



TRAITEMENT D'UNE EAU DE PUIS ou FORAGE pour un habitat individuel

• Principes, Matériels & Installation •

Il est très facile de traiter convenablement l'eau d'un **puisage individuel** avec des méthodes de filtration classiques, afin de la rendre parfaitement consommable au sein d'un habitat, sans risques sanitaires majeurs.

• Dans tous les cas, il est indispensable de disposer des **Analyses d'eau détaillées** (*analyses Physico-chimiques & Bactériologiques*) pour bien déterminer et dimensionner les étapes de traitements nécessaires, mais dans l'ensemble elles peuvent se limiter à trois étapes principales :

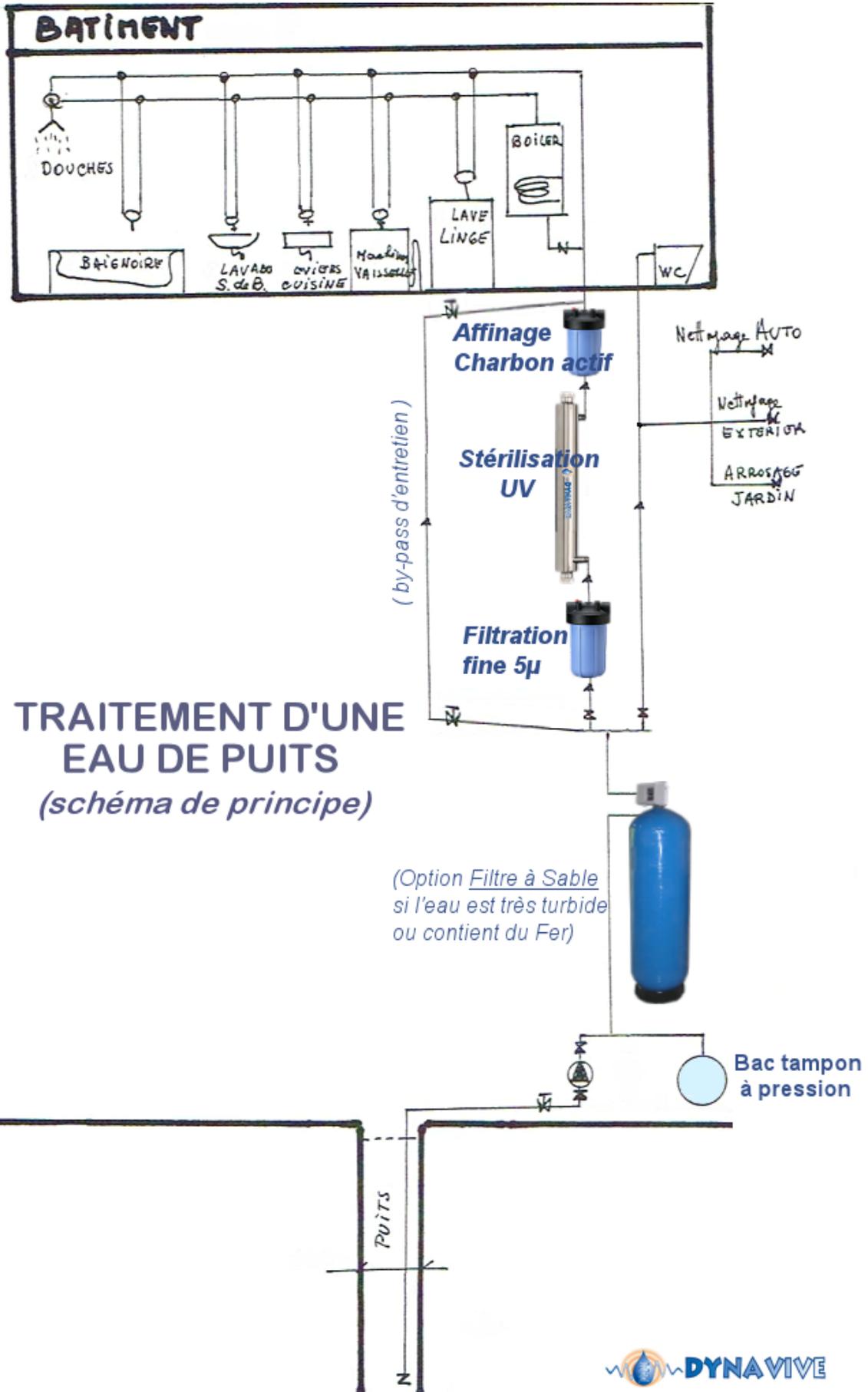
La Potabilisation d'une Eau de Puits : Les 3 ÉTAPES INDISPENSABLES

