



PROCÉDURE DE DÉMARRAGE

Système avec plusieurs diffuseurs à air de type Tuyau Bulle® ou OctoAir™

Ce document est un guide de l'utilisateur présentant les lignes directrices quant à l'opération, le démarrage ainsi que l'ajustement d'un système d'aération ou de déglacage composé de plusieurs diffuseurs. Les concepts sont également expliqués.

ÉTAPE 1 : Installer le système selon le plan d'installation

Suivre le plan d'installation fourni ou les consignes données quant à l'emplacement des diffuseurs, des lignes d'alimentation ainsi que des compresseurs. Il est recommandé de tester chacun des diffuseurs installés individuellement au fur et à mesure de l'avancement de l'installation avec un petit compresseur pouvant fournir le débit d'air unitaire voulu par diffuseur.

Il est possible que, durant le temps de l'installation, les lignes de Tuyau Bulle® placées au fond de l'eau aient eues le temps de se remplir d'eau, car celles-ci n'étaient pas alimentées en air. On assume donc qu'au démarrage un peu d'eau ait percolé dans les diffuseurs par les pores ou les trous.

ÉTAPE 2 : Activer le système complet sans aucunes restrictions

Après l'installation du système complet, c'est-à-dire une fois que le compresseur est branché et que toutes les lignes d'air ou les diffuseurs sont disposés selon le plan d'installation, on peut activer le système sans restriction. En effet, il faut s'assurer que 100% des valves de contrôle soient ouvertes à 100%. Les valves de contrôles comprennent les clarinettes (nourrisses ou manifold) ainsi que les valves de lignes individuelles.

ÉTAPE 3 : Attendre la période de purge des lignes

La période de purge des lignes représente le moment dans lequel les lignes se vident d'eau qui a pu s'infiltrer dans celles-ci lors de l'installation. Il est donc normal qu'il y ait un délai dans lequel les lignes ne bullent pas, même si elles sont alimentées en air. Cette purge se fait rapidement normalement à moins d'avoir un seul compresseur sur plusieurs lignes alors il faut que l'équilibre de pression se fasse sur l'ensemble du réseau.

Lors du premier 30 secondes de fonctionnement du système, vérifier et noter la pression du manomètre.

La purge peut prendre entre 15 à 30 minutes avant de s'effectuer au complet sur l'ensemble du système. Il faut donc attendre ce moment avant de faire tous ajustements et corrections si elles s'avèrent nécessaire.

La période de purge peut aussi s'effectuer après plusieurs mois (voire années) de fonctionnement du système. En effet, après un moment d'utilisation, il peut y avoir eu une accumulation d'eau ou des micro-organismes obstruant les pores du diffuseur. À ce moment, il est important de purger le diffuseur pour un meilleur fonctionnement. Il faudra alors purger une ligne ou un diffuseur à la fois en augmentant la pression d'air dans celle-ci. Pour augmenter la pression d'air on peut soit brancher un compresseur individuellement sur un diffuseur et le laisser fonctionner à sa pleine capacité le moment de la purge ou tout simplement fermer les valves de contrôle sur les autres diffuseurs le temps de la purge du diffuseur en question et continuer ainsi.

ÉTAPE 4 : Commencer les ajustements nécessaires

Après le démarrage de 15 à 30 minutes ou lorsque vous notez que la période de purge est terminée, prendre en note les lignes ou diffuseurs qui fonctionnent et celles ou ceux qui ne fonctionnent pas. Ensuite, revoir la pression sur le manomètre du compresseur ou du manifold.

Les ajustements doivent se faire dans le but d'équilibrer le débit d'air également dans toutes les lignes. Lorsque plusieurs lignes sont alimentées par un seul compresseur, l'air ne circule pas également de façon naturelle, c'est pourquoi il faut ajuster les valves de contrôle. La circulation d'air ce fait selon 2 principes généraux :

- Premier concept : L'air ira toujours là où le moindre effort est nécessaire.

Les lignes qui fonctionnent bien ou qui bullent à 100% sur leur longueur sont donc celles qui sont dans la partie la moins profonde du bassin ou celles qui sont situées le plus près du compresseur. En effet, plus une ligne ou un diffuseur est profond ou loin d'un compresseur, plus la perte de charge est grande, donc moins il y aura d'air dans ces diffuseurs si aucun ajustement n'est fait.

