

Projet National de recherche et développement

RAPPORT DE RECHERCHE / LIVRABLE

Essais croisés LCMS Exploitation des relevés ASFA – Phase 3

Auteurs / Organismes :

Yannick KEMPF – Cerema
Arnaud FEESER – Cerema
Damien LESBATS – Cerema
Nicolas GRIGNARD – Cerema
Sébastien WASNER – Cerema
Frédéric SAGNIER - Colas
Bruno JOLY – Aximum
Baptiste RADDE – Aximum
Sonny MOUCHERE – Aximum
Stéphane GEORGES – NEXTROAD
Tien-Sy NGUYEN – DIAGWAY
Damien PILET – GINGER CEBTP

Thème de rattachement :

Thème 2

DVDC/R/048C

N° lettre de commande : C/20/DVDC/122, LC/20/DVDC/123, LC/20/DVDC/124, LC/20/DVDC/125, LC/20/DVDC/126, , LC/20/DVDC/127

Juillet 2025

Site internet : www.dvdc.fr

Plateforme collaborative : www.omnispace.fr/dvdc

Président : Dominique JAUMARD

Directeurs : Christine LEROY et Simon POUGET

Gestion administrative et financière : IREX (www.irex.asso.fr), 9 rue de Berri 75008 PARIS, contact@irex.asso.fr

Sommaire

Sommaire	2
1 Résumé	3
2 Présentation générale	3
2.1 Essais croisés.....	3
2.2 Post-traitement	3
3 Méthodologie statistique	4
3.1 Descripteurs agrégés analysés	4
3.2 Calcul.....	5
4 Analyse statistique	6
4.1 Définition des indicateurs statistiques	6
4.2 Calcul des indicateurs statistiques	6
5 Feuilles de présentation des résultats.....	7
5.1 Feuille par descripteur	7
5.2 Feuille de synthèse.....	9
6 Synthèse des résultats statistiques	10
6.1 Résultats des opérateurs, toutes planches confondues	10
6.2 Évaluation par opérateur.....	19
6.3 Évaluation de la répétabilité et de la Reproductibilité sur la planche 4	41
7 CONCLUSION GÉNÉRALE.....	43
8 ANNEXES.....	44
Cahier des Charges ASFA	45
Tableau type des paramètres évalués.....	54
Feuilles par indicateur	56
Arrachements	56
Fissuration – Faïençage	88
Fissuration longitudinale	124
Fissuration transversale	159
Joint longitudinale/Traces de jante	195
Réparations totales.....	217
Feuille de synthèse	239

1 Résumé

Dans le cadre du projet national DVDC (Durée de Vie Des Chaussées), une campagne d'essais croisés a été conduite afin d'évaluer la qualité de rendu des capteurs LCMS (Laser Crack Measurement System) principalement utilisés lors de l'évaluation des réseaux routiers des sociétés d'autoroutes concédées.

L'expertise du Cerema a été sollicitée afin de réaliser cette évaluation des capteurs LCMS à travers une exploitation statistique, selon 3 approches :

- Phase 1 : Méthodologie Cerema¹ (création des algorithmes de prétraitement ; détermination des indicateurs statistiques)
- Phase 2 : Méthodologie DVDC² (application de la méthodologie Cerema à des données prétraitées par un opérateur tiers suivant la classification des dégradations développée au sein du PN DVDC)
- **Phase 3 : Méthodologie ASFA (application de la méthodologie Cerema au calcul des indicateurs ASFA par application des méthodologies de classification propre à chaque opérateur)**

Ce rapport présente le résultat de l'évaluation statistique des résultats fournis par l'ensemble des opérateurs, selon les critères ASFA.

Le descriptif de la campagne d'essai ainsi que le pré-formatage et la méthodologie statistique ne sont pas exposés dans ce rapport.

2 Présentation générale

2.1 Essais croisés

Dans le cadre de l'approche phase 3, chaque opérateur a déterminé, selon sa propre méthodologie, les indicateurs définis par l'ASFA (cahier des charges disponible en annexe).

Ces indicateurs ont ensuite été transmis au Cerema pour exploitation statistique.

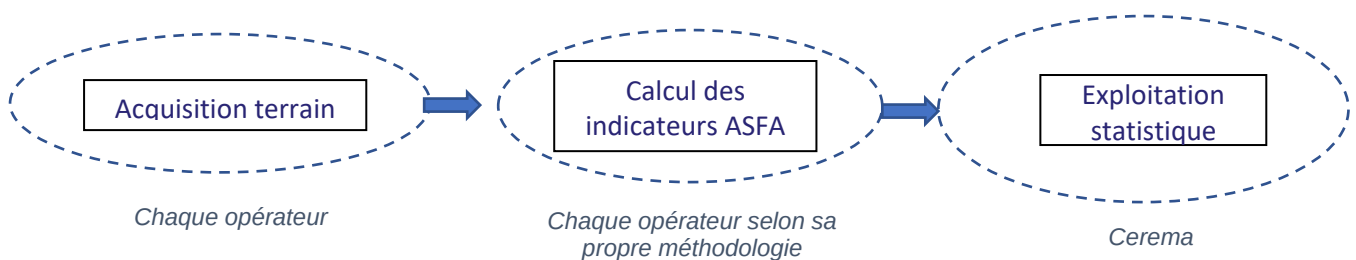


Figure 1 : Synoptique phase 3

2.2 Post-traitement

À la différence des 2 précédentes phases, la phase 3 n'intègre pas l'application de post-traitement.

Chaque opérateur a calculé les indicateurs ASFA selon sa méthodologie propre.

¹ Livrable DVDC : "Essais croisés LCMS - Exploitation des relevés ASFA (Phase 1)", décembre 2023

² Livrable DVDC : "Essais croisés LCMS - Exploitation des relevés ASFA : Phase 2", mars 2025

3 Méthodologie statistique

L'outil de calcul statistique développé lors de la phase 1 a été réutilisé par application sur une agrégation des indicateurs fournis au pas initial de 20 m.

3.1 Descripteurs agrégés analysés

L'analyse statistique concerne 21 descripteurs agrégés, regroupés en 6 familles :

- Arrachements - Nids de poule - Glaçage (ARR)
 - Expression : surface (m² ; arrachements, glaçage) ou quantité sans unité (nids-de-poule)
 - Agrégation : pas longitudinal de 20 m, moyenné sur 200 m
 - Indicateur :
 - Arrachements
 - Nids-de-poule
 - Glaçage
- Faïençage (FA)
 - Expression : surface (m²)
 - Agrégation : par largeur de voie, pas longitudinal de 20 m, moyenné sur 200 m
 - Indicateur :
 - Faïençage dans les bandes de roulement et extension de faïençage en bande de roulement
 - Faïençage hors bande de roulement
- Fissuration longitudinale (FL)
 - Expression : linéaire (m) et extension (%)
 - Agrégation : par largeur de voie, moyenne sur un pas longitudinal de 200 m
 - Indicateur :
 - Fissures longitudinales et extension de fissures longitudinales
 - Fissures longitudinales pontées et extension de fissures longitudinales pontées
 - Fissures longitudinales hors bande de roulement et extension de fissures longitudinales hors bandes de roulement
 - Fissures longitudinales pontées hors bande de roulement et extension de fissures longitudinales pontées hors bande de roulement
- Fissuration transversale (FT)
 - Unité : quantité sans unité
 - Agrégation : par largeur de voie, pas longitudinal de 20 m moyenné sur 200 m
 - Indicateur :
 - Fissures transversales franches et joints francs
 - Fissures transversales ramifiés et joints dégradés
 - Fissures transversales pontées et joints pontés
- Joints longitudinaux (JLO)
 - Expression : linéaire (m) et extension (%)
 - Agrégation : par largeur de voie, pas longitudinale de 20 m, moyenné sur 200 m
 - Indicateur :
 - Joints longitudinaux ou traces de jantes et extension de joints longitudinaux ou traces de jantes
- Réparations totales (RET)

- Expression : surface (m²) et extension (%)
- Agrégation : par largeur de voie, pas longitudinal de 20 m, moyenné sur 200 m
- Indicateur :
 - Réparations totales et extension de réparations totales

Le référentiel dans lequel sont exploitées les données est directement fournis par les opérateurs LCMS. Aucun recalage de positionnement n'est effectué.

Note :

Afin de s'assurer d'une livraison homogène des données et éviter toute divergence entre opérateurs, un tableau type a été co-construit en précisant le nom des paramètres, leur description. Ce tableau est fourni en annexe.

3.2 Calcul

Le traitement informatique a été réalisé pour tous les descripteurs agrégés définis sans recalage, soit à 21 reprises.

Par descripteur, le résultat du traitement statistique est consigné dans 5 fichiers au format texte, importables directement dans un tableur :

- Résultats par cellule (détail par opérateur et par pas d'agrégation)
- Résultats par niveau (ensemble des opérateurs au pas d'agrégation)
- Résultats globaux (ensemble des opérateurs sur la totalité des sections)
- Répartition statistique avant l'exclusion de valeurs aberrantes, le cas échéant
- Répartition statistique après l'exclusion de valeurs aberrantes, le cas échéant

4 Analyse statistique

L'analyse statistique a nécessité l'adaptation des outils de traitement informatique développés dans la phase 1 pour prendre en compte les indicateurs ASFA.

Les paramètres statistiques retenus sont issus de la norme NF ISO 5725-2 d'août 2020.

4.1 Définition des indicateurs statistiques

L'analyse des données est réalisée en trois phases :

- Analyse visuelle des valeurs aberrantes (tests de cohérence de Mandel ; par opérateur et par planche)
 - Variances (indicateur k)
 - Moyennes (indicateur h)
- Analyse des écarts aux tests calculatoires de valeurs aberrantes (par opérateur et par planche)
 - Test de Cochran
 - Test double de Grubbs
- Détermination des indicateurs statistiques par planche et par niveau
 - Variance
 - Ecart-type
 - Limite de répétabilité (r ; planche 4 uniquement)
 - Limite de Reproductibilité (R ; pour toutes les planches, seule la Reproductibilité de la planche 4 peut être calculée)
 - Incertitude
 - Représentation affine de la relation entre la justesse et le niveau moyen

Pour chaque descripteur agrégé retenu, la synthèse des performances de l'ensemble des opérateurs est ainsi établie par niveau de gravité.

4.2 Calcul des indicateurs statistiques

L'outil développé (tableur Excel) combine affichage graphique et calculs mathématiques.

L'exploitation est réalisée descripteur agrégé par descripteur agrégé. Les données issues du traitement informatique précédent sont introduites manuellement dans des onglets de « copie » et sont traités dans d'autres onglets dédiés et ce, afin d'éviter des manipulations manuelles où le traitement mathématique est réalisé.

5 Feuilles de présentation des résultats

Les feuilles de résultats ont été transmises aux différents opérateurs le 03 septembre 2024 et sont rassemblées en annexe de ce rapport.

Les sections suivantes décrivent le contenu des différents feuilles.

5.1 Feuille par descripteur

Les indicateurs retenus par l'ASFA ont fait l'objet de l'évaluation statistique. Les résultats sont condensés dans un feuille propre à chaque descripteur :

- Feuille Arrachements (ARR)
Ce feuille regroupe les quantités arrachements - nids de poule – glaçage/ressuage.
- Fissuration - Faïençage (FA)
Ce feuille regroupe les surfaces et l'extension (le cas échéant) de faïençage, en et au dehors des bandes de roulement.
- Fissuration longitudinale (FL)
Ce feuille regroupe le linéaire et l'extension de fissuration longitudinale, en et au dehors des bandes de roulement, pontée ou non.
- Fissuration transversale (FT)
Ce feuille regroupe la quantité de fissuration transversale et de joints transversaux, pontés ou non.
- Joints longitudinaux (JLO)
Ce feuille regroupe le linéaire de joint longitudinal et de traces de jante.
- Réparations totales (RET)
Ce feuille regroupe les surfaces de réparations bitumineuses.

La structuration est identique pour l'ensemble des descripteurs agrégés traités.

Elle est composée des parties suivantes :

Partie A : Validation des données

- Une présentation succincte du descripteur agrégé est proposée (définition, pas d'acquisition, unité)
- Une représentation visuelle de l'ensemble des résultats des opérateurs par les tests Mandel h (justesse) et Mandel k (fidélité)

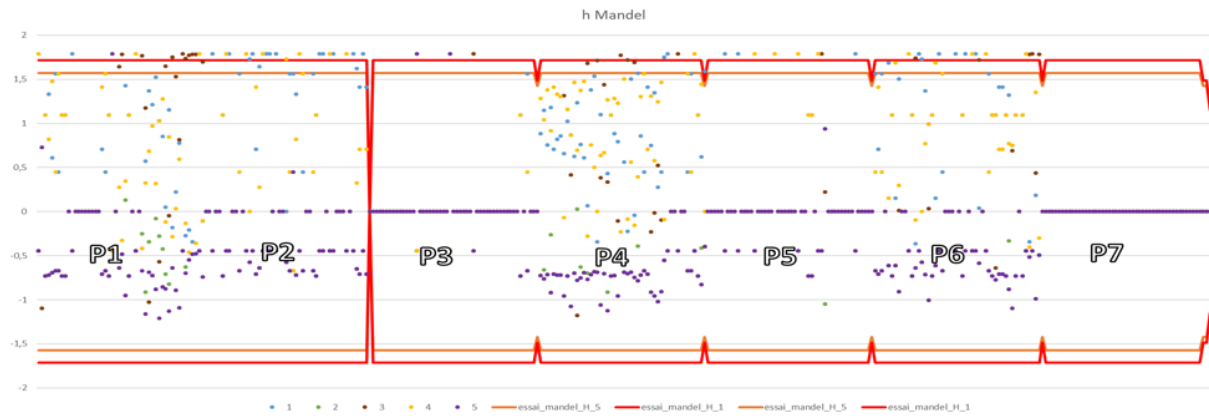


Figure 2 : Résultat de test Mandel (justesse; indicateur Arrachements)

Partie B : Exploitation statistique globale

- Une visualisation globale est proposée pour l'ensemble des planches traitées (P1 à P7) incluant la valeur moyenne par niveau et la Reproductibilité



Figure 3 : Vue d'ensemble de l'indicateur Arrachements

Partie C : Exploitation statistique par planche³

- Une évaluation est réalisée pour chacune des planches P1 à P7 incluant :
 - Une représentation graphique de la moyenne par niveau +/- Reproductibilité pour chacun des opérateurs
 - Un tableau de synthèse présentant les principales valeurs obtenues sur la planche considérée (moyenne, écart-type, Reproductibilité, ...)
 - Une représentation d'une éventuelle relation fonctionnelle entre la Reproductibilité (et répétabilité pour la planche 4) et la moyenne

[illegible]

Figure 4 : Indicateurs statistiques (planche 1; indicateur Arrachements)

Afin de faciliter la lecture, les codes couleurs ci-après ont été appliqués :

- L'opérateur 1 est en bleu
- L'opérateur 2 est en vert
- L'opérateur 3 est en marron
- L'opérateur 4 est en orange
- L'opérateur 5 est en violet

5.2 Feuille de synthèse

L'ensemble des résultats est repris dans un tableau de synthèse. Les valeurs par opérateur, par planche, par descripteur, par pontage (absence/présence) sont issues des feuillets précédents. Les valeurs de répétabilité et de reproductibilité (lorsque calculables) sont également précisées.

Dans ce tableau, par planche et par descripteur, si l'écart entre la valeur maximale et la valeur minimale des opérateurs est supérieur à 10 %, il est identifié à l'aide d'un code couleur.

Le choix du seuil de 10 % permet de mettre en évidence des disparités importantes dans le relevé, sans toutefois remettre en cause la performance du système et la capacité de l'opérateur.

³ Pour rappel, seule la planche 4 réunit les conditions de répétabilité. La répétabilité n'est pas déterminée pour les autres planches.

6 Synthèse des résultats statistiques

Cette section présente une synthèse des résultats, selon trois axes de présentation :

- Par opérateur sur la totalité des planches auscultées
- Par opérateur et par planche
- Focus sur la répétabilité et la Reproductibilité sur la planche 4

6.1 Résultats des opérateurs, toutes planches confondues

Les différents indicateurs sont présentés par opérateur, en considérant la totalité du linéaire ausculté.

- Indicateur Arrachements (ARR)

Le graphique ci-dessous présente les quantités d'arrachements, de nids-de-poule et de glaçage/ressuage, par opérateur et toutes planches confondues.

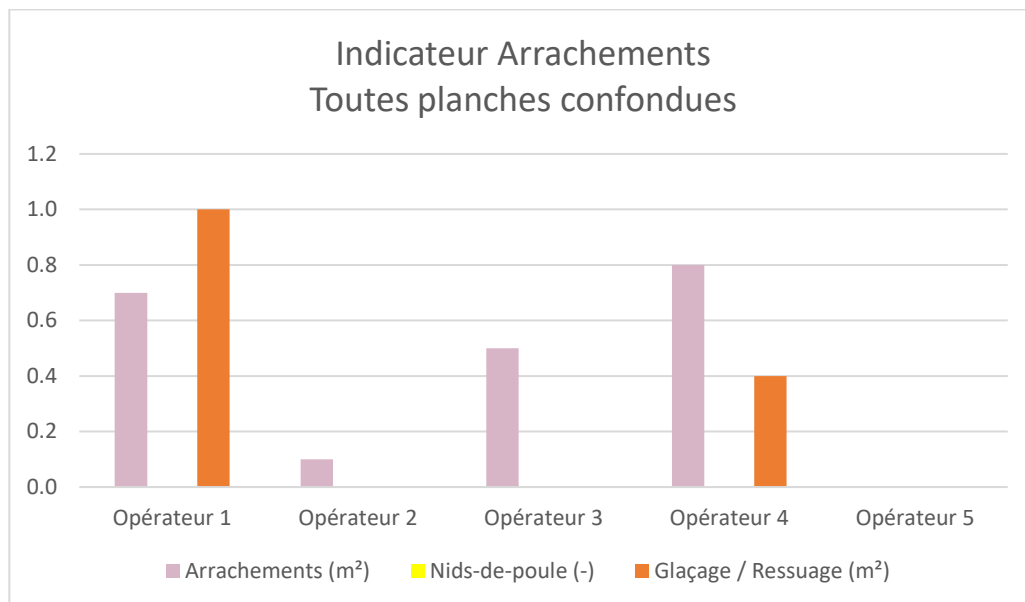


Figure 5 : Ventilation de l'indicateur Arrachements, par opérateur et toutes planches confondues

- Composante Arrachements
Les valeurs des opérateurs 1, 3 et 4 sont comprises entre les 0.5 et 0.8 m² par 20 ml.
L'opérateur 2 quantifie une valeur plus faible (0.1 m² par 20 ml).
L'opérateur 5 n'a pas quantifié cette composante
- Composante Nids-de-poule
Aucun des 5 opérateurs n'a détecté de Nids-de-poule.
- Composante Glaçage / Ressuage
Seuls les opérateurs 1 et 4 ont quantifié cette composante. La valeur de l'opérateur 1 est plus du double de celle de l'opérateur 4.

- Indicateur fissuration – faïençage (FA)

Le graphique ci-dessous présente les surfaces de faïençage et l'extension de faïençage en bande de roulement, par opérateur et toutes planches confondues.

