

## DIRECTION PRODUCTION INGENIERIE

Centre Nucléaire de Production d'Electricité  
de Saint-Laurent-des-Eaux

SAINT-LAURENT Le : 13/12/11

RPP/AGY

Indice

01

A. ROPP

Entité Propriétaire : SMIFE

**NOTE TECHNIQUE N° 5890**  
**SUIVI DE L'ALCALI REACTION**  
**SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX**

D5160-SD-NT-11/5890

20 Pages

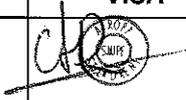
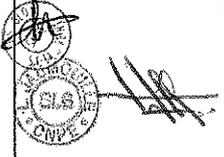
DOCUMENTS ANNULES ET REMPLACES :DOCUMENTS AMONT :

RESUME : Cette note a pour objet de définir les choix de l'EC de Saint Laurent quant au suivi de l'Alcali Réaction

APPROBATEUR		NOM	VISA	DATE
		A. THIEBAUT		04/01/2012
EXAMEN	Organisme		Date	
Durée de conservation :	L	Réexamen - Périodicité	3 ans	Responsable SMIFE

Contenu IPS	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input checked="" type="checkbox"/>	Accessibilité	
Qualité Surveillée :	OUI <input checked="" type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/> Restreinte <input type="checkbox"/>
Documentation référence	OUI <input checked="" type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>	EDF	<input checked="" type="checkbox"/> Direction <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Confidentielle <input type="checkbox"/>

**CENTRE NUCLEAIRE DE PRODUCTION D'ELECTRICITE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX**  
 BP 42 - 41220 SAINT-LAURENT-NOUAN - Tél : 02 54 45 84 84 - Télécopie : 02 54 45 82 00  
 EDF SA Capital de 911 085 545 Euros - EDF R.C.S. PARIS B 552 081 317 - SIRET 552 081 317 15446 - APE 401 Z

<b>edf</b> CNPE de SAINT-LAURENT		NOTE TECHNIQUE N° 5890 SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX		Indice	Page
				01	2/20
D5160-SD-NT-11/5890					
REDACTEUR			CONTROLEUR		
IND	NOM	VISA	NOM	VISA	
01	A. ROPP		J.S GLON L. JAUMOUILLE		
DOCUMENTATIONS SATELLITES					
DIFFUSION TYPE			DIFFUSION COMPLEMENTAIRE		
SSQ STP					
DIFFUSION INTERNE					
DESTINATAIRE(S) ELECTRONIQUE			DESTINATAIRE(S) PAPIER		Nb
- Rédacteur - Administrateur du MQ - SAP – section MEEI					
DIFFUSION EXTERNE					
ORGANISME(S) E.D.F.		Nb	ORGANISME(S) EXTERIEUR(S)		Nb
CNEPE – DOIP		1			
CH		1			
DA		1			
GRA		1			
SAL		1			
NOG		1			
TEGG – M. LION		1			



<b>edf</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b>	<b>Page</b>
		01	4/20
		D5160-SD-NT-11/5890	

## SOMMAIRE

<b>1. HISTORIQUE ET DEFINITION DU PHENOMÈNE ALCALI REACTION.....</b>	<b>5</b>
1.1. Historique .....	5
1.2. Définition.....	6
<b>2. OBJET .....</b>	<b>7</b>
<b>3. DOCUMENTS .....</b>	<b>7</b>
<b>4. METHODOLOGIE DE SUIVI POUR LE SITE DE SAINT LAURENT .....</b>	<b>8</b>
4.1. Suivi de la fissuration .....	10
4.2. Suivi des cônes d'éclatement .....	11
<b>5. ACTION A MENER POUR PERENNISER LE SUIVI ALCALI REACTION SUR SAINT LAURENT</b>	<b>12</b>
<b>6. SYNTHESE.....</b>	<b>13</b>
<b>ANNEXE 1. SUIVI DE LA FISSURATION PAR LA MÉTHODE DES TRIÈDRES .....</b>	<b>15</b>
<b>ANNEXE 2. SUIVI DES CONES D'ECLATEMENT .....</b>	<b>17</b>

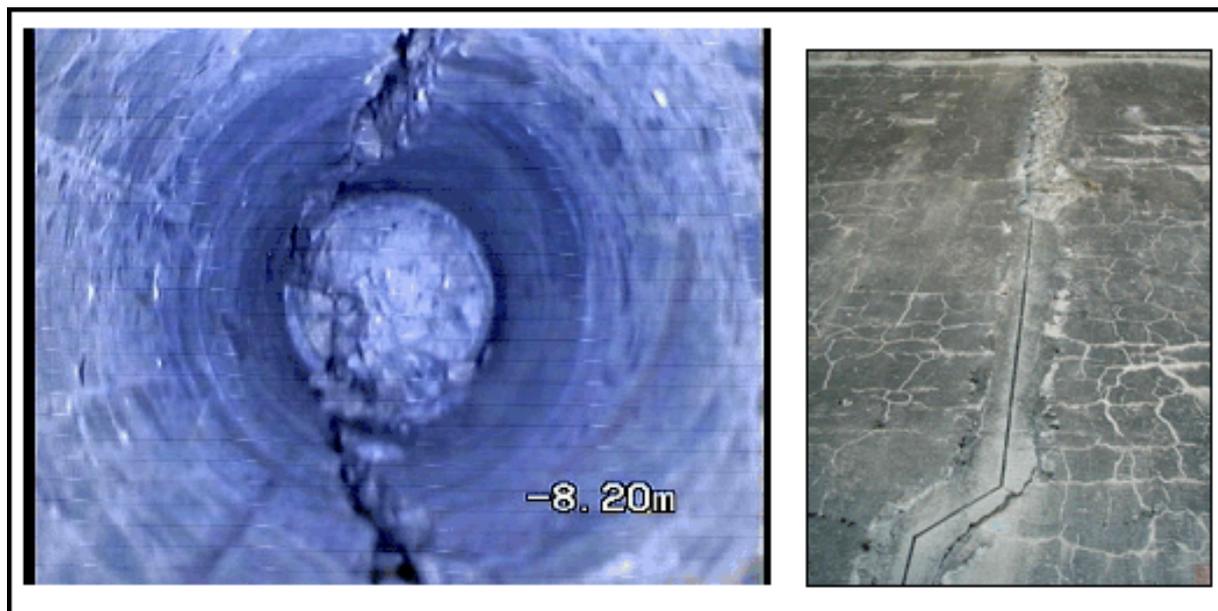
<b>edf</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b>	<b>Page</b>
		01	5/20
		D5160-SD-NT-11/5890	

