

Vers une saine gestion de l'eau potable
AGPI
12 et 14 mars 2013

Annie Duret
Technicienne
Centre des technologies de l'eau
Bilans d'audits d'usage de l'eau
12/03/2013

Partenaires financiers

Enseignement supérieur,
Recherche, Science
et Technologie
Québec

Cégep de
Saint-Laurent

Membre de
Trans-Tech
LE RÉSEAU DES CCTY
RESEAUSTRANSTECH.QC.CA



Centre des technologies de l'eau

696, Avenue Sainte-Croix
Montréal (Québec) H4L 3J2
514-747-2782

Laboratoires:
2999 rue de l'île Charron
Longueuil, Qc

Courriel: info@cteau.com
Site web: www.cteau.com

Partenaires financiers

Enseignement supérieur,
Recherche, Science
et Technologie
Québec

Cégep de
Saint-Laurent

Plan de la présentation

- Études de cas:
 - Cégep
 - École primaire
 - Bâtiment administratif
 - Centre d'hébergement
 - Hôpital

Étude de cas: Cégep

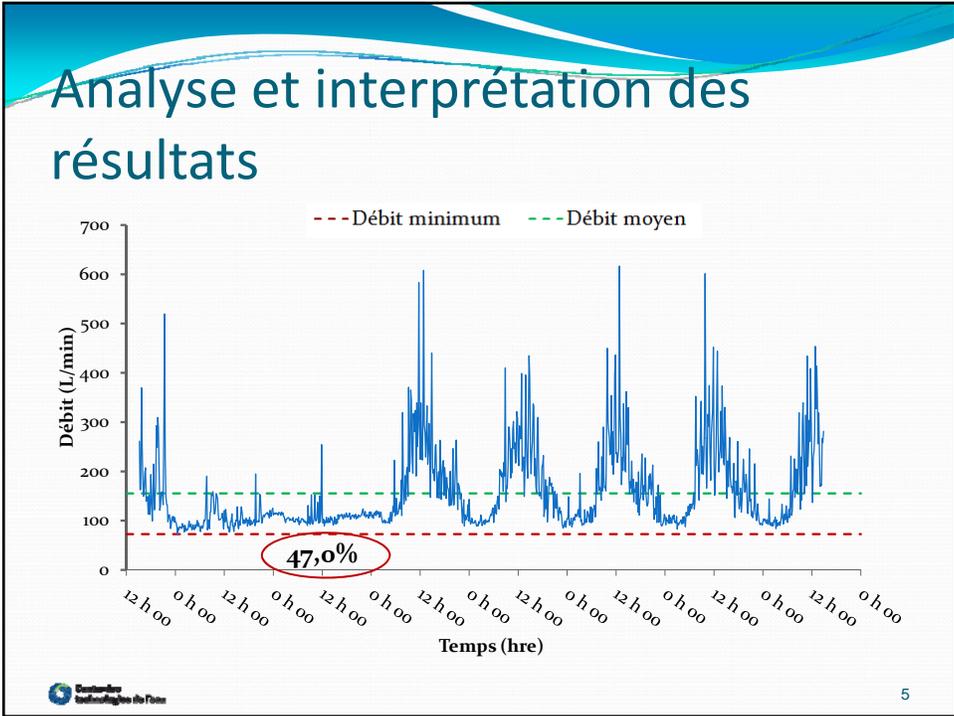
Généralités

- Principaux postes de consommation
 - Installations sanitaires
 - Unités de refroidissement et de chauffage
 - Laboratoires
 - Unités de service
- Points de comparaison:

Consommation (L/étudiant/jour)		
Étude Européenne -avec douches et piscine	États-Unis École primaire et secondaire	Québec -Cégep
30 à 50	31 et 156	30 à 75

Présentation du cas et cueillette d'information

- Population:
 - 2 900 élèves
 - 500 employés
- Postes de consommation:
 - 110 toilettes
 - 22 urinoirs
 - 102 douches
 - 1 cuisine
 - 1 gymnase
 - 50 lavabos
 - 26 fontaines réfrigérées
 - 1 tour d'eau
 - 4 machines à glace
 - 1 unité de climatisation
 - 4 chambres froides
 - 23 humidificateurs