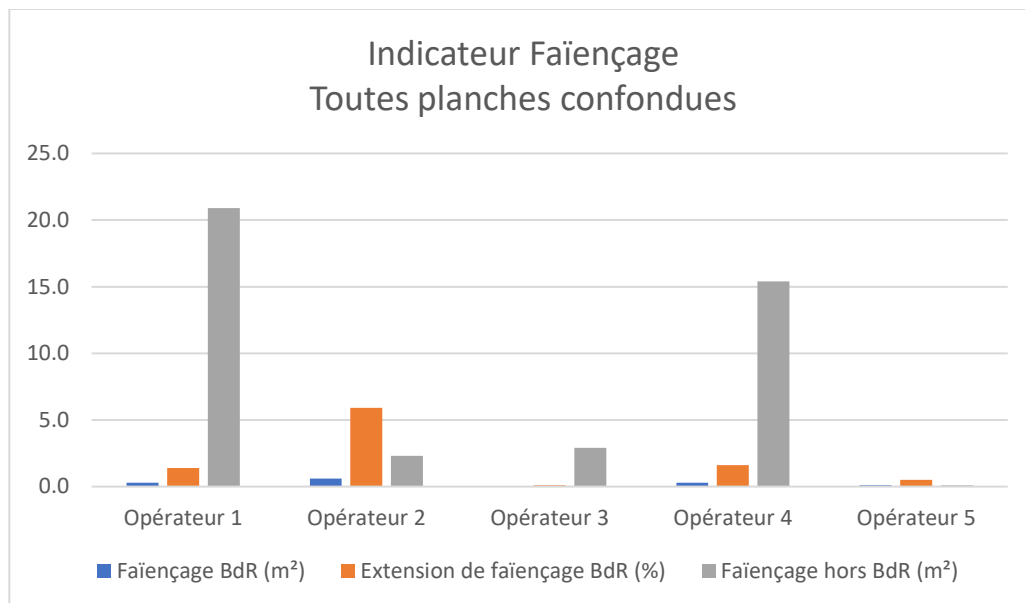


Figure 6 : Ventilation de l'indicateur Faïençage, par opérateur et toutes planches confondues

Les opérateurs 1 et 4 présentent des similitudes dans le profil de détection. Les opérateurs détectent et quantifient les mêmes dégradations.

- Composante Faïençage en BdR
Les opérateurs 1, 2 et 4 quantifient faiblement cette composante.
Les opérateurs 3 et 5 n'ont pas quantifié cette composante
- Composante Extension de faïençage en BdR
L'opérateur 2 se démarque des autres opérateurs par une quantification plus élevée.
Les opérateur 1 et 4 présentent des niveaux similaires. L'opérateur 5 en quantifie une faible part.
L'opérateur 3 n'a pas quantifié cette composante.
- Composante Faïençage hors BdR
Les opérateurs 1 et 4 indiquent des surfaces de faïençage significativement plus important que celles des autres opérateurs. Les opérateurs 2 et 3 présentent des niveaux similaires.
L'opérateur 5 n'a pas quantifié cette composante.

- Indicateur fissuration longitudinale (FL) – non pontée

Les graphiques ci-dessous présentent le linéaire et l'extension de fissuration longitudinale non pontée, par opérateur et toutes planches confondues.

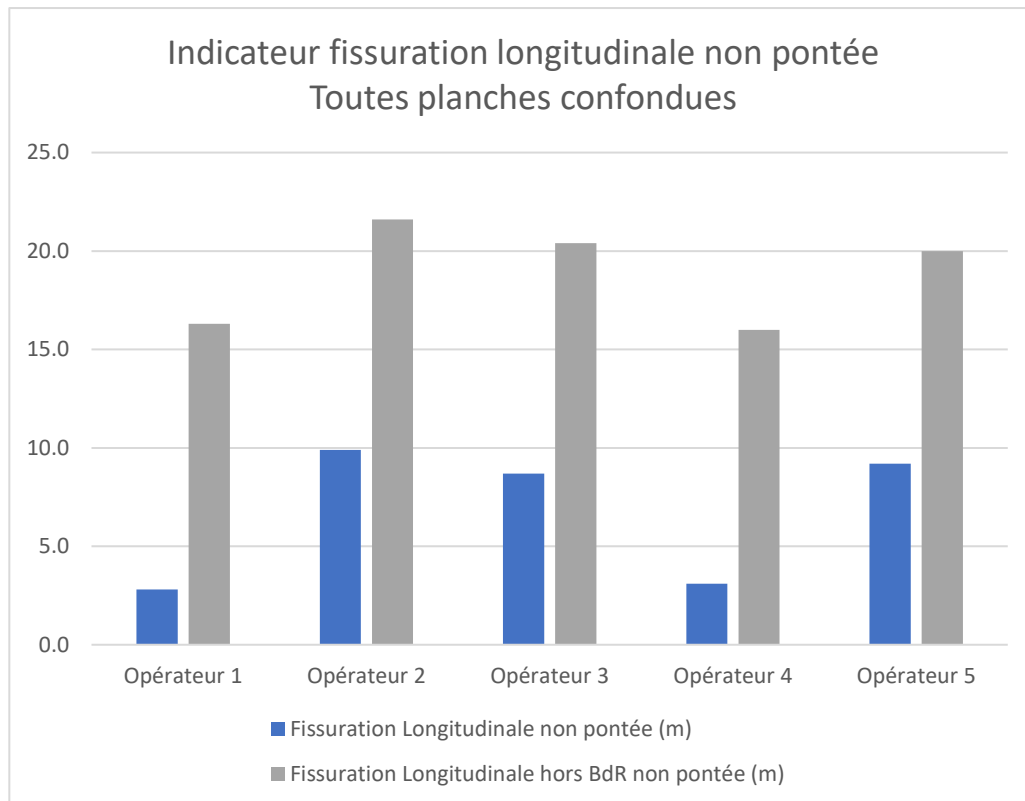


Figure 7 : Ventilation de l'indicateur Fissuration longitudinale non pontée, par opérateur et toutes planches confondues

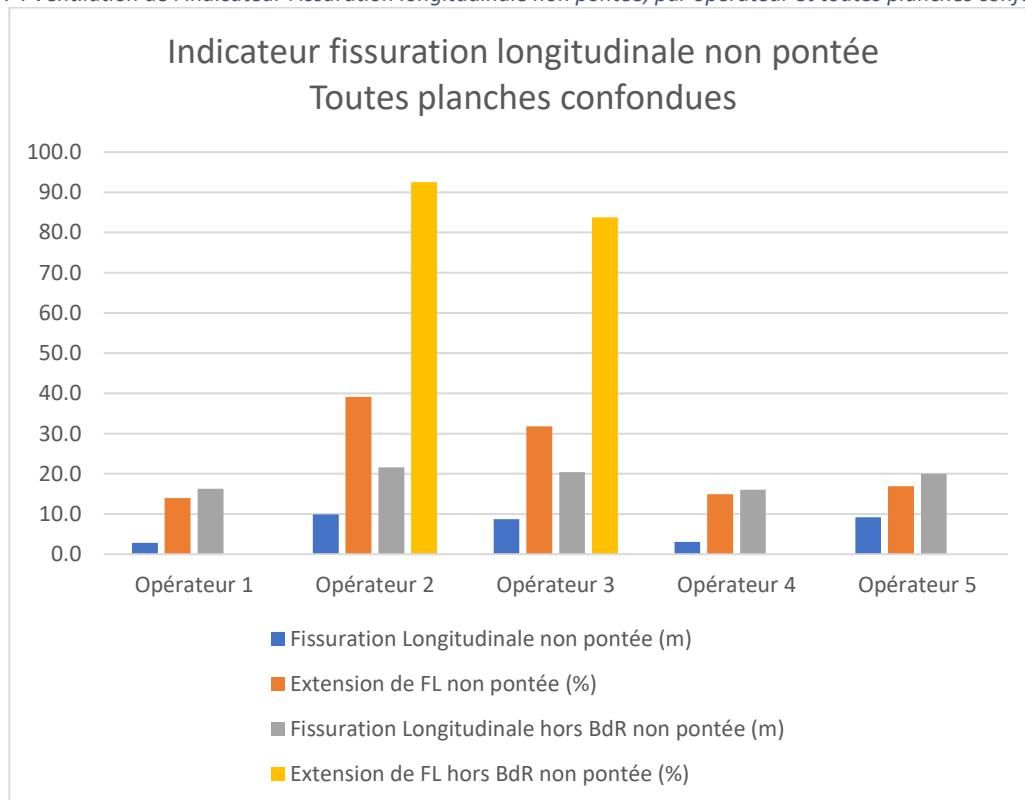


Figure 8 : Ventilation de l'indicateur Fissuration longitudinale non pontée et extensions, par opérateur et toutes planches confondues

Les opérateurs 1 et 4 présentent des similitudes dans le profil de détection. Les opérateurs détectent et quantifient les mêmes dégradations.

Les opérateurs 2, 3 et 5 présentent des similitudes dans le profil de détection. Les opérateurs détectent et quantifient les mêmes dégradations, mais différemment des opérateurs 1 et 4.

- Composante Fissuration longitudinale non pontée en BdR
Les opérateurs 2, 3 et 5 quantifient cette composante d'une valeur similaire. Les opérateurs 1 et 4 quantifient cette composante d'une valeur similaire mais inférieure (division par 4).
- Composante Extension de fissuration longitudinale non pontée en BdR
Les opérateurs 2 et 3 quantifient cette composante d'une valeur similaire. Les opérateurs 1, 4 et 5 quantifient cette composante d'une valeur similaire mais inférieure (division par 3).
- Composante Fissuration longitudinale non pontée hors BdR
Les opérateurs 2, 3 et 5 quantifient cette composante d'une valeur similaire. Les opérateurs 1 et 4 quantifient cette composante d'une valeur similaire mais légèrement inférieure.
- Composante Extension de fissuration longitudinale non pontée hors BdR
Les opérateurs 2 et 3 quantifient cette composante d'une valeur similaire et très importante alors que les autres opérateurs ne quantifient pas cette composante.

- Indicateur fissuration longitudinale (FL) – pontée

Les graphiques ci-dessous présentent le linéaire et l'extension de fissuration longitudinale pontée, par opérateur et toutes planches confondues.

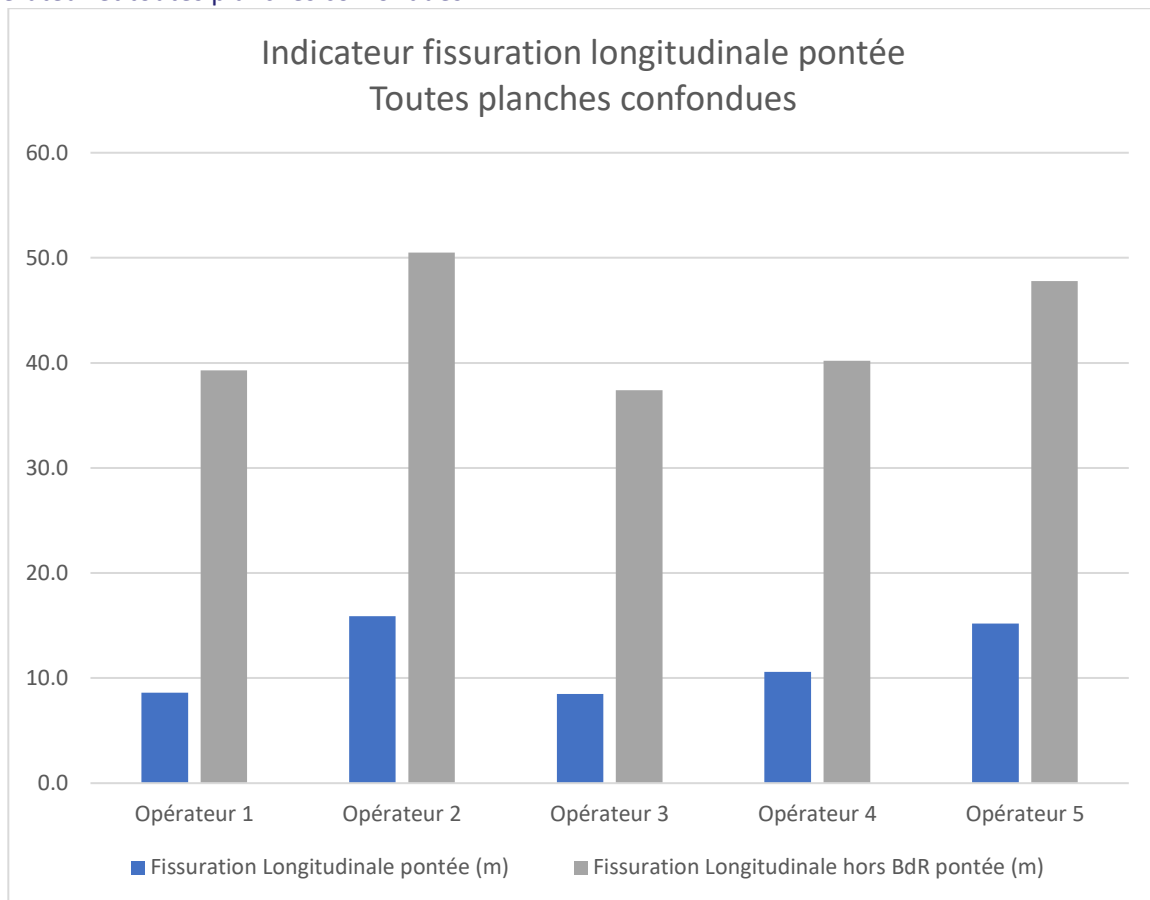


Figure 9 : Ventilation de l'indicateur Fissuration longitudinale pontée, par opérateur et toutes planches confondues

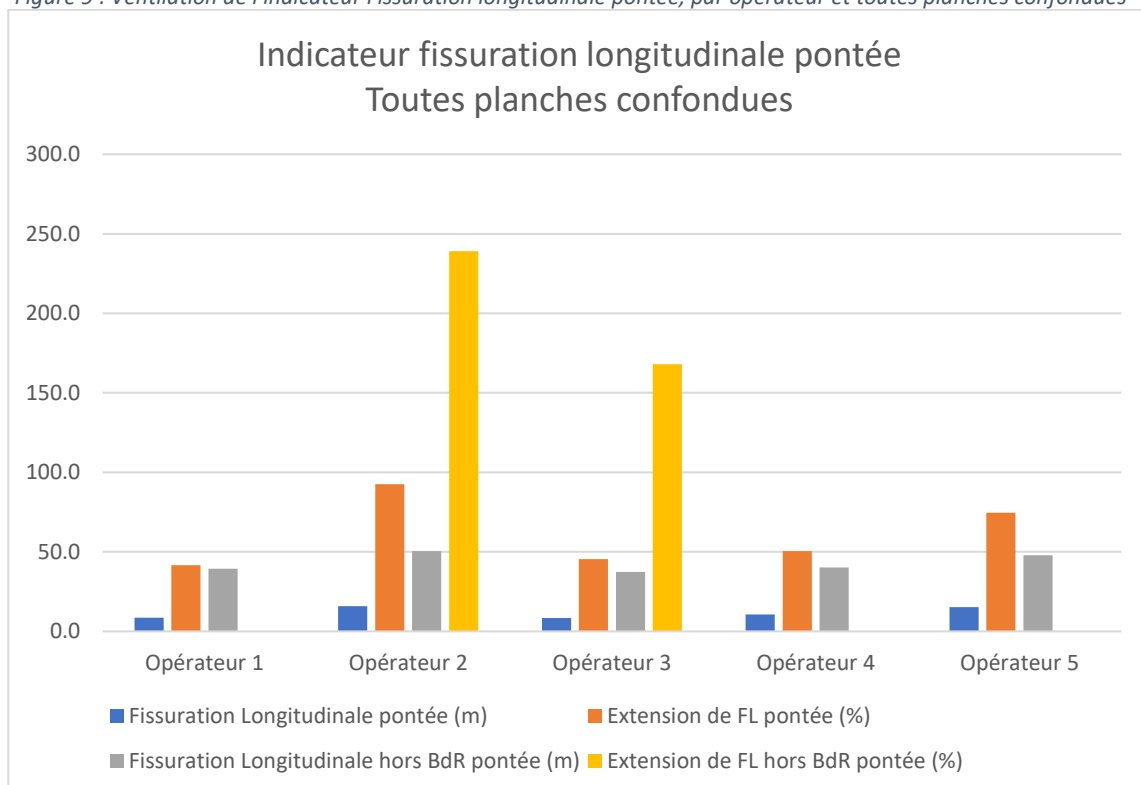


Figure 10 : Ventilation de l'indicateur Fissuration longitudinale pontée et extensions, par opérateur et toutes planches confondues

- Composante Fissuration longitudinale pontée en BdR
L'ensemble des opérateurs quantifie cette composante dans une fourchette comprise entre 8 et 16.
- Composante Extension de fissuration longitudinale pontée en BdR
L'opérateur 2 quantifie cette composante d'une valeur supérieure aux autres opérateurs. Les opérateurs 1, 3 et 4 présentent des valeurs similaires.
- Composante Fissuration longitudinale pontée hors BdR
L'ensemble des opérateurs quantifie cette composante dans une fourchette comprise entre 38 et 50.
- Composante Extension de fissuration longitudinale pontée hors BdR
Les opérateurs 2 et 3 quantifient cette composante d'une valeur similaire et très importante alors que les autres opérateurs ne quantifient pas cette composante.

- Indicateur fissuration transversale (FT)

Le graphique ci-dessous présente la quantité de fissuration transversale, par opérateur et toutes planches confondues.

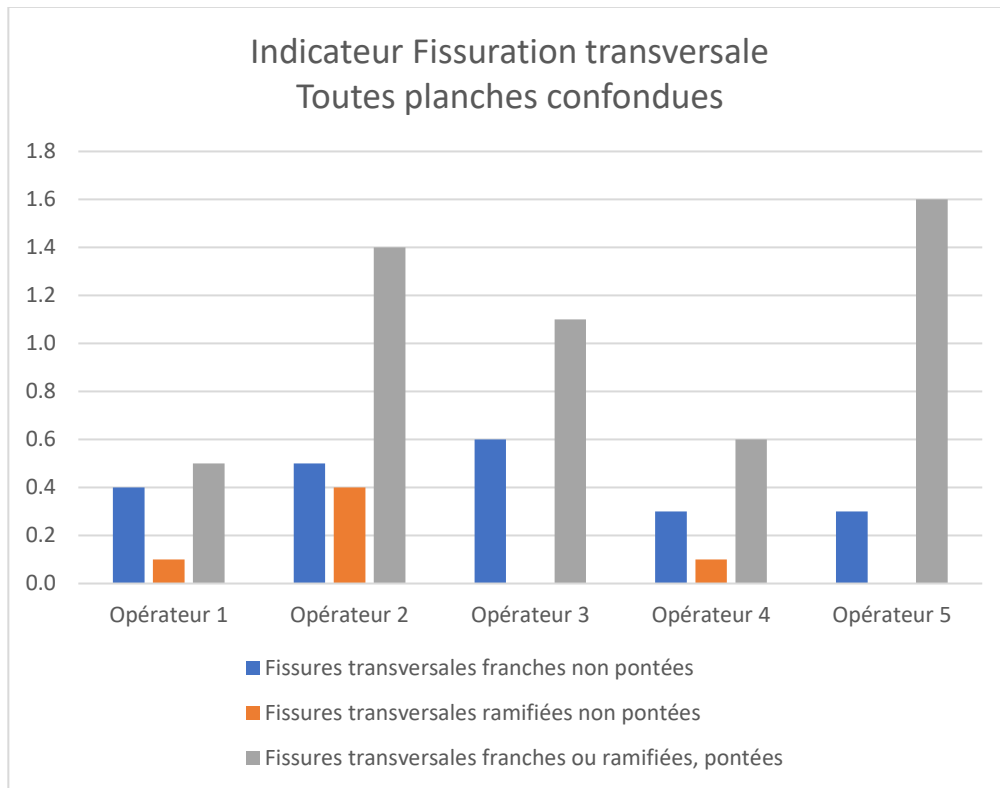


Figure 11 : Ventilation de l'indicateur Fissuration transversale, par opérateur et toutes planches confondues

Quelle que soit la composante évaluée, les résultats fournis par les opérateurs sont hétérogènes. Il ne se dégage pas de profil similaire de détection et de quantification.

- Composante Fissuration transversale franche non pontée
L'ensemble des opérateurs quantifie cette composante dans une fourchette comprise entre 0.3 et 0.6 par 20 ml. Composante Fissuration transversale ramifiée non pontée
Les quantités calculées sont hétérogènes. Les opérateurs 3 et 5 n'ont pas quantifié cette composante.
- Composante Fissuration transversale franches ou ramifiée, pontée
Les opérateurs 2 et 5 quantifient cette composante d'une valeur similaire et nettement supérieure à la quantification des opérateurs 1 et 4.

- Indicateur joint longitudinal (JL)

Le graphique ci-dessous présente le linéaire et l'extension de joints longitudinaux et de traces de jantes, par opérateur et toutes planches confondues.

