

## RAPPORT D'INTERVENTION

**N° 7445**

Rédigé par Eric TANGUY – Céline LETORT

Intervention du	<b>23/07/2010</b>
Affaire	Résidence LES HAUTS DE FONTSAINTE <b>Allée Louis Benet &amp; chemin du Baguier</b> <b>13600 LA CIOTAT</b>
Nature de l'intervention	<b>Recherche d'origine de points d'infiltrations d'eau au travers des complexes d'étanchéité des toitures terrasses</b>
Toiture contrôlée	<b>Bâtiment A1</b> <b>Terrasse de Mme Chabran</b>
Intervention à la demande de	<b>Carnoux immobilier</b> <b>17, boulevard du Maréchal Juin - 13470 CARNOUX en PROVENCE</b> <i>Affaire suivie par M. QUES Tél. 04 42 73 31 95</i> <i>Vos références :</i>

Siège Social  
6, rue Saint-Nicolas  
22300 LANNION  
Tél. 02 96 37 07 08  
Fax 02 96 37 07 17

Agence Ile de France  
Rue de Saint-Germain  
78410 BOUAFLE  
Tél. 01 30 90 38 20

Sarl au capital de 15000 €  
RCS Guingamp B 439 746 348  
APE 7112B

[www.neutrovision.fr](http://www.neutrovision.fr)  
Courriel : [neutrovision@wanadoo.fr](mailto:neutrovision@wanadoo.fr)

Entreprise qualifiée  
et autorisée à détenir et à utiliser des radioéléments artificiels  
Autorisation ASN : T220 256



**NEUTROGRAPHIE**  
**Physique nucléaire**  
Bombardement de neutrons  
en réaction avec l'hydrogène de l'eau

Autorisation ASN T 220 256  
VISA IRSN 063658 - 068071 - 0098593



# RECHERCHE DE L'ORIGINE DES INFILTRATIONS PAR RADIOGRAPHIE NEUTRONIQUE

## Détection non destructive

### Concept de base

La neutrographie est une technique qui permet, sans destruction, de mesurer à l'aide d'un faisceau de neutrons rapides la présence d'hydrogène au cœur des matériaux (*béton, isolant, complexe d'étanchéité, dalle, mur...*). Basée sur la connaissance très précise de la composition des matériaux (*teneur en hydrogène*) et sur notre expérience à la suite de plusieurs années de mesures (*23 ans*), cette radiographie va permettre, lors d'un sinistre (*DDE*), de déceler la présence et le cheminement de l'eau dans les structures des constructions (*mesure des neutrons ralentis dans les réactions en chaîne avec les atomes d'hydrogène constituant de l'eau*) et de localiser précisément l'épicentre qui engendre la source des désordres.

### Méthodologie

Le premier travail consiste à étudier les surfaces à contrôler : analyse des plans, du type de construction, des matériaux employés (masses atomiques), des épaisseurs. Cette étude est indispensable pour l'interprétation des mesures : *chaque sinistre est un cas particulier et cela exige de l'opérateur une expérience de plusieurs années en détection neutronique*. Ensuite viennent les séries de mesures : on effectue un quadrillage systématique tous les mètres ou 0.50 m de la surface à examiner (*mur, dalle, plafond...*)

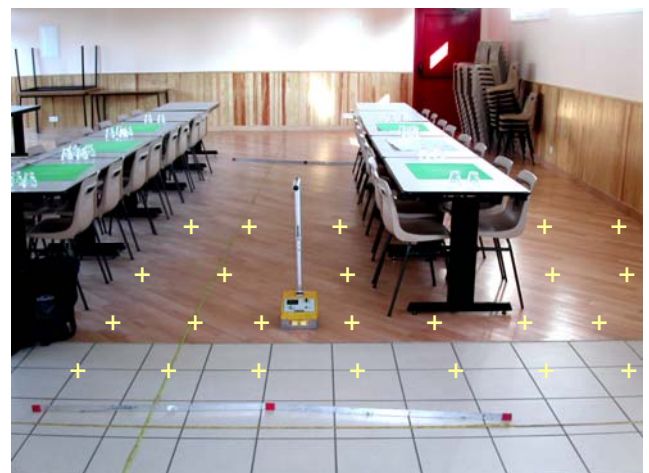
Après l'analyse statistique des données, un plan est dressé à l'échelle mettant en évidence les secteurs infiltrés. Le ou les types d'humidité rencontrés pourront être identifiés et l'origine du sinistre découverte.