Paramètres	Calculs	Résultats
Consommation moyenne journalière pendant les 7 jours de l'étude (L/j)	...	223 776
Débit plancher (L/j)	...	104 400
Consommation moyenne pendant la semaine de l'étude (L/étudiant/jour)	...	77,2
Consommation moyenne journalière pendant les 5 jours ouvrables de l'étude (L/j)	...	252 576
Consommation moyenne journalière pendant la fin de semaine de l'étude (L/j)	...	151 488
Consommation annuelle estimée (L/an)	$(252\ 576 \times 5) + (151\ 488 \times 2) = (252 \times 5) + (151 \times 2)$	71 871 552
Consommation moyenne par élève, projetée sur une année (L/étudiant/j)	$\frac{71\ 871\ 552\ L/j}{2000\ étudiants = 359}$	67,9

Le débit plancher représente 47 % du débit moyen d'eau alimentant l'ensemble de l'établissement

6

Inspection des postes de consommation

- Toilettes:
 - 110 avec un réservoir de 13,25L
- Urinoirs:
 - 9 raccordés à 6 réservoirs de 3 gal → Purge aux 4-7 min
- Lavabos:
 - 50 lavabos à robinets manuels → Aérateurs de 8,3 ou 7,5 L/min
- Douches:
 - 102 douches avec pommeaux de 9,5 L/min

- Compresseurs:
 - 5 compresseurs sont refroidis à l'eau
- Climatiseurs:
 - Refroidis à l'air

Recommandations et priorités d'intervention

Mesure	Économie d'eau et d'argent		Coût de la mesure (\$)	Ratio (m ³ d'eau économisée / \$ investi)
	(m ³ /an)	(%)		
Urinoirs : Ajustement du cycle de purge (réservoirs)	2 131	3	150	14,21
Urinoirs : Installation de valves de fermeture électrique pour réservoir de chasse	1 918	3	8 100	0,24
Urinoirs : Installation de robinets de chasse à détection électronique individuelle	4 682	7	13 500	0,35
Robinetts : Installation ou remplacement d'environ 100 aérateurs de robinet	1 115	2	500	2,23
Compresseurs : Remplacement de 5 compresseurs refroidis à l'eau par des modèles refroidis à l'air	19 894	28	17 500	1,14
Toilette : Remplacement des robinets de chasse d'une centaine de toilettes par des modèles de 6 ou 4,8 L/chasse	9 758	14	45 000	0,22

Conclusion – Cégep

- Débit plancher:
 - Équipements refroidis à l'eau
 - Fréquence de purge d'urinoirs élevée
- Débit moyen:
 - L'installation d'aérateurs de 3,8 L/min pour les lavabos et de 8,3 L/min sur les cuves d'entretien
 - Le remplacement des toilettes par des modèles de 6L/chasse
 - L'installation de pommeaux de douche à 5,7 L/min

Étude de cas: École primaire

Généralités

- Principaux postes de consommation
 - Installations sanitaires
- Points de comparaison:

Consommation (L/étudiant/jour)			
Royaume-Uni		France	Québec
Typique	Benchmark		
10,4	7,4	8,2	30 à 35

Présentation du cas et cueillette d'information

- Population:
 - 450 élèves
 - 50 employés
- Postes de consommation:
 - 32 toilettes
 - 11 urinoirs
 - 4 douches
 - 13 robinets
 - 16 évier
 - 17 fontaines

Analyse et interprétation des résultats

Paramètres	Calculs	Résultats
Consommation moyenne journalière pendant les 7 jours de l'étude (L/j)	...	17 280
Débit plancher (L/j)	...	8 928
Consommation moyenne pendant la semaine de l'étude (L/étudiant/jour)	$\frac{17\ 280\ \text{L/jour}}{450\ \text{étudiants}}$	38,4
Consommation moyenne journalière pendant les 5 jours ouvrables de l'étude (L/j)	...	20 000
Consommation moyenne journalière pendant la fin de semaine de l'étude (L/j)	...	10 800
Consommation annuelle estimée (L/an)	$130\ 000 \frac{\text{L}}{\text{j}} \times 180\text{j} + 10\ 000 \frac{\text{L}}{\text{j}} \times (365\text{j} - 180\text{j})$	5 598 000
Consommation moyenne par étudiant, projetée sur une année (L/étudiant/jour)	$\frac{5\ 598\ 000\ \text{L/an}}{450\ \text{étudiants} \times 365\ \text{j}}$	34,1

