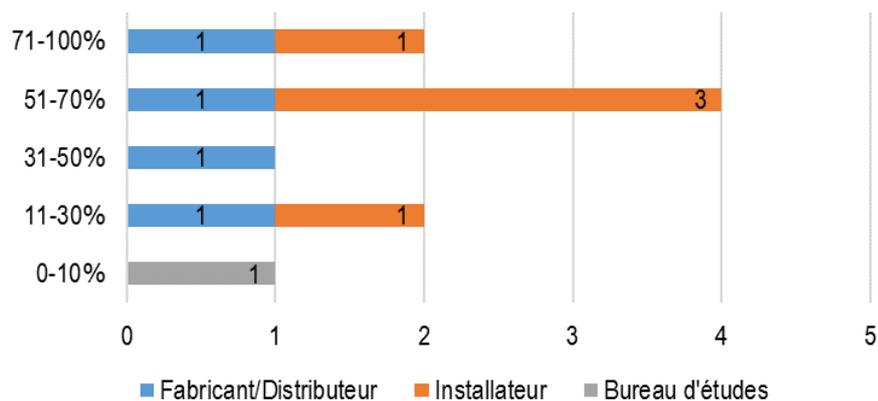


Figure 11 Part de ventes/réalisations de DB ($n=10$)

Toutefois, les ventes de systèmes DB sont demeurées globalement stables ou ont diminué par rapport aux années précédentes, comme le montre la Figure 12. Sur les 6 professionnels pour qui le DB représente plus de 50% du total de ventes/réalisations (couleur au motif points), un seul indique avoir eu une baisse, les autres sont restés stables. Ce résultat suit la tendance actuelle du marché stagnant pour le solaire thermique.



Figure 12 Évolution du pourcentage de ventes/réalisations ($n=10$). Les couleurs au motif points indiquent le nombre des professionnels pour qui le DB représente plus de 50% du total de ventes/réalisations ($n=6$).

Le pourcentage estimé de petites et grandes installations DB réalisées au cours des 2 dernières années est illustré dans la Figure 13. On constate que la majorité des installations ont moins de 20m². Comme nous l'avons déjà mentionné, cela reflète la prédominance en Suisse des installations solaires thermiques de petite taille pour les maisons individuelles.

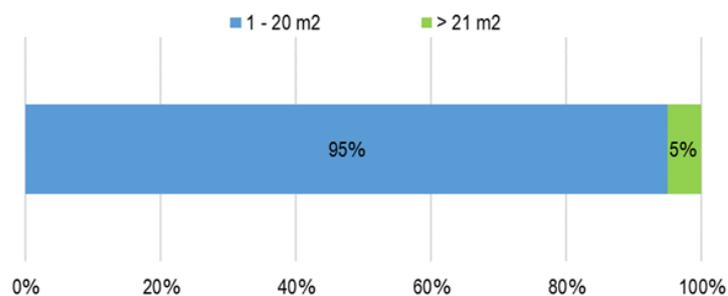


Figure 13 ²Pourcentage estimé de réalisation de petites et de grandes installations DB ($n=6$)

² Question posée à posteriori par email

Comme nous l'avons déjà indiqué dans ce document, les systèmes solaires thermiques conventionnels sont principalement utilisés pour la production d'eau chaude sanitaire. En revanche, les résultats du sondage montrent que les systèmes DB ont été installés, sur une base égale, tant pour la production d'eau chaude que pour l'eau chaude couplée au chauffage des locaux, voir Figure 14. Il est clair qu'en évitant la surchauffe, les systèmes DB peuvent être dimensionnés avec une plus grande surface de capteurs pour atteindre des fractions solaires plus importantes ou alors dans le cas d'installations solaires combinées (ECS + chauffage). En effet, dans ce dernier cas de figure, le surdimensionnement pour le chauffage hivernal n'est plus problématique en été pour l'eau chaude sanitaire.

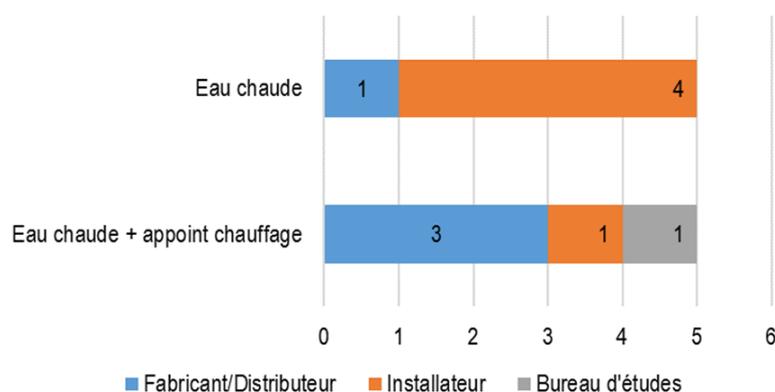


Figure 14 Applications les plus vendues/réalisées avec le DB ($n=10$)

Selon les répondants, les principaux arguments de vente pour l'achat d'une installation DB, voir Figure 15, sont tous liés aux avantages du système mentionnés précédemment dans le document (cf. 2.2). Les arguments avancés par les professionnels montrent clairement une volonté de présenter différents avantages qu'un système solaire thermique conventionnel n'est pas en mesure de fournir. Concernant le coût de l'installation, comme l'avait déjà montré la Figure 9, le prix des systèmes DB n'est pas un argument de vente puisque seulement 2 répondants ont souligné le faible coût.

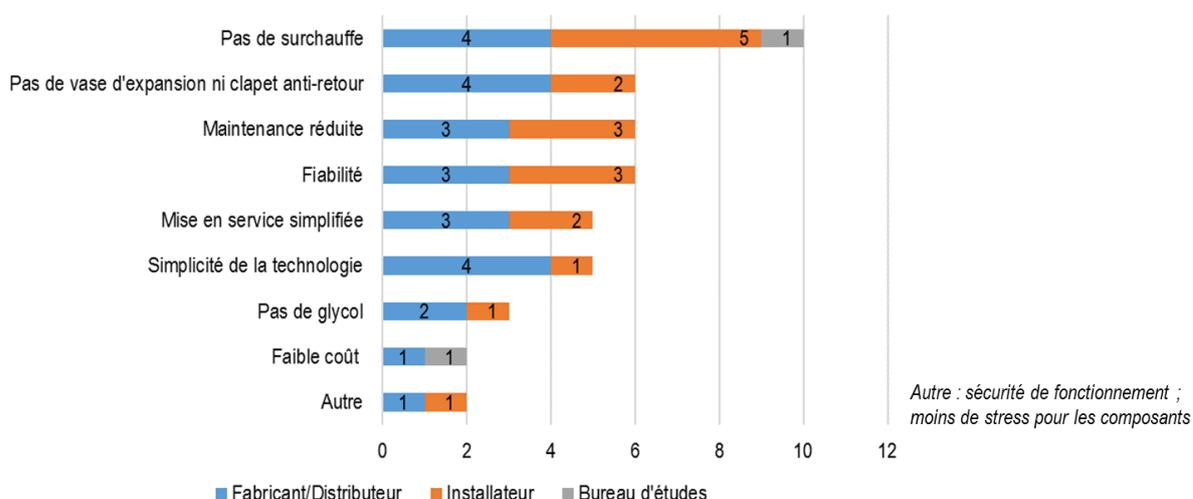


Figure 15 Arguments de vente des installations DB (CM, $n=14$)

La préférence d'arguments est similaire à celle des demandes des clients comme le montre la Figure 16. Ceci suggère que les clients cherchant un système DB connaissent déjà ses avantages ou font confiance aux arguments avancés par l'installateur.

