

## Mesure de l'humidité - une technologie que le béton ne peut ignorer

À une époque où la plupart des organisations cherchent à maximiser les profits, tout en réduisant les coûts, mais en maintenant la qualité, il est devenu inimaginable, d'un point de vue économique, de négliger les avantages que la mesure d'humidité apporte aux fabricants de béton, que ce soit pour le BPE ou la Préfa.

L'une des principales sources d'irrégularité dans la production de béton est due à l'humidité qui fluctue en permanence dans le sable et les agrégats. La variation de la teneur en eau peut être occasionnée à différentes étapes du processus de production de béton avec des conséquences variées :

1. Variation naturelle d'humidité dans les granulats
2. Précision du système d'introduction d'eau dans le malaxeur, généralement correctement pris en compte dans les centrales à béton récentes
3. Transport des matériaux non couvert, zones de stockage recueillant l'eau de pluie augmentant l'humidité, ou à l'inverse favorisant l'évaporation diminuant l'humidité.

La cause principale d'écart de teneur en eau dans le produit fini est due à la variation naturelle de l'humidité des granulats. Une différence de 1% pour un agrégat occasionne une modification de 10 kg d'agrégat sec pour 1000kg pesés dans le malaxeur. Ainsi, plus l'humidité varie et plus on pèse d'agrégats, plus les conditions deviennent erratiques. Sachant que l'humidité peut atteindre 16% pour certains agrégats, les répercussions peuvent devenir économiquement et commercialement très conséquentes.

Granulométrie	Echelle Humidité %
Sable Fin	0 to 16
Sable Grossier	0 to 12
8mm	0 to 10
10mm	0 to 4
12mm	0 to 3
20mm	0 to 2

### Limites habituelles de l'humidité des agrégats dans le béton

Comme on peut le constater dans le tableau ci-dessus, reprenant l'éventail des humidités en fonction de la taille des agrégats, un agrégat emprisonne une quantité d'eau libre qui augmente en fonction de sa finesse. De ce fait, le producteur de béton a intérêt à se concentrer en premier lieu sur la mesure de l'humidité pour les matériaux les plus fins.

### Possibilités pour la mesure d'humidité dans la production de béton



**Capteur d'humidité standard**

Aujourd'hui, il existe des matériels disponibles sur le marché qui permettent une mesure de la teneur de l'humidité des granulats, et des bétons frais, avec un degré élevé de précision. La technique du micro-ondes apparaît comme la plus appropriée pour une mesure de l'humidité dans la production de béton, principalement en raison de sa précision (généralement de l'ordre de +/- 0,2% selon la qualité du calibrage), de son insensibilité à

la poussière ou à la couleur, et de son ratio bénéfice-coût particulièrement performant.

### Mesurer l'humidité dans les silos granulats

En BPE, une modification de l'humidité du béton peut changer sa plasticité obtenue pour une quantité définie de ciment, ainsi que sa qualité et sa résistance. Il est donc judicieux pour une centrale à béton BPE, aujourd'hui, d'installer de base des capteurs d'humidité à micro-ondes au niveau des casques d'agrégat. Une fois que le capteur a été installé correctement, il devient possible de récupérer une moyenne des valeurs lues pour chaque dosage. Grâce à ces données, l'automatisme peut alors ajuster le «poids humide» de chaque agrégat afin d'assurer l'incorporation dans le malaxeur de son poids sec déterminé. Une usine de capacité de 160 m3 de béton verra un retour sur investissement au bout de 3 mois pour une différence d'humidité de 3%, sans compter les gains considérables dus à un rendement accru et à une meilleure qualité.



**Capteur installé sous une trémie**



**Installation typique d'un capteur d'humidité**

Concernant la préfabrication et les fabricants de produits en béton, il est indispensable d'utiliser des matériaux de qualité avec un niveau d'humidité bien contrôlé afin de pouvoir réaliser des produits adéquats. Une mesure de l'humidité amène aussi des économies importantes au niveau du ciment, des colorants, des adjuvants ainsi qu'une diminution des gâchées rebutées. Si la gestion de l'humidité des agrégats permet un dosage correct des matériaux secs, il est judicieux, pour ce type de produits finis, d'opter pour un système complémentaire de mesure dans le malaxeur afin d'assurer une teneur idéale de l'eau ajoutée dans le mélange, gâchée après gâchée.