## 1. HISTORIQUE ET DEFINITION DU PHENOMÈNE ALCALI REACTION

### 1.1. Historique

Le phénomène de l'Alcali Réaction apparaît pour la première fois en 1940 sur un barrage Californien.

Ce n'est qu'à la fin des années 1970, avec le barrage hydraulique du Chambon, que le phénomène de l'alcali réaction fait son apparition en France



En 1987, le LCPC constate ce phénomène sur les ponts.



<b>edf</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b> 01	<b>Page</b> 6/20
		D5160-SD-NT-11/5890	

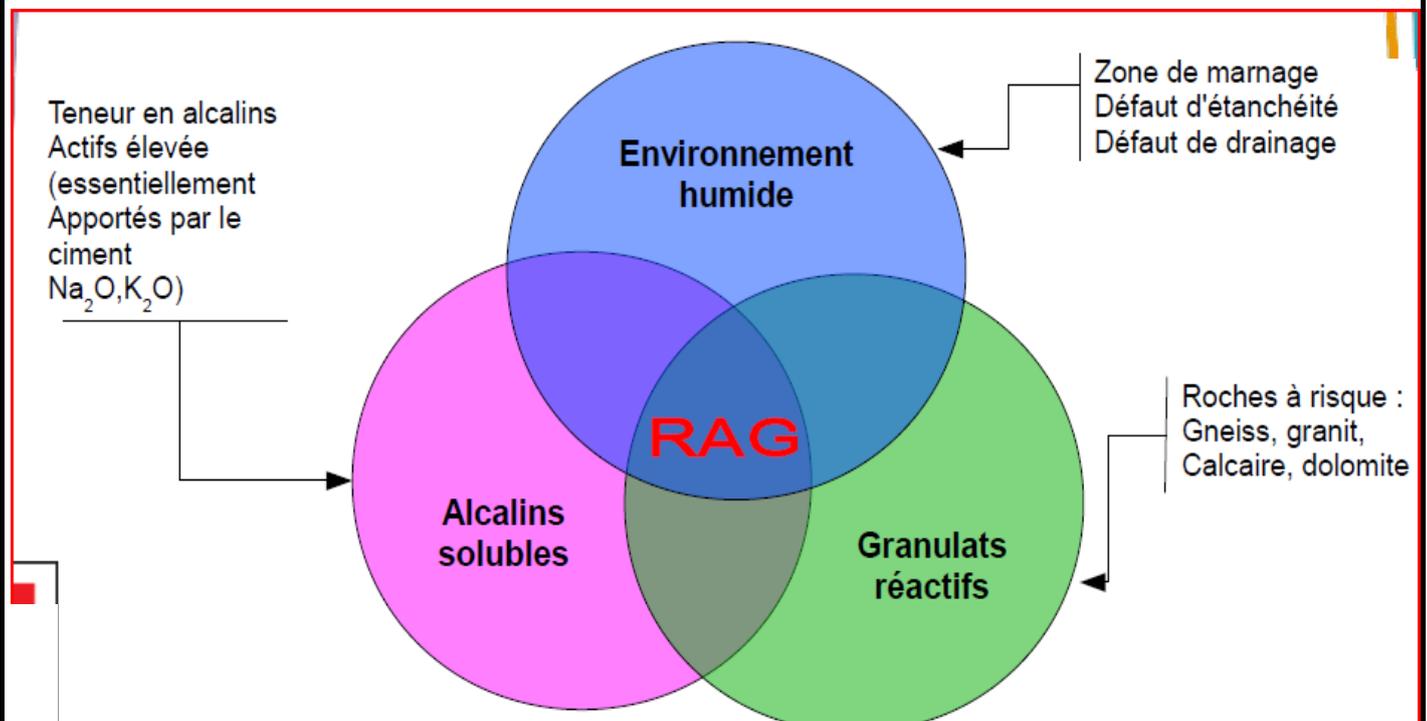
A partir de là, les institutions s'emploient à lancer des campagnes de recensement et des auscultations. En 1994 la Direction de l'Équipement, avec l'aide du LCPC, publie des recommandations définitives pour la prévention des désordres dus à l'Alcali Réaction.

Lors de la dernière visite de TEGG (en 2008), certaines zones de suivi n'ont pas pu être retrouvées (suite à remise en peinture MEEI), mais la RAG est une pathologie évolutive. Cela a été très bien résumé par E. TERRAILLON lors d'un comité GC : « Si la mise en peinture d'un voile béton, fissuré ou présentant de petits cratères, masque effectivement les défauts à court terme, leur non réapparition ou au contraire leur réapparition à moyen terme, est un bon révélateur du caractère évolutif ou non de ces défauts. Les "vrais" défauts réapparaîtront à terme. »

## 1.2. Définition

RAG : Réaction Alcali Granulat

- Réaction entre les alcalins contenus dans la pâte de ciment et l'eau, et la silice contenue dans les granulats
- Production d'un gel silico-calco-alcalin expansif
- Trois conditions nécessaires pour amorcer et entretenir la réaction:



<b>EDF</b> <b>CNPE de</b> <b>SAINT-LAURENT</b>	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> <b>SUIVI DE L'ALCALI REACTION</b> <b>SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX</b>	<b>Indice</b>	<b>Page</b>
		01	7/20
		D5160-SD-NT-11/5890	

## 2. OBJET

Cette note a pour objectif de préciser la méthodologie de suivi de la RAG sur le site de Saint Laurent des Eaux. Il s'agit d'une photo générale pour fixer l'année 2011, dans la campagne Alkali Réaction

Notre réflexion a été menée en collaboration avec le service MEEI du site afin de réaliser un suivi conforme aux objectifs de maintenance Génie Civil et compatible avec les exigences MEEI.

