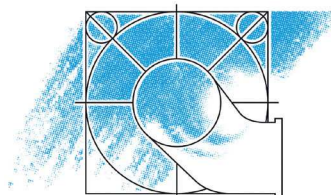
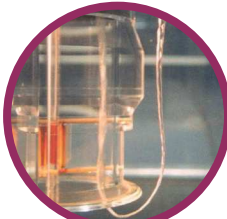


Entrée et sortie d'air des conduites

Synthèse de l'ensemble des données et des règles de l'art pour la prise en compte des entrées/sorties d'air lors de la conception et de l'exploitation des installations de transfert d'eau.



SNECOREP

Le syndicat
des professionnels
du pompage

www.snecorep.fr

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Partie A : Généralités | 11 |
| A.1. Introduction | 12 |
| A.2. Définitions / Terminologie | 15 |
| A.3. Effets de l'air dans les conduites | 16 |
| A.4. Origine de l'air dans les conduites | 19 |
| A.5. Différents dispositifs d'entrée/sortie d'air | 23 |
| Partie B : Comportement de l'air dans un écoulement d'eau | 25 |
| B.1. Introduction | 26 |
| B.2. Typologie des écoulements air/eau dans une conduite | 26 |
| B.3. Déplacement de l'air dans les conduites | 28 |
| B.4. Écoulement diphasique et instabilités | 31 |
| B.5. Mouvements localisés de l'air | 32 |
| B.6. Dégazage et engazage de l'eau dans une conduite | 33 |
| Partie C : Théorie entrée/sortie d'air des conduites | 37 |
| C.1. Généralités | 38 |
| C.2. Terminologie et unités | 38 |
| C.3. Principes de la modélisation (Dte) | 40 |
| C.4. Equations de mécanique des fluides et thermodynamique | 40 |
| C.5. Théorie pour la sortie de l'air | 44 |
| C.6. Théorie pour l'entrée d'air | 46 |
| C.7. Synthèse et courbes types | 49 |
| C.8. Commentaires et applications | 51 |
| Partie D : Evacuation d'air sous pression | 55 |
| D.1. Généralités | 56 |
| D.2. Ventouses de dégazage | 57 |
| D.3. Purgeurs soniques | 58 |
| D.4. Modélisation d'une sortie d'air sous pression | 61 |
| Partie E : Entrée d'air | 63 |
| E.1. Généralités | 64 |
| E.2. Entrée d'air suite à une vidange de conduite | 65 |
| E.3. Entrée d'air lors d'une rupture de conduite | 67 |
| E.4. Entrée d'air en présence de régimes transitoires | 68 |
| E.5. Modélisation d'une entrée d'air | 70 |
| Partie F : Sortie d'air à gros débit | 73 |
| F.1. Généralités | 75 |



| | |
|---|------------|
| F.2. Débit de remplissage d'une conduite | 76 |
| F.3. Effets des types de points hauts | 77 |
| F.4. Dispositifs à fermeture étagée | 78 |
| F.5. Fin de purge suite à transitoires | 79 |
| F.6. Procédure de remplissage d'une conduite | 81 |
| F.7. Modélisation d'une sortie d'air | 82 |
| Partie G : Illustrations de problématiques | 83 |
| G.1. Introduction | 84 |
| G.2. Exemples de problématiques | 84 |
| G.3. Clapet d'entrée d'air sur une conduite forcée | 85 |
| G.4. Entrées/sorties d'air dissymétriques et transitoires | 88 |
| G.5. Transfert d'eaux usées en adduction gravitaire | 91 |
| G.6. Refoulement avec dénoyage de la conduite | 92 |
| Partie H : Mise en œuvre | 95 |
| H.1. Préalable | 96 |
| H.2. Localisation des ventouses sur une conduite | 96 |
| H.3. Recommandations générales sur les ventouses | 97 |
| H.4. Règles d'installation | 98 |
| H.5. Problématiques de l'étanchéité | 100 |
| H.6. Cas des ventouses pour eaux usées | 100 |
| H.7. Réception des dispositifs d'entrée/sortie d'air | 101 |
| H.8. L'exploitant face aux entrées d'air dans un réseau d'eau potable : réponses pratiques | 102 |
| Partie I : Annexes | 105 |
| I.1. Règles usuelles pour l'installation des pompes | 106 |
| I.2. Réduction des émulsions air/eau à l'arrivée dans une bache | 106 |
| I.3. Modes de régulation par l'amont et par l'aval | 107 |
| I.4. Traitement de l'H ₂ S par injection d'air | 107 |
| I.5. Ecoulements mixtes en conduites verticales ascendantes | 108 |
| I.6. Ecoulements mixtes en conduites descendantes | 109 |
| I.7. Aérage/déaérage d'une colonne montante | 110 |
| I.8. Fonctionnement des siphons usuels | 111 |
| I.9. Glossaire français / anglais | 112 |
| I.10. Bibliographie | 114 |