S'il s'agit de rendre parfaitement **potable** une eau pour l'habitat, il est alors conseillé au minimum la chaîne de traitements suivants, dans l'ordre du flux :

- 1°) Filtration fine
- 2°) Stérilisation aux Ultra-Violets (UV)
- 3°) Affinage au charbon actif

• Certains cas particuliers peuvent s'avérer plus délicats à traiter (*forte turbidité de l'eau, présence de Fer ou de Manganèse, eau acide à pH bas, eau fortement calcaire à TH élevé, etc...*) et imposer des étapes de traitements supplémentaires : Seules les Analyses précises de l'eau peuvent alors nous guider pour confirmer ces points précis.





1. LA FILTRATION FINE de l'eau .

Cette filtration a évidemment pour but d'éliminer complètement toutes les particules extrêmement fines de l'eau qui rendraient sa consommation très désagréable (*limons, poussières, particules diverses, etc...*)

Elle prépare également parfaitement l'eau pour son passage dans un Stérilisateur aux Ultra-Violets, pour lequel tout dépôt sédimentaire en son sein serait grandement préjudiciable à la bonne intensité et à l'efficacité stérilisante du rayonnement UV.

► Cette filtration fine de l'eau doit donc impérativement **PRÉCÉDER** la désinfection aux UV.

La filtration peut se réaliser à l'aide de Portes-Filtres à cartouches. Pour correctement prendre en charge toute l'eau d'adduction d'un l'habitat, il faut privilégier ici des Portes-Filtres "larges" de type **Big-Blue®** acceptant des cartouches de 12 cm de diamètre (4,5 pouces) : Cette solution bien dimensionnée permet **d'allonger le cycle de remplacement des cartouches**, qui devient quasi-annuel dans la majorité des cas ... La maintenance des cartouches filtrantes est ainsi moins fastidieuse qu'avec les petits systèmes filtrants "standards", acceptant des cartouches de seulement 5 cm de diamètre (... *la durée de vie des cartouches avec ces petits filtres est souvent de moins de 3 mois !*).



Portes-Filtres Big-Blue® - 10"

- Ce format est généralement suffisant pour correctement filtrer toute l'eau d'un habitat moyen (3 à 4 personnes au foyer), pour un débit maximal d'environ **1,5 m³/h** en crête.
- La durée de vie des cartouches est donnée ici pour traiter correctement **entre 60 à 80 m³ d'eau**, variable selon la qualité initiale de l'eau.



Portes-Filtres Big-Blue® - 20"

- Ce format long permet d'intensifier la filtration ou bien de prendre en charge un débit de crête plus important, **jusqu'à 2,5 m³/h** maximum (... *habitat avec plusieurs Salles de Bains, par exemple*).
- La durée de vie des cartouches est donnée ici pour traiter correctement **entre 90 à 120 m³ d'eau**.

On équipe généralement ces portes-filtres avec une Cartouche filtrante à finesse de **5 microns** en structure microfibres compactées et thermo soudées, appelées cartouches "SPUN".

Ces cartouches offrent une très bonne qualité de filtration et de rétention des éléments filtrés.



2. LA DÉSINFECTION de l'eau aux ULTRA-VIOLETS .

Les rayons Ultra-Violets de type C permettent d'assurer une désinfection de l'eau fiable, non-chimique et à moindre coût chez un particulier : L'efficacité du procédé est parfaitement reconnue par la Direction des Affaires Sanitaires française (*ex-DDASS*).

La désinfection a lieu en détruisant la chaîne d'ADN des micro-organismes présents dans l'eau, leur interdisant ainsi toute vie ou reproduction. (*>voir en fin de ce document la liste organismes concernés*).

