

⑫ **CERTIFICAT D'UTILITÉ** **B3**

⑤④ Production de béton frais.

②② Date de dépôt : 12.06.23.

③⑦ Priorité : 15.06.22 DE 202022103380.3.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ
ANONYME POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION
DES PROCÉDES GEORGES CLAUDE SOCIÉTÉ
ANONYME — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 22.12.23 Bulletin 23/51.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
certificat d'utilité : 31.05.24 Bulletin 24/22.

⑦② Inventeur(s) : BROUNS Marcel et MORTENSON
Stephanie.

⑤⑥ Les certificats d'utilité ne font pas l'objet d'un
rapport de recherche.

⑦③ Titulaire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME
POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES
PROCÉDES GEORGES CLAUDE SOCIÉTÉ
ANONYME.

⑦④ Mandataire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ
ANONYME POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION
DES PROCÉDES GEORGES CLAUDE.

FR 3 136 693 - B3



Description

Titre de l'invention : Production de béton frais

- [0001] L'invention concerne un dispositif de production de béton frais. En particulier, le dispositif est configuré pour refroidir le matériau de départ destiné au béton frais.
- [0002] Le béton est appelé béton frais tant qu'il peut être traité. Le béton frais est obtenu en mélangeant des matériaux de départ tels que le ciment, l'eau et des agrégats tels que le sable ou le gravier. Le béton frais devient du béton en durcissant.
- [0003] Lorsque le béton frais durcit pour former le béton, de la chaleur est dégagée. Il est donc connu de refroidir le béton frais avant qu'il ne soit traité, en particulier lors du mélange des matériaux de départ. Il est également connu de refroidir les matériaux de départ avant qu'ils ne soient mélangés pour former du béton frais. Tous les procédés connus ont en commun d'être inefficaces sur le plan énergétique.
- [0004] Par exemple, le document DE 10 2005 039 570 A1 divulgue un procédé de production de béton frais refroidi. Dans le processus, l'eau d'appoint est en particulier refroidie au moyen d'un gaz de refroidissement. Selon le document DE 10 2005 039 570 A1, la chaleur doit être transférée au moyen d'échangeurs de chaleur conventionnels. Il existe en particulier un potentiel d'amélioration à cet égard.
- [0005] La présente invention a pour objet de proposer, en partant de l'état de la technique, un dispositif de production de béton frais permettant de refroidir le béton frais de manière particulièrement efficace sur le plan énergétique, en particulier en ce qui concerne le transfert de chaleur entre l'eau à refroidir et le liquide de refroidissement utilisé.
- [0006] Cet objectif est atteint par le dispositif selon la revendication indépendante. D'autres modes de réalisation avantageux sont spécifiés dans les revendications dépendantes. Les caractéristiques illustrées dans les revendications et dans la description peuvent être combinées les unes avec les autres de n'importe quelle manière technologiquement significative.
- [0007] Selon l'invention, il est proposé un dispositif de production de béton frais. Le dispositif comprend :
- [0008] - une source de liquide de refroidissement,
 - [0009] - au moins un magasin de matériaux de départ contenant un matériau de départ solide et une buse,
 - [0010] - une conduite de liquide de refroidissement, par l'intermédiaire de laquelle la source de liquide de refroidissement est reliée à la buse de l'au moins un magasin de matériaux de départ,
 - [0011] - une source d'eau,
 - [0012] - un mélangeur,

