



Installation - Entretien - Utilisation
(IU-0006-201510)

**PRODUCTION OU
STOCKAGE D'EAU CHAUDE
TECHNIQUE POUR L'INDUSTRIE**

SOMMAIRE

PREFACE	3
AVERTISSEMENT	4
PRINCIPES GENERAUX.....	5
RACCORDEMENTS	7
MISE EN SERVICE/ENTRETIEN.....	13
DIMENSIONNEMENT DU CASSE VIDE	15
GARANTIE.....	16
CONSEILS PRATIQUES	17
ANNEXE.....	20

PREFACE

Cher client,

Nous vous remercions d'avoir choisi un ballon de production ou/et de stockage d'eau chaude technique industrielle de LACAZE ENERGIES.

Dans votre intérêt, nous vous invitons à suivre et à observer les instructions de cette notice technique et à effectuer l'entretien programmé par du personnel qualifié, afin de maintenir l'appareil à un niveau maximum d'efficacité.

Nous vous rappelons que la non observation des instructions contenues dans cette notice entraîne la non validité de la garantie.

Dans le cas de dommages sur des personnes, animaux ou objets, dérivant du non respect des instructions contenues dans la notice technique fournie avec le matériel, le fabricant ne pourra en aucun cas être tenu responsable.



AVERTISSEMENT

Avis concernant l'élaboration et la publication du présent manuel :

Ce manuel a été élaboré et publié sous la direction de LACAZE ENERGIES.

Il reprend les descriptions et les caractéristiques les plus récentes du produit.

Le contenu de ce manuel et les caractéristiques du produit peuvent être modifiés sans préavis.

La société LACAZE ENERGIES se réserve le droit d'apporter, sans préavis, des modifications aux caractéristiques et aux éléments contenus dans les présentes. La société LACAZE ENERGIES ne pourra être rendue responsable d'un quelconque préjudice (y compris les dommages consécutifs) causé par la confiance accordée aux éléments présentés, ceci comprenant, mais sans que cet énoncé soit limitatif, les erreurs typographiques et autres erreurs liées à la publication.

© LACAZE ENERGIES

A lire attentivement :

- Ce livret d'instructions fait partie intégrante du produit et doit être impérativement remis à l'utilisateur.
- L'appareil a été fabriqué pour le stockage d'eau chaude ou froide, utilisée en circuit fermé. Tout autre type d'utilisation aléatoire devra être considérée comme impropre et dangereuse.
- L'appareil ne doit pas être installé dans des ambiances humides ($H.R. \leq 80\%$). Protéger l'appareil des projections d'eau ou d'autres liquides afin d'éviter des dommages aux composants.
- L'installation doit être effectuée conformément aux normes ou règlements en vigueur, en respectant les instructions du fabricant, par une personne professionnellement qualifiée.
- Ce livret doit accompagner le matériel, dans le cas où celui-ci viendrait à être vendu ou transféré chez un utilisateur différent, afin que ce dernier et l'installateur puissent le consulter.
- Dans le cas où l'appareil resterait inutilisé en période de gel, nous demandons de le vidanger complètement. Le fabricant décline toute responsabilité dans le cas de dommages dus au gel.
- Nous conseillons de lire attentivement les instructions données et d'utiliser exclusivement les pièces de rechange fournies par le constructeur pour obtenir les meilleures prestations de service et la reconnaissance de la garantie sur l'appareil.

PRINCIPES GENERAUX

La présente notice concerne les réservoirs de production ou de stockage d'eau chaude technique industrielle, généralement connus sous le nom d'hydro-accumulateurs. La capacité des réservoirs s'étend de 500 à 110 000 litres, correspondants d'un diamètre de 650 à 3000 mm compris.

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

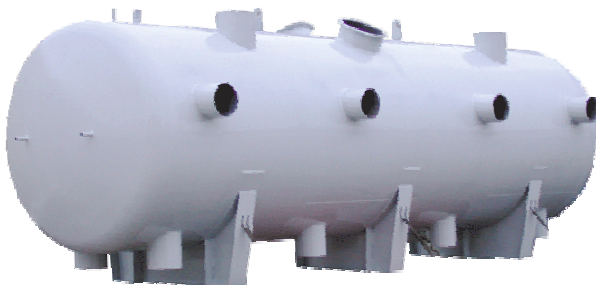
Cuve

Il y a deux types :

- **Cylindrique verticale**, réalisée en acier au carbone 1er choix, sur pieds ou jupe support ;



- **horizontale sur berceaux**.



La cuve peut également être réalisée en acier inoxydable austénitique (type 304L ou 316L).

Calorifuge (*standard*)

- Laine de roche, densité 40 kg/m³, épaisseur 100 mm, classée au feu M0.
- Finition tôle ISOXAL 3005.

Les performances d'isolation des réservoirs sont traduites par leur constante de refroidissement (**Cr**). Ses valeurs (**Cr**) de certains modèles sont présentées en Annexe.

Revêtements Intérieurs (*en option sur demande*) (*sauf réservoir inox*)

① **Alimentaire RC851 :**

- Dégraissage des éléments constituant la cuve (FB, viroles,...),
- Sablage de la cuve ayant une qualité $\geq$ Sa2.5 (propreté),
- Peinture de finition, à base de résine d'époxy de qualité alimentaire ayant une ACS (Attestation de Conformité Sanitaire).

La température limite d'utilisation est comprise entre 5 et 85°C pour RC851.

② **Non Alimentaire RNA951:**

- Dégraissage des éléments constituant la cuve (FB, viroles,...),
- Sablage de la cuve ayant une qualité $\geq$ Sa2.5 (propreté),
- Métallisation selon norme ISO 2063 (Al 150 μ).
- Peinture de finition non alimentaire.

La température limite d'utilisation est comprise entre 5 et 95°C.



Nota Bene : Les revêtements intérieurs peuvent être endommagés par la présence dans l'eau de composés à base de glycol. A nous consulter.

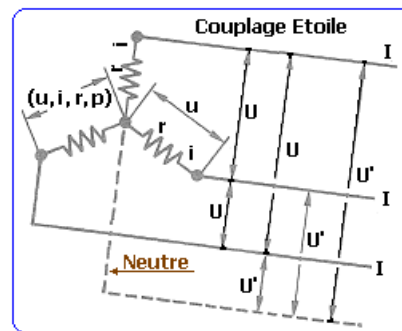
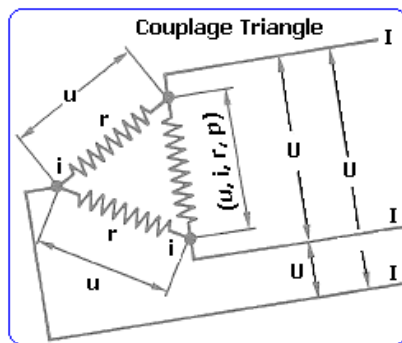
Equipements

(Suivant versions ou options)

- Résistances électriques blindées avec épingles en acier inoxydable, fixée sur manchon 1"1/2 jusqu'à 12 kW ou sur bague taraudée M77 de 15 à 35 kW :
 - * de 3 à 24 kW : tension 230/400 V (**couplage étoile**),
 - * pour 30 et 35 kW : tension 400V (**couplage triangle**).

