

CONTENU DE LA FICHE:

Rappels Concernant les Paramètres Réglementaires Utilisés pour le Dosage des Matières Organiques dans les Eaux – Equivalence COT–COD-Oxydabilité dans le Cas des Eaux Bretonnes – Conseils Pratiques pour Etalonner une Masse d'Eau du Point de Vue du Rapport COT/Oxydabilité

Contact: gerard.gruau@univ-rennes1.fr

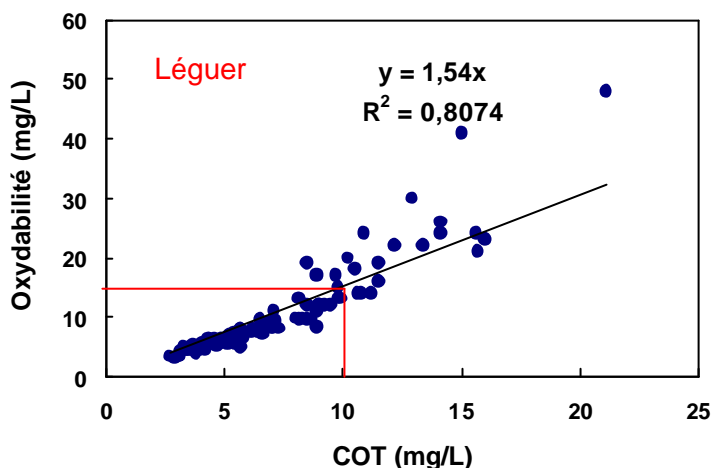
PARAMETRE REGLEMENTAIRE POUR LE DOSAGE DES MATIERES ORGANIQUES

La réglementation française sur la qualité des eaux brutes utilisées pour produire de l'eau potable destinée à la consommation humaine fixe une concentration réglementaire maximale pour les matières organiques et un temps maximal autorisé de dépassement de cette concentration. Cette concentration réglementaire maximale est actuellement de 10 mg/L, pour un temps maximal autorisé de dépassement de 5%.

Changement du paramètre réglementaire au 11 janvier 2007. Depuis le 11 janvier 2007*, le paramètre réglementaire n'est plus l'oxydabilité au KMnO_4 en milieu acide à chaud mais le Carbone Organique Total (ou COT). Ce changement de paramètre pose deux questions: 1) quel est l'équivalence entre la mesure du COT et celle de l'oxydabilité au KMnO_4 ? Autrement dit par quel facteur doit-on multiplier ou diviser une teneur en COT pour la transformer en une teneur d'oxydabilité au KMnO_4 , ou inversement? 2) Quelle est la nature des matières organiques dosées par le COT? Particulaires et dissoutes, ou seulement dissoutes?

EQUIVALENCE COT-OXYDABILITE: CAS DES EAUX DOUCES SUPERFICIELLES DE BRETAGNE

La figure ci-contre compare des concentrations de COT et en oxydabilité au KMnO_4 obtenues pour les eaux du Léguer à la station de pompage de Kériel. La figure montre qu'une assez bonne relation de proportionnalité existe entre ces deux grandeurs autorisant donc la transformation de l'une en l'autre par division ou multiplication de l'une ou l'autre par le facteur de proportionnalité trouvé. Dans le cas de cette station de pompage, il suffira ainsi de multiplier par 1.54 les concentrations en COT dorénavant mesurées pour les transformer en concentrations d'oxydabilité au KMnO_4 et ainsi pouvoir comparer l'état actuel et futur de la ressource à ce qu'il était avant le changement de paramètre réglementaire.

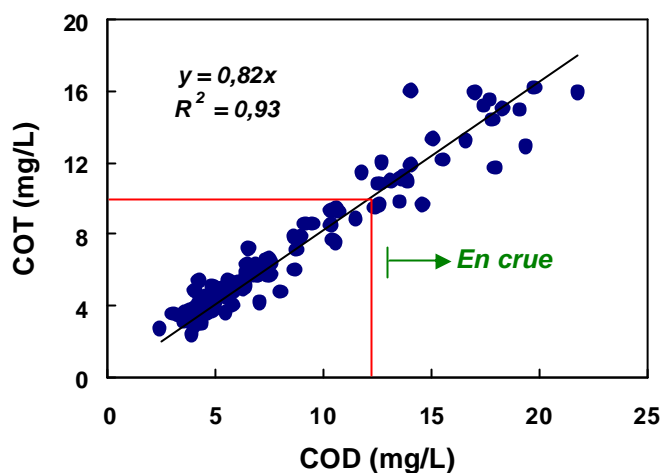
**Deux remarques très importantes**

- 1) Si toutes les masses d'eau de Bretagne semblent devoir présenter des corrélations linéaires entre concentrations en COT et concentrations en oxydabilité au KMnO_4 , la pente de la corrélation semble, elle, devoir varier d'une masse d'eau à l'autre obligeant à une calibration de la relation de proportionnalité entre ces deux paramètres, masse d'eau par masse d'eau (voir plus loin). Ainsi, les prises d'eau de Rophemel sur la Rance et du Leslé sur le Scorff montrent des rapports oxydabilité/COT plus faibles que celle de Kériel sur le Léguer, égaux à 1.11 et 1.21, respectivement.
- 2) Le fait que le rapport oxydabilité/COT soit apparemment >1 veut dire qu'à 10 mg/L de COT correspondent plus de 10 mg/L d'oxydabilité au KMnO_4 (10 mg/L de COT sont par exemple équivalents à 15 mg/L d'oxydabilité au KMnO_4 dans le cas de la prise d'eau de Kériel). Ceci veut dire que le passage du paramètre oxydabilité au KMnO_4 au paramètre COT sans abaissement de la concentration réglementaire équivaut à un relâchement de la réglementation.

*Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

NATURE DES MATIERES ORGANIQUES DOSEES PAR LE PARAMETRE COT

La figure ci-contre compare les concentrations en COT obtenues sur des échantillons d'eau brute (rivières drainant les bassins versants du Léguer et du Min Ran dans les Côtes d'Armor) aux concentrations en COD (Carbone Organique Dissous) obtenues sur les mêmes échantillons, mais préalablement filtrés à 0.2 μm . Les échantillons comprennent des échantillons prélevés hors période de crue (et donc ne contenant à priori que des matières organiques dissoutes) et des échantillons prélevés en période de crue (et donc comprenant à priori un mélange de matières organiques dissoutes et particulaires). La figure montre qu'une très bonne corrélation linéaire est observée entre les paramètres COT et COD, y compris pour les échantillons prélevés en crue (concentrations les plus élevées). Ceci veut dire que le paramètre COT, bien que portant sur des eaux brutes, peut ne doser que la fraction dissoute des matières organiques.



Deux remarques très importantes:

- 1) La figure ci-dessus montre que la pente de la corrélation COT/COD n'est pas égale à 1, mais à 0.8. Ceci veut dire que dans le cas présenté le paramètre COT non seulement ne dose que les matières organiques dissoutes mais qui plus est ne dose qu'une partie d'entre elles (82% en l'occurrence). La raison de ce sous-dosage des matières organiques par le paramètre COT tient vraisemblablement aux différences de principe des appareils utilisés pour effectuer les dosages du COT et du COD (non-prise en compte des matières organiques volatiles par l'analyseur COT utilisé dans le cas présenté; possible précipitation des matières organiques réfractaires).
- 2) Le fait que le paramètre COT puisse ne pas détecter l'ensemble du compartiment organique dissout d'une eau a pour conséquence qu'à la limite réglementaire de 10 mg/L de COT peut correspondre une concentration "réelle" en matière organique dissoute plus élevée (12 mg/L dans le cas présenté; voir figure ci-dessus). A nouveau, ceci implique que le changement de paramètre réglementaire aurait dû s'accompagner d'une réflexion sur une diminution en parallèle de la concentration maximale autorisée, de manière à ce que l'exigence de qualité sous-tendant la réglementation soit maintenue au même niveau.

DE LA NECESSITE D'INTERCALIBRER CHAQUE MASSE D'EAU D'INTERET DU POINT DE VUE DE SON RAPPORT COT/OXYDABILITE

Comme les autres molécules présentes dans l'eau, les matières organiques voient leur concentration évoluer dans le temps. Plusieurs facteurs, naturels ou anthropiques, peuvent générer des augmentations ou des diminutions long-terme de la concentration en matières organiques des eaux, comme le climat, l'aménagement de l'espace, les activités agricoles, les rejets urbains et industriels, ... Pour jauger de l'importance et de la vitesse de ces évolutions long-terme et prendre les éventuelles mesures correctives qui s'imposent dans le cas où les facteurs en cause seraient anthropiques, il est impératif de disposer de suivis long-terme des concentrations en matières organiques, masse d'eau par masse d'eau. Ceci veut dire que tout changement d'indicateur de suivi doit s'accompagner impérativement de la mise en place des moyens permettant de convertir les valeurs de l'ancien paramètre (concentration d'oxydabilité au KMnO_4 , en l'occurrence) en leur équivalent vu par le nouveau paramètre (concentration de COT, dans le cas présent). Comme montré plus haut, il existe un rapport de proportionnalité COT/oxydabilité autorisant la transformation d'une grandeur en une autre, mais dont la valeur varie d'une masse d'eau à l'autre. **Il est donc impératif de procéder à une calibration indépendante de ce rapport pour chaque masse d'eau d'intérêt.**

Trois précautions devront être prises lors de cette phase de calibration. 1) La calibration devra absolument intégrer des mesures en période de crue et d'inter-crue, et ce de manière à recouper la gamme de variation des teneurs en matière organique de la masse d'eau considérée; une façon de garantir cette représentativité est d'étaler la calibration sur une année hydrologique complète. 2) Les mesures du COT et de l'oxydabilité au KMnO_4 devront être faites rigoureusement sur les mêmes échantillons. 3) Le nombre de mesures devra être suffisant pour minimiser l'erreur sur le rapport COT/oxydabilité (typiquement $n > 50$).