Le bon dimensionnement du Stérilisateur-UV à mettre en place doit se faire en tenant compte des éléments suivants :

- **Débit instantané** de l'installation,
- **Niveau de pollution bactériologique** et types de souches bactériennes en présence dans l'eau (*>voir tableau en fin de document*),
- Prise en compte du **type de captage** (*forage profond, puits de surface, etc...*) pour estimer au mieux les variations saisonnières (ou autres) du niveau de la contamination (*pics bactériologiques liés au lessivage des sols environnants par précipitations, par exemple*). Il est souvent nécessaire ici de sur-dimensionner légèrement le stérilisateur pour prendre en compte sérieusement et correctement anticiper ces pics bactériologiques, toujours inévitables.

Pour un habitat individuel de petite taille, un Stérilisateur d'une puissance de **20 Watts** peut être suffisant pour désinfecter une eau très faiblement contaminée. Cependant, une puissance de **40 Watts** est souvent mieux adaptée pour bien prendre en compte une bactériologie toujours fluctuante dans les eaux de nappe et garantir une eau de qualité sans risques sanitaires en toutes circonstances.



Stérilisateur-UV 40 Watts avec Capteur Sensor et Moniteur d'intensité de la lampe

À rendement optimal de son rayonnement Ultra-Violets, une lampe UV est donnée par construction pour environ **8500 heures de fonctionnement**, soit approximativement **1 an** à puissance maximale. Au-delà, même si la lampe s'allume toujours, son intensité stérilisatrice (*rendement*) diminue très sensiblement et fait perdre de l'efficacité au procédé : Il est donc fortement conseillé de changer cette lampe UV tous les ans, pour un coût d'une centaine d'euros en moyenne. Le remplacement est aussi simple que celui d'un tube « néon » lumineux et ne présente absolument aucune difficulté majeure.

Pour faciliter cette maintenance de la lampe, la grande majorité des Stérilisateurs que nous proposons est équipée d'un **COMPTEUR D'HEURES** et d'un **MONITEUR D'INTENSITÉ DE LA LAMPE**.



• Cet équipement présente les avantages suivants :

- L'intensité de rayonnement efficace (*puissance*) de la lampe-UV est mesurée directement dans la chambre de traitement du stérilisateur et elle est affichée en permanence.
- En fin de vie de la lampe, sa baisse de rendement est concrètement affichée et présentée par une « Zone d'alerte » traduisant la perte d'efficacité de la stérilisation.
- Cet équipement est donc un complément utile au compteur d'heures, permettant de mieux contrôler la bonne durée de vie de la lampe : La maintenance du stérilisateur est ainsi grandement facilitée, et de manière sécuritaire.

3. L'AFFINAGE de l'eau AU CHARBON-ACTIF : Élimination des polluants, Amélioration des Goût & Odeur .

Enfin, il est toujours préférable en étape finale de PURIFIER l'eau et d'AFFINER son traitement pour la rendre parfaitement potable et agréable à consommer. Ce traitement ultime se réalise classiquement par filtration sur un **Charbon actif** :

Son but premier est d'**éliminer les principaux polluants chimiques dangereux** et « *non-naturels* » que l'on peut malheureusement retrouver très souvent dans l'eau de nappe, même à l'état de simples traces, comme les **produits phytosanitaires** (*insecticides, herbicides, pesticides*), les **Composés Organiques Volatils** (*les COV: hydrocarbures aromatiques, phénol, benzène, etc...*), les **métaux lourds** (*mercure, plomb*)... *(et le Chlore s'il est présent, mais cela ne concerne que l'eau de distribution publique).*

Le rôle secondaire de ce traitement est aussi de globalement **améliorer le goût, l'odeur et l'aspect de l'eau**, pour une consommation beaucoup plus agréable.

► Comme pour la filtration fine vue précédemment, nous conseillons également ici un porte-filtre au format "large" **Big-Blue®**, mais équipé cette fois d'une cartouche remplie de Charbon Actif en Grains (CAG) d'origine végétale.

Le choix d'un modèle 10" ou 20" doit se faire avec les mêmes critères que pour la filtration.