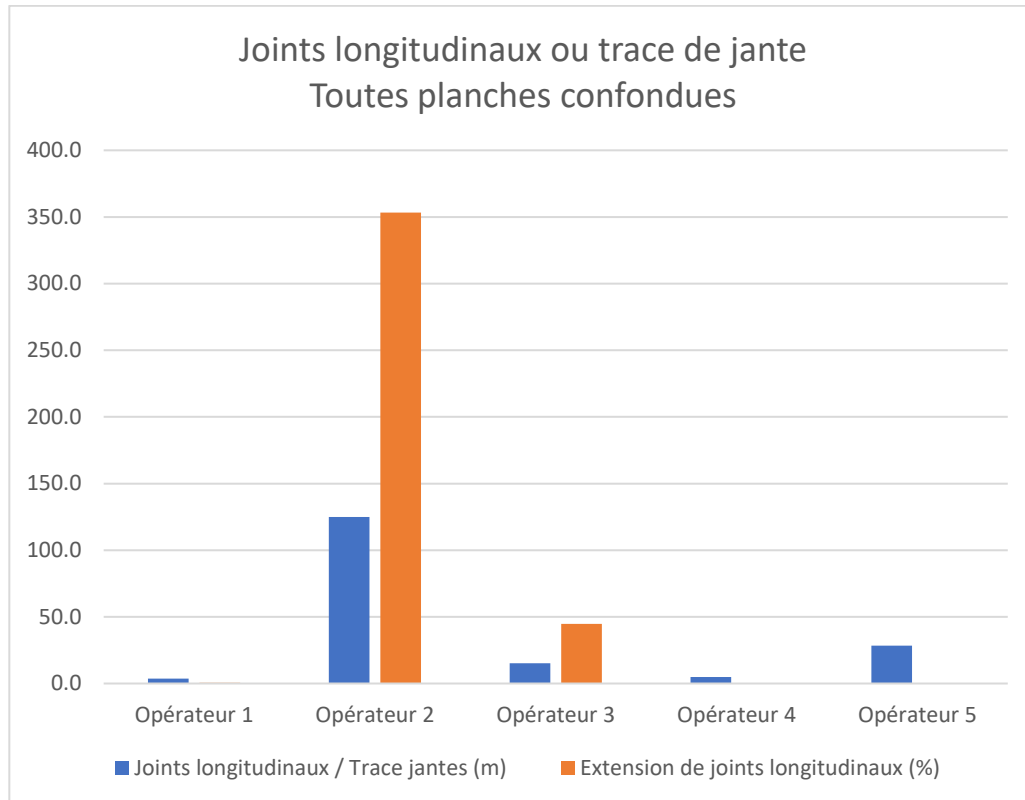


Figure 12 : Ventilation de l'indicateur Joints longitudinaux ou trace de jante, par opérateur et toutes planches confondues

- Composante Joints longitudinaux ou trace de jante
Les opérateurs 1 et 4 quantifient cette composante d'une valeur similaire. Les opérateurs 3 et 5 quantifient cette composante d'une valeur similaire mais légèrement supérieure.
L'opérateur 2 se singularise par sa valeur très élevée au regard des quantités estimées par les autres opérateurs.
- Composante Extension de joints longitudinaux
Les opérateurs 2 et 3 quantifient cette composante à la différence des autres opérateurs. L'opérateur 2 se singularise par sa valeur très importante.

- Indicateur Réparations totales (REP)

Les graphiques ci-dessous présentent les surfaces et l'extension des réparations totales, par opérateur et toutes planches confondues.

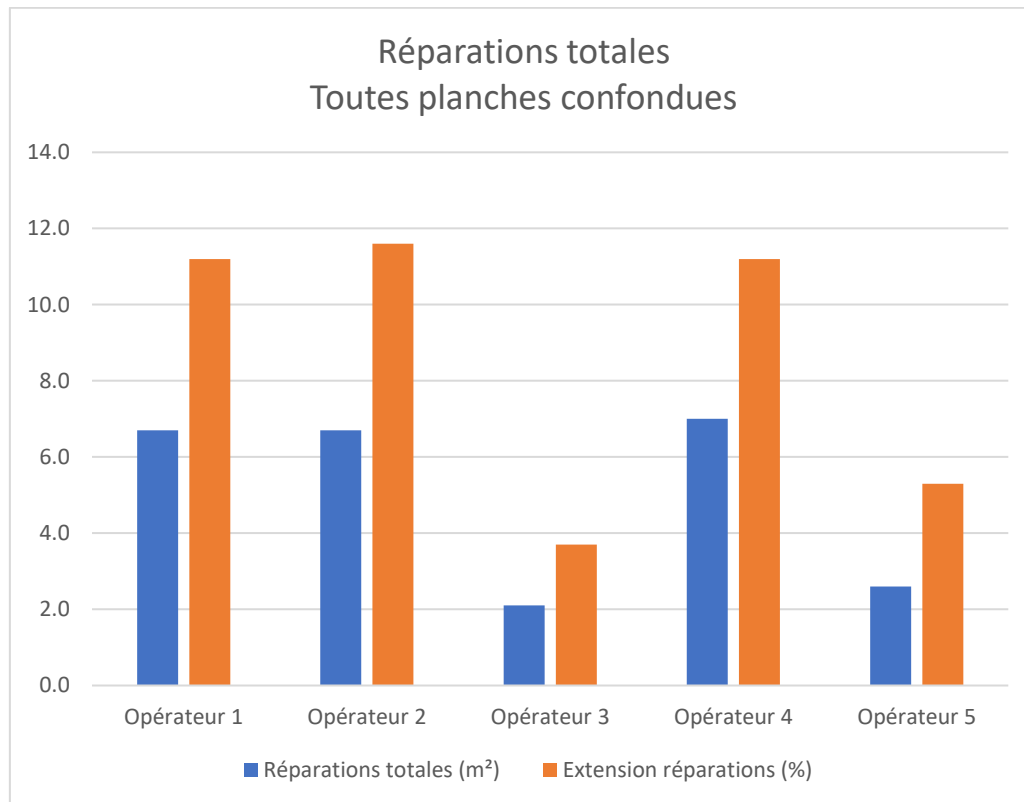


Figure 13 : Ventilation de l'indicateur Réparations, par opérateur et toutes planches confondues

Les opérateurs 1, 2 et 4 présentent des similitudes dans le profil de détection. Les opérateurs détectent et quantifient les mêmes dégradations.

Les opérateurs 3 et 5 présentent des similitudes dans le profil de détection. Les opérateurs détectent et quantifient les mêmes dégradations, mais différemment des opérateurs 1, 2 et 4.

- Composante Réparations totales
Les opérateurs 1, 2 et 4 quantifient cette composante d'une valeur similaire et 3 fois supérieures à celles définies par les opérateurs 3 et 5.
- Composante Extension de Réparations totales
Les opérateurs 1, 2 et 4 quantifient cette composante d'une valeur similaire et 3 fois supérieures à celles définies par les opérateurs 3 et 5.

6.2 Évaluation par opérateur

Les différents indicateurs sont présentés par opérateur, en détaillant chaque relevé, planche par planche.

- Indicateur Arrachements (ARR)

La composante Arrachements est quantifiée par 4 opérateurs sur les 5. Les quantités déterminées par 3 opérateurs sont contenues dans une plage de 0.3m² par 20ml. L'opérateur n°2 présente un niveau de détection significativement plus faible. L'opérateur 5 n'a pas qualifié cet indicateur.

La composante Nids-de-poule n'a pas été détectée.

La composante Glaçage/Ressuage est quantifiée par 2 opérateurs sur les 5 avec une dispersion importante.

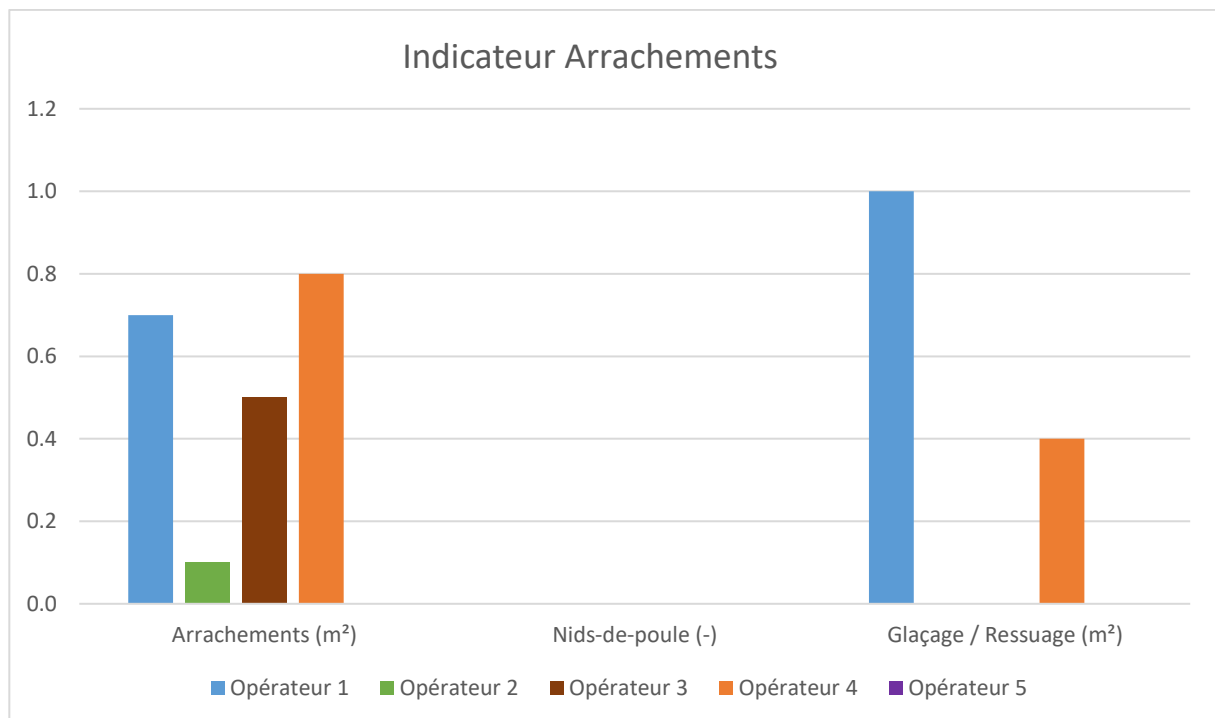


Figure 14 : Indicateur Arrachements, toutes planches confondues

Le tableau ci-dessous synthétise les quantités de chaque composante de l'indicateur Arrachements, toutes planches confondues.

	Arrachements (m ²)	Nids-de-poule (nombre)	Glaçage/Ressuage (m ²)
Opérateur 1	0,7	0,0	1,0
Opérateur 2	0,1	0,0	0,0
Opérateur 3	0,5	0,0	0,0
Opérateur 4	0,8	0,0	0,4
Opérateur 5	0,0	0,0	0,0

Tableau 1 : Quantité des composantes de l'indicateur Arrachements

- Arrachements

Les opérateurs 1 et 4 présentent des profils similaires de détermination et de quantification de la composante Arrachements (planche 1, 2 et 6). Les opérateurs 2 et 3 sont plus dispersés, avec notamment l'absence de quantification sur les planches 2 et 6 à la différence des opérateurs 1 et 4. L'opérateur 5 n'a pas quantifié cet indicateur.

Cette composante n'est pas quantifiée sur 3 planches (3, 5 et 7).

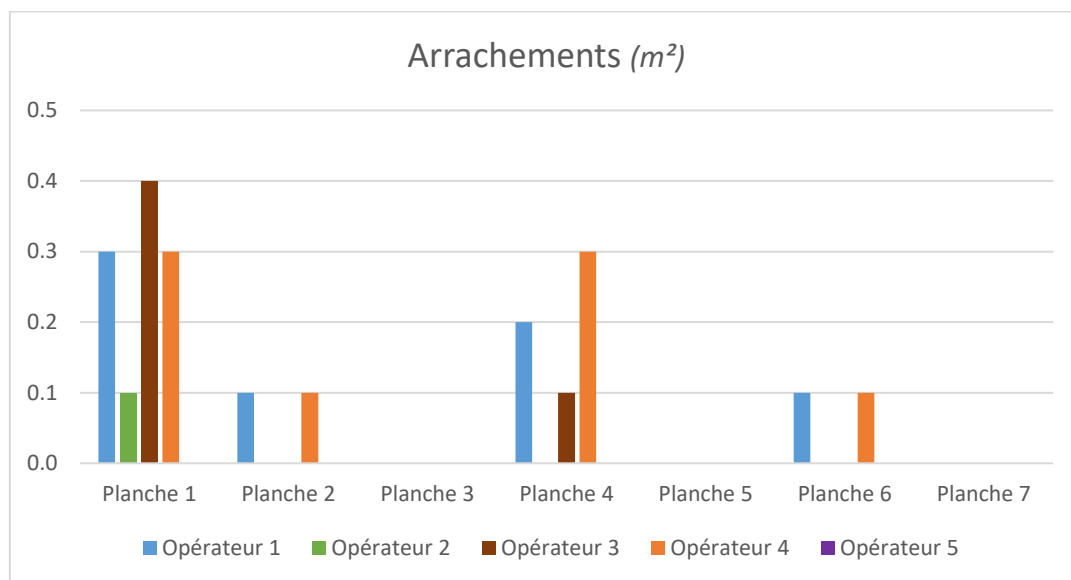


Figure 15 : Arrachements, ventilation par planche

○ Nids-de-poule

Cette composante n'est pas quantifiée par l'ensemble des opérateurs, quelle que soit la planche considérée.

- Glaçage / Ressuage

Cette composante est quantifiée sur les planches 4 et 6, par les opérateurs 1 et 4, avec des valeurs éloignées sur la planche 4 et des valeurs similaires sur la planche 6. Sur les autres planches, l'ensemble des opérateurs ne la quantifie pas.

Cette composante n'est pas quantifiée sur 5 planches (1, 2, 3, 5 et 7).

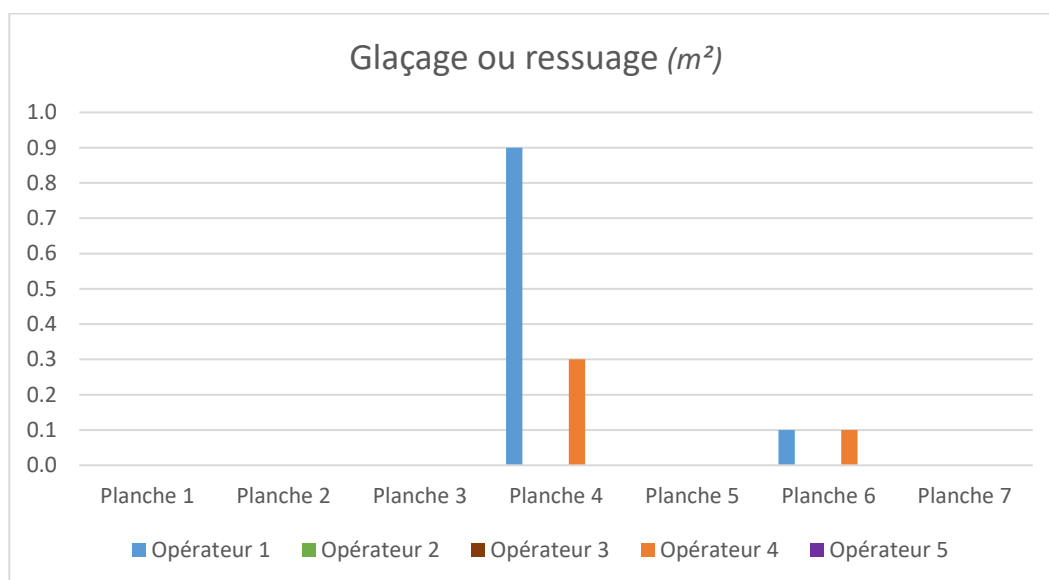


Figure 16 : Glaçage ou ressuage, ventilation par planche

- Indicateur fissuration – faïençage (FA)

L'indicateur Faïençage en bande de roulement est faiblement quantifié par l'ensemble des différents opérateurs.

L'extension de faïençage en bande de roulement est principalement quantifiée par l'opérateur 2. Les autres opérateurs en relèvent des niveaux faibles (opérateur 1, 4 et 5) voire nul (opérateur 3).

Le faïençage hors bande de roulement est diversement quantifié : fortement par les opérateurs 1 et 4, à des niveaux plus faibles par les opérateurs 2 et 3 voire très faible par l'opérateur 5.

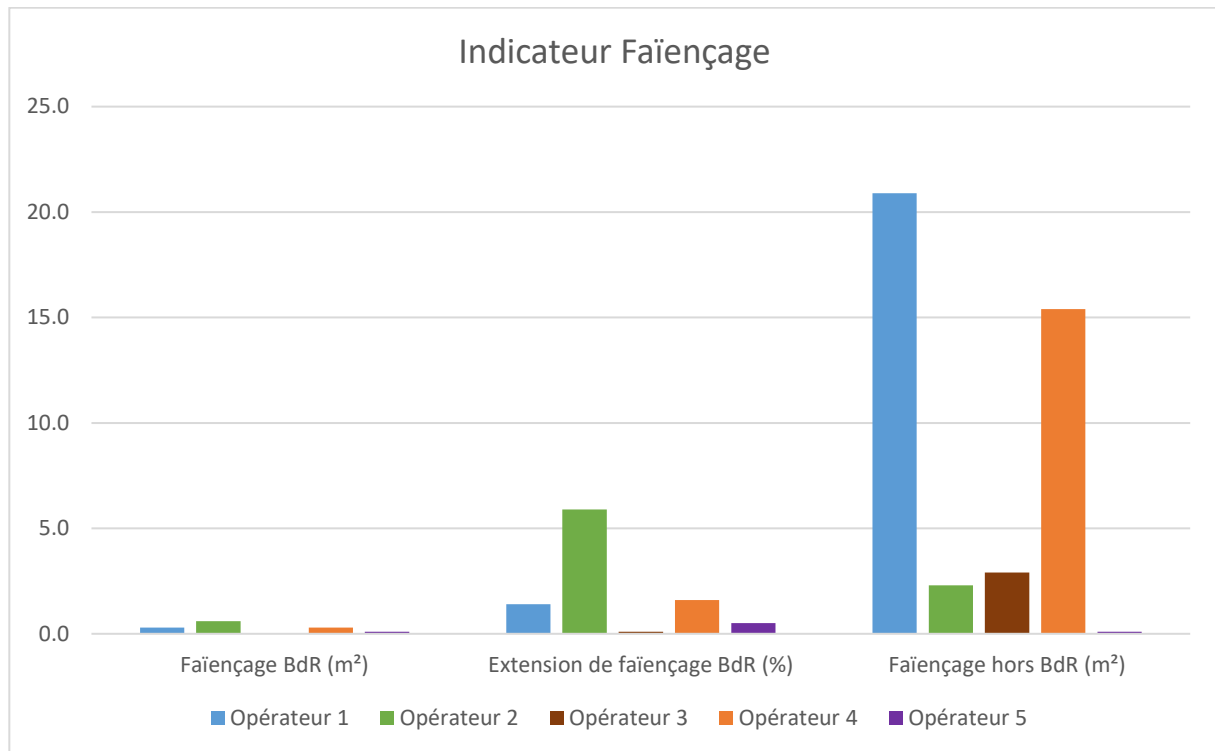


Figure 17 : Indicateur Faïençage, toutes planches confondues

	Faïençage BdR		Faïençage hors BdR
	Surface (m²)	Extension (%)	Surface (m²)
Opérateur 1	0,3	1,4	20,9
Opérateur 2	0,6	5,9	2,3
Opérateur 3	0,0	0,1	2,9
Opérateur 4	0,3	1,6	15,4
Opérateur 5	0,1	0,5	0,1

Tableau 2 : Quantité des composantes de l'indicateur Faïençage

○ Faïençage en bandes de roulement

Cette composante est quantifiée sur la planche 1 par les opérateurs 1, 2, 4 et 5, avec des valeurs hétérogènes.

L'opérateur 2 estime le double des quantités de l'opérateur 1 et 4. Les valeurs de l'opérateur 5 sont les plus faibles.