### Mesure d'humidité dans le Malaxeur

La Mesure de l'humidité du béton frais dans le malaxeur permet au producteur d'avoir le plein contrôle sur la teneur en eau finale avant vidange du mélange. Cela garantit de ne pas être perturbé par une variation éventuelle due aux arrosages-évaporations des agrégats lors de l'acheminement de leur trémie au malaxeur, ou suite à une instabilité de la pression d'eau.

On trouve deux possibilités pour la mesure de l'humidité dans le malaxeur – soient des capteurs installés à ras qui sont montés au fond du malaxeur, soient des capteurs «dans le mélange» qui peuvent tourner, pour certains, en même temps que les bras et pour d'autres rester statiques, dans le cas de malaxeurs à cuve tournante. Notre dernière version du capteur «dans le mélange», la sonde Orbiter d'Hydronix, possède une tête entièrement en céramique et offre aux producteurs le meilleur temps de réponse disponible sur le marché.

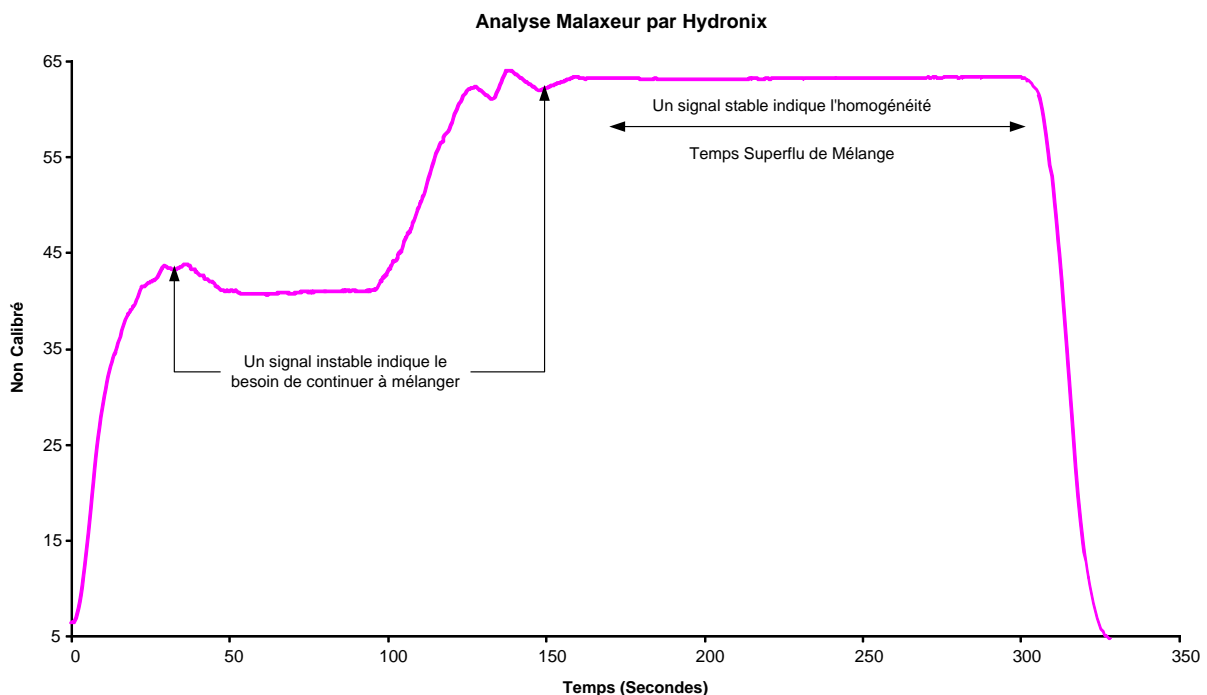


**Le tout dernier capteur “dans le mélange”**

Les mesures dans le malaxeur que ce soit pour le capteur de fond ou celui «dans le mélange» permettent le calcul du volume d'eau idéal nécessaire afin d'atteindre une teneur en eau constante à l'intérieur du malaxeur, gâchée après gâchée.