Également, ce concept peut expliquer la situation où, sur une ligne d'aération, les bulles sortent au début, mais ne sortent pas à la fin. Ceci est souvent du au fond inégal sur lequel est déposé le Tuyau Bulle®. Un fond inégal représente aussi une variation de pression, c'est pourquoi il est important de déposer les lignes sur une même profondeur le plus possible. Les figures 1 et 2 présentent les différences entre une bonne installation ainsi qu'une installation incorrecte en ce qui concerne les profondeurs.

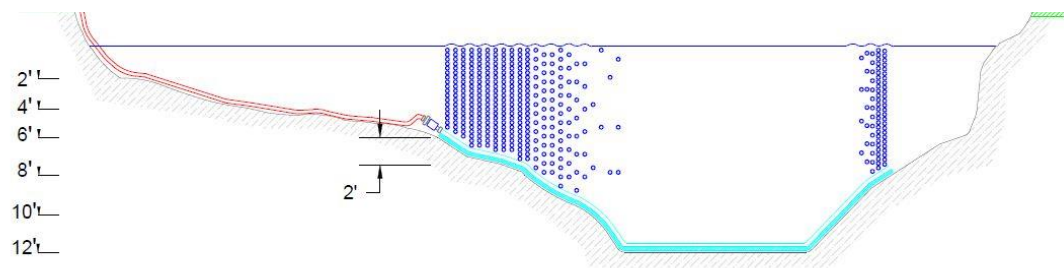


Fig. 1 - Installation Incorrecte, ne suivant pas les courbes de profondeur

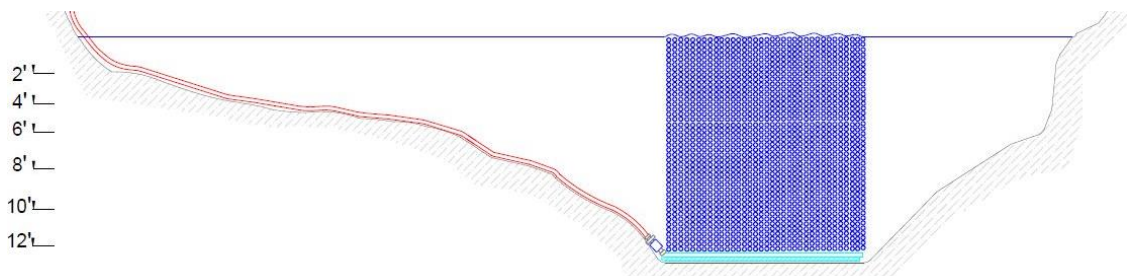


Fig. 2 - Bonne installation, suivant les courbes de profondeur

Dans un système à plusieurs diffuseurs, ce sont les diffuseurs qui fonctionnent bien qui doivent être restreint par les valves de contrôle pour équilibrer le système entier.

- Deuxième concept : La vitesse des molécules d'air dépend de la perte de charge.

Ce concept explique le fait que plus il y a un grand débit d'air dans une seule ligne, plus le risque est grand que l'air s'emprisonne dans celle-ci et crée un retour de pression et donc une perte de charge. Dans ce cas, la ligne ou le diffuseur ne fonctionne pas.

Par exemple, dans une installation conçue pour 10 lignes de 30 m., on ne pourra pas faire sortir l'air des 10 lignes dans une seule. Ce qui arrivera est que la vitesse des molécules d'air sera trop grande et la friction ainsi créée provoquera une perte de charge supérieure à la capacité du compresseur. Et c'est ainsi que l'air ne sortira pas de façon homogène dans les lignes. Pour éviter une telle situation, il est important de mettre en marche tous les diffuseurs connectés au compresseur en même temps ou, du moins, de respecter la capacité du compresseur en fonction de celle des diffuseurs.

On peut vérifier cet aspect avec un débitmètre installé au début de chacune des lignes ou à la sortie du compresseur. Le tableau suivant présente les débits d'air minimaux et maximaux des diffuseurs.