L'opérateur 1 et 4 présentent un profil similaire de détection et de quantification.

L'opérateur 3 n'a pas quantifié cette composante.

Cette composante n'est pas quantifiée sur 6 planches (2, 3, 4, 5, 6 et 7).

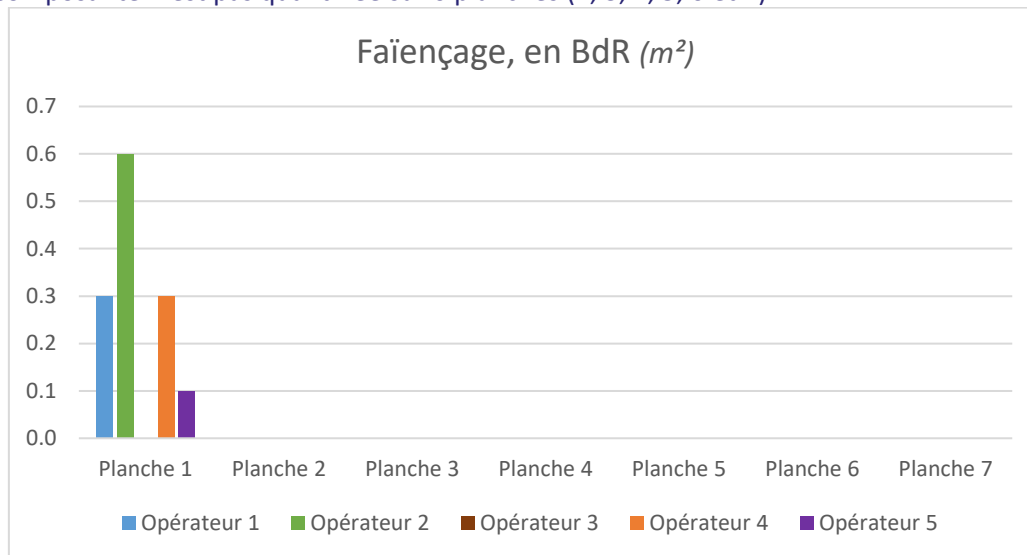


Figure 18 : Faïençage en bande de roulement, ventilation par planche

○ Extension de faïençage en bandes de roulement

Cette composante est quantifiée sur la planche 1 par l'ensemble des opérateurs, avec des valeurs hétérogènes.

L'opérateur 2 se singularise par une quantification très importante comparées aux autres déterminations. Les valeurs les plus faibles sont celles des opérateurs 3 et 5.

L'opérateur 1 et 4 présentent un profil similaire de détection et de quantification.

Cette composante n'est pas quantifiée sur 5 planches (2, 3, 5, 6 et 7). Les valeurs déterminées sur la planche 4 semblent peu représentatives (faibles valeurs)

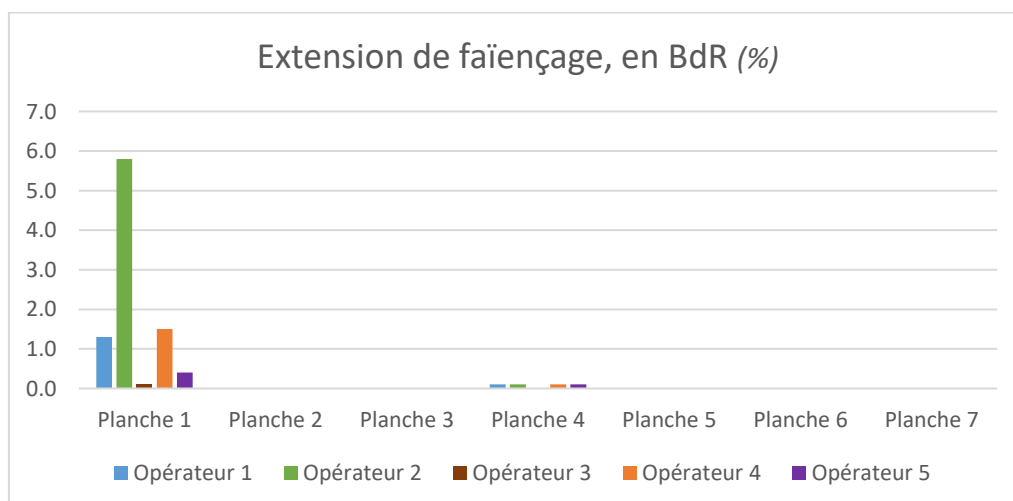


Figure 19 : Extension de faïençage en bandes de roulement, ventilation par planche

- Faïençage hors des bandes de roulement

Cette composante est quantifiée sur la planche 1 par l'ensemble des opérateurs, avec des valeurs hétérogènes, mais une similitude dans les importantes quantifications des opérateurs 1 et 4. Les opérateurs 2 et 3 estiment des quantités inférieures. Les valeurs de l'opérateur 5 sont les plus faibles.

Cette composante n'est pas quantifiée sur 4 planches (3, 5, 6 et 7). Les valeurs déterminées sur les planches 2 et 4 semblent peu représentatives (faibles valeurs).

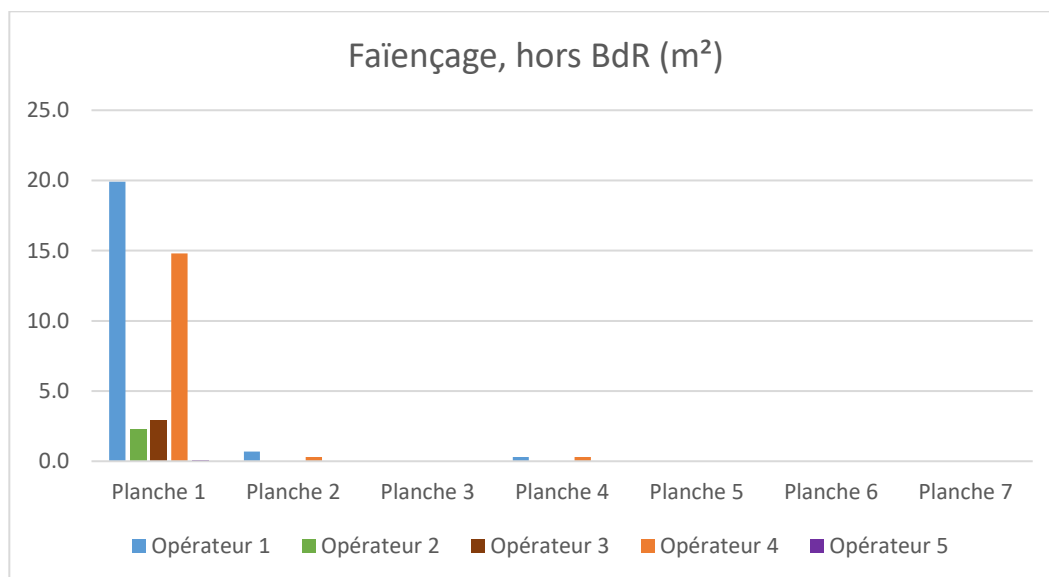


Figure 20 : Faïençage hors des bandes de roulement, ventilation par planche

- Indicateur fissuration longitudinale (FL) – non pontée

La fissuration longitudinale non pontée est quantifiée par l'ensemble des opérateurs.

L'extension de la fissuration longitudinale non pontée est quantifiée par l'ensemble des opérateurs avec une prédominance des opérateurs 2 et 3.

La fissuration longitudinale non pontée hors bande de roulement est quantifiée par l'ensemble des opérateurs.

L'extension de la fissuration longitudinale non pontée hors bande de roulement est quantifiée par les opérateurs 2 et 3, avec des valeurs élevées.

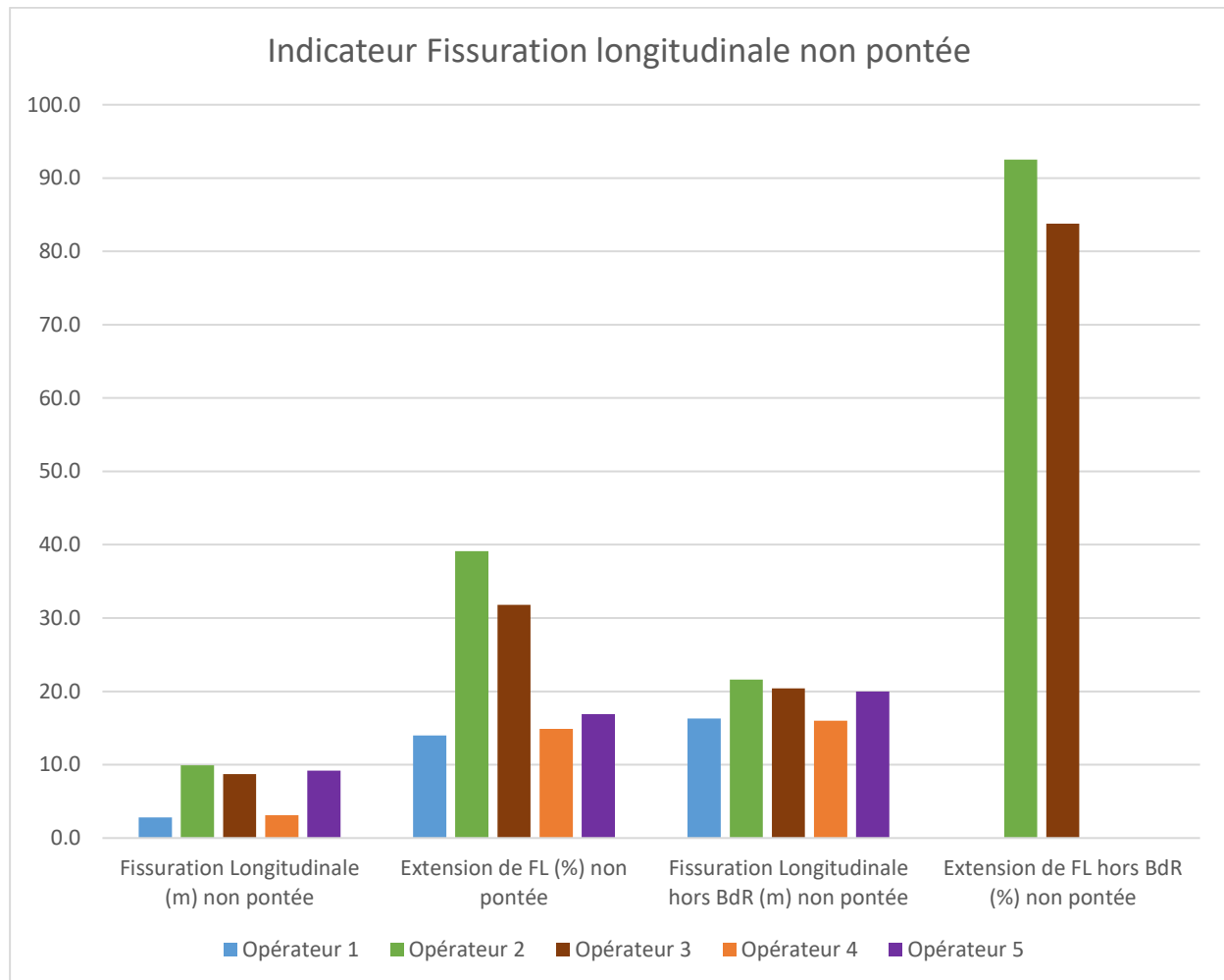


Figure 21 : Indicateur fissuration longitudinale non pontée, toutes planches confondues

	Fissuration longitudinale non pontée		Fissuration longitudinale non pontée, hors BdR	
	Linéaire (m)	Extension (%)	Linéaire (m)	Extension (%)
Opérateur 1	2,8	14,0	16,3	-
Opérateur 2	9,9	39,1	21,6	92,5
Opérateur 3	8,7	31,8	20,4	83,8
Opérateur 4	3,1	14,9	16,0	-
Opérateur 5	9,2	16,9	20,0	-

Tableau 3 : Quantité des composantes de l'indicateur fissuration longitudinale non pontée

○ Fissuration longitudinale non pontée

Cette composante est quantifiée sur la planche 1 par l'ensemble des opérateurs, avec des valeurs hétérogènes.

Les valeurs de l'opérateur 5 sont les plus élevées.

Les opérateurs 2 et 3 présentent un profil similaire de détection et de quantification (valeurs hautes).

Les opérateurs 1 et 4 présentent un profil similaire de détection et de quantification (valeurs basses).

Sur la planche 2, les valeurs déterminées par l'ensemble des opérateurs sont homogènes (faibles quantités estimées).

Sur la planche 4, les valeurs sont plus dispersées avec des quantités estimées assez proche entre les opérateurs 1, 4 et 5. Les opérateurs 2 et 3 présentent les niveaux les plus élevés.

Cette composante n'est pas quantifiée sur 4 planches (3, 5, 6 et 7).

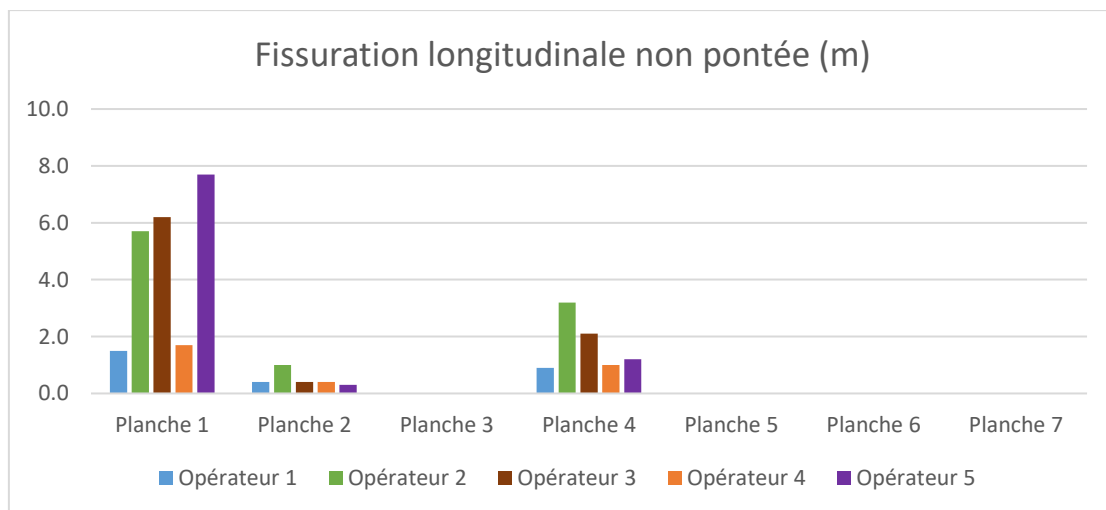


Figure 22 : Fissuration longitudinale non pontée, ventilation par planche

○ Extension de fissuration longitudinale non pontée

Cette composante est quantifiée sur la planche 1 par l'ensemble des opérateurs, avec des valeurs hétérogènes.

Les valeurs des opérateurs 2 et 3 sont les plus élevées.

Les opérateurs 1, 4 et 5 présentent un profil similaire de détection et de quantification.

Sur la planche 2, les valeurs déterminées par l'ensemble des opérateurs sont homogènes (faibles quantités estimées).

Sur la planche 4, les valeurs sont plus dispersées avec des quantités estimées assez proche entre les opérateurs 1, 4 et 5. Les opérateurs 2 et 3 présentent les niveaux les plus élevés.

Cette composante n'est pas quantifiée sur 3 planches (3, 5 et 7). Les valeurs déterminées sur la planche 6 semblent peu représentatives (faibles valeurs).

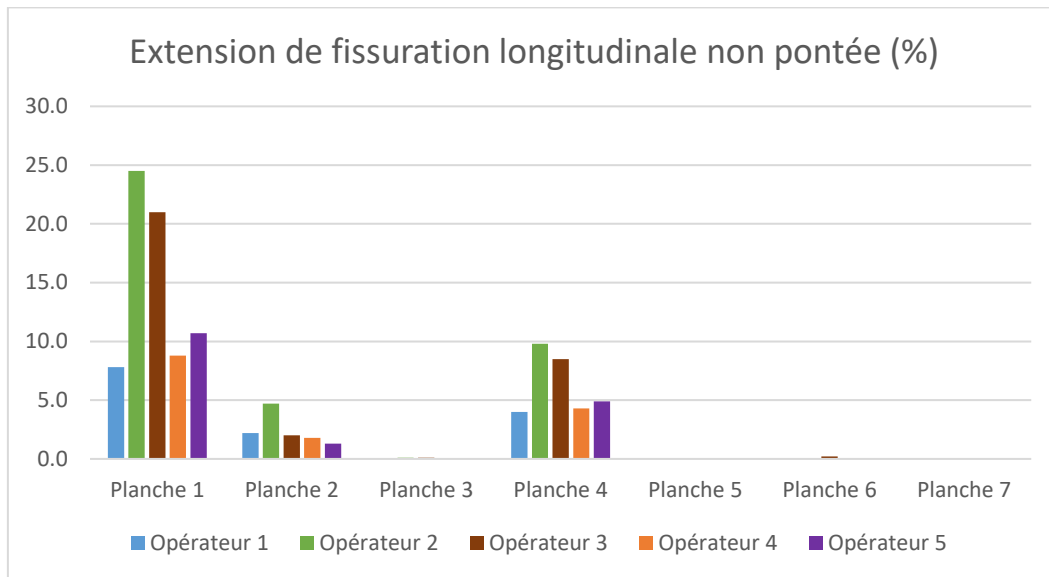


Figure 23 : Extension de fissuration longitudinale non pontée, ventilation par planche

- Fissuration longitudinale non pontée, hors des bandes de roulement

Cette composante est quantifiée sur les planches 1, 2, 3, 4 et 6 par l'ensemble des opérateurs, avec des valeurs hétérogènes.

Les opérateurs 1 et 4 présentent un profil similaire de détection et de quantification.

Sur la planche 1, les valeurs déterminées par les opérateurs 1, 2 et 4 sont homogènes. Les valeurs des opérateurs 3 et 5 sont similaires et les plus élevées.

Sur la planche 2, les valeurs déterminées par les opérateurs 1, 3, 4 et 5 sont homogènes. La valeur de l'opérateur 2 est la plus élevée.

Sur la planche 3, les valeurs déterminées par l'ensemble des opérateurs sont homogènes (faibles quantités estimées).

Sur la planche 4, les valeurs sont les moins dispersées avec des quantités estimées assez proches entre les opérateurs.

Cette composante n'est pas quantifiée sur 2 planches (5 et 7). Les valeurs déterminées sur la planche 6 semblent peu représentatives (faibles valeurs), à l'exception de l'opérateur 3.

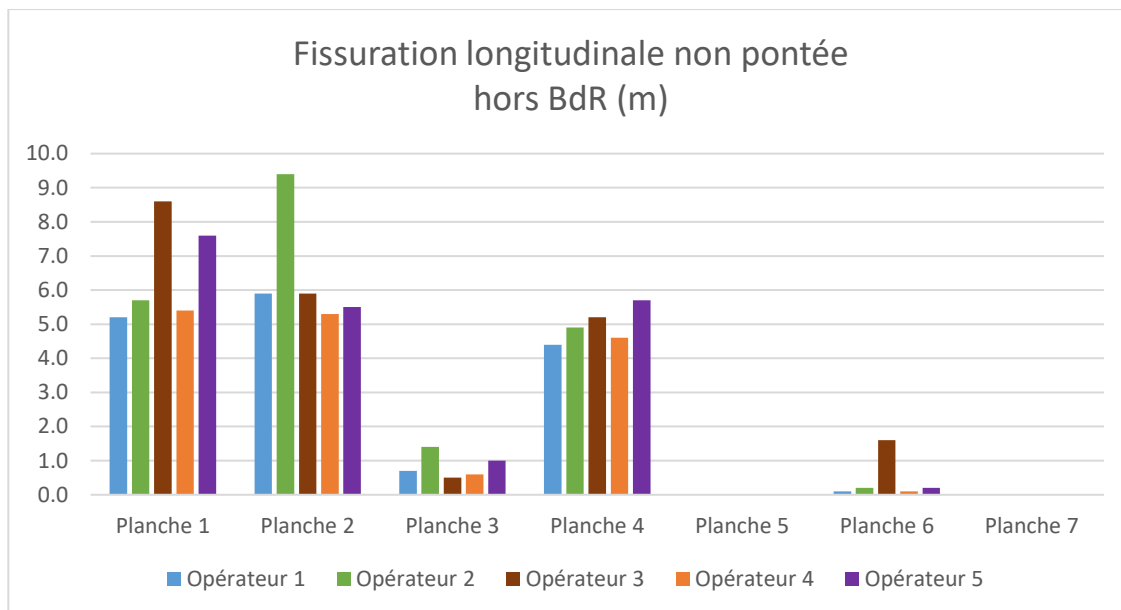


Figure 24 : Fissuration longitudinale non pontée hors des bandes de roulement, ventilation par planche

- Extension de fissuration longitudinale non pontée, hors des bandes de roulement

Cette composante est quantifiée par les opérateurs 2 et 3 sur les planches 1, 2, 3, 4 et 6. Les autres opérateurs n'ont pas quantifié cette composante sur les planches.