Le débit plancher représente 52 % du débit moyen d'eau alimentant l'ensemble de l'établissement

Inspection des postes de consommation

- Toilettes:
 - 31 avec un réservoir de 13,25L
- Urinoirs:
 - 5 raccordés à un réservoir de 5 gal → Purge aux 5 min
 - 4 raccordés à un réservoir de 3 gal → Purge aux 4,35 min
- ✓ Consommation d'eau des urinoirs: 6,5 L/min
- ✓ Purges automatiques des urinoirs sont entièrement responsable du débit plancher, qui représente 8 928 L/jour

- Robinetterie:
 - 13 lavabos munis d'aérateurs de 7,6 ou 8,3 L/min
 - Robinets de cuve n'ont pas d'aérateurs
 - Pommeaux de douche à 9,5 L/min

Recommandations et priorités d'intervention

Mesure	Économie d'eau		Coût de la mesure (\$)	Ratio (m ³ d'eau économisée/s investi)
	(m ³ /an)	(%)		
Urinoirs : ajustement du cycle de purge (réservoirs)	1 932	36,6	150	12,88
Urinoirs : installation de deux vannes de fermeture électrique (réservoirs)	1222	23,1	2 700	0,45
Urinoirs : installation d'un robinet de chasse à détection électronique individuelle	3 157	59,8	1 500	0,19
Toilettes : remplacement d'une vanne de remplissage défectueuse et remplacement des toilettes par des modèles allongés de 6 L/chasse	945	17,9	14 050	0,07
Robinet : remplacement de 13 aérateurs de robinet	171	3,2	975	0,18
Robinet : remplacement des 13 robinets de lavabo par des robinets à détection électronique de type mitigeur	256	4,9	11 700	0,02

Conclusion – École primaire

- Débit plancher:
 - La réduction de la fréquence des purges des réservoirs d'urinoir permettrait d'éliminer le débit plancher
- Débit moyen:
 - L'installation d'aérateur de lavabo de 3,8 L/min
 - Le remplacement des toilettes par des modèles de 6L/chasse

Étude de cas: Bâtiment administratif

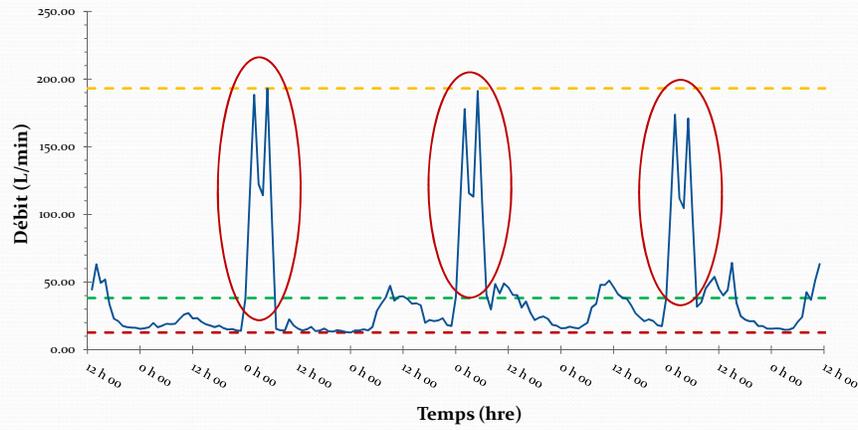
Généralités

- Principaux postes de consommation
 - Installations sanitaires
 - Unités de chauffage et de refroidissement
 - Aménagement paysager
- Points de comparaison:

