

Nécessaire Dureté - Alcalinite TH-TAC



RÉF. 31610165

Kit de terrain pour mesure de la dureté (TH) et de l'alcalinité (TAC) de l'eau à analyser. Méthode de titration à la goutte; le virage de la couleur initiale donnée par le réactif indicateur (TH n°1 ou TAC n°1) est obtenu par addition goutte-à-goutte du réactif (TH n°2 ou TAC n°2).



RÉFÉRENCES

Nécessaire Dureté TH -TAC	31610165
---------------------------	----------

RÉACTIFS

Pilules CIFEC TH n°1, la boîte de 100	31525158.A
Flacon 30 ml de solution TH n°2, 1 goutte = 1°	31525159
Flacon 30 ml de solution TH n°2, 1 goutte = 5°	31525160
Flacon 30 ml de Neutralisateur Chlore TH/TA/TAC n°0	31503015
Flacon 30 ml de TA n°1	31503011
Flacon 30 ml de TAC n°1	31503012
Flacon 30 ml de TA/TAC n°2, 1 goutte = 1°	31503013
Flacon 30 ml de TA/TAC n°2, 1 goutte = 5°	31503014

Le Nécessaire Dureté comprend :

- un coffret plastique de rangement
- 100 pilules CIFEC TH n°1,
- un flacon 30 ml solution TH n°2, 1gtte=1°,
- un flacon 30 ml solution TH n°2, 1gtte=5°,
- un flacon 30 ml Neutralisateur Cl2 TAC n°0,
- un flacon 30 ml TAC n°1,
- un flacon 30 ml TA/TAC n°2, 1gtte = 1°,
- un flacon 30 ml TA/TAC n°2, 1gtte = 5°,
- une seringue de prélèvement de 20 ml,
- deux tubes de titration de 24 cm³,
- un mode opératoire n°1193/1194/1195.

MATÉRIEL

Agitateur magnétique	31010045
Coffret de rangement	31010031
Seringue de prélèvement de 20 ml	31010057
Eprouvette graduée de 2 à 24 cm ³	31010008
Agitateurs, le lot de 10	31010050
Goupillon pour éprouvette 10 ml	31010049

CIFEC

12 bis rue du Commandant Pilot | F 92200 NEUILLY-SUR-SEINE
Tél. +33 (0)1 4640 4949 | Fax. +33 (0)1 4640 0087
info@cifec.fr | www.cifec.fr | www.shop.cifec.fr

ANALYSE DES EAUX DURES

I - CONTROLE RAPIDE DE L'EAU ADOUCIE

NÉCESSAIRE SIMPLIFIÉ TH

1. Généralités

- La dureté de l'eau sortant d'un adoucisseur en bon état de fonctionnement est toujours inférieure à 1° français. C'est l'équivalent de la dureté apportée à 1 litre d'eau par l'addition de 10 mg de carbonate de calcium.
- L'emploi de la pilule CIFEC TH n° 1 permet, sans autre réactif, de constater si l'adoucisseur fonctionne ou non.
- Effectuer le prélèvement d'eau à la prise d'échantillon de l'adoucisseur, à défaut à la vanne de vidange inférieure ou au robinet le plus près en aval de l'adoucisseur. Lorsque l'eau n'est pas douce, vérifier s'il ne s'agit pas d'un mélange d'eau adoucie et d'eau brute suite à l'ouverture d'un by-pass qu'il faut alors fermer pour ne prélever que de l'eau ayant traversé l'adoucisseur.
- S'assurer que l'adoucisseur ne soit pas en cycle de régénération au moment de la prise d'échantillon.
- Autre méthode CIFEC pour la détermination de la dureté : disque colorimétrique 4/38 (voir notice 231), photomètres électriques.

2. Matériel et réactif

- Prendre un nécessaire simplifié CIFEC TH comprenant une éprouvette à bouchon et le réactif sous forme de pilules CIFEC TH n° 1.
- L'emploi d'un agitateur magnétique est recommandé.

3. Mode opératoire

- Verser 10 ml d'eau adoucie dans une éprouvette ou un tube à essai après l'avoir rincé 3 fois avec cette eau.
- Introduire une pilule CIFEC TH n° 1.
- Agiter pour dissoudre la pilule.
- Si le liquide prend une coloration verte, l'eau est douce (moins de 1° de dureté).
- Si le liquide prend une coloration rouge, l'eau est dure (plus de 1° de dureté).

