

GUIDE TECHNIQUE

L'HUMIDITÉ DANS LES MURS DES HABITATIONS ANCIENNES

Causes et Remèdes

Touraine Technologie



L'HUMIDITÉ DANS LA VIE QUOTIDIENNE

DEGRADATIONS DANS L'HABITAT:

<u>Mobilier en bois :</u>	Modification dimensionnelle Décollement des plaquages et marqueteries.
<u>Mobilier en métal :</u>	Oxydation, ternissement.
<u>Linge de maison :</u>	Taches de moisissure.
<u>Revêtement de sol et mur :</u>	Déformation, taches Décollement, craquelures.

DESORDRE DUS A L'HUMIDITE SUR LES STRUCTURES BATIES

MODIFICATION DES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Pour les matériaux de construction, une augmentation du taux d'humidité se traduit par les modifications suivantes : variations dimensionnelles, diminution de la résistance mécanique, augmentation de la conductivité thermique.

LES EFFLORESCENCES ET SALPETRES

Le milieu humide du sous sol chargé d'acidité ou même l'eau contenue dans les matériaux humides est le plus souvent chargée des sels provenant très fréquemment du matériau lui-même. Ces sels, lorsque l'eau s'évapore, se déposent sur la face extérieure de la maçonnerie, créant des traces, des taches ou efflorescences. Ces efflorescences peuvent provoquer des détachements de plaques entières. Les efflorescences sont communément appelées « Salpêtre ».

LA CORROSION

L'humidité a également pour effet de provoquer la corrosion des métaux, ce qui entraîne des ruptures de canalisation dans le cas le plus grave ou des salissures dues à des coulures de rouille. Les métaux situés en milieu humide sont plus sensibles à la corrosion que ceux lavés par la pluie ou carrément immergés.

LES MOUSSES ET LES LICHENS

Les parties de maçonneries humides s'exposent à la prolifération des mousses et des lichens. Ce sont des végétaux qui ne se développent qu'en terrain humide. Jugés parfois comme étant esthétiques (aspect rustique), il présente l'inconvénient de retenir l'humidité et de détériorer les matériaux.

LES MOISSURES

Une atmosphère trop humide favorise la prolifération des moisissures et des champignons. Les locaux humides et non aérés depuis longtemps dégagent une odeur de 'moisi' caractéristique. Les moisissures se développent surtout en présence d'humidité prolongée dans un local non aéré et privé de lumière. En effet, les spores des moisissures ne résistent pas aux rayons ultraviolets.

LA DESQUAMATION DE LA PIERRE

La desquamation de la pierre se manifeste par des décollements de plaques de plus ou moins importantes sur des épaisseurs variant de 2 à 20 mm. La desquamation se localise dans les zones humides des constructions (parties basses des murs, sous faces des parties en saillies non pourvues de larmiers, etc...). Mais la desquamation appelée « maladie de la pierre » à également pour cause la pollution atmosphérique. L'anhydride sulfureux contenu dans l'air se transforme en acide sulfurique sous l'effet de la pluie.

Lorsque le taux d'humidité d'un matériau augmente, sa résistance mécanique diminue. Ce phénomène s'explique par une diminution de la contrainte de compression admissible due au fait que, lorsqu'on exerce une compression sur un matériau humide, l'eau emprisonnée à l'intérieur tend à s'échapper. Cela peut conduire à l'éclatement des parties de matériau.

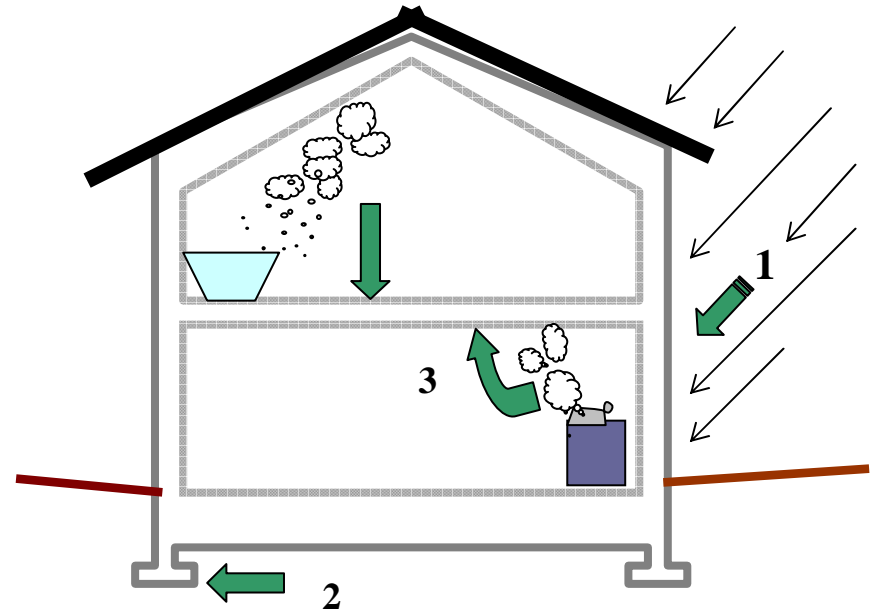
Nuisances : Odeur, insalubrité, esthétique, santé.

L'humidité dans l'habitat est une cause importante de problème de santé (rhumatisme, allergies, troubles respiratoires...)

Dépense de chauffage augmentée : Lorsque le taux d'humidité augmente, sa conductivité thermique augmente. Ceci se traduit par le fait qu'un matériau gorgé d'eau perd toutes ses qualités d'isolation. La majorité des matériaux de construction sont poreux : lorsqu'ils sont secs, leurs pores emprisonnent de l'air qui a une très faible conductivité thermique ; lorsqu'ils sont humides, l'air contenu dans les pores est remplacé par de l'eau dont la conductivité thermique est très élevée (vingt cinq fois plus).

LES TROIS TYPES D'HUMIDITE

Les trois principales sont : Les infiltrations,
Les remontées d'eau du sol
La condensation.



1 - LES INFILTRATIONS D'EAU DE PLUIE

Les murs des bâtiments anciens sont rarement étanches ; les matériaux poreux ainsi que les fissures laissent pénétrer l'eau de pluie ou la neige. Les principales causes d'infiltration d'eau de pluie sont : Les fissures, les points de jointures entre les différents matériaux, les joints de mortier, le vieillissement des enduits, les défauts de menuiserie.