- Réchauffeur tubulaire au primaire eau chaude.
- Réchauffeur tubulaire au primaire vapeur basse pression (0,5 bar).
- Armoire électrique de commande et de régulation.
- Accessoires de sécurité et de régulation tels que soupapes, contrôleur de niveau ou pressostats, thermostats, régulateur électronique etc.

Nota :



Mode de fonctionnement

• Sanitaire (*sous pression*) :

Le réservoir est raccordé directement au réseau de distribution de l'eau froide (eau de ville), en partie basse. L'eau chaude technique est véhiculée par la pression du réseau, et est collectée en partie supérieure.

• Air Libre (*niveau variable*) :

Le réservoir, qui fonctionne à la pression atmosphérique, est rempli en eau froide par une électrovanne, généralement en dehors des heures d'utilisation, et le soutirage s'effectue souvent à l'aide d'une pompe de reprise.

• Air Libre En Circuit Ferme (*niveau constant*) :

Le réservoir fonctionne à la pression atmosphérique et à niveau constant, dans un circuit fermé. La partie supérieure du réservoir est réservée à l'expansion de l'eau, ce qui permet d'éviter l'usage de système externe d'expansion.

• Chauffage (*sous pression*) :

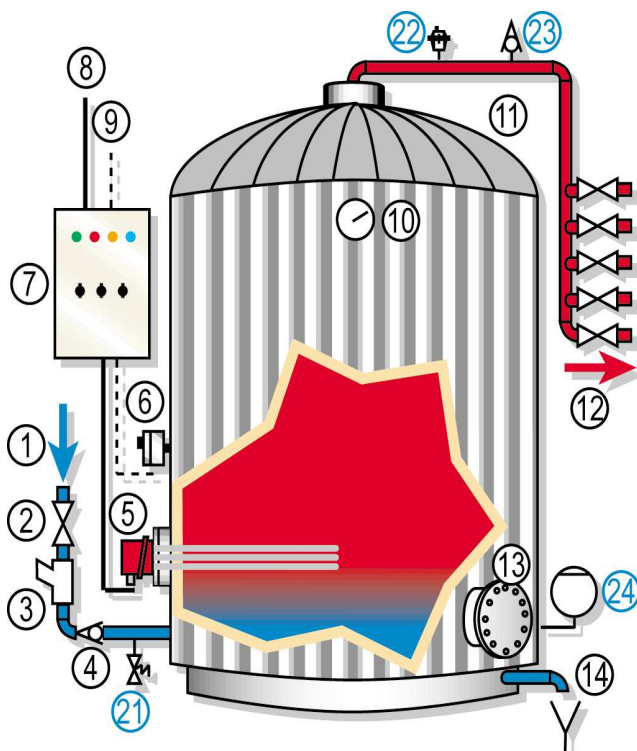
Le réservoir, qui ne dispose pas de revêtement intérieur, fonctionne généralement sous basse pression, et toujours en circuit fermé (sans renouvellement d'eau). Le départ de boucle est situé en partie supérieure tandis que le retour de la boucle s'effectue en partie basse.

RACCORDEMENTS

On trouve ci-après les schémas de principe des raccordements à effectuer, suivant le mode de fonctionnement.

Sanitaire (Sous Pression) :

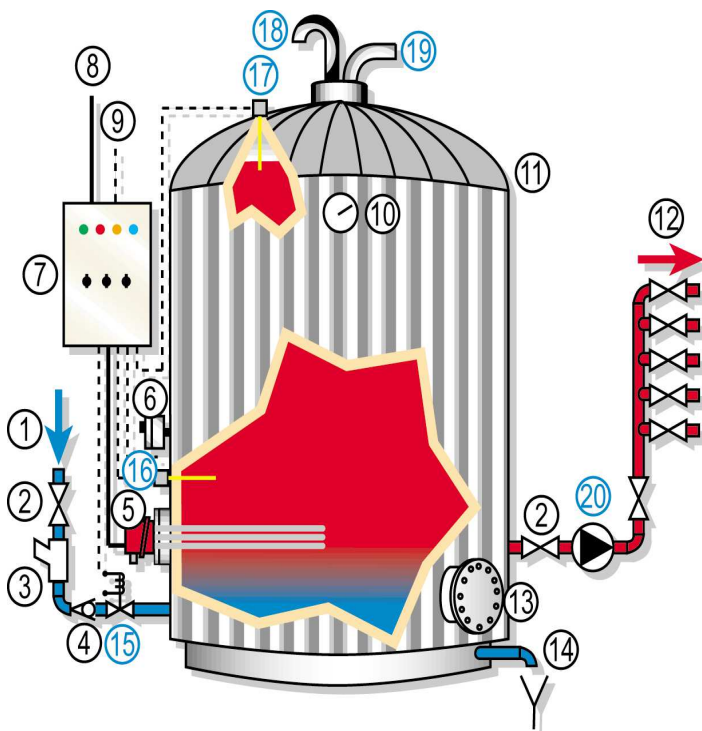
1. ENTREE EAU FROIDE
2. VANNE ISOLEMENT
3. FILTRE
4. CLAPET ANTI-RETOUR
5. ELEMENT CHAUFFANT
6. THERMOSTAT REGULATION
7. ARMOIRE DE COMMANDE
8. ALIMENTATION ELECTRIQUE
9. CONTACT DE TELECOMMANDE
10. THERMOMETRE
11. RESERVOIR D'EAU CHAUDE
12. DEPART EAU CHAUDE
13. TROU D'HOMME DE VISITE
14. VIDANGE
21. SOUPAPE DE SURETE
22. DEGAZEUR AUTOMATIQUE
23. CLAPET CASSE VIDE
24. SYSTEME D'EXPANSION



Ces hydro-accumulateurs du type « Sanitaire », permettent la production d'eau chaude technique jusqu'à 95°C ou sanitaire (65°C). Le réservoir est toujours plein et raccordé en permanence au réseau de distribution d'eau froide (1), sous une pression maximale de 7 ou 4 bar (suivant capacité). A l'enclenchement du contact de télécommande (9), les éléments chauffants (par exemple résistances électriques) (5) commencent le réchauffage. Le thermostat de régulation (6) coupe la chauffe, lorsque la température souhaitée est atteinte. Chaque quantité d'eau chaude soutirée (12), sera remplacée au fur et à mesure par une quantité équivalente d'eau froide d'appoint.