Nota : on double la sensibilité en utilisant 20 ml d'eau au lieu de 10 (voir tableau ci-dessous).

DANS L'ÉPROUVETTE	COULEUR OBTENUE	
	Vert	Rouge
10 ml d'eau + 1 pilule TH	Eau douce (TH < 1°)	Eau dure (TH > 1°)
20 ml d'eau + 1 pilule TH	Eau douce (TH < 0,5°)	Eau dure (TH > 0,5°)

4. Interprétation du résultat

Si l'eau est dure, soit l'adoucisseur est à régénérer, soit les résines sont hors d'usage et à remplacer, soit les résines ont été insuffisamment rincées.

Pour tester cette dernière éventualité, ouvrir un robinet en aval de l'adoucisseur pendant 5 à 10 minutes pour parfaire le rinçage. Pendant ce rinçage forcé, fermer le by-pass de mélange, s'il existe. Si, après 10 minutes, l'eau est toujours dure, c'est que le manque de régénération des résines est en cause ou que la vanne de by-pass est bloquée en position ouverte.

REMARQUE :

Lorsqu'un adoucisseur atteint la fin de son cycle (épuisement de son pouvoir d'échange), l'eau sortant de l'appareil n'est plus adoucie et sa dureté atteint très rapidement celle de l'eau brute. Une eau partiellement adoucie en permanence l'est soit par suite d'un mélange d'eau douce et d'eau brute (vanne de by-pass), soit par l'établissement d'un passage préférentiel dans le lit de résines avec formation d'une cheminée par suite d'un colmatage des résines.

ANALYSE DES EAUX DURES

II - DÉTERMINATION DE LA DURÉTÉ D'UNE EAU

NÉCESSAIRE TH

1. Matériel

- 1 éprouvette avec bouchon
- 1 seringue de prélèvement
- *En option : un agitateur magnétique, avec aimant spécifique de l'éprouvette*

2. Réactifs

- Pilules CIFEC TH n° 1 (utilisées également pour le contrôle rapide précité)
- 1 flacon compte-gouttes CIFEC TH 1°
- 1 flacon compte-gouttes CIFEC TH 5°

3. Technique générale

- 1 - Rincer 3 fois l'éprouvette et la seringue avec l'eau à analyser
- 2 - Avec la seringue injecter dans l'éprouvette 20 ml d'eau à analyser.
- 3 - Ajouter une pilule CIFEC TH n° 1. Attendre sa dissolution complète. Boucher et agiter.
- 4 - Ajouter dans l'éprouvette la solution TH goutte à goutte. Entre chaque goutte agiter l'éprouvette pendant environ 5 secondes. Compter les gouttes jusqu'à ce que la solution devienne verte (ne pas s'arrêter aux teintes intermédiaires). Le virage est terminé lorsque l'addition d'une goutte supplémentaire ne modifie pas la teinte de la solution.

VARIANTE :

L'emploi d'un agitateur magnétique facilite considérablement la mesure. Il apporte une plus grande précision et un gain de temps appréciable :

- Prendre une éprouvette CIFEC à fond plat et la rincer 3 fois avec l'eau à analyser.
- Introduire 20 ml de cette eau, un barreau aimanté et une pilule CIFEC TH n° 1.
- Placer l'éprouvette sur le socle de l'agitateur et mettre ce dernier en marche.
- Dès que la solution est uniformément colorée, la pilule étant dissoute, verser le réactif liquide goutte à goutte toutes les deux secondes jusqu'au virage vert.

