

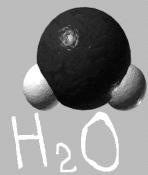
Démystifier la Qualité de l'Eau

Jean-François Goulet, d.t.a.
Groupe Horticole Ledoux inc.
Ste-Hélène de Bagot.

(450) 791-2222.

www.ghlinc.com

Démystifier la Qualité de l'Eau

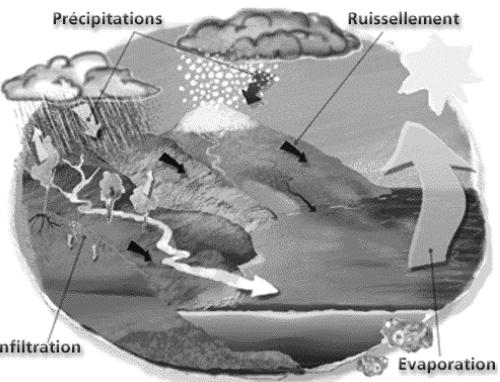


www.ghlinc.com

2003 Année Internationale de l'Eau Douce



www.ghlinc.com

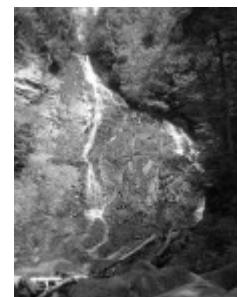
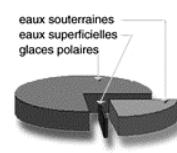


Démystifier la Qualité de l'Eau



www.ghlinc.com

Démystifier la Qualité de l'Eau



www.ghlinc.com

Démystifier la Qualité de l'Eau

- Qualités chimiques
- Qualités physiques
- Contaminants

www.ghlinc.com

Qualités chimiques

- pH
- Conductivité électrique
- Alcalinité
- Dureté
- Éléments nutritifs

www.ghlinc.com

pH

- Le pH mesure les ions hydrogène sur une échelle de 0 à 14
- Le pH de l'eau n'a pas d'importance
- C'est le pH du sol qui compte pour l'assimilation des minéraux par la plante
- Au Québec il varie habituellement de 5,4 à 8,3

www.ghlinc.com

Conductivité électrique

Mesure la quantité d'ions total présents dans la solution, elle est exprimée en milli-Siemens/cm (mS/cm)

C.E. (mS/cm)	eau
< 0.25	excellente
0.25 à 0.60	bonne
0.60 à 1.50	passable
> 1.50	mauvaise

Conductivité électrique

Classification de l'eau d'irrigation selon la conductivité électrique et la teneur pour certains ions spécifiques

Classe	C.E. (mS/cm)	Na ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
1	= 0.50	= 30	= 50	= 100
2	0.50 à 1.0	30 à 60	50 à 100	100 à 200
3	1.0 à 1.50	60 à 90	100 à 150	200 à 300

1 = bon, 2 = passable, 3 = mauvais

www.ghlinc.com



www.ghlinc.com

Dureté

- Exprimée en ppm (mg/l) de CaCO₃
- La dureté totale est la quantité des carbonates de calcium et de magnésium contenue dans l'eau
- S'exprime aussi en Grains grain/gallon = ppm / 17.1

www.ghlinc.com

Dureté

- Affecte les qualités esthétiques de l'eau
- L'eau dure est une cause du colmatage des équipements d'irrigation

www.ghlinc.com

Alcalinité

- L'alcalinité est attribuée à la présence de
 - Carbonate de Ca, Mg, Na et autres...
 - Bicarbonate de Ca, Mg, Na et autres...
 - Hydroxyde de Ca, Mg, Na
- C'est la capacité de l'eau à neutraliser des acides
- Fait varier le pH du substrat

www.ghlinc.com

Alcalinité

S'exprime

- En ppm de CaCO₃
= (bicarbonate x 0.82)
- En ppm de bicarbonate (mg/l HCO₃)
- En milliéquivalent/litre de CaCO₃ (meq)
= (bicarbonate ÷ 61)

www.ghlinc.com

Alcalinité

Tableau des valeurs acceptables de l'alcalinité de l'eau

Contenants	Valeurs acceptables	Valeurs limites
Multicellules	60 à 100	<40, >120
Petits pots	80 à 120	<40, >140
Pots de 10 à 15 cm	100 à 140	<40, >160
Pots de plus de 15 cm	120 à 180	<40, >200