2 - LES REMONTEES D'EAU DU SOL

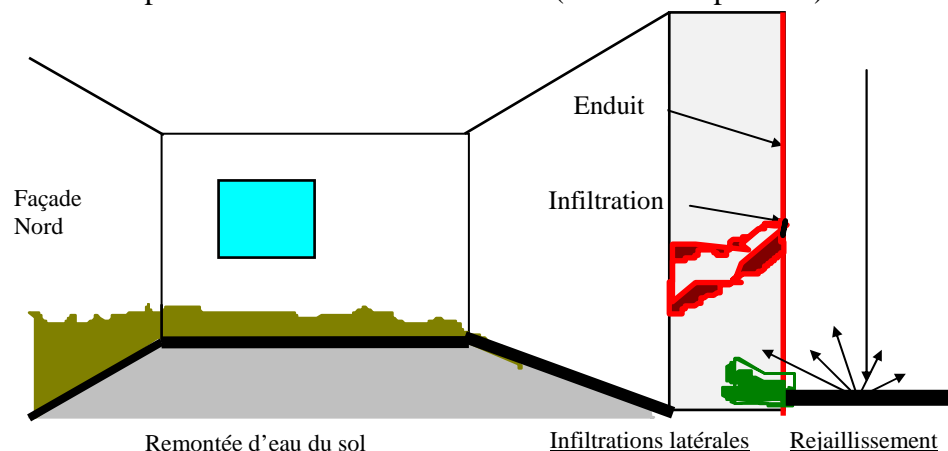
Les murs de fondation d'une maison se trouvent très souvent au contact de l'eau ; Ils peuvent être implantés dans un terrain humide et parfois sur une nappe phréatique. L'humidité pénètre dans le mur de fondation et remonte à l'intérieur de celui-ci par les effets de capillarité. Si un terrain à proximité du mur de fondation,

et recouvert d'une barrière étanche (trottoir ou chaussée en asphalte), l'eau contenue dans le sol ne pourra pas s'évaporer et le phénomène de remontée capillaire sera accentué. Les traces d'humidité n'atteignent qu'une certaine hauteur qui dépend de l'équilibre entre le débit des remontées capillaires et celui de l'évaporation. En général les façades orientées au nord auront des traces d'humidité plus élevées. Le fait de planter de la végétation devant un mur peu priver celui-ci d'ensoleillement et favoriser les remontées d'eau. Les traces d'humidité peuvent apparaître et disparaître dans le temps ; ce phénomène s'explique par les variations de hauteur des nappes d'eau souterraines. Seuls les murs construits avec des matériaux poreux (dont la masse volumique est inférieure à 2000 kg/m^3) sont soumis aux phénomènes de remontées capillaires. L'humidité provenant du sol n'atteint pas uniquement

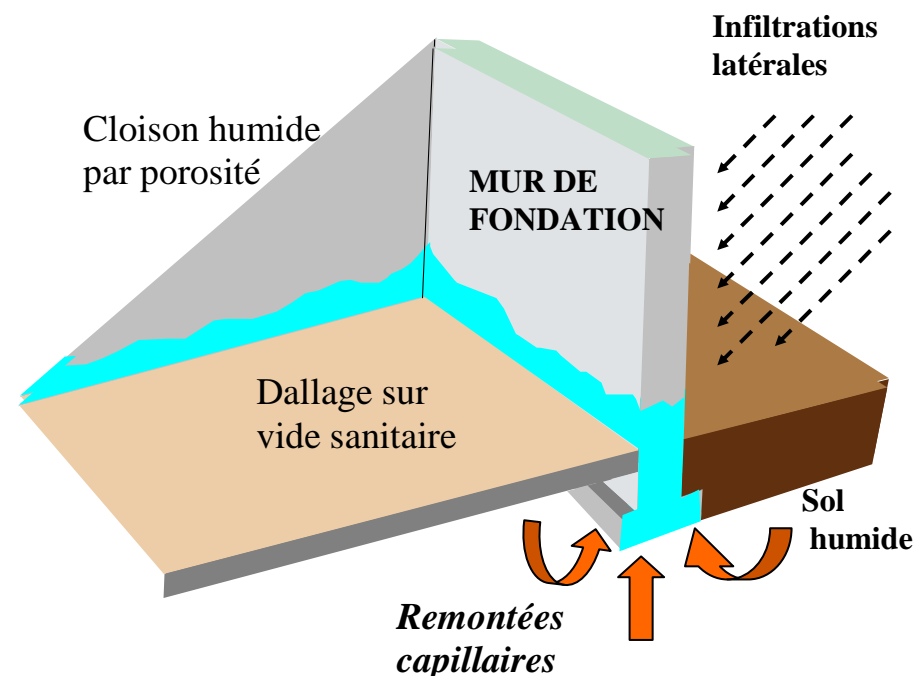
les murs mais également les dallages qui se trouvent en contact avec le sol.

3 - LA CONDENSATION

Causée par les échanges thermo hygrométrique au niveau des murs et des cloisons séparant des volumes d'ambiances (écart de température) différentes.



Combinaison des infiltrations latérales et de remontées capillaires



LE REJAILLISSEMENT

C'est la projection de l'eau sur une surface. Cette eau qui vient généralement des toitures tombe sur le sol et sur les parties du bâtiment en saillie (corniches, rebours de fenêtres). Le rejaillissement crée des marques d'humidité à la base des murs qu'il convient de distinguer des remontées capillaires, car elles se manifestent en produisant des désordres similaires. On les distingue par le fait que les remontées capillaires créent des désordres permanents tandis que ceux occasionnés par le rejaillissement sont temporaires et liés aux intempéries. Un mur adossé à de la terre humide subit des infiltrations latérales qui sont apparemment très proches des remontées capillaires.

PREDISPOSITION DU MUR AUX REMONTEES CAPILLAIRES

Age de la construction : - plus de 50 ans.

Les matériaux utilisés : - compacte à densité légère et hétérogène.

Historique du bâtiment : - ancienne écurie, remise, étable ...

Situation géologique : - Terrain pentu, végétation à proximité du mur,
 - Dalle ou trottoir étanche,
 - Terrain marécageux, nappe phréatique.

DIAGNOSTIC DE L'HUMIDITE AU BAS DES MURS

L'humidité au bas des murs peut provenir :

- Des remontées capillaires des eaux du sol,
- D'une infiltration par le ravalement,
- D'une fuite de canalisation accidentelle.