- [0013] - une conduite d'eau, par l'intermédiaire de laquelle la source d'eau est reliée au mélangeur,
- [0014] - un réservoir tampon, intégré à la conduite d'eau, traversé par une partie de la conduite de liquide de refroidissement et doté d'un dispositif de circulation.
- [0015] Le dispositif permet de produire du béton frais. En particulier, le dispositif décrit peut être utilisé pour mélanger des matériaux de départ destinés au béton frais. Des matériaux de départ appropriés sont en particulier le ciment, l'eau et les agrégats tels que le sable ou le gravier. Le dispositif décrit peut également être appelé centrale à béton. Le béton frais produit par le dispositif décrit peut être transporté à partir du dispositif au lieu d'utilisation, en particulier sur un chantier de construction, y être traité puis durcir.
- [0016] Le dispositif comprend au moins un magasin de matériaux de départ dans lequel est stocké un matériau de départ solide. Des matériaux de départ solides appropriés sont en particulier le ciment et les agrégats tels que le sable ou le gravier. L'eau est donc un matériau de départ liquide. Un matériau de départ solide peut être fourni par l'au moins un magasin de matériau de départ. Le matériau de départ solide est effectivement présent dans le magasin de matériau de départ et fait donc partie du dispositif décrit. Le magasin de matériau de départ n'est donc pas seulement adapté pour recevoir ce matériau de départ solide.
- [0017] Le dispositif décrit permet de refroidir le matériau de départ solide ou les matériaux de départ solides dans le magasin de matériaux de départ respectif. Cela contribue à permettre de produire du béton frais à une température relativement basse. Pour le refroidissement du matériau de départ solide ou des matériaux de départ solides, le dispositif comporte une source de liquide de refroidissement. Le liquide de refroidissement est de préférence un gaz liquide. Il s'agit d'une substance qui est gazeuse dans des conditions normales mais qui est liquide dans les conditions actuelles. De préférence, le liquide de refroidissement utilisé est de l'azote. La source de liquide de refroidissement peut, par exemple, être un réservoir ou un raccord pour une conduite externe.
- [0018] Une buse est agencée dans l'au moins un magasin de matériau de départ. Le dispositif comprend une conduite de liquide de refroidissement, par l'intermédiaire de laquelle la source de liquide de refroidissement est reliée à la buse de l'au moins un réservoir de matériau de départ. La conduite de liquide de refroidissement peut être ramifiée. Ceci est particulièrement avantageux lorsque le dispositif comporte plusieurs magasins de matériaux de départ. Dans ce cas, chaque magasin de matériaux de départ comporte une buse respective. Les buses peuvent être reliées à la source de liquide de refroidissement par l'intermédiaire de la conduite de liquide de refroidissement. À cette fin, la conduite de liquide de refroidissement comporte de préférence un em-

branchement pour chacune des buses. La buse d'un magasin de matériaux de départ est de préférence configurée pour décharger le liquide de refroidissement de la conduite de liquide de refroidissement et le mettre en contact avec le matériau de départ.

[0019] Le dispositif décrit comporte en outre une source d'eau. L'eau sous forme de matériau de départ liquide peut ainsi être prélevée pour le béton frais. La source d'eau peut, par exemple, être un réservoir ou un raccordement à une conduite externe. En outre, le dispositif est doté d'un mélangeur. Le mélangeur est configuré pour mélanger le matériau de départ avec le béton frais. Le dispositif comporte en outre une conduite d'eau, par l'intermédiaire de laquelle la source d'eau est reliée au mélangeur. L'eau peut être introduite dans le mélangeur par l'intermédiaire de la conduite d'eau. Les matériaux de départ solides peuvent par exemple être introduits dans le mélangeur par un utilisateur au moyen d'un chargeur sur roues. En variante ou en complément, pour au moins l'un des magasins de matériaux de départ, le dispositif comporte un dispositif de transport respectif pour introduire le matériau de départ solide correspondant du magasin de matériau de départ dans le mélangeur. De préférence, le dispositif comporte un tel dispositif de transport pour chacun des magasins de matériaux de départ.

[0020] L'eau peut également être refroidie avec le dispositif décrit. De préférence, l'eau est introduite dans le mélangeur à une température comprise entre 1 °C et 10 °C. Pour refroidir l'eau, le dispositif est doté d'un réservoir tampon intégré dans la conduite d'eau. Le réservoir tampon peut donc être considéré comme un élargissement de la section d'écoulement de la conduite d'eau. Le réservoir tampon fait partie de la conduite d'eau. L'eau peut s'écouler dans le réservoir tampon par une partie d'entrée de la conduite d'eau et sortir du réservoir tampon par une partie de sortie de la conduite d'eau, en particulier directement vers le mélangeur. La partie d'entrée et la partie de sortie de la conduite d'eau peuvent être fixées au réservoir tampon ou être formées d'une seule pièce avec le réservoir tampon.