Alcalinité exprimée en ppm de CaCO₃

www.ghlinc.com

Éléments nutritifs spécifiques

Limites maximales

Élément	ppm
Nitrate (N-NO ₃)	5
Ammonium (NH ₄)	5
Phosphore	5
Potassium	5
Calcium	120
Magnésium	25

Water Quality for Greenhouses Crops, OMAF www.ghlinc.com

Éléments nutritifs spécifiques

Limites maximales

Élément	ppm
Chlorure	100
Sulfate	200
Bicarbonate	30 à 60
Sodium	60
Fluorure	1
Aluminium	5

Water Quality for Greenhouses Crops, OMAF www.ghlinc.com

Éléments nutritifs spécifiques

Limites maximales

Élément	ppm
Fer	5
Bore	0.5
Zinc	0.5
Manganèse	1
Cuivre	.02
Molybdène	.002

Water Quality for Greenhouses Crops, OMAF www.ghlinc.com

Analyse de l'eau

- Analyse complète
 - pH
 - Conductivité
 - Tous les éléments incluant mineurs
 - Alcalinité
 - Dureté (facultatif)
- Fréquence
 - 2 fois par année ou plus selon la source d'eau

www.ghlinc.com

Quelques cas du sud-ouest, comparaison

éléments	1	2	3	4	5
Seis-totaux mS	1.09	0.44	1.17	.75	.79
pH	7.14	8.3	7.29	7.37	7.4
N-Nitrate ppm	1.8	1.0	1.7	7.4	8.0
Dureté total ppm	430.8	95.54	434.1	320.7	441.6
Calcium ppm	100.8	19.44	116.4	101.2	107.7
Magnésium ppm	43.6	11.17	34.9	16.5	34.67
Bicarbonate ppm	408.5	236	326	280.4	359
Alcalinité ppm	335	194	268	230	295
Chlorure ppm	70	10	98	47	10.0
Sulfates ppm	51.3	<1.0	72.6	42.4	97.8
Sodium ppm	22.7	49.93	40.3	18.4	4.5

www.ghlinc.com

Qualités physiques

- Une eau de qualité ne contient pas ou très peu de particules en suspension
 - Sable
 - Limon
 - Argile
 - Algues
 - Matières organiques diverses

www.ghlinc.com

Qualités esthétiques

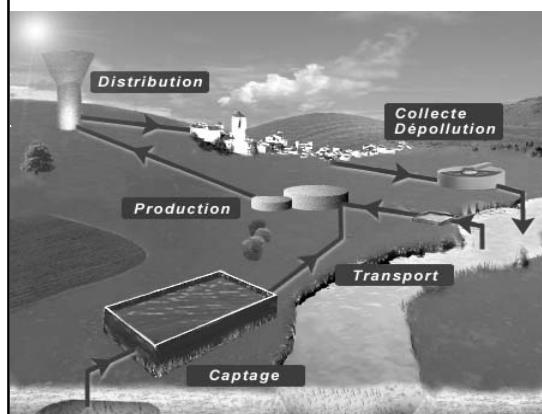
- Couleur
- Odeur
- Saveur
- Turbidité

www.ghlinc.com

Source d'eau

Aqueduc municipal

- Excellente qualité esthétique, chimique et bactériologique
- Source variée
- Peu de contaminant
- Tributaire du réseau
- \$ / m³
- \$ / Raccordement



Aqueducs municipaux

- Eau provenant de sources diverses
 - Fleuve
 - Rivière
 - Lac
 - Réservoir
 - Puit

www.ghlinc.com

Source d'eau

Eaux de surface (ruissellement, superficielles)