Le diagnostic consiste à trouver quelle est la responsable parmi ces trois causes. Les formes des taches d'humidité sont un premier indice. Si les taches sont continues sur toute la longueur du mur, on peut supposer que se sont des remontées capillaires. Cette hypothèse pourra être confirmée en observant les maisons voisines surtout si elles sont construites dans les mêmes matériaux et qu'elles datent de la même époque. Si ces traces d'humidité se retrouvent à l'intérieur, cela signifie que le mur est humide dans toute son épaisseur et qu'il s'agit bien de remontées capillaires. En revanche si le mur est taché de façon discontinue, toutes les hypothèses restent envisageables. Dans ce cas il convient de procéder par élimination. On commencera par vérifier l'état des gouttières, des descentes d'eau ainsi que les possibilités de ravalement en examinant la façade après une averse, ces traces s'atténuent en période sèche et traversent très rapidement l'épaisseur du mur. Un mur taché de façon discontinue peut également être l'objet de remontées capillaires. Cette hypothèse sera retenue si l'on n'a pas constaté de fuites accidentelles et aucun effet de ravalement. Seules les efflorescences à base de nitrate sont une preuve formelle de remontées capillaires, car elles prouvent que l'eau évaporée à la surface du mur provient du sol où elle s'est chargée de ses sels. C'est cette caractéristique que nous traitons avec succès par la méthode d'électro osmose phorèse active (« active » depuis l'apport de la gestion électronique du traitement.

DIAGNOSTIC DE L'HUMIDITE SUR LA SURFACE DES MURS INTERIEURS

Pour des traces d'humidité intérieure, on considérera trois cas différents :

- Frange humide continue. Si le mur comporte des traces d'humidité uniformes, il y a de fortes chances qu'il s'agisse de remontées capillaires. Ce diagnostic sera confirmé par l'observation du mur à l'extérieur, qui devra comporter les mêmes traces.
- Frange humide discontinue. Dans ce cas il convient d'opérer par élimination, comme nous l'avons vu précédemment pour le bas des murs extérieurs, en examinant d'abord les causes d'origines accidentelles puis celles d'infiltrations avant de conclure aux causes ayant pour origine les remontées capillaires.
- Mur humide sur toute sa hauteur. Dans ce cas les origines peuvent être diverses avec soit des remontées capillaires si le mur est très épais, soit des infiltrations d'eau de pluie si le mur est exposé, soit des phénomènes de condensation.

DIAGNOSTIC DE L'HUMIDITE MURS DE CAVE

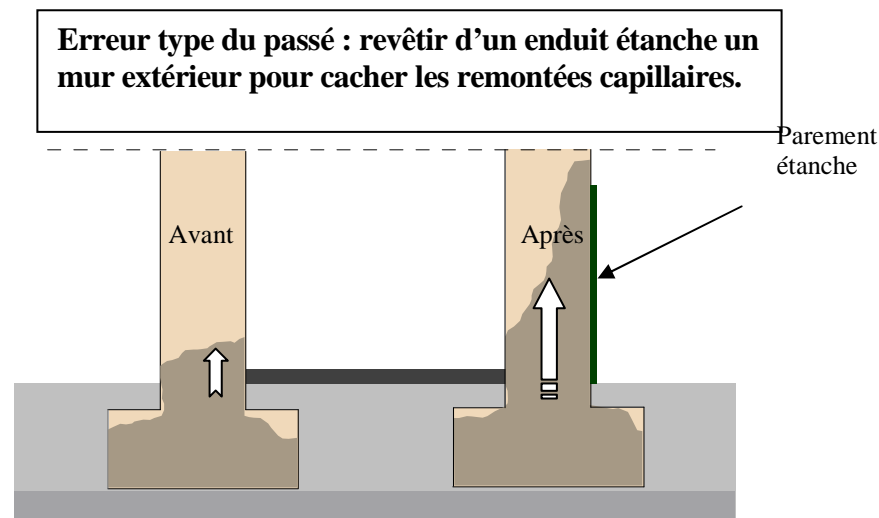
Les caves sont des lieux de prédilection de manifestation d'humidité. On y trouve tous les types d'humidité : remontées capillaires, condensation (surtout par manque de ventilation), infiltrations latérales, fuites d'eau accidentelles (point bas de la maison). Si l'humidité se manifeste uniquement par une frange au bas des murs, on pourra conclure à des remontées capillaires, surtout si le sol de la cave est en terre battue. Si cette frange est discontinue, il conviendra tout d'abord de vérifier s'il ne s'agit pas d'une fuite d'eau; en effet, dans les caves se trouvent de nombreuses canalisations, chutes d'eau et tuyaux de chauffage.

Si l'humidité est observée sur toute la hauteur du mur, toutes les hypothèses restent possibles. Si le mur extérieur enterré n'est pas drainé, il y aura des infiltrations latérales plus marquées en période de pluie qu'en période sèche. Les caves des maisons anciennes étaient aérées par des soupiraux qui ont souvent été bouchés, entraînant des phénomènes de condensation et moisissures.

Les attitudes traditionnelles vis-à-vis de l'humidité dans les murs et les traitements conduisant à accentuer les désordres dus à l'humidité.

Le plus souvent, les problèmes d'humidité sont insuffisamment pris au sérieux car il ne se développent que très lentement. De plus, l'inexistence pendant de très longues années d'un procédé de traitement curatif a conduit de nombreuses personnes à avoir, aujourd'hui encore, une attitude fataliste vis-à-vis des problèmes d'humidité : on vit tant bien que mal avec l'humidité et s'en accommode. Surtout, la plupart des personnes ne considèrent que les effets les plus apparents de l'humidité tels que peinture qui cloquent ou papiers peints qui se détériorent mais ignorent complètement les destructions invisibles qu'elle peut générer. Cependant, s'ils commencent par provoquer des détériorations d'ordre esthétique les problèmes d'humidité provoquent à terme de graves désordres pouvant aller jusqu'à affecter la solidité des constructions ainsi que la santé de leurs habitants.

L'inexistence d'un procédé curatif de traitement de l'humidité a encore conduit de nombreux professionnels, par ailleurs très compétents, à méconnaître la conduite à tenir vis-à-vis de ces problèmes. Le plus souvent, l'humidité est traitée par la mise en place d'un « cache misère » consistant à masquer ces manifestations tout en laissant l'eau dans le mur. Il peut s'agir de la pose d'une double paroi aérée, de la pose d'un enduit hygrophobe, de la pose de feuilles de plomb, de la pose d'un cuvelage ou encore d'autres traitements. Ces actions ne sont cependant pas que des palliatifs et ne peuvent aucunement constituer un traitement curatif de l'humidité. En effet, l'eau toujours présente dans le mur continu, de façon invisible, à accomplir son œuvre destructrice. Tout d'abord, l'humidité que l'on a cru traiter finit toujours par réapparaître, parfois aux endroits les plus inattendus. Elle dégrade alors les peintures, les papiers ou les décorations installées récemment. Ensuite l'humidité s'attaque au « cache misère » lui-même et, à la longue, finit toujours par le détériorer. Enfin, l'eau toujours présente dans le mur continue son action corrosive invisible sur les liants et les ciments, ce qui conduit à long terme à affecter la solidité même du mur.