Mur, façade, plafond



Toiture terrasse



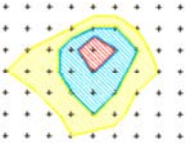
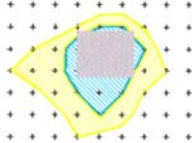
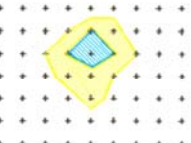
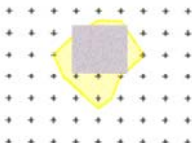
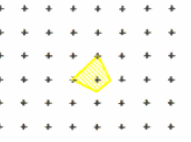

Dalle, plancher

<p><b>Appareillage utilisé</b></p>	<p>Sonde à neutrons rapides en source scellée sous le N°47-29267</p> <p><i>Déclaration et titre de transport (ADR 2009)</i>  <i>Chantier inscrit sur le registre des mouvements de sources</i>  <i>Envoi d'une sonde à neutrons sur le chantier sous utilisation exclusive (déclaration de chargement, de déchargement et de transport de matières radioactives en colis de type A) conformément à la législation Européenne et Française (arrêté du 20 décembre 2004 et de l'ADR restructuré en vigueur le 01/01/2007)</i></p>												
<p><b>Radiosondages neutroniques</b></p>	<p><b>Descriptif de la toiture</b>  <i>(d'après nos observations ou informations techniques recueillies et sur lesquelles nous allons nous baser pour traduire les mesures neutroniques)</i></p> <table border="0"> <tr> <td><b>Appellation de la toiture</b></td> <td>Toiture terrasse à pente nulle Classe I Toiture chaude accessible.</td> </tr> <tr> <td><b>Élément porteur</b></td> <td>Constitué de béton.</td> </tr> <tr> <td><b>Support d'étanchéité</b></td> <td>Isolation thermique posée sur un pare vapeur.</td> </tr> <tr> <td><b>Nature de l'isolant</b></td> <td>---</td> </tr> <tr> <td><b>Membrane d'étanchéité</b></td> <td>Feuilles préfabriquées bitumineuses élastomère.</td> </tr> <tr> <td><b>Protection de l'étanchéité</b></td> <td>Chape ciment / carrelage (<i>Epais &lt; 8 cm</i>)</td> </tr> </table> <p>Les radiosondages neutroniques ont été réalisés en surface sur le complexe d'étanchéité (<i>voir photo ci-contre</i>).</p> <p>Conditions météorologiques : bonnes</p> <p>Mesures pouvant rester valables environ quatre mois.  <i>La cartographie est une image prise à un temps donné et qui par conséquent, ne peut présager de l'avenir.</i></p> <p><i>Radiosondages neutroniques réalisés en conformité avec le décret N° 2003-296 du 31 mars 2003 et de l'arrêté du 15 mai 2006 (transport routier, sécurité de chantier, manipulation, dosimétrie, contrôle annuel des sources).</i></p>	<b>Appellation de la toiture</b>	Toiture terrasse à pente nulle Classe I Toiture chaude accessible.	<b>Élément porteur</b>	Constitué de béton.	<b>Support d'étanchéité</b>	Isolation thermique posée sur un pare vapeur.	<b>Nature de l'isolant</b>	---	<b>Membrane d'étanchéité</b>	Feuilles préfabriquées bitumineuses élastomère.	<b>Protection de l'étanchéité</b>	Chape ciment / carrelage ( <i>Epais &lt; 8 cm</i> )
<b>Appellation de la toiture</b>	Toiture terrasse à pente nulle Classe I Toiture chaude accessible.												
<b>Élément porteur</b>	Constitué de béton.												
<b>Support d'étanchéité</b>	Isolation thermique posée sur un pare vapeur.												
<b>Nature de l'isolant</b>	---												
<b>Membrane d'étanchéité</b>	Feuilles préfabriquées bitumineuses élastomère.												
<b>Protection de l'étanchéité</b>	Chape ciment / carrelage ( <i>Epais &lt; 8 cm</i> )												
<p><b>Résultat des investigations</b></p>	<p>Suite aux investigations avec la sonde à neutrons, nous avons décelé une présence d'humidité dans le complexe d'étanchéité et localisé cinq zones dont le taux d'hydrogène augmente de manière significative (<i>voir repères 1 à 5 sur la cartographie ci-contre</i>).</p> <p>Remarque : nous pensons que la zone 5 provient de l'humidité résiduelle des infiltrations qui affectent la terrasse voisine de M. CHARBONNIER dossier 7354.</p>												