Tableau - Pression et débit d'air selon les diffuseurs

| Code | Tuyau Bulle® | PARAMÈTRES | | | |
|---|----------------------|------------------|------------------|---|----------------------------|
| | | PRESSION | | VOLUME D'AIR | Déglaçage Rideau de bulles |
| | | Min. | Max. * | Aération ** | |
| BUB12NW | ½" (15 mm) non-lesté | 20 PSI – 1.4 BAR | 50 PSI – 3.4 BAR | 0.02, 0.05, 0.1 ou 0.15 PCM/pi 1.9, 4.6, 9.3 ou 13.9 LPM/m | À déterminer |
| BUB12 | ½" (15 mm) lesté | 20 PSI – 1.4 BAR | 50 PSI – 3.4 BAR | 0.02, 0.05, 0.1 ou 0.15 PCM/pi 1.9, 4.6, 9.3 ou 13.9 LPM/m | À déterminer |
| BUB34NW | ¾" (20 mm) non-lesté | 20 PSI – 1.4 BAR | 50 PSI – 3.4 BAR | 0.02, 0.05, 0.1 ou 0.2 PCM/pi 1.9, 4.6, 9.3 ou 18.6 LPM/m | À déterminer |
| BUB34 | ¾" (20 mm) lesté | 20 PSI – 1.4 BAR | 50 PSI – 3.4 BAR | 0.02, 0.05, 0.1 ou 0.2 PCM/pi 1.9, 4.6, 9.3 ou 18.6 LPM/m | À déterminer |
| BUB1.0 | 1" (25 mm) lesté | 20 PSI – 1.4 BAR | 70 PSI – 4.8 BAR | 0.15 ou 0.25 PCM/pi 13.9 ou 23.2 LPM/m | À déterminer |
| BUB1.25 | 1 ¼" (30 mm) | 20 PSI – 1.4 BAR | 70 PSI – 4.8 BAR | N/A | À déterminer |
| OctoAir™-10 | 100' BUB12NW | 20 PSI – 1.4 BAR | 50 PSI – 3.4 BAR | 0.02, 0.05, 0.1 ou 0.15 PCM/pi 1.9, 4.6, 9.3 ou 13.9 LPM/m | À déterminer |
| OctoAir™-60 | 300' BUB34NW | 20 PSI – 1.4 BAR | 50 PSI – 3.4 BAR | 0.3 ou 0.6 PCM/pi 27.9 ou 55.7 LPM/m | À déterminer |
| (*) Lecture maximale de retour de pression à ne pas dépasser durant l'opération | | | | | |
| (**) Volumes d'air testé par GSEE Environmental Consultants | | | | | |

En théorie, en mode aération, on pourrait faire sortir 100% de l'air dans 50% des lignes. Les débits atteindraient alors ceux utilisés pour l'application des rideaux de bulles, soit le fonctionnement d'un flot d'air maximal par mètre linéaire. Cela n'est pas garanti, par contre, si le compresseur n'a pas de pression supplémentaire résiduelle, car plus de vitesse veut aussi dire plus de perte de pression. Il est donc important de respecter les débits d'air maximaux que peut emmagasiner le diffuseur en fonction de la pression disponible au compresseur.

Exemple d'application: Quoi faire lorsque la distribution d'air d'un système n'est pas homogène ?

Par exemple, lorsqu'une ligne qui bulle sur les premiers 15 m., mais dont la fin ne bulle pas, voici la procédure à suivre pour vérifier le tout :

1. **Si le fond n'est pas plat**, on assume automatiquement que le bout qui ne bulle pas est simplement en eau plus profonde. Pour combattre les variations de pression ou de profondeur, il faut souffler le maximum d'air par mètre linéaire, car de cette façon le retour de pression à l'intérieur du tuyau sera équilibré.