REMARQUES sur l'eau désinfectée aux UV : Lutte contre la RÉMANENCE BACTÉRIENNE

La stérilisation de l'eau aux Ultra-Violetts est d'une redoutable efficacité mais **l'eau ainsi désinfectée est destinée à être utilisée rapidement** et ne doit pas être stockée plus de 48 à 72 heures : En effet, au-delà, les souches bactériennes les plus virulentes peuvent se redévelopper (*effet de rémanence*), même si elles avaient été parfaitement rendues inoffensives et stériles en sortie immédiate de la rampe UV de désinfection.

Dans certaines installations domestiques, il peut arriver que l'eau ne soit pas utilisée dans ces délais, en fonction des débits de tirage où des absence/présence des occupants (*maisons de campagne, habitations saisonnières*). Il peut donc s'avérer indispensable **de lutter durablement contre cet effet de rémanence** possible des bactéries, de manière à rallonger cette durée d'utilisation de l'eau stérilisée et éviter que tout le réseau de distribution ne devienne lui-même un foyer de développement bactérien.

• Pour cela, on utilise généralement et classiquement une légère chloration chimique de l'eau, avec les désagréments olfactifs, de mauvais goût ou de dessèchements cutanés bien connus chez les personnes les plus sensibles. L'éthique première de Dynavive concernant le traitement de l'eau étant de minimiser au maximum l'usage des adjonctions chimiques, nous ne préconisons évidemment pas cette solution.

En effet, de manière beaucoup plus naturelle, le même effet bactériostatique sur les bactéries peut être obtenu en **chargeant légèrement l'eau en ions métalliques Zinc, Cuivre ou Argent**, dont le pouvoir bactéricide et fongicide est bien connu depuis fort longtemps. Ce procédé est largement utilisé dans tous les pays anglo-saxons ou russes, mais il n'a connu aucun succès en Europe ! ... (*... et il fut même interdit en France dans le traitement des eaux potables ou de piscines jusque dans les années 1970 !*)

Pourtant, une bonne partie du problème est souvent naturellement déjà résolue au sein de l'habitat traditionnel via les canalisations en Cuivre, qui diffusent progressivement dans l'eau quelques ions (Cu^{2+}) bénéfiques ... si ces canalisations ne sont pas trop entartrées.

→ Si l'on veut « forcer » le phénomène dans un procédé de filtration classique de l'eau, alors l'utilisation du **média spécifique KDF®** est toute indiquée.

(... fabriqué aux USA depuis 1984, son efficacité n'est plus à prouver ...
Consulter éventuellement le site web du fabricant pour en savoir plus
>> <http://www.kdffft.com>)



Ce KDF® est constitué de très fins copeaux calibrés de Zinc et Cuivre purs : Pendant la filtration, ce média va donc diffuser progressivement quelques ions métalliques Cu et Zn dans l'eau, prodiguant ainsi l'**effet bactériostatique** recherché.

Associé à un charbon actif par exemple, ce KDF® va également améliorer grandement le pouvoir d'adsorption du charbon, en favorisant certaines réactions d'oxydo-réduction aptes à mieux piéger certains éléments indésirables.

Le KDF® augmente aussi globalement la durée de vie du Charbon actif, avant son épuisement, en évitant qu'il ne devienne lui-même un foyer éventuel de développement bactérien.

Il faut simplement savoir utiliser ce média KDF® avec parcimonie car il est malheureusement très cher (... *contrairement à ce qui est annoncé sur le site du fabricant, d'ailleurs !*)

Ainsi, pour lutter contre la rémanence bactérienne toujours possible après une stérilisation aux UV, si l'eau n'est pas consommée dans les délais, il est possible d'adopter en étape finale n°3 une cartouche au Charbon actif « dopé » au KDF® (... *généralement à raison de 1/3 KDF® - 2/3 Charbon, en poids*) : Ces cartouches existent toutes constituées à la vente, en remplacement des cartouches au charbon actif seul.

L'Équipe Dynavive

ANNEXE : Tableau des micro-organismes stérilisés par les Ultra-Violet
• Doses d'exposition nécessaires •

• L'effet stérilisant des UV de type-c qu'il faut obtenir dans une situation bien précise est déterminé par le micro-organisme à détruire d'une part, et par la dose de rayonnement UV à lui appliquer d'autre part. Une dose de rayonnement est le produit de l'intensité de la lampe (*puissance*) multipliée par la durée de l'exposition (*capacité d'écoulement*) : Elle s'exprime en **milli-Watts.seconde /cm²** .