[0021] Une partie de la conduite de liquide de refroidissement traverse le réservoir tampon. Cette partie de la conduite de liquide de refroidissement est de préférence hélicoïdale et/ou constituée d'un matériau conducteur de chaleur, en particulier un métal. Par conséquent, la chaleur peut être échangée entre le liquide de refroidissement à l'intérieur de la conduite de liquide de refroidissement et l'eau dans le réservoir tampon. De préférence, l'eau et le liquide de refroidissement n'entrent pas en contact l'un avec l'autre au cours du processus.

[0022] Le liquide de refroidissement peut être utilisé tout d'abord pour refroidir l'eau à l'intérieur du réservoir tampon et ensuite pour refroidir l'au moins un matériau de départ solide. Le liquide de refroidissement peut donc être utilisé deux fois et, à cet égard, de manière particulièrement efficace sur le plan énergétique pour le refroi-

dissement des matériaux de départ. En particulier, il est possible d'utiliser plus que seulement l'enthalpie d'évaporation du liquide de refroidissement. Si un gaz liquide tel que l'azote liquide est utilisé comme liquide de refroidissement, le liquide de refroidissement peut en particulier s'évaporer dans la partie de la conduite de liquide de refroidissement qui traverse le réservoir tampon. Dans ce cas, le liquide de refroidissement est disponible sous forme gazeuse pour refroidir l'au moins un matériau de départ solide.

- [0023] Le réservoir tampon comporte un dispositif de circulation. Le dispositif de circulation est configuré pour faire circuler l'eau à l'intérieur du réservoir tampon. Le dispositif de circulation peut être agencé à l'intérieur et/ou à l'extérieur du réservoir tampon. Le dispositif de circulation est agencé à l'extérieur de la conduite de liquide de refroidissement.
- [0024] Il a été constaté que, grâce au dispositif de circulation, la chaleur peut être échangée de manière particulièrement efficace entre l'eau et le liquide de refroidissement dans la conduite de liquide de refroidissement. En particulier, à cet égard, le dispositif décrit constitue une amélioration par rapport à l'utilisation d'un échangeur de chaleur conventionnel pour l'échange de chaleur entre l'eau et le liquide de refroidissement. Si l'eau ne circule pas dans le réservoir tampon, elle est refroidie de manière particulièrement importante à proximité immédiate de la conduite de liquide de refroidissement. Une différence de température entre la conduite de liquide de refroidissement et l'eau serait donc faible. La quantité de chaleur échangée serait relativement faible. Par contraste, la circulation a pour effet que l'eau déjà refroidie est continuellement échangée contre de l'eau plus chaude, ce qui permet de maintenir la différence de température entre la conduite de liquide de refroidissement et l'eau à un niveau relativement élevé. En conséquence, une quantité relativement importante de chaleur est déchargée vers le liquide de refroidissement.
- [0025] En outre, le dispositif de circulation contribue à ce que l'eau soit refroidie de manière uniforme et puisse donc être retirée du réservoir tampon à une température constante.
- [0026] Dans un mode de réalisation préféré du dispositif, le dispositif de circulation est constitué d'un mécanisme d'agitation ou d'une pompe de circulation.
- [0027] On entend par mécanisme d'agitation un dispositif mécanique capable de faire bouger l'eau dans le réservoir tampon. Le mécanisme d'agitation comporte de préférence un élément mobile, en particulier un élément rotatif, à l'intérieur du réservoir tampon. Le mécanisme d'agitation a de préférence un entraînement à l'extérieur du réservoir tampon.
- [0028] La pompe de circulation peut également être utilisée pour faire circuler l'eau à l'intérieur du réservoir tampon. À cette fin, la pompe de circulation peut être agencée entièrement ou partiellement à l'intérieur du réservoir tampon ou entièrement à

l'extérieur du réservoir tampon et être reliée au réservoir tampon par l'intermédiaire de conduites correspondantes.