Air Libre (Niveau Variable) :

1. ENTREE EAU FROIDE
2. VANNE ISOLEMENT
3. FILTRE
4. CLAPET ANTI-RETOUR
5. ELEMENT CHAUFFANT
6. THERMOSTAT REGULATION
7. ARMOIRE DE COMMANDE
8. ALIMENTATION ELECTRIQUE
9. CONTACT DE TELECOMMANDE
10. THERMOMETRE
11. RESERVOIR D'EAU CHAUDE
12. DEPART EAU CHAUDE
13. TROU D'HOMME DE VISITE
14. VIDANGE
15. ELECTROVANNE
16. SONDE DE NIVEAU BAS
17. SONDE DE NIVEAU HAUT
18. EVENT
19. TROP PLEIN
20. POMPE DE REPRISE

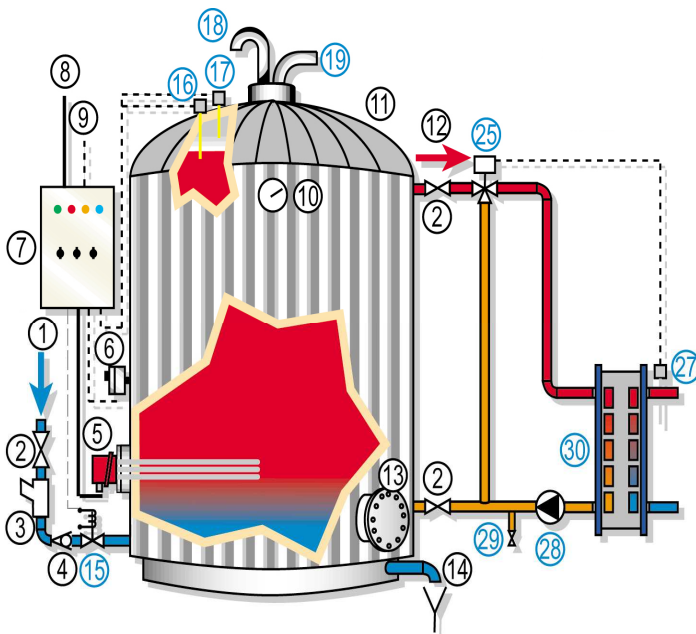


Les hydro-accumulateurs du type « Air Libre », permettent la production d'eau chaude technique à une température d'environ 90°C ou sanitaire (65°C). Le remplissage en eau froide s'effectue généralement après la période de puisage, par ouverture d'une électrovanne (15) commandée par une horloge programmable située dans l'armoire électrique (7). Sa fermeture est assurée par la sonde de niveau haut (17). L'autorisation de chauffe des éléments chauffants (5) est donnée à la fois par le contact de télécommande (9) et la sonde de niveau bas (16). Le thermostat (6) coupe la chauffe lorsque la température de consigne est atteinte. L'eau chaude stockée reste à température constante (pas d'apport d'eau froide pendant le puisage) et le volume utile du réservoir doit correspondre aux besoins de la journée. L'eau est puisée par gravité, ou par l'intermédiaire d'une pompe de reprise (20). Ce mode de fonctionnement permet d'éviter l'usage d'un système d'expansion.

Air Libre en circuit fermé (Niveau Constant) :

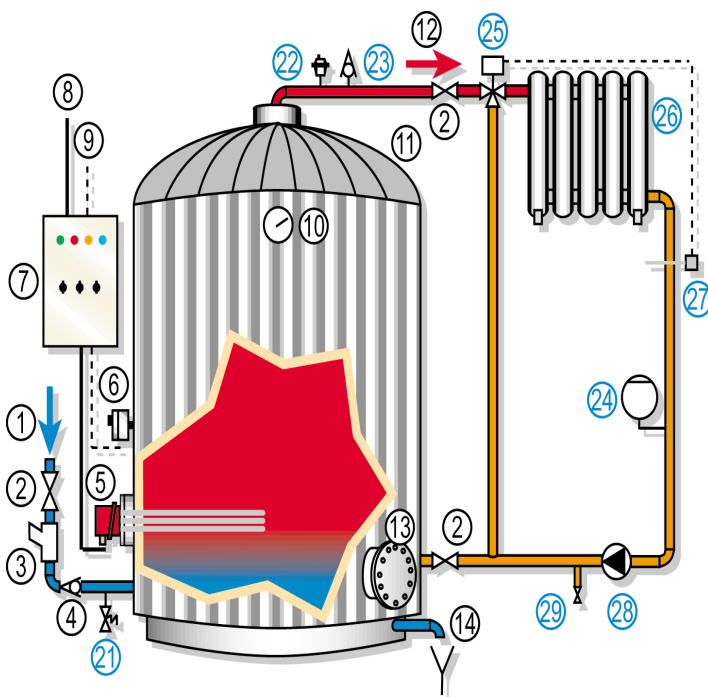
1. ENTREE EAU FROIDE
2. VANNE ISOLEMENT
3. FILTRE
4. CLAPET ANTI-RETOUR
5. ELEMENT CHAUFFANT
6. THERMOSTAT REGULATION
7. ARMOIRE DE COMMANDE
8. ALIMENTATION ELECTRIQUE
9. CONTACT DE TELECOMMANDE
10. THERMOMETRE
11. RESERVOIR D'EAU CHAUDE
12. DEPART EAU CHAUDE
13. TROU D'HOMME DE VISITE
14. VIDANGE
15. ELECTROVANNE
16. SONDE NIVEAU BAS
17. SONDE NIVEAU HAUT
18. EVENT
19. TROP PLEIN
25. VANNE TROIS VOIES
27. SONDE DE TEMPERATURE
28. CIRCULATEUR
29. VIDANGE
30. ECHANGEUR

Les réservoirs d'hydro-accumulation du type « Air Libre en Circuit fermé », fonctionnent à la pression atmosphérique et à une température d'environ 90°C. Ils permettent l'expansion de l'eau au sommet du ballon et s'utilisent plutôt pour des grosses capacités, supprimant ainsi un volume important de vase d'expansion à membrane. Cette eau chaude peut circuler dans une installation de réchauffage tel que échangeur de température, réchauffeur ou préparateur d'eau chaude instantanée. L'application dans le chauffage est possible à condition que l'installation se situe en dessous du niveau d'eau stockée. La température atteinte est celle affichée au thermostat de régulation. Le niveau d'eau est maintenu entre les sondes haute et basse.