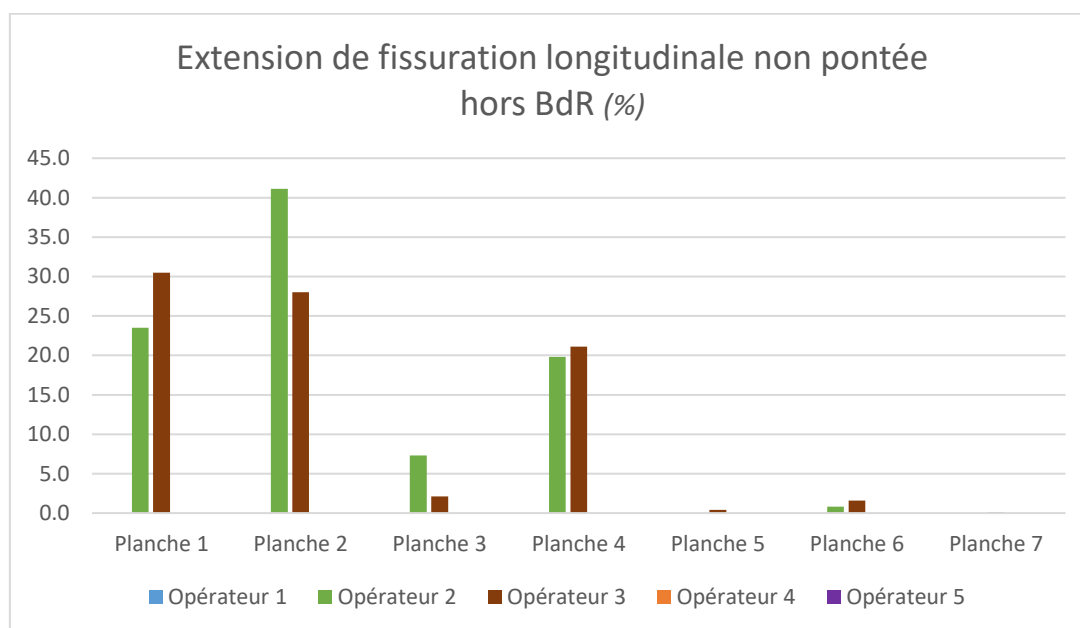


Figure 25 : Extension de fissuration longitudinale non pontée hors des bandes de roulement, ventilation par planche

- Indicateur fissuration longitudinale (FL) – pontée

La fissuration longitudinale pontée est quantifiée par l'ensemble des opérateurs.

L'extension de la fissuration longitudinale non pontée est quantifiée par l'ensemble des opérateurs avec une prédominance des opérateurs 2 et 5. Les valeurs des autres opérateurs sont homogènes.

La fissuration longitudinale pontée hors bande de roulement est quantifiée par l'ensemble des opérateurs.

L'extension de la fissuration longitudinale pontée hors bande de roulement est quantifiée par les opérateurs 2 et 3, avec des valeurs élevées.

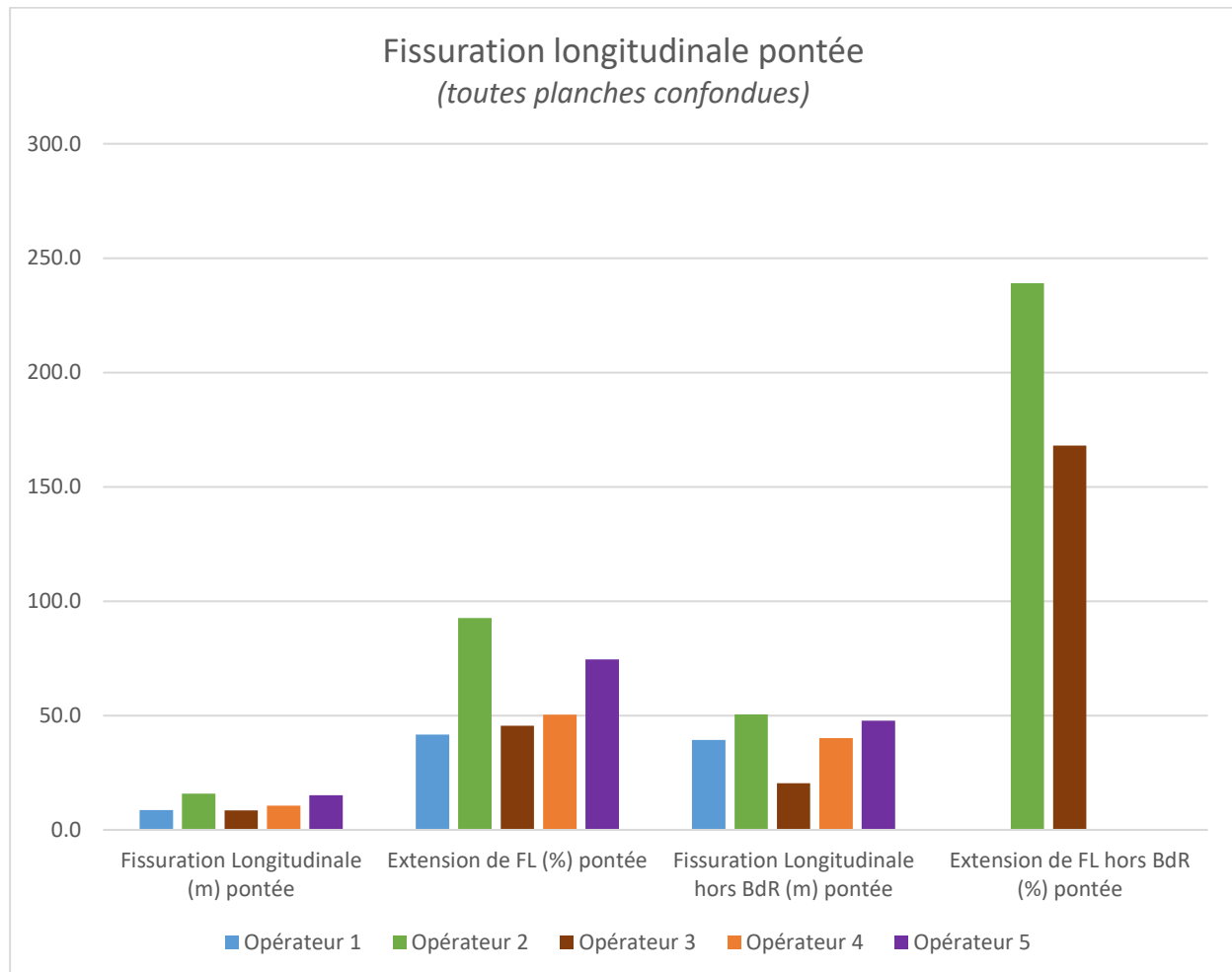


Figure 26 : Indicateur fissuration longitudinale, toutes planches confondues

	Fissuration longitudinale pontée		Fissuration longitudinale pontée, hors BdR	
	Linéaire (m)	Extension (%)	Linéaire (m)	Extension (%)
Opérateur 1	8,6	41,7	39,3	0,0
Opérateur 2	15,9	92,6	50,5	239,0
Opérateur 3	8,5	45,5	20,4	168,1
Opérateur 4	10,6	50,4	40,2	0,0
Opérateur 5	15,2	74,6	47,8	0,0

Tableau 4 : Quantité des composantes de l'indicateur fissuration longitudinale pontée

○ Fissuration longitudinale pontée

Cette composante est quantifiée sur les planches 4 et 6 par l'ensemble des opérateurs, avec des valeurs hétérogènes sur la planche 4 et plus resserrées sur la planche 6.

Sur la planche 1, les valeurs déterminées par l'ensemble des opérateurs sont homogènes (faibles quantités estimées).

Cette composante n'est pas quantifiée sur 4 planches (3, 5 et 7).

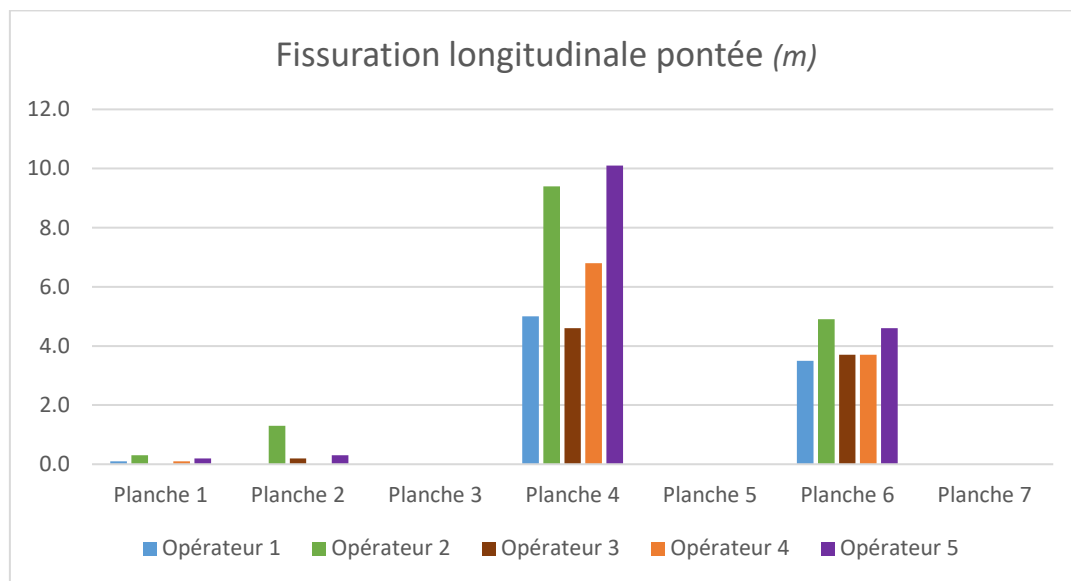


Figure 27 : Fissuration longitudinale pontée, ventilation par planche et par opérateur

○ Extension de fissuration longitudinale pontée

Cette composante est quantifiée sur les planches 4 et 6 par l'ensemble des opérateurs, avec des valeurs hétérogènes sur la planche 4 et plus resserrées sur la planche 6.

Sur la planche 1, les valeurs déterminées par l'ensemble des opérateurs sont homogènes (faibles quantités estimées).

Cette composante n'est pas quantifiée sur 4 planches (3, 5 et 7).

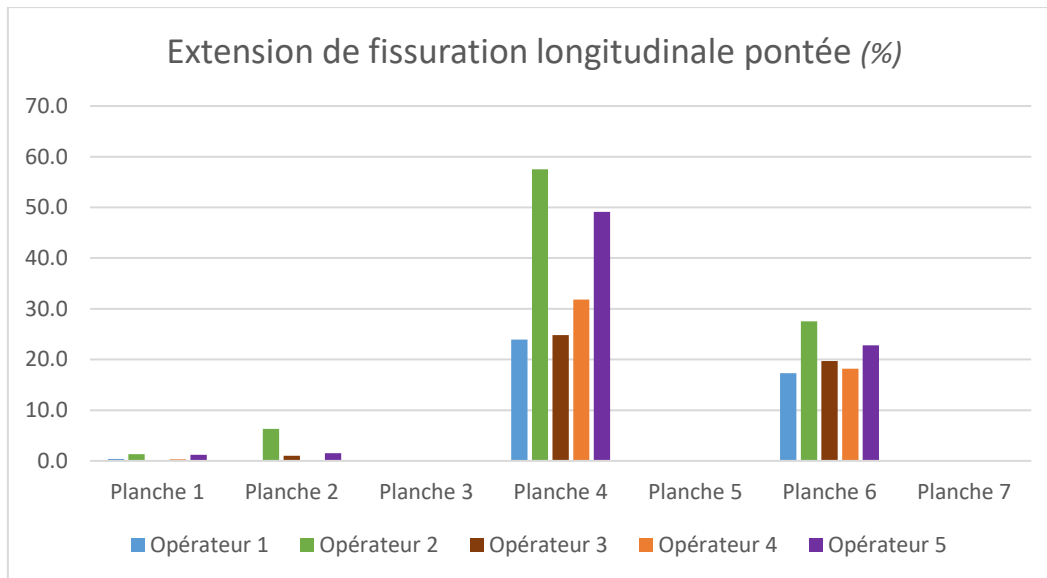


Figure 28 : Extension de fissuration longitudinale non pontée, ventilation par planche et par opérateur

- Fissuration longitudinale pontée, hors des bandes de roulement

Cette composante est quantifiée sur les planches 2, 4 et 6 par l'ensemble des opérateurs.

Sur la planche 2, les valeurs déterminées par les opérateurs sont homogènes

Sur la planche 4, les valeurs déterminées par les opérateurs 1 et 2 sont similaires et inférieures aux valeurs des opérateurs 3, 4 et 5 (similaires entre elles).

Sur la planche 6, les valeurs déterminées par les opérateurs 1, 3 et 4 sont similaires et inférieures aux valeurs des opérateurs 2 et 5 (similaires entre elles).

Cette composante n'est pas quantifiée sur 2 planches (5 et 7). Les valeurs déterminées sur les planches 1 et 3 semblent peu représentatives (faibles valeurs).

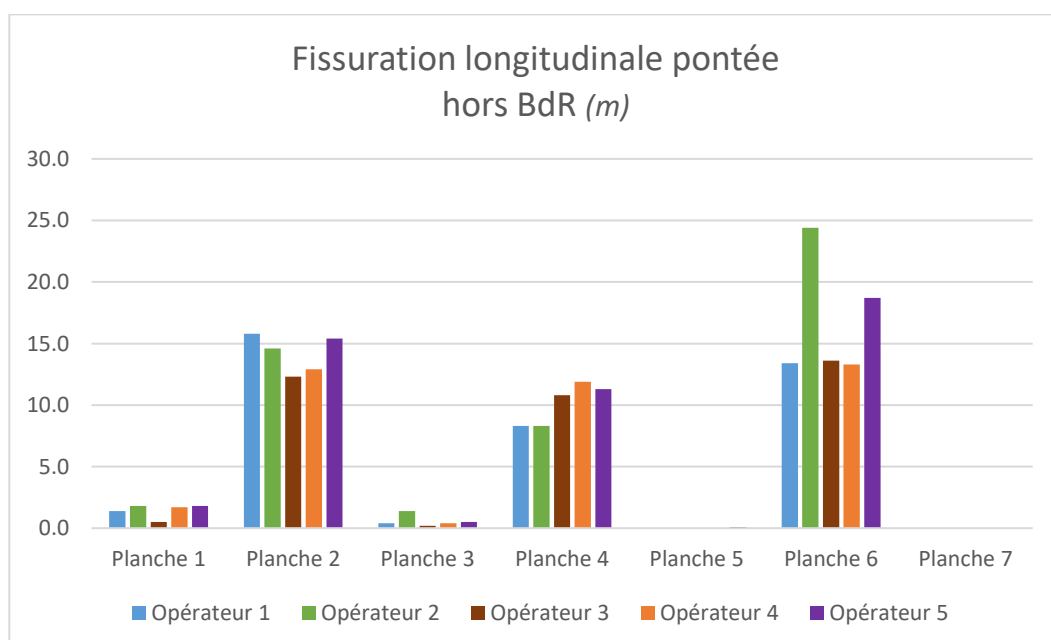


Figure 29 : Fissuration longitudinale pontée hors des bandes de roulement, ventilation par planche

- Extension de fissuration longitudinale pontée, hors des bandes de roulement

Cette composante est quantifiée sur les planches 1, 2, 3, 4 et 6 par les opérateurs 2 et 3, avec des valeurs hétérogènes.

Les opérateurs 1, 3 et 5 ne quantifient pas cette composante.

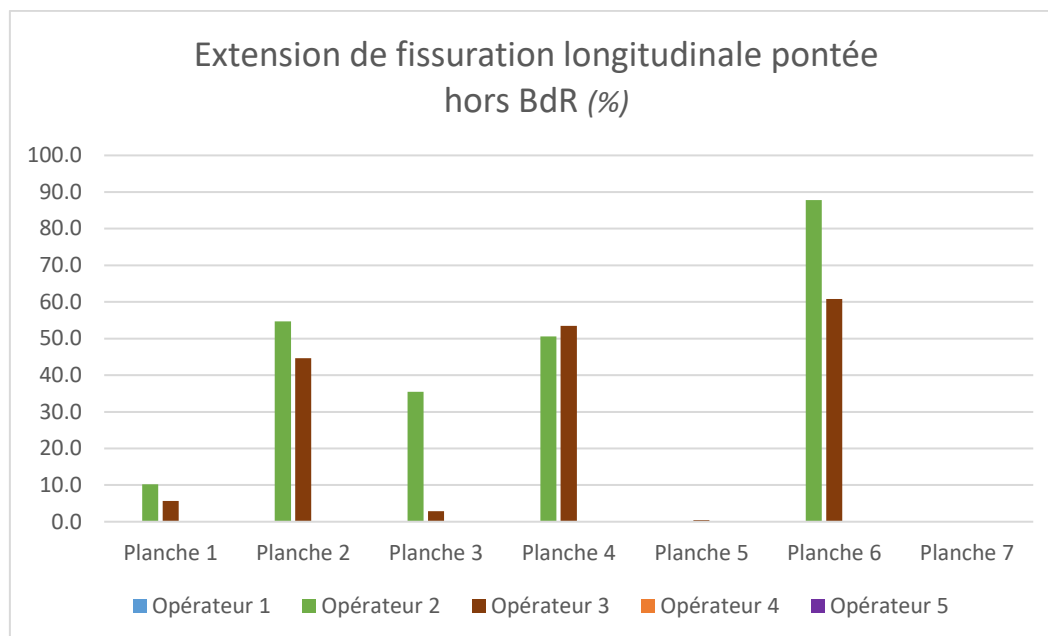


Figure 30 : Extension de fissuration longitudinale pontée hors des bandes de roulement, ventilation par planche

- Indicateur fissuration transversale (FT)

La composante fissuration transversale franche non pontée est quantifiée par l'ensemble des opérateurs avec des valeurs comprises entre 0,3 et 0,6.

La composante fissuration transversale ramifiée non pontée est principalement quantifiée par l'opérateur 2, à des niveaux similaires à ceux de la fissuration transversale franche non pontée. Les opérateurs 3 et 5 n'ont pas quantifié cette composante.

La composante fissuration transversale franche non pontée est quantifiée par l'ensemble des opérateurs avec des valeurs dispersées.