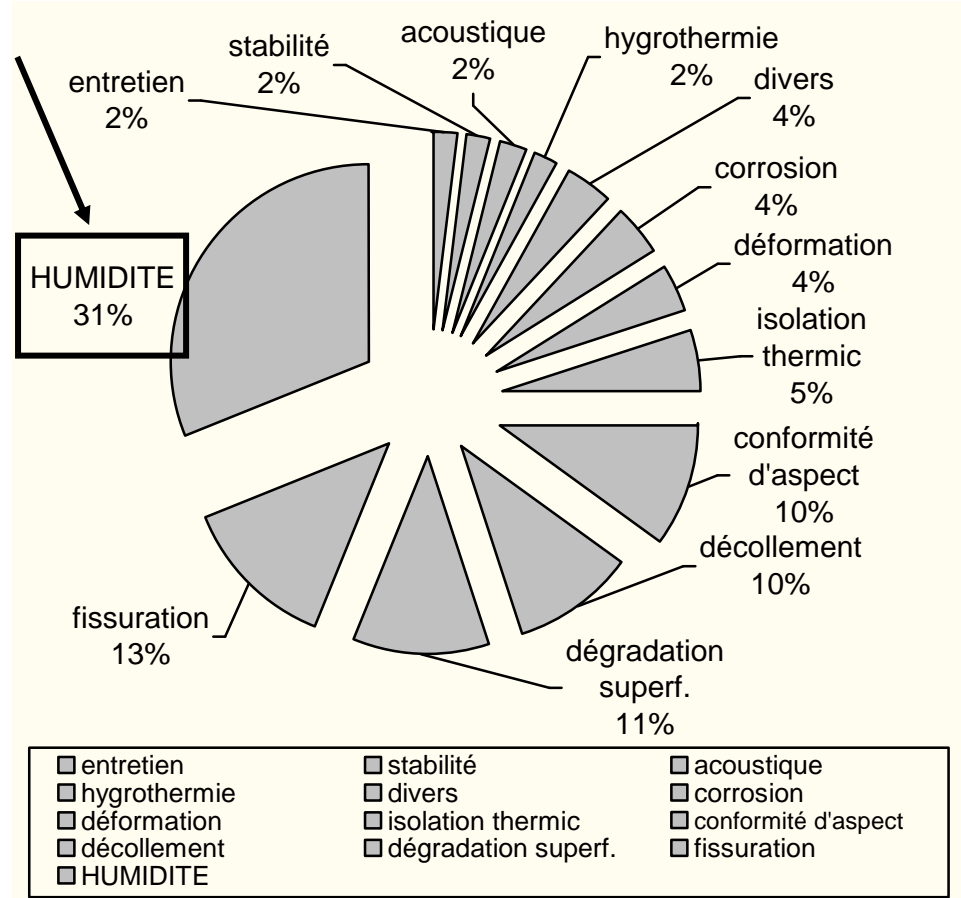


Le plus souvent, les décorations et traitements effectués sur les parties intérieures ou extérieures d'un mur ont pour effet de réduire l'aération naturelle du mur, ce qui conduit automatiquement à étendre, accentuer et aggraver les dégradations causées par l'humidité. Il peut s'agir de la pose de carrelage, de la pose de revêtements de sol plastifiés, de la pose d'enduits ou de ciments hygrophobes destinés à repousser l'humidité, de la pose d'isolants divers, etc. Dans tous les cas, ces traitements réduisent l'aération naturelle du mur alors que par ailleurs le phénomène de capillarité est toujours actif ! Il en résulte automatiquement un accroissement de la quantité d'eau dans le mur. Que devient cette eau en quantité plus abondante dans le mur et plus difficilement évacuée ? La réponse est simple : elle contribue à accentuer les phénomènes de capillarité, ce qui conduit à une diffusion plus importante de l'eau dans le mur, à une extension de la zone d'humidité et à une aggravation des désordres provoqués par l'humidité.

Plus encore, si l'eau rencontre des difficultés dans sa remontée capillaire, elle exerce des pressions importantes sur les parois des murs, ce qui peut provoquer l'éclatement des enduits. De nombreux désordres dus à l'humidité apparaissent ainsi paradoxalement à la suite de traitement destiné à éliminer des manifestations minimales d'humidité.

A titre d'information, la figure suivante traduit la répartition de cas pathologiques rencontrés dans les bâtiments en général et représentatifs des 1800 problèmes posés annuellement à la Division des Avis Techniques.

On constate que le pourcentage de dégâts liés à l'humidité est majoritaire (31 %) et qu'il serait encore bien plus élevé si l'on isolait les chiffres relatifs au patrimoine bâti ancien. Parmi les causes d'humidité rencontrées en pratique dans les bâtiments anciens, l'humidité ascensionnelle en provenance du sol est sans doute l'une des plus gênantes. Elle engendre en effet non seulement des problèmes liés à l'humidité elle-même, mais aussi aux dégradations aux matériaux et aux finitions par la concentration excessive et la cristallisation des minéraux solubles en provenance du sol.



LES DIFFERENTS REMEDES CONTRE LES REMONTEES CAPILLAIRES

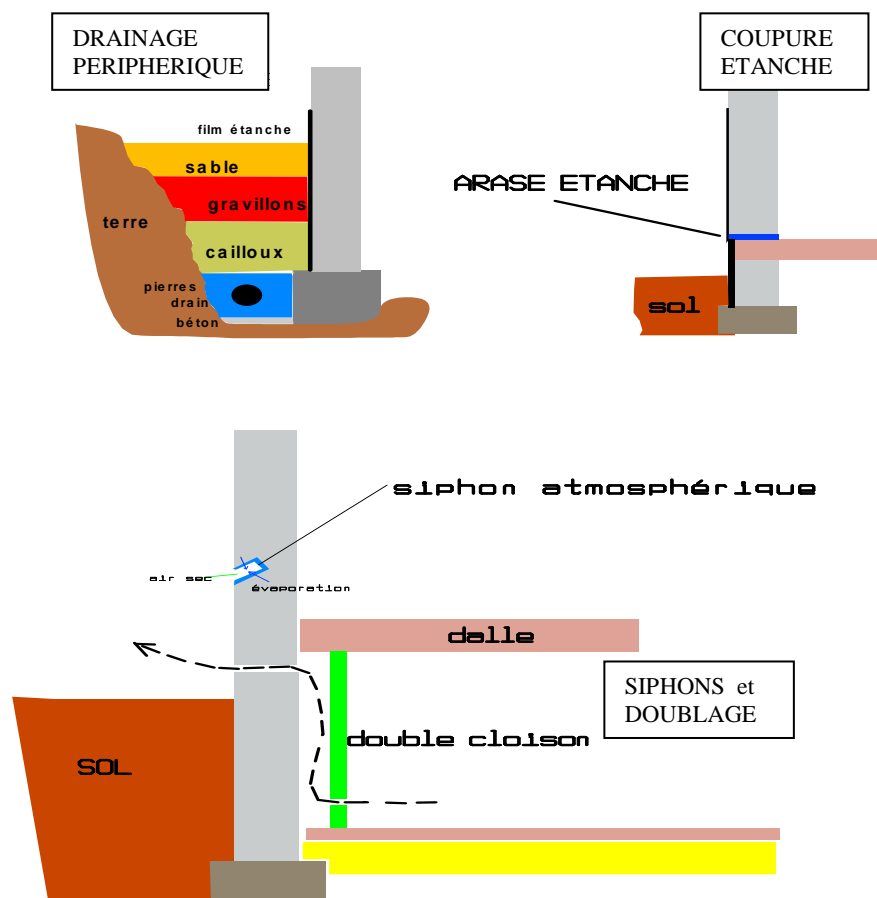
Pour supprimer les remontées d'eau du sol dans les murs, on peut :