- a. Dans le cas d'un système d'aération avec Tuyau Bulle® qui, par exemple, part d'une profondeur de 1 à 3 mètre, il n'y aura probablement pas de bulle qui sortira au bout du tuyau ou passé la profondeur de 1.5 à 1.7 mètre de creux.
 - b. Dans le cas d'une application de rideau de bulles, le design propose le maximum de flot d'air par mètre linéaire, donc le tuyau bullera sur toute sa longueur et ce malgré les variations de profondeurs.
 - c. En résumé, dans les projets d'aération, il faut miser sur une installation à la même profondeur. Parfois même, il est nécessaire de changer l'enlignement des lignes d'aération pour que chacune suivent la courbe de niveau équivalente si le fond n'est pas plat. Dans d'autres cas, il faut utiliser des OctoAir-10™, qui eux, sont de facto à la même profondeur d'eau individuellement.
2. **Si le fond est plat** (moins de 30 cm de variation, car avec un faible flot d'air même une variation de 15 cm peut paraître moins homogène), que toutes les valves sont ouvertes et que les diffuseurs ne bullent pas tous de façon uniforme. Il faut observer la forme de la section qui ne bulle pas bien, si elle est homogène entre les lignes alors le fond pourrait être de profondeur variable même si ce n'est pas ce que le client dit. On peut valider la profondeur avec un outil comme le DEEPER qui vérifie la profondeur réelle avec une canne à pêche et un appareil téléphonique ayant le *Bluetooth*. Voici la procédure à suivre pour procéder au réglage sur fond plat :
- a. On attend 15 minutes avant de paniquer et d'appeler le patron et de faire monter la pression des gestionnaires! On vérifie et note la pression initiale sur le manomètre du compresseur.
 - b. Après 15 minutes, on observe le changement (photo avant, photo après) on voit que certaines lignes se sont purgées ou non, bref il reste encore des lignes qui ne bullent pas bien.
 - c. On vérifie et note la pression sur le manomètre du compresseur. On se fait un plan d'action pour ouvrir et fermer des valves de façon stratégique et systématique. Il ne faut pas oublier que les gestionnaires doivent avoir la capacité de faire des modulations pour valider, pour purger, pour tester l'efficacité des lignes à différents moments de l'année, mais aussi pour explorer et comprendre les concepts ici énoncés.
 - d. La première chose à faire est encore de s'assurer que toutes les valves sont bien ouvertes à 100%, tant au niveau du compresseur que le long du bassin ou dans la clarinette.

- e. On fermera ensuite la ligne qui bulle le plus, le mieux. En théorie l'air de celle-ci ira dans la balance des lignes. On fait le même processus dans la deuxième ligne etc. Jusqu'à ce qu'on arrive à environ un maximum de 50% des lignes ouvertes et 50% des plus efficaces fermées derrière nous. On attend environ 5-10 minutes pour voir si le reste des lignes fonctionnera et seront purgées après.
- f. Assumons qu'elles fonctionnent bien maintenant. Alors on fait le processus inverse, on ouvre légèrement la dernière ligne fermée, et ainsi de suite pour voir si on peut ouvrir toutes les lignes en même temps. Possiblement que non.
- g. Alors maintenant on sait que toutes les lignes sont bien purgées car on a eu un visuel et on peut voir qu'elles faisaient toutes des bulles sur toutes leurs longueurs.
- h. Il ne reste qu'à fermer graduellement un peu sans fermer complètement les lignes qui bullent le mieux. On devrait ainsi arriver à un ajustement qui est fait en fonction d'un bassin spécifique. Une fois ces ajustements fait, personne ne devrait être autorisé à ajuster ces valves sans avoir une bonne raison et connaître la procédure. Car dans les faits une fois que l'ajustement est défait, il faut recommencer toute la procédure pour arriver à remettre en ordre le bullage homogène.

Conclusion

L'utilisation d'un réseau de Tuyau Bulle® pour l'aération est avantageuse de par la simplicité et les faibles coûts d'opérations ainsi que par sa durabilité. Par contre, il est normal d'avoir une certaine courbe d'apprentissage lors du démarrage initial. Ajuster plusieurs diffuseurs sur un même réseau ayant des longueurs d'apport d'air variable est comparable à accorder les cordes d'une guitare. Ce n'est pas toujours simple ni intuitif, mais il faut prendre le temps de comprendre, explorer et découvrir les possibilités. Nos techniciens peuvent vous aider à distance, n'ayez crainte, nous avons des centaines de kilomètres de Tuyau Bulle® installés. Il y aura toujours un apprentissage dans l'ajustement et l'opération d'un système à plusieurs lignes.