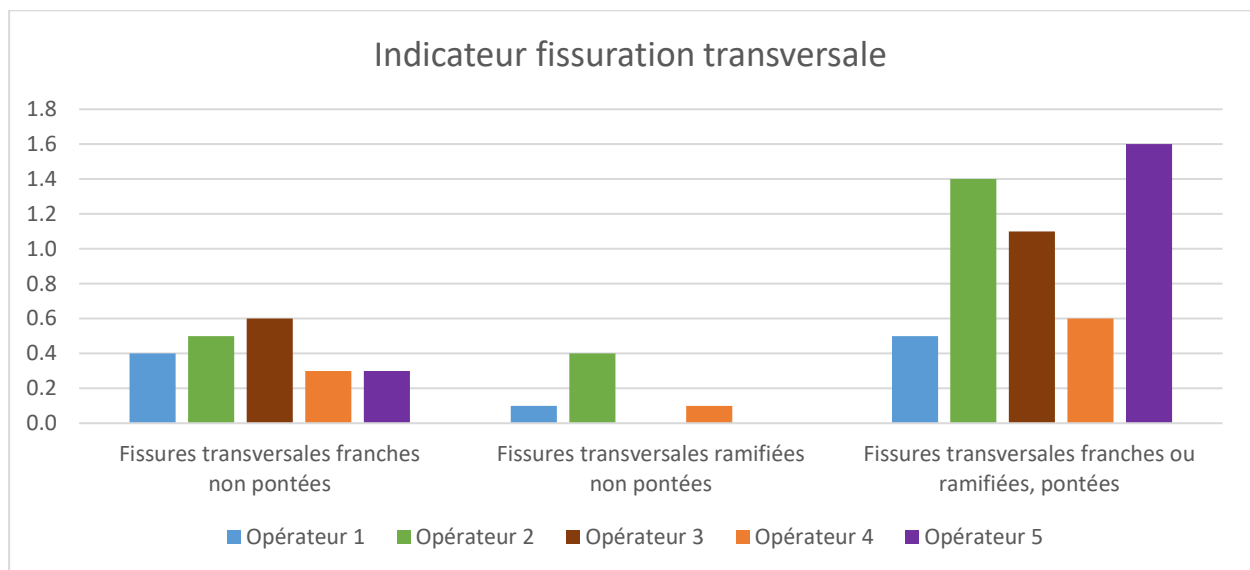


Figure 31 : Indicateur fissuration transversale, toutes planches confondues

	Fissures transversales non pontées		Fissures transversales pontées
	Franches (nombre)	Ramifiées (nombre)	Franches ou ramifiées (nombre)
Opérateur 1	0,4	0,1	0,5
Opérateur 2	0,5	0,4	1,4
Opérateur 3	0,6	0,0	1,1
Opérateur 4	0,3	0,1	0,6
Opérateur 5	0,3	0,0	1,6

Tableau 5 : Quantité des composantes de l'indicateur fissuration transversale

- Fissuration transversale franche, non pontée

Cette composante est quantifiée sur la planche 2 par l'ensemble des opérateurs. Les quantités des opérateurs 4 et 5 sont similaires, et inférieures aux quantités des opérateurs 1 et 2. Les quantités estimées par l'opérateur 3 sont les plus élevées.

Sur les autres planches, aucune quantification n'est proposée par les opérateurs à l'exception de la planche 1 pour l'opérateur 2.

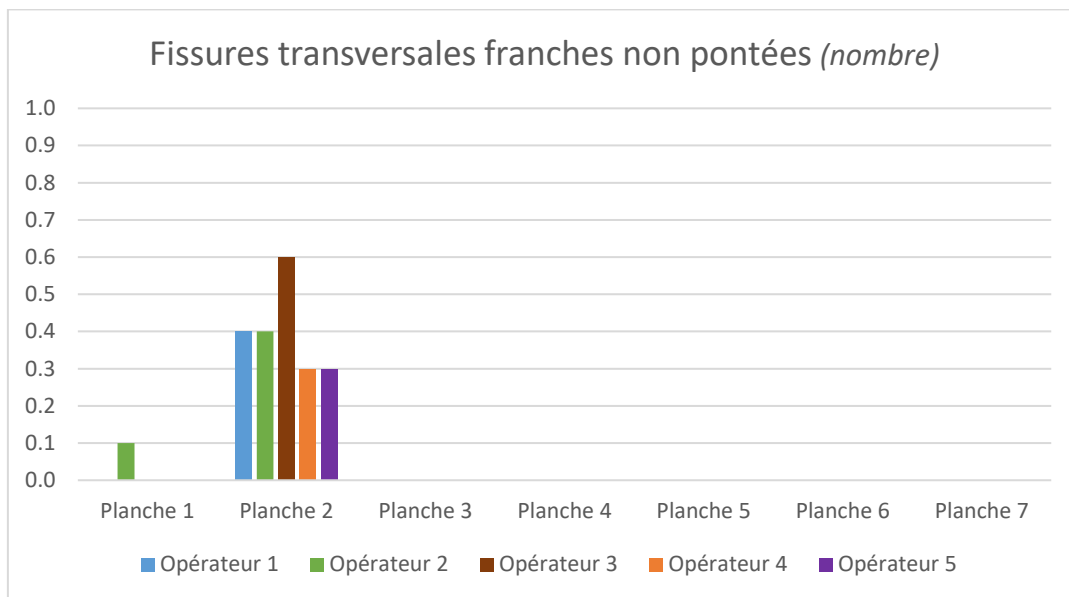


Figure 32 : Fissuration transversale franche non pontée, ventilation par planche

○ Fissuration transversale ramifiée, non pontée

Cette composante est quantifiée sur la planche 2 par les opérateurs 1,2 et 4. Les opérateurs 1 et 4 présentent des valeurs similaires. L'opérateur 2 présente les valeurs les plus élevées (facteur 4).

Sur les autres planches, aucune quantification n'est proposée par les opérateurs.

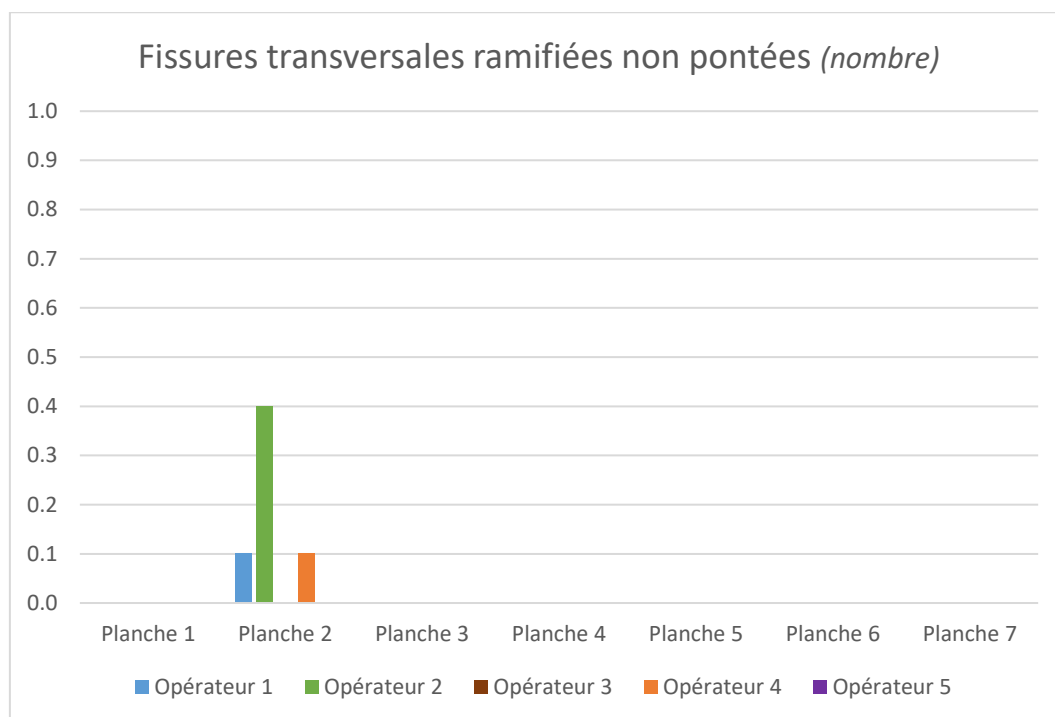


Figure 33 : Fissuration transversale ramifiée non pontée, ventilation par planche

- Fissuration transversale franche ou ramifiée, pontée

Cette composante est quantifiée sur la planche 2 et 6 par l'ensemble des opérateurs.

Sur la planche 2, les valeurs les plus élevées sont celles de l'opérateur 5. Les quantités des opérateurs 2 et 3 sont similaires, et inférieures aux quantités de l'opérateur 5. Les quantités estimées par l'opérateur 1 et 4 sont les plus faibles.

Sur la planche 6, les opérateurs 2 et 5 quantifient des valeurs identiques. Les déterminations des autres opérateurs sont inférieures, et similaires.

Sur les autres planches, aucune quantification n'est proposée par l'ensemble des opérateurs.

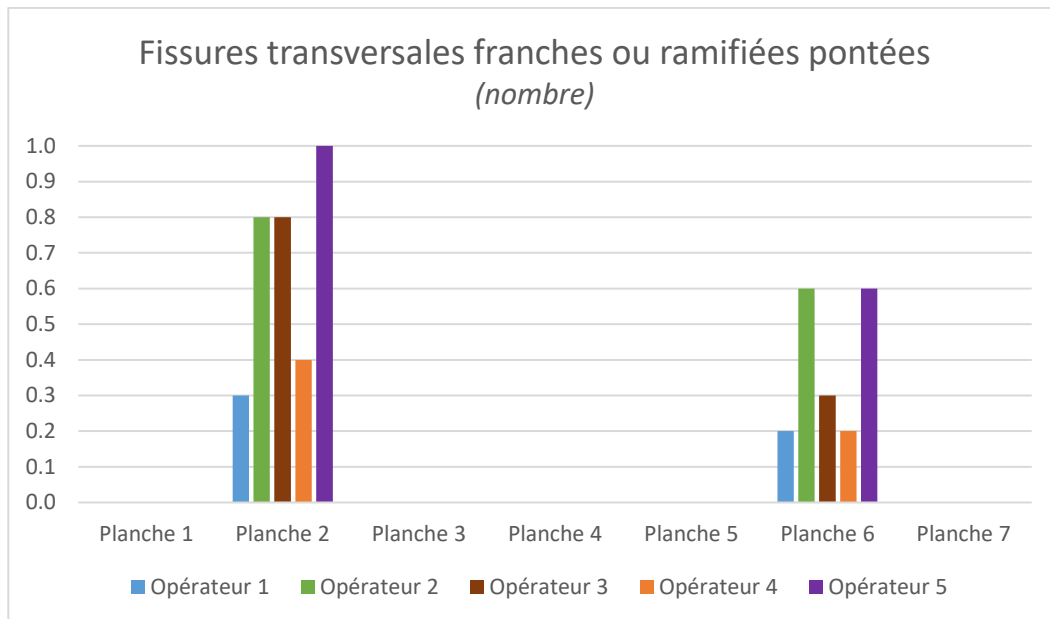


Figure 34 : Fissuration transversale franche ou ramifiée, pontée, ventilation par planche

- Indicateur joint longitudinal

La composante Joint longitudinal ou trace de jantes est quantifiée par l'ensemble des différents opérateurs, avec une prédominance de l'opérateur 2.

L'extension de Joint longitudinal est principalement quantifiée par les opérateurs 2 et 3. Les autres opérateurs n'ont pas quantifié cette composante.

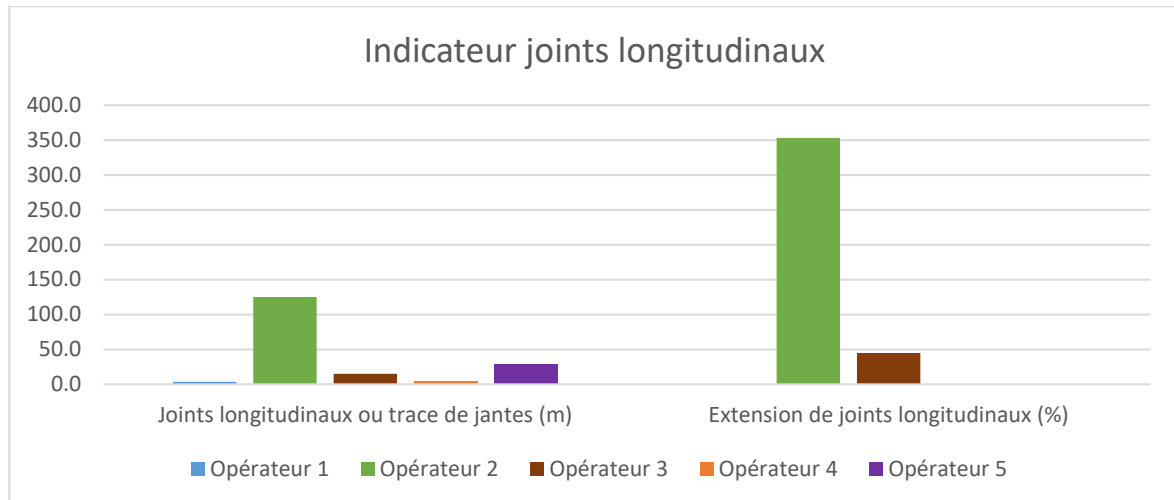


Figure 35 : Indicateur joints longitudinaux, toutes planches confondues

	Joints longitudinaux ou Traces de jantes	
	Linéaire (m)	Extension (%)
Opérateur 1	3,7	0,5
Opérateur 2	125,0	353,2
Opérateur 3	15,2	44,8
Opérateur 4	4,9	0,0
Opérateur 5	28,4	-

Tableau 6 : Quantité des composantes de l'indicateur joints longitudinaux

○ Joint longitudinal ou trace de jante

Cette composante est quantifiée sur les planches 1, 2, 4, 5 et 6 par l'ensemble des opérateurs, avec des valeurs hétérogènes et une prédominance de l'opérateur 2.

Sur les planches 1 et 4, les valeurs sont dispersées.

Sur les planches 2 et 5, les opérateurs 1, 3 et 4 ne quantifient pas (ou très peu) cette composante.

Sur les planches 3 et 7, aucune quantification n'est proposée par les opérateurs.

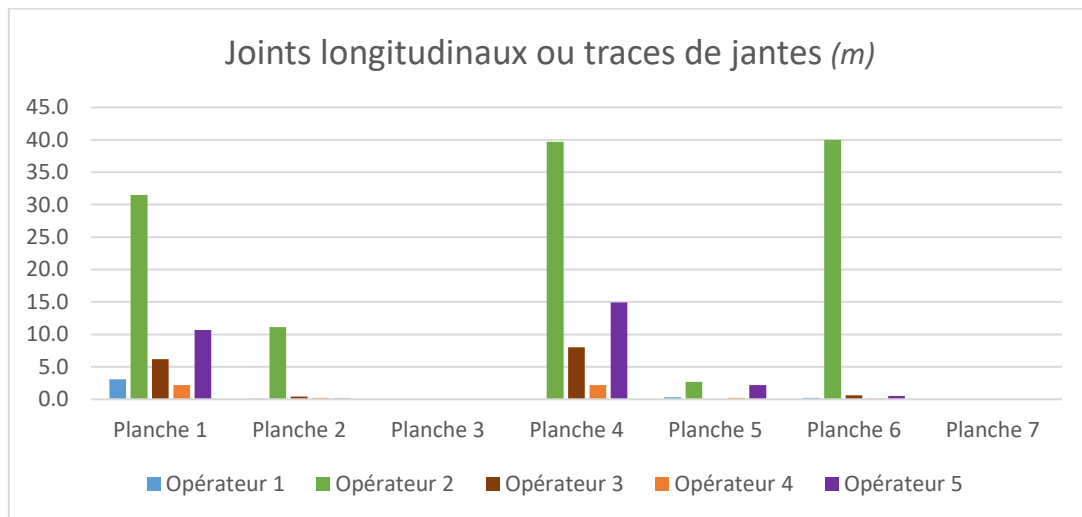


Figure 36 : Joints longitudinaux ou traces de jante, ventilation par planche

○ Extension des joints longitudinaux

Cette composante est quantifiée sur les planches 1, 2, 4 et 6 par les opérateurs 2 et 3, avec des valeurs hétérogènes. L'opérateur 2 se singularise par des quantités très importantes et nettement supérieures à celles des autres opérateurs. Les opérateurs 1, 3 et 5 ne quantifient pas (ou très peu) cette composante.

Sur les autres planches, aucune quantification n'est proposée par les opérateurs.

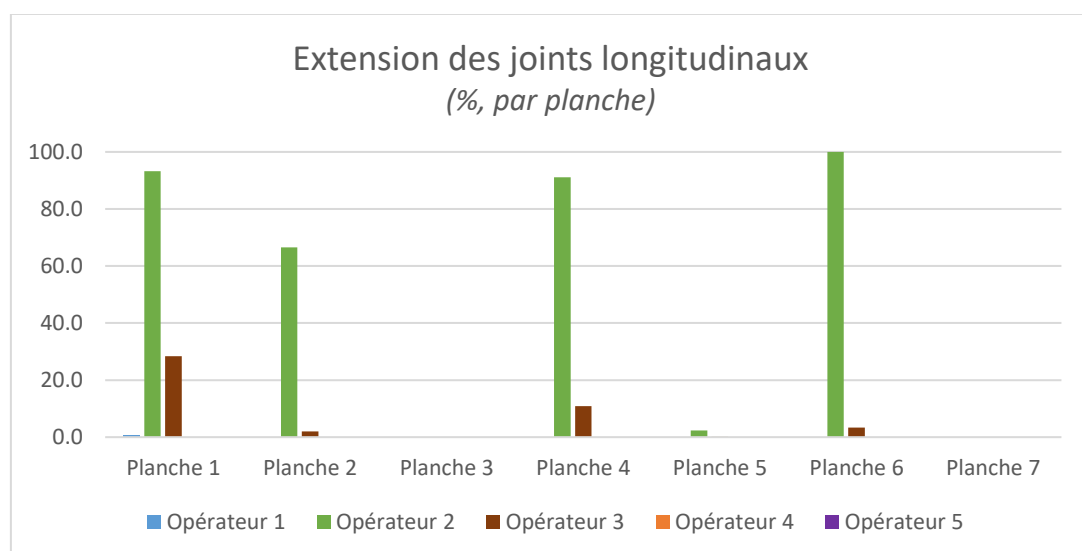


Figure 37 : Extension des joints longitudinaux

- Indicateur réparations totales

La composante Réparations totales est quantifiée par l'ensemble des différents opérateurs, avec une similitude de profils entre les opérateurs 1, 2 et 3 d'un côté, et les opérateurs 3 et 5 d'un autre.

L'extension de réparations totales présente les mêmes caractéristiques de profils que la composante réparations totales.

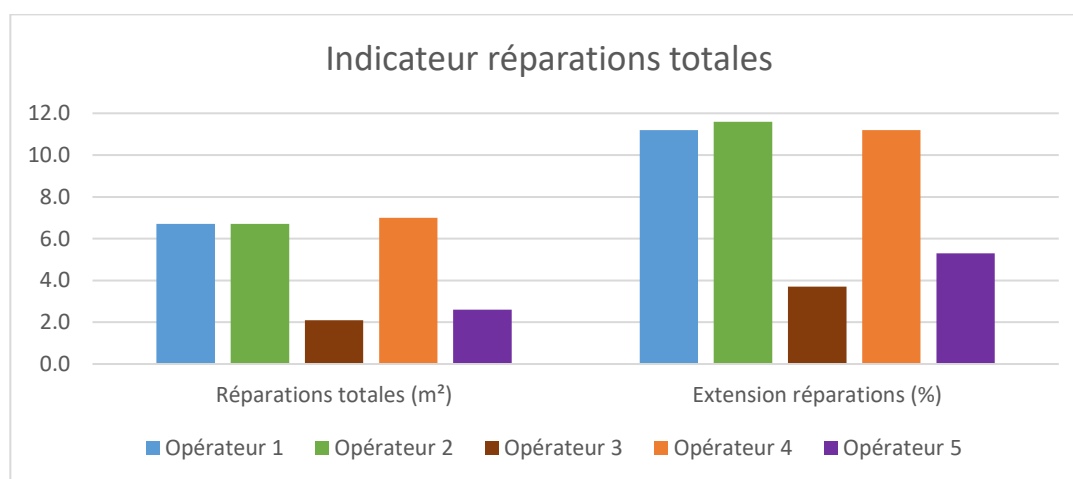


Figure 38 : Indicateur réparations totales, toutes planches confondues

	Réparations totales	
	Surface (m²)	Extension (%)
Opérateur 1	6,7	11,2
Opérateur 2	6,7	11,6
Opérateur 3	2,1	3,7
Opérateur 4	7,0	11,2
Opérateur 5	2,6	5,3

Tableau 7 : Quantité de l'indicateur réparations totales

○ Réparations totales

Cette composante est quantifiée sur les planches 1, 2 et 6 par l'ensemble des opérateurs, avec des valeurs hétérogènes.