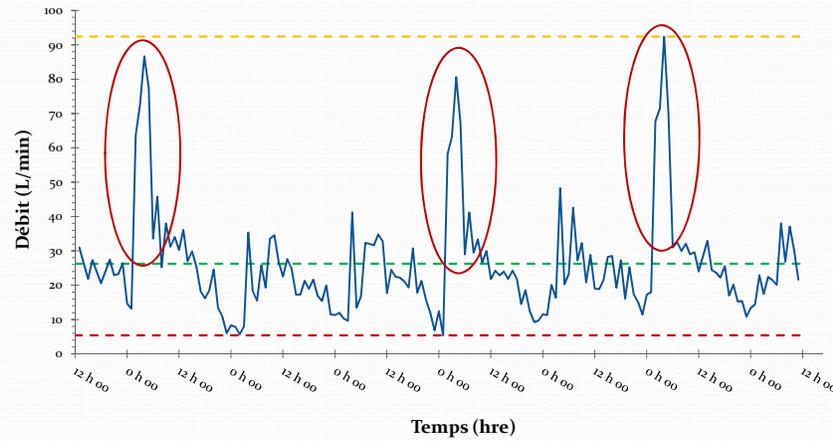
Consommation (L/pers./jour)		
États-Unis	Europe	Québec
35 à 60	18 à 150	30 à 85

Fait cocasse

Fournisseur de produit sanguin



Centre d'hébergement



Présentation du cas et cueillette d'information

- Population:
 - 800 employés
- Postes de consommation:
 - 124 toilettes
 - 25 urinoirs
 - 2 machines à laver
 - 135 robinets
 - 1 cafétéria
 - 1 gymnase
 - 8 douches
 - 1 garderie
 - 8 cuves de conciergerie
 - 2 tours d'eau
 - 7 humidificateurs d'air
 - 21 fontaines

Analyse et interprétation des résultats

Paramètres	Calculs	Résultat
Consommation moyenne journalière pendant la semaine de 7 jours (L/j)	...	30 442
Consommation plancher (L/j)	...	5 371
Consommation moyenne par personne par jour pendant la semaine de l'étude (L/pers./j)	$\frac{30\ 442\ L/j}{800\ pers.}$	38,1
Consommation moyenne pendant les jours ouvrables de la semaine de l'étude (L/j)	...	40 120
Consommation moyenne pendant la fin de semaine de l'étude (L/j)	...	6 250
Consommation annuelle estimée (L/an)	$(40\ 120 \times 239) + (6\ 250 \times 365 - 239)$	10 376 180
Consommation moyenne par personne par jour projetée sur une année (L/pers./j)	$\frac{10\ 376\ 180\ L/an}{800\ pers. \times 365\ j/an}$	35,5

Le débit plancher représente 18 % du débit moyen d'eau alimentant l'ensemble de l'immeuble

Inspection des postes de consommation

- Humidificateurs (7)
 - Consommation de 1 L/min → 525 600 L/an
- Toilettes
 - 117 à 13,25 L/chasse
- Urinoirs (détection électronique)
 - Débit de purge de 7,5 L/chasse
- Quelques fuites
 - Toilettes
 - Lavabos

Recommandations et priorités d'intervention

Mesure	Économie d'eau		Coût de la mesure (\$)	Ratio (m ³ d'eau économisée / \$ investi)
	(m ³ /an)	(%)		
Ajustement des purges des 25 urinoirs pour passer de 7,5 L/chasse à 1,9 L/chasse	1 327	12	125	11
Remplacement des aérateurs sur environ 90 robinets de salle de toilette, pour passer de 9 ou 7,6 L/min à 1,9 L/min	1 750	16	450	4
Ajustement des 117 toilettes à robinets de chasse de 13 L/chasse à 6 L/chasse	981	9	585	1,68
Remplacement des 117 toilettes à robinets de chasse de 13 L/chasse par des modèles de 6 L/chasse	2 261	20	35 000	0,065

Conclusion – Bureau administratif

- Débit plancher
 - Réparer les fuites au niveau des lavabos et toilettes
- Débit moyen
 - Ajuster les purges d'urinoirs à la baisse
 - Remplacer les aérateurs par des aérateurs à faible débit
 - Ajuster les débit de chasse des toilettes de 13 L à 6 L/chasse

➔ Débit plancher de 3,7 L/min = Bâtiment très bien entretenu!