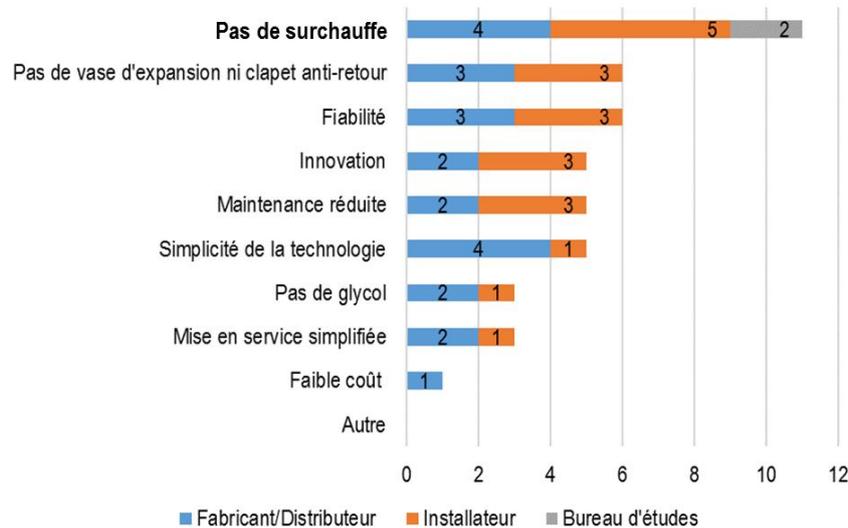


Figure 16 Arguments de demande des installations DB par les clients (CM, n=14)

Interrogés sur leur préférence pour des kits complets DB ou des composants séparés, le choix des professionnels n'est pas évident, comme le montre la Figure 17. Tandis que 2 fabricants proposent déjà dans leur gamme ces deux types de produits, les installateurs semblent préférer les kits mais un des installateurs apprécie plutôt les composants séparés.

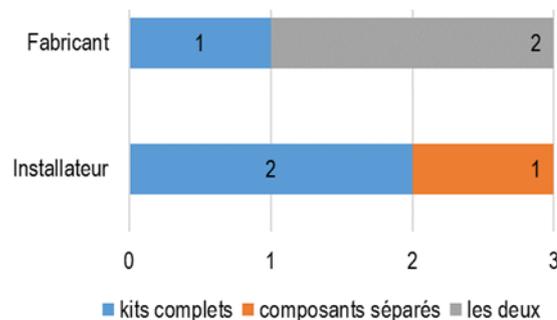


Figure 17 ³Préférence pour des produits DB sous forme kits complets ou composants séparés (n=6)

Les kits sont des unités compactes de composants présélectionnés rendant l'installation plus facile et rapide à installer. En principe, les professionnels préfèrent les kits pour des raisons de simplicité, facilité d'installation et d'optimisation des ressources car ils permettent d'économiser du temps et de l'argent. L'inconvénient majeur de ces kits est le manque de flexibilité dans le choix des composants. C'est pour cette raison que certains installateurs préfèrent des composants séparés. Dans ce cas, les installateurs doivent assurer que les différents composants de l'installation sont compatibles et correspondent aux spécifications du DB, ce qui engendre des coûts plus élevés.

³ Question posée à posteriori par email

4.2.4 Retour d'expérience

Comme mentionné précédemment, les systèmes DB exigent une attention particulière au montage des conduites et au choix des composants pour garantir le drainage complet du système. Il a également été souligné que les défaillances passées dues à l'installation incorrecte des systèmes DB ont créé une profonde méfiance à l'égard de cette technologie. Pour regagner la confiance dans cette technologie, la formation des professionnels est nécessaire. Le sondage montre à la Figure 18 que 9 répondants sur 14 reconnaissent le besoin d'une formation spécifique pour une installation correcte des systèmes DB. Seulement un fabricant et un distributeur proposent une formation spécifique DB aux installateurs et bureaux d'études. Dans les formations continues de type Swissolar ou Bachelor, il existe différents cours solaires thermiques qui ne traitent pas du sujet DB en profondeur par manque d'information précise. Ceci tend à montrer qu'il y a un manque dans l'offre de formation pour le développement des systèmes DB.



Figure 18 Besoin de formation spécifique sur le DB ($n=14$)

Plus de la moitié des répondants indiquent ne pas avoir de mauvaises expériences/retours sur le DB, voir Figure 19.

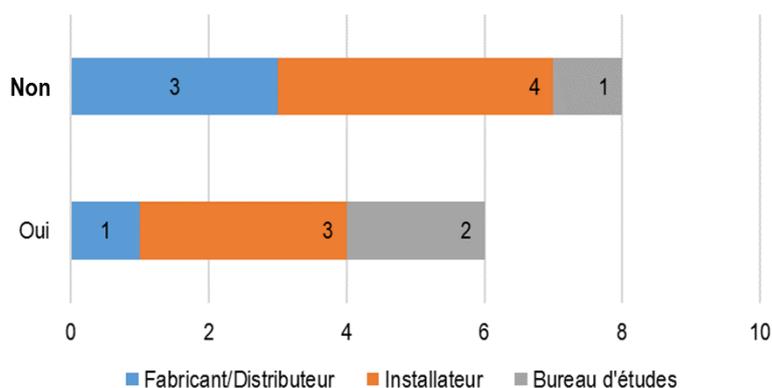


Figure 19 Mauvaises expériences/retours sur le système DB ($n=14$)

Les principales difficultés rencontrées par les répondants avec les systèmes DB sont présentées à la Figure 20. Le défi majeur indiqué est le montage des conduites en pente, nécessaire pour le drainage complet de l'installation suivi des aspects liés à la pompe. Deux répondants ont indiqué avoir été confrontés à des problèmes de bruit, de gel et du système de contrôle du DB. Afin de répondre à ces problématiques, des tests en laboratoire et des simulations permettraient d'établir des règles de pose et de dimensionnement. Dès lors, il serait possible d'offrir des formations et informations techniques détaillées aux professionnels en lien avec la conception et l'installation des systèmes DB.

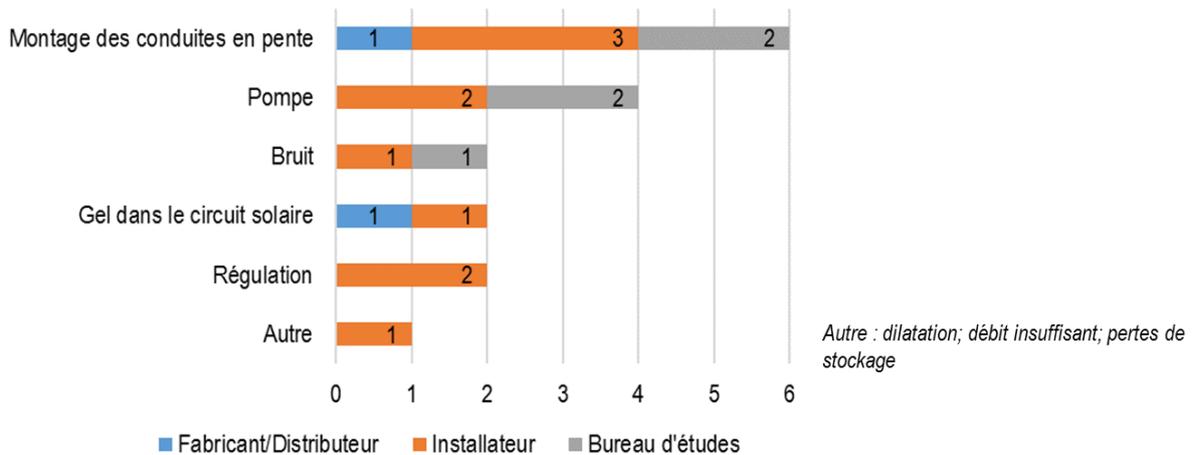


Figure 20 Principaux problèmes ou défis rencontrés avec les systèmes DB (CM, n=14)

4.2.5 Professionnels sans DB

La Figure 21 montre que 54% du total de répondants professionnels n'est pas concernés par le DB, et seulement 10% de ceux-ci envisagent de proposer ce type de système dans un avenir proche. Les raisons indiquées pour proposer des systèmes DB dans le futur, sont liées soit à l'élargissement de la gamme de produits soit aux avantages déjà énumérés du DB (cf. 2.2).

