

DRYDEN AQUA
DISTRIBUTION | SUSTAINABLE WATER QUALITY

La biologie dans les filtres et les sous-produits de désinfection

THE BEST FILTRATION MEDIA
AFM
ACTIVATED FILTER MEDIA

1

DRYDEN AQUA
DISTRIBUTION | SUSTAINABLE WATER QUALITY

A propos de Dryden Aqua

DRYDEN POOL ACADEMY
KNOWLEDGE IS POWER!!

 **Biologiste Marin**
Dr. Howard DRYDEN

Doctorat en filtration sable et zéolite - spécialisé dans le traitement de l'eau depuis 40 ans


Infections pulmonaires liées aux trichloramines et THM

1ère mission: Développer une technologie permettant d'éliminer les sous-produits nocifs de désinfection liés au chlore.

AFM®
Média Filtrant Activé




Remplace le sable dans tous les types de filtres à sable

2



Dryden Aqua aujourd'hui...



2 usines AFM® ultra-sophistiquées





Capacité annuelle: 50'000 tonnes de média filtrant
1.2 GW d'énergie solaire autoproduite
100% d'eau de pluie recyclée en boucle fermée
Processus de fabrication 0 déchet





3



3 secteurs d'activité








AQUARIUM & AQUACULTURE



TRAITEMENT DE L'EAU



PISCINES



4




1


Biologie dans les filtres à sable, problèmes du biofilm et agents pathogènes




5



Biologie dans les filtres à sable

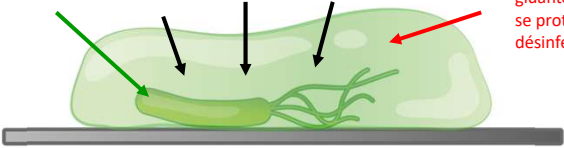


► **Comment survivent les bactéries dans une piscine ?**

Les bactéries se fixent sur une surface


50 ppm de chlore
ne peut pas éliminer complètement le biofilm, si celui-ci est suffisamment stable pour protéger les bactéries

Les bactéries sécrètent une substance acide et gluante (biofilm) pour se protéger des désinfectants



- Le biofilm peut se développer sur les parois, le fond, dans la tuyauterie et surtout dans la masse filtrante

La masse filtrante représente env. 90% de la surface d'une piscine : 1m³ de sable représente une surface de 3.000 m²



6

Biofilm => Exemple piscine 25 x 12,50 m
Volume 480m³ => débit 120m³/h

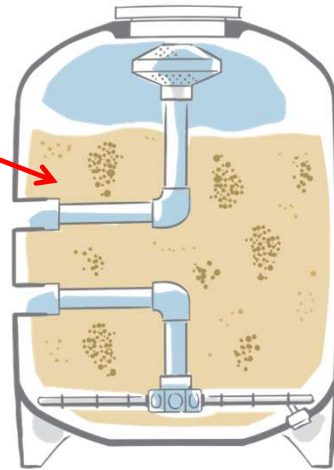
La masse filtrante est la plus grande surface

1 m³ de sable = 3.000 m²

Ex: 2 Filtres Ø 1640mm => 4m² x 1.25

- Sable : 5m³ x 3.000 m² = **15.000 m²**
- Piscine : 25 x 12,5 x 1,5 = **425 m²**

► **Masse filtrante => 97% de la surface totale**



7

7

Les problèmes majeurs du biofilm

► Filtration irrégulière et peu fiable

Agglutination des grains

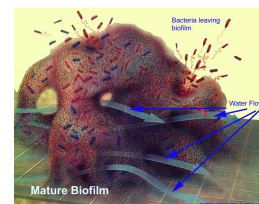
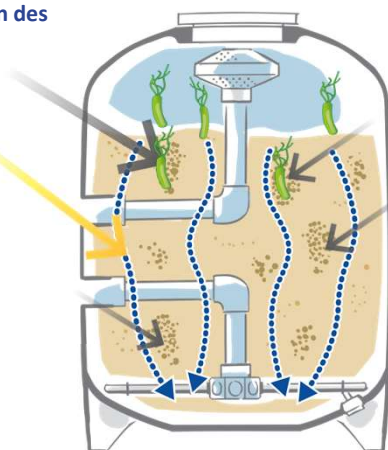
Passages préférentiels

Flocs de bactéries relargués vers le bassin

La turbidité de l'eau augmente


La consommation de désinfectants augmente


La filtration n'est plus fiable



8

▶ Le biofilm est un «refuge» pour les bactéries pathogènes



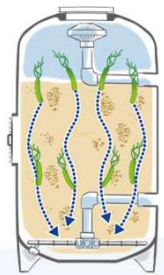


Dans le biofilm vivent des communautés entières de bactéries et pathogènes tels que les légionelles, amibes, cryptos, pseudomonas...

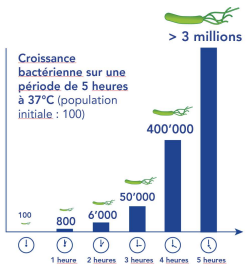
À une température d'eau de 30°C, elles peuvent doubler en masse toutes les 30 minutes

Des doses importantes de chlore et des contre-lavages agressifs ne peuvent stopper ce développement!

L'apport de nourriture et la température font toute la différence!





Problèmes de pathogènes?
Contrôlez votre filtre!



Croissance bactérienne sur une période de 5 heures à 37°C (population initiale : 100)

Temps (heures)	Population
1	100
2	800
3	6'000
4	50'000
5	400'000
5 (total)	> 3 millions






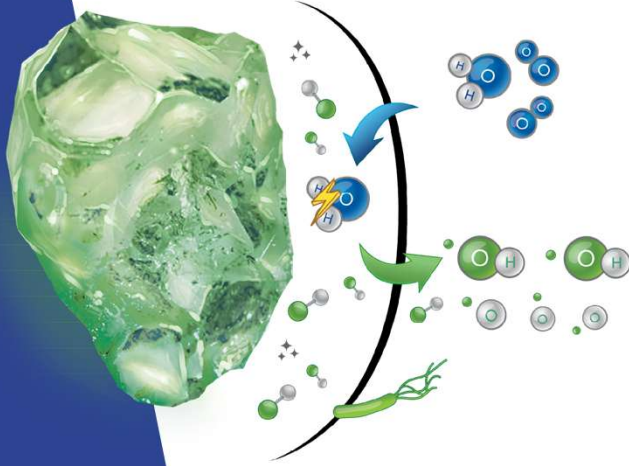
9

AFM[®]