## 3. DOCUMENTS

Ces documents sont disponibles dans les classeurs « Alkali Réaction » pour le site de Saint Laurent

APPLICABILITE PARC	APPLICABILITE SLB
[1] D4550.08-10/1967 0 : Directoire maintenance du 09 Février 2010.	[2] EDTGC080319 B : Outil d'évaluation du risque Alkali-Réaction sur site : Application au CNPE de St Laurent
[3] EFTGC/99109 A : Evaluation du risque alcali réaction des bétons des CNPE – Note de synthèse	[5] ENSGC050334 A : DAPE des structures génie civil du site de Saint Laurent vis-à vis de la réaction alcali granulat
[4] EFTGC/98020 A : Cadre type pour la rédaction des gammes spécifiques Alkali-Réaction	[12] Rapport CONCRETE réf. 96-90-0057/2 A : Suivi du phénomène alcali réaction sur le site de St Laurent
[6] EFTGC/97003 B : Surveillance des ouvrages en exploitation vis-à-vis de l'alcali réaction	
[7] EFTGC/97067 A : Historique des actions menées sur les centrales du Val de Loire.	
[8] EFTGC/96007 C : Méthodologie générale concernant l'appréhension du risque alcali réaction sur le parc nucléaire	
[9] EFTGC/96006 B : Etat des connaissances en 1997 concernant le phénomène d'alcali réaction dans les bétons	
[10] ENSGC/9758 A : Influence des conditions d'ambiance et des caractéristiques d'exploitation sur les risques d'alcali réaction	
[11] D4002.42.57/99-437 01 : Pathologie des bétons – Dégradation par alcali réaction	

<b>EDF</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	Indice	Page
		01	8/20
		D5160-SD-NT-11/5890	

#### 4. METHODOLOGIE DE SUIVI POUR LE SITE DE SAINT LAURENT

L'alcali réaction est une pathologie des bétons qui se déclare par quatre phénomènes majeurs :

- La fissuration
- Les déformations
- Les cônes d'éclatement
- L'exsudat de gels.

En site nucléaire nous sommes principalement concernés par les fissurations, les cônes d'éclatements et les exsudats de gel.

La surveillance sur le site de Saint Laurent a commencé dès 1994 avec les visites initiales sur les BR, où l'on a constaté la présence d'un cône d'éclatement.

Une expertise sur la composition des bétons a donc été lancée et a abouti à la classification MB 3, des bétons du site.

**MB 3 : Matériaux Béton à risque Potentiel de gonflement important.**

#### EVALUATION DU RISQUE ALCALI REACTION A PARTIR DES TENEURS EN ALCALINS, DE LA REACTIVITE DES GRANULATS ET DE L'ENVIRONNEMENT

- A partir des différents résultats obtenus, TEGG propose une échelle de risque :
  - MB0 : risque potentiel de gonflement nul
  - MB1 : risque potentiel de gonflement faible
  - MB2 : risque potentiel de gonflement moyen
  - MB3 : risque potentiel de gonflement important
  - MB4 : risque potentiel de gonflement très important
  - MBX : risque d'apparition de cônes d'éclatement sans gonflement de béton.

alcalins du béton (1)		$A1 < 2.2 \text{ kg / m}^3$					$2.2 < A2 < 3 \text{ kg / m}^3$					$A3 > 3 \text{ kg / m}^3$				
environnement(2)		N	H	T	A	M	N	H	T	A	M	N	H	T	A	M
Qualification des granulats (3)	NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	PR	0	1	1	4	2	1	3	3	4	3	1	4	4	4	4
	PRP	0	0	0	2	1	0	X	X	2	1	X	1	1	2	1

- « 0 » du tableau signifie MB0, « 1 » MB1, etc.

<b>EDF</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	Indice	Page
		01	9/20
		D5160-SD-NT-11/5890	

(1)- quantification « à la source » des alcalins des différentes formules de béton conformément aux « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » du LCPC de Juin 1994. A l'issue de cette première investigation, les bétons seront classés en trois catégories :

- . A1 : taux d'alcalins < 2.2 kg / m<sup>3</sup> de béton,
- . A2 : taux d'alcalins compris entre 2.2 et 3 kg / m<sup>3</sup> de béton,
- . A3 : taux d'alcalins > 3 kg / m<sup>3</sup> de béton,

(2)- qualification des granulats des carrières d'origine conformément aux recommandations du LCPC de juin 1994 et au fascicule de documentation AFNOR P18 542. A l'issue de cette seconde investigation, les granulats seront classés dans l'une des trois catégories suivantes:

- . NR : non réactif.
- . PR : potentiellement réactif.
- . PRP : potentiellement réactif à effet pessimum.

(3)- classement de l'environnement de l'ouvrage ou d'une partie de l'ouvrage :

- . H : environnement humide : humidité relative > 80 %, ou cycle humidification - séchage.
- . T : environnement à température élevée : température > 35° C.
- . N : environnement normal : température < 35° C et humidité relative < 80 %.
- . A : environnement alcalin : alcalins pouvant provenir d'un circuit : EAS, RRI, SRI, SES, DEG.