Chauffage (sous pression) :

1. ENTREE EAU FROIDE
2. VANNE ISOLEMENT
3. FILTRE
4. CLAPET ANTI-RETOUR
5. ELEMENT CHAUFFANT
6. THERMOSTAT REGULATION
7. ARMOIRE DE COMMANDE
8. ALIMENTATION ELECTRIQUE
9. CONTACT DE TELECOMMANDE
10. THERMOMETRE
11. RESERVOIR D'EAU CHAUDE
12. DEPART EAU CHAUDE
13. TROU D'HOMME DE VISITE
14. VIDANGE
21. SOUPAPE DE SECURITE
22. DEGAZEUR AUTOMATIQUE
23. CLAPET CASSE VIDE
24. SYSTEME D'EXPANSION
25. VANNE TROIS VOIES
26. ECHANGEUR
27. SONDE DE TEMPERATURE
28. CIRCULATEUR
29. VIDANGE



Les réservoirs d'hydro-accumulation pour production d'eau chaude de chauffage fonctionnent en circuit fermé sous une pression de 4 à 3 bar (suivant capacité) et une température inférieure à 110°C. Cette eau chaude peut circuler dans une installation de chauffage classique à radiateurs, ou à aérothermes (26). Elle peut alimenter également tout corps de chauffe à circulation d'eau destiné au réchauffage, tel qu'échangeur de température, préparateur d'eau chaude sanitaire instantanée, serpentin... La température atteinte sera celle affichée au thermostat de régulation (6). Après échange thermique et refroidissement, l'eau est renvoyée en partie basse du réservoir.

Recommandations Importantes :

Pour les réservoirs sous pression (Sanitaire – Chauffage) :

- Mettre en place les soupapes de sécurité, **en respectant impérativement le sens de montage** (Flèche gravée sur la soupape dirigée vers **l'extérieur** du ballon).
Pour les diamètres de réservoir ø1900 et ø2500, nous livrons une soupape, tandis que pour le diamètre ø3000, nous livrons deux soupapes de sécurité.

Il est formellement interdit d'insérer un quelconque dispositif entre le réservoir et la (les) soupape(s).

- Prévoir leur raccordement à un collecteur d'eaux usées par une liaison du type entonnoir. Les soupapes de sécurité sont tarées d'origine à la pression de service du réservoir (3, 4 ou 7 bar suivant les cas) avec une tolérance de l'ordre de $\pm 20 \%$.

Les soupapes ne sont pas des déverseurs et elles n'ont pas pour fonction de réaliser l'expansion résultant du chauffage de l'eau. L'installation doit comporter au moins deux soupapes de sécurité. Prévoir obligatoirement un système d'expansion (4 à 6% du volume de l'installation).

- Il est **indispensable** de **prévoir un système de protection** du réservoir contre les dépressions par **un organe de sécurité tel que le clapet casse-vide**, au point le plus haut de l'installation. Sa section doit être en accord avec la section des orifices permettant la vidange du réservoir

(volontaire ou accidentelle). Son dimensionnement est le résultat d'un calcul qui prend en compte les débits d'air nécessaires compte tenu de la perte de charge admissible.

Pour les réservoirs à pression atmosphérique (Air Libre) :

- Mettre en place l'**évent**, sous forme d'un tube en **U** suffisamment haut pour éviter tout débordement par cet orifice, car il réalise la mise à l'air libre du réservoir.

- Raccorder le **trop plein** à un collecteur d'eau usées, en s'assurant toutefois qu'il ne pourra pas être obstrué, à son extrémité, notamment par des eaux provenant d'un autre circuit.

 **Attention !**
Le trop plein ne doit jamais se substituer à l'évent.

Partie commune à tous les types de réservoirs :

- Alimenter le réservoir en eau froide à la suite du traitement d'eau. Mettre en place limiteur de pression et clapet anti-retour sur cette alimentation.
- Raccorder la sortie d'eau chaude au réseau d'utilisation. Prévoir sur ce départ un système de dégazage efficace et suffisamment dimensionné dans le cas des réservoirs type **Sanitaire** ou **Chauffage**.

- Effectuer le remplissage du réservoir en s'assurant que l'air est bien chassé par l'eau. Pour les ballons AIR LIBRE, le réservoir n'est jamais totalement plein car un volume suffisant est prévu pour permettre l'expansion de l'eau. Dans ce cas, le remplissage est contrôlé par un régulateur de niveau.

- Il est nécessaire de prévoir une zone de dégagement pour les éléments chauffants.

- Alimenter l'armoire électrique de commande avec un câble de section adaptée à la puissance absorbée, muni d'une protection de ligne selon la réglementation en vigueur sur le site d'installation.

Dans tous les cas, se référer au schéma électrique spécifique fourni avec l'appareil.

- Les règles de l'Art doivent être respectées, en particulier le montage de manchon diélectrique sur le départ d'eau chaude, entre le ballon et le réseau pour éviter toute corrosion galvanique « fer -cuivre ».

- Eviter tout choc mécanique sur le ballon lors du transport ou/et de la manutention, d'autant plus que la température ambiante est proche de 0°C.

- Les éléments chauffants, conçus pour être immergés, ne doivent jamais fonctionner sans eau, sous peine de la destruction immédiate du ballon.

- Les raccordements électriques doivent être réalisés selon les règles, règlements ou normes en vigueur sur le site d'installation (NF C15-100,...). La mise à la terre du ballon est obligatoire. L'installation doit comporter en amont du chauffe-eau un dispositif de coupure et de protection.

- Si le réservoir doit rester sans fonctionner en hiver dans un local où il y a risque de gel, il faut impérativement le vidanger. Couper le courant pour les appareils équipés électriquement. Fermer l'arrivée d'eau froide. Placer le levier du groupe de sécurité sur la position « **VIDANGE** » et ouvrir un point de puisage pour la vidange.

Qualité d'eau

(*pour les réservoirs avec revêtement "RC851" ou "RNA951"*).