ACTIVATED FILTER MEDIA


UNIQUE
MÉDIA FILTRANT 100%
BIO-RESISTANT






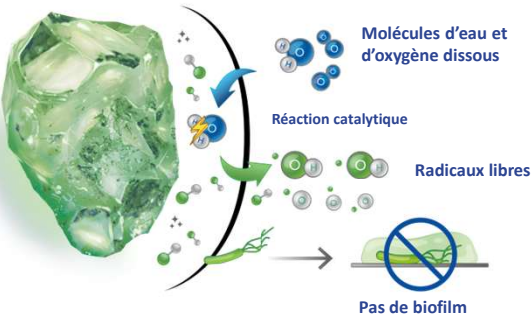
10

5

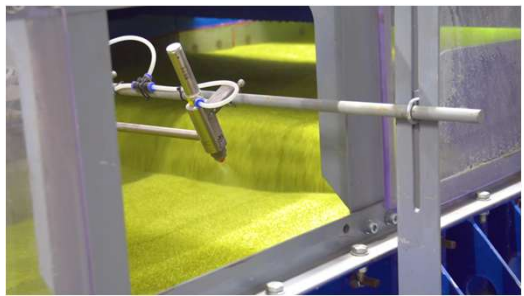



Processus d'activation chimique et thermique
=> **UNIQUE MÉDIA 100% BIO-RÉSISTANT**



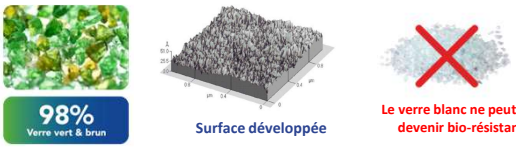


Molécules d'eau et d'oxygène dissous
Réaction catalytique
Radicaux libres
Pas de biofilm





⇒ Pas d'agents pathogènes
⇒ Pas de passages préférentiels
⇒ Pas de perte d'efficacité




98%
Verre vert & brun


Surface développée

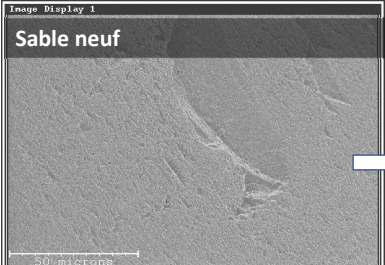
Le verre blanc ne peut pas devenir bio-résistant

11

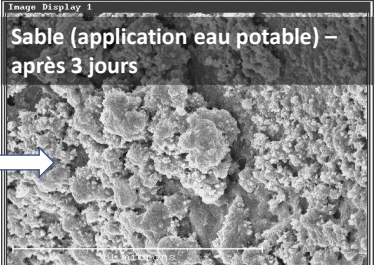


Après 5 ans...





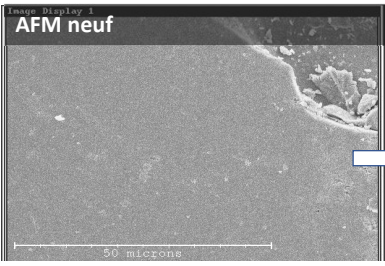
Sable neuf




Sable (application eau potable) – après 3 jours

Recensement des bactéries dans un échantillon de 5g (température 37°C)

AFM	18 bactéries
Sable	3,600,000 bactéries



AFM neuf



AFM® - après 5 ans (traitement eaux usées) : **Absence de biofilm**

Les échantillons ont été prélevés par un laboratoire indépendant après contre-lavage

12

PAS DE BIOFILM



DRYDEN POOL ACADEMY
KNOWLEDGE IS POWER!




PAS DE PASSAGES PREFERENTIELS
PERFORMANCE STABLE ET FIABLE




PAS DE PROLIFERATION BACTERIENNE
BARRIÈRE SÛRE CONTRE LES PATHOGÈNES
EAU PLUS PROPRE ET PLUS SÛRE

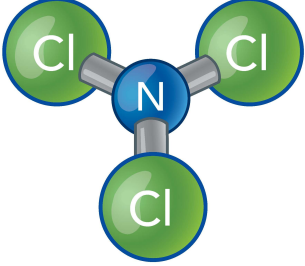
13

DRYDEN AQUA | SUSTAINABLE WATER QUALITY DISTRIBUTION

DRYDEN POOL ACADEMY
KNOWLEDGE IS POWER!

3e problème du biofilm


La formation de trichloramines




NCl3


14

► Le biofilm est responsable de la formation des trichloramines






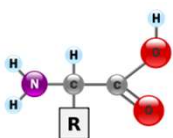
50 ml d'urine



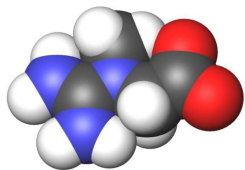
200 ml de sueur



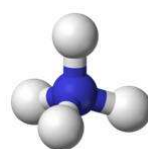
En restant deux heures dans l'eau, un sportif peut sécréter jusqu'à 1 l de sueur et 80 ml d'urine.