- Empêcher l'eau d'atteindre les fondations et les murs enterrés,
- Empêcher l'eau de remonter dans la maçonnerie par la création d'une barrière étanche.

Le bon diagnostic est important car il permet de trouver le bon remède.

Les principaux remèdes sont :

- **Drainage périphérique, Drainage vertical**
- **Coupure de capillarité,**
- **Siphons atmosphériques, Aération par doublage intérieur,**



➤ Injection dans la maçonnerie de produits hydrofuges,

LA « PANACEE » DES REMEDE CURATIFS.

Lorsque l'on n'a pas prévus certaines dispositions constructives à la réalisation (habitat récent), ce qui est le cas dans plupart des ouvrages anciens (rénovation), on emploie des remèdes curatifs. Les injections de produits hydrofuges font partie de cette catégorie très largement proposée qui permettent de rétablir une coupure d'étanchéité inexistante. (Barrière mécanique).

METHODE CHIMIQUE.

L'injection de produits hydrofuges est une méthode chimique permettant de rétablir une coupure de capillarité par la création de zones rendues étanches.

EXECUTION DES TRAVAUX.

Ce procédé par injection consiste à percer une série de trous sur la face intérieure et extérieure du bâtiment. Une ou deux rangées de trou seront réalisées en bas des murs à traiter ; Chaque trou est rempli jusqu'à saturation de produit hydrofuge, puis rebouchés. **Les produits utilisés sont :**

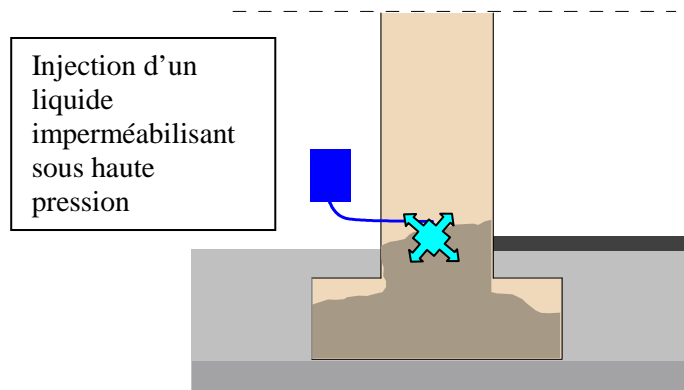
Les silicates qui sont des produits relativement visqueux et qui de ce fait pénètre très difficilement dans le matériau. Il forme un gel de silice qui bouche les pores ;

Les résines époxy ; ces résines sont d'une mise en œuvre difficile. La polymérisation intervient souvent avant la pénétration du produit. Compte tenu de la viscosité, ce produit pénètre très difficilement.

Les gels d'acrylamides ; ce sont des produits toxiques délicats à mettre en œuvre ; leur pénétration est facile.

Les silicones ; ce sont des produits peu pénétrants qui nécessitent de nombreux trous qui sont susceptible de fragilisé la maçonnerie.

Quel que soit le produit utilisé, l'efficacité du traitement dépend du soin apporté à la mise en œuvre. La bonne exécution des travaux est difficile à vérifier étant donné que le mur ainsi traité est souvent hétérogène ; si l'on aperçoit après le traitement des taches d'humidité, il est possible après coup de réaliser des trous supplémentaires pour renforcer le traitement. D'un avis général, cette méthode de traitement n'est et de devrait être appliquée que lorsqu'il y a eu défaut d'étanchéité lors de la construction ou rénovation d'un bâtiment récent, moins de 40 ans. Il n'est donc absolument pas recommandé pour des murs anciens confrontés aux remontées d'eau dites « osmotiques ».



LIMITES ET INCONVENIENTS DES PRODUITS D'INJECTION

- ❖ Si le mur contient de grandes quantités de sels hygroscopiques, la barrière d'injection ne suffit pas à neutraliser le sol.
- ❖ Les pressions utilisées variant, elles peuvent aller jusqu'à la rupture des matériaux constituant le mur.
- ❖ Si le mur traité est peint ou mal aéré, les délais d'assèchement risquent de durer très longtemps.
- ❖ Faiblesse du procédé dans les matériaux hétérogènes où la différence de nature et la configuration limitent, voire, rendent totalement inopérant le produit d'injection.
- ❖ Faiblesse attachée à chaque type de produit injecté → pour les résines époxydes, c'est l'épaisseur du produit qui se heurte dans ce cas là, à la petitesse des pores, → pour les produits se gélifiant avec le CO₂, ceux-ci risquent de se bloquer dans le matériau sans avoir eu le temps d'y pénétrer plus avant.
- ❖ Les silicones ou silicates, ont des capacités de pénétration assez faible dues à leur épaisseur.
- ❖ Les gels acrylamides sont toxiques.
- ❖ L'instabilité chimique composée par les silicates entame, suivant le taux du PH une décomposition en milieu alcalin >7.
- ❖ Enfin suivant l'épaisseur du produit à injecter, la grande taille des trous pratiqués fragilise le matériau traité.
- ❖ Il existe un risque d'allergie à certains produits hydrophobes ; (gaz carbonique, persulfate d'ammonium, etc.)

➤ Electro-osmose, Électrophorèse,

PRINCIPE DE L'ELECTRO-OSMOSE ET DE L'ELECTROPHORESE

Le phénomène de l'électro-osmose traitant des propriétés électrocinétiques des systèmes capillaires, fut découvert en 1808 par le professeur F.REYSSSE de l'Académie des sciences de Moscou. Le brevet permettant d'assécher des murs à l'aide de sondes électriques fixées dans les murs date de 1935. Le professeur avait remarqué que lorsque l'on plongeait dans l'eau deux électrodes séparées par un diaphragme poreux, il se créait un courant allant de l'un vers l'autre. Le sens et l'intensité du courant dépendent :

- De la nature du matériau poreux,
- De la composition chimique des sels dissous dans l'eau,
- De la différence de potentiel entre les deux bornes.

