

M. et Mme. Pierre-Simon de Laplace
Place de la capillarité
14950 Beaumont-en-Auge

PLIEUX le 01 mars 2023

Objet : Diagnostic Humidité du bâti

Monsieur,

Je vous prie de prendre connaissance de notre rapport concernant le diagnostic des phénomènes de remontées d'humidité dans les murs de votre maison.

Nous vous remercions pour la confiance que vous nous avez témoignée et vous prions de croire monsieur, en l'assurance de nos sentiments dévoués et respectueux.

Ythier de la Guéronnière

Technicien MURSAIN une marque d'ENELOC
Agent agréé HYGROTOP

DIAGNOSTIC HUMIDITE DU BATI



Demandeur : M. Pierre-Simon de LAPLACE

Adresse : Place de la capillarité, 14950 Beaumont-en-Auge

Tel fixe : 05 53 00 00 00

Tel mobile : 06 52 28 35 03

Email : laplace@laplace.com

Date du diagnostic : 01 mars 2023

CONSTATS ET INVESTIGATIONS



Sur ces photos nous pouvons constater des présences de salpêtre sur les murs.

Le salpêtre est une maladie de la pierre, du mortier ou du béton. Le salpêtre est le résidu du développement des bactéries qui se nourrissent des sels minéraux contenus dans les murs, l'oxygène de l'air est le « combustible » qui finalise la transformation de ces sels en salpêtre.

MESURES THERMODYNAMIQUES

Pour qualifier et quantifier un problème d'humidité, un minimum de matériel et de méthode sont indispensables.

Pour déterminer l'état d'évaporation possible de l'humidité dans les locaux, un thermo-hygromètre indiquera les tensions de vapeur existantes dans les différentes parties à inspecter.

ETAT DE L'HUMIDITE : ambiance extérieure



Température



Humidité Relative



Point de Rosée



Poids d'eau

☞ Nos mesures :

Température :	12,2 °C
Humidité Relative : ..	78,7 %
Point de Rosée :	8,8 °C
Poids d'eau :	7 g/kg d'air sec

La logique de l'aération des locaux, implique un apport d'air neuf, venant de l'extérieur. Par conséquent, le poids d'eau contenu dans l'air neuf constitue toujours la référence qui, pour ce cas, est de 7 g d'eau par kg d'air sec.

ETAT DE L'HUMIDITE : ambiance intérieure (cave)



Température



Humidité Relative



Point de Rosée



Poids d'eau

⌘ Nos mesures :

Température : 15,8 °C
Humidité Relative : .. 62,1 %
Point de Rosée : 8,8 °C
Poids d'eau : 7 g/kg d'air sec

Nous pouvons constater que le poids d'eau à l'intérieur de la maison est équivalent à l'extérieur.

ETAT DE L'HUMIDITE : ambiance intérieure (billard)



Température



Humidité Relative



Point de Rosée



Poids d'eau

⌘ Nos mesures :

Température : 12,8 °C
Humidité Relative : .. 69,4 %
Point de Rosée : 7,3 °C
Poids d'eau : 6,4 g/kg d'air sec

Nous pouvons constater que le poids d'eau à l'intérieur de la maison est équivalent à l'extérieur.

ETAT DE L'HUMIDITE : ambiance intérieure (salon du bas)



Température



Humidité Relative



Point de Rosée



Poids d'eau

⌘ Nos mesures :

Température : 12,8 °C

Humidité Relative : .. 69,4 %

Point de Rosée : 7,3 °C

Poids d'eau : 6,4 g/kg d'air sec

Nous pouvons constater que le poids d'eau à l'intérieur de la maison est légèrement inférieur à l'extérieur.