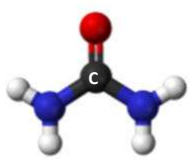
acide aminé



Créatine




ammonium
Environ 10%

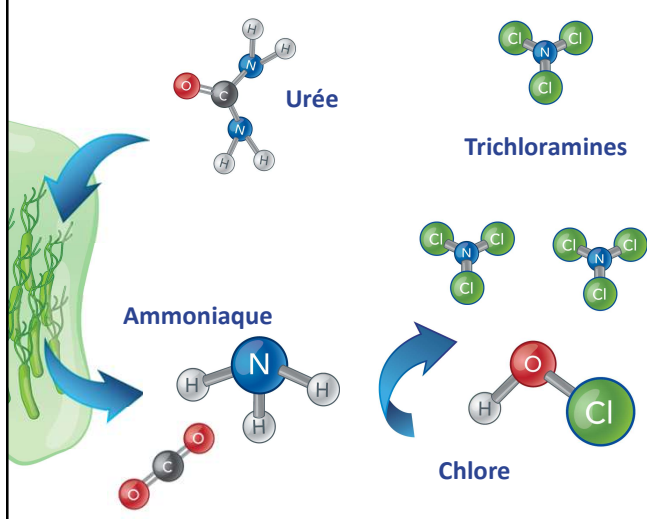


urée
Environ 80%

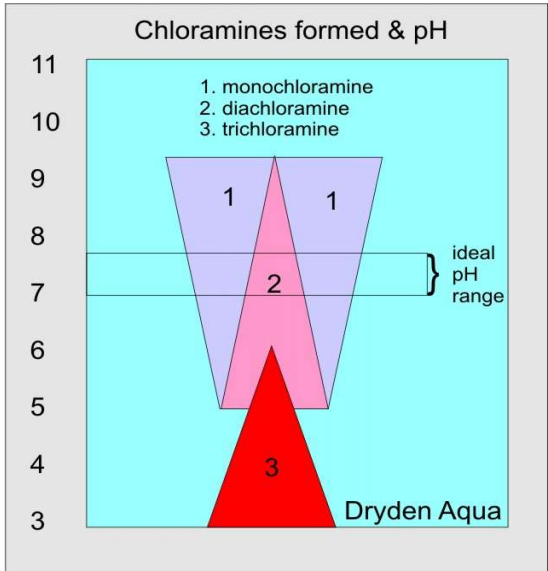
15

► Le biofilm est responsable de la formation des trichloramines





Chloramines formed & pH



16

Les trichloramines sont inhalées par les baigneurs à la surface de l'eau

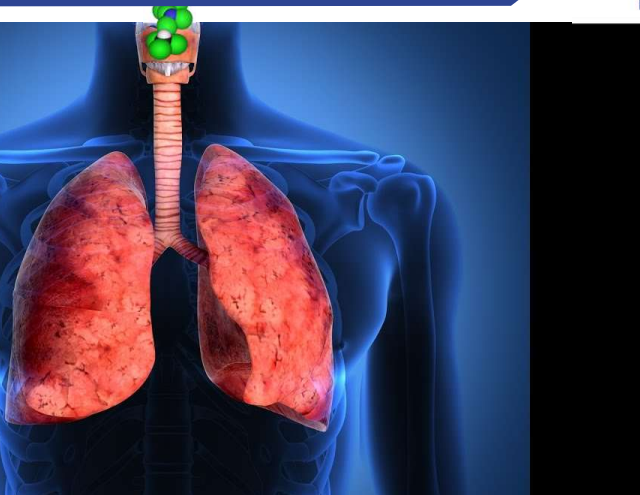


17

17

Trichloramines : La maladie du maître nageur

Les
trichloramines
endommagent
la couche
protectrice des
poumons =>
asthme
(maladie du
maître-nageur)



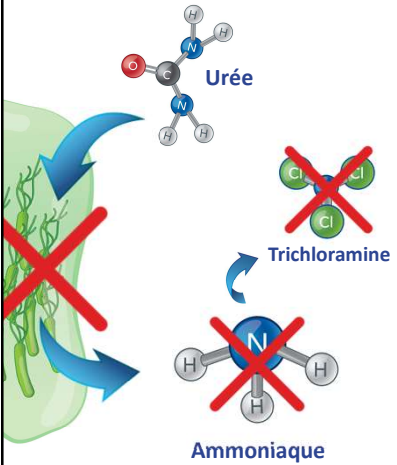
Sous-produits de désinfection => s'ils sont volatils, ils sont toxiques

18

AFM[®]
ACTIVATED FILTER MEDIA

Pas de biofilm = Pas de conversion biologique de l'urée en ammoniacque

DRYDEN POOL ACADEMY
KNOWLEDGE IS POWER!




Urée

Trichloramine

Ammoniacque

Un air PUR!

⇒ 2 à 5 fois moins de chloramines inorganiques et trichloramines que le sable



19

DRYDEN AQUA
DISTRIBUTION | SUSTAINABLE WATER QUALITY

2

La formation de THM (chloroforme)

DRYDEN POOL ACADEMY
KNOWLEDGE IS POWER!



CHCl₃

 **<20 µg/l**
piscines intérieures

<50 µg/l
piscines extérieures

20

DRYDEN AQUA SUSTAINABLE WATER QUALITY

Le chloroforme (THM) se forme dans l'eau lorsque le chlore réagit avec les matières organiques

DRYDEN POOL ACADEMY KNOWLEDGE IS POWER!

Les systèmes UV accélèrent la décomposition

Chlore

Composé organique

Méthane (CH₄)
Plus petite molécule organique (1 atome de carbone)

Chlorométhane (CH₃Cl)

Dichlorométhane (CH₂Cl₂)

Chloroforme (CHCl₃)

Moins de matières organiques = moins de potentiel de formation de THM (chloroforme). Cela peut être confirmé en mesurant le CO₂ (carbone organique dissous) dans l'eau.

Les composés organiques sont principalement composés de carbone et d'hydrogène.

Le chlore oxyde les molécules organiques telles que l'huile, les lipides ou les protéines

Les longues molécules organiques sont dissociées en plus petites molécules

Le chloroforme (CHCl₃) est un sous-produit toxique très volatil.

21

DRYDEN AQUA SUSTAINABLE WATER QUALITY

Oxydabilité: mesure de la pollution organique

DRYDEN POOL ACADEMY KNOWLEDGE IS POWER!

Oxydabilité au permanganate de potassium (KMnO₄)
Analyse faite pour mesurer la pollution organique totale de l'eau

Plus la concentration en matières organiques est importante => Plus la consommation en permanganate est élevée.

L'oxydabilité au permanganate (KMnO₄) et le carbone organique total (COT) sont liés.

Ils rendent compte de la concentration globale en matières organiques. Il est souhaitable que COT et oxydabilité soient réduits autant que possible en piscine!

KMnO₄

⇒ Développement de micro-organismes
⇒ Hausse de la consommation de chlore
⇒ Hausse de la formation de chloroforme (THM)

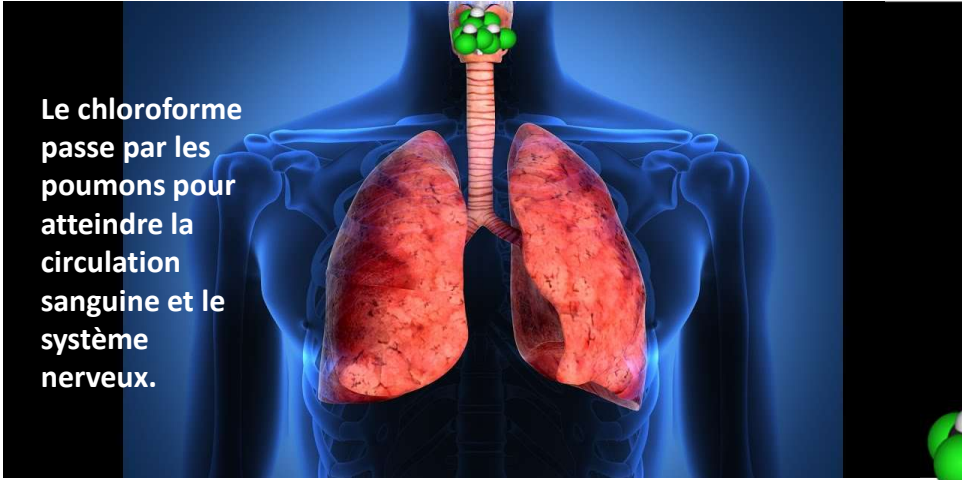
22

DRYDEN AQUA SUSTAINABLE WATER QUALITY

Chloroforme : Plus nocif que les trichloramines?