### Contrôle de l'homogénéité grâce à la mesure d'humidité

Il est possible d'utiliser l'humidité comme détecteur d'homogénéité du béton dans le malaxeur en temps réel, grâce aux sondes micro-ondes. On utilise l'eau comme indicateur de dispersion ; au moment de l'introduction dans le malaxeur, les capteurs différencient les éléments plutôt humides comme les agrégats, des éléments secs comme les pulvérulents. Progressivement, au fur et à mesure du mélange avec l'eau et les adjuvants, le signal se stabilise en fonction de la dispersion de l'eau dans le mélange. Un signal stable des sondes signifie que l'homogénéité est atteinte.



L'utilisation du contrôle de l'homogénéité peut amener une optimisation des cycles de malaxage. A partir du moment où le producteur est capable d'évaluer si le mélange est homogène ou non, il lui devient possible d'affiner le temps de malaxage pour s'adapter au temps minimal satisfaisant afin d'homogénéiser son mélange. Ceci offre des avantages conséquents en termes de réduction de consommation d'énergie, de réduction d'usure des pièces, et d'augmentation de la production.

### Applications pour l'Enrobé et Produits en provenance des Carrières

Dans la production d'enrobé, on peut aussi réaliser des économies de coûts en même temps qu'une amélioration de la qualité. La correction initiale sur le poids sec avant que les agrégats n'atteignent les brûleurs peut aider à prévenir une texture incorrecte du produit avec ses conséquences sur la qualité finale. Une humidité trop importante empêchera le bitume de coller correctement aux agrégats. Une humidité trop basse, non déterminée, pourra amener un gaspillage de fuel en chauffant plus que de besoin les agrégats. Une correction de l'humidité optimise ainsi l'efficacité des brûleurs, et peut donc conduire à une réduction des coûts énergétiques.

Les matériaux provenant des carrières attrapent, pour l'utilisateur, une importance croissante dans le but d'assurer des rendements maximums, tout en garantissant des produits finis conformes à la norme requise. Lorsque les matières premières livrées par la carrière ont des teneurs en eau variables, une mesure en ligne permet de connaître le «poids sec» exact des matériaux reçus. La suite logique consiste à associer et comparer le rendement final entre les

coûts de production et les matériaux achetés. Par cette prise de conscience liés aux matériaux et aux coûts énergétiques, le producteur, qui ne prenait pas en compte auparavant cette mesure de l'humidité, peut désormais légitimer une rentabilité grâce à cet investissement.

### **la Mesure de l'humidité dans la production de béton est rentable**

Outre les améliorations qualitatives, l'utilisation du contrôle de l'humidité amènera aussi une rentabilité accrue pour la phase de production de béton. Le producteur verra baisser ses coûts de matériaux en même temps qu'augmenter le rendement de sa production. Plus délicats à quantifier, mais tout aussi rentables, on remarquera une baisse du nombre des gâchées déclassées, une réduction des achats de pièces d'usure ainsi que des gains énergétiques. L'amélioration est telle qu'il existe un consensus au niveau des clients Hydronix pour définir un Retour sur Investissement qui se situe entre 3 à 6 mois.

Si vous envisagez l'utilisation d'un équipement de contrôle d'humidité ou si vous souhaitez recevoir des conseils supplémentaires, assurez-vous que vous faites appel à une société dotée d'une excellente réputation, qui peut s'intégrer à votre système actuel et qui sera capable de vous proposer un service client ainsi qu'un support après-vente dignes de vos attentes.

Pour plus d'informations sur la gamme des produits Hydronix rendez-vous sur le site Web [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com) ou appelez-nous ; nous nous ferons un plaisir de vous renseigner.



## **Hydronix**

Hydronix Limited

7 Riverside Business Centre

Walnut Tree Close

Guildford, Surrey, GU1 4UG, UK

Tel: +44 1483 468900

Tel: +33 970 468909

Email: [enquiries:Hydronix.com](mailto:enquiries@Hydronix.com)

[www.hydronix.com](http://www.hydronix.com)