INTERPRÉTATION DU RÉSULTAT :

- Avec le réactif TH 1° : la dureté est égale au nombre de gouttes ayant amené le virage au vert.
Exemple : *virage obtenu avec 7 gouttes dureté = 7° français.*
- Avec le réactif TH 5° : la dureté est égale à 5 fois le nombre de gouttes ayant amené le virage vert.
Exemple : *virage obtenu avec 6 gouttes > dureté = (6 x 5) = 30° français.*

4 . Mode opératoire

A - 1^{er} TEST : ESSAI D'ORIENTATION

- Suivre les opérations précitées de 1 à 4 inclus (voir III) en utilisant une pilule CIFEC TH n° 1 et le réactif TH 5°.
- Soit N le nombre de gouttes ayant entraîné le virage au vert.
- Deux possibilités se présentent :
 - 1er cas : N est égal ou inférieur à 2
 - 2e cas : N est supérieur à 2

B - 2nd TEST : MESURE DE LA DURETÉ

1 - 1er cas : $N \leq 2$, c'est-à-dire TH inférieur à 10°F

- Refaire les opérations précitées de 1 à 4 inclus (voir III) en utilisant une pilule CIFEC TH n° 1 et le réactif TH 1°.
- La dureté est égale au nombre de gouttes ayant amené le virage au vert, moins 1.

Exemple : virage avec 7 gouttes de TH 1°.

La dureté de l'eau est égale à $7 - 1 = 6^\circ$ français.

2 - 2ème cas : $N > 2$, c'est-à-dire TH supérieur à 10°F

- Refaire les opérations précitées de 1 à 3 inclus (voir III) en utilisant une pilule CIFEC TH n° 1.
- Opération 4 : ajouter deux gouttes de réactif TH 5° de moins que le nombre de gouttes ayant donné le virage lors de l'essai préliminaire d'orientation; agiter le mélange 10 secondes ; terminer la mesure en versant le réactif TH 1° goutte à goutte (agiter cinq secondes entre chaque goutte lors de cette dernière séquence) en les comptant jusqu'au virage vert. Ne pas s'arrêter au virage intermédiaire «bleu» qui annonce le virage «vert». Une goutte supplémentaire ne doit pas modifier la teinte de la solution.
- La dureté totale est égale à 5 fois le nombre de gouttes de TH 5°, plus le nombre de gouttes de TH 1° nécessaires pour le virage. Exemple : le virage au vert a été obtenu par 3 gouttes de TH 5° puis 4 gouttes de TH 1° dureté = $(3 \times 5) + 4 = 19^\circ$ français.

REMARQUES

- Ne jamais laisser un flacon débouché.
- Ne jamais utiliser un flacon dont la date de péremption est dépassée.
- Pour les eaux très minéralisées (dureté élevée), il faut espacer l'addition des gouttes de réactif les unes par rapport aux autres car l'évolution de la coloration est lente. Pour vérifier qu'il n'y a pas d'erreur par excès, refaire le test n° 2 en additionnant une goutte de moins de réactif TH 1° que la quantité ayant donné le virage au vert. Attendre 3 minutes, en agitant de temps en temps. La coloration ne doit pas être verte. Sinon on recommence les tests en attendant davantage entre chaque goutte.
- Nos réactifs tamponnent les eaux à un pH favorable aux réactions de coloration précitées. Cette rectification automatique de pH n'est pas possible pour les eaux dont le pH est supérieur à 9 (par exemple les eaux de chaudière). Dans ce cas il faut utiliser les réactifs spéciaux de la série CIFEC TH- Chaudière.
- Ne pas utiliser les pilules qui auraient été détériorées par infiltration d'air ou d'humidité.



5. Équivalences

- 1 degré hydrotimétrique (ancienne norme française) = 1 degré de dureté française (°F).
- 1° F (français) = 10 ppm CO₃ Ca (USA) = 0,7 ° Clark (GB)
= 0,5 ° DH (RFA) = 0,1 mmol/l

DEGRÉ DE DURETÉ FRANÇAIS : 1 degré français est la dureté correspondant à une concentration en carbonate de calcium de 10 mg/l, ou de 0,1 mmol/l en unités molaires.

DEGRÉ DE DURETÉ AMÉRICAIN : aux Etats-Unis, la dureté est exprimée en parties par million (ppm) de carbonate de calcium, ou en milligrammes de carbonate de calcium par litre. 1 mg/l de carbonate de calcium correspond.

DEGRÉ DE DURETÉ ALLEMAND : 1 degré de dureté allemand (1° DH) est la dureté correspondant à une concentration en oxyde de calcium de 10 mg/l.