Radiosondage

## Toiture terrasse accessible

<p>Importance de la fuite</p>	<p>Zone à réparer en gris</p>	<p><b>Travaux de réfection partielle</b>  <i>Ce descriptif ne constitue pas une maîtrise d'œuvre.            Les travaux à adopter sont du regard de la maîtrise d'œuvre.</i></p>
<p><u>Fuite très importante</u>            Concerne : - - -            Origine : zone rouge            Humidité résiduelle :            Zones bleue et jaune</p> 	<p>Positionner la pièce d'étanchéité sur le point d'origine (représentée en gris)</p> 	<p><b><u>Réfection ponctuelle</u></b>  <i>voir les schémas d'interprétation ci-contre.            Se référer aux décamètres sur le plan pour cibler les zones d'infiltrations.            Les produits d'étanchéité (membranes bitumineuses, enduits, ...) doivent être fabriqués dans des unités dont le système Qualité a été reconnu conforme aux normes ISO 9001 ou 9002 par l'AFAQ.</i></p> <p><b>Zones de réparation reprenant sur :</b></p> <p><b>- la partie courante</b></p> <p>Démonter la protection lourde de manière à pouvoir reprendre l'étanchéité au niveau des zones affectées (<i>ne pas blesser la membrane au droit de la découpe</i>). La zone à reprendre sera en fonction de l'intensité de la fuite (<i>voir les schémas ci-contre, zone grise</i>).</p> <p><b>- les relevés</b> (<i>contre acrotère, souche, tuyau de ventilation...</i>)</p> <p>Reprendre l'étanchéité en relevé et partie courante avec une membrane élastomère compatible avec l'ancien complexe. Si des évacuations d'eau pluviale se situent sur les zones de réparation, la platine en plomb sera impérativement mise à nue avant de poser le nouvel empiècement. Le relevé d'étanchéité doit être protégé en partie supérieure par un dispositif permettant d'écarter les eaux de ruissellement (<i>larmier, becquet, solin...</i>). S'assurer de l'efficacité de la goutte d'eau.</p>
<p><u>Fuite moyenne</u>            Concerne : 1            Origine : zone bleue            Humidité résiduelle :            Zone jaune</p> 		<p><b><u>Forme de pose</u></b></p> <p>Reprendre la forme de pose sur couche de désolidarisation au niveau des zones de réparation. Réaliser un joint souple en bordure de relevé de 20 mm qui régnera sur toute l'épaisseur de la protection en dur.</p> <p><b>En complément</b></p> <p>Contrôler l'efficacité du joint périphérique sur l'ensemble de la terrasse.</p> <p><b>Important</b></p> <p>Réaliser avec soins les travaux préparatoires lors du collage de la nouvelle membrane d'étanchéité sur l'ancien complexe (<i>nettoyage, surfacage à la flamme, enlèvement de l'autoprotection aluminium, paillettes...</i>).</p>
<p><u>Début de fuite</u>            Concerne : 2,3,4            Origine : zone jaune</p> 		<p><b>Forme de pose</b></p> <p>Reprendre la forme de pose sur couche de désolidarisation au niveau des zones de réparation. Réaliser un joint souple en bordure de relevé de 20 mm qui régnera sur toute l'épaisseur de la protection en dur.</p> <p><b>En complément</b></p> <p>Contrôler l'efficacité du joint périphérique sur l'ensemble de la terrasse.</p> <p><b>Important</b></p> <p>Réaliser avec soins les travaux préparatoires lors du collage de la nouvelle membrane d'étanchéité sur l'ancien complexe (<i>nettoyage, surfacage à la flamme, enlèvement de l'autoprotection aluminium, paillettes...</i>).</p>