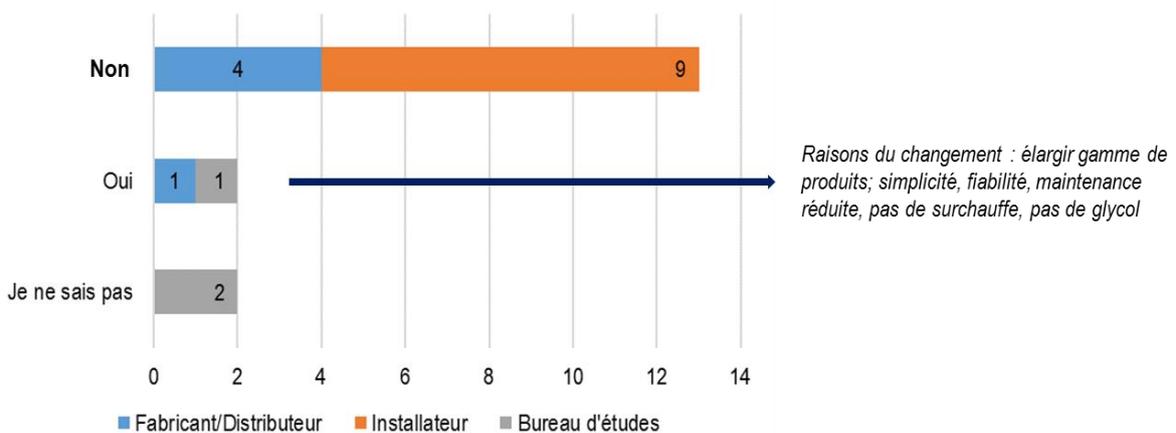


Figure 21 Motivation des professionnels sans DB à proposer ce type de système dans un avenir proche (n=17)

Les raisons pour lesquelles ces professionnelles ne se sont pas intéressés aux installations DB jusqu'à maintenant sont très variées, comme le montre la Figure 22. Les plus fréquentes sont les mauvaises expériences ou limiter leur gamme de produits. D'autres trouvent la technologie complexe et constatent peu ou pas de demande de la part des clients. Certains considèrent que les produits sont peu développés et remarquent le manque d'expertise. Quelques professionnels trouvent que le DB n'a pas d'intérêt commercial.

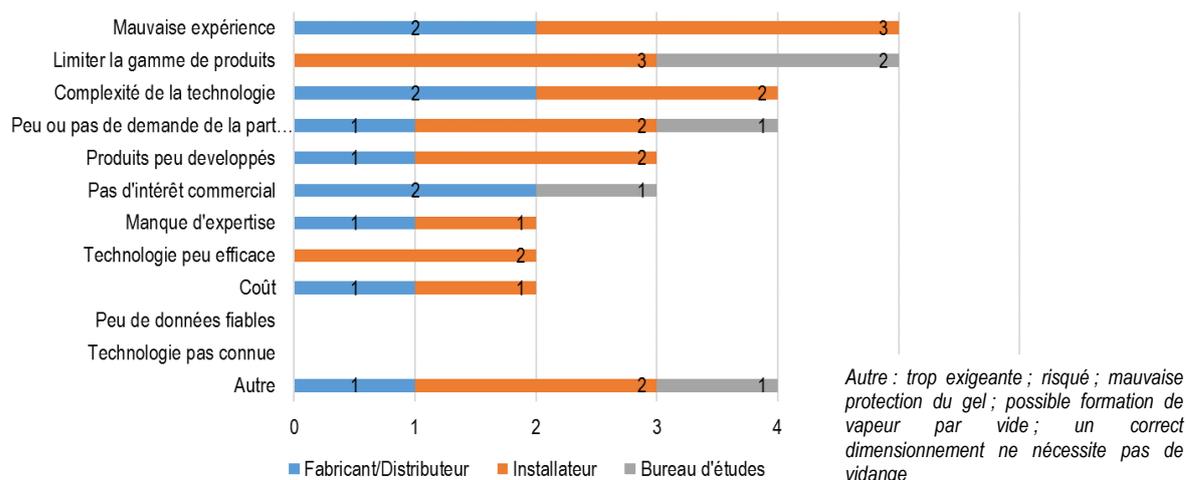


Figure 22 Raisons du désintérêt pour la technologie DB (CM, n=17)

Les raisons invoquées reflètent bien que le manque de confiance engendré par les échecs du passé est à l'origine de certaines craintes. Ceci va à l'encontre du constat trouvé via ce sondage avec les arguments des professionnels travaillant avec le DB (voir Figure 15). Malheureusement, les conséquences à ce manque de confiance sont le faible intérêt, développement et dissémination de la technologie DB qui paradoxalement contribuent au manque de connaissances vis-à-vis du DB. La seule façon de rompre avec cette spirale est de comprendre quels éléments sont susceptibles de contribuer à une augmentation de cette confiance. D'après la Figure 22, l'investissement dans la formation des professionnels ainsi qu'une plus ample information et démonstration des avantages de cette technologie seraient nécessaires. En effet, cela permettrait d'éviter les mauvaises expériences et de démythifier le manque de développement et la complexité de cette technologie.

4.2.6 Perception de la technologie DB par l'ensemble des professionnels

Les changements nécessaires pour parvenir à surmonter les aspects qui freinent une plus large utilisation du DB en Suisse sont présentés à la Figure 23 et tiennent compte de tous les points de vue des répondants professionnels, concernés ou non par le DB. Comme on pouvait s'y attendre, la formation des spécialistes suivie d'une plus ample promotion et information de ce type de système sont considérées comme les principaux axes à explorer. Il en résulterait certainement une amélioration de la fiabilité de la technologie, figurant également parmi les 4 premiers facteurs de changement. Le soutien du fabricant semble également être important pour des directives précises concernant le montage de leurs produits ou avec des formations spécifiques.

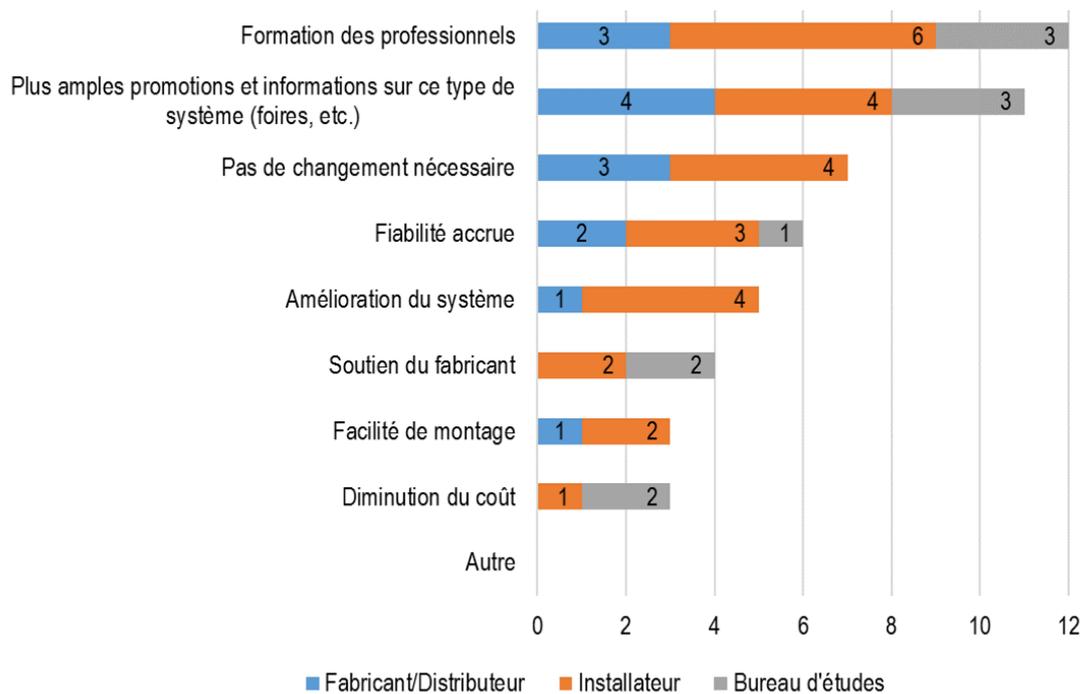


Figure 23 Les changements qui favoriseraient la diffusion du DB en Suisse (CM, n=31)

4.3 Répondants propriétaires

L'objectif du sondage n'était pas uniquement d'évaluer l'opinion des professionnels du solaire thermique sur la technologie du DB mais également de recueillir les avis des propriétaires de ce type d'installation. Sept propriétaires ont donc également complété le sondage.

La Figure 24 montre que la majorité des propriétaires savent qu'ils ont une installation solaire thermique fonctionnant sur le principe de vidange mais ne font pas de différence entre technologies DB et Steamback. Contrairement aux installations DB, les systèmes Steamback sont toujours remplis et prêts à fonctionner et ne vidangent le capteur que lorsque l'accumulateur est entièrement chargé et la température du fluide caloporteur dans les collecteurs s'élève au-dessus du point d'ébullition.



Figure 24 Type d'installation répertorié chez les propriétaires (n=7)

Le choix des propriétaires d'une installation solaire thermique auto-vidangeable est basé sur des motifs très divers, comme le montre la Figure 25. Le plus souvent mentionné est l'absence de surchauffe qui est l'argument numéro un de la vente des produits DB. La simplicité de la technologie, absence de glycol et le conseil d'un installateur sont aussi des motivations importantes. Les propriétaires trouvent les produits auto-vidageables innovants malgré une présence sur le marché depuis quelques décennies (cf. 4.2.2). D'autres motivations invoquées sont le peu ou pas d'entretien de l'installation et un rendement élevé.