Étude de cas: Centre d'hébergement

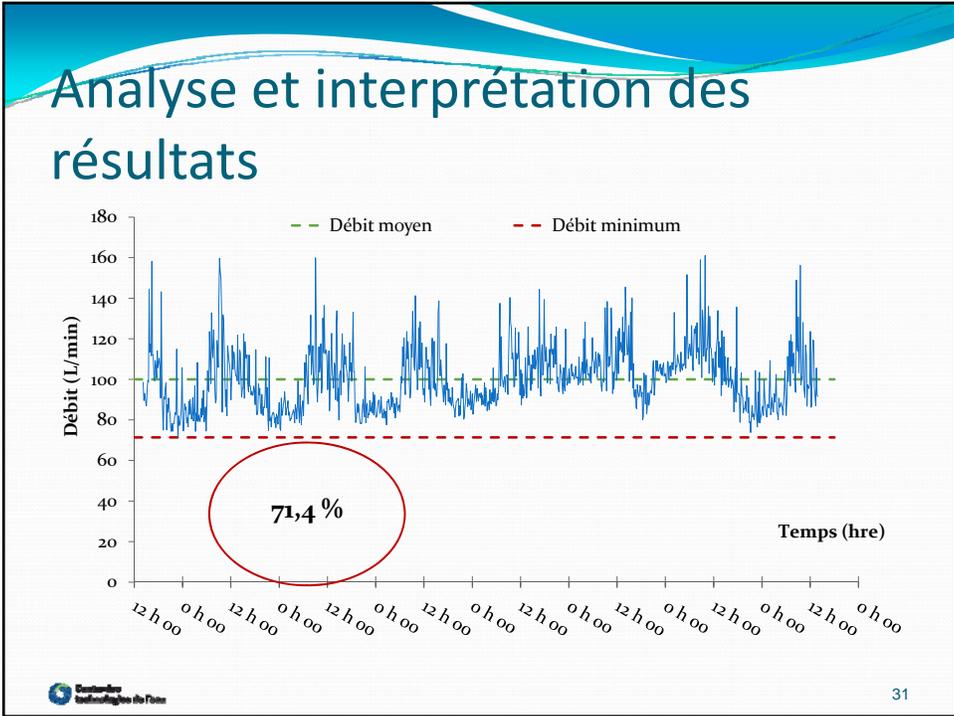
Généralités

- Principaux postes de consommation
 - Installations sanitaires
 - Unités de chauffage et de refroidissement
 - Équipements spécialisés
- Points de comparaison:

Consommation (L/Lit/jour)	
Benchmark Colorado	Québec
339 à 422	600 à 1300

Présentation du cas et cueillette d'information

- Population:
 - 110 résidents (lits)
 - 77 employés
- Postes de consommation:
 - 112 toilettes
 - 5 civières-douches
 - 5 fontaines réfrigérées
 - 2 humidificateurs
 - 1 cuisine
 - 7 laveuses domestiques
 - Chambres réfrigérées
 - Congélateurs
 - 100 lavabos
 - 10 éviers



Paramètres	Calculs	Résultats
Consommation moyenne journalière pendant la période de l'étude (L/j)	...	144 000
Débit plancher (L/j)	...	102 816
Consommation moyenne pendant la période de l'étude (L/(résident)lit/jour)	$\frac{144\ 000\ L/j}{110\ lits}$	1 309
Consommation moyenne journalière pendant les 5 jours ouvrables de la semaine (L/j)	...	141 552
Consommation moyenne journalière pendant la fin de semaine (L/j)	...	151 632
Consommation annuelle estimée (L/an)	$144\ 000\ L/j \times 365\ j/an$	52 560 000

Le débit plancher représente 71 % du débit moyen d'eau alimentant l'ensemble de l'établissement

32

Inspection des postes de consommation

- Toilettes:
 - 112 avec un réservoir de 13,25L
 - Robinetterie:
 - Robinets de lavabo ont des aérateurs de 7,6 L/min ou plus
 - Postes de chauffage et de refroidissement
 - 6 compresseurs
 - 1 pour la chambre réservée à la literie souillée
 - 4 pour les chambres réfrigérées et congélateurs de la cuisine
 - 1 dans la cuisine pour un compartiment réfrigéré
- ➔ Ces 6 compresseurs consomment 70 L/min