MESURES AU GMI 15 DE L'HUMIDITE STRUCTURELLE

Situation 1

Localisation : un mur de la cave



Hauteur de mesure	30 cm du sol	1m du sol	1,5 m du sol
Taux d'humidité	3,7 %	3,7 %	8,2 %
Respect DTU (< 5%)	oui	oui	NON

Situation 2

Localisation : le mur de la porte entre la cave et la salle du billard



Hauteur de mesure	30 cm du sol	1m du sol	1,5 m du sol
Taux d'humidité	13,2 %	10,1 %	9,8 %
Respect DTU (< 5%)	NON	NON	NON

Situation 3

Localisation : un mur de la salle du billard



Hauteur de mesure	30 cm du sol	1m du sol	1,5 m du sol
Taux d'humidité	16,8 %	6,9 %	6,5 %
Respect DTU (< 5%)	NON	NON	NON

Situation 4

Localisation : un mur de la salle du billard



Hauteur de mesure	30 cm du sol	1m du sol	1,5 m du sol
Taux d'humidité	11,5 %	14,2 %	4,5 %
Respect DTU (< 5%)	NON	NON	oui

Situation 5

Localisation : sur le mur de l'escalier



Hauteur de mesure	30 cm du sol	1m du sol	1,5 m du sol
Taux d'humidité	7,7 %	7,5 %	7,8 %
Respect DTU (< 5%)	NON	NON	NON

Situation 6

Localisation : le mur de la porte entre l'escalier et le salon du bas



Hauteur de mesure	30 cm du sol	1m du sol	1,5 m du sol
Taux d'humidité	7,6 %	7,9 %	8,2 %
Respect DTU (< 5%)	NON	NON	NON

Situation 7

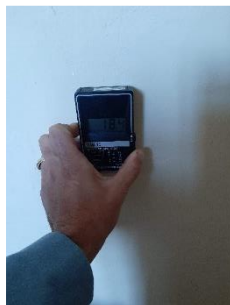
Localisation : sur le mur du rez de chaussée



Hauteur de mesure	30 cm du sol	1m du sol	1,5 m du sol
Taux d'humidité	12,5 %	20,6 %	17,8 %
Respect DTU (< 5%)	NON	NON	NON

Situation 8

Localisation : sur le mur du rez de chaussée



Hauteur de mesure	30 cm du sol	1m du sol	1,5 m du sol
Taux d'humidité	18,4 %	24,8 %	5,4 %
Respect DTU (< 5%)	NON	NON	NON

Situation 9

Localisation : sur un mur du rez de chaussée



Hauteur de mesure	30 cm du sol	1m du sol	1,5 m du sol
Taux d'humidité	18,6 %	15,4 %	5,2 %
Respect DTU (< 5%)	NON	NON	NON

Nous pouvons donc constater à la suite de ces différents relevés, que l'humidité structurelle est plus importante que ce qui est autorisé par les normes de construction (DTU). Il y a deux causes qui permettent d'expliquer ces remontées d'humidité. La première cause est une infiltration d'eau au sous-sol du côté des murs enterrés. La seconde cause est le phénomène de remontées osmotiques, que l'on retrouve à la fois au niveau du sous-sol (cependant nous ne pouvons pas déterminer la proportion entre les infiltrations d'eau et les remontées d'humidité sur les murs enterrés) et du rez de chaussée.

Je préconise donc l'installation d'un hygrotop, qui va venir stopper toutes causes de remontées osmotiques (dites capillaires) pour l'ensemble du bâtiment.

LES CAUSES DE L'HUMIDITE STRUCTURELLE D'ORIGINE OSMOTIQUE

L'ensemble du bâti sans arase d'étanchéité en sous-œuvre est exposé à une pathologie d'humidité. Celle-ci est liée au manque de coupure capillaire en sous-œuvre. C'est en novembre 1959 qu'est devenue obligatoire en France puis en Europe, de mettre en œuvre l'arase étanche pour les constructions neuves : DTU 20.1

Le bas du mur repose sur le sol humide, engendrant par effet de mèche, un envahissement du gros œuvre par son réseau de capillaires (comme la mèche de la lampe à pétrole).