[0029] Dans un autre mode de réalisation préféré du dispositif, l'au moins un magasin de matériau de départ est formé par un lit de matériau de départ, par un silo rempli du matériau de départ ou par une trémie remplie du matériau de départ.

[0030] Si le magasin de matériau de départ se présente sous la forme d'un lit de matériau de départ pour le matériau de départ solide correspondant, il n'est pas nécessaire que le magasin de matériau de départ comporte d'autres éléments ou composants, en dehors du matériau de départ solide et de la buse, qui définissent physiquement le magasin de matériau de départ. Dans ce cas, le magasin de matériau de départ peut être formé par le matériau de départ solide lui-même et la buse.

[0031] Dans un autre mode de réalisation préféré du dispositif, une pompe est agencée dans la conduite de liquide de refroidissement entre le réservoir tampon et la buse de l'au moins un magasin de matériaux de départ.

[0032] Au moyen de la pompe, le liquide de refroidissement peut être acheminé de la source de liquide de refroidissement à la buse ou aux buses. La pompe décrite ici ne doit pas être confondue avec la pompe de circulation décrite ci-dessus.

[0033] Dans un autre mode de réalisation préféré du dispositif, la conduite de liquide de refroidissement est reliée à l'environnement du dispositif par l'intermédiaire d'une vanne de sortie.

[0034] Le liquide de refroidissement peut être déchargé par la vanne de sortie, en particulier si aucun matériau de départ solide ne doit être refroidi au point que du liquide de refroidissement soit disponible pour lui. Ceci est particulièrement utile si le refroidissement de l'eau à une température souhaitée nécessite plus de liquide de refroidissement que le refroidissement de l'au moins un matériau de départ solide à une température souhaitée. La vanne de sortie contribue donc, dans le cas du dispositif décrit, à ce que le liquide de refroidissement puisse être utilisé à la fois pour le refroidissement de l'eau et pour le refroidissement de l'au moins un matériau de départ solide, et ce, de manière particulièrement efficace sur le plan énergétique.

[0035] Dans un autre mode de réalisation préféré, le dispositif comprend en outre un dispositif de commande pour commander le dispositif, le dispositif de commande étant configuré pour régler une quantité d'eau introduite dans le mélangeur à partir de la conduite d'eau et pour fournir des informations quant à la quantité de matériau de départ provenant de l'au moins un magasin de matériau de départ qui doit être introduite dans le mélangeur.

[0036] Le dispositif de commande dans le présent mode de réalisation permet de produire du béton frais selon une formule souhaitée. La quantité d'eau nécessaire selon la formule peut être introduite dans le mélangeur via la conduite d'eau de manière automatisée. Le

dispositif de commande peut commander cela de manière indépendante, par exemple en émettant un signal d'actionnement correspondant à une vanne de commande dans la conduite d'eau. La quantité de matériau de départ solide requise selon la formule peut être prélevée dans le magasin de matériau de départ correspondant et introduite dans le mélangeur, par exemple à l'aide d'un chargeur sur roues. Le dispositif de commande assiste cette opération en émettant les informations correspondantes, par exemple sur un écran.