Recommandations et priorités d'interventions

Mesure	Économie d'eau et d'argent			Coût de la mesure (\$)	Ratio (m ³ d'eau économisée / \$ investi)
	(m ³ /an)	(%)	\$		
Remplacement des 6 compresseurs refroidis à l'eau par des compresseurs refroidis à l'air, incluant le conduit évacuateur et le volet motorisé pour l'apport d'air frais contrôlé par sonde thermique	37 528	71	56 667	39 000	1
Remplacement des toilettes à réservoir de chasse ou à robinet de chasse par des modèles à 6L/chasse	2 070	4	3 126	27 900	0,07
Remplacement d'une centaine d'aérateurs de robinets de lavabo	1 123	2	1 696	1 200	0,94

Conclusion – Centre d'hébergement

- Débit plancher:
 - 6 compresseurs refroidis à l'eau
 - Débit moyen:
 - L'installation d'aérateurs laminaires de 5,7 L/min pour les lavabos
 - Le remplacement des toilettes par des modèles de 6L/chasse
- ➔ La mise en œuvre des recommandations permettrait de réduire de 75% la consommation d'eau du centre

Étude de cas: Hôpital

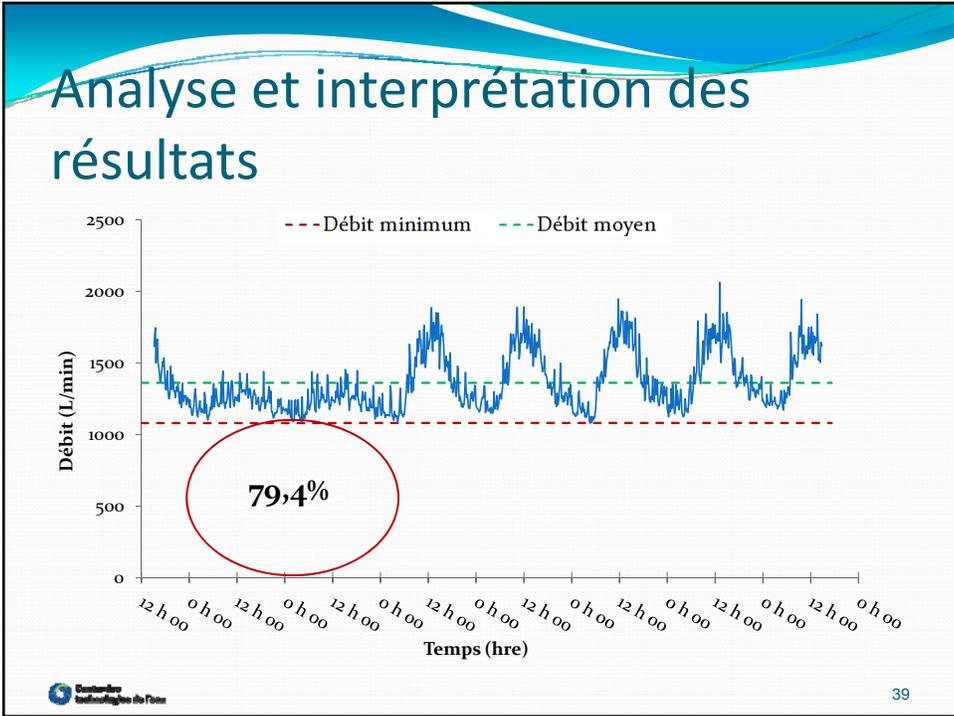
Généralités

- Principaux postes de consommation
 - Installations sanitaires
 - Unités de chauffage et de refroidissement
 - Les procédés et équipements spécialisés
 - Irrigation
- Points de comparaison:

Consommation (L/lit/jour)		
États-Unis	France	Québec
713 à 3090	650 à 800	2000 à 4700

Présentation du cas et cueillette d'information

- Population:
 - 417 lits
 - 15000 patients par année
 - 3464 employés
- Postes de consommation:
 - 420 toilettes et urinoirs
 - 19 machines à glace
 - 45 fontaines réfrigérées
 - 5 tours d'eau
 - 1 cuisine
 - Plusieurs douches
 - 1 garderie
 - Plusieurs compresseurs
 - 1 système d'irrigation
 - Équipements spécialisés