DRYDEN POOL ACADEMY KNOWLEDGE IS POWER!

Le chloroforme passe par les poumons pour atteindre la circulation sanguine et le système nerveux.



Sous-produits de désinfection => s'ils sont volatils, ils sont toxiques

Constante de Henry Chloroforme 185

23

Sous-produits de désinfection => s'ils sont volatils, ils sont toxiques

DRYDEN POOL ACADEMY KNOWLEDGE IS POWER!


Les sous-produits de désinfection volatils sont particulièrement dangereux pour les jeunes enfants de moins de 2 ans, car leur barrière hémato-encéphalique n'est pas encore complètement développée.



<20 µg/l
piscines intérieures


<50 µg/l
piscines extérieures

24



AFM
ACTIVATED FILTER MEDIA

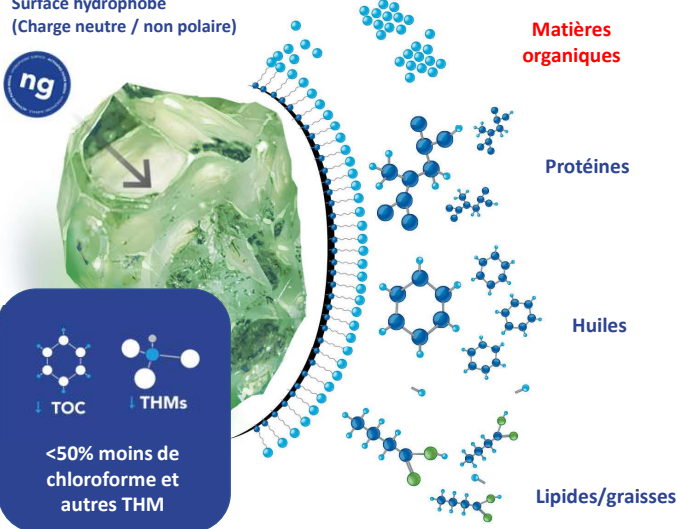
Filtre davantage de matières organiques



DRYDEN
POOL ACADEMY
KNOWLEDGE IS POWER!

Surface hydrophobe
(Charge neutre / non polaire)

ng



Matières organiques


Protéines

Huiles

Lipides/grasses

↓ TOC ↓ THMs


<50% moins de chloroforme et autres THM



S


ng

25




AFM
ACTIVATED FILTER MEDIA

Améliore la filtration des fines particules = Moins de chlore = Moins de chloroforme




DRYDEN
POOL ACADEMY
KNOWLEDGE IS POWER!

AFM®


1  **ng**


> 1 micron

Sable

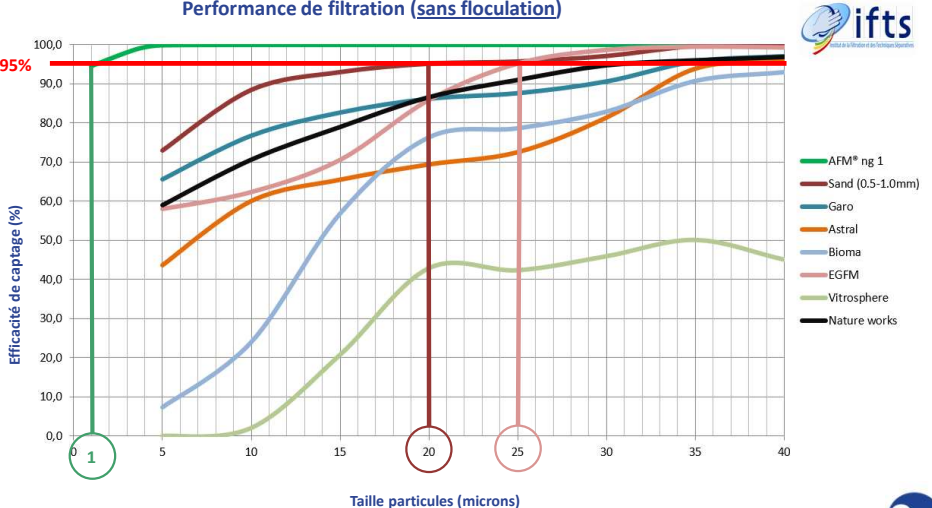
2  **> 20 microns**

Verre


3  **> 25 microns**

 **Rapport IFTS complet disponible sur www.drydenaqua.com**

Performance de filtration (sans floculation)




Taille particules (microns)	AFM® ng 1	Sand (0.5-1.0mm)	Garo	Astral	Bioma	EGFM	Vitrosphere	Nature works
1	100.0	-	-	-	-	-	-	-
5	100.0	65.0	60.0	45.0	10.0	60.0	0.0	60.0
10	100.0	85.0	75.0	60.0	25.0	65.0	5.0	70.0
15	100.0	90.0	80.0	65.0	45.0	70.0	15.0	80.0
20	100.0	92.0	85.0	70.0	75.0	75.0	45.0	85.0
25	100.0	93.0	88.0	75.0	80.0	80.0	45.0	90.0
30	100.0	94.0	90.0	80.0	85.0	85.0	45.0	92.0
35	100.0	94.5	91.0	82.0	88.0	88.0	50.0	93.0
40	100.0	95.0	92.0	85.0	90.0	90.0	45.0	94.0



ifts
Institut de la Filtration et de la Technologie Aquatique

26

AFM® ng – Résultats tests IFTS – Rétention particules – Oct. 2019



1

MICRON

Filtration certifiée de
1 micron

Test identification

Test date : 03/10/2019	Operator : ML	IFTS n. : ECH_00031256
------------------------	---------------	------------------------

Customer reference

Filter ref. : AFM 21 ng (0,4 - 0,8mm) Sample 2
--

Test parameters

Test fluid : Filtered water	Test dust : ISO CTD	Batch n. : 13388C
-----------------------------	---------------------	-------------------

Test results

Parameters	Contaminant injection					Particle counting			
	Flow rate (L/h)	Concentration (mg/L)			Counter	Sensor	Flow rate (mL/min)	Volume (mL)	
Test flow rate (m3/h)	0,37	Initial	Final	Average	PAMAS 2132	WaterViewer	25	25	
Temperature (°C)	23,4	202	181	191,5					
Concentration (mg/L)	5,2								
Test duration (min)	362	10,02							


Initial cleanliness (#/mL)

Particle number/mL	Sizes (µm)	> 1	> 2	> 4	> 6	> 8	> 10	> 20	> 25
		Upstream	110,52	75,64	33,6	12,96	7,48	5,68	2,4
Downstream	42	23,84	10,16	5,12	4,08	3,88	3,32	2,92	

Filtration efficiency and Particle number (#/mL)

Sizes (µm)	E (%)	> 1	> 2	> 4	> 6	> 8	> 10	> 20	> 25
		Upstream	12702	8737	3359	1338	559	274	20
Downstream	684	270	96,9	25	99,3	2	99,9	0	99,9

AFM® ng filtre 94,6% des particules >1 micron à 20m/h



27

Sous-produits de désinfection => s'ils sont volatils, ils sont toxiques









↓ TOC



↓ THMs

<50% moins de
chloroforme et
autres THM



- ⇒ Turbidité de l'eau (NTU) fortement réduite
- ⇒ Jusqu'à 50% moins de THM (chloroforme)
- ⇒ Consommation de chlore réduite (env. 30%)

28

Pour les meilleurs résultats et une demande de chlore réduite jusqu'à 80%!