### BILAN :

Avec des bétons dont la classe varie de A1 à A3, et des granulats classés PR, le risque potentiel d'alcali-réaction sur la centrale de St LAURENT peut être considéré comme fort selon les connaissances actuelles.

Toutefois, il faut remarquer que la quasi totalité des bétons est classée A2 et que dans ce cas, le risque fort reste « limité » aux bétons soumis à un environnement riche en alcalins.

Pour l'évaluation du risque moyen, on retiendra l'environnement humide « H ». Toutefois, ce risque pourra être affiné pour les environnements particuliers de la centrale.

Au final, nous préconisons donc de retenir un risque moyen **MB3** pour la maintenance préventive du GC (cf. FMGC 21 et 27).

<b>edf</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b>	<b>Page</b>
		01	10/20
		D5160-SD-NT-11/5890	

A la suite de ce classement, TEGG a mandaté un bureau d'étude béton « CONCRETE » [12] pour réaliser l'inventaire des zones fortement atteinte par l'alcali réaction. La visite initiale a été réalisée en 1995 et 1996 et a été enrichie par les visites de 1997 et 1998. La dernière inspection des locaux a été réalisée en 2007 et 2008. [1]

La visite initiale a permis à TEGG d'identifier 38 zones caractéristiques. [2]

-  5 zones pour le suivi de la fissuration
-  33 zones pour le suivi des cônes d'éclatement. A la suite de la visite de TEGG en 2007, quatre zones ont été abandonnées.

#### 4.1. Suivi de la fissuration

La fissuration se traduit sur site par l'apparition de faïençages et des réseaux de fissures décrits comme suit :

-  Réseau polygonal
-  Nœud du maillage à trois branches
-  Indice de fissuration IF > 0,5 mm/m

Indice de fissuration IF	Degré d'endommagement
0 à 0,5	négligeable
0,5 à 1	faible
1 à 2	modéré
2 à 5	fort
5 à 10	très fort
> 10	considérable

##### 4.1.1 Prescription

La note [6] définit le suivi de la fissuration par la réalisation d'un trièdre de 1x1 m.

Cela permet un meilleur suivi du faïençage et de la fissuration et délimite ainsi le suivi. De plus pour répondre à la prescription chaque trièdre est décapé.

##### 4.1.2 Etat des lieux de Saint Laurent après la VP 2011

Les cinq zones de suivi de la fissuration sont situées dans les BR Tranche 1 et 2.

Après la visite réalisée pendant les VP, une zone n'a pu être identifiée suite à la remise en état du local. Cela signifie que sur les cinq zones précédemment identifiées, il n'en reste finalement que quatre.

<b>EDF</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b>  01	<b>Page</b>  11/20
		D5160-SD-NT-11/5890	
<p style="text-align: center;">4.1.3 Action à venir</p> <p>Après l'inventaire réalisé pendant les VP 2011, le traçage des pochoirs à proximité des trièdres permettra définitivement de préserver le suivi de l'Alcali Réaction.</p> <p>Une campagne de validation sera demandée auprès de TEGG afin de valider nos choix et d'être en accord avec la prescription. De plus cette campagne permettra la mise à jour de la note [2].</p> <p><b>4.2. Suivi des cônes d'éclatement</b></p> <p>La visualisation des cônes d'éclatement se traduit par de petits cratères.</p> <p style="text-align: center;">4.2.1 Prescription</p> <p>La note [6] définit le suivi des cônes d'éclatement. Il doit être fait dans une fenêtre identifiée de 1mx1m minimum et elle doit être revêtue.</p> <p>Les cônes d'éclatement se voient difficilement sur une surface décapée.</p> <p style="text-align: center;">4.2.2 Etat des lieux de Saint Laurent après la VP 2011</p> <p>A ce jour, le suivi de l'alcali réaction est encore réalisé sur l'ensemble du local (voile, sous-face de planchers...) et non sur une fenêtre de comptage.</p> <p>Les 29 zones de suivi sont situées dans les BK, BR, le BAN, le BL, BW et SDP.</p> <p>Suite à notre visite pendant les VP nous réduisons le nombre de zone à 23 zones.</p> <p>Nous supprimons six zones car les surfaces ont été repeintes et que lors de notre inspection nous n'avons pas détecté de réapparition du phénomène.</p> <p>Malgré tout nous continuerons à contrôler l'évolution dans les 6 locaux abandonnés puisque l'Alcali Réaction est un phénomène lent.</p> <p>En 2007, TEGG a réalisé une inspection sur le terrain. Onze zones ont fait l'objet d'un repérage, quatre zones ont été abandonnées et les zones restantes n'ont pu être retrouvées suite aux remises en peinture OEEI. Cela démontre qu'entre 2007 et 2011, l'alcali réaction a évolué ce qui a conduit à la réactivation de zones précédemment abandonnées.</p> <p style="text-align: center;">4.2.3 Action à venir</p> <p>Après l'inventaire réalisé pendant les VP 2011, l'année 2012 servira aux traçages des fenêtres définies suite aux visites. Ces fenêtres en plus des pochoirs délimiteront les zones de suivi de l'alcali réaction.</p> <p>Une campagne de validation sera demandée auprès de TEGG afin de valider nos choix et d'être en accord avec la prescription. De plus cette campagne permettra la mise à jour de la note [2].</p>			

<b>edf</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b>	<b>Page</b>
		01	12/20
		D5160-SD-NT-11/5890	

## 5. ACTION A MENER POUR PERENNISER LE SUIVI ALCALI REACTION SUR SAINT LAURENT

En février 2010, le directoire maintenance a validé la poursuite du suivi de l'alcali réaction avec une périodicité minimale de 5 ans pour les sites placés en risque fort dont SLB. Cette périodicité prévoit donc la **prochaine campagne de suivi dans le courant de l'année 2013.**

**Le Président valide le programme d'actions complémentaires au DAPE :**

**- périodicité minimale fixée à 5 ans pour les visites effectuées dans le cadre des gammes complémentaires (sites à risques fort et faible) ;**

A la suite de ce directoire, la section GC de SLB a programmé une campagne visant à répertorier les zones épargnées ou non par le projet OEEI. Il a été décidé de la réaliser pendant les Arrêts de 2011.