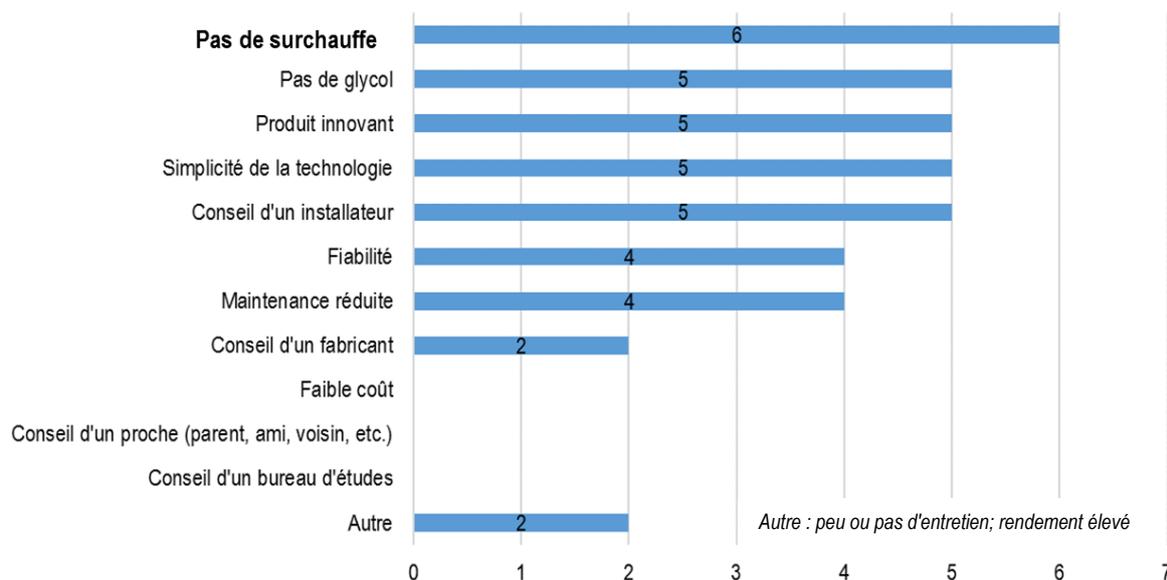


Figure 25 Motivation pour choisir une installation solaire thermique auto-vidangeable (CM, n=7)

Les réponses obtenues montrent que les arguments de choix d'un système solaire thermique auto-vidangeable sont alignés avec ceux avancés par les répondants professionnels. En ce qui concerne des potentiels défis rencontrés, aucun propriétaire a signalé avoir eu des problèmes avec leur installation. Ce constat n'est toutefois pas généralisable car ce n'est pas possible de garantir une parfaite neutralité du propriétaire sondé vu que les invitations au sondage ont été lancées par les bureaux d'études ayant réalisé le projet.

5 Résultats clés du projet

Les résultats clés du projet sont synthétisés dans ce chapitre.

5.1 Solaire thermique en Suisse

Selon la revue bibliographique, le solaire thermique en Suisse peut être défini ou qualifié selon différentes considérations :

- technologie techniquement mature et disponible dans le marché
- utilisé depuis de nombreuses années principalement dans l'habitat
- les installations solaires thermiques, dites conventionnelles représentent l'état de l'art actuel
- les applications plus connues et répandues sont la production d'eau chaude sanitaire et de chauffage
- représente, à l'heure actuelle, une part encore faible de la consommation totale du pays mais son potentiel est élevé
- marché actuellement en panne car l'investissement initial est élevé et est mis en concurrence avec d'autres solutions d'énergie renouvelable
- le marché cherche des solutions plus compétitives
- la technologie DB offre une alternative intéressante aux installations dites conventionnelles

- l'absence de surchauffe avec le DB donne la possibilité d'avoir des installations plus grandes (en surface) qui engendrent des fractions solaires plus importantes et répondent à la politique énergétique 2050
- l'état de la recherche révèle le grand besoin d'études sur le DB

5.2 Offre de produits DB en Suisse

Les réponses des professionnels montrent que :

- 6 produits sur 10 répertoriés dans le sondage sont d'origine suisse
- le glycol est le fluide caloporteur le plus utilisé principalement par les installateurs
- les fabricants proposent le DB en Suisse depuis une vingtaine d'années
- quelques installateurs et bureaux d'études proposent le DB déjà depuis une trentaine d'années
- le *schéma hydraulique* est indiqué comme la différence majeure entre un projet d'une installation DB et une installation solaire thermique conventionnelle
- la fourchette de prix pour des installations de moins de 10 m² varie de 1200 à 1500 CHF/m² (fourniture uniquement) et de 1000 à 3750 CHF/m² avec pose
- pour les installations plus grandes que 50 m², la fourchette de prix avec pose va de 1000 à 1800 CHF/m²
- en général les installations DB ne sont pas plus chères que celles dites conventionnelles

5.3 Marché suisse du DB

La revue bibliographique indique que :

- le marché du DB est faible (estimé à moins de 10%) et peu visible
- le marché européen est largement dominé par les fabricants allemands
- les fabricants suisses de DB ont beaucoup changé avec le temps (cessation d'activité, fusion, rachat)
- 3 fabricants suisses sont actifs actuellement dans le DB

Les réponses des professionnels indiquent que :

- près de 3/4 des répondants ont vendu/réalisé des installations DB les 2 dernières années
- pour 6 répondants sur 10 la part de ventes/réalisations DB représente plus de 50%
- l'évolution des ventes/réalisations DB est restée stable ou a diminué par rapport aux années précédentes
- la majorité des installations réalisées les 2 dernières années sont de petite taille (<20m²)
- les ventes/réalisations DB sont aussi bien pour la production d'eau chaude comme pour l'eau chaude+appoint chauffage
- *Pas de surchauffe* est le premier argument de vente/réalisation du DB et de motivation dans les demandes des clients
- la préférence pour l'utilisation de kits complets DB ou des composants séparés n'est pas évidente

5.4 Retour d'expérience

Les réponses des professionnels révèlent que :

- plus de la moitié des répondants indiquent ne pas voir de mauvaises expériences/retours sur le DB
- le *montage des conduites en pente* est le principal problème/défi rencontré par les répondants
- 2/3 des répondants trouvent nécessaire une formation sur le DB
- seulement 10% des professionnels qui ne sont pas concernés par le DB envisagent proposer ce type de système dans un avenir proche
- le manque d'intérêt des professionnels par le DB est lié principalement aux *mauvaises expériences* ou pour *limiter la gamme de produits*

5.5 Perception

La revue bibliographique indique :

- qu'en Allemagne, les échecs liés au DB par le passé ont laissé une certaine méfiance à l'égard de l'adoption de cette technologie
- que le plus grand handicap en Europe semble être le manque de professionnels qualifiés capables d'installer correctement le système
- le besoin de connaître des composants qui se vidangent correctement
- une méconnaissance des performances des pompes souvent mentionnées comme plus puissantes et bruyantes que celles du solaire conventionnel
- que le risque de gel des conduites extérieures d'un système DB fonctionnant avec de l'eau pourrait être important pour des températures extrêmes

Les réponses des professionnels révèlent que :

- les *mauvaises expériences* et *limiter leur gamme de produits* sont les raisons principales pour ne pas travailler avec le DB
- *la formation des professionnels* et *de plus amples promotions et informations* sont les principaux changements indiqués par les répondants pour favoriser la diffusion du DB

Les réponses des propriétaires révèlent que :

- les propriétaires savent qu'ils ont un système de vidange mais ne font pas de différence entre les technologies DB et Steamback
- le choix d'une installation auto-vidangeable est basé sur des motifs divers. Les plus indiqués sont l'*absence de surchauffe* et de *glycol*.