DAISY®

0.1 MICRON

AFM + **APF Pools**

MOINS DE CHLORE
MOINS DE POTENTIEL DE FORMER DE CHLOROFORME

↓ Cl **↓ THMs**

► **RÉDUIRE LA DEMANDE D'OXYDATION JUSQU'À 80% AVEC UNE BONNE COAGULATION & FLOCCULATION**

29

DRYDEN AQUA | SUSTAINABLE WATER QUALITY DISTRIBUTION

3

L'importance des contre-lavages

30



DRYDEN
AQUA
SUSTAINABLE
WATER
QUALITY

Pourquoi un bon contre-lavage est-il si important?



DRYDEN
POOL ACADEMY
KNOWLEDGE IS POWER!

Ce qui est évacué lors du contre-lavage n'a pas besoin d'être oxydé!



↓ Cl
Pas de demande de chlore



↓ DBPs
Pas de sous-produits de désinfection



Mauvais contre-lavage
Encrassement biologique
Agglutination, colmatage
Passages préférentiels
+ de désinfectants
+ de sous-produits nocifs
...

A quoi devrait ressembler un contre-lavage



31



CALPLAS
QUALITY
WITHOUT
COMPROMISE

**Pour un bon contre-lavage:
1. DESIGN DU FILTRE**



DRYDEN
POOL ACADEMY
KNOWLEDGE IS POWER!



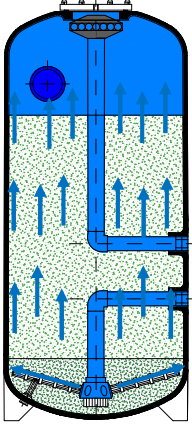


32

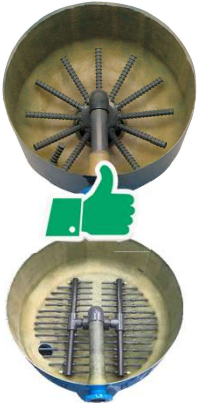
Design des crépines et performance de contre-lavage
Ce qui rentre dans le filtre lors de la filtration doit être évacué lors du contre-lavage!!!

DRYDEN POOL ACADEMY
KNOWLEDGE IS POWER!


BONNE CONCEPTION



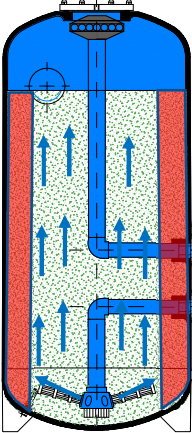
BON CONTRE-LAVAGE UNIFORME



MAUVAISE CONCEPTION



"ZONES MORTES" JAMAIS CONTRE-LAVÉES CORRECTEMENT



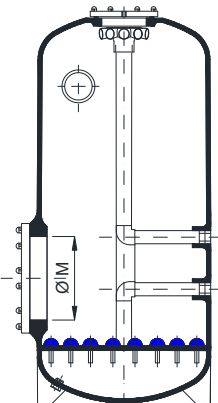
33

DRYDEN AQUA
SUSTAINABLE WATER QUALITY


La même règle s'applique pour les planchers à buses

DRYDEN POOL ACADEMY
KNOWLEDGE IS POWER!


BONNE CONCEPTION



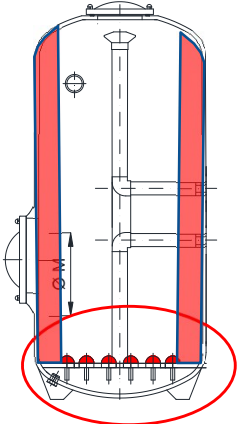
**DISTRIBUTION UNIFORME DE L'EAU
 BON CONTRE-LAVAGE**



MAUVAISE CONCEPTION



"ZONES MORTES" JAMAIS CONTRE-LAVÉES CORRECTEMENT



34

Design du filtre et performance de contre-lavage

Ce qui rentre dans le filtre lors de la filtration doit être évacué lors du contre-lavage!!!



Les filtres de bonne qualité ont une bonne hydraulique interne



CALPLAS: Bonne hydraulique,
bonne performance



Filtre rouge: Mauvaise hydraulique, mauvaise
performance

L'auriez-vous remarqué sans hublot ?

35

Design du filtre et performance de contre-lavage

Ce qui rentre dans le filtre lors de la filtration doit être évacué lors du contre-lavage!!!




Zones mortes
Encrassement biologique
+ de désinfectants
+ de sous-produits nocifs
...



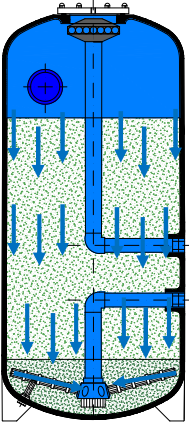
36

Quel impact sur les performances de filtration? Surface filtrante réduite = Performance de filtration réduite



BONNE CONCEPTION

BONNE DISTRIBUTION DE L'EAU
PAS DE PERTE DE SURFACE FILTRANTE



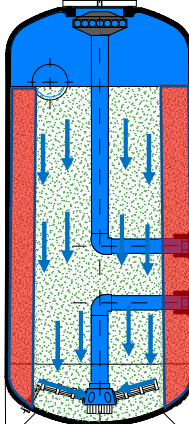
Débit: 36m³/h
Diametre: ø 1260 mm
Surface filtrante: 1,2 m²

Vitesse: 30 m/h

Fonctionne comme prévu

MAUVAISE CONCEPTION

MAUVAISE DISTRIBUTION DE L'EAU
PERTE DE SURFACE FILTRANTE



Vous payez pour une filtre ø 1260mm et vous avez un filtre ø 1000mm!!