En raison de la disparition d'un très grand nombre de nos zones de comptage, nous avons impliqué le service MEEI pour trouver une solution qui :

-  D'un côté facilite notre suivi et respecte les prescriptions GC
-  De l'autre soit compatible avec les exigences du projet MEEI.

Pendant les VP 2011, nous allons tracer une fenêtre de comptage sur la partie des éléments de génie civil la plus significative du phénomène. Ce tracé sera réalisé dans chaque local faisant l'objet d'un suivi. Cela permettra de nous repositionner dans le cadre de la doctrine et d'éviter de continuer à faire un suivi non délimité. En effet, au moment des inspections OEEI, notre suivi avait été qualifié de « graffiti ».

De plus nous réaliserons un pochoir décrivant le phénomène suivi et la personne à contacter au sein du SMIPE.

Cette nouvelle matérialisation facilitera et améliorera le suivi de cette pathologie.

<b>edf</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b>  01	<b>Page</b>  13/20
		D5160-SD-NT-11/5890	

## 6. SYNTHESE

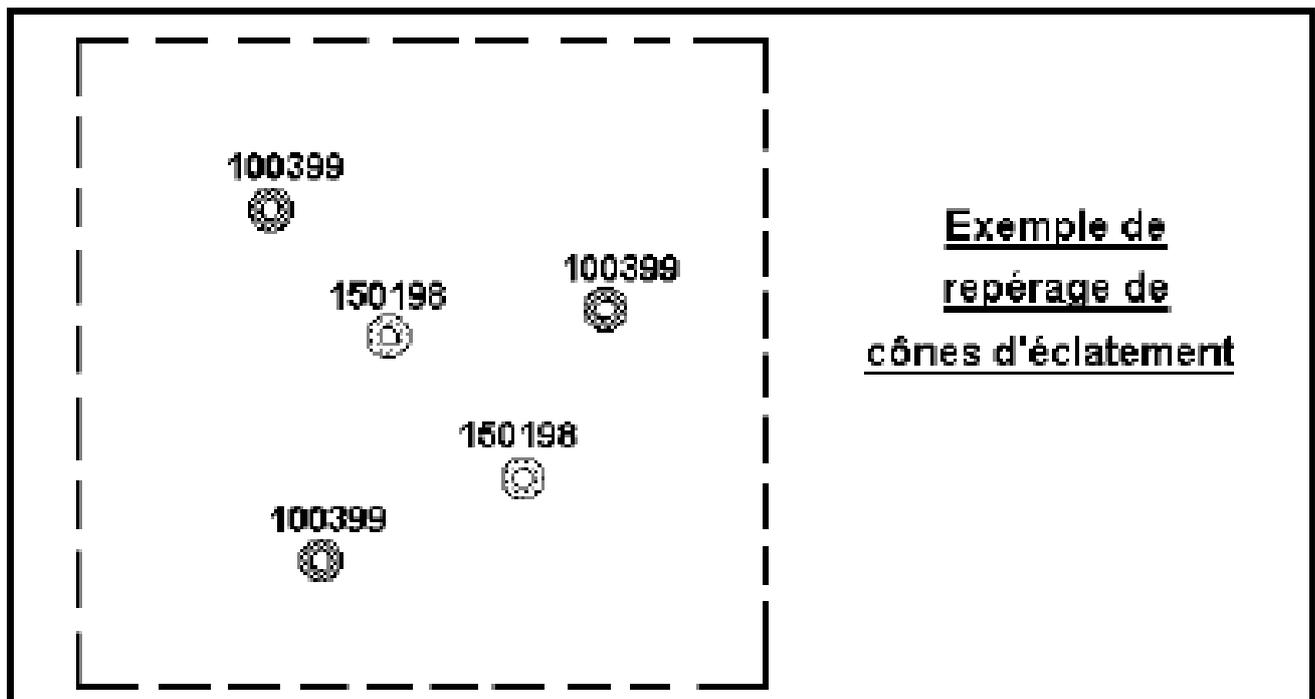
Les VP 2011 ont permis :

 Pour les cônes d'éclatement :

De réaliser un inventaire des locaux où l'on doit tracer des fenêtres de comptage pour le comptage des « pops-out ».

Nous avons pu affiner notre suivi en éliminant les zones non évolutives, mais cela ne veut pas dire que nous ne les suivront plus. Nous continuerons à garder un œil averti au cas où le phénomène se déclare à nouveau

### SUIVI RAG – CONTACTER LE SMIPE AU 83.54



 Pour la fissuration :

De contrôler la présence des trièdres de fissuration sur des surfaces décapées. Seule une zone a été abandonnée du fait de la disparition du trièdre suite à une remise en peinture du local.

Les fissures sont plus facilement caractérisable sur une surface décapée. En effet sur une surface décapée la fissuration est mesurable et imputable à une pathologie du béton. Sur une surface revêtue,

La difficulté est de savoir si la fissuration est due à un défaut de revêtement où s'il s'agit d'une pathologie du béton.