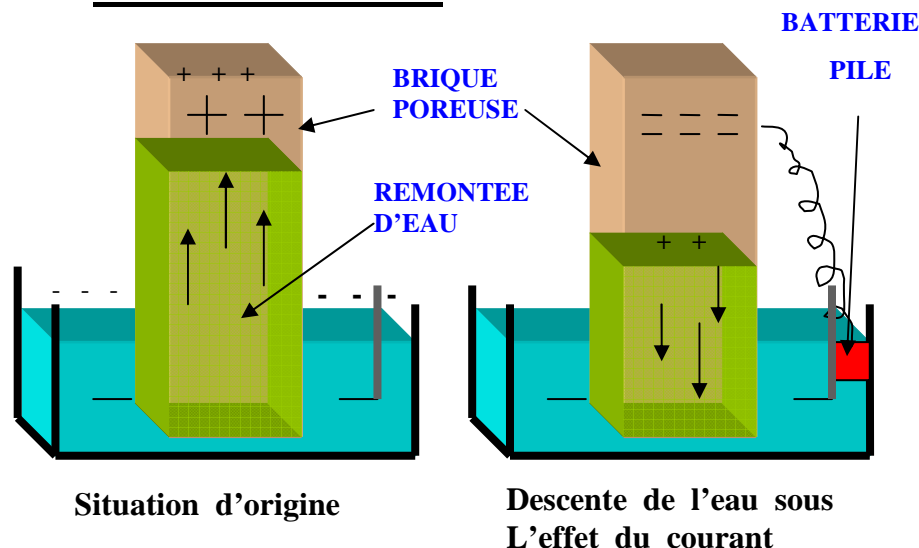
Ce phénomène lié à la nature des matériaux est appelé « potentiel électrocinétique ». A la surface du corps poreux se crée un certain potentiel ; si celui-ci est négatif, la couche d'eau immédiatement en contact se met aussitôt au positif. Ce potentiel électrocinétique n'apparaît que s'il y a mouvement relatif d'une couche liquide par rapport à l'autre. La plupart des matériaux de construction présentent au contact de l'eau un potentiel spontané négatif, ce qui fait que la couche de diffusion portant une charge positive se transforme automatiquement vers la cathode.

Inversion du courant produit par les remontées capillaires

Entre le sol et le mur s'établit une différence de potentiel qui est à l'origine du phénomène de remontée capillaire. L'ensemble fonctionne comme une pile dont le sol serait l'anode (pôle +) et le mur la cathode (pôle -).

L'eau chargée de sel (nitrates et sulfates), se déplaçant toujours du pôle positif vers le pôle négatif (électrolyte), subit l'influence de ce champ électrique et remonte dans les capillaires. L'électro-osmose consiste à inverser ce courant produit par les remontées capillaires. Ces remontées capillaires sont refoulées vers le bas sous l'influence du champ électrique. Des électrodes assurent le transfert du courant.

Le phénomène naturel de remontée capillaire L'électro-osmose



➤ Procédés mixtes

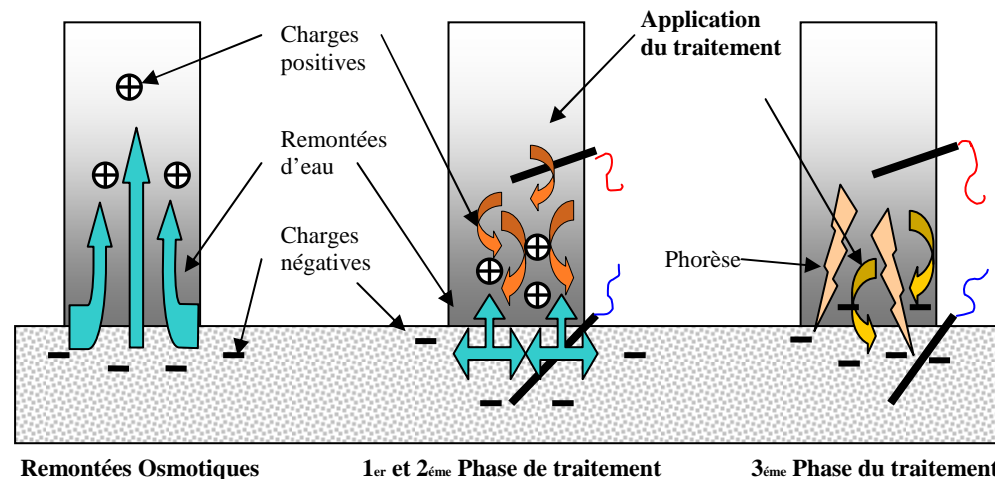
LE PROCEDE TECHNISEC / MURTECH

C'est l'application de l'ensemble *Electro-osmose active et électrophorèse* asservie par une électronique intelligente qui analyse, régule et contrôle un courant de traitement. Ainsi, les courants parasites présents dans le sol et l'effet de pile géologique dû à la nature des couches de terrain sont pris en compte et annihilés. La centrale de traitement est un dispositif électronique qui agit sur le milieu humide et apporte la solution radicale de traitement pour toutes les remontées capillaires et les infiltrations latérales.

Le brevet d'invention (2001) a été monté à la suite de nombreuses applications en laboratoire et sur site, pour pouvoir répondre à toutes les situations de lieux, de matériaux, de d'importance du traitement.

- En régulant un courant qui annihile les champs électriques induits,
- En drainant l'eau avec ses sels minéraux, nitrates et sulfates vers le sol,
- En favorisant la migration de particules ionisées dans l'électrolyse,
- En obstruant les réseaux capillaires par cristallisation,
- En stabilisant l'environnement des sondes.

La partie supérieure du mur est asséchée différemment. La migration de l'eau étant stoppée, la dissécation se fera cavité par cavité. Quand le mur a retrouvé un taux d'humidité normal, la centrale se met automatiquement en veille.