Débit: 36m³/h
Diamètre réel: ø 1000 mm
Surface filtrante: 0,8m²

Vitesse: 45 m/h


Le système ne fonctionne pas comme prévu

37


Efficacité de captage des particules de 5 microns à différentes vitesses de filtration

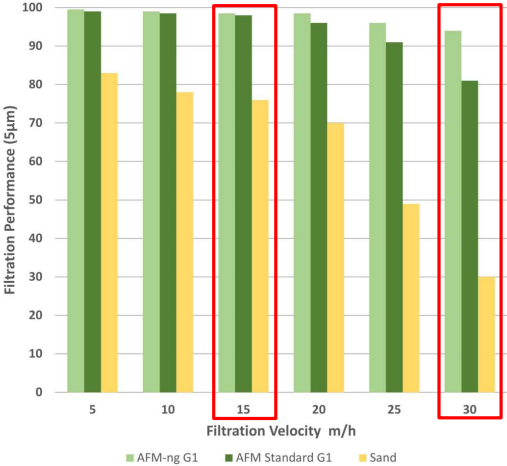



AFM[®]



Sable





ifsts
Institut de la Filtration et des Techniques Séparatives

Efficacité de captage des particules de 5 µ à différentes vitesses de filtration

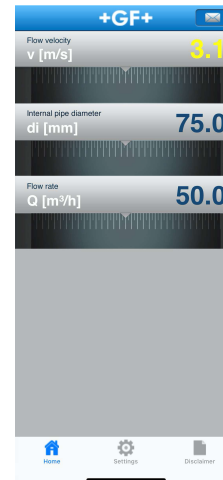
Sand tested was Leighton Buzzard 16/30 (0.5 - 1mm) sand.

38



Des applications simples telles que l'application **Flowcalc de GF** existent pour calculer la vitesse d'écoulement dans votre circuit hydraulique

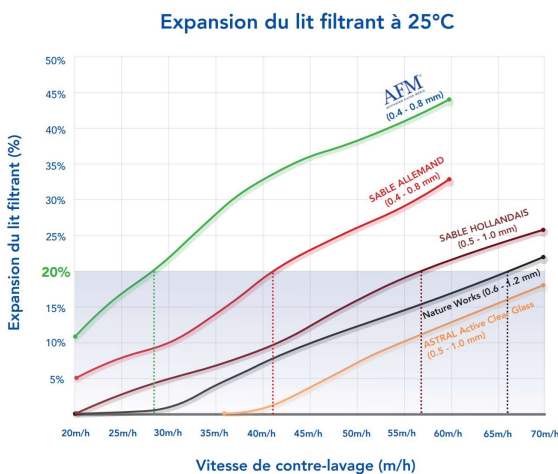
Il n'y a aucune excuse pour ne pas faire le calcul!



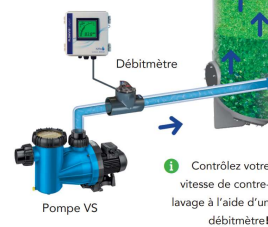
41

Expansion du lit filtrant

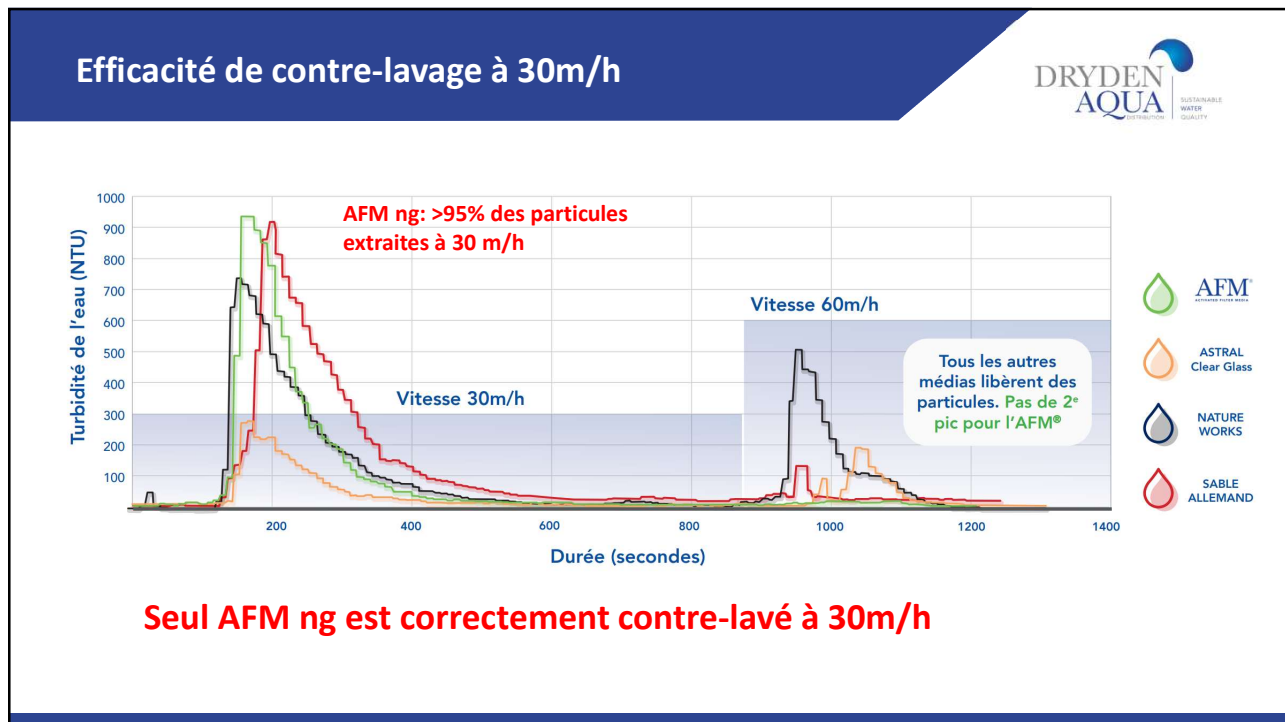
Pour garantir un processus de contre-lavage efficace, il est essentiel d'atteindre une **expansion du lit filtrant d'au moins 15 à 20 %**



