

Projet NOVA:21 HF 0161

Diagnostic Béton sur
PI2-A34 sur La Meuse
Programme 2021 – DIR Nord



Étude réalisée à la demande DIR Nord

Ont participé à l'étude : S. Quenon et J.M. Bocquet

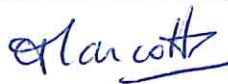
Rapport rédigé par : Jean-Marie Bocquet



Rapport vérifié par : Serge Quenon



Rapport validé par : Claire Marcotte



La reproduction partielle ou intégrale de ce document est interdite sans accord préalable de notre part.

**CEREMA Hauts de France
Département Infrastructures**

Site de Lille
44 ter, rue Jean Bart
CS 20275
59019 Lille CEDEX
Tél 03 20 49 60 00
Fax 03 20 53 15 25

Site de Sequedin
42 bis, rue Marais
Sequedin – BP 10099
59482 Haubourdin CEDEX
Tél 03 20 48 49 49
Fax 03 20 50 55 09

Site de Saint-Quentin
151, rue de Paris
02100 Saint-Quentin
Tél 03 23 06 18 00
Fax 03 23 64 11 22

Mél : DterNP@cerema.fr – Internet : www.cerema.fr

Bordereau Documentaire

Informations du document

Titre	Diagnostic béton
Sous-titre	Investigations sur PI2 - A34 sur Meuse Programme 2021 – DIR Nord
Date du document	11/01/2022
Diffusion	X Confidentiel Diffusion restreinte (diffusion réservée au Cerema et à la DIR Nord) Diffusion libre

Auteur(s)

Prénom	Jean-Marie
Nom	Bocquet
Rôle	Technicien chargé de l'étude

Organisme(s) Auteur(s)

Nom de l'organisme	CEREMA Direction Territoriale Hauts de France
Sigle de l'organisme	CEREMA DTerHdF
Nom de la division	DINFRA/OAGL
Adresse	42 bis, rue Marais – CS 10099 – 59842 HAUBOURDIN Cedex
Numéro de téléphone	03 20 48 49 55
Adresse mail	jean-marie.bocquet@cerema.fr
Adresse du site web	www.cerema.fr

Organisme commanditaire

Nom de l'organisme	DIR Nord
Secteur d'activités:	Gestion des patrimoines d'ouvrages d'art
Nom de la division	Gestion des ouvrages d'arts
Adresse	44 T Rue Jean Bart, 59000 Lille
Nom et prénom	BERTRAND Charlélie
Numéro de téléphone :	06 98 51 97 26
Adresse mail	charlelie.bertrand@developpement-durable.gouv.fr

Informations contractuelles

Nature du rapport	Rapport définitif
Numéro Nova	21-HF-0161

Objet de la mission

Le groupe Ouvrages d'Art et Géotechnique- Laboratoire du Cerema Hauts de France est intervenu du 9 au 10 novembre 2021 à la demande de la DIR Nord pour effectuer un diagnostic de l'état du béton du pont PI 2 sur A34 sur Meuse dans les Ardennes (08). L'objet de l'intervention est de déterminer l'état du béton, vis-à-vis de la carbonatation et de la pénétration des chlorures. A cette fin, des prélèvements ont été réalisés, après repérage des aciers par Ferroscan, et testés en laboratoire.

Sommaire

Généralités.....	6
Introduction.....	6
Objet.....	6
Contenu de l'intervention.....	6
Données sur l'ouvrage.....	6
Identification.....	6
Caractéristiques.....	6
Localisation.....	7
Orientation.....	8
Vues générales.....	9
Conditions de l'intervention.....	10
Prélèvements.....	11
Schéma d'implantation.....	11
Essais sur prélèvements.....	11
Repérage des armatures et enrobage.....	14
Principe.....	14
Mesures.....	14
Résultats.....	15
Conclusion.....	16
Profondeur de carbonatation.....	17
Mode opératoire.....	17
Résultats.....	17
Conclusion.....	17
Illustrations.....	18
Profil de pénétration des chlorures.....	20
Principe et mode opératoire.....	20
Résultats.....	20
Conclusion.....	21
Conclusion générale.....	22
Annexes.....	23

Généralités

Introduction

Objet

En vue de l'établissement d'un programme de réparation du PI2 - A34 sur la Meuse, la Dir Nord a demandé au Cerema Hauts-de-France d'élaborer et de réaliser un programme d'investigations sur les bétons des 2 tabliers de l'ouvrage.

Contenu de l'intervention

Cette intervention sur les bétons des tabliers de l'ouvrage PI2-A 34 consiste à réaliser des essais de caractérisation des bétons : mesures d'enrobage des aciers, profondeur de carbonatation, profil de pénétration des chlorures , repérage des armatures et mesure de l'enrobage des armatures.

Données sur l'ouvrage

Identification

Nom de l'ouvrage PI2 - A34 sur Meuse

Commune LUMES

Voie portée A34 et RD34

Voie franchie La Meuse et la RD34

Service gestionnaire CEI de LUMES

Époque de construction Avant 1975

Caractéristiques

Type Pont de type caisson en béton précontraint
2 tabliers: un tablier aval vers Charleville Mézières et un en amont vers Sedan qui porte également la RD34 (double caisson)