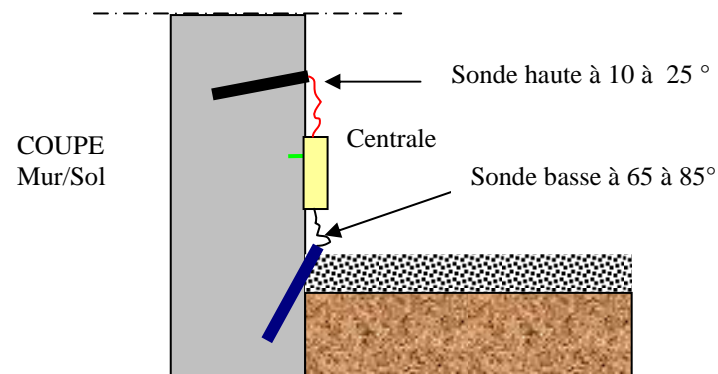
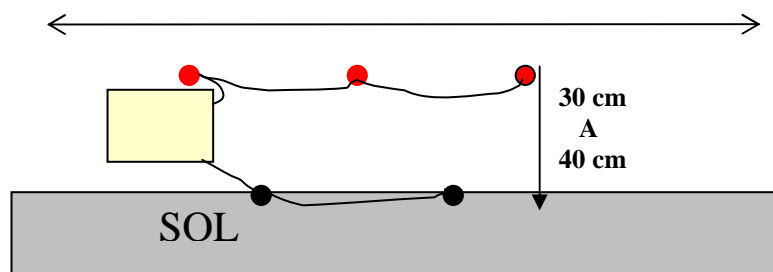
Il existe un autre procédé qui prend également en compte le phénomène très particulier des remontées capillaires. Cet appareil utilise les courants telluriques pour contrarier la remontée d'eau dans les murs, sans aucun contact direct avec celui-ci. Connaissant la faiblesse de ces courants souterrains et l'importance des intensités enregistrées dans les murs par les remontées capillaires, cette méthode, si intéressante soit elle, laisse un doute certain sur un résultat totalement satisfaisant, de plus, l'apport récent de la WIFI, ampoules basse consommation et autres systèmes diffusants des ondes électromagnétiques dans l'habitat deviennent problématiques pour ce type de traitement. (Leur garantie a d'ailleurs été modifiée ces dernières années dans ce sens).

MISE EN PLACE D'UNE CENTRALE MURTECH

Pour que l'appareil puisse fonctionner convenablement, il est indispensable qu'un minimum d'humidité dans le mur conduise le courant de traitement d'une sonde à l'autre. Dans ces conditions, déterminer l'emplacement des sondes dans les parties du mur les plus humides. Pour le meilleur résultat de l'installation, il est indispensable de suivre méthodiquement la mise en œuvre conseillée comme suit :

- 1) Pratiquer un relevé des zones visuellement les plus humides sur la longueur du mur à traiter. Déterminer l'emplacement d'implantation des sondes, si possible dans les zones les plus humides.
- 2) Si cela est possible, les sondes inférieures seront mises dans l'angle sol mur. En présence d'une plinthe, l'emplacement du trou de la sonde basse doit se trouver juste au-dessus de celle-ci (au maximum à 13 cm du sol)
- 3) **IMPORTANT : avant de percer les trous, vérifier que ni tuyaux d'eau, ni conduits électriques ne passent à cet endroit.**
- 4) Placer sur le mur la première électrode haute et marquer son emplacement avec un crayon, prendre l'espace entre les deux électrodes en enlevant 3 cm à chaque fois puis répéter cette opération jusqu'à la dernière.
- 5) Percer les trous de fixation du boîtier en faisant bien attention au niveau, puis y mettre les chevilles fournies ainsi que les vis que vous serrerez pour n'effleurer la paroi que de 4 mm.

Zone de traitement : de 4 à 25 m.

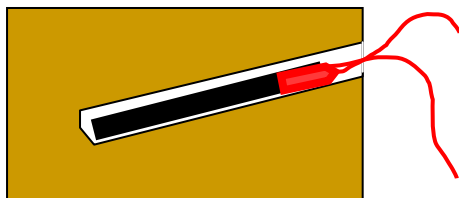


- 6) Percer les trous des sondes à l'aide d'une mèche de **12 mm** jusqu'à une profondeur de **25 à 35 cm** (+ 5 cm suivant la longueur des électrodes) avec une inclinaison de : **15 à 25°** pour la sonde haute et de **65° à 90°** pour la sonde basse.
- 7) Introduire les sondes dans leur trou, sans les sceller. Celle-ci doit être complètement enfoncée de 2 cm par rapport au bord du trou.
- 8) Installer la centrale et connecter les fiches rouges et noires à la centrale puis, raccorder la centrale au secteur.
- 9) Si l'indication de l'afficheur dépasse 35 dans l'afficheur, continuer l'installation, par contre si cette indication est inférieure, déplacer les sondes sur une autre zone jusqu'à une lecture correcte. (supérieure à 40).
- 10) Bien humecter les trous en profondeur. Mélanger le mortier spécial avec la poussière de perçage et en faire une bouillie bien liquide (consistance du Yaourt à boire) que vous verserez au fond de chaque trou à l'aide d'un tube fixé sur un entonnoir. ATTENTION, verser doucement pour que l'air puisse remonter par le même tube de remplissage.
- 11) Enduire chaque sonde et mettre en place rapidement en ne laissant que le fil dépasser. (préparez le mortier, pour environ 3 sondes, environ 20 cl.)
- 12) Accrocher le boîtier de la centrale MURTECH par les encoches, et ajuster l'écartement des vis pour un bon maintien. Pour cacher les fils des sondes vous pouvez faire une petite saignée dans le mur pour les insérer, puis les boucher avec un enduit.

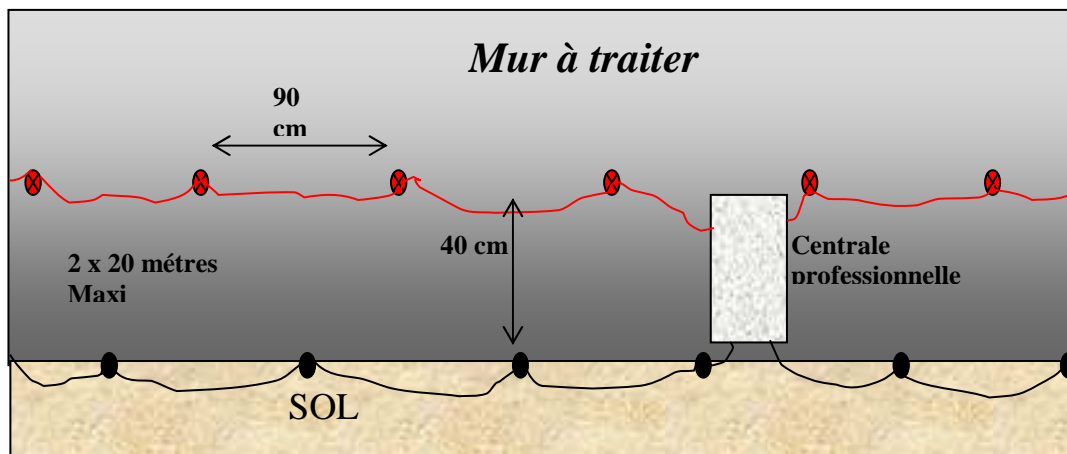
MURTECH assèche dans la zone où les sondes sont implantées stoppant la progression de l'eau vers le haut du mur (dans le cas des remontées capillaires). Les parties supérieures du mur s'assècheront naturellement par évaporation, d'où la nécessité de ventiler l'endroit traité ou d'utiliser un déshumidificateur d'air. L'appareil ne représente aucun danger dans le cas d'une utilisation normale. Il répond aux normes européennes électromagnétiques et de sécurité électrique. Il émet des signaux modulés en très basse tension pour une puissance ne dépassant pas 1,5 watt.