L'eau utilisée dans le réservoir devra faire l'objet d'un traitement préalable dès lors que l'eau, considérée à 20°C, se trouve dans une ou plusieurs des conditions suivantes (Recommandations DTU 60.1) :

Exemples :

- _ **Résistivité < 2000 Ω .cm ou conductivité > 500 μ S/cm**
- _ **TAC < 6°F**
- _ **TH < 6°F**
- _ **Sulfates (SO_4^{2-}) > 96 mg/l**
- _ **Chlorures (Cl-) > 71 mg/l**
- _ **CO2 libre > 15 mg/l**
- _ **Indice Ryznar > 8,5**

Pour les systèmes thermiques (**ballon + Equipements de chauffage**), la qualité d'eau sera plus exigeante pour les paramètres suivants, à savoir :

- _ **Sulfates (SO_4^{2-}) < 9 °F (86,4 mg/l)**
- _ **Chlorures (Cl-) < 7 °F (49,7 mg/l)**
- _ **Indice Larson < 1**

MISE EN SERVICE / ENTRETIEN

- Raccordements hydrauliques et remplissage du réservoir
- Raccordements électriques de l'armoire éventuelle.
- Raccordement en énergie des éléments chauffants (vapeur, eau chaude...)

L'entretien est aussi réduit que possible, mais la maintenance minimum décrite ci-après est obligatoire. La garantie sur le matériel implique le respect des quelques prescriptions suivantes (et notamment la surveillance de la qualité d'eau).

Après la mise en service :

Dans le mois qui suit la mise en service, il est demandé de :

- Vérifier le serrage des connexions électriques.
- Vérifier l'étanchéité.

Périodiquement:

- Extraction des boues par la vanne de vidange par ouverture brutale pendant environ 3 à 4 secondes. Renouveler 2 à 3 fois de suite. Fréquence suivant la qualité d'eau.

 **Important : Pour effectuer cette manœuvre, laisser la vanne d'alimentation eau froide en position ouverte pour éviter toute dépression dans le réservoir.**

- Manœuvrer les soupapes de sécurité (ouverture à fond puis fermeture) pour s'assurer de leur fonctionnement. Au moins une fois par mois.

- Contrôle de la qualité d'eau d'alimentation qui doit être conforme au DTU N°60-1 (voir ci-dessus).

Un contrat de maintenance sur le traitement d'eau (adoucisseur et traitement anticorrosion) doit comporter au moins quatre visites par an.

- S'assurer du fonctionnement correct du système de dégazage.

- Contrôle de l'état intérieur de la cuve et des éléments chauffants (échangeur, épingles...) afin d'accroître leur longévité (existence de dépôts de tartre...). Pour les ballons du type **Air Libre**, surveillance de l'état des sondes de niveau qui fonctionnent mal quand elles sont couvertes de dépôts. Nettoyer si besoin. Au moins une fois par an.

- Pour ballons « **sous pression** », surveillez la variation de la pression en amont ou/et en aval du ballon. S'assurer que la pression est relativement constante et qu'il n'y ait pas de forte variation ($\Delta P < 1\text{bar}$). Ne pas dépasser la pression de service maximale indiquée. Vérifiez si vous avez suivi le schéma de raccordement hydraulique conseillé ci-dessus.

Pour l'ensemble de ces questions, vous pouvez faire appel à notre **Service Maintenance** au numéro de téléphone suivant : **05 65 40 39 39** pour les renseignements complémentaires.

Resserrage de la boulonnerie de la plaque de trou d'homme

La fixation des couvercles de trou d'homme (plaque / contre-bride) et le montage de la boulonnerie sont réalisés en usine suivant un protocole précis.

Toutefois, pendant le transport ou/et lors de la manutention, la boulonnerie risque de se desserrer par effets de vibration et de sollicitations diverses (températures, pressions,...). Nous recommandons donc de suivre les procédures de sécurité ci-dessous :

- ☐ s'assurer que les boulons sont serrés au couple prévu après l'installation du matériel sur site car ils pourraient s'être desserrés pendant les phases de stockages et/ou de transport,
- ☐ à la première mise en eau, s'assurer de l'absence de fuite,
- ☐ après un mois d'utilisation, s'assurer du couple de serrage et de l'absence de fuite.

A titre d'exemple, voici quelques couples de serrage (**Cs**) préconisés pour Ps = 7 bar maxi :

Désignation	Boulonnerie	Montage	Cs (Nm)
Buse $\Phi = 250$ mm	8 vis M14 classe 10.9 zinguées et 8 Ecrous M14 classe 10 zingués	A sec et ni rondelles	210
		Graissage et Rondelles	175
Buse $\Phi = 250$ mm	8 vis M14 classe 10.9 zinguées et 8 Ecrous M14 classe 10 zingués avec traitement GLEITMO	Sans rondelles	160
		Avec Rondelles	150
TH 400	16 vis M14 classe 10.9 zinguées et 16 Ecrous M14 classe 10 zingués	A sec et ni rondelles	210
		Graissage et Rondelles	175
TH 400	16 vis M14 classe 10.9 zinguées et 16 Ecrous M14 classe 10 zingués avec traitement GLEITMO	Sans rondelles	160
		Avec Rondelles	150
TH 500	24 vis M16 classe 8.8 zinguées et 24 Ecrous M16 classe 8 zingués	A sec et ni rondelles	250
		Graissage et Rondelles	200

- *Traitement GLEITMO est effectué en usine par Lacaze Energies ayant pour but d'anti-frottement/grippage.*



Avertissement !

Il est vivement conseillé d'utiliser un joint neuf (remplacer le joint usagé) lors de remontage du trou d'homme après chaque ouverture du ballon.

DIMENSIONNEMENT DU CASSE VIDE

H : Hauteur Maximum de la colonne d'eau (Hauteur totale du ballon pour tableau 7).

D_v : Diamètre de l'orifice de vidange.

Q_i : Débit instantané maximum : $Q_i = \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot D_v^2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$

ΔP : Dépression admissible :

Diamètre de cuve	Volume (maxi)	Diamètre Vidange	ΔP (mbar)
1900	15 m ³	DN 50	200
2500	40 m ³	DN 50	94
3000	110 m ³	DN 80	40

TABEAU : Dépression Maximale suivant le diamètre et volume du réservoir
(basée sur une rupture accidentelle de piquage de vidange des ballons)

Nota: Le dispositif de protection doit avoir une perte de charge, pour le débit d'air Q_i , inférieure à la dépression ΔP admissible du ballon.

Sauf indication (demande) précise du client (utilisateur), les ballons industriels de Lacaze Energies de grande capacité sont équipés d'un clapet casse-vidé dimensionné suivant le diamètre du piquage de vidange du ballon.

Pour des diamètres supérieurs afin de protéger le ballon de la rupture accidentelle des conduites d'alimentation et dans certains cas particuliers, tels que l'installation des ballons en hauteur (Ex : sur toit) avec alimentation directe d'eau (froide) en contre bas (sous-sol) ou ballons bien isolés d'un réseau ou présence d'un groupe surpresseur en aval, la mise en place d'un casse vide correctement dimensionné peut s'avérer nécessaire. Dans ce cas-là, nous vous invitons à nous préciser les usages souhaités pour une solution technique adaptée.