Longueur totale Travées selon la répartition 36m – 48m – 36m

Nombre de travées 3 travées

Localisation

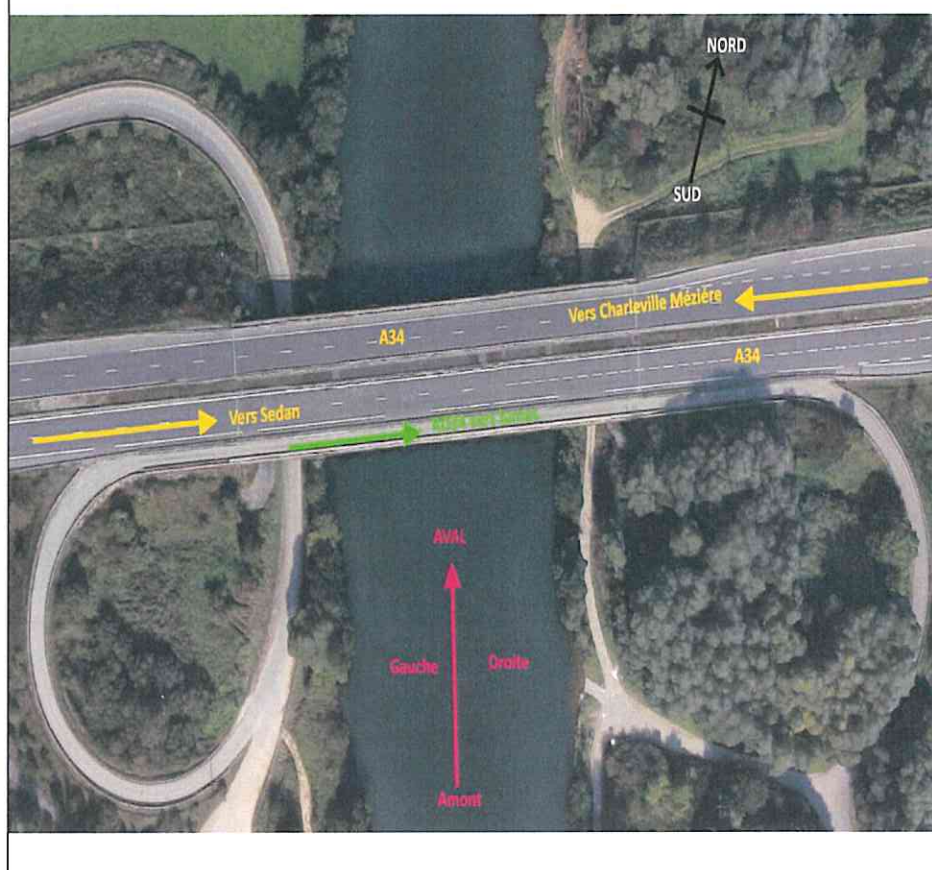
Illustration 1: Localisation du PI 2



Géolocalisation : 49.73871359910156, 4.774792132623559

Orientation

Illustration 2: Vue en plan de l'ouvrage



Vues générales

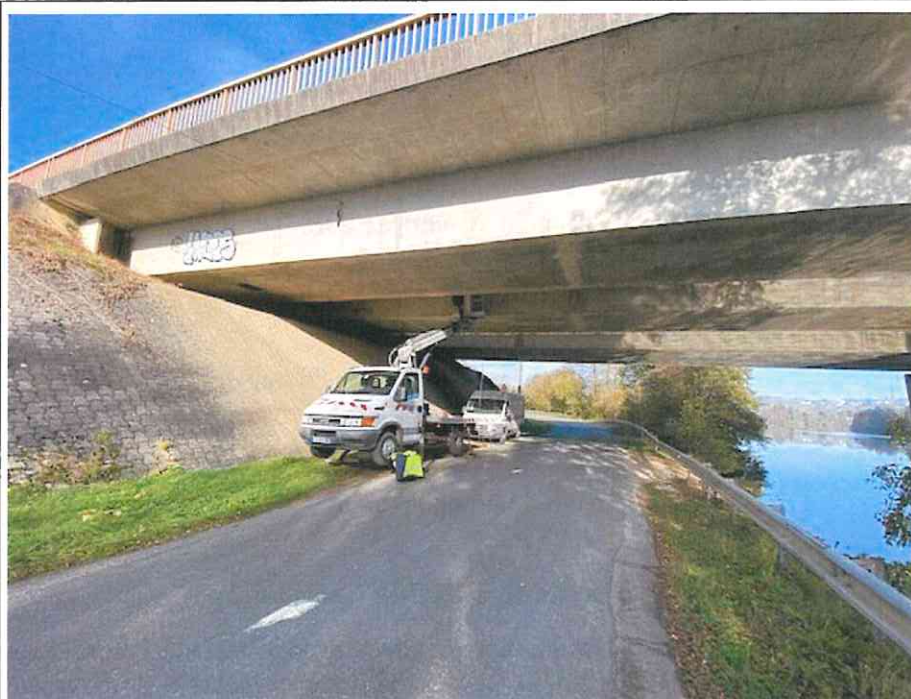


Illustration 3: Vue générale de l'ouvrage depuis la rive gauche

Illustration 4: Vue générale de l'ouvrage depuis la rive droite



Conditions de l'intervention

Date Le 9 au 10 Novembre 2021

Équipe d'intervention Jean-Marie Bocquet et Serge Quenon

Matériels Ferrosan RV 10 Hilti
Carotteuse - Carottier de 80 mm
Perforateur-Burineur
Coude en PVC pour prélèvement de la poudre de béton
Appareil photographique

Moyens particuliers Nacelle du CEREMA (catégorie 1B)

Condition particulière pour les piétons. Coordination du travail avec le personnel au sol : communication, balisage du périmètre de sécurité, Triflash Classe B 12 sur les véhicules.

Conditions climatiques Soleil, pas de vent

Prélèvements

Schéma d'implantation

Les 2 tabliers de l'ouvrage ne présentant pas de désordres particuliers sur les parements béton, les prélèvements ont été implantés dans des zones facilement accessibles. Ainsi 4 profils de prélèvement ont été définis.

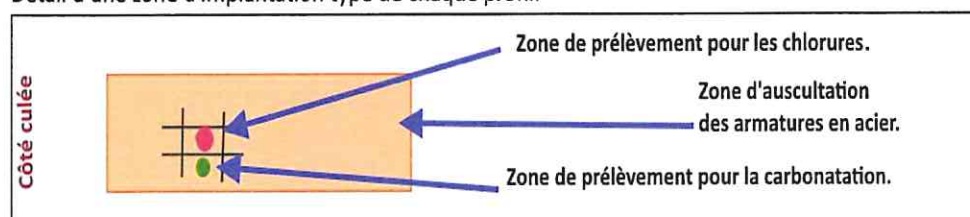
Profil 1 - Ame amont – Tablier A34 vers Charleville – rive gauche

Profil 2 - Ame amont – Tablier A34 vers Sedan – rive gauche

Profil 3 - Ame amont – Tablier RD34 vers Lumes – rive droite

Profil 4 - Ame aval – Tablier A34 vers Charleville – rive droite

Détail d'une zone d'implantation type de chaque profil.



Essais sur prélèvements

Les 4 profils suivants ont été définis pour la réalisation de 3 essais :

	Pénétration des chlorures	Carbonatation	Résistance à la compression	Détections des aciers sur le flanc
Profil-1	Oui	Oui	NON	OUI
Profil-2	OUI	OUI	NON	OUI
Profil-3	OUI	OUI	NON	OUI
Profil-4	OUI	OUI	NON	OUI

Prélèvements

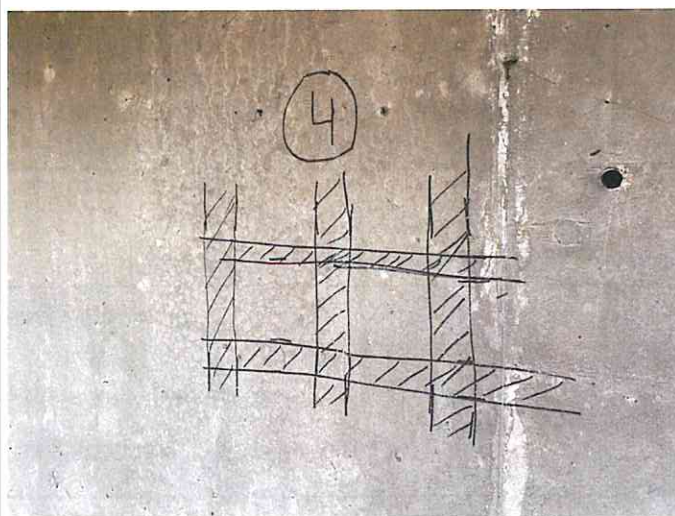
Le carottage est réalisé conformément à la norme NF EN 12504-1 – « Essais pour béton dans les structures » –

Partie 1 : Carottes – Prélèvement, examen et essais en compression .Les carottages ont été réalisés avec un carottier de diamètre 80 mm

Repérage des aciers

Illustration 5: profil 4-

Repérage des aciers au ferroskan- Aval- Rive droite



*Prélèvement
Des chlorures
sur profil 2*

Illustration 6: Profil 2 – chlorure 2 – Amont rive gauche



*Prélèvement
Carottage pour
carbonatation
sur profil 3*

Illustration 7: Profil 3



Carottage pour la carbonatation – Amont rive droite

Repérage des armatures et enrobage

Principe

En préalable aux opérations de prélèvement, un repérage des armatures est réalisé avec l'aide d'un Ferroskan.

Le principe de fonctionnement repose sur l'émission d'un flux magnétique par l'appareil et la détection du signal modifié par la présence des aciers.

Le relevé de mesures se fait selon 2 modes.

Le mode « Quickscann » autour des zones de prélèvements.

Le mode « enregistrement » la détection par lignes permet d'obtenir l'enregistrement des variations d'espacement sur de grands linéaires ainsi que les enrobages correspondants.

Mesures

L'opérateur a procédé à un balayage vertical et longitudinale sur l'âme de chacun des 4 profils sélectionnés comme indiqué sur le schéma d'implantation.

Les caractéristiques du balayage ainsi que les données sont présentées dans les tableaux suivants :

Tableau 1: Mesures longitudinales et verticales avec le Ferroskan

Lame	N°	Détection des aciers	Sens de balayage	Étendue
Profil 1	F1	Longitudinales (aciers verticaux)	De gauche à droite	3,20 m
	F2	Verticales (Aciers horizontaux)	Du haut vers le bas	1,8 m
Profil 2	F3	Longitudinales (aciers verticaux)	De gauche à droite	3,8 m
	F4	Verticales (Aciers horizontaux)	Du haut vers le bas	1,8 m
Profil 3	F5	Longitudinales (aciers verticaux)	De gauche à droite	3,80 m
	F6	Verticales (Aciers horizontaux)	Du haut vers le bas	1,80 m
Profil 4	F7	Longitudinales (aciers verticaux)	De gauche à droite	3,80 m
	F8	Verticales (Aciers horizontaux)	Du haut vers le bas	1,70 m

Résultats

Les enrobages mesurés seront croisés aux données de la profondeur de carbonatation pour estimer le risque de corrosion des armatures du béton.

Tableau 2: Mesures de l'enrobage avec le Ferroskan

L'âme	N°	Max (mm)	Min (mm)	Moyen (mm)
Profil 1	F1	83	41	62
	F2	80	23	54
Profil 2	F3	79	18	31
	F4	85	35	55
Profil 3	F5	79	18	31
	F6	55	31	44
Profil 4	F7	48	21	39
	F8	66	9	34

Conclusion

Après observation des résultats, la mesure minimum du profil 4 (de 9 mm) est considéré comme une mesure parasite non représentative de l'ensemble des mesures.

La mesure moyenne minimum est supérieure de 31 mm ce qui indique un enrobage suffisant.

Profondeur de carbonatation

Mode opératoire

L'essai de carbonatation est réalisé conformément à la norme NF EN 14630.

La mesure de la profondeur de carbonatation du béton s'effectue en laboratoire sur les cassures fraîches des carottes prélevées sur l'ouvrage (fendage suivant une génératrice).

Immédiatement après fendage, on pulvérise une faible quantité d'eau distillée ou déminéralisée sur la tranche pour l'humidifier. Après absorption de l'eau par le béton, on pulvérise l'indicateur coloré de pH (la phénolphthaléine). On mesure ensuite la zone décolorée où le pH passe de 13 initialement à environ 9 avec la phénolphthaléine.