DEGRÉ DE DURETÉ ANGLAIS : 1 degré de dureté anglais (1° Clark) est la dureté correspondant à une concentration en carbonate de calcium de 1 grain par gallon impérial soit 14,3 mg/l.

ANALYSE DES EAUX

III - NÉCESSAIRE DE CONTRÔLE DE L'ALCALINITE TAC

DOSAGE PAR SOLUTIONS TITRÉES / TAC = TITRE ALCALIMÉTRIQUE COMPLET

1 ML (1 MILLILITRE) = 1 CM³ (1 CENTIMÈTRE CUBE)

1 MG/L (1 MILLIGRAMME PAR LITRE) = 1 PPM (1 PARTIE PAR MILLION)

1. Généralité

TAC TITRE ALCALINITÉ TOTALE : LE TITRE ALCALIMÉTRIQUE COMPLET (TOTAL) MESURE LA TENEUR EN ALCALIS LIBRES, CARBONATES ET HYDROGÉNO-CARBONATES.



L'alcalinité totale (TAC) est égale à l'alcalinité mesurée au point d'inflexion du virage du méthylorange (4.5 upH) ou du titrage potentiométrique.

Unité : degré français, milli-équivalent par litre (meq/l).

1 degré français = 1/5 meq/l = 10 mg de carbonate de calcium / litre.

2. Matériel

- un flacon compte-gouttes CIFEC TAC n°1 **RÉF. 31503012**
- un flacon compte-gouttes CIFEC TA/TAC 1° **RÉF.31503013**
- un flacon compte-gouttes CIFEC TA/TAC 5° **RÉF.31503014**
- un flacon de neutralisateur de chlore TH/TA/TAC n°0 **RÉF. 31503015**
- une éprouvette graduée de 2 à 24 ml (1cc = 1 ml) **RÉF.31010008**
- une seringue 20 ml pour mesurer l'eau à analyser **RÉF. 31010057**

Matériel complémentaire (options)

- un agitateur magnétique
- un barreau aimanté
- flacons témoins «jaune paille» et «violet» pour TAC



CIFEC

12 bis rue du Commandant Pilot | F 92200 NEUILLY-SUR-SEINE

Tél. +33 (0)1 4640 4949 | Fax. +33 (0)1 4640 0087

info@cifec.fr | www.cifec.fr | www.shop.cifec.fr

3 . Recharge des flacons compte-gouttes

- Prendre soin de ne jamais mélanger les flacons et les réactifs de références différentes.
- Prendre le flacon compte-gouttes, le déboucher pour l'addition de réactif.
Le reboucher immédiatement après utilisation. Ne pas toucher l'embout comptegouttes avec les doigts.
- Ne jamais laisser un flacon débouché.
- Ne pas utiliser un flacon dont la date de péremption est dépassée.

4 . Détermination du TAC d'une eau (mesure du TAC)

- 1 - Rincer trois fois la seringue et le tube gradué avec l'eau à analyser
 - 2 - Injecter dans le tube gradué de 2 à 24 ml au moyen de la seringue 20 ml d'eau à analyser
 - 3 - Pour les eaux chlorées, ajouter 1 goutte de réactif TA/TAC n° 0. Agiter une minute.
 - 4 - Ajouter 2 gouttes de réactif flacon TAC n° 1
 - 5 - Agiter la solution avec la partie plate de l'agitateur. On peut aussi boucher le tube gradué de 2 à 24 ml et agiter pour mélanger. L'eau prendra une couleur caractéristique jaune paille si le TAC de votre échantillon est supérieur à 1°F.
- > La solution est violette, cela veut dire que le TAC est inférieur à 1°F.
> La solution est jaune paille, cela veut dire que le TAC est supérieur à 1°F.
- N.B : La suite de la manipulation va permettre de déterminer le tite exact de l'échantillon*

OPTION 1 : PREMIÈRE MÉTHODE RAPIDE À +/- 5°F (UTILISATION DU RÉACTIF TAC 5°F / GOUTTE)