- [0037] Dans un autre mode de réalisation préféré, le dispositif comprend en outre un capteur de température à l'intérieur du réservoir tampon, une vanne principale étant agencée dans la conduite de liquide de refroidissement entre la source de liquide de refroidissement et le réservoir tampon, et le dispositif de commande étant configuré pour fermer la vanne principale lorsqu'une valeur mesurée par le capteur de température tombe en dessous d'une valeur limite.
- [0038] Dans le mode de réalisation décrit, il est possible d'empêcher l'eau de geler dans le réservoir tampon de manière particulièrement efficace. Cette opération est utile car la conduite d'eau peut être bloquée ou endommagée par l'eau gelée. La valeur limite se situe de préférence dans une plage comprise entre 0 °C et 1 °C.
- [0039] Dans un autre mode de réalisation préféré du dispositif, une vanne de commande est agencée dans la conduite de liquide de refroidissement entre le réservoir tampon et la buse de l'au moins un magasin de matériau de départ, le dispositif de commande étant configuré pour régler la température du matériau de départ dans l'au moins un magasin de matériau de départ en réglant la vanne de commande.
- [0040] Dans le mode de réalisation décrit, l'au moins un matériau de départ peut être amené à une température souhaitée. Si le dispositif comporte de multiples magasins de matériaux de départ, les matériaux de départ peuvent de préférence être amenés à une température respective pouvant être choisie individuellement.
- [0041] Dans un autre mode de réalisation préféré, le dispositif de commande est configuré pour permettre un flux de liquide de refroidissement dans la conduite de liquide de refroidissement et, plusieurs heures plus tard, pour permettre un flux d'eau dans la conduite d'eau.
- [0042] Dans ce mode de réalisation, l'eau peut être pré-refroidie dans le réservoir tampon avant le début du mélange du béton frais. Cette opération est utile car le refroidissement de l'eau dans le réservoir tampon peut prendre un temps relativement long. Pendant l'opération de pré-refroidissement, le réservoir tampon est de préférence au moins partiellement rempli d'eau.
- [0043] Dans un autre mode de réalisation préféré du dispositif, le dispositif de commande est configuré pour régler un flux de liquide de refroidissement à travers la conduite de liquide de refroidissement et/ou un flux d'eau à travers la conduite d'eau de manière à

ce que l'eau quitte le réservoir tampon avec une température comprise entre 1 °C et 10 °C. Le cas "et" est préférable.

[0044] Dans ce mode de réalisation, l'eau peut être utilisée à une température comprise entre 1 °C et 10 °C pour mélanger le béton frais.

[0045] Dans un autre mode de réalisation préféré du dispositif, la source de liquide de refroidissement est conçue pour décharger un liquide de refroidissement, le dispositif de commande étant configuré pour régler un flux de liquide de refroidissement à travers la conduite de liquide de refroidissement et/ou un flux d'eau à travers la conduite d'eau de telle sorte que le liquide de refroidissement quitte une partie de la conduite de liquide de refroidissement qui passe à l'intérieur du réservoir tampon à l'état gazeux. Le cas "et" est préférable.

[0046] Le liquide de refroidissement est de préférence de l'azote liquide. Dans le mode de réalisation décrit, le liquide de refroidissement est évaporé dans la partie de la conduite de liquide de refroidissement qui traverse le réservoir tampon. Le liquide de refroidissement est donc disponible à l'état gazeux pour refroidir l'au moins un matériau de départ solide.

[0047] L'invention sera expliquée plus en détail ci-dessous en référence à la figure. La figure montre un exemple de réalisation particulièrement préféré, mais l'invention n'est pas limitée à celui-ci. La figure et les tailles relatives qu'elle illustre ne sont que schématiques. Dans les figures :

[0048] La [Fig.1] montre un dispositif de production de béton frais selon l'invention.

[0049] La [Fig.1] montre un dispositif 1 pour la production de béton frais. Le dispositif 1 comprend un réservoir d'azote liquide comme source de liquide de refroidissement 2. La source de liquide de refroidissement 2 est conçue pour décharger de l'azote liquide en tant que liquide de refroidissement. Le dispositif 1 comprend en outre trois magasins de matériaux de départ 3 contenant chacun un matériau de départ solide et une buse 4 respective. Les magasins de matériaux de départ 3 se présentent sous la forme d'un lit de matériau de départ respectif.