Résultats

Tableau 3: Profondeur de carbonatation des carottes

Échantillon	Profondeur de carbonatation (mm)		Enrobage moyen (mm) mesuré au Ferroskan
	Min	Max	
Profil 1 - C1	0	5	54 (F2)
Profil 2 - C2	2	7	31 (F3)
Profil 3 - C3	0	3	31 (F5)
Profil 4 - C4	0	1	34 (F8)

Conclusion

L'épaisseur du front de carbonatation est au maximum de 7 mm pour les mesures effectuées.

L'enrobage minimum moyen mesuré est supérieur à 31 mm, valeur bien plus élevée que les profondeurs de carbonatation.

Ainsi, aucun risque de corrosion par carbonatation sur les aciers n'a été mis en évidence dans les profils carottés,

Illustrations

Illustration 8: Fracture fraîche de béton carotté aspergée Phénolphtaléine (profil 1 C-1)

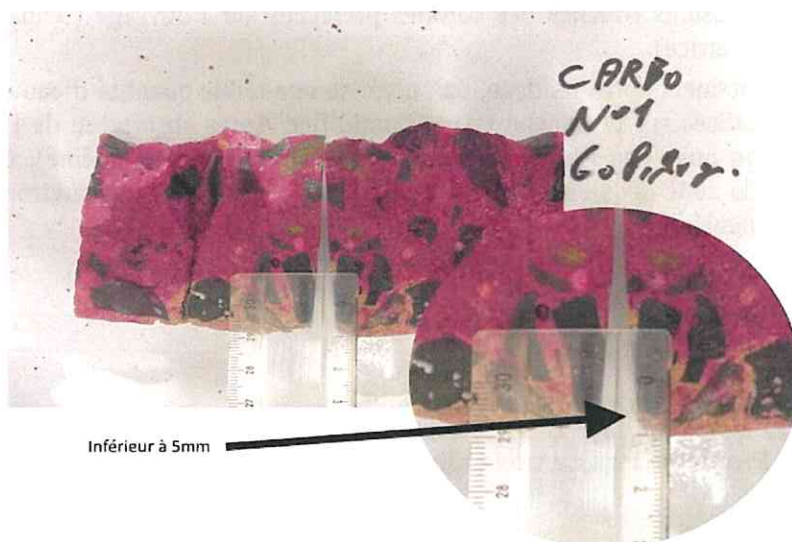


Illustration 9: Fracture fraîche de béton carotté aspergée de phénolphtaléine (Profil 2 C-2)

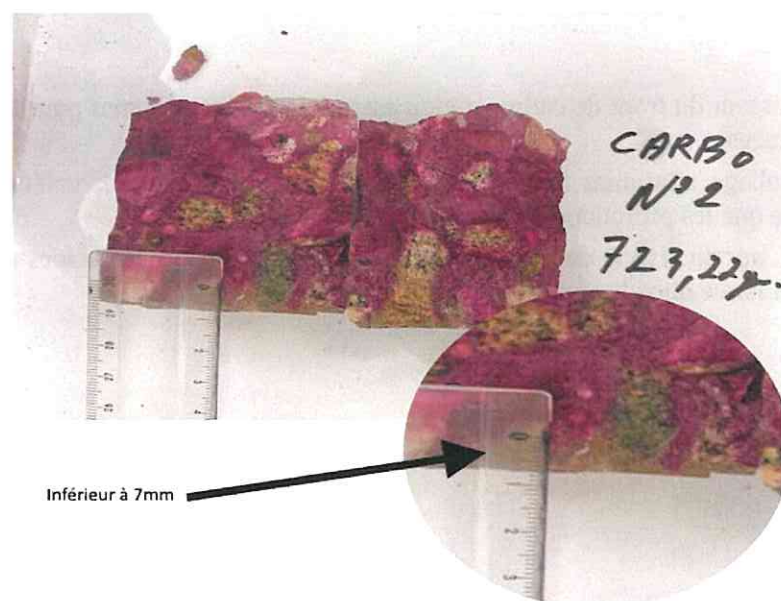
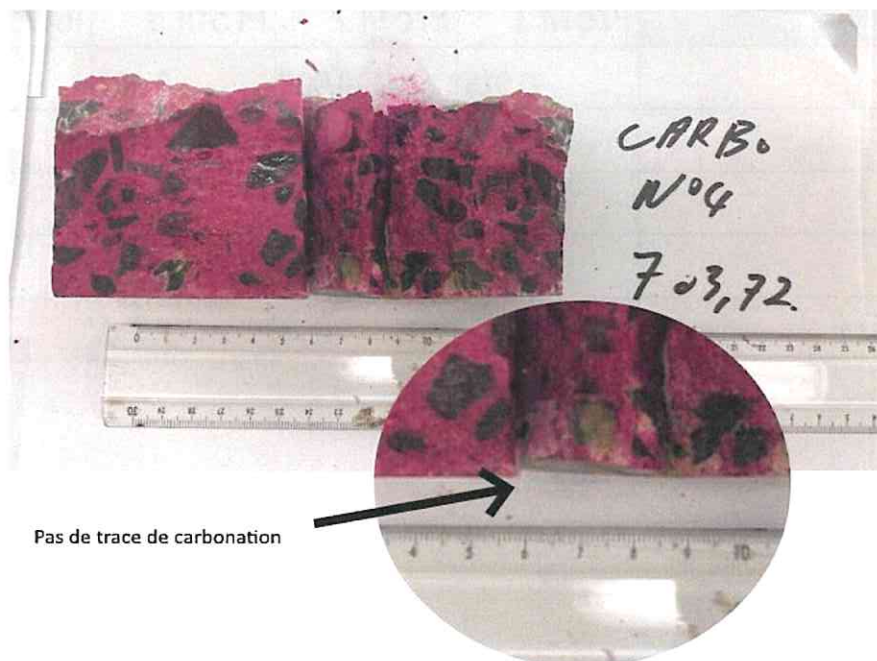


Illustration 10: Fracture fraîche de béton carotté aspergée de phénolphthaleine (Profil 3 C-3)



Illustration 11: Fracture fraîche de béton carotté aspergée de phénolphthaleine (Profil 4 C-4)



Profil de pénétration des chlorures

Principe et mode opératoire

- Les 4 prélèvements s'effectuent à sec avec l'aide d'une perceuse et d'un trépan de 45 mm de diamètre, centimètre par centimètre jusqu'au niveau théorique des armatures.
- Le dosage des chlorures libres (extraits à l'eau) et totaux (extraits à l'acide) dans un béton durci font l'objet d'un mode opératoire de l'AFPC-AFREM.
- Le dosage est effectué avec une titreuse chlorure (Titrand 888) à l'aide d'une solution titrée de nitrate d'argent par titrage potentiométrique.

Résultats

- Profil 1 : Mesure sur le 1^{er} centimètre est de 0,013 %
- Profil 2 : Mesure sur le 1^{er} centimètre est de 0,009 %
- Profil 3 : Mesure sur le 1^{er} centimètre est de 0,007 %
- Profil 4 : Mesure sur le 1^{er} centimètre est de 0,009 %
- Taux maximum autorisé 0,4 %
- Les procès-verbaux d'analyse des chlorures sont joints dans l'annexe B.

% Teneur en chlorures totaux				
	Profil 1	Profil 2	Profil 3	Profil 4
de 0 à 1 cm	0,013	0,009	0,007	0,009
de 1 à 2 cm	0,013	0,008	0,009	0,006
de 2 à 3 cm	0,008	0,007	0,007	0,005
de 3 à 4 cm	0,007	0,005	0,007	0,006
Taux maximal toléré	0,4	0,4	0,4	0,4

Illustration 12: Machine d'analyse pour les chlorures

Titreuse de chlorure TITRANDO 888



Conclusion

Quelle que soit la profondeur, les teneurs en chlorure mesurées sont très faibles sur les 4 profils.

La valeur maximale observée sur le 1^{er} centimètre est de 0,013 % de la masse de ciment.

Cette valeur est inférieure à 0,40 % de la masse du ciment, seuil admissible fixé par la norme NF EN 206/CN pour le béton armé.

L'enrobage des aciers est conforme.

Conclusion générale

En conclusion, les 4 profils de prélèvement ont été choisis pour être représentatifs de l'état visuel du béton sur les 2 tabliers caissons du PI2-A34.

Les essais menés sur les bétons n'ont permis de détecter aucun risque pour les armatures vis-à-vis de la carbonatation.

De même pour les profils de pénétration des chlorures les mesures ne démontrent aucun risque de passivation des armatures béton.