Sur la planche 1, les valeurs sont similaires entre les opérateurs 1, 2 et 4 et supérieures à celles (inférieures) des opérateurs 3 et 5.

Les valeurs déterminées sur les planches 2 et 6 semblent peu représentatives (faibles valeurs).

Sur les planches 3, 4, 5 et 7, aucune quantification n'est proposée par les opérateurs.

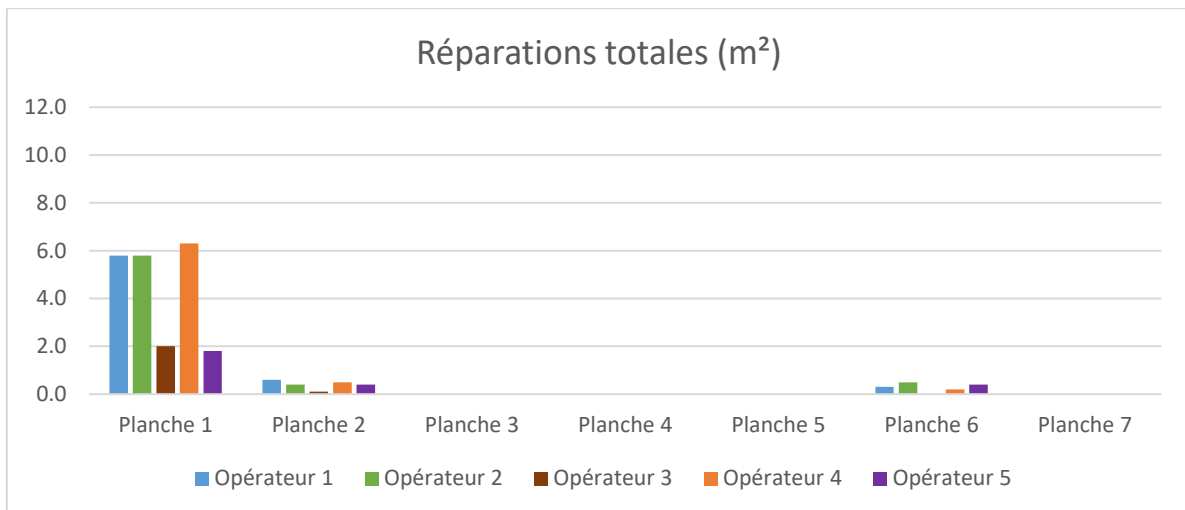


Figure 39 : Réparations totales, ventilation par planche

○ Extension des réparations totales

Cette composante est quantifiée sur les planches 1, 2 et 6 par l'ensemble des opérateurs, avec des valeurs hétérogènes.

Sur la planche 1, les quantités des opérateurs 1, 2 et 4 sont similaires et supérieures à celles des opérateurs 3 et 5.

Sur les planches 2 et 6, les valeurs des opérateurs sont similaires, à l'exception des valeurs (inférieures) de l'opérateur 3.

Sur les autres planches, aucune quantification n'est proposée par les opérateurs.

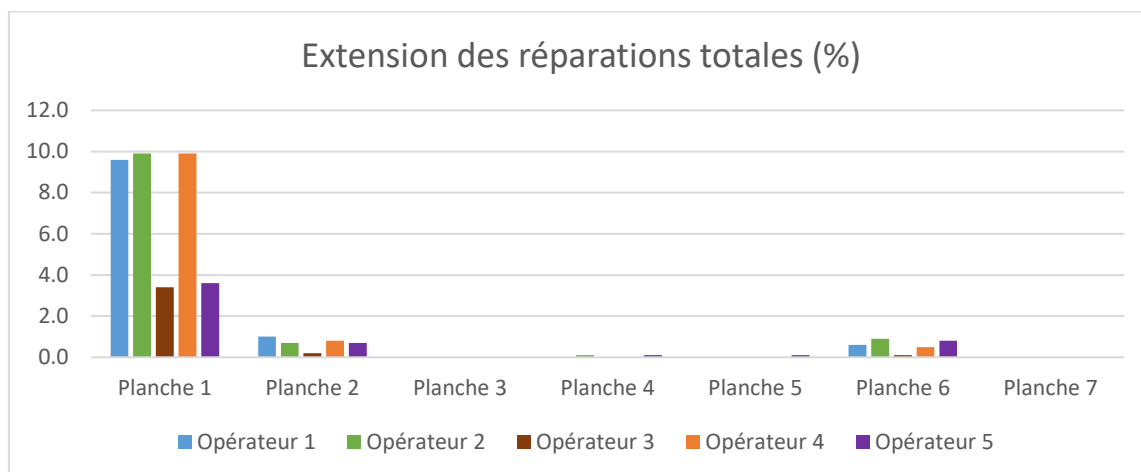


Figure 40 : Extension des réparations totales, ventilation par planche

La détection de la fissuration se caractérise par :

- L'homogénéité de la détection et du classement des différentes gravités ;
- La classification d'un linéaire similaire de pontages.

La détection de départ de matériaux se caractérise par :

- L'homogénéité de la détection et du classement des différentes gravités.

6.3 Évaluation de la répétabilité et de la Reproductibilité sur la planche 4

Parmi les planches auscultées, les conditions de répétabilité et de reproductibilité sont satisfaites pour la planche 4, parcourue à trois reprises par l'ensemble des opérateurs.

Les résultats sont présentés par indicateurs.

Rappel : les valeurs affichées correspondent aux résultats sur un pas de 20 ml, moyenné sur 200 ml.

- Indicateur Arrachements

	Reproductibilité	Répétabilité
Arrachements	0,39 m ²	0,10 m ²
Nids-de-poule	-	-
Glaçage / Ressuage	0,21 m ²	0,09 m ²

Tableau 8 : répétabilité et Reproductibilité de l'indicateur Arrachement

- Indicateur Faïençage

	Reproductibilité	Répétabilité
Faïençage en bande de roulement	0,05 m ²	0,04 m ²
Extension de Faïençage bande de roulement	0,37 %	0,25 %
Faïençage hors bandes de roulement	0,40 m ²	0,18 m ²

Tableau 9 : répétabilité et Reproductibilité de l'indicateur Faïençage

- Indicateur Fissuration Longitudinale

Sans pontage	Bande de roulement		Hors bande de roulement	
	Reproductibilité	Répétabilité	Reproductibilité	Répétabilité
Fissures longitudinales	3,34 m	1,21 m	5,14 m	2,23 m
Extension de fissures longitudinales	12,64 %	5,34 %	32,07 %	13,92 %

Tableau 10 : répétabilité et Reproductibilité de l'indicateur Fissuration longitudinale non pontée

Avec pontage	Bande de roulement		Hors bande de roulement	
	Reproductibilité	Répétabilité	Reproductibilité	Répétabilité
Fissures longitudinales	11,91 m	3,04 m	13,87 m	3,96 m
Extension de fissures longitudinales	60,57 %	16,42 %	97,76 %	46,12 %

Tableau 11 : répétabilité et Reproductibilité de l'indicateur Fissuration longitudinale pontée

- Indicateur Fissuration transversale

	Reproductibilité	Répétabilité
Absence de détérioration	Sans objet sur la planche 4	
Présence de ramification	Sans objet sur la planche 4	
Pontage	Sans objet sur la planche 4	

Tableau 12 : répétabilité et Reproductibilité de l'indicateur Fissuration transversale

- Indicateur Joint longitudinal / Traces de jante

	Reproductibilité	Répétabilité
Joint longitudinal ou traces de jante	25,87 m	1,56 m
Extension de joint longitudinal ou traces de jante	39,12 %	1,15 %

Tableau 13 : répétabilité et Reproductibilité de l'indicateur Joint longitudinal / Traces de jante

- Indicateur Réparations totales

	Reproductibilité	Répétabilité
Réparation totale	0,02 m ²	0,01 m ²
Extension de réparation totale	0,13 m ²	0,03 m ²

Tableau 14 : répétabilité et Reproductibilité de l'indicateur Réparations totales

Pour les autres planches, le calcul de la répétabilité n'est pas possible et la Reproductibilité est déterminé à partir d'une répétabilité nulle. Il faut donc **interpréter avec précaution les Reproductibilités** ainsi calculées (cf. tableau de synthèse en annexe).

7 CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans le cadre du projet national DVDC (Durée de Vie Des Chaussées), une campagne d'essais croisés a été conduite afin d'évaluer la qualité de rendu des capteurs LCMS (Laser Crack Measurement System) principalement utilisés lors de l'évaluation des réseaux routiers des sociétés d'autoroutes concédées.

Ce rapport s'inscrit dans la continuité des rapports phase 1 et phase 2. Il présente la contribution de l'exploitation statistique appliqué à la phase 3 relative à l'évaluation d'un réseau autoroutier selon les critères ASFA.

L'exploitation statistique a été réalisée, pour les 6 familles d'indicateurs retenus par l'ASFA, selon les axes suivants :

- Par planche, en différenciant tous les niveaux de gravité, tous opérateurs confondus.
- Par opérateur, sur l'ensemble des planches auscultées, en différenciant les niveaux de gravité.
- Une analyse de répétabilité et de Reproductibilité sur la planche 4.

Les conclusions présentées s'appliquent et se limitent aux résultats des essais croisés ASFA réalisés le 24 mars 2021 et donc aux caractéristiques des routes mesurées.

Les niveaux de détection (valeur mesurée) par indicateur retenu ainsi que les résultats de l'exploitation statistique (répétabilité, Reproductibilité) ne sont valables que dans le cadre de ces essais. L'extrapolation des résultats présentés dans ce rapport à d'autres domaines d'application (typologie de réseau, configurations matérielles différentes) nécessitera au préalable une étude d'impact.

ANNEXES

Cahier des Charges ASFA

Tableau type des paramètres évalués

Feuillets par indicateur

Arrachements

Fissuration – Faiénçage

Fissuration longitudinale

Fissuration transversale

Joint longitudinale/Traces de jante

Réparations totales

Feuillet de synthèse

Cahier des Charges ASFA

Tableau type des paramètres évalués

Feuillets par indicateur

Arrachements

Fissuration – Faiénçage

Fissuration longitudinale

Fissuration transversale

Joint longitudinale/Traces de jante

Réparations totales

Feuillet de synthèse

Méthode de relevé de dégradations de chaussées à l'aide d'un appareil d'auscultation à grand rendement

Le présent document a pour but de présenter la liste des dégradations de chaussées attendues à l'issue du relevé à l'aide d'un appareil d'auscultation à grand rendement, avec leurs méthodes de comptabilisation. Ce relevé est valable pour les revêtements de type matériaux bitumineux.

Les hypothèses :

- Le pas de mesure est de 20m00.
- La voie de mesure est la voie la plus à droite, sa largeur est fixée conventionnellement à 3m50.
- Les bandes de roulement ont une largeur de 0m50 et sont au nombre de 2 par voie. Leur localisation est précisée en annexe.
- Un objet de type fissure de deux millimètres de large et de plus de 50 cm de longueur doit être détectable.
- La valeur N figurant dans les tableaux suivants représente la plage de valeurs pouvant être prises par chaque type de dégradations.
- On se reportera aux méthodes d'essai LPC n° 38-2 « relevé des dégradations de surface des chaussées » et n° 52 « catalogue des dégradations de surface des chaussées » pour la description de chaque nature de dégradations.

1. Les fissures et joints transversaux :

Les différentes natures de fissures et joints transversaux à relever sont les suivantes:

Dégradations	Valeurs	Unités
Fissures transversales franches ou joints ouverts	$0 \leq N \leq 20$	nombre
Fissures transversales ramifiées ou joints dégradés	$0 \leq N \leq 20$	nombre
Fissures transversales pontées ou joints pontés	$0 \leq N \leq 20$	nombre

Sur la base du mode opératoire M1 de la méthode d'essai LPC n° 38-2 :

- les fissures transversales franches ou joints ouverts correspondent au niveau de gravité « significatif »,
- les fissures transversales ramifiées ou joints dégradés correspondent aux niveaux de gravité « grave » et « très grave ».

Les différents types de fissures et joints transversaux sont comptabilisés en nombre. Les fissures ou joints qui ne se prolongent pas sur toute la largeur de la voie et dont la longueur est au minimum de 1 m sont comptées comme des fissures ou joints à part entière.

Seules les fissures ou joints espacés de plus de 1 m sont comptabilisés. Pour cela, la 1ère fissure ou joint rencontré sur le pas de mesure est comptabilisé puis la longueur de 1 mètre qui suit est

neutralisée, c'est-à-dire qu'aucune fissure ou joint présent sur cette longueur n'est comptabilisée, comme illustré sur la figure suivante.

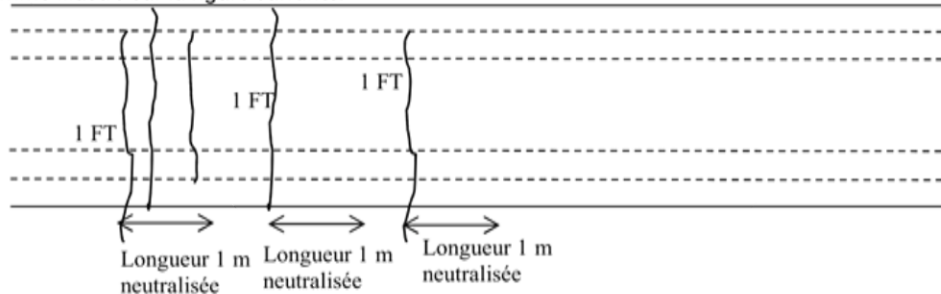


Figure 1 : Schéma de méthode pour la comptabilisation des fissures transversales

Les joints transversaux sont comptabilisés comme des fissures.

Une fissure réparée (ou joint) qui se serait réouverte est comptabilisée comme une fissure (franche ou ramifiée) sans tenir compte de la réparation dont elle a fait l'objet précédemment.

En complément, il peut être calculé sur le pas de mesure l'« extension » de fissuration ou joint transversal qui correspond au nombre de fissures transversales ou joints de la nature souhaitée multiplié par une longueur conventionnelle de 1 m et divisé par le pas de mesure.

Extension	Valeurs	Unités
Extension fissures transversales ou joints	$0 \leq N \leq 100$	%

2. Les fissures ou joints longitudinaux :

Les différentes natures de fissures et joints longitudinaux à relever sont les suivantes:

Dégradations	Valeurs	Unités
Fissures longitudinales dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre
Fissures longitudinales pontées dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre
Fissures longitudinales non spécifiques bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre
Fissures longitudinales pontées non spécifiques bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre
Joint longitudinal ou trace de jante dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre
Joint longitudinal ou trace de jante non spécifiques bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre

Toutes les fissures ou joints d'une longueur supérieure à 1 m sont comptabilisées.
 Sur la base du mode opératoire M1 de la méthode d'essai LPC n° 38-2, toutes les fissures ou joints sont comptabilisés quel que soit leur niveau de gravité : significatif ou grave.
 Les interruptions de longueur inférieure à 50 cm entre 2 fissures ou joints ne sont pas prises en compte, dans ce cas une seule fissure ou joint est comptabilisée dès lors que la longueur cumulée (longueur fissures ou joint + longueur interruption) est supérieure à 1 m.

La méthode de relevé des fissures ou joints longitudinaux (pontés ou non) sur ou hors bandes de roulement est la suivante :

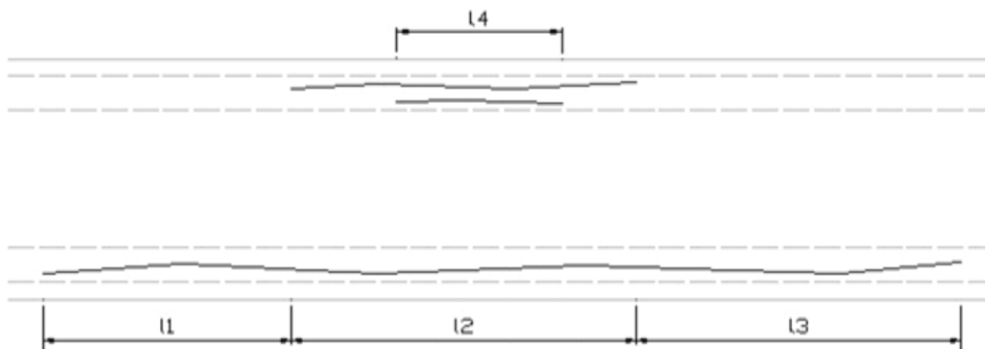


Figure 2 : Schéma de méthode pour la comptabilisation des fissures longitudinales

La comptabilisation s'effectue en cumulant les longueurs de toutes les fissures ou joints présentes sur la zone de mesure. Dans le cas ci-dessus, nous obtenons le relevé suivant :

Fissures longitudinales dans les bandes de roulement	$l1 + 2 \cdot l2 + l3 + l4$	mètre
--	-----------------------------	-------

La méthode de relevé est identique pour les autres natures de fissures ou joints.
 La longueur maximale (cumul par type de fissures ou joints) est bornée à 40 m.

Une fissure pontée qui se serait réouverte est comptabilisée comme une fissure sans tenir compte de la réparation dont elle a fait l'objet précédemment.

En complément, il peut être calculé sur le pas de mesure l'« extension » de fissuration longitudinale, correspondant au linéaire du pas de mesure affecté par la nature de fissuration souhaitée.
 Dans l'exemple précédent, l'extension est égale à $(l1 + l2 + l3) / \text{pas de mesure}$.

Extension	Valeurs	Unités
Extension fissures longitudinales	$0 \leq N \leq 100$	%

3. Le faïençage :

Les différentes natures de faïençage à relever sont les suivantes:

Dégradations	Valeurs	Unités
Faïençage dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 20$	m ²
Faïençage non spécifique bandes de roulement	$0 \leq N \leq 70$	m ²

Sur la base du mode opératoire M1 de la méthode d'essai LPC n° 38-2, tous les faïençages sont comptabilisés quel que soit leur niveau de gravité : significatif ou grave.

La méthode de comptabilisation est décrite en figure 3, il s'agit de cumuler les surfaces affectées par le faïençage.

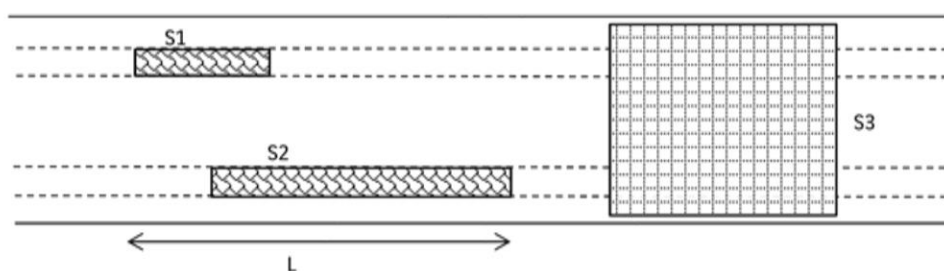


Figure 3 : Schéma de méthode pour la comptabilisation du faïençage

On obtient le relevé suivant :

Faïençage dans les bandes de roulement	$s1 + s2$	m ²
Faïençage non spécifique bandes de roulement	$s3$	m ²

En complément, il peut être calculé sur le pas de mesure, l'« extension » de faïençage correspondant au linéaire du pas de calcul affecté par le faïençage de la nature souhaitée.

Dans l'exemple précédent, l'extension est égale à $L / \text{pas de mesure}$.

Extension	Valeurs	Unités
Extension faïençage	$0 \leq N \leq 100$	%

4. Les réparations :

La nature de réparation à relever est la suivante :

Dégradations	Valeurs	Unités
Réparations totales	$0 \leq N \leq 70$	m ²

Cette dégradation reprend de manière générale toutes les réparations d'une longueur supérieure à 50 cm effectuées sur la voie. Une nouvelle couche de roulement d'une longueur supérieure ou égale à 100m n'est pas comptée comme une réparation totale.