Le sol est parcouru par les champs géomagnétiques, auxquels est soumise l'hydraulicité des sols qui supportent nos constructions. Toutes les constructions que supporte le sol sont soumises à l'effet de mèche (loi de Jurin) ; l'humidité au contact des structures monte sur quelques centimètres et conduit cette activité géomagnétique qui envahit les corps poreux, lesquels subissent une différence de potentiel entre le bas du mur positif par l'humidité du sol naturel et le haut qui est en équilibre négatif avec l'air.

Les molécules d'eau suivent ce courant ascendant, envahissant les structures de gros-œuvre, essentiellement par le joint de hourdage, du bas du mur vers le haut, jusqu'à l'évaporation possible par les surfaces. Il s'agit de l'accentuation, de l'effet de mèche, exercée par les molécules d'eau en mouvance dans les matériaux.

Cela engendre une évaporation dans les ambiances, aux grés des pressions de vapeur d'eau, jusqu'à équilibre de celles-ci. Tantôt vers l'intérieur du bâtiment, tantôt vers l'extérieur, suivant les conditions climatiques. Aussi, les détériorations des enduits et des peintures, les pathologies des bois, l'oxydation des métaux, en sont des conséquences directes.

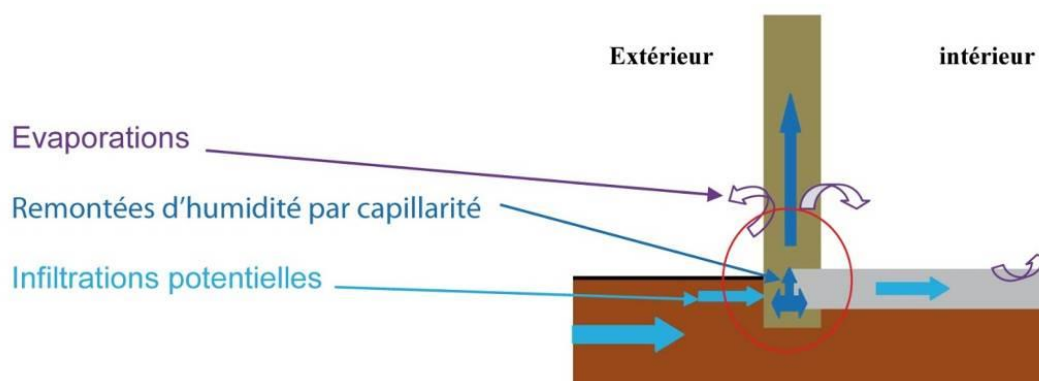
Les relevés d'humidité à émission de fréquences (GMI 15) témoignent de la présence d'humidité jusqu'à plus d'un mètre cinquante de hauteur, par rapport au sol intérieur. Pour cette raison, le réflexe des propriétaires et des professionnels désarmés devant ces problèmes et las de voir leurs murs dégradés, jugent bon de créer un doublage à l'intérieur ou d'appliquer des enduits filmogènes à l'extérieur et de masquer ainsi les effets, sans réellement traiter la cause.

S'il est vrai que dans un premier temps cela permet d'avoir un environnement propre, la cause existe toujours et l'envahissement fait son œuvre à un niveau supérieur, jusqu'à rompre la résistance des parements, peu évaporant.

Les conséquences ne sont pas négligeables, car le niveau d'humidité augmente et la masse des murs touchés également, puis l'évaporation vers l'intérieur fait augmenter l'humidité ambiante qui engendre les moisissures, froid ressenti, odeurs, difficulté de chauffage, pathologies humaines et allergies.

Aussi faut-il être logique dans la démarche, il s'agit d'une affaire de spécialiste qui nécessite une connaissance spécifique pour traiter la ou les causes pour ne plus avoir les effets destructeurs.

Principe de migration de l'humidité



Les conceptions anciennes ne prévenaient pas contre la migration de l'humidité dans le bas de la maçonnerie.