GARANTIE

Nos réservoirs « **Eau chaude technique industrielle** » de LACAZE ENERGIES sont garantis, à partir de la date de livraison, contre les perforations dans des conditions climatiques continentales et pour la durée suivante (**standard**) :

- _ **Ballons sans revêtement : 2 ans**
- _ **Ballons avec revêtement : 3 ans**
- _ **Equipements Elec. + accessoires : 1 an**

Cette garantie se limite à l'échange, à la réparation ou au remplacement (fourniture) en notre usine à Leyme (Lot 46) des pièces reconnues défectueuses par nos services techniques, conformément à nos conditions générales de vente. Tout autre dommage, déplacement, frais de main d'œuvre qui pourraient en résulter, sont exclus.

Le remplacement, la réparation ou la modification des pièces pendant la période de garantie ne peuvent avoir pour effet de prolonger la durée de celle-ci et ne peut donner lieu à aucune indemnité pour frais divers ou préjudice quelconque.

Sont exclus de ces garanties les appareils dont les détériorations sont dues à :

- Mauvais branchement électrique, et notamment :
 - Absence ou insuffisance de pouvoir de coupure des contacteurs.
 - Branchement erroné des télécommandes et commutateurs de marche.
 - Surtensions.

- Mise à la terre de la cuve incorrecte et/ou défauts d'isolement ou absence.
- Pression d'alimentation d'eau supérieure à la pression nominale ou/et la variation de pression excessive ($\Delta P > 1 \text{ bar}$).
- Fausses manœuvres lors du montage et de l'installation (notamment mise sous tension sans remplissage préalable du circuit hydraulique, chocs mécaniques).
- Surpression résultant de l'utilisation d'organes de sécurité dont le tarage est supérieur à la pression de service.
- Surpression due à l'absence, à l'insuffisance, au mauvais fonctionnement ou au montage incorrect des organes de sécurité, notamment soupape(s).
- Dépression résultant de l'absence d'entrée d'air suffisante lors de la vidange.
- Dépression en fonctionnement $> 0,1 \text{ bar}$ ou 100 mbar .
- Défaut d'entretien des éléments chauffants ou des organes de sécurité.
- Traitement d'eau non adapté avéré.
- Corrosion due à dégazage insuffisant ou absent.
- Corrosion due aux dépôts organiques et/ou métalliques provenant du réseau d'eau d'appoint.
- D'une manière générale, non respect de la présente notice d'utilisation.

CONSEILS PRATIQUES

Afin que les ballons (réservoirs) soient exploités dans les meilleures conditions pour but de ***pérennité du réservoir, sécurité de l'exploitation, validité de la garantie, etc.*** nous vous rappelons de respecter et de suivre les recommandations / conseils d'utilisation suivants :

Raccordement Hydraulique

Toute installation doit comporter une sécurité hydraulique contre :

- Les surpressions dans le réseau de distribution.
- Les surpression dues à la montée en température (expansion en cours de chauffe).
- Les surpressions dues à la défaillance d'un thermostat ou d'un relais contacteur.

Avant de procéder au raccordement hydraulique, il est indispensable de bien nettoyer les tuyauteries d'alimentation pour ne pas introduire dans le ballon (réservoir) des particules métalliques ou autres.

L'évacuation de la soupape de sécurité ne doit pas être freiné. Ceci implique que le tube de vidange ait une pente continu et suffisante ainsi qu'un diamètre adapté au réseau. Il est fort conseillé d'être raccordée à un circuit d'évacuation « type entonnoir » pour visualiser le fonctionnement de la soupape.

Surveillez la variation de la pression en amont ou/et en aval du ballon.

Evitez les chocs de température

- Limitez, si possible, la température d'utilisation d'eau à 60°C ou 70°C dans le ballon selon la nature du revêtement intérieur.
- Suite à une vidange du ballon chargé de l'eau chaude, il faut s'assurer que la température de la surface du revêtement intérieur soit proche de celle ambiante avant le remplissage en eau froide pour éviter un grand choc thermique risquant de l'endommager (temps de refroidissement : une demi-heure au minimum après la vidange complète).

Autres conseils

- Ne pas utiliser de soupapes de sécurité réglables. Utilisez des soupapes de dimensions adaptées à la puissance installée et/ou du débit.
- Eviter tout choc mécanique sur le ballon lors du transport ou/et de la manutention d'autant plus que la température ambiante est proche de 0 °C.
- Les éléments chauffants, conçus pour être immergés, ne doivent jamais fonctionner sans eau, sous peine de la destruction immédiate du ballon.
- Les raccordements électriques doivent être réalisés selon les règles, règlements ou normes en vigueur sur le site d'installation (NF C15-100,...).
- La mise à la terre du ballon est obligatoire. L'installation doit comporter en amont du chauffe-eau un dispositif de coupure et de protection

Mise en service et entretien

- Avant la mise en service, il est vivement conseillé de rincer le ballon afin d'éliminer tout déchet ou résidu. Ensuite vidanger le ballon après la première mise en température (Respecter bien le temps minimal de refroidissement) ou désinfecter le ballon avec produits compatibles autorisés.
- Vérifier à la mise en service que :
 - Le robinet de vidange fonctionne bien.
 - Les connexions électriques sont correctement serrées.
 - Les caractéristiques de branchement sont bien conformes à celles du secteur.
 - L'étanchéité du circuit hydraulique est correcte. Resserrer raisonnablement si nécessaire.

- Les valeurs de consigne affichées sur les thermostats sont indicatives. Il y a lieu, si une température précise est recherchée, de corriger les réglages jusqu'à obtenir la valeur désirée.
- Lors de la vidange du ballon, s'assurer une entrée d'air suffisante en point haut pour éviter toute dépression éventuelle dans le ballon.
- La fréquence des opérations d'entretien dépend de la nature de l'eau stockée et son mode d'utilisation. En conséquence, il appartient aux usagers de définir les périodicités d'entretien en ne pas dépassant les délais recommandés ci-dessous :

Mettre pendant quelques secondes la ou les soupapes de sécurité en position vidange permettant d'évacuer d'éventuels dépôts (1 fois par mois).

Vérifier le fonctionnement de(s) dégazeur(s) (1 fois par mois).

Ouverture complète de la vanne de vidange et réalisation d'une chasse de boues (1 fois par semaine).

Vérifier et valider périodiquement la qualité d'eau (1 fois par trimestre).

Examen et nettoyage des éléments chauffants (1 à 2 fois par an).