- 6 - Ajouter la solution du flacon TA/TAC 5°F goutte à goutte en agitant après chaque addition et en les comptant jusqu'à ce que la solution devienne violette, sans modification avec une goutte supplémentaire. Agiter la solution avec la partie plate de l'agitateur. On peut aussi boucher le tube gradué de 2 à 24 ml et agiter pour mélanger.
- 7 - Multiplier le nombre de gouttes par 5 si l'on a employé le réactif TAC 5°F.
Soit n le nombre de gouttes nécessaires au virage violet stable,
 $TAC = 5 \times n \text{ } ^\circ F$ ou $50 \times n \text{ mg/l CaCO}_3$

OPTION 2 : SECONDE MÉTHODE À +/- 1°C (UTILISATION DU RÉACTIF TAC 1° F / GOUTTE)

- > Dans le cas où le virage précédent a eu lieu pour un nombre de goutte inférieur à 3.
- 8 - Ajouter la solution du flacon TA/TAC 1°F goutte à goutte en agitant après chaque addition et en les comptant jusqu'à ce que la solution devienne violette, sans modification avec une goutte supplémentaire. Agiter la solution avec la partie plate de l'agitateur. On peut aussi boucher le tube gradué de 2 à 24 ml et agiter pour mélanger.
 - 9 - Le nombre de gouttes correspond au TAC exprimé en degrés français lorsqu'on utilise le réactif 1°F.
Soit n le nombre de gouttes nécessaires au virage violet stable,
 $TAC = 1 \times n \text{ } ^\circ F$ ou $10 \times n \text{ mg/l CaCO}_3$

OPTION 3 : TROISIÈME MÉTHODE OPTIMISÉE APRÈS UTILISATION DE LA PREMIÈRE MÉTHODE EN 6) ET 7).

- 10 - Ajouter $n-1$ gouttes du flacon TA/TAC 5°F goutte à goutte en agitant après chaque addition et en les comptant. (n est le nombre de gouttes nécessaires au virage en 6) de la méthode 1.
- 11 - Puis ajouter m gouttes de la solution du flacon TA/TAC 1°F à goutte en agitant après chaque addition et en les comptant jusqu'à ce que la solution devienne violette, sans modification avec une goutte supplémentaire. Agiter la solution avec la partie plate de l'agitateur. On peut aussi boucher le tube gradué de 2 à 24 ml et agiter pour mélanger.
- 12 - Le nombre de gouttes correspond au TAC exprimé en degrés français :
 $TAC = (5 \times n) + (1 \times m) \text{ } ^\circ F$
 $TAC = (50 \times n) + (10 \times m) \text{ } ^\circ F$

VARIANTE : AVEC UTILISATION D'UN AGITATEUR MAGNÉTIQUE

- 1 - à 3 - : sans changement
- 4 - mettre un barreau aimanté dans le godet et placer ce dernier sur l'agitateur en marche, puis ajouter le réactif comme indiqué précédemment.
- 5 - Dès que l'eau contenue dans le godet est uniformément colorée (jaune paille), ajouter le réactif TA/TAC jusqu'au virage violet fixe.



5 . Contrôle du virage

OPTION 1

La comparaison avec des témoins «jaune paille» et «violet» permet de se rendre compte de l'évolution du virage et de sa bonne fin. Le virage est complet lorsque l'addition d'une nouvelle goutte n'apporte plus de modification de nuance.

OPTION 2

Le virage au «violet» est obtenu lorsque le liquide testé est au pH 4, suite aux additions successives du réactif TA/TAC qui est une solution acide titrée. L'utilisation d'un pHmètre électrique permet de déterminer exactement l'obtention de ce pH 4 (*un pHmètre électrique complet coûte environ 300 à 700 € Hors Taxes, selon le modèle choisi*).

Attention ! Notice spéciale pour le contrôle du TAC des eaux de piscine de natation (détermination du TAC et de la quantité d'acide à ajouter).

OBSERVATION

• le réactif neutralisateur de chlore TH/TA/TAC n°0 RÉF. 31503015 est à introduire avant l'ajout de l'indicateur coloré et permet d'augmenter l'intensité de couleur du virage.

• Kit de mesure rapide du TH : Pilules pour le contrôle rapide du fonctionnement des résines des adoucisseurs d'eau : vert = eau douce ; rouge = eau dure.

• Kit de mesure rapide : pilules pour la mesure rapide des teneurs en chlorures, bromures, sulfates, phosphates, etc... (kit de titrage à la pilule).