<b>EDF</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b>  01	<b>Page</b>  14/20
		D5160-SD-NT-11/5890	
<p>Ainsi sur 2012 :</p> <ul style="list-style-type: none"><li> Nous tracerons les quatre cadres du suivi de la fissuration, afin de pérenniser le suivi réalisé (zones décapées, brut de béton)</li><li> Nous tracerons les 23 cadres du suivi des cônes d'éclatement dans les locaux concernés.</li></ul> <p><b>Ceci permettra de réaliser un suivi de la RAG conforme aux prescriptions GC et compatible avec les exigences MEEI.</b></p> <p><b>POINT IMPORTANT</b></p> <p>A noter le point suivant :</p> <p>Au titre des PBMP, il nous est demandé, à travers des gammes, de matérialiser au feutre les défauts apparents sur les ouvrages à visiter : fissures, nid de cailloux...</p> <p>Ces défauts étant ponctuels nous ne pouvons les délimiter en zone de suivi.</p> <p>En conclusion, ce repérage « vu comme des graffitis par le non initié » reste requis au titre du préventif.</p> <p><b>La méthode proposée pour le suivi de l'Alcali Réaction ne s'applique pas dans ce cas.</b></p> <p>Lors de la réalisation de nos PBMP, nous localisons et matérialisons toutes les fissures sans distinction de degré d'ouverture.</p> <p>Suite à la rédaction des ADN deux démarches sont mises en place :</p> <ul style="list-style-type: none"><li> Les petites fissures (jusqu'à 1 mm) sont colmatées et revêtues</li><li> Les fissures importantes (au-delà de 1 mm) sont mises en expertises et un suivi est assuré à chaque visite PBMP.</li></ul> <p>Les fissures, pour lesquelles un suivi est requis, restent en nombre très marginal par rapport aux fissures colmatées.</p>			

<b>edf</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b>	<b>Page</b>
		01	15/20
		D5160-SD-NT-11/5890	

## ANNEXE 1. SUIVI DE LA FISSURATION PAR LA MÉTHODE DES TRIÈDRES

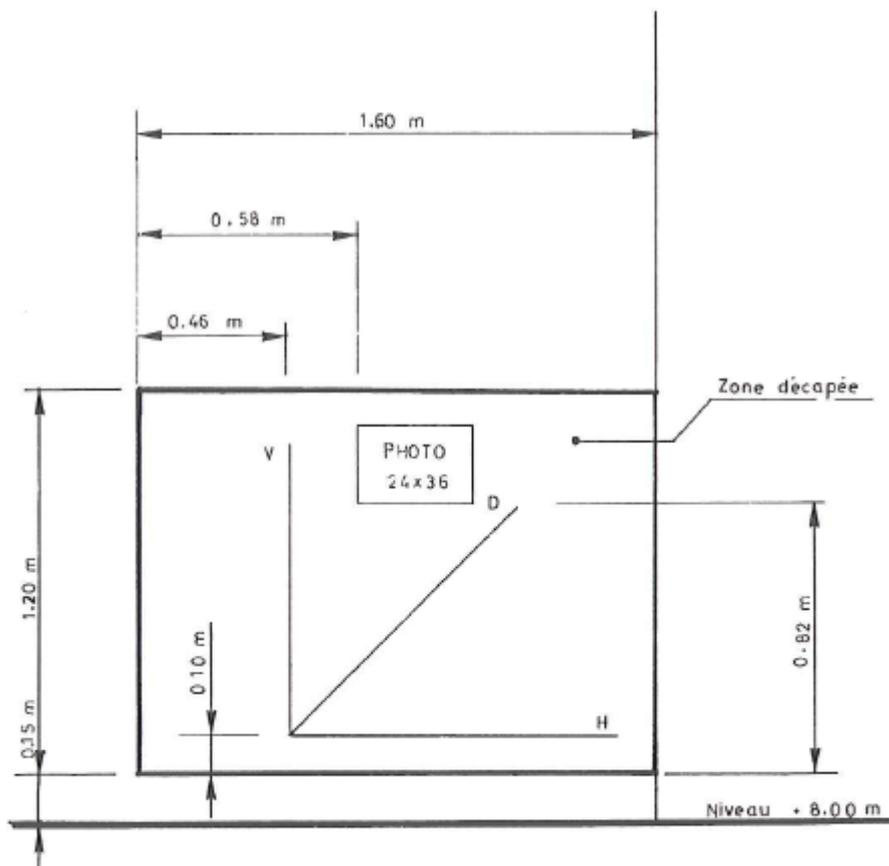
### BR Tranche 2

**Local : R482**

Niveau : + 8,00 m

Objet : Suivi de la fissuration par - relevé de fissuration (trièdre)  
- numérisation de la fissuration