Extrait des cours de jack LECARPENTIER ingénieur/expert en méthode hygrométrie

LES SOLUTIONS FACE A L'HUMIDITE DU BATI

ASSAINISSEMENT DES MURS

L'élimination des remontées d'humidité par capillarité, par procédé géomagnétique assisté d'électronique a trouvé son origine en Suisse il y a plus de 45 ans. Mais les circuits se saturaient et il a été nécessaire d'y incorporer des condensateurs de substitution et de ce fait, introduire de l'électronique.

Partant de ce principe de traitement de la cause naturelle sans énergie artificielle, nous avons retenu cette technologie qui respecte l'environnement en excluant l'électronique qui constitue une pièce d'usure sujette à incidents et pannes.

Bien sûr, vous avez d'autres procédés tels que, le siphon atmosphérique qui est une erreur au regard de la thermodynamique, l'injection de résine (composée principalement d'eau) qui même bien réalisée, trouve sa limite d'efficacité dans une simple diminution des capillaires, ce qui réduit sensiblement les effets qui ne font que retarder l'échéance fatale. Quand bien même ces procédés tentent d'agir sur les effets physiques (l'humidité qui monte dans les murs). Tous ces procédés passent à côté de l'origine physique du problème qui n'est qu'un phénomène d'osmose naturelle, utilisé par les molécules d'eau qui profitent également au système naturel végétatif.

Le procédé géomagnétique passif et autonome, nous semble la meilleure solution adaptée à ce type de problème.

Attention de s'assurer de l'origine du matériel, des copies circulent et d'autres possèdent des pièces électroniques tel que condensateur, susceptibles de défaillance et d'usure.

Nous faisons donc le choix de vous proposer ce procédé biologique, écologique qui respecte l'environnement, car il est de loin, le mieux adapté par son action qui consiste à éliminer la cause énergétique naturelle qu'utilise l'humidité pour monter dans les murs.

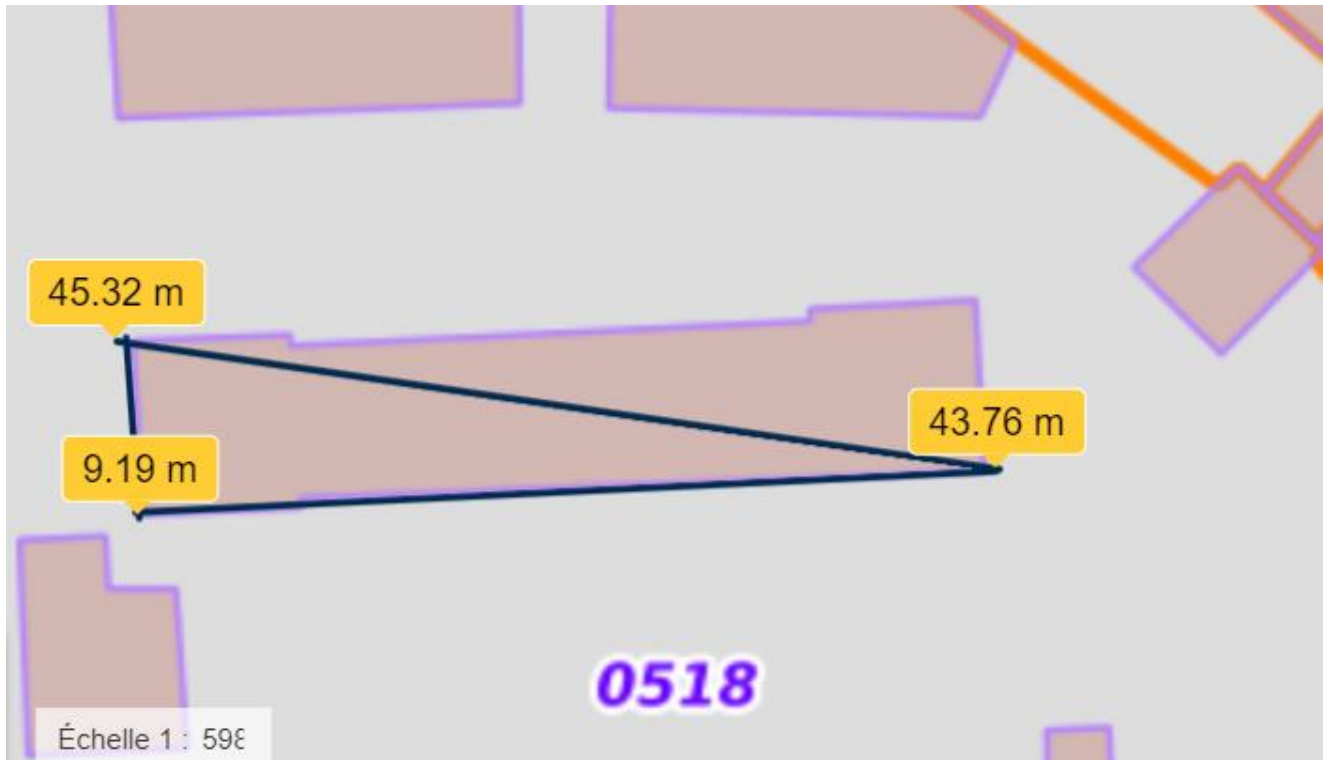
Par conséquent, **l'assèchement des murs est une conséquence de l'évaporation** de l'humidité contenue dans les structures. **Celles-ci n'étant plus alimentées en humidité, s'assèchent naturellement par évaporation.**