Comme résultat le plus visible, le manque de formation des professionnels ainsi qu'une promotion et information actuellement inexistante de la technologie DB sont unanimement considérés, par les répondants professionnels, comme les obstacles les plus importants pour une diffusion plus large de ce type de technologie. D'autres problématiques sont : le besoin de connaître des composants qui se vidangent correctement, une méconnaissance des performances des pompes par rapport à

celles du solaire conventionnel et le risque de gel des conduites extérieures par des températures extrêmes (si utilisation d'eau pure)

6 Conclusions

Ce rapport présente les résultats d'une étude visant à identifier les barrières qui entravent la dissémination des systèmes solaires thermiques du type Drainback en Suisse. Cette étude a permis d'obtenir des retours d'expérience, les conditions de succès ou d'échec de ce type d'installation en Suisse. Le projet a permis d'effectuer des constatations générales sur l'état de l'art de cette technologie au travers d'une revue bibliographique et d'un sondage adressé aux professionnels de la branche solaire thermique ainsi qu'aux propriétaires de ce type d'installation.

La revue bibliographique effectuée a permis de mettre en évidence le manque de visibilité de la technologie DB en Suisse et dans le monde en général. A part quelques pays européens, la part de marché du DB reste faible, tout comme en Suisse. Les fabricants allemands sont les plus présents sur le marché européen mais la technologie reste marginale en Allemagne alors que ce pays est de loin le plus grand marché du solaire thermique en Europe. La principale raison est une méfiance des professionnels du solaire thermique à l'égard du DB principalement due aux échecs du passé souvent liés au manque de professionnels qualifiés. L'état de la recherche montre un manque de travaux scientifiques dans le domaine du DB comme l'analyse du risque de gel, l'utilisation systématique de l'eau, etc.

Le sondage a permis de constater que malgré l'existence de fabricants de DB en Suisse depuis plus d'une vingtaine d'années, cette technologie reste peu visible dans le marché de produits solaires thermiques. Il ressort également le frein à l'utilisation de l'eau comme fluide caloporteur malgré ses avantages thermiques, financiers et écologiques. La crainte d'une installation incorrecte avec le risque de formation de gel semble pousser les professionnels à prescrire l'usage de glycol. Les installations DB ne semblent pas être plus chères que les installations dites conventionnelles, donc le coût ne paraît pas être un facteur de frein. Les professionnels concernés par le DB sont globalement satisfaits de la technologie mais suggèrent que des investissements dans la formation des installateurs et un soutien plus marqué des fabricants pour des directives précises pour le montage sont nécessaires pour un regain de confiance dans la technologie DB et ainsi favoriser une plus ample diffusion en Suisse.

Globalement, le potentiel du DB en Suisse est important. Le défi de relancer le marché du solaire thermique pourrait passer par une meilleure dissémination du DB, car il permet une meilleure gestion de la surchauffe, qui est un point sensible des installations conventionnelles. Cet aspect devrait devenir primordial si nous voulons développer les énergies renouvelables afin de réduire la dépendance aux énergies non-renouvelables et répondre ainsi à la politique énergétique 2050. Par exemple, les installations solaires combinées pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire permettent de couvrir une grande part de l'énergie thermique du bâtiment. Cela demande une grande surface de capteurs qui peut engendrer des problèmes de surchauffes estivales. Les systèmes Drainback sont une des réponses à cette problématique. De cette étude, il ressort également que des investissements dans la recherche, le développement de produits, la démonstration de la

technologie ainsi qu'au déploiement sur le marché sous forme de formations professionnelles et de l'information sur la technologie DB sont essentiels pour en espérer une dissémination importante.

Références

- Berner, J., 2008. *Drainback systems : empty and safe*. Sun & Wind 5, 48–53.
- Berner, J., 2007. *Drain back : full protection with empty collectors*. Sun & Wind 1, 60–65.
- Berner, J., 2004. *Drain Back for export*. Sun & Wind 2, 32–37.
- Botpaev, R., 2017. *Experimental investigations of water filled drainback systems*, PhD Thesis, Uni-Kassel (DE).
- Botpaev, R., Louvet, Y., Perers, B., Furbo, S., Vajen, K., 2016. *Drainback solar thermal systems : A review*. Sol. Energy 128, 41–60.
- Botpaev, R., Vajen, K., 2014. *Drainback Systems : Market Overview*, in: Gleisdorf 2014
- Cooltec, URL cooltec.ch (consulté en juin 2018).
- EurObserv'ER, 2017. *État des énergies renouvelables en Europe*.
- hpwtec, URL hpwtec.ch (consulté en juin 2018).
- MeierTobler, URL meiertobler.ch (consulté en juin 2018).
- Meyer, J.-P., 2016. *Pushing down stagnation temperature*. Sun & Wind 6, 16–19.
- Office fédéral de l'énergie OFEN, 2018. *Le recensement du marché de l'énergie solaire en 2017*.
- Office fédéral de l'énergie OFEN, 2016. *Plan directeur de la recherche énergétique 2013–2016*.
- Office fédéral de l'énergie OFEN - Energie solaire, URL bfe.admin.ch (consulté en juin 2018).
- Perers, B., Furbo, S., Fan, J., Kong, W., Chen, Z., 2014. *Drain Back , Low Flow Solar Combi Systems: Design , Monitoring and Simulation*, in: EuroSun 2014 - International Solar Energy Society.
- Perers, B., Furbo, S., Fan, J., Kong, W., Chen, Z., 2015. *Drain back systems in laboratory and in practice*. Energy Procedia 70, 300–310.
- Programme P&D domaine solaire actif: *AccaDueO: Installation solaire sans antigel*, 2002.
- Rotex Heating Systems, URL rotex.de (consulté en juin 2018).
- SHC, Status of the market for solar thermal systems – Switzerland. Country report 2017.
- Soltop, URL soltop.ch (consulté en juin 2018).
- STI, URL sti-solar.de (consulté en juin 2018).
- Stickelberger, D., *Evolution du marché de l'énergie solaire boom mondial, stagnation en Suisse*, URL swissolar.ch (consulté en juin 2018).
- Sunoptimo, URL sunoptimo.com (consulté en juin 2018).

Suter, J-M, Kovács, P., Hausner, R., Visser, H. and Peter, M., 2003. *Durability and reliability of solar combisystems*, in: Weiss W. (Eds) *Solar Heating Systems for Houses – A Design Handbook for Solar Combisystems*. James & James Ltd., London, pp. 182-190.

Vaillant, URL vaillant.de (consulté en juin 2018).

Vögelin, 2018. URL voegelin.ch (consulté en juin 2018).

Wagner Solar, URL wagner-solar.com (consulté en juin 2018).

* 5. Pouvez-vous mettre à disposition la documentation de ces produits?

- Non
 Oui, merci de nous envoyer par courriel à sara.eicher@heig-vd.ch



DrainBiS_FR

Fabricant/Distributeur - Offre

* 6. Depuis quelle année ce type de système fait-il parti intégrant de votre gamme de produits en Suisse?

- avant 1986
 entre 1986 et 1995
 entre 1996 et 2005
 entre 2006 et 2010
 depuis 2010

* 7. Pour la gamme de produits Drainback que vous proposez en Suisse, merci d'indiquer un prix catalogue estimatif (en CHF/m² HT) pour l'installation totale (sans la pose) en fonction de la surface d'installation?

si installation <10 m²

si installation de 10 à 20 m²

si installation de 21 à 50 m²

si installation >50 m²

* 8. Quelles sont les différences majeures entre un projet d'une installation Drainback et celui d'une installation solaire conventionnelle? (*plusieurs réponses possibles*)

- Schéma hydraulique
 Nombre et dimensionnement des composants
 Système de montage
 Autre (veuillez préciser)
- Type de capteur
 Tuyauterie
 Pas de différence majeure



DrainBiS_FR

3

Fabricant/distributeur - Marché

9. Avez-vous vendu des installations Drainback en Suisse ces 2 dernières années?

- Non
 Oui



DrainBiS_FR

Fabricant/Distributeur - Marché

* 10. Durant les 2 dernières années en Suisse, les installations Drainback ont représenté quelle part de vos ventes d'installations solaires thermiques ?

- 0-10%
 11-30%
 31-50%
 51-70%
 71-100%

* 11. Comment a évolué ce pourcentage par rapport aux années précédentes?

- Augmenté
 Stable
 Diminué

* 12. Durant les 2 dernières années en Suisse, pour quelles applications avez-vous vendu le plus d'installations Drainback?

- Eau chaude sanitaire
 Eau chaude sanitaire + appoint chauffage
 Autre (veuillez préciser)



DrainBiS_FR

4

Fabricant/Distributeur - Marché

* 13. En Suisse, les installations Drainback ont représenté quelle part de vos ventes d'installations solaires thermiques ?

- 0-10% 51-70%
 11-30% 71-100%
 31-50%

* 14. En Suisse, pour quelles applications avez-vous vendu le plus d'installations Drainback?