**Position de la zone découpée, du trièdre et de la photo numérique**

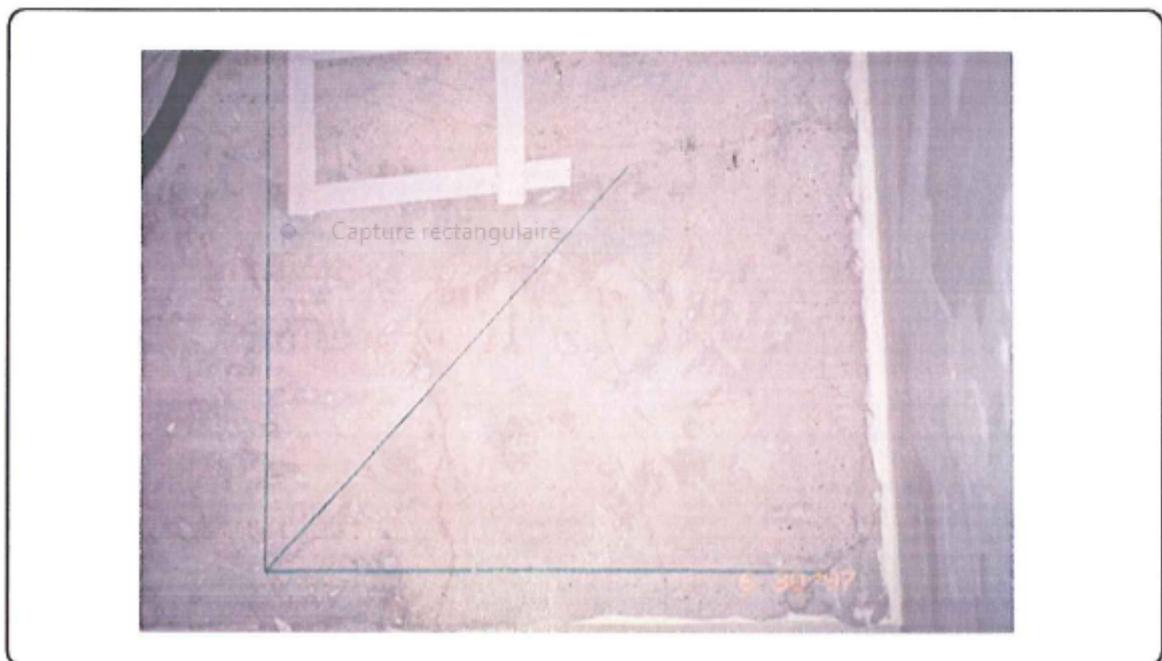


Bâtiment BR 2

Date : 01 juillet 1997

Position du trièdre : Local R482

Niveau : + 8,00 m



Axes	Ouverture des fissures (mm)	Nombre de fissures	Indice de fissuration (mm/m)	Ouverture moyenne (mm)	Histogramme des ouvertures de fissures (mm)
↑ 1 m	0,05 0,3	2	<b>0,35</b>	0,18	
↗ 1 m	0,1 0,1	2	<b>0,20</b>	0,10	
→ 1 m	0,2 0,1 0,2	3	<b>0,50</b>	0,17	
<b>Totalité</b>		7	<b>0,35</b>	0,15	

<b>edf</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b>  01	<b>Page</b>  17/20
	D5160-SD-NT-11/5890		

## ANNEXE 2. SUIVI DES CONES D'ECLATEMENT

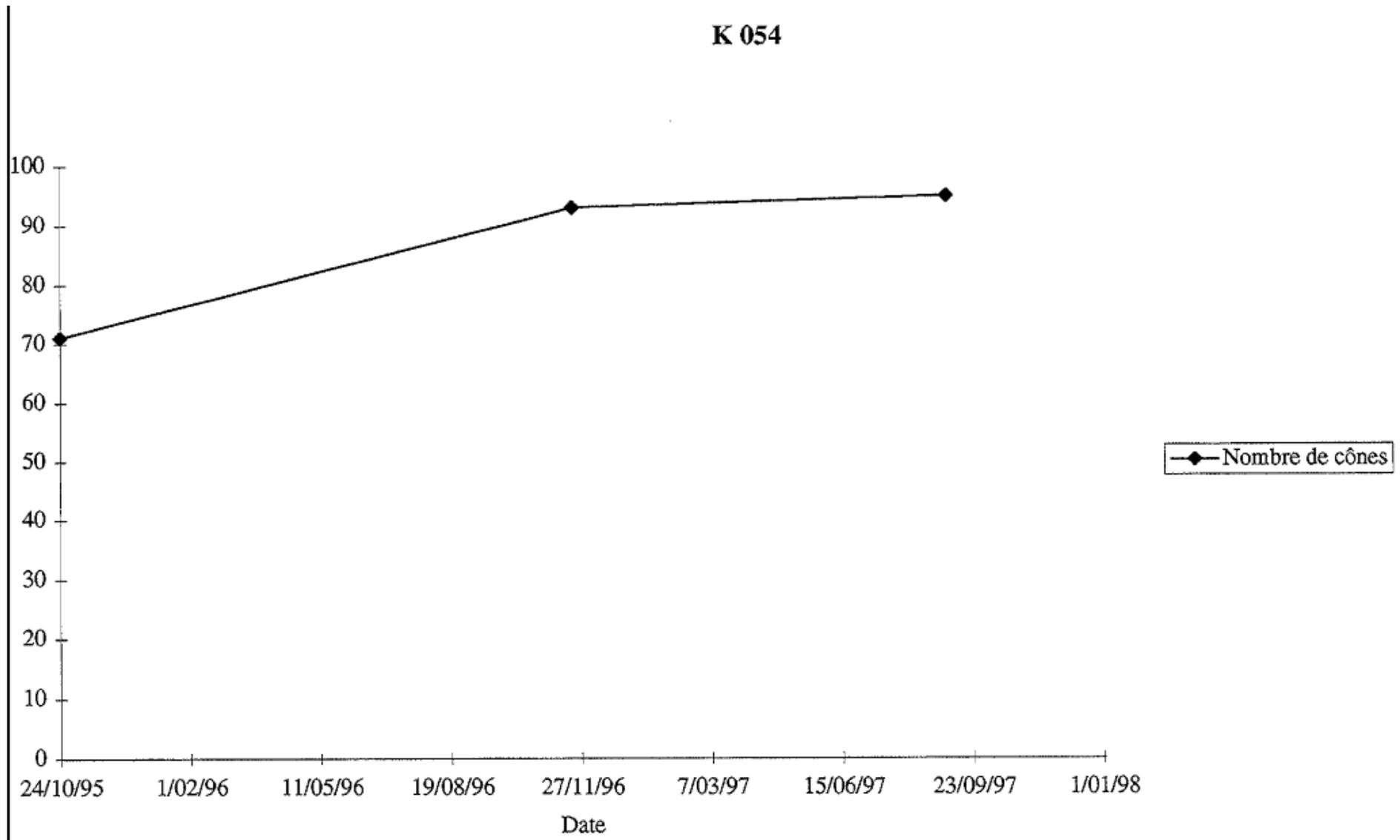
Comptage des cônes d'éclatement et des exsudats dans le BK