Une prestation de contrôles, de corrélation des mesures thermodynamiques et analyses chimiques par la méthode au carbure de calcium, sur des échantillons de matériau, prélevés dans les murs.

Ces valeurs seront une base de référence pour un contrôle de l'assèchement qui devra se traduire par une baisse significative du poids de l'eau contenue dans les matériaux, avant la pose de l'appareil géomagnétique et un an après.

PLAN D'INSTALLATION DE L'HYGRO

Pour votre maison, nous avons estimé qu'il fallait prévoir un appareil géomagnétique afin de couvrir l'intégralité des murs de la bâtisse. Nous préconisons donc un HYGRO 50 d'un diamètre de 50m.



FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL HYGROTOP

1. **L'appareil géomagnétique HYGRO est exclusivement destiné à l'élimination des remontées d'humidité par osmose naturelle dites couramment « par capillarité », dans les murs des bâtiments.**
2. Ce procédé présente l'**originalité de traiter la cause énergétique qu'utilisent les molécules d'eau pour partir du sol à la base des murs et monter par un phénomène d'osmose NATURELLE**, jusqu'à atteindre l'évaporation. C'est exactement le même principe énergétique naturel qui permet l'irrigation des plantes.
3. Le traitement géomagnétique passif et autonome HYGRO, consiste à éliminer la cause des remontées d'humidité par capillarité et par conséquent les effets. Ce procédé élimine la différence de potentiel qui existe entre le haut du mur sec et le bas du mur humide. Il crée un contrechamp magnétique en opposition au champ naturel. Les murs n'étant plus alimentés en molécules d'eau, redeviennent sains après une période d'évaporation, pourvu que les revêtements muraux le permettent.
4. **Ce procédé n'ayant besoin d'aucune énergie artificielle, il est uniquement alimenté par l'énergie géomagnétique naturelle**, la même, qu'est la cause des remontées d'humidité dans les structures. **Il est par conséquent incapable de produire ou de reproduire une autre énergie ou fréquence que celles qui existent déjà dans son environnement. Tel un miroir, il renvoie en opposition, uniquement ce qu'il reçoit.**
5. Ce procédé est basé sur les lois physiques découvertes et reconnues du 19^{ème} siècle, **il ne comporte aucun élément d'usure électronique ou de batterie**. Sa mise en œuvre succède obligatoirement à un diagnostic rigoureux, puis d'un contrôle d'efficacité, un an après, **il ne nécessite aucun entretien**.
6. Pour que l'appareil géomagnétique fonctionne, il doit être traversé par les champs géomagnétiques terrestre, il ne faut surtout pas mettre d'obstacle (éléments métalliques, type voiture au sous-sol ou frigo à l'étage et autres) au-dessus, ni en dessous, quelle que soit la distance. Il est également interdit autour de l'appareil à moins de 2 mètres de l'HYGRO, les éléments composés de masses métalliques, verticales, tels que : frigo, radiateur fonte, alu ou acier chaudière, etc.
7. Le choix de diamètre d'action de l'HYGRO dépend obligatoirement de deux facteurs :
 - ⊗ L'emplacement de pose de l'appareil
 - ⊗ Les dimensions du bâtiment à traiter
8. Installation de l'appareil :