Paramètres	Résultats
Consommation moyenne journalière pendant la semaine de l'étude (L/j)	1 960 992
Débit plancher (L/j)	1 557 216
Consommation moyenne journalière pendant la fin de semaine (L/j)	1 905 000
Consommation annuelle estimée (L/an)	715 762 080
Consommation moyenne par lit par jour pendant la semaine de l'étude (L/lit/j)	4 703

Le débit plancher représente 79 % du débit moyen d'eau alimentant l'ensemble de l'établissement

40

Inspection des postes de consommation

- Unités spécialisées:
 - Un système d'osmose inverse → 12,6 L/min (concentrat de 40%)
 - 12 macérateurs avec valve manuelle
 - Trompes à vide dont les débits peuvent aller jusqu'à 10 L/min
- Postes de chauffage et de refroidissement
 - 7 compresseurs → 19 L/min chacun

L'utilisation d'eau dans un hôpital est très variée (eau de laboratoire, dialyse, radiologie...)

Recommandations

- Un meilleur réglage des valves d'alimentation des équipements en eau de refroidissement permettra de réduire d'au moins 25 % le débit plancher, ce qui ferait baisser le débit plancher à 800 L/min.
- Un rattachement des unités refroidies à l'eau à un réseau d'eau refroidie fera baisser significativement le débit plancher.

Conclusion – Hôpital

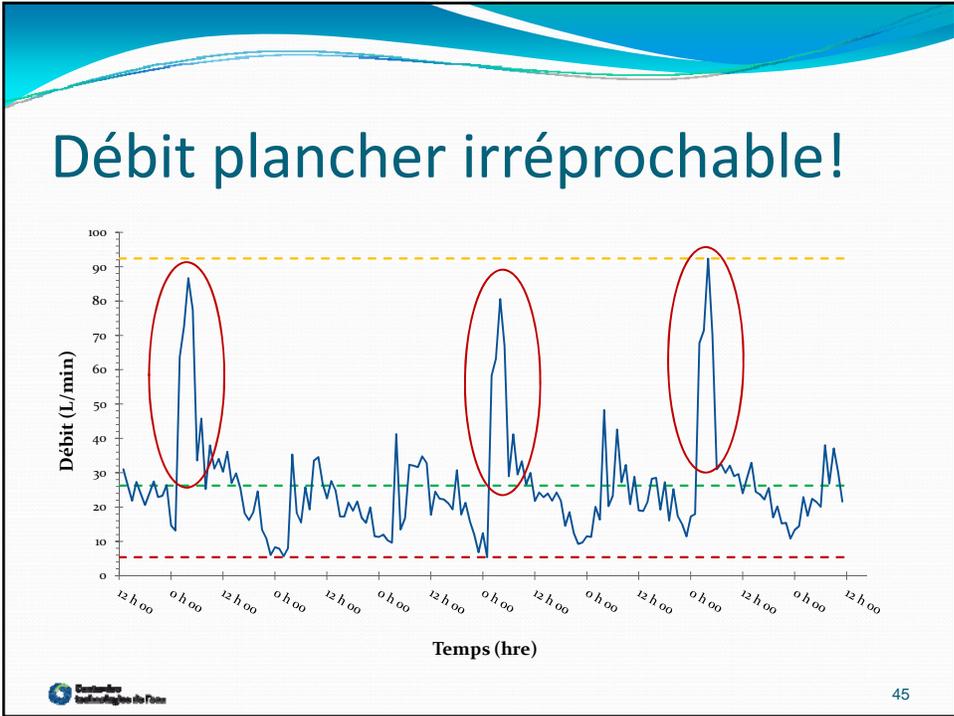
- Équipements refroidis à l'eau et unités spécialisées
 - 60% de la consommation d'eau

➔ Très grands consommateurs d'eau

Conclusion

- Usage de l'eau pour le refroidissement d'équipements (compresseurs, tours d'eau, etc.)
- Purges continues ou intermittentes des urinoirs
- Système d'arrosage extérieur
- Fuites

Il constitue un fort potentiel d'économie d'eau



Merci !



Centre des technologies de l'eau



Cégep de Saint-Laurent

Partenaires financiers

Enseignement supérieur,
Recherche, Science
et Technologie

Québec



Cégep de
Saint-Laurent

45