Maintenance du traitement d'eau (4 fois par an).

Nettoyage, détartrage et désinfection du ballon (au moins 1 fois par an)

- Afin de mieux protéger les accessoires montés sur le ballon et de bénéficier la garantie du constructeur, il est fortement conseillé d'utiliser une qualité d'eau conforme à la recommandation du DTU N°60.1 – Additif N°3.

- Si le réservoir doit rester sans fonctionner en hiver dans un local où il y a risque de gel, il faut impérativement le vidanger. Couper le courant pour les appareils équipés électriquement.

Fermer l'arrivée d'eau froide. Placer le levier du groupe de sécurité sur la position « VIDANGE » et ouvrir un point de puisage pour la vidange.

Anomalies éventuelles

- Ecoulement continu d'eau par le groupe de sécurité (soupape) : Faire vérifier la pression du réseau. Si celle-ci est supérieure à la pression de service indiquée, faire poser un réducteur de pression sur l'alimentation générale. Si la pression est correcte, nettoyer la soupape du groupe de sécurité.

- Manque de pression au robinet d'eau chaude : Entartrage important. Vidanger l'appareil, puis détartrer et vérifier le groupe de sécurité.

- S'il est constaté un dégagement continu de vapeur ou d'eau bouillante par la vidange ou lors de l'ouverture d'un robinet de puisage par ce dernier : Couper l'alimentation électrique pour les appareils équipés électriquement ou couper l'alimentation du circuit primaire pour les appareils à échangeur. Prévenir l'installateur.

ANNEXE

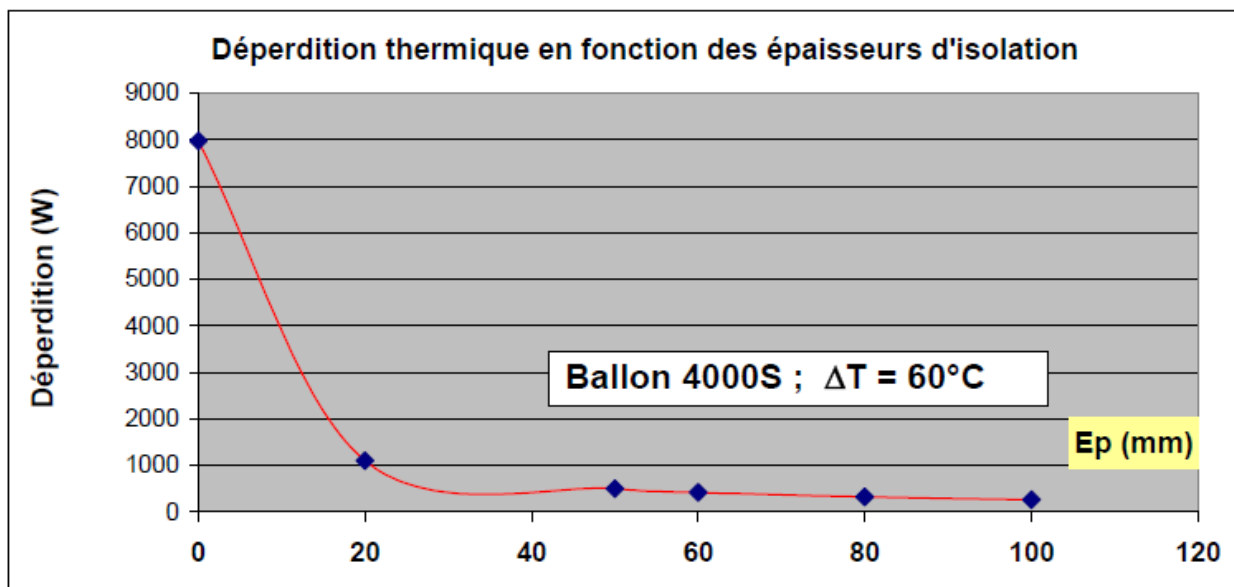
Performances de l'isolant thermique :

Les pertes thermiques (déperdition) par stockage sont calculées par rapport à une constante de refroidissement (**Cr**) en Watts.heure par litre par Kelvin et par jour. Selon les dimensions de nos ballons avec l'isolant Laine de roche ($\Phi = 0,0328$ W/(m.K), coefficient Lambda de conductivité thermique de l'isolant), les résultats de calcul de **Cr** pour l'épaisseur 100mm + tôle Alu (**version standard**) sont regroupés dans le tableau suivant :

Ballons	500	750	1000B	1500B	2000H	2500	3000
Φ (mm)	650	800	950	1 100	1 100	1 300	1 300
* Cr	0.071	0.058	0.049	0.043	0.040	0.036	0.035

Ballons	4000	6000	8000	10 000	20 000	40 000	80 000
Φ (mm)	1 500	1 500	1 900	1 900	2 500	3 000	3 000
* Cr	0.031	0.028	0.024	0.023	0.017	0.014	0.013

Voici ci-après un exemple d'illustration de l'efficacité d'isolation de ballon de stockage d'eau chaude :



Il démontre que La perte thermique annuelle d'un ballon 4000S non isolé est évaluée à 69 800 kWh, soit environ 3 490 € par an (pour un coût du combustible de 0,05 €/kWh). Par conséquent, le retour d'investissement pour l'isolation n'est que de quelques mois.

Instruction technique relative au serrage de la boulonnerie

Il est à noter que l'élaboration de ces procédures s'appuie sur une publication intitulée « *Directives concernant une utilisation sûre des joints d'étanchéité – Brides et Joints* » de l'*European Sealing Association (ESA)*.

Rappel de Quelques principes fondamentaux

Le serrage idéal de l'ensemble « bride/boulonnerie/joint » est l'application d'une pression de montage correcte sur le joint, pression assez basse pour éviter d'endommager le joint mais suffisamment élevée pour éviter une fuite de l'étanchéité. Un contrôle précis de l'effort appliqué à une disposition de bride particulière est d'une importance vitale.

L'ordre dans lequel on serre les boulons ou les tiges filetées pèsera considérablement sur la répartition de la pression de l'ensemble sur le joint. Un mauvais serrage des boulons peut modifier le parallélisme de la bride. Un joint sera généralement capable de compenser une faible déformation de ce type, mais on peut rencontrer de sérieuses difficultés si le parallélisme des brides est très affecté.

Il faut serrer les écrous, quel que soit l'outil utilisé ou à la main, ***selon un schéma de serrage en CROIX***.