- Petite rivière
- Étang de ferme
- Petit lac
- Puit de surface
- Source



www.ghlinc.com

Eaux de surface

- Qualité variable au fil des saisons
- La quantité d'eau disponible est tributaire du climat
- Présence de contaminant organique
 - Algues et matières en suspension
- Contamination par les pesticides et les fertilisants en milieu agricole (bassin versant)

www.ghlinc.com

Eaux de surface

- Pathogènes pouvant être présent dans l'eau
 - Fusarium
 - Pythium (le plus abondant)
 - Phytophtora
 - Erwinia
 - Virus de la mosaïque du tabac
 - Nématode

www.ghlinc.com

Eaux souterraines

- Grande variabilité des caractéristiques d'un puit à l'autre
 - Où coule les rivières souterraines qui alimentent le puit?
- Stabilité relative sur une base annuelle
- Peut contenir des contaminants
 - Biologiques, chimiques, solides en suspension

www.ghlinc.com

Eau de pluie

- Excellente qualité
- Eau trop pure
- Peu de contaminant



www.ghlinc.com

Eau de pluie

- Grande capacité du réservoir
 - Tenir compte des besoins en eau
 - Espace occupée par le réservoir
 - Coût de construction



www.ghlinc.com

Eau de pluie

- Approvisionnement tributaire du climat
 - Il ne pleut pas là et quand on le souhaite
 - Nécessite une réserve qui tient compte d'un possible déficit en pluie



www.ghlinc.com

Filtration membranaire

- Filtration spécialisée
 - Osmose inverse
 - Nanofiltration

www.ghlinc.com

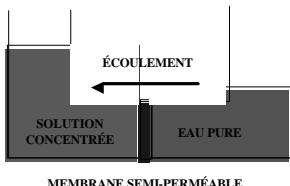
Système
d'osmose
inverse



www.ghlinc.com

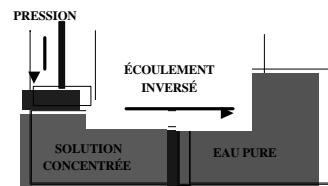
La filtration membranaire

Qu'est-ce l'OSMOSE ?



La filtration membranaire

Qu'est-ce l'OSMOSE inverse ?



MEMBRANE SEMI-PERMÉABLE



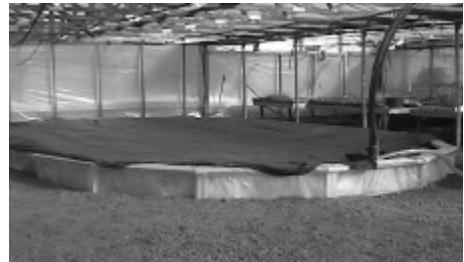
Filtration membranaire

■ Nécessite un réservoir

- Dimensionné pour des besoins à court terme
- Il y a production continue d'eau déminéralisée

www.ghlinc.com

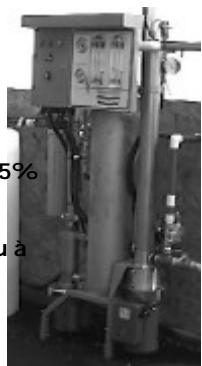
Système d'osmose inverse



www.ghlinc.com

Osmose inverse

- Produit de l'eau déminéralisée
- 75% de perméat pour 25% de rejet
- Pré-traitement selon les qualités initiales de l'eau à traiter
- Grande capacité de production
- Économique à l'emploi



www.ghlinc.com

Osmose inverse

- Pré-traitement selon les qualités initiales de l'eau à traiter
 - Dureté, enlever le calcium et le magnésium
 - Certains ions tel le fer et le manganèse trop abondants dans la source
 - Présence de contaminants organiques



www.ghlinc.com

Résultats avant et après l'osmose inverse			
Éléments		avant	après
Sels totaux	mS	1.38	0.01
pH		7.60	6.80
N-Nitrate	ppm	4.0	<0.5
Dureté total	ppm	591.36	0
Calcium	ppm	137.26	<1.0
Magnésium	ppm	60.39	<1.0
Bicarbonate	ppm	318.0	9.0
Alcalinité	ppm	261	7.4
Chlorure	ppm	225	3.0
Sulfates	ppm	102.72	<1.0
Sodium	ppm	40.47	2.19