Le procédé géomagnétique autonome HYGRO peut être installé sur une étagère existante, dans une niche existante, encastré dans un mur, fixé en apparent sur un mur, sous un escalier ou enfermé dans un boîtier fixé sur la structure.

D'où les options proposées pour une installation définitivement fixe pour conserver l'orientation primordiale au bon fonctionnement du procédé.

QUELQUES EXEMPLES DE FIXATION.

Posé sur le plancher des combles ou dans le faux plafond :



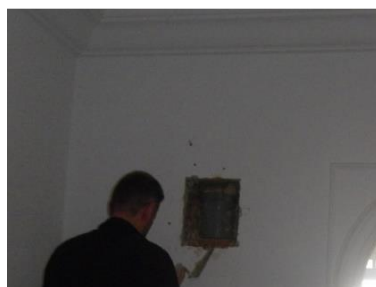
Fixé avec deux sangles dans un angle sur deux murs, ou sous un escalier :



Collé sur une étagère ou dans une boîte en bois (fixée au mur avec des vis) :



Maçonné dans une niche créée spécialement ou collé dans une niche existante :



PRECISIONS TECHNIQUES SUR LE PROCÉDE

Le traitement géomagnétique passif et autonome HYGRO

- ⊗ Il est économique puisqu'il fonctionne avec l'énergie magnétique naturelle qui instaure le phénomène d'osmose dans les murs qu'utilisent les molécules d'eau pour monter dans les structures. Il ne subit pas d'usure et de ce fait permet une très longue longévité.
- ⊗ Il est écologique, puisqu'il ne nécessite aucune addition de matière ou de matériau dans les murs. Il assainit l'ensemble des structures (murs, sol, piliers...) qui pose sur la surface couverte par la capacité du dispositif, pour le traitement nous préconisons 2 options, la première nous traitons une partie seulement dont le croisillon nord, la deuxième nous traitons l'ensemble du bâtiment.
- ⊗ Notre technologie ne comporte aucune pièce d'usure électronique, telle que condensateur à risque de panne. N'utilisant aucune source d'énergie artificielle, notre matériel ne craint aucun dysfonctionnement mettant en cause la distribution d'énergie du secteur rendant les recours difficiles en cas de dysfonctionnement.
- ⊗ Notre matériel est aujourd'hui exploité sur une partie de l'Europe et les DOM-TOM, ainsi qu'en Afrique du Nord. Encore dernièrement, notre procédé a fait l'objet du premier prix de l'innovation au salon de l'habitat de Porto le 19 novembre 2015 où monsieur Jack LECARPENTIER était invité pour recevoir le prix de l'innovation avec ses collègues Portugais de la société ISOTECH.
- ⊗ Notre agrément QUALIBAT N° 1542 est pour nous une reconnaissance de nos qualifications et nous engage sur le respect de la procédure de notre chartre de qualité.