• L'intensité de la lampe et la durée d'exposition s'influencent mutuellement de façon inversement proportionnelle : Une dose de 10 mWs/cm² peut être obtenue par une intensité de 2 mW /cm² durant 5 secondes (*débit d'écoulement lent*) ou par 5 mW /cm² pendant 2 secondes (*vitesse d'eau plus rapide*).

Organismes	Dose UV pour réduction de 90% (mW s/cm2)	Dose UV pour réduction de 99,9% (mWs/cm2)	Organismes	Dose UV pour réduction de 90% (mWs/cm2)	Dose UV pour réduction de 99,9% (mWs/cm2)
Bactéries /Virus			Bactéries / Virus		
Aeromonas	4,5	13,5	Staphylococcus aureus	4,9	14,8
Bacteria coli (air)	0,7	2,1	Streptococcus hemolyticus	2,2	6,6
Bacteria coli (eau)	5,4	16,2	Streptococcus lactis	6,1	18,0
Bacillus anthracis	4,5	16,2	Streptococcus viridans	2,0	6,0
S. enteritidis	4,0	12,0	Clostridium tetani	13,0	39,0
B. megatherium sp (veg.)	1,3	3,9	Leptospira Spp.	3,2	9,6
B. megatherium sp (spores)	2,8	8,0	Influenza	3,4	10,2
B. Paratyphosus	3,2	9,6	Poliovirus / poliomyelitis	6,5	19,5
B. Subtilis	7,1	21,3	Tobacco mosaic	240,0	720,0
B. Subtilis (spores)	12,0	36,0	Virus hepatitis	8,0	24,0
			Levures		
B. prodigiosus	0,7	2,1	Saccharomyces ellipsoideus	6,0	18,0
B. pyocyaneus	4,4	13,2	Saccharomyces sp.	8,0	24,0
Corynebacterium diptheriae	3,4	10,0	Saccharomyces cerevisiae	6,0	18,0
Eberthella typhosa	2,1	6,3	Saccharomyces turpidans	9,0	27,0
Escherichia coli	3,0	9,0	Brewer's yeast	3,3	9,9
Micrococcus candidus	6,3	19,0	Baker's yeast	3,9	11,7
Micrococcus sphaeroides	10,0	30,0	Torula sphaerica	2,3	
			Champignons		
Micrococcus piltonensis	8,1	24,0	Penicillium roqueforti	13,0	39,0
Mycobacterium tuberculi	10,0	30,0	Penicillium expansum	13,0	39,0
Vibrio comma	6,5	19,5	Penicillium digitatum	44,0	132,0
Legionellosis pneumophila	12,0	36,0	Penicillium chrysogenum	50,0	150,0
Neisseria catarrhalis	4,4	13,0	Aspergillus glaucus	44,0	132,0
Phytomonas tumefaciens	4,4	13,0	Aspergillus flavus	60,0	180,0
Proteus vulgaris	2,7	7,8	Aspergillus niger	132,0	396,0
Pseudomonas aeruginosa	5,5	16,5	Aspergillus amstelodami	66,7	200,1
Pseudomonas fluorescens	3,5	10,5	Rhizopus migrans	111,0	333,0
S. thyphimurium	8,0	24,0	Mucor racemosus A	17,0	51,0
S. paratyphi	6,2	18,6	Mucor racemosus B	17,0	51,0
S. typhosa	2,2	6,6	Oospora lactis	5,0	15,0
S. typhi	4,1	12,3	Cladosporium herbarum	60,0	180,0
Sarcina lutea	19,8	59,0	Mucor mucedo	65,0	195,0
Serratia marcescens	2,5	7,2	Scopulariopsis brevicaulis	80,0	240,0
			Algues		
Shigella pradyenteriae	1,7	5,2	Groene algae	360-600	
Shigella flexneri	1,7	5,2	Blauwe algae	360-600	
Shigella dysenteriae	2,2	6,6	Diatomeen	360-600	
			Protozoaires		
Spirillum rubrum	4,4	13,0	Paramecium	65-100	
			Formes		
Staphylococcus albus	3,3	10,0	Nematode eieren	40,0	