- Eau chaude sanitaire
 Eau chaude sanitaire + appoint chauffage
 Autre (veuillez préciser)



Fabricant/Distributeur - Marché

* 15. Quels arguments utilisez-vous pour vendre les installations Drainback? (plusieurs réponses possibles)

- Faible coût Maintenance réduite
 Simplicité de la technologie Pas de surchauffe
 Fiabilité Pas de glycol
 Mise en service simplifiée Pas de vase d'expansion ni de clapet anti-retour
 Autre (veuillez préciser)

* 16. Du point de vue du client et selon votre expérience, quels arguments motivent une demande pour ce type de système? (plusieurs réponses possibles)

- Faible coût
 Simplicité de la technologie
 Fiabilité
 Mise en service simplifiée
 Maintenance réduite
 Pas de surchauffe
 Pas de glycol
 Pas de vase d'expansion ni de clapet anti-retour
 Innovation
 Autre (veuillez préciser)



Fabricant/Distributeur - Retour d'expérience

* 17. Parmi les tâches suivantes, indiquez à quelle fréquence elles sont effectuées par votre entreprise:

	Toujours	Parfois	Jamais
Conception du matériel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dimensionnement de l'installation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montage de l'installation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maintenance de l'installation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Autre (veuillez préciser)

18. Pour l'installation de vos produits Drainback est-il nécessaire d'avoir une formation spécifique?

- Non
 Oui

  DrainBiS_FR

Fabricant/Distributeur - Retour d'expérience

* 19. Proposez-vous une telle formation?

- Non
- Oui

  DrainBiS_FR

Fabricant/Distributeur - Retour d'expérience

* 20. Connaissez-vous des formations adaptées a cet effet?

- Non
- Oui, merci d'indiquer lesquelles:

  DrainBiS_FR

Fabricant/Distributeur - Retour d'expérience

* 21. Avez-vous eu des mauvaises expériences/retours sur ce type de système?

- Non
- Oui

  DrainBiS_FR

Fabricant/Distributeur - Retour d'expérience

* 22. Quels ont été les principaux problèmes ou défis rencontrés avec ce type de système?(*plusieurs réponses possibles*)

- Montage des conduites en pente
- Régulation
- Pompe
- Gel dans le circuit solaire
- Bruit
- Autre (veuillez préciser)

  DrainBiS_FR

Fabricant/Distributeur - Perception

* 23. Pouvez-vous nous indiquer des entreprises ou partenaires (bureau d'études, distributeurs, installateurs, etc.) avec lesquels vous avez déjà collaboré pour des projets avec des installations Drainback en Suisse?

- Non
- Oui, merci d'indiquer lesquelles:

  DrainBiS_FR

Fabricant/Distributeur - Perception

* 24. Pensez-vous dans un avenir proche proposer des systèmes vidangeables lors de l'arrêt de la pompe de circulation (drainback)?

- Non
- Oui
- Je ne sais pas

DrainBis_FR

Fabricant/Distributeur - Perception

* 25. Quelles sont les raisons de ce changement? (plusieurs réponses possibles)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Demande de la part des clients | <input type="checkbox"/> Mise en service simplifiée |
| <input type="checkbox"/> Élargir la gamme de produits | <input type="checkbox"/> Maintenance réduite |
| <input type="checkbox"/> Faible coût | <input type="checkbox"/> Pas de surchauffe |
| <input type="checkbox"/> Simplicité de la technologie | <input type="checkbox"/> Pas de glycol |
| <input type="checkbox"/> Fiabilité | <input type="checkbox"/> Pas de vase d'expansion ni de clapet anti-retour |
| <input type="checkbox"/> Autre (veuillez préciser) | |

DrainBis_FR

Fabricant/Distributeur - Perception

* 26. Pour quelles raisons n'avez-vous pas, jusqu'à présent, des installations Drainback dans votre gamme de produits? (plusieurs réponses possibles)

- Peu ou pas de demande de la part des clients
- Pas d'intérêt commercial
- Coût
- Complexité de la technologie
- Produits peu développés
- Technologie pas connue
- Technologie peu efficace
- Manque d'expertise
- Peu de données fiables
- Limiter la gamme de produits
- Mauvaise expérience
- Autre (veuillez préciser)

DrainBis_FR

Fabricant/Distributeur - Perception

* 27. Quels changements favoriseraient la diffusion de ce type de système en Suisse? (plusieurs réponses possibles)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Diminution du coût | <input type="checkbox"/> Soutien du fabricant |
| <input type="checkbox"/> Plus amples promotions et informations sur ce type de système (foires, etc.) | <input type="checkbox"/> Amélioration du système |
| <input type="checkbox"/> Formation des professionnels | <input type="checkbox"/> Fiabilité accrue |
| <input type="checkbox"/> Facilité de montage | <input type="checkbox"/> Pas de changement nécessaire |
| <input type="checkbox"/> Autre (veuillez préciser) | |

DrainBis_FR

Installateur

* 28. Informations de contact

Nom de l'entreprise

Adresse de l'entreprise

Nom et Prénom du répondant

Fonction dans l'entreprise

Adresse email

* 29. Avez-vous déjà réalisé des installations solaires thermiques du type:

Vidangeable lors de l'arrêt de la pompe de circulation (drainback)

Vidangeable par vapeur (steamback)

Solaire thermique conventionnel

Autre (veuillez préciser)

  DrainBis_FR

Installateur - Offre

* 30. Quelles sont les caractéristiques des produits Drainback que vous proposez? *Si plusieurs produits, merci de les indiquer séparés par point-virgule. Si pas de réponse possible, merci d'écrire NA dans la ligne correspondante.*

Nom du produit

Fabricant

Origine du produit (CH, EU, autre)

Plage de surface de capteur (m²)

Volume de la cuve de stockage

Fluide caloporteur (eau, glycol, autre)

* 31. Pouvez-vous mettre à disposition la documentation de ces produits?

Non

Oui, merci de nous envoyer par courriel à sara.eicher@heig-vd.ch

  DrainBis_FR

Installateur - Offre

* 32. Depuis quelle année installez-vous ce type de système en Suisse?

avant 1986

entre 1986 et 1995

entre 1996 et 2005

entre 2006 et 2010

depuis 2010

* 33. Pour la gamme de produits Drainback que vous installez en Suisse, merci d'indiquer un prix estimatif (en CHF/m² HT) pour l'installation totale (avec la pose) en fonction de la surface d'installation?

si installation <10 m²

si installation de 10 à 20 m²

si installation de 21 à 50 m²

si installation >50 m²

* 34. Quelles sont les différences majeures entre un projet d'une installation Drainback et celui d'une installation solaire conventionnelle? (*plusieurs réponses possibles*)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Schéma hydraulique | <input type="checkbox"/> Type de capteur |
| <input type="checkbox"/> Nombre et dimensionnement des composants | <input type="checkbox"/> Tuyauterie |
| <input type="checkbox"/> Système de montage | <input type="checkbox"/> Pas de différence majeure |
| <input type="checkbox"/> Autre (veuillez préciser) | |



DrainBis_FR

Installateur - Marché

* 35. Avez-vous réalisé des installations Drainback en Suisse ces 2 dernières années?

- Non
 Oui



DrainBis_FR

Installateur - Marché

* 36. Durant les 2 dernières années en Suisse, les installations Drainback ont représenté quelle part de vos ventes d'installations solaires thermiques ?

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| <input type="radio"/> 0-10% | <input type="radio"/> 51-70% |
| <input type="radio"/> 11-30% | <input type="radio"/> 71-100% |
| <input type="radio"/> 31-50% | |

* 37. Comment a évolué ce pourcentage par rapport aux années précédentes?

- Augmenté
 Stable
 Diminué

* 38. Durant les 2 dernières années en Suisse, pour quelles applications avez-vous vendu le plus d'installations Drainback?

- Eau chaude sanitaire
 Eau chaude sanitaire + appoint chauffage
 Autre (veuillez préciser)

39. Durant les 2 dernières années en Suisse, combien d'installations Drainback avez-vous réalisées?

- nombre d'installations <10 m²
 nombre d'installations de 10 à 20 m²
 nombre d'installations de 20 à 50 m²
 nombre d'installations >50 m²



DrainBis_FR

Installateur - Marché

* 40. En Suisse, les installations Drainback ont représenté quelle part de vos ventes d'installations solaires thermiques ?