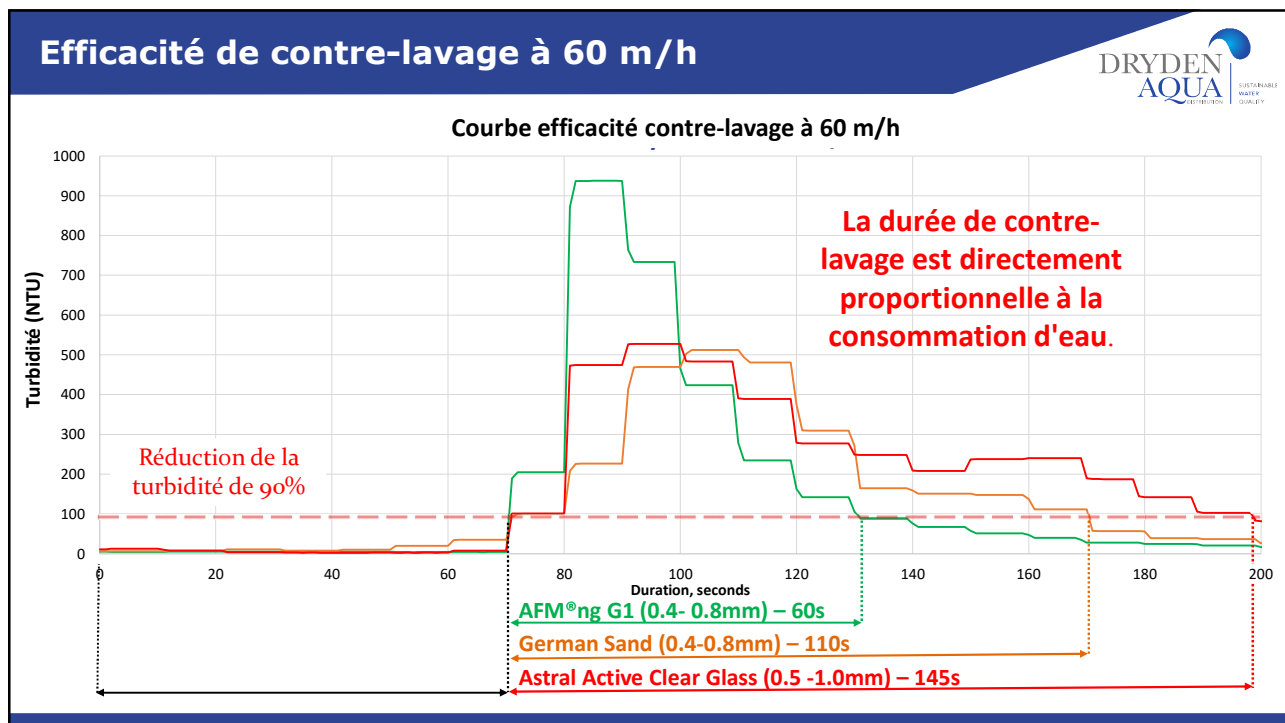
Contrairement à d'autres médias filtrants tels que « NatureWorks » et « ASTRAL Active Clear Glass », qui nécessitent des vitesses de contre-lavage de 65 m/h ou plus, l'AFM® ng (0,4-0,8 mm) peut être efficacement contre-lavé à partir de 30 m/h.