Coupe de l'implantation d'une sonde dans un mur.

Seuls les fils doivent dépasser quand l'électrode est scellée dans le mortier spécial.



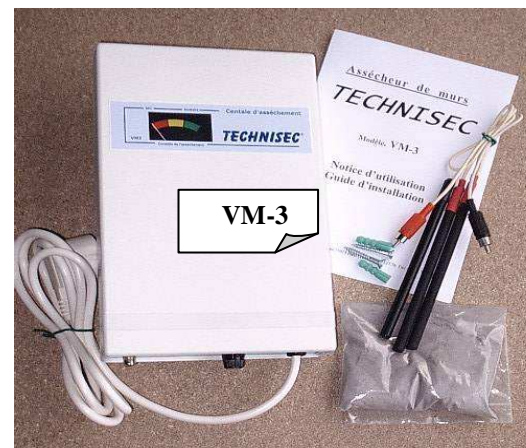
Méthode de pose d'une centrale d'assèchement type : CT-5 / 8.



Vue d'une installation de type professionnel pour traiter une distance pouvant aller jusqu'à 60 mètres linéaires. Celle-ci peut être effectuée de l'intérieur comme de l'extérieur du bâtiment.

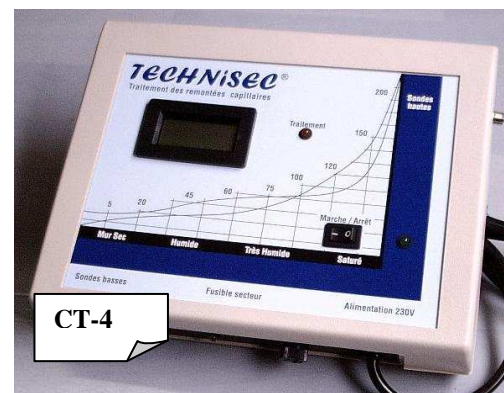
Les guirlandes sont fabriquées avec des longueurs de sondes allant de 14 à 35 cm. suivant l'épaisseur du mur à traiter. Le maximum d'épaisseur de mur pouvant être traité est de 1 m. L'espacement et aussi fonction du taux d'hygrométrie du mur, son épaisseur et la hauteur des remontées. Pour un mur de 50 cm, les espacements préconisés sont de 83 entre chaque sonde scellée.

Les Centrales d'assèchement



Centrale de petite puissance pour une application de traitement de courte portée, environ 2 à 4 mètres. Fournie avec trois sondes de 14 cm.

Centrale de petite puissance pour une application de traitement de moyenne portée, environ 4 à 7 mètres. Fournis avec un jeu de 7 sondes de 14.5 cm.



Centrale de puissance moyenne pour un traitement courant pour des longueurs pouvant aller jusqu'à environ 10 mètres. Fournis avec un jeu de 7 sondes de 20 cm.

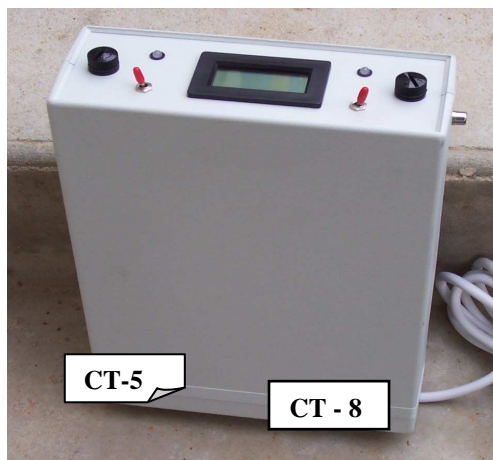


Centrale identique à la précédente, fabrication sur mesure suivant le type particulier de l'installation et traitement à appliquer (infiltrations latérales combinées)



VM-13

Cette centrale de type Professionnel de grande puissance est préconisée pour traiter des longueurs dépassant 10 mètres linéaires et peut recevoir une guirlande de sondes d'une longueur maximum de 20 mètres. Elle comporte un tableau de contrôle qui vous permet de régler les valeurs d'application de traitement approprié pour votre installation.



CT-5

CT-8

CT-5 : Cette centrale de type semi professionnelle de grande puissance est préconisée pour traiter des longueurs dépassant 15 mètres linéaires et peut recevoir deux guirlandes de sondes d'une longueur maximum de 20 mètres. (40 m. totale.). Le traitement appliqué est différent pour l'une et l'autre des 2 guirlandes. Ces guirlandes sont disponibles à des dimensions standard ou sur mesure. CT-8: idem sauf traitement maxi 2 X 30 mètres. (60 m.)

Ces centrales de traitement sont issues d'une technique mise en application depuis plus de 10 ans.

La contribution de l'électronique permet maintenant de faire face aux problèmes particuliers de l'électro-osmose traditionnelle.

Elle est l'aboutissement de multiples tests effectués dans des conditions réelles.

Actuellement, la plus fiable et la plus préconisée pour remédier radicalement à tous les problèmes de remontées d'eau dans les murs.

GARANTIE : 5 ans au premier acquéreur.

Reproduction interdite sans autorisation 06-2008

Propriété de Touraine Technologie

MURTECH®

Breveté par
TECHNISEC®

Le meilleur procédé contre les effets de remontées capillaires dans les murs anciens pour un traitement naturel, léger et radical.

Mis en application depuis 1996, son développement est permanent. Décliné dans une large gamme de produits pour répondre à toutes les situations d'humidité.

Pour recevoir des indications complémentaires sans engagements de votre part, veuillez vous adresser à votre revendeur

Touraine Technologie

39 rue des Granges Galand

37550 – Saint AVERTIN

Tél / Fax : 02 47 37 52 48

Port : 06 23 31 53 22

Site Internet ; <http://www.touraine-tech.fr>

TOURS 317 628 543 RM 00058