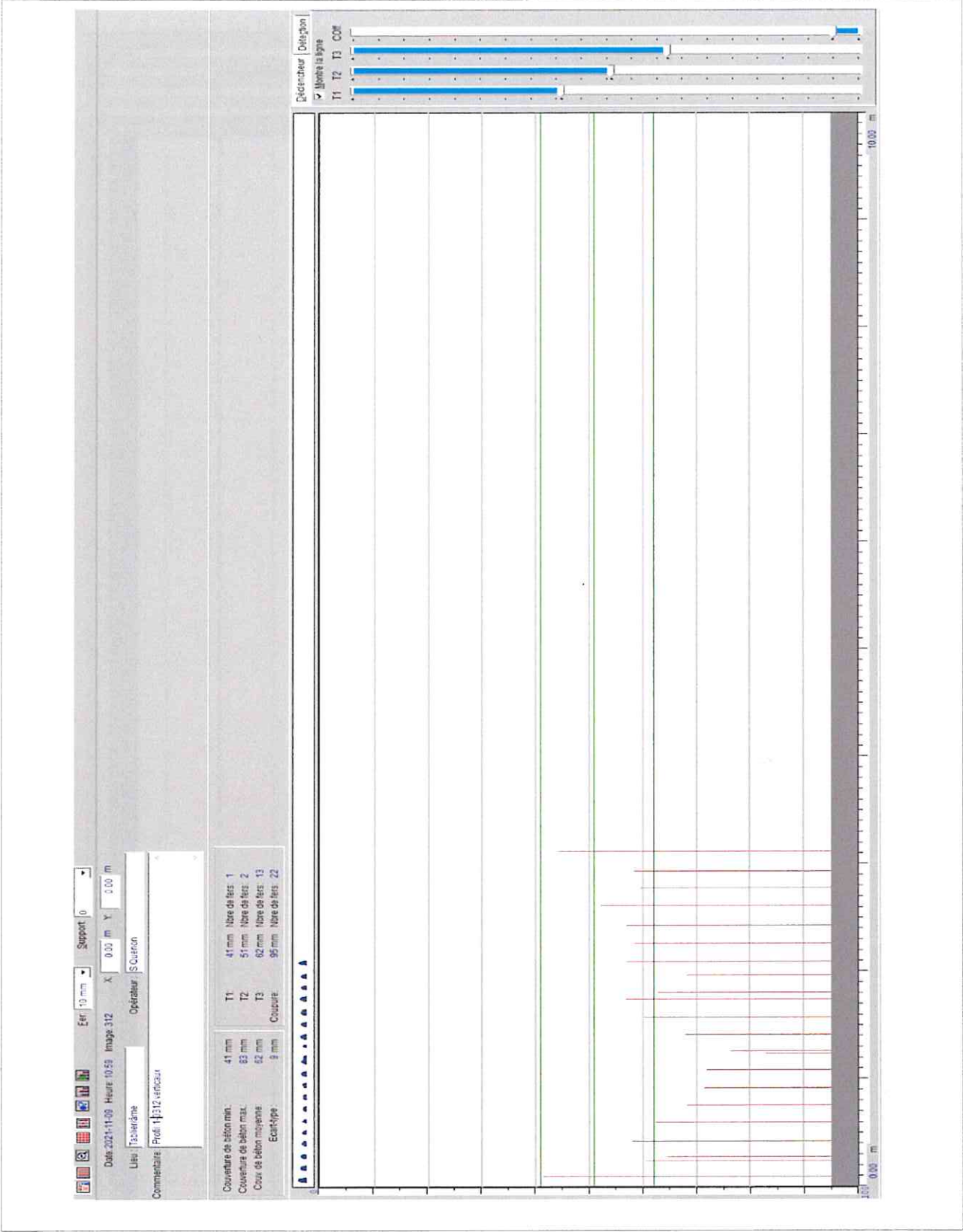
Annexes

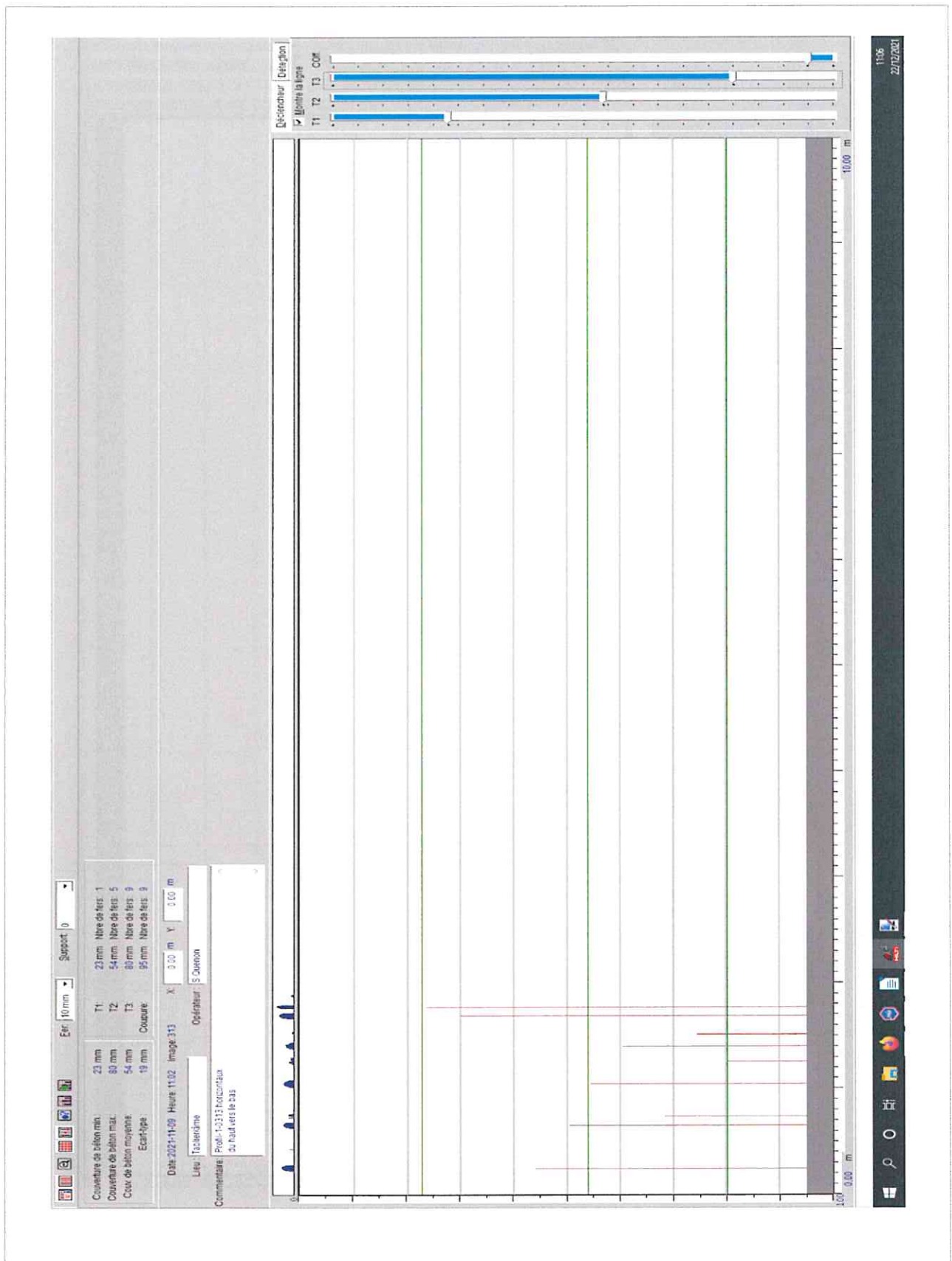
A- Enregistrements Ferroskan

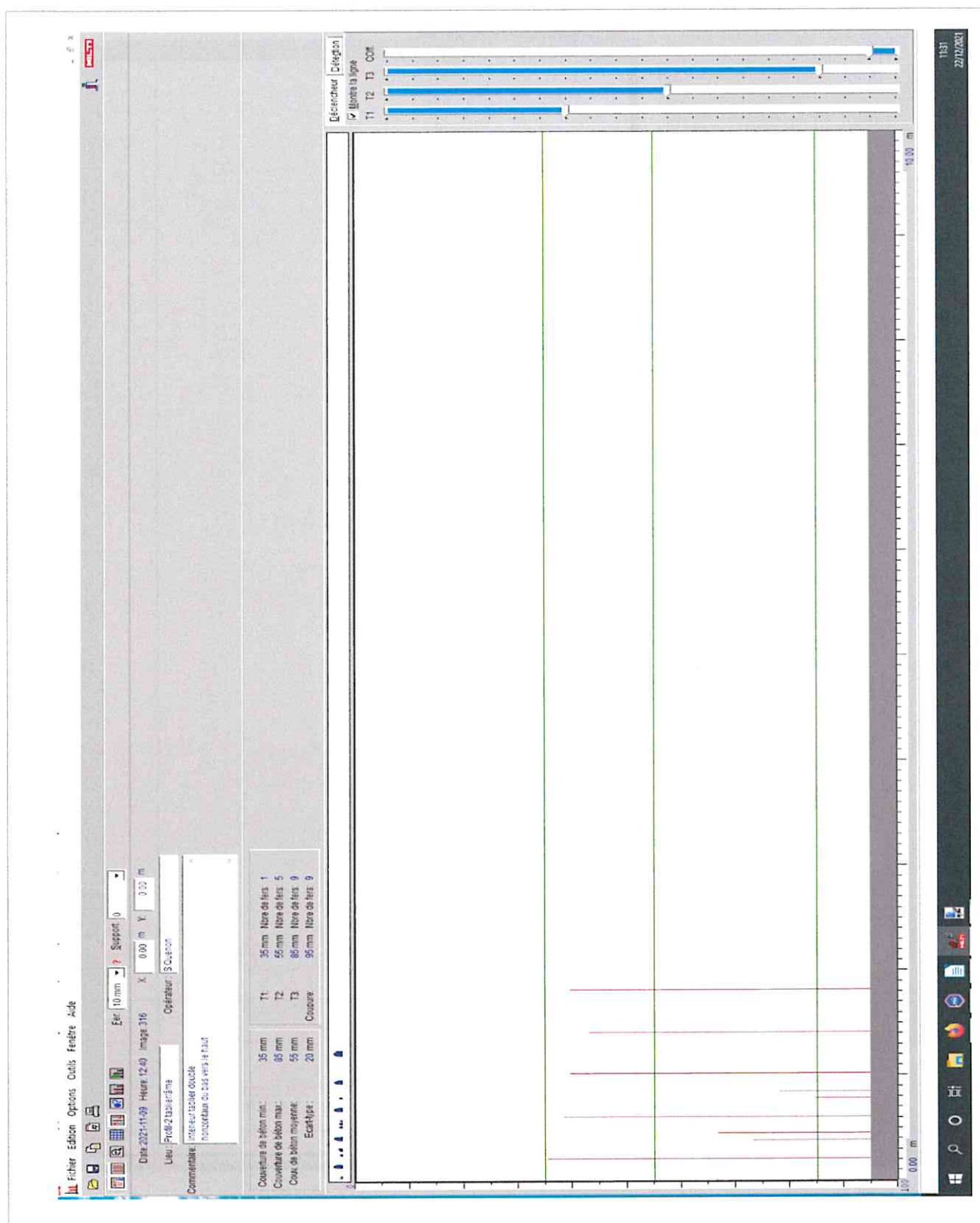
B- Analyses des Chlorures

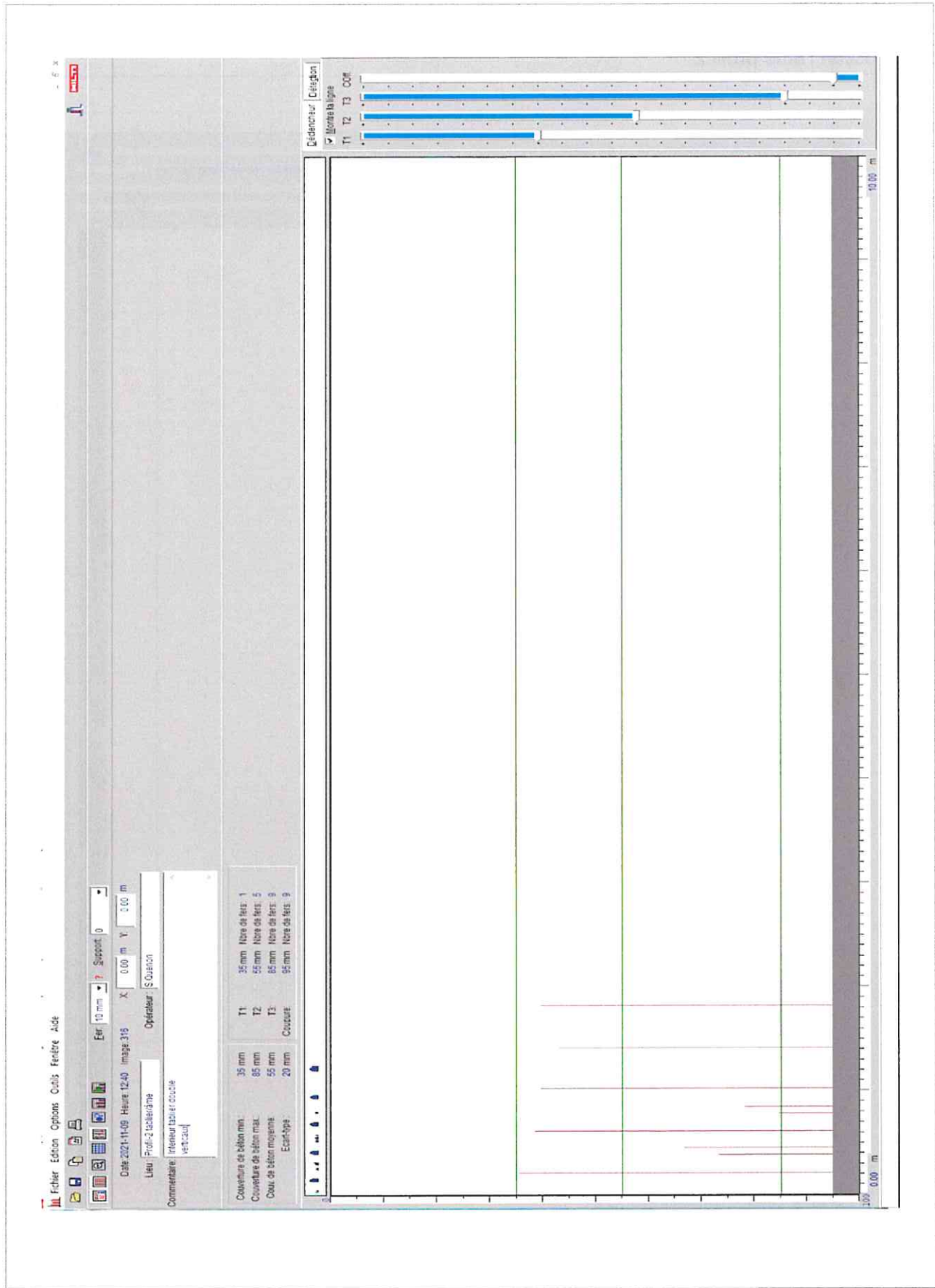
A- Enregistrements Ferroskan

Ferrosan l'âme (poutre) profil 1

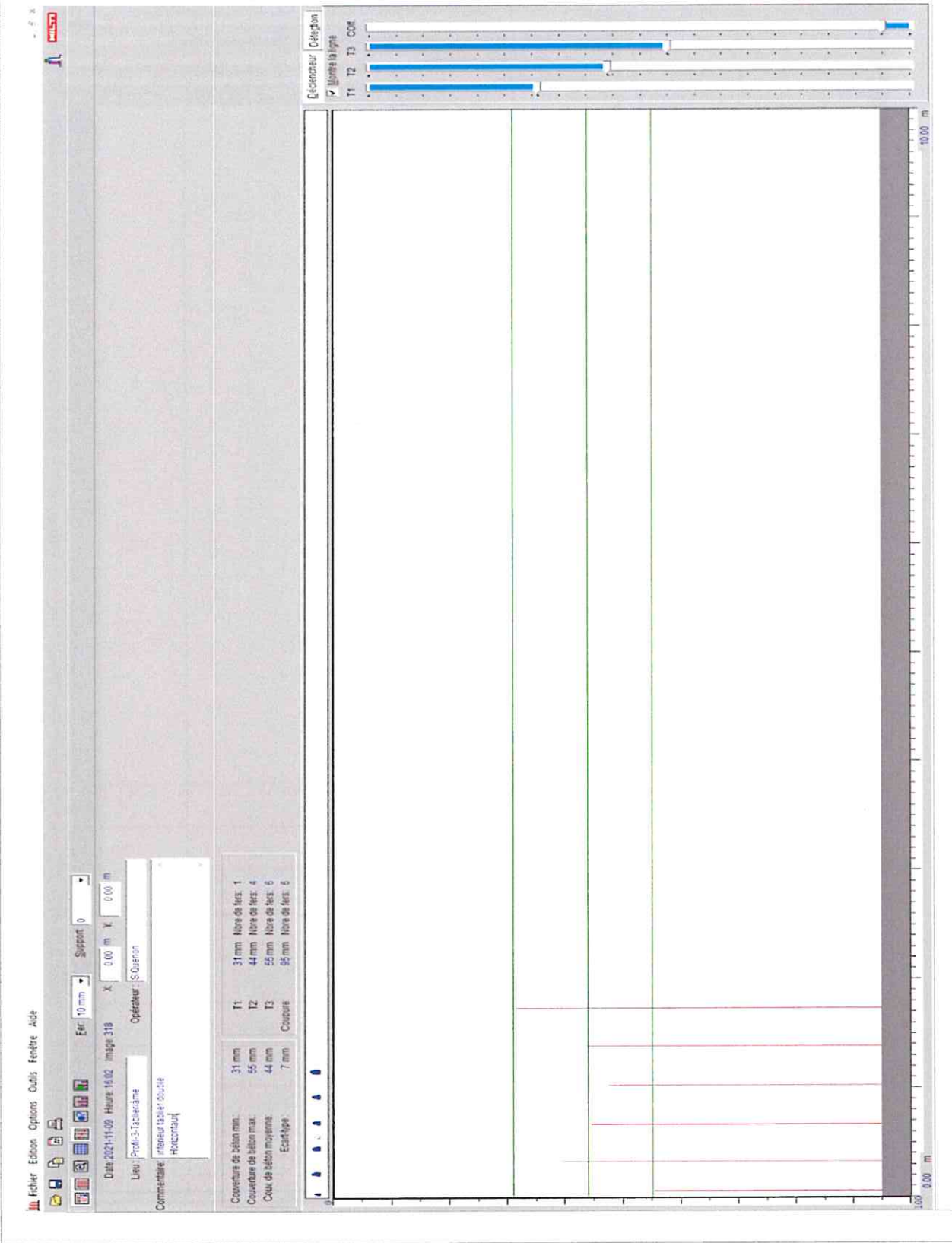


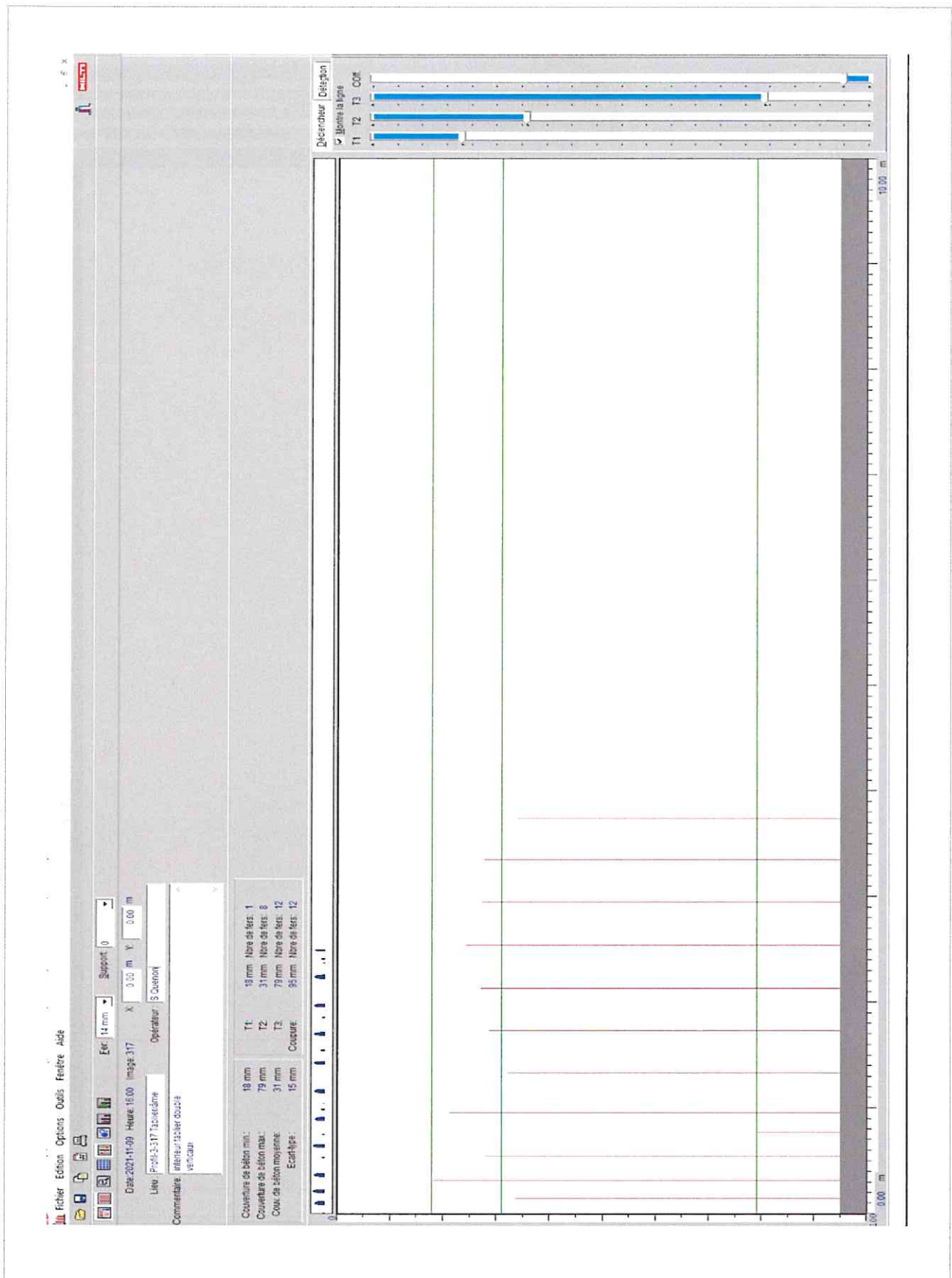




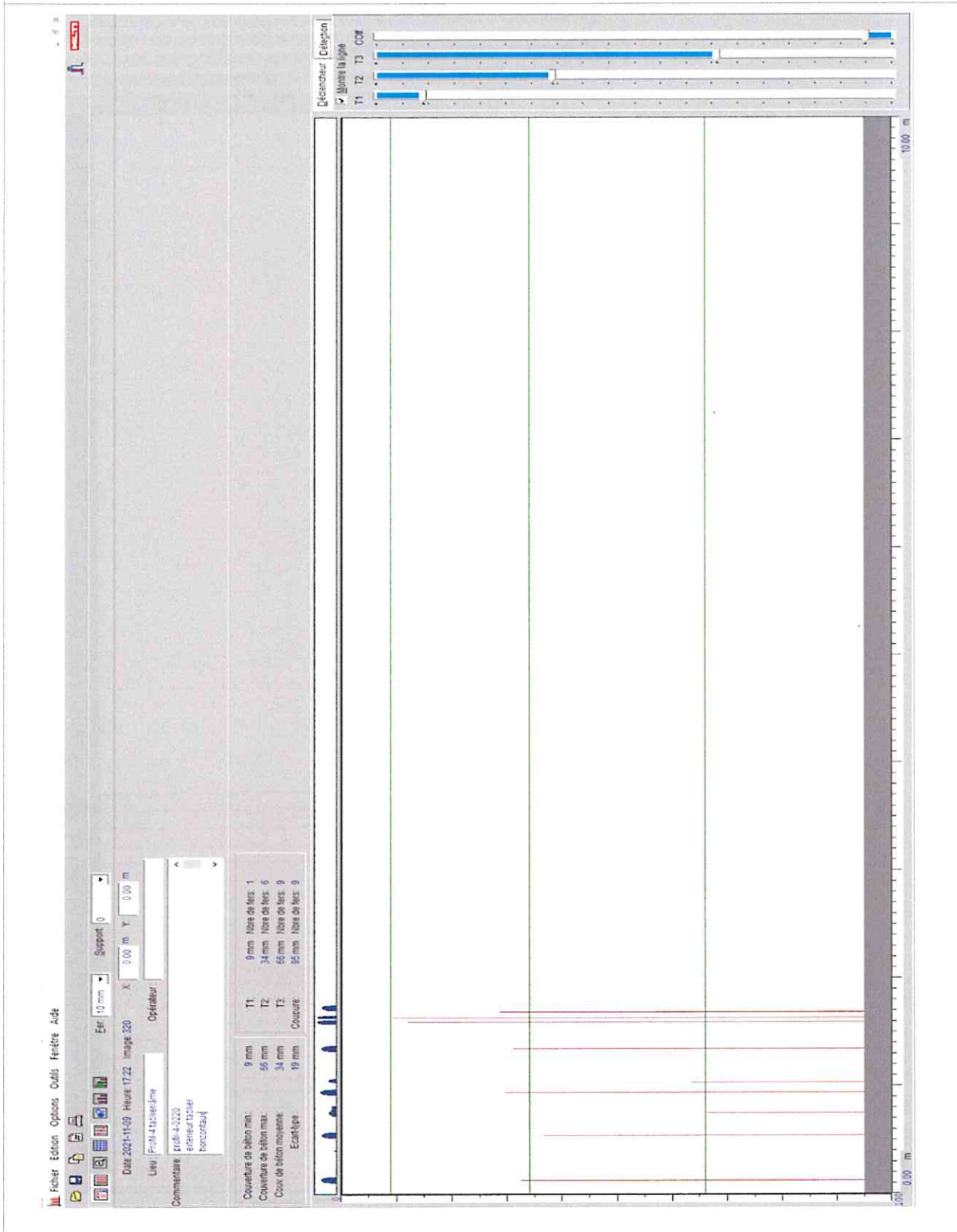


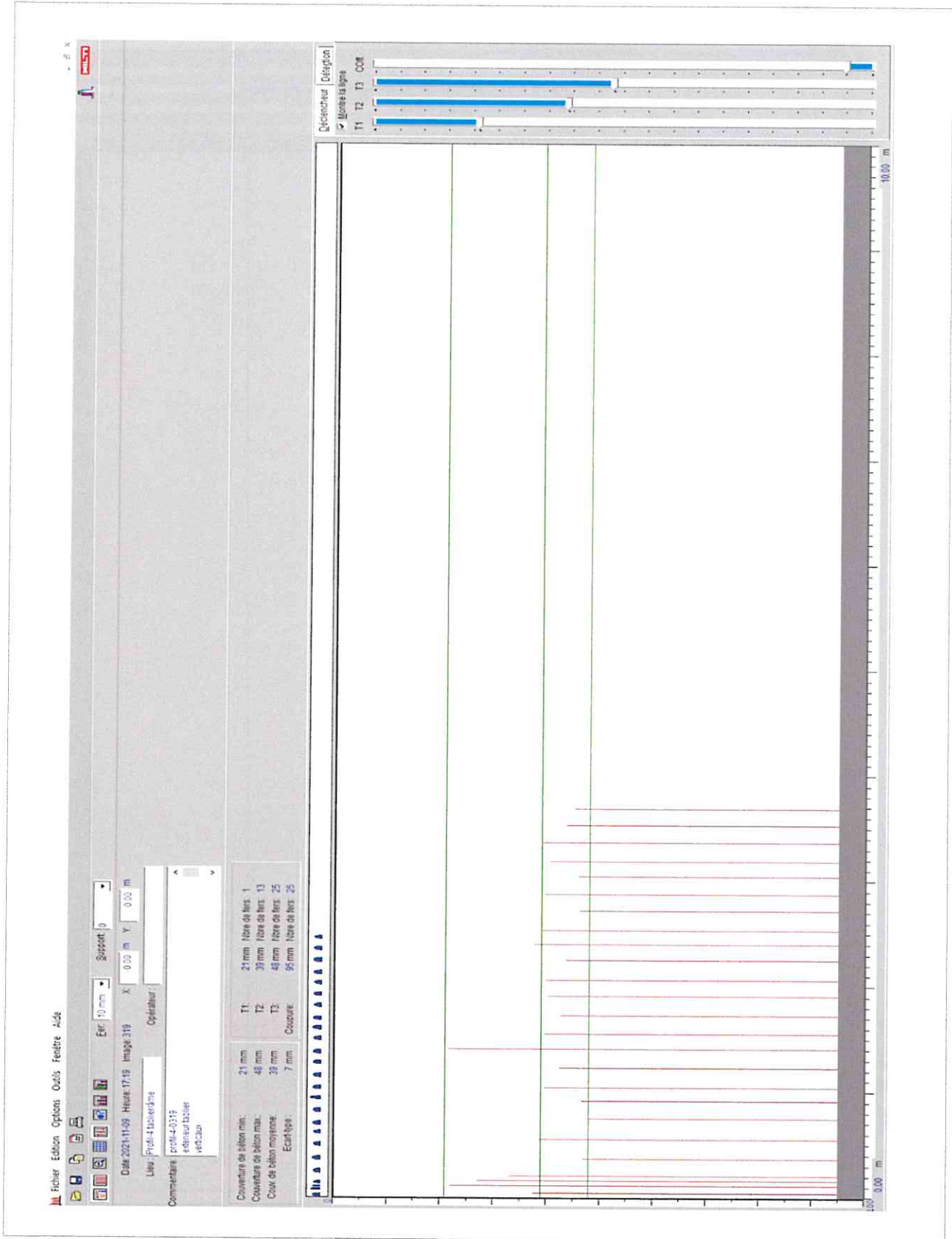
Ferrosan l'âme profil 3





Ferrosan l'âme profil 4





B- Bulletins - Analyses des Chlorures

- Prélèvement Cl1 sur profil 1
- Prélèvement Cl2 sur profil 2
- Prélèvement Cl3 sur profil 3
- Prélèvement Cl4 sur profil 4



Cerema Hauts De France
Département Territoire Ecologie Energie Risques
Groupe Sols Economie Circulaire

Affaire : 21-HF-0161

BULLETIN D'ANALYSES 04093

Page 1/2

demandeur M. Bocquet
Infrastructures/SAM
objet Profil 1 chlorures.

42 Bis rue du Marais
59482 Haubourdin

PRELEVEMENT date prélevement*: 08/11/2021 échantillon prélevé par : Le demandeur
date réception: 17/11/2021 lieu de prélèvement*: Lumes PI 2 - A34 - D34
REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15690 **BETON 0-1 cm**
La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné
*: information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.

PREPARATION CI- AFPC-AFREM-% suivant norme: AFPC-AFREM