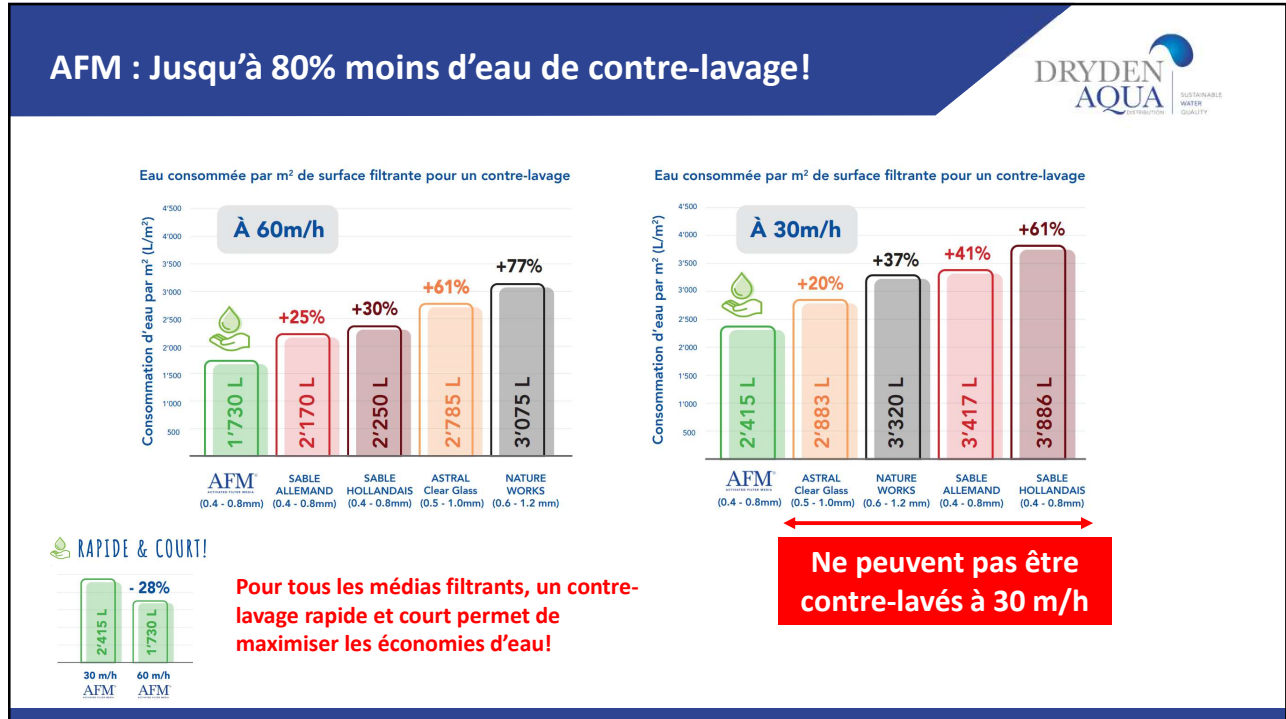
42



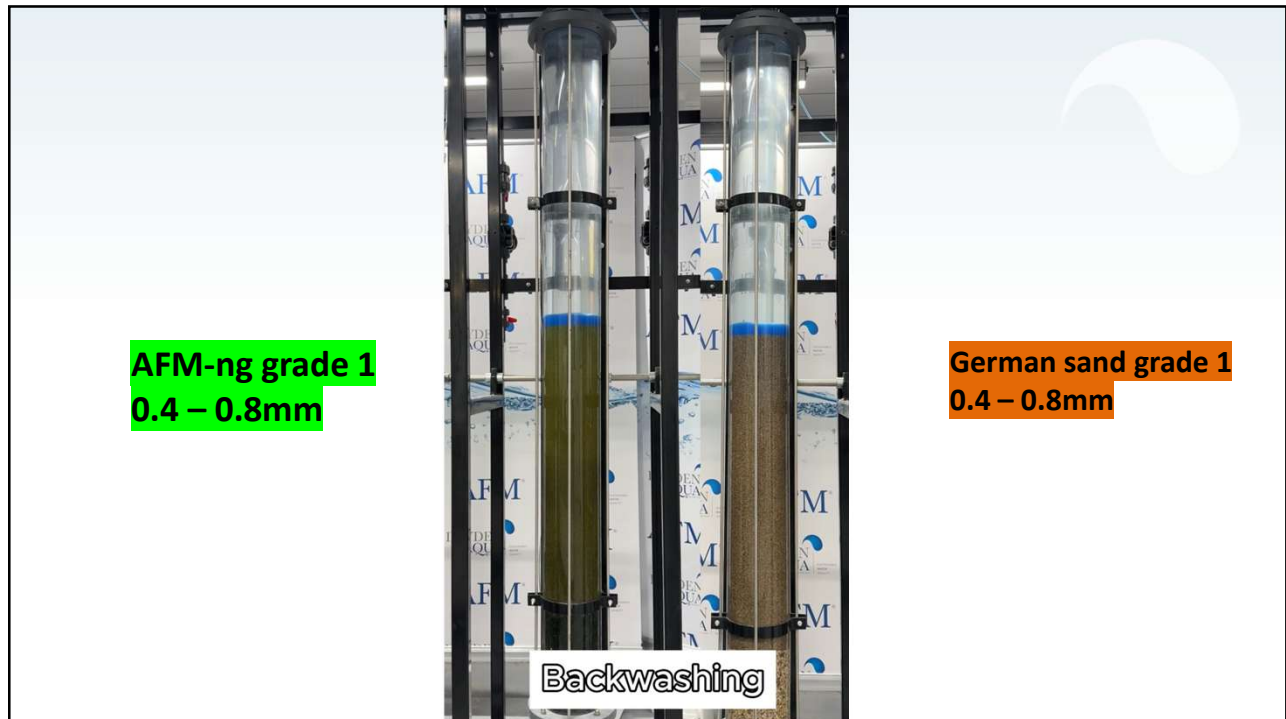
43



44



45



46

3 points importants pour un bon contre-lavage de filtre



1

Ce qui rentre dans le filtre doit pouvoir être évacué!

Min 15%

Pour un bon contre-lavage, assurez une expansion du lit filtrant de 15% minimum (idéalement 20-25%)

2

hublot

toujours vers le bas

Utilisez un bon «hardware», idéalement avec un hublot

Conduite contre-lavage => vitesse < 2m/s
Jamais vers le haut. Toujours vers le bas!

3

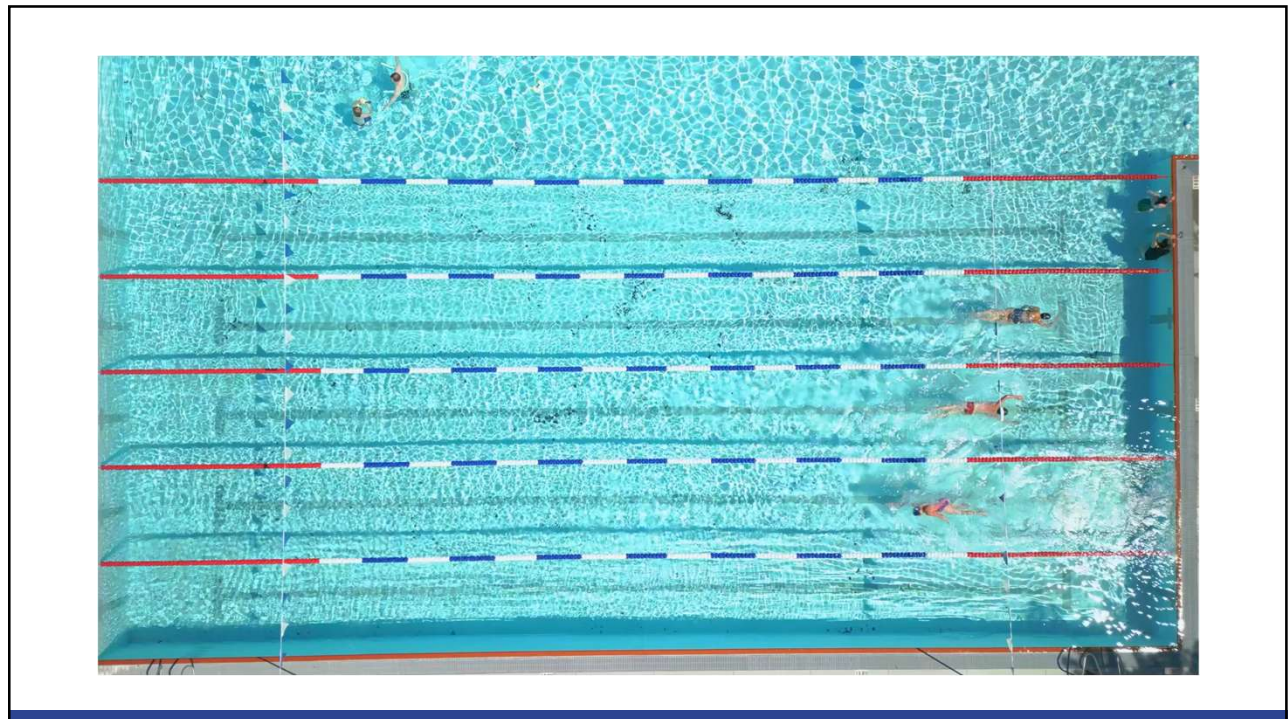
Débitmètre

Pompe VS

Contrôle de la vitesse de filtration et de contre-lavage avec un débitmètre et une pompe à vitesse variable

$m/h \times m^2 = m^3/h$

47



48

Dryden Aqua Pool Academy : Abonnez-vous!



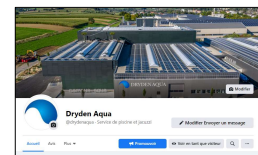
Retrouvez toutes les sessions sur notre chaîne YouTube



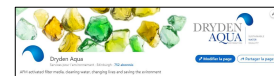
- Chapters SESSION 1
- 0:00 - Intro
 - 1:35 - Presentation of Dryden Aqua
 - 8:24 - The pyramid of pool water treatment
 - 14:13 - Turnover rates principles
 - 21:58 - Turnover rates in private pools
 - 27:00 - Turnover rates in public pools
 - 30:10 - Pressure losses & selection of the right pump
 - 40:20 - Even water distribution in the pool
 - 43:52 - Number of inlets, skimmers and floor drains
 - 50:50 - The importance of flow meters
 - 54:39 - Case study



49

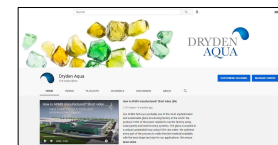


facebook.com/drydenaqua



Download section

drydenaqua.com/downloads



50