EXECUTION

- ✓ La mise en place du dispositif répond à une procédure qualité stricte, éditée par Jack LECARPENTIER Ingénieur et méthodes hygrométrie, il y a plus de 30 ans et qu'il a enseignée à l'institut de l'Expertise de Paris depuis 1997 dont il est Lauréat depuis 2000.
- ✓ Détermination du poids d'eau, sur des échantillons prélevés dans les joints, par analyses au carbure de calcium lors de la pose du dispositif et un an après la pose.
- ✓ Nous effectuons les mesures au carbure de calcium sur des échantillons de matériaux prélevés à différents endroits à définir ensemble.
- ✓ Photos pour la rédaction du rapport de mise en place avec repère des mesures.

RECOMMANDATIONS POUR LA RESTAURATION DES ENDUITS APRES ASSECHEMENT

⌘ Dégarnissage des joints, enduits ou revêtements filmogènes

Cette opération qui est effectuée par une entreprise du bâtiment, est recommandée pendant la période d'assèchement sur la hauteur de la dégradation pour que les murs puissent « transpirer ».

⌘ Restauration des enduits

Lorsque les murs sèchent, les sels hygroscopiques, avides d'humidité, migrent vers les surfaces et il est alors indispensable de procéder à un brossage pour en éliminer la majeure partie.

Après contrôle des poids d'eau résiduels par MURSAIN vous pourrez regarnir les murs à l'aide d'un enduit, finition gratté, de type minéral de chez KEIM ou de type PAREXAL de chez PAREX LANKO. Cet enduit est effectué par une entreprise du bâtiment qualifiée en la matière. (Documentation jointe en annexe)

Il n'est nul besoin d'utiliser de produit de neutralisation de sel, si vous respectez l'épaisseur de finition de l'enduit 1,5 cm mini en tous points, avec les produits ci-dessus recommandés.

La qualité de la finition grattée est primordiale pour assurer une porosité de surface qui permettra une évaporation rapide en phase vapeur, ce qui éliminera tous risques de migration des éventuels sels résiduels.

LES GARANTIES

- ✓ 10 ans sur le produit contre tout vice de fabrication.
- ✓ Ce procédé possède aussi une garantie de résultat par contrôle et corrélation de mesures thermodynamiques et analyses chimiques par méthode de contrôle au carbure de calcium, sur un échantillon de matériau prélevé à différentes hauteurs. Ces analyses sont faites à la pose du dispositif et 12 à 24 mois après.

DESCRIPTION DE LA METHODE DE MESURE PAR ANALYSES CM

- 1) Prélèvement d'un échantillon de matériau à 20 cm de profondeur dans le mur.
- 2) Cet échantillon est pesé (20 grammes), puis introduit dans une bouteille en inox munie d'un bouchon manométrique étanche.
- 3) A l'intérieur de la bouteille en inox sont préalablement introduites deux billes en acier. Ensuite l'échantillon de 20g prélevé et en dernier une ampoule de carbure de calcium (CM) en quantité de saturation. Tous les éléments sont enfermés avec le bouchon manométrique étanche puis agités dans l'enceinte. Les billes en inox font casser l'ampoule CM.

- 4) Le mélange engendre une réaction chimique entre le carbure de calcium et l'eau contenue dans l'échantillon : dégagement de gaz d'acétylène.
- 5) Ce dégagement de gaz d'acétylène crée une pression dans l'enceinte, qui sera lisible sur le manomètre en lecture directe en gramme d'eau pour cent grammes de matériau (gr%), sur l'échelle correspondant au poids prélevé.

Cette valeur est la valeur de référence pour un contrôle de l'assèchement qui devra se traduire par une baisse significative. Il est cependant difficile de donner un objectif précis, compte tenu de multiples critères :

- ✓ Nature et concentration des sels hygroscopiques
- ✓ Spécifique de joints par rapport aux moellons
- ✓ Ancienneté des remontées capillaires
- ✓ Types d'interventions de restaurations (enduit ciment, toile de verre ...)

Cependant il est une certitude, ce poids d'eau doit baisser lors de contrôle.

Fait le 1 mars 2023

Ythier de la Guéronnière

Technicien MURSAIN une marque d'ENELOC
Agent agréé HYGROTOP