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,012	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,013	%

PRELEVEMENT date prélevement*: 08/11/2021 échantillon prélevé par : Le demandeur
date réception: 17/11/2021 lieu de prélèvement*: Lumes PI 2 - A34 - D34
REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15691 **BETON 1-2 cm**
La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné
*: information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.

PREPARATION CI- AFPC-AFREM-% suivant norme: AFPC-AFREM

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,008	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,013	%

Haubourdin, le 11/01/2022

destinataires:

Le Responsable d'essai,

Les essais faisant l'objet du présent rapport d'essais portent sur des échantillons prélevés dans certaines conditions.
Leur représentativité est celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issue l'échantillon que si
l'homogénéité de cette population peut être vérifiée.
Ce procès verbal n'a aucun caractère de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication.
La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Il comporte 2 page(s) et annexe(s)

G.Carlier

42 bis, rue Marais - CS 10099 - 59482 HAUBOURDIN Cedex
Téléphone 03 20 48 49 49 - Télécopie 03 20 50 55 09

Affaire : 21-HF-0161

BULLETIN D'ANALYSES 04093

Page 2/2

PRELEVEMENT	date prélèvement*: 08/11/2021	échantillon prélevé par : Le demandeur
	date réception: 17/11/2021	lieu de prélèvement*: Lumes PI 2 - A34 - D34

REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15692 BETON 2-3 cm

La validité des résultats s'applique uniquement à l'échantillon réceptionné
* : information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.

PREPARATION	Cl- AFPC-AFREM-%	suivant norme: AFPC-AFREM
--------------------	------------------	---------------------------

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,007	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,008	%

PRELEVEMENT	date prélèvement*: 08/11/2021	échantillon prélevé par: Le demandeur
	date réception: 17/11/2021	lieu de prélèvement*: Lumes PI 2 - A34 - D34

REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15693 BETON 3-4 cm

La validité des résultats s'applique uniquement à l'échantillon réceptionné
* : information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.

PREPARATION	Cl- AFPC-AFREM-%	suitant norme: AFPC-AFREM
-------------	------------------	---------------------------

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,005	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,007	%

Haubourdin, le 11/01/2022

destinataires:

Le Responsable d'essai,

Les essais faisant l'objet du présent rapport d'essais portent sur des échantillons prélevés dans certaines conditions. Leur représentativité est celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issue l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. Ce procès verbal n'a aucun valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte 2 page(s) et annexe(s)

G.Carlier

42 bis, rue Marais - CS 10099 - 59482 HAUBOURDIN Cedex
Téléphone 03 20 48 49 49 - Télécopie 03 20 50 55 09



Cerema Hauts De France
Département Territoire Ecologie Energie Risques
Groupe Sols Economie Circulaire

Affaire : 21-HF-0161

BULLETIN D'ANALYSES 04094

Page 1/2

demandeur

M. Bocquet

42 Bis rue du Marais
59482 Haubourdin

Infrastructures/SAM

objet

Profil 2 chlorures.

PRELEVEMENT date prélèvement*: 08/11/2021 échantillon prélevé par : Le demandeur
date réception: 17/11/2021 lieu de prélèvement* : Lumes PI 2 - A34 - D34
REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15694 **BETON 0-1 cm**
La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné
*: information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.

PREPARATION CI- AFPC-AFREM-% suivant norme: AFPC-AFREM

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,007	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,009	%

PRELEVEMENT date prélèvement*: 08/11/2021 échantillon prélevé par : Le demandeur
date réception: 17/11/2021 lieu de prélèvement* : Lumes PI 2 - A34 - D34
REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15695 **BETON 1-2 cm**
La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné
*: information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.