Avec la permission de Vivaces Québécoises

Système d'osmose inverse



www.ghlinc.com

Une eau moins salée

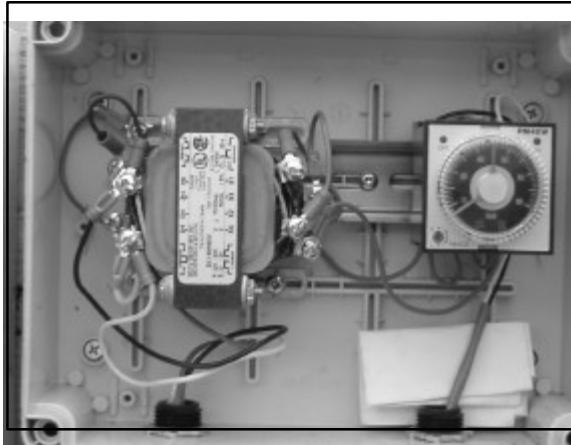
- Un compromis possible
- Un mélange moitié-moitié
 - Eau pure déminéralisée ou de pluie
 - + eau plus chargée en sels
 - = eau acceptable

www.ghlinc.com

Une eau moins salée

- Un compromis possible
- Mélange
 - Avec un contrôleur de Ec
 - Avec un proportionneur
 - Avec une minuterie

www.ghlinc.com



Une eau moins salée

- Un compromis possible
- Permet une réduction de la capacité de l'osmoseur
- Augmente l'autonomie du réservoir d'eau de pluie
- Permet de maintenir un niveau de sel utile pour les plantes
- Inutile si l'eau de la source est trop salée ou contaminée

www.ghlinc.com

Mélange type ½-½ eau pure + eau salée

Éléments		pure	salée	mélangée
Sels totaux	mS	0.2	1.38	0.79
pH		6.2	7.60	---
N-Nitrate	ppm	2.0	4.0	3.0
Dureté total	ppm	0	591.36	300
Calcium	ppm	16.4	137.26	76.8
Magnésium	ppm	3.0	60.39	32.0
Bicarbonate	ppm	38.8	318.0	178.0
Alcalinité	ppm	32.0	261	146.0
Chlorure	ppm	17.6	225	121.3
Sulfates	ppm	<1.0	102.72	51.0
Sodium	ppm	2.3	40.47	21.4

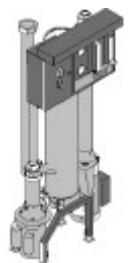
Mélange type 2/3 eau pure + 1/3 eau salée

Éléments		pure	salée	mélangée
Sels totaux	mS	0.2	1.38	0.59
pH		6.2	7.60	---
N-Nitrate	ppm	2.0	4.0	2.66
Dureté total	ppm	0	591.36	200
Calcium	ppm	16.4	137.26	56.8
Magnésium	ppm	3.0	60.39	22.0
Bicarbonate	ppm	38.8	318.0	132.0
Alcalinité	ppm	32.0	261	108.0
Chlorure	ppm	17.6	225	86.7
Sulfates	ppm	<1.0	102.72	34.0
Sodium	ppm	2.3	40.47	15.0

Une eau de qualité

- Par osmose inverse
- Par nanofiltration
- Eau de pluie
- Ou compromis acceptable

- ✓ = Production de qualité
- ✓ + Tranquillité d'esprit



www.ghlinc.com

Démystifier la Qualité de l'Eau

Groupe Horticole Ledoux Inc

785, rue Paul-Lussier

Ste-Hélène-de-Bagot, (Québec) J0H 1M0

Téléphone: 450-791-2222

Télécopieur: 450-791-2225

Courriel: jfgoulet@ghlinc.com

www.ghlinc.com