tranche	bâtiment	Local	cônes ou exsudats	comptage T+2				comptage T+3 couleur : bleu			
				date	nombre	total	évolution	date	nombre	total	évolution
1	BK	K011	C	03/09/1997	9	49	23%	30/10/2002	2	51	4%
			E	03/09/1997	67			30/10/2002	74	141	110%
1	BK	k014	C	03/09/1997	0	20	0%	30/10/2002	0	20	0%
			E					30/10/2002	14	14	
1	BK	K015	C	03/09/1997	6	59	11%	30/10/2002	2	61	3%
1	BK	K017	C	03/09/1997	1	17	6%	30/10/2002	0	17	0%
			E	03/09/1997	105			30/10/2002	0	105	0%
1	BK	W215	C	03/09/1997	2	23	10%	30/10/2002	1	24	4%
2	BK	K052	C	03/09/1997	4	66	6%	30/10/2002	0	66	0%
2	BK	K054	C	03/09/1997	2	95	2%	30/10/2002	1	96	1%
			E					30/10/2002	29	29	
2	BK	K057	C	03/09/1997	0	28	0%	30/10/2002	2	30	7%
			E	03/09/1997	16			30/10/2002	11	27	69%
2	BK	K157	C	03/09/1997	0	87	0%	30/10/2002	0	87	0%
2	BK	W255	C	03/09/1997	0	16	0%	30/10/2002	0	16	0%

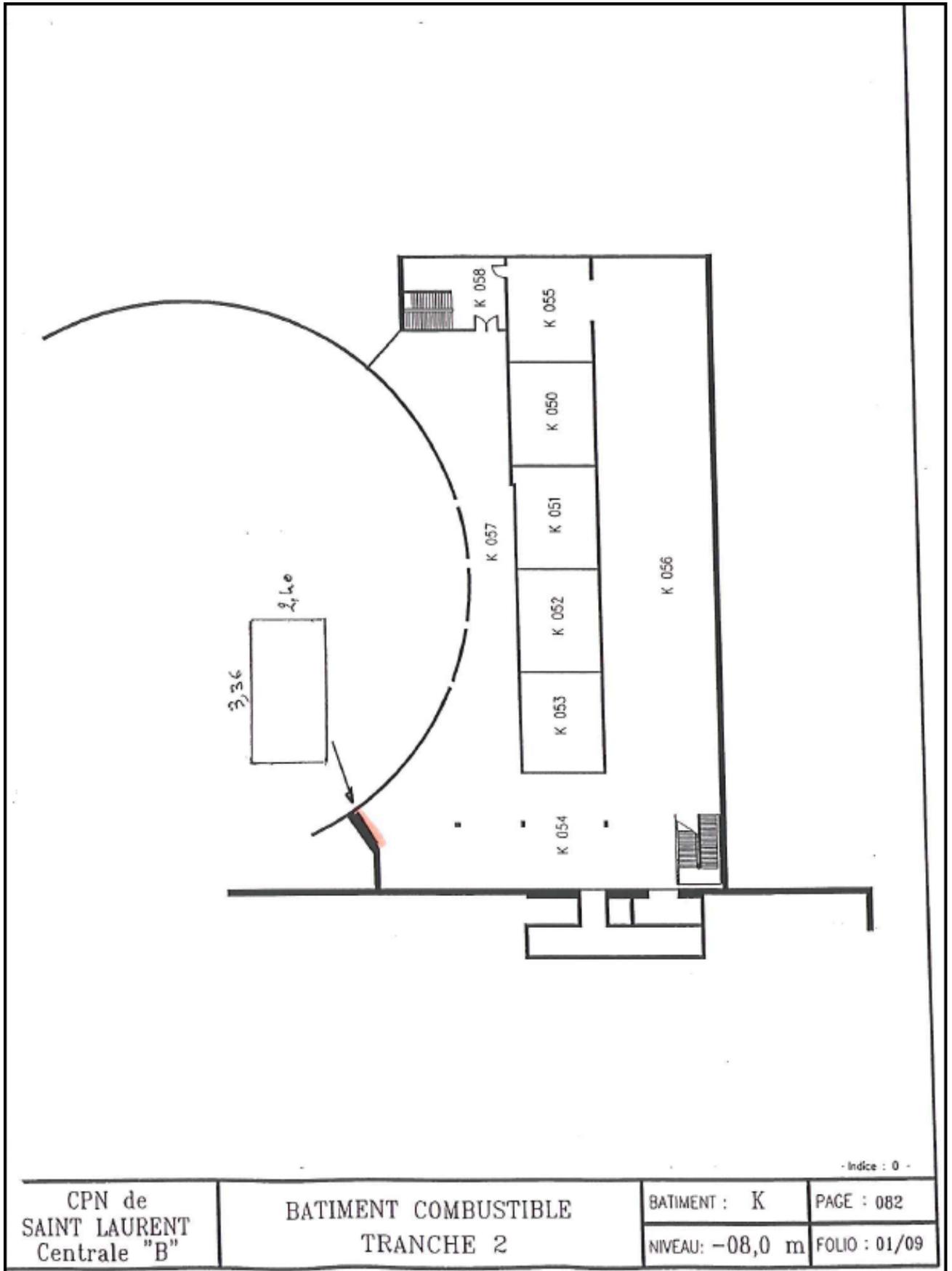
**Observations : Suite aux visites de 2002**

**K157** : Local grillagé zone de stockage de matériel, visibilité difficile

**K014** : Exsudats repérés in situ en 1997 non compté dans le tableau



<b>edf</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b>  01	<b>Page</b>  19/20
		D5160-SD-NT-11/5890	



<b>edf</b> CNPE de SAINT-LAURENT	<b>NOTE TECHNIQUE N° 5890</b> SUIVI DE L'ALCALI REACTION SUR LE SITE DE SAINT LAURENT DES EAUX	<b>Indice</b>	<b>Page</b>
		01	20/20
		D5160-SD-NT-11/5890	

**FENETRE DE COMPTAGE DU BK TR 2  
LOCAL K 054 ( sur voile BK/BW )**