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| <input type="radio"/> 0-10% | <input type="radio"/> 51-70% |
| <input type="radio"/> 11-30% | <input type="radio"/> 71-100% |
| <input type="radio"/> 31-50% | |

* 41. En Suisse, pour quelles applications avez-vous vendu le plus d'installations Drainback?

- Eau chaude sanitaire
 Eau chaude sanitaire + appoint chauffage
 Autre (veuillez préciser)



 DrainBis_FR

Installateur - Marché

* 42. Quels arguments utilisez-vous pour vendre les installations Drainback? (plusieurs réponses possibles)

- Faible coût
- Simplicité de la technologie
- Fiabilité
- Mise en service simplifiée
- Autre (veuillez préciser)
- Maintenance réduite
- Pas de surchauffe
- Pas de glycol
- Pas de vase d'expansion ni de clapet anti-retour

* 43. Du point de vue du client et selon votre expérience, quels arguments motivent une demande pour ce type de système? (plusieurs réponses possibles)

- Faible coût
- Simplicité de la technologie
- Fiabilité
- Mise en service simplifiée
- Maintenance réduite
- Pas de surchauffe
- Pas de glycol
- Pas de vase d'expansion ni de clapet anti-retour
- Innovation
- Autre (veuillez préciser)



 DrainBis_FR

Installateur - Retour d'expérience

* 44. Parmi les tâches suivantes, indiquez à quelle fréquence elles sont effectuées par votre entreprise:

	Toujours	Parfois	Jamais
Dimensionnement de l'installation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montage de l'installation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maintenance de l'installation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Autre (veuillez préciser)

* 45. Pour la réalisation des installations Drainback est-il nécessaire d'avoir une formation spécifique?

- Non
- Oui



 DrainBis_FR

Installateur - Retour d'expérience

* 46. Avez-vous reçu une telle formation?

- Non
- Oui, merci d'indiquer laquelle:



 DrainBis_FR

Installateur - Retour d'expérience

* 47. Pourquoi? (plusieurs réponses possibles)

- Pas trouvé
- Trop cher
- Pas de temps
- Pas besoin
- Autre (veuillez préciser)

  DrainBis_FR

Installateur - Retour d'expérience

* 48. Avez-vous eu des mauvaises expériences/retours sur ce type de système?

- Non
- Oui

  DrainBis_FR

Installateur - Retour d'expérience

* 49. Quels ont été les principaux problèmes ou défis rencontrés avec ce type de système?(plusieurs réponses possibles)

- Montage des conduites en pente
- Régulation
- Pompe
- Gel dans le circuit solaire
- Bruit
- Autre (veuillez préciser)

  DrainBis_FR

Installateur - Perception

* 50. Pouvez-vous nous indiquer des entreprises ou partenaires (bureau d'études, fabricant, distributeurs, etc.) avec lesquels vous avez déjà collaboré pour la réalisation des installations Drainback en Suisse?

- Non
- Oui, merci d'indiquer lesquelles:

  DrainBis_FR

Installateur - Perception

* 51. Pensez-vous dans un avenir proche proposer des systèmes vidangeables lors de l'arrêt de la pompe de circulation (drainback)?

- Non
- Oui
- Je ne sais pas

  DrainBis_FR

Installateur - Perception

* 52. Quelles sont les raisons de ce changement?(plusieurs réponses possibles)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Demande de la part des clients | <input type="checkbox"/> Mise en service simplifiée |
| <input type="checkbox"/> Élargir la gamme de produits | <input type="checkbox"/> Maintenance réduite |
| <input type="checkbox"/> Faible coût | <input type="checkbox"/> Pas de surchauffe |
| <input type="checkbox"/> Simplicité de la technologie | <input type="checkbox"/> Pas de glycol |
| <input type="checkbox"/> Fiabilité | <input type="checkbox"/> Pas de vase d'expansion ni de clapet anti-retour |
| <input type="checkbox"/> Autre (veuillez préciser) | |



Installateur - Perception

* 53. Pour quelles raisons n'avez-vous pas jusqu'à présent réalisé des installations Drainback?(plusieurs réponses possibles)

- Peu de demande de la part des clients
- Pas d'intérêt commercial
- Raisons économiques
- Complexité de la technologie
- Produits peu développés
- Technologie pas connue
- Technologie peu efficace
- Manque d'expertise
- Peu de données fiables
- Limiter la gamme de produits
- Mauvaise expérience
- Autre (veuillez préciser)



19

Installateur - Perception

* 54. Quels changements favoriseraient la diffusion de ce type de système en Suisse?(plusieurs réponses possibles)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Diminution du coût | <input type="checkbox"/> Soutien du fabricant |
| <input type="checkbox"/> Plus ample promotion et information de cette technologie (foires, etc.) | <input type="checkbox"/> Amélioration du système |
| <input type="checkbox"/> Formation des professionnels | <input type="checkbox"/> Fiabilité accrue |
| <input type="checkbox"/> Facilité de montage | <input type="checkbox"/> Pas de changement nécessaire |
| <input type="checkbox"/> Autre (veuillez préciser) | |



Bureau d'études

* 55. Informations de contact

Nom de l'entreprise

Adresse de l'entreprise

Nom et Prénom du répondant

Fonction dans l'entreprise

Adresse email

* 56. Avez-vous déjà réalisé des études d'installations solaires thermiques du type:

- Vidangeable lors de l'arrêt de la pompe de circulation (drainback)
- Vidangeable par vapeur (steamback)
- Solaire thermique conventionnel
- Autre (veuillez préciser)

20

  DrainBis_FR

Bureau d'études - Offre

* 57. Quelles sont les caractéristiques des produits Drainback que vous proposez? *Si plusieurs produits, merci de les indiquer séparés par point-virgule. Si pas de réponse possible, merci d'écrire NA dans la ligne correspondante.*

Nom du produit

Fabricant

Origine du produit (CH, EU, autre)

Plage de surface de capteur (m²)

Volume de la cuve de stockage

Fluide caloporteur (eau, glycol, autre)

* 58. Pouvez-vous mettre à disposition la documentation de ces produits?

- Non
- Oui, merci de nous envoyer par courriel à sara.eicher@heig-vd.ch

  DrainBis_FR

Bureau d'études - Offre

* 59. Depuis quelle année avez-vous réalisé des études sur ce type de système en Suisse?

- avant 1986 entre 2006 et 2010
- entre 1986 et 1995 depuis 2010
- entre 1996 et 2005

* 60. Pour la gamme de produits Drainback que vous proposez en Suisse, merci d'indiquer un prix estimatif (en CHF/m² HT) pour l'installation totale (avec la pose) en fonction de la surface de installation?

si installation <10 m²

si installation de 10 à 20 m²

si installation de 20 à 50 m²

si installation >50 m²

* 61. Quelles sont les différences majeures entre un projet d'une installation Drainback et celui d'une installation solaire conventionnelle? *(plusieurs réponses possibles)*

Schéma hydraulique Type de capteur

Nombre et dimensionnement des composants Tuyauterie

Système de montage Pas de différence majeure

Autre (veuillez préciser)

  DrainBis_FR

Bureau d'études - Marché

* 62. Avez-vous réalisé des études d'installations Drainback en Suisse ces 2 dernières années?

- Non
- Oui

  DrainBis_FR

Bureau d'études - Marché

* 63. Durant les 2 dernières années en Suisse, quelle part de vos études d'installations solaires thermiques ont été effectuées avec un système Drainback ?

- 0-10%
- 11-30%
- 31-50%
- 51-70%
- 71-100%

* 64. Comment a évolué ce pourcentage par rapport aux années précédentes?

- Augmenté
- Stable
- Diminué

* 65. Durant les 2 dernières années en Suisse, pour quelles applications avez-vous réalisé le plus d'études d'installations Drainback?

- Eau chaude sanitaire
- Eau chaude sanitaire + appoint chauffage
- Autre (veuillez préciser)

66. Durant les 2 dernières années en Suisse, combien d'installations Drainback avez-vous étudiées?

nombre d'installations <10 m²	<input type="text"/>
nombre d'installations de 10 à 20 m²	<input type="text"/>
nombre d'installations de 20 à 50 m²	<input type="text"/>
nombre d'installations >50 m²	<input type="text"/>

DrainBIS_FR

Bureau d'études - Marché

* 67. En Suisse, quelle part de vos études d'installations solaires thermiques ont été effectuées avec un système Drainback ?

- 0-10%
- 11-30%
- 31-50%
- 51-70%
- 71-100%

* 68. En Suisse, pour quelles applications avez-vous réalisé le plus d'études d'installations Drainback?