Pour la plupart des matériaux composant le système de bride (y compris les joints, fixations, écrous, rondelles), la relaxation se stabilise après un temps assez court. Pour les matériaux utilisés pour les joints tendres, l'un des principaux facteurs est généralement le phénomène de fluage-relaxation du joint. Ces effets s'accroissent à des températures élevées et ont pour résultat net une réduction de la contrainte de compression sur le joint, ce qui augmente la possibilité d'une fuite. Il est conseillé de serrer à nouveau les fixations au couple nominal au moins une fois 24h après le montage initial ou avant sa livraison.

Ne resserrer pas un joint à base d'élastomère après qu'il ait été exposé à des températures élevées.

Procédure simplifiée du serrage en 3 phases (Minimum)

- Phase 1 : Tout d'abord accoster les écrous à la main. Ceci permet de vérifier si les filets sont corrects. Ensuite serrer uniformément les écrous à la main selon le schéma de serrage en CROIX, au moins en respectant les ordres indiqués par les chiffres en ROUGE (voir schémas ci-dessous) ;
- Phase 2 : A l'aide d'une clé à cliquet, serrer à la main jusqu'à 70% du couple préconisé selon le schéma de serrage en croix, au moins en respectant les ordres indiqués par les chiffres en ROUGE. Vérifier que la bride repose uniformément sur le joint [les épaisseurs du joint devraient être (relativement) homogènes après écrasement] ;

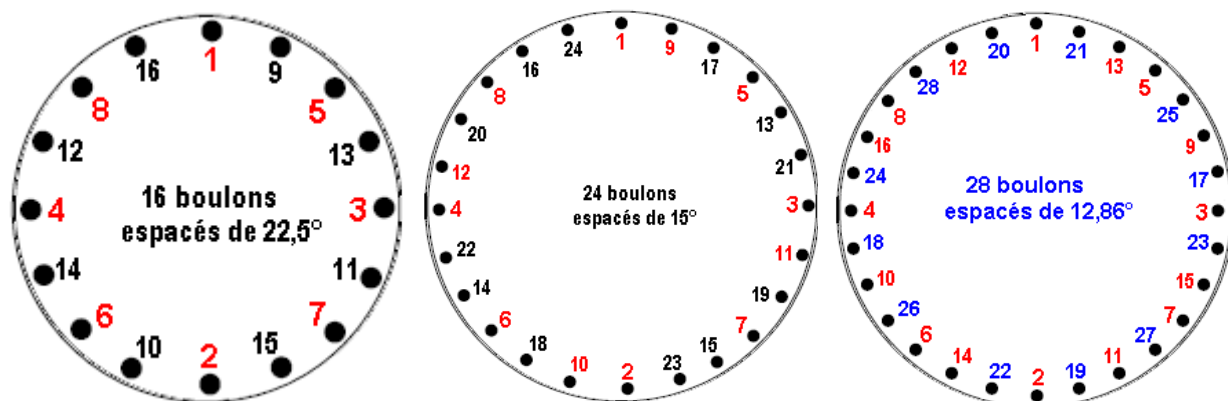
- Phase 3 : Serrer à l'aide d'une clé dynamométrique au couple total défini suivant le schéma de serrage en croix, au moins en respectant les ordres indiqués par les chiffres en ROUGE.

Procédure du serrage en 5 phases recommandée par ESA

- Phase 1 : Tout d'abord enfoncez les écrous ou les boulons à la main. Ceci permet de vérifier si les filets sont corrects (si l'on ne peut enfoncez les écrous à la main, alors il y a probablement un filet défectueux -> essayer à nouveau et remplacer éventuellement les pièces défectueuses). Ensuite serrer uniformément les écrous à la main selon le schéma de serrage en CROIX (voir ci-après) ;
- Phase 2 : A l'aide d'une clé dynamométrique, serrer à 30% maximum du couple préconisé une première fois tout autour selon le schéma de serrage en croix. Vérifier que la bride repose uniformément sur le joint ;
- Phase 3 : Serrer à 60% maximum du couple préconisé selon le schéma de serrage en croix ;
- Phase 4 : Serrer au couple total préconisé selon le schéma de serrage en croix ;
- Phase 5 : Passe finale au couple total dans le sens horaire sur des fixations adjacentes.

Après les cinq passes de serrage de base, il peut être avantage de répéter la passe 5 jusqu'à ce qu'on n'observe plus aucune rotation de l'écrou. Le serrage final doit être uniforme, chacun des boulons tirant la même charge.

Schéma de serrage en CROIX (Exemples)



Chiffres représentent l'ordre du serrage à respecter

Recommandations DTU 60.1 – Additif N° 3

Eléments de l'analyse	UNITE	Cas d'un traitement obligatoire	Type traitement	Valeur souhaitée	Observations
Température	°C	---	---	---	
pH	U	< 7,2	A	> 7,2	
TH	°f	TH < 6 ou TH > 25	B C	8 à 15	
TAC	°f	TAC < 6 ou TAC > 30	B C	10 à 20	
Mg ⁺⁺	°f	> 4	C	< TH / 5	
Ca ⁺⁺	°f	***	C	***	Note (1)
CO ₂ libre	mg/l	> 30	D	< 10	
O ₂ dissous	mg/l	> 9	D	6 à 9	
Cl ⁻	°f	> 7	E	< 3	
SO ₄ ²⁻	°f	> 9	E	< 5	
NO ₃ ⁻	°f	> 1	E	< 0,5	
Résistivité à 20°C (ρ)	Ω x cm	< 2 000	E	2 500 à 3 000	Note (2)
Na ⁺	°f				Note (3)
Fe ⁺⁺	mg/l				Note (4)
Type Traitement:					
A :	- Dégazage + Neutralite éventuellement et/ou Filmogène				Note (5)
B :	- Neutralite ou similaire et/ou Filmogène				Note (5)
C :	- Adoucissement ou Déminéralisation partielle				
D :	- Dégazage				
E :	- Déminéralisation totale ou partielle, et/ou Filmogène				Note (5)
Notes:					
(1)	- Il n'a pas été indiqué de valeur Ca ⁺⁺ , qui peut être obtenue par différence entre TH et Mg ⁺⁺ .				
(2)	- Calcul approximatif : ρ = 750 000 / Rs (Rs: résidus sec à 105°C en mg/l)				
(3)	- Dosage de Na ⁺ est nécessaire dans le cas C				
(4)	- Norme de potabilité: Fer total ≤ 0,2 mg/l)				
(5)	- Filmogène : un traitement à base des sels silico-phosphates contre corrosion				

Note : 1 °f = 0,2 milli équivalent (meq) par litre.



PRODUCTION OU STOCKAGE D'EAU CHAUDE TECHNIQUE POUR L'INDUSTRIE

NOTICE TECHNIQUE INDICATIVE (IU-0006-201510)