

Introduction

Les mesures de turbidité présentent toutes de nombreuses difficultés à surmonter. TurbSense® résout deux de ces problèmes universels grâce à une approche innovante du traitement du signal - si innovante que Pi en a un brevet.

Les problèmes à surmonter sont;

1. erreurs et instabilité dues à des signaux autres que ceux provenant de la turbidité. Ceci est appelé 'bruit de fond',
et
2. Établir un point 'zéro' sur le graphique d'étalonnage.

1. Instabilité due au 'bruit de fond'

Le 'bruit de fond' est défini comme un signal d'une mesure provenant d'un autre endroit que celui souhaité. Dans le cas de la turbidité, le signal que nous voulons provient de la lumière diffusée à 90°C de la turbidité dans l'eau. Nous ne voulons pas de signaux de lumière parasite, de bruit de fond/dérive électronique, ni d'un décalage électronique ou autre.

2. Problèmes avec l'établissement d'un point 'zéro'

Comme dans de nombreux systèmes de mesure, il faut au moins deux points sur un graphique pour établir la relation entre la turbidité et le signal dérivé de la mesure (étalonnage). Lorsque la turbidité est élevée, le potentiel d'erreur introduit par le bruit de fond est faible et ne pose donc pas de problème. Lorsque la turbidité est faible, le signal généré par quelque chose que nous ne voulons pas mesurer est beaucoup plus élevé en proportion et constitue donc un problème plus grave.

Le moyen de résoudre ce problème consiste à mesurer la signal '0' NTU et à le soustraire de toutes les mesures. Cela semble simple mais ça ne l'est pas! Certains fabricants au moment de la fabrication ont un 'zéro usine'. Cela peut compenser le bruit de fond électronique au moment de la fabrication mais ne permet pas de dérive dans le temps ou d'autres bruit de fond tels que la lumière parasite, etc. L'autre façon pour les fabricants de gérer ce problème consiste à 'mettre à zéro' leur instrument. C'est-à-dire qu'ils demandent à l'utilisateur d'introduire une eau à turbidité 'zéro'. Il est en fait impossible de produire de l'eau à turbidité 'nulle', car même les molécules d'eau elles-mêmes diffusent la lumière pour donner environ 0,018 NTU. L'eau ultra pure qui est souvent appelée eau 'zéro' est aussi proche que possible, mais est extrêmement difficile à produire et très facile à contaminer. C'est pourquoi l'eau DI est souvent utilisée. Cependant, l'eau DI peut varier en turbidité entre 0,03 NTU et 0,1 NTU. Le résultat de cela est que tout instrument qui nécessite un point 'zéro' est en fait significativement mauvais à l'extrémité inférieure, où il est souvent très important.

TurbSense® a la solution

S'il existait un moyen de prendre une mesure uniquement affectée par la turbidité de l'échantillon et non par le 'bruit de fond', il n'y aurait alors aucune raison d'exiger un échantillon 'zéro' et il n'y aurait aucun effet de dérive de l'électronique ou de la lumière parasite sur la lecture en cours.

La physique optique a la réponse!

Dans un système de turbidité néphélogéométrique à 90°C, le signal émis par le détecteur est affecté à la fois par la quantité de turbidité et par la quantité de lumière émise. Les relations sont toutes les deux linéaires, donc si vous doublez la lumière ou doublez la turbidité, le signal au détecteur double. Typiquement, un capteur de turbidité tracera la lumière détectée par rapport à la turbidité (voir Fig. 2) et fixera A en introduisant un échantillon de turbidité connu et B en fixant un 'zéro usine' ou en exigeant qu'un échantillon de 0 NTU soit introduit dans le système de mesure. Le TurbSense®, cependant, mesure la quantité de

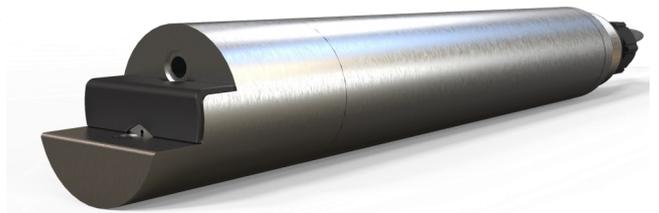


Fig. 1 Capteur TurbSense® de Pi

lumière émise dans l'échantillon afin que nous puissions tracer un graphique de l'émission lumineuse en fonction du signal détecté (voir Fig. 3).