## SUIVI DE MISSION

### *A la lecture de ce rapport*

*N'hésitez pas à nous contacter si vous souhaitez un complément d'information.*

### *Avant les travaux*

*Consultez nous si vous souhaitez avoir un avis sur les produits ou les techniques qui pourront être utilisés pour les travaux de réparation.*

### *Après les travaux de réparation*

*Si certains problèmes persistent toujours, nous effectuerons une seconde visite technique à votre demande sur les secteurs litigieux. Nous contrôlerons la qualité et l'efficacité des réparations en comparant les valeurs neutroniques que nous avons relevées lors de notre première visite. Nous vous remettrons ensuite un compte rendu de visite.*

Lannion, le 27/09/2010

Eric TANGUY

**Neurovision**  
6, rue Saint-Nicolas  
22300 LANNION  
Tél : 02 96 37 07 08 - Fax : 02 96 37 07 17  
RCR : 439 745 548 - APE : 742 C

# neurovision

**Dossier N° 7445**  
**Cartographie**

## Opération

**Les Hauts de Fontsaïnte**  
**Chemin du Baguier & Allée Louis Benet**  
**13600 La Ciotat**

## Affaire

**Bâtiment A1 - Terrasse de Mme Chabran**

## Concerne

**Toiture terrasse**  
**Complexe d'étanchéité**

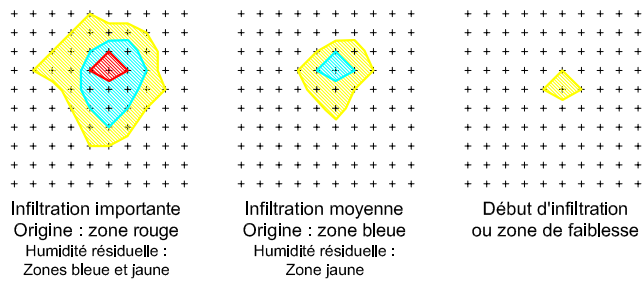
**Date de saisie des mesures**  
**23/07/2010**

## Analyse des mesures

L'analyse et le traitement des mesures reposeront en partie sur la précision des informations techniques communiquées à Neurovision (nature des matériaux, épaisseurs, ...)