PREPARATION CI- AFPC-AFREM-% suivant norme: AFPC-AFREM

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,003	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,008	%

Haubourdin, le 11/01/2022

destinataires:

Le Responsable d'essai,

Les essais faisant l'objet du présent rapport d'essais portent sur des échantillons prélevés dans certaines conditions.
Leur représentativité est celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issue l'échantillon que si
l'homogénéité de cette population peut être vérifiée.
Ce procès-verbal n'a aucun caractère de certification de qualification de l'ensemble de la fabrication.
La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Il comporte 2 page(s) et annexe(s)

G.Carlier

42 bis, rue Marais - CS 10099 - 59482 HAUBOURDIN Cedex
Téléphone 03 20 48 49 49 - Télécopie 03 20 50 55 09

Affaire : 21-HF-0161 **BULLETIN D'ANALYSES 04094** **Page 2/2**

PRELEVEMENT date prélevement*: 08/11/2021 échantillon prélevé par : Le demandeur
date réception: 17/11/2021 lieu de prélèvement* : Lumes PI 2 - A34 - D34

REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15696 BETON 2-3 cm

La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné
* : information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.

PREPARATION CI- AFPC-AFREM-% suivant norme: AFPC-AFREM

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,004	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,007	%

PRELEVEMENT date prélevement*: 08/11/2021 échantillon prélevé par : Le demandeur
date réception: 17/11/2021 lieu de prélèvement* : Lumes PI 2 - A34 - D34

REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15697 BETON 3-4 cm

La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné
* : information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.

PREPARATION CI- AFPC-AFREM-% suivant norme: AFPC-AFREM

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,003	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,005	%

Haubourdin, le 11/01/2022

destinataires:

Le Responsable d'essai,

Les essais faisant l'objet du présent rapport d'essais portent sur des échantillons prélevés dans certaines conditions.
Leur représentativité est celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issue l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée.
Ce procès verbal n'a aucune valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication.
La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Il comporte 2 page(s) et annexe(s)

G.Carlier

42 bis, rue Marais - CS 10099 - 59482 HAUBOURDIN Cedex
Téléphone 03 20 48 49 49 - Télécopie 03 20 50 55 09



Cerema Hauts De France
Département Territoire Ecologie Energie Risques
Groupe Sols Economie Circulaire

Affaire : 21-HF-0161

BULLETIN D'ANALYSES 04095

Page 1/2

demandeur M. Bocquet
Infrastructures/SAM
objet Profil 3 chlorures.

42 Bis rue du Marais
59482 Haubourdin

PRELEVEMENT date prélevement*: 09/11/2021 échantillon prélevé par : Le demandeur
date réception: 17/11/2021 lieu de prélèvement* : Lumes PI 2 - A34 - D34

REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15698 **BETON 0-1 cm**

La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné
* : information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.

PREPARATION CI- AFPC-AFREM-% suivant norme: AFPC-AFREM

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,006	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,007	%

PRELEVEMENT date prélevement*: 09/11/2021 échantillon prélevé par : Le demandeur
date réception: 17/11/2021 lieu de prélèvement* : Lumes PI 2 - A34 - D34

REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15699 **BETON 1-2 cm**

La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné
* : information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.

PREPARATION CI- AFPC-AFREM-% suivant norme: AFPC-AFREM

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,004	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,009	%

Haubourdin, le 11/01/2022

destinataires:

Le Responsable d'essai,

Les essais faisant l'objet du présent rapport d'essais portent sur des échantillons prélevés dans certaines conditions.
Leur représentativité est celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issue l'échantillon que si
l'homogénéité de cette population peut être vérifiée.
Ce procès verbal n'a aucun caractère de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication.
La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte 2 page(s) et annexe(s)

G.Carlier

42 bis, rue Marais - CS 10099 - 59482 HAUBOURDIN Cedex
Téléphone 03 20 48 49 49 - Télécopie 03 20 50 55 09

Affaire : 21-HF-0161		BULLETIN D'ANALYSES 04095		Page 2/2
PRELEVEMENT	date prélèvement*:	09/11/2021	échantillon prélevé par : Le demandeur	
	date réception:	17/11/2021	lieu de prélèvement* : Lumes PI 2 - A34 - D34	
REFERENCE DE L'ECHANTILLON		15700	BETON 2-3 cm	
* La validité des résultats s'applique uniquement à l'échantillon réceptionné : information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.				

PREPARATION	CI- AFPC-AFREM-%	suit norme: AFPC-AFREM
--------------------	------------------	------------------------

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,004	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,007	%

PRELEVEMENT	date prélèvement*: 09/11/2021	échantillon prélevé par : Le demandeur
	date réception: 17/11/2021	lieu de prélèvement*: Lumes PI 2 - A34 - D34
REFERENCE DE L'ECHANTILLON	15701	BETON 3-4 cm
La validité des résultats s'applique uniquement à l'échantillon réceptionné *: information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.		

PREPARATION	CI- AFPC-AFREM-%	suit norme: AFPC-AFREM
-------------	------------------	------------------------

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,006	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,007	%

Haubourdin, le 11/01/2022

destinataires:

Le Responsable d'essai,

Les essais faisant l'objet du présent rapport d'essais portent sur des échantillons prélevés dans certaines conditions. Leur représentativité est celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issue l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. Ce procès verbal n'a aucun caractère de certificat de qualification de la fabrication. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte 2 page(s) et annexe(s)

G.Carlier

42 bis, rue Marais - CS 10099 - 59482 HAUBOURDIN Cedex
Téléphone 03 20 48 49 49 - Télécopie 03 20 50 55 09



Cerema Hauts De France
Département Territoire Ecologie Energie Risques
Groupe Sols Economie Circulaire

Affaire : 21-HF-0166	BULLETIN D'ANALYSES 04096	Page 1/2
demandeur M. Bocquet Infrastructures/SAM	42 Bis rue du Marais 59482 Haubourdin	
objet Profil 4 chlorures.		

PRELEVEMENT	date prélevement*: 09/11/2021	échantillon prélevé par : Le demandeur
	date réception: 17/11/2021	lieu de prélèvement* : Lumes PI 2 - A34 - D34
REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15702	BETON 0-1 cm	
La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné * : information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.		

PREPARATION	CI- AFPC-AFREM-%	suitant norme: AFPC-AFREM
--------------------	------------------	---------------------------

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,006	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,009	%

PRELEVEMENT	date prélevement*: 09/11/2021	échantillon prélevé par : Le demandeur
	date réception: 17/11/2021	lieu de prélèvement* : Lumes PI 2 - A34 - D34
REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15703	BETON 1-2 cm	
La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné * : information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.		

PREPARATION	CI- AFPC-AFREM-%	suitant norme: AFPC-AFREM
--------------------	------------------	---------------------------

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,004	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,006	%

Haubourdin, le 11/01/2022

destinataires:

Le Responsable d'essai,

Les essais faisant l'objet du présent rapport d'essais portent sur des échantillons prélevés dans certaines conditions. Leur représentativité est celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issue l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée.
Ce procès verbal n'a aucune valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication.
La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte 2 page(s) et annexe(s)

G.Carlier

42 bis, rue Marais - CS 10099 - 59482 HAUBOURDIN Cedex
Téléphone 03 20 48 49 49 - Télécopie 03 20 50 55 09

Affaire : 21-HF-0166		BULLETIN D'ANALYSES 04096		Page 2/2
PRELEVEMENT	date prélèvement* : 09/11/2021	échantillon prélevé par : Le demandeur		
	date réception : 17/11/2021	lieu de prélèvement* : Lumes PI 2 - A34 - D34		
REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15704		BETON 2-3 cm		
La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné * : information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.				

PREPARATION	CI- AFPC-AFREM-%	suivant norme: AFPC-AFREM
--------------------	------------------	---------------------------

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,004	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,005	%

PRELEVEMENT	date prélèvement* : 09/11/2021	échantillon prélevé par : Le demandeur	
	date réception : 17/11/2021	lieu de prélèvement* : Lumes PI 2 - A34 - D34	
REFERENCE DE L'ECHANTILLON 15705		BETON 3-4 cm	
La validité des résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon réceptionné * : information transmise par le client et indiquée sur l'échantillon reçu.			

PREPARATION	CI- AFPC-AFREM-%	suivant norme: AFPC-AFREM
--------------------	------------------	---------------------------

Analyses	norme	résultat	unité
teneur en Chlorures libres	AFPC-AFREM	0,003	%
teneur en Chlorures totaux	AFPC-AFREM	0,006	%

Haubourdin, le 11/01/2022

destinataires:

Le Responsable d'essai,

Les essais faisant l'objet du présent rapport d'essais portent sur des échantillons prélevés dans certaines conditions.
Leur représentativité est celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issue l'échantillon que si
l'homogénéité de cette population peut être vérifiée.
Ce procès verbal n'a aucun caractère de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication.
La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte 2 page(s) et annexe(s)

G.Carlier

42 bis, rue Marais - CS 10099 - 59482 HAUBOURDIN Cedex
Téléphone 03 20 48 49 49 - Télécopie 03 20 50 55 09