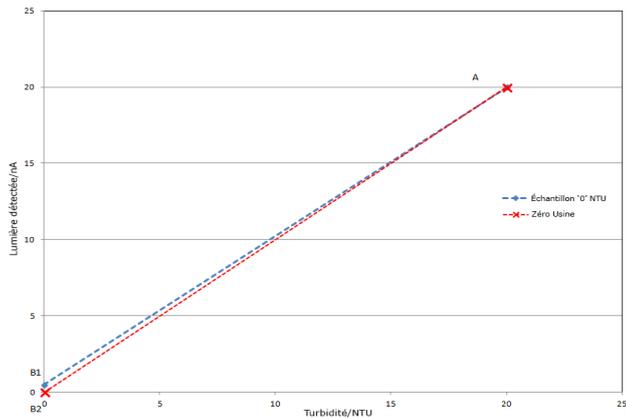


Fig. 2 Lumière détectée en fonction de la turbidité

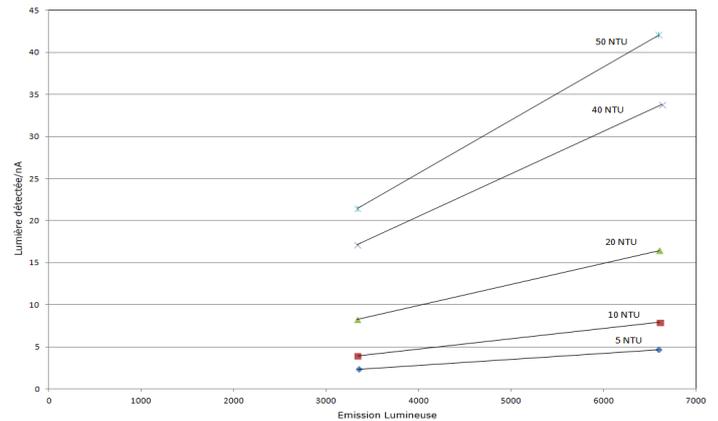


Fig. 3 Relation entre la lumière émise et la lumière détectée avec une turbidité variable

Si les lectures se succèdent rapidement, on peut supposer que le 'bruit de fond' est identique, de sorte que la pente est indépendante de ce 'bruit de fond'. La pente de la droite est donc uniquement due à la turbidité.

Si un échantillon n'a pas de turbidité, il aura un gradient de '0' (les joies de la physique!).

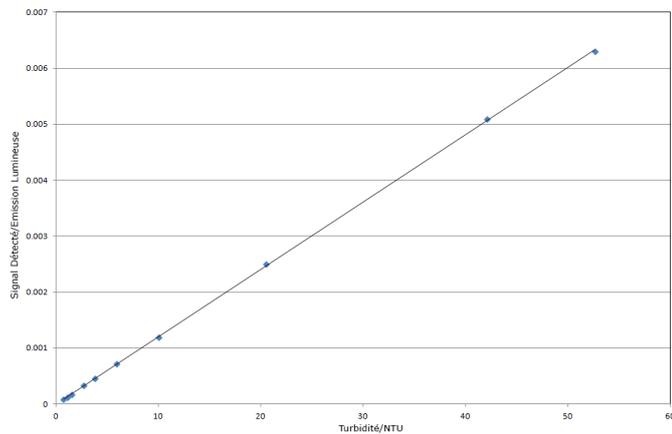


Fig. 4 Relation entre la lumière émise/détectée et la turbidité

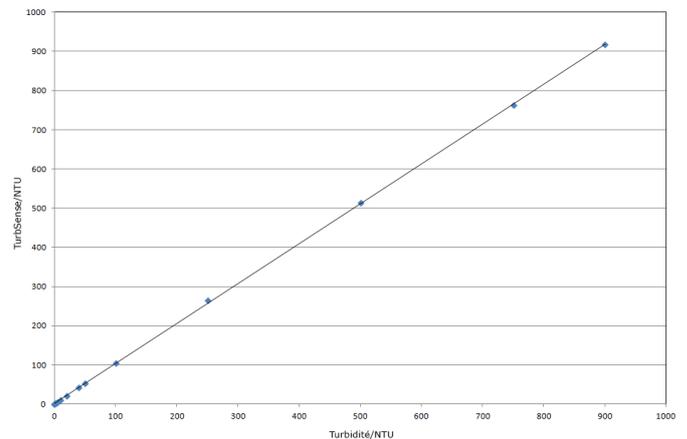


Fig. 5 Comparaison entre la turbidité de l'échantillon et la turbidité mesurée avec TurbSense® sur une plage difficile

Lorsque le TurbSense® effectue une lecture, il le fait à 100% de rendement lumineux, 75% de rendement lumineux, 50% de rendement lumineux, et à 25% de rendement lumineux. S'il n'y a pas de différence (gradient), alors il n'y a pas de turbidité. Plus la différence est grande, plus il y a de turbidité.

Cela signifie que le tracé du gradient (c'est-à-dire la lumière détectée/la lumière émise) en fonction de la turbidité nous donne un étalonnage SANS avoir à mesurer un zéro, et n'oubliez pas que le zéro (et la mesure) sont indépendants du 'bruit de fond'.

Grâce à sa méthode de mesure innovante, le TurbSense® convient aussi bien aux gammes basses qu'aux gammes plus élevées.

Pour une description plus complète de cette technologie innovante, visionnez notre vidéo '[TurbSense®](#)' ou cliquez pour lire un article plus détaillé sur '[l'étalonnage TurbSense®](#)'.