[0050] Le dispositif 1 comprend en outre une conduite de liquide de refroidissement ramifiée 5, par l'intermédiaire de laquelle la source de liquide de refroidissement 2 est reliée aux buses 4 des magasins de matériau de départ 3. Le dispositif 1 comprend en outre une source d'eau 6, un mélangeur 7 et une conduite d'eau 8, par l'intermédiaire de laquelle la source d'eau 6 est reliée au mélangeur 7. Le dispositif 1 comprend en outre un réservoir tampon 9, intégré dans la conduite d'eau 8, traversé par une partie de la conduite de liquide de refroidissement 5, et doté d'un dispositif de circulation 10. Le dispositif de circulation 10 est constitué d'un mécanisme d'agitation.

[0051] Une pompe 11 est agencée dans la conduite de liquide de refroidissement 5 entre le réservoir tampon 9 et les buses 4 des magasins de matériaux de départ 3. Cette pompe

se trouve en amont du premier point de bifurcation, où la conduite de liquide de refroidissement 5 se divise en branches menant aux buses individuelles 4. Par conséquent, une seule pompe 11 suffit pour tous les magasins de matériaux de départ 3.

[0052] Le liquide de refroidissement 5 est relié à l'environnement du dispositif 1 par une vanne de sortie 12. Le dispositif 1 comprend en outre un capteur de température 13 à l'intérieur du réservoir tampon 9. Une vanne d'arrêt à actionnement manuel 17 et une vanne principale 14 sont agencées dans la conduite de liquide de refroidissement 5 entre la source de liquide de refroidissement 2 et le réservoir tampon 9. En outre, une vanne de commande 15 est agencée dans la conduite de liquide de refroidissement entre le réservoir tampon 9 et les buses 4 des magasins de matériaux de départ 15. Une autre vanne de commande 15 se trouve directement en amont de la vanne de sortie 12. En outre, pour des raisons de sécurité, deux soupapes de surpression 16 sont raccordées à la conduite de liquide de refroidissement 5.

[0053] Le dispositif 1 comprend en outre un dispositif de commande (non représenté) pour commander le dispositif 1. Le dispositif de commande est configuré :

- pour régler une quantité d'eau introduite dans le mélangeur 7 à partir de la conduite d'eau 8 et fournir des informations sur la quantité de matériau de départ provenant de l'au moins un magasin de matériau de départ 3 qui doit être introduite dans le mélangeur 7,
- pour fermer la vanne principale 14 lorsqu'une valeur mesurée par le capteur de température 13 tombe en dessous d'une valeur limite,
- pour régler une température respective du matériau de départ dans les magasins de matériau de départ 3 en réglant la vanne de commande 15 correspondante,
- pour permettre un flux de liquide de refroidissement à travers la conduite de liquide de refroidissement 5 et, plusieurs heures plus tard, pour permettre un flux d'eau à travers la conduite d'eau 8,
- pour régler un flux de liquide de refroidissement par la conduite de liquide de refroidissement 5 et un flux d'eau par la conduite d'eau 8 de manière à ce que l'eau quitte le réservoir tampon 9 avec une température comprise entre 1 °C et 10 °C,
- pour régler un flux de liquide de refroidissement par la conduite de liquide de refroidissement 5 et un flux d'eau par la conduite d'eau 8 de telle sorte que le liquide de refroidissement quitte à l'état gazeux une partie de la conduite de liquide de refroidissement 5 qui passe à l'intérieur du réservoir tampon 9.

[0054] Liste des symboles de référence

1. Dispositif
2. Source de liquide de refroidissement

3. Magasin de matériaux de départ
4. Buse
5. Conduite de liquide de refroidissement
6. Source d'eau
7. Mélangeur
8. Conduite d'eau
9. Réservoir tampon
10. Dispositif de circulation
11. Pompe
12. Vanne de sortie
13. Capteur de température
14. Vanne principale
15. Vanne de commande
16. Soupape de surpression
17. Vanne d'arrêt