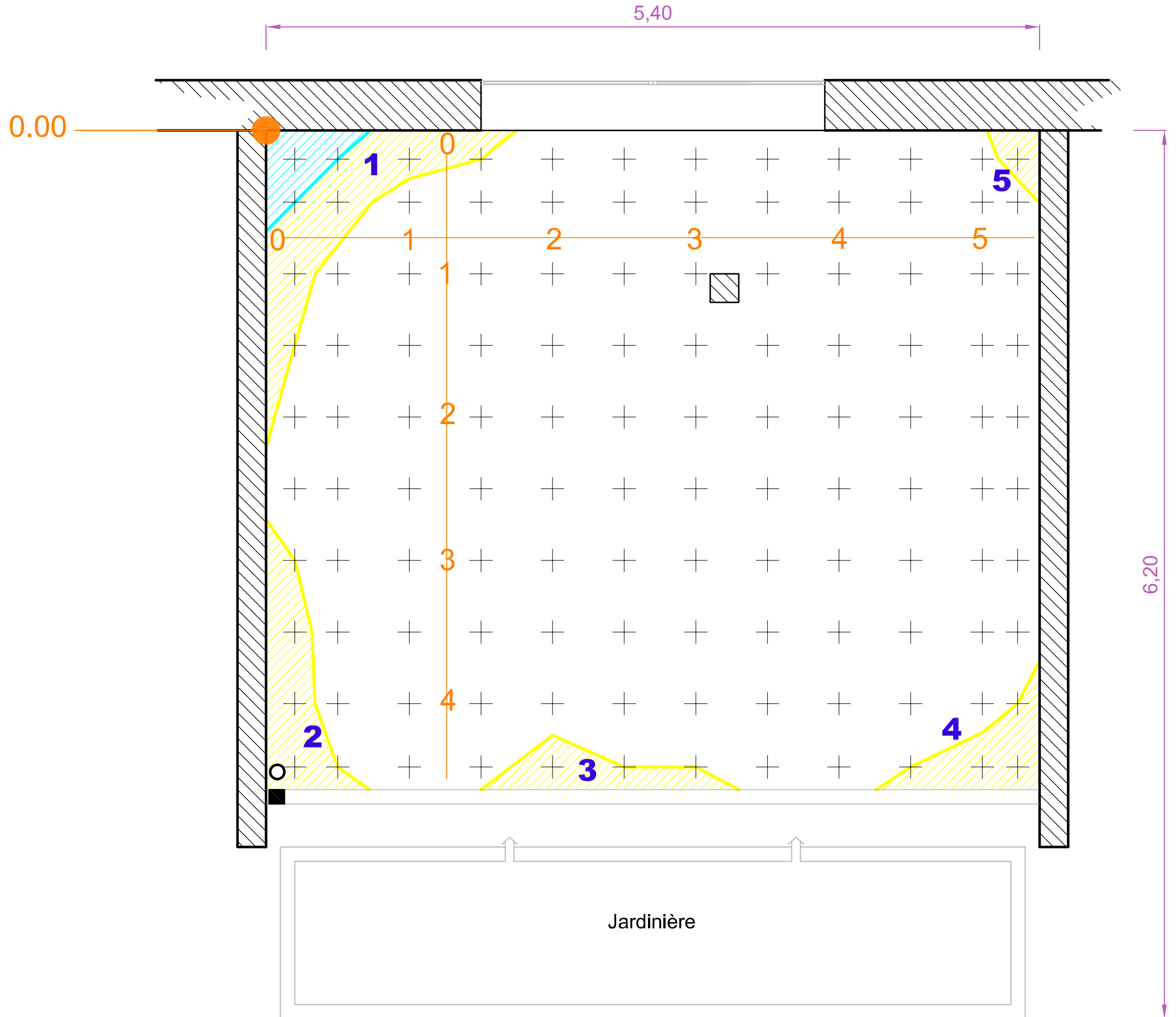
## 1, 2, ... Zone impactée

Se référer au décamètre pour cibler les zones d'infiltrations ou mesurer au kutch



## Estimation de la teneur en hydrogène dont H2O des matériaux contrôlés

- Zone très humide : 170 kg/m3 et plus
- Zone humide : de 102 kg/m3 à 165 kg/m3
- Zone légèrement humide : de 57 kg/m3 à 91 kg/m3
- Zone de condensation : de 46 kg/m3 à 51 kg/m3
- Zone intacte : de 34 kg/m3 à 45 kg/m3



**Toiture terrasse**  
**Vue en plan**

+	Point de mesure	Profondeur des radiosondages : 27 cm	Echelle : 1 / 30	● 0.00	0 — 5	■ EP
+	Quadrillage de surface	Mesure tous les 50 cm	Sous format A3	○ — 5	Décamètre	↑ Trop plein