- Eau chaude sanitaire
- Eau chaude sanitaire + appoint chauffage
- Autre (veuillez préciser)

DrainBIS_FR

Bureau d'études- Marché

* 69. Quels arguments utilisez-vous pour proposer les installations Drainback? (*plusieurs réponses possibles*)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Faible coût | <input type="checkbox"/> Maintenance réduite |
| <input type="checkbox"/> Simplicité de la technologie | <input type="checkbox"/> Pas de surchauffe |
| <input type="checkbox"/> Fiabilité | <input type="checkbox"/> Pas de glycol |
| <input type="checkbox"/> Mise en service simplifiée | <input type="checkbox"/> Pas de vase d'expansion ni de clapet anti-retour |
| <input type="checkbox"/> Autre (veuillez préciser) | |

* 70. Du point de vue du client et selon votre expérience, quels arguments motivent le choix pour ce type de système? (*plusieurs réponses possibles*)

- Faible coût
- Simplicité de la technologie
- Fiabilité
- Mise en service simplifiée
- Maintenance réduite
- Pas de surchauffe
- Pas de glycol
- Pas de vase d'expansion ni de clapet anti-retour
- Innovation
- Autre (veuillez préciser)

DrainBis_FR

Bureau d'études - Retour d'expérience

* 71. Parmi les tâches suivantes, indiquez à quelle fréquence elles sont effectuées par votre entreprise:

	Toujours	Parfois	Jamais
Dimensionnement de l'installation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montage de l'installation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maintenance de l'installation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Autre (veuillez préciser)

* 72. Pour l'étude d'installations Drainback est-il nécessaire d'avoir une formation spécifique?

- Non
- Oui

DrainBis_FR

Bureau d'études - Retour d'expérience

* 73. Avez-vous reçu une telle formation?

- Non
- Oui, merci d'indiquer laquelle:

DrainBis_FR

Bureau d'études - Retour d'expérience

* 74. Pourquoi? (*plusieurs réponses possibles*)

- Pas trouvé
- Trop cher
- Pas de temps
- Pas besoin
- Autre (veuillez préciser)

DrainBis_FR

Bureau d'études - Retour d'expérience

* 75. Avez-vous eu des mauvaises expériences/retours sur ce type de système?

- Non
 Oui



DrainBiS_FR

Bureau d'études - Retour d'expérience

* 76. Quels ont été les principaux problèmes ou défis rencontrés lors de la planification de ce type d'installation? (*plusieurs réponses possibles*)

- Montage des conduites en pente
 Régulation
 Pompe
 Gel dans le circuit solaire
 Bruit
 Autre (veuillez préciser)



DrainBiS_FR

Bureau d'études - Perception

* 77. Pouvez-vous nous indiquer des entreprises ou partenaires (fabricants, distributeurs, installateurs, etc.) avec lesquels vous avez déjà collaboré pour la réalisation des installations Drainback en Suisse?

- Non
 Oui, merci d'indiquer lesquelles:



DrainBiS_FR

Bureau d'études - Perception

* 78. Pensez-vous dans un avenir proche proposer des systèmes vidangeables lors de l'arrêt de la pompe de circulation (drainback)?

- Non
 Oui
 Je ne sais pas



DrainBiS_FR

Bureau d'études - Perception

* 79. Quelles sont les raisons de ce changement? (*plusieurs réponses possibles*)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Demande de la part des clients | <input type="checkbox"/> Mise en service simplifiée |
| <input type="checkbox"/> Élargir la gamme de produits | <input type="checkbox"/> Maintenance réduite |
| <input type="checkbox"/> Faible coût | <input type="checkbox"/> Pas de surchauffe |
| <input type="checkbox"/> Simplicité de la technologie | <input type="checkbox"/> Pas de glycol |
| <input type="checkbox"/> Fiabilité | <input type="checkbox"/> Pas de vase d'expansion ni de clapet anti-retour |
| <input type="checkbox"/> Autre (veuillez préciser) | |



DrainBiS_FR

Bureau d'études - Perception

* 80. Pour quelles raisons n'avez-vous pas jusqu'à présent réalisé des études d'installations Drainback?
(plusieurs réponses possibles)

- Peu de demande de la part des clients
- Pas d'intérêt commercial
- Raisons économiques
- Complexité de la technologie
- Produits peu développés
- Technologie pas connue
- Technologie peu efficace
- Manque d'expertise
- Peu de données fiables
- Limiter la gamme de produits
- Mauvaise expérience
- Autre (veuillez préciser)




DrainBiS_FR

Bureau d'études - Perception

* 81. Quels changements favoriseraient la diffusion de ce type de système en Suisse?(plusieurs réponses possibles)

- Diminution du coût
- Plus ample promotion et information de cette technologie (foires, etc.)
- Formation des professionnels
- Facilité de montage
- Autre (veuillez préciser)
- Soutien du fabricant
- Amélioration du système
- Fiabilité accrue
- Pas de changement nécessaire




DrainBiS_FR




DrainBiS_FR

Propriétaire d'installation solaire thermique

* 82. Informations de contact

Nom et Prénom du répondant

Adresse email

* 83. Disposez-vous d'une installation solaire thermiques du type:

- Vidangeable lors de l'arrêt de la pompe de circulation (drainback)
- Vidangeable par vapeur (steamback)
- Solaire thermique conventionnel
- Autre (veuillez préciser)




DrainBiS_FR

Propriétaire - installation

* 84. Quelles sont les caractéristiques de cette installation? Si pas de réponse possible, merci d'écrire NA dans la ligne correspondante.

Nom du produit

Fabricant

Installateur

Origine du produit (CH, EU, autre)

Surface de capteur (m²)

Volume de la cuve de stockage

Fluide caloporteur (eau, glycol, autre)

* 85. Pouvez-vous mettre à disposition la documentation de cette installation?

- Non
- Oui, merci de nous envoyer par courriel à sara.eicher@heig-vd.ch



DrainBiS_FR

Propriétaire - Installation

* 86. Depuis quelle année disposez-vous de cette installation?

- avant 1986 entre 2006 et 2010
- entre 1986 et 1995 depuis 2010
- entre 1996 et 2005

* 87. Quels arguments vous ont motivés à choisir une installation Drainback (*plusieurs réponses possibles*)

- Conseil d'un fabricant
- Conseil d'un installateur
- Conseil d'un bureau d'études
- Conseil d'un proche (parent, ami, voisin, etc.)
- Simplicité de la technologie
- Produit innovant
- Faible coût
- Pas de surchauffe
- Pas de glycol
- Maintenance réduite
- Fiabilité
- Autre (veuillez préciser)

88. Comment qualifiez-vous les explications d'utilisation que vous avez reçu sur votre installation Drainback lors de la mise en service?

- Très bonne Insuffisante
- Bonne Inexistante
- Suffisante

89. Quelle est la fréquence moyenne de l'entretien de votre installation?

- Annuel
- Tout les 2 ans
- Tout les 3 à 5 ans
- Jamais
- Autre (veuillez préciser)



DrainBiS_FR

Propriétaire - Retour d'expérience

* 90. Avez-vous eu des mauvaises expériences sur votre installation?

- Non
- Oui



DrainBiS_FR

Propriétaire - Retour d'expérience

* 91. Quels ont été les principaux problèmes ou défis rencontrés avec votre installation?(plusieurs réponses possibles)

- Régulation
- Pompe
- Gel dans le circuit solaire
- Bruit
- Professionnel peu qualifié
- Autre (veuillez préciser)



DrainBiS_FR

Propriétaire - Retour d'expérience

* 92. Quel est votre degré de satisfaction pour ce type de système?

- Très satisfait
- Satisfait
- Pas satisfait



DrainBiS_FR

Propriétaire - Retour d'expérience

* 93. Quelles sont les raisons qui justifient votre degré de satisfaction?(plusieurs réponses possibles)

- Economies d'énergie
- Pas ou peu de pannes
- Autre (veuillez préciser)



DrainBiS_FR

Propriétaire - Retour d'expérience

* 94. Quelles sont les raisons qui justifient votre degré d'insatisfaction?(plusieurs réponses possibles)

- Trop de pannes
- Professionnel peu qualifié
- Autre (veuillez préciser)



DrainBiS_FR

Fin du sondage

**Ce sondage s'adresse uniquement aux propriétaires d'installations Drainback.
Merci de votre participation!**



DrainBiS_FR

Fin du sondage

**Fin du sondage.
Merci de votre participation!**