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif (1) pour la production de béton frais, comprenant :
- une source de liquide de refroidissement (2),
 - au moins un magasin de matériaux de départ (3) contenant un matériau de départ solide en son sein et une buse (4),
 - une conduite de liquide de refroidissement (5), par l'intermédiaire de laquelle la source de liquide de refroidissement (2) est reliée à la buse (4) de l'au moins un magasin de matériau de départ (3),
 - une source d'eau (6),
 - un mélangeur (7),
 - une conduite d'eau (8), par l'intermédiaire de laquelle la source d'eau (6) est reliée au mélangeur (7),
 - un réservoir tampon (9), intégré à la conduite d'eau (8), traversé par une partie de la conduite de liquide de refroidissement (5) et doté d'un dispositif de circulation (10).
- [Revendication 2] Dispositif (1) selon la revendication 1, le dispositif de circulation (10) étant constitué d'un mécanisme d'agitation ou d'une pompe.
- [Revendication 3] Dispositif (1) selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, l'au moins un magasin de matériau de départ (3) étant formé par un lit du matériau de départ, par un silo rempli du matériau de départ ou par une trémie remplie du matériau de départ.
- [Revendication 4] Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, une pompe (11) étant agencée dans la conduite de liquide de refroidissement (5) entre le réservoir tampon (9) et la buse (4) de l'au moins un magasin de matériau de départ (3).
- [Revendication 5] Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, la conduite de liquide de refroidissement (5) étant reliée à l'environnement du dispositif (1) par une vanne de sortie (12).
- [Revendication 6] Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un dispositif de commande pour commander le dispositif (1), le dispositif de commande étant configuré pour régler une quantité d'eau introduite dans le mélangeur (7) à partir de la conduite d'eau (8) et pour fournir des informations sur la quantité de matériau de départ provenant de l'au moins un magasin de matériau de départ (3) qui doit être introduite dans le mélangeur (7).
- [Revendication 7] Dispositif (1) selon la revendication 6, comprenant en outre un capteur de température (13) à l'intérieur du réservoir tampon (9), une vanne

principale (14) étant agencée dans la conduite de liquide de refroidissement (5) entre la source de liquide de refroidissement (2) et le réservoir tampon (9), et le dispositif de commande étant configuré pour fermer la vanne principale (14) lorsqu'une valeur mesurée par le capteur de température (13) tombe en dessous d'une valeur limite.

[Revendication 8] Dispositif (1) selon la revendication 6 ou 7, une vanne de commande (15) étant agencée dans la conduite de liquide de refroidissement (5) entre le réservoir tampon (9) et la buse (4) de l'au moins un magasin de matériau de départ (3), et le dispositif de commande étant configuré pour régler la température du matériau de départ dans l'au moins un magasin de matériau de départ (3) en réglant la vanne de commande (15).

[Revendication 9] Dispositif (1) selon l'une des revendications 6 à 8, le dispositif de commande étant configuré pour permettre un flux de liquide de refroidissement à travers la conduite de liquide de refroidissement (5) et, plusieurs heures après cela, pour permettre un flux d'eau à travers la conduite d'eau (8).

[Revendication 10] Dispositif (1) selon l'une des revendications 6 à 9, le dispositif de commande étant configuré pour régler un flux de liquide de refroidissement à travers la conduite de liquide de refroidissement (5) et/ou un flux d'eau à travers la conduite d'eau (8) de manière à ce que l'eau quitte le réservoir tampon (9) avec une température comprise entre 1 °C et 10 °C.

[Revendication 11] Dispositif (1) selon l'une des revendications 6 à 10, la source de liquide de refroidissement (2) étant conçue pour décharger un liquide de refroidissement, et le dispositif de commande étant configuré pour régler un flux de liquide de refroidissement à travers la conduite de liquide de refroidissement (5) et/ou un flux d'eau à travers la conduite d'eau (8) de manière à ce que le liquide de refroidissement quitte une partie de la conduite de liquide de refroidissement (5) qui passe à l'intérieur du réservoir tampon (9) à l'état gazeux.

[Fig. 1]