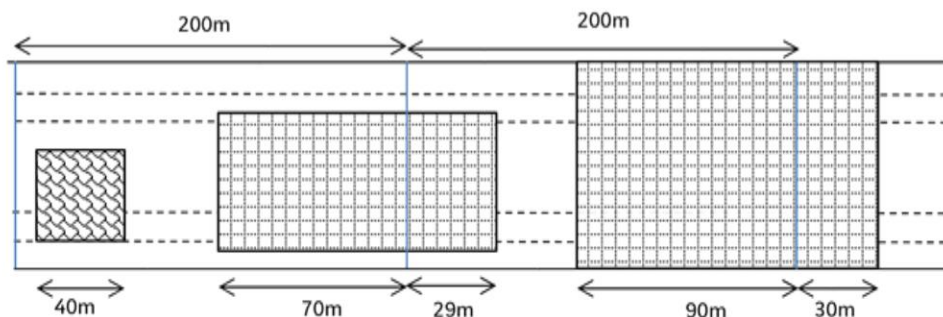
Un nid de poule rebouché à l'enrobé à froid n'est pas comptabilisé en réparations mais en nid de poule (cf paragraphe 6).

Sur la base du mode opératoire M1 de la méthode d'essai LPC n° 38-2, toutes les réparations sont comptabilisées quel que soit leur largeur : petite ou pleine largeur.

En complément, il peut être calculé sur le pas de mesure l'« extension » de réparations correspondant au linéaire du pas de calcul affecté par les réparations quelle que soit leur largeur.

Extension	Valeurs	Unités
Extension réparations	$0 \leq N \leq 100$	%

Figure 4 : Schéma de méthode pour la comptabilisation des réparations



Dans l'exemple précédent, l'extension sur le premier pas de mesure de 200 m est égale à Longueur affecté par la dégradation / pas de mesure, c'est-à-dire, $(40+70) / 200$. Sur le deuxième pas de mesure l'extension est égale à $29/200$, la réparation de $90+30$ m n'étant pas prise en compte ni sur le deuxième pas de mesure ni sur le troisième car ≥ 100 m.

5. Le ressuage - glaçage :

Le relevé des dégradations doit comptabiliser la dégradation suivante :

Dégradations	Valeurs	Unités
Ressuage - Glaçage	$0 \leq N \leq 70$	m2

Sur la base du mode opératoire M1 de la méthode d'essai LPC n° 38-2, tous les ressuage-glaçage sont comptabilisés quel que soit leur étendue : localisé ou généralisé.

6. Les nids de poule

Le relevé des dégradations doit comptabiliser la dégradation suivante :

Dégradations	Valeurs	Unités
Nid de poule	$0 \leq N \leq 9$	nombre

Sur la base du mode opératoire M1 de la méthode d'essai LPC n° 38-2, tous les nids de poule sont comptabilisés quel que soit leur niveau de gravité : significatif ou grave. Les nids de poule

Seront comptabilisées en nids de poule les cavités dont les propriétés sont les suivantes :

- Diamètre interne ≥ 100 mm
- Profondeur maximum ≥ 20 mm.

7. Arrachement

Le relevé des dégradations doit comptabiliser la dégradation suivante :

Dégradations	Valeurs	Unités
Arrachement	$0 \leq N \leq 70$	m ²

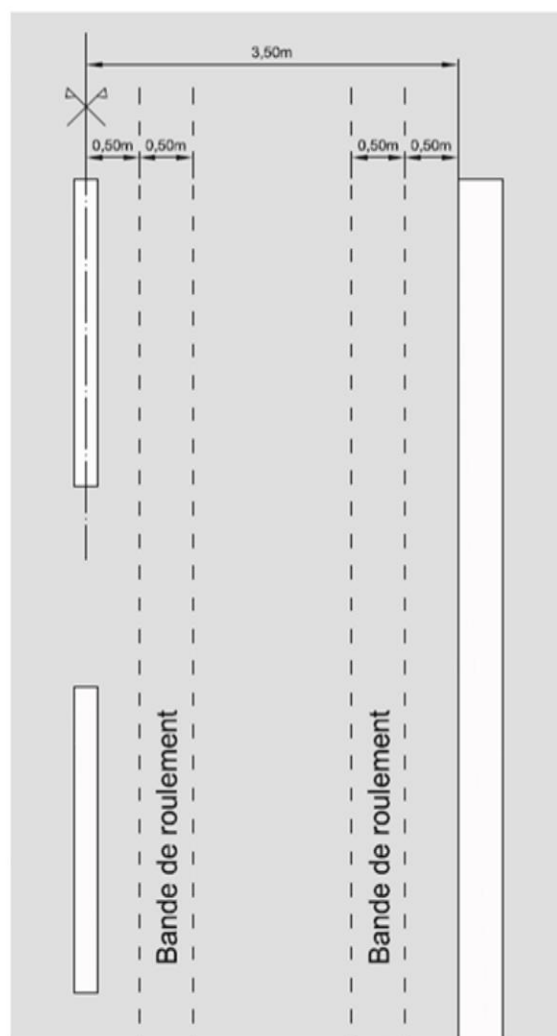
Sur la base du mode opératoire M1 de la méthode d'essai LPC n° 38-2, les différents types d'arrachement (désenrobage, pelade) sont comptabilisés quel que soit leur niveau de gravité.

8. Synthèse des dégradations

La liste complète retenue pour le relevé des dégradations est la suivante :

Dégradations	Plage de valeurs	Unités
Fissures transversales franches ou joints ouverts	$0 \leq N \leq 20$	nombre
Fissures transversales ramifiées ou joints dégradés	$0 \leq N \leq 20$	nombre
Fissures transversales pontées ou joints pontés	$0 \leq N \leq 20$	nombre
Extension fissures transversales ou joints	$0 \leq N \leq 100$	%
Fissures longitudinales dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre
Fissures longitudinales pontées dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre
Fissures longitudinales non spécifiques bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre
Fissures longitudinales pontées non spécifiques bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre
Joint longitudinal ou trace de jante dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre
Joint longitudinal ou trace de jante non spécifiques bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	mètre
Extension fissures longitudinales	$0 \leq N \leq 100$	%
Faïençage dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 20$	m ²
Faïençage non spécifique bandes de roulement	$0 \leq N \leq 70$	m ²
Extension faïençage	$0 \leq N \leq 100$	%
Réparations totales	$0 \leq N \leq 70$	m ²
Extension réparations	$0 \leq N \leq 100$	%
Ressuage - Glaçage	$0 \leq N \leq 70$	m ²
Nid de poule	$0 \leq N \leq 9$	nombre
Arrachement	$0 \leq N \leq 70$	nombre

ANNEXE – POSITIONNEMENT DES BANDES DE ROULEMENT



Cahier des Charges ASFA

Tableau type des paramètres évalués

Feuillets par indicateur

Arrachements

Fissuration – Faiénçage

Fissuration longitudinale

Fissuration transversale

Joint longitudinale/Traces de jante

Réparations totales

Feuillet de synthèse

PN DVDC - essais croisés LCMS : Nomenclature Phase 3

nomenclature	nomenclature cahier des charges ASFA	plage	unité
vehicule		V1, V2, V3, V4 ou V5 (cf n° attitré phase 1)	
planche		P1, P2, P3, P4, P5, P6 ou P7	
passage		1,2 ou 3 pour planche 4, 1 pour les autres	
abscisse_debut		0 à environ 10 000	m
abscisse_fin		20 à environ 10 000	m
FTF	Fissures transversales franches ou joints ouverts	$0 \leq N \leq 20$	nombre
FTR	Fissures transversales ramifiées ou joints dégradés	$0 \leq N \leq 20$	nombre
FTP	Fissures transversales pontées ou joints pontés	$0 \leq N \leq 20$	nombre
FLR	Fissures longitudinales dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	m
FLPR	Fissures longitudinales pontées dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	m
FLHR	Fissures longitudinales non spécifiques bandes de roulement	$0 \leq N \leq 40$	m
FLPHR	Fissures longitudinales pontées non spécifiques bandes de	$0 \leq N \leq 40$	m
JLO	(Joint longitudinal ou trace de jante dans les bandes de roulement) ET (Joint longitudinal ou trace de jante non spécifique bandes de roulement)	$0 \leq N \leq 40$	m
extension FLR	Extension fissures longitudinales dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 100$	%
extension FLPR	Extension fissures longitudinales pontées dans les bandes de	$0 \leq N \leq 100$	%
extension FLHR	Extension fissures longitudinales non spécifiques bandes de	$0 \leq N \leq 100$	%
extension FLPHR	Extension fissures longitudinales pontées non spécifiques	$0 \leq N \leq 100$	%
extension JLO	Extension joint longitudinal ou trace de jante dans les bandes de roulement ET Extension joint longitudinal ou trace de jante non spécifiques bandes de roulement	$0 \leq N \leq 100$	%
FAR	Faïençage dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 20$	m ²
FA	Faïençage non spécifique bandes de roulement	$0 \leq N \leq 70$	m ²
extension FAR	Extension faïençage dans les bandes de roulement	$0 \leq N \leq 100$	%
RET	Réparations totales	$0 \leq N \leq 70$	m ²
extension RET	Extension réparations	$0 \leq N \leq 100$	%
REG	Ressuage - Glaçage	$0 \leq N \leq 70$	m ²
NDP	Nid de poule	$0 \leq N \leq 9$	nombre
DAP	Arrachement	$0 \leq N \leq 70$	m ²

Cahier des Charges ASFA

Tableau type des paramètres évalués

Feuillets par indicateur

Arrachements

Fissuration – Faiénçage

Fissuration longitudinale

Fissuration transversale

Joint longitudinale/Traces de jante

Réparations totales

Feuille de synthèse

Feuillet ARR – Arrachements / Nids de Poule / Glaçage – Phase III

A. Validation des données

1. Présentation générale

Il s'agit des zones présentant des dégradations de type Arrachements ou Mouvements de matériaux. Le réseau de pathologies se situe à l'intérieur du Lanemark.

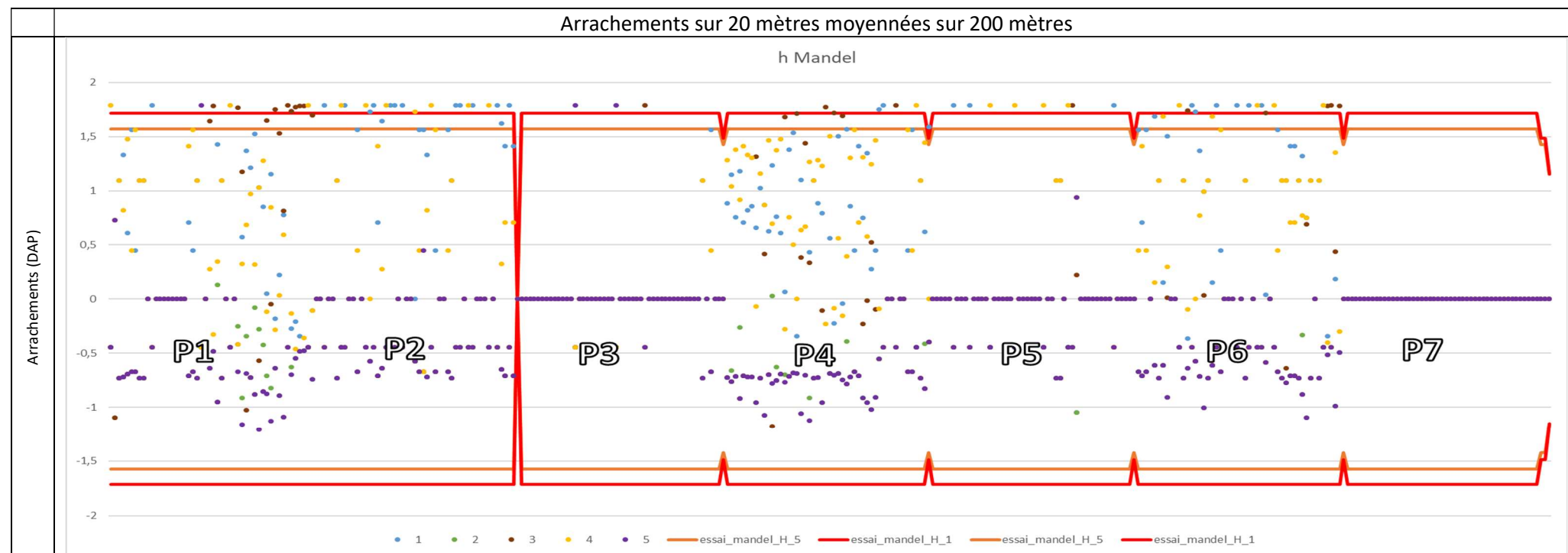
Unité :

- m^2 (entre 0 et 70) par pas de 20 mètres, moyennés sur 200 mètres pour les arrachements et les glaçages.
- Les nids de poule sont exprimés à l'unité par 20 mètres moyennés sur 200 mètres

Agrégation : L'agrégation est réalisée par pas de 20 m moyenné sur un pas longitudinal de 200 m et ce, pour la largeur de voie.

2. Test de Mandel h

Bien que ce test ne puisse pas être utilisé pour écarter directement les valeurs aberrantes, le test de Mandel h permet de visualiser graphiquement d'éventuelles anomalies entre opérateurs.

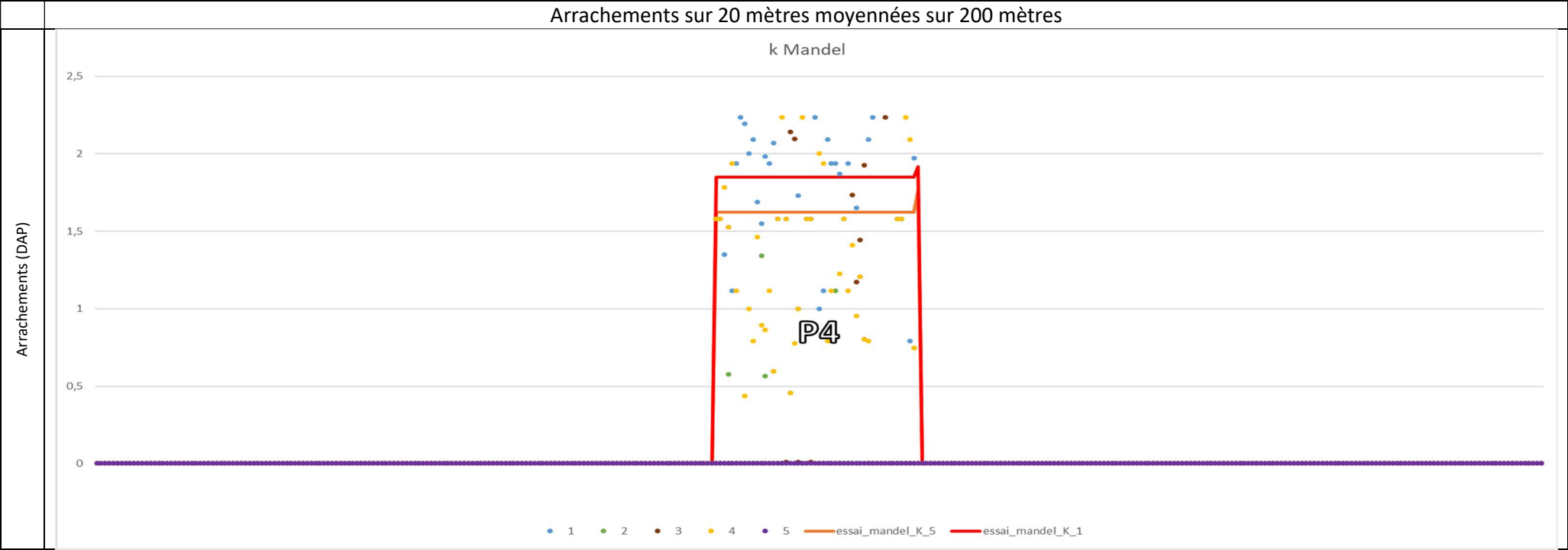


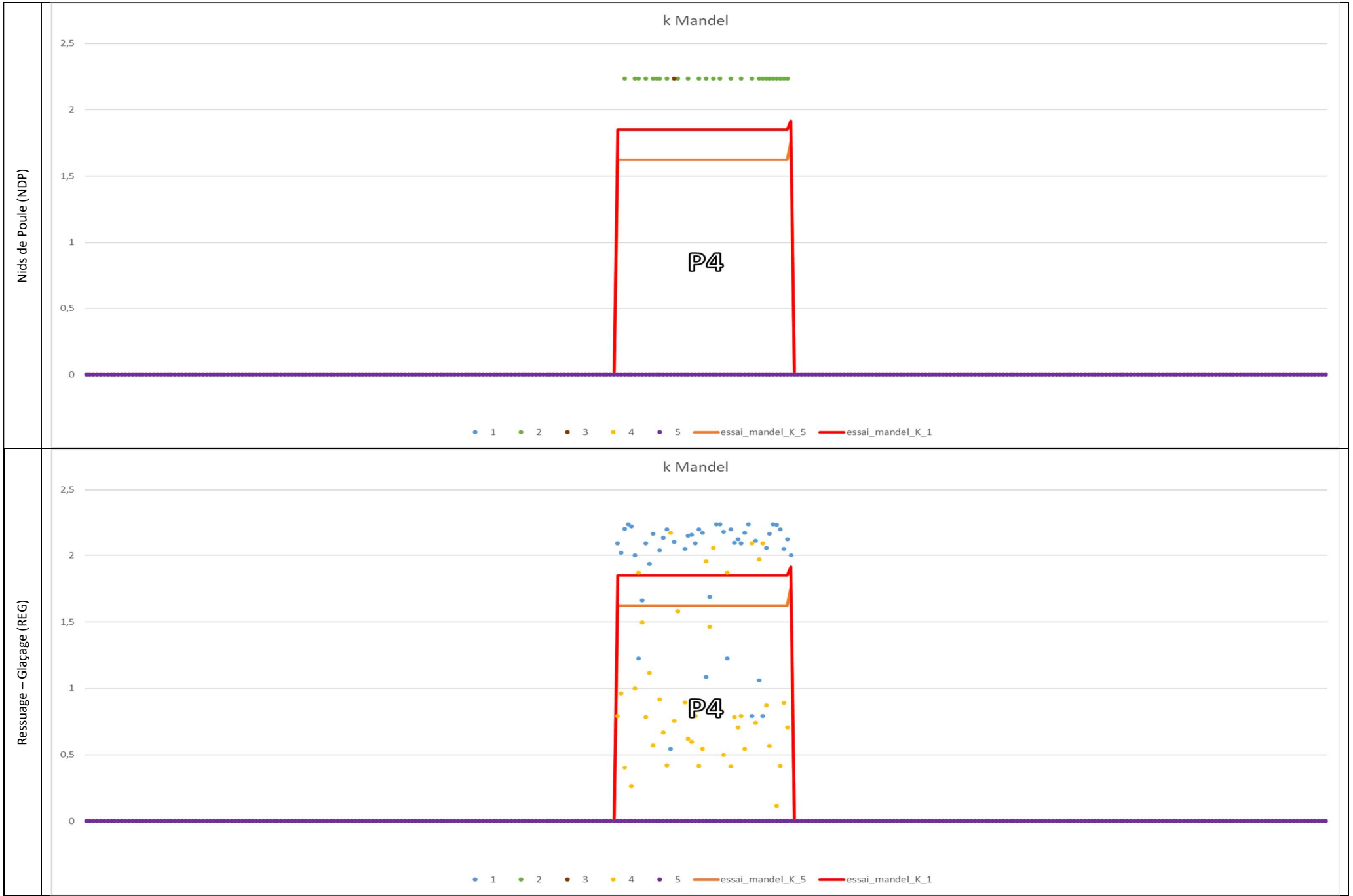


Il apparait que la majorité des points de mesures se situe dans un intervalle de confiance Mandel h acceptable.

3. Test de Mandel k

Bien qu’il ne puisse pas être utilisé pour écarter des valeurs aberrantes, le test de Mandel k permet de visualiser graphiquement d’éventuelles anomalies de répétabilité pour chacun des opérateurs en fonction de la répétabilité obtenue par les autres opérateurs.





La majorité des valeurs est encore une fois située dans un intervalle de confiance jugé acceptable et il est constaté une hétérogénéité globalement transposable d'un opérateur à l'autre.

1. Vue globale

La moyenne des opérateurs est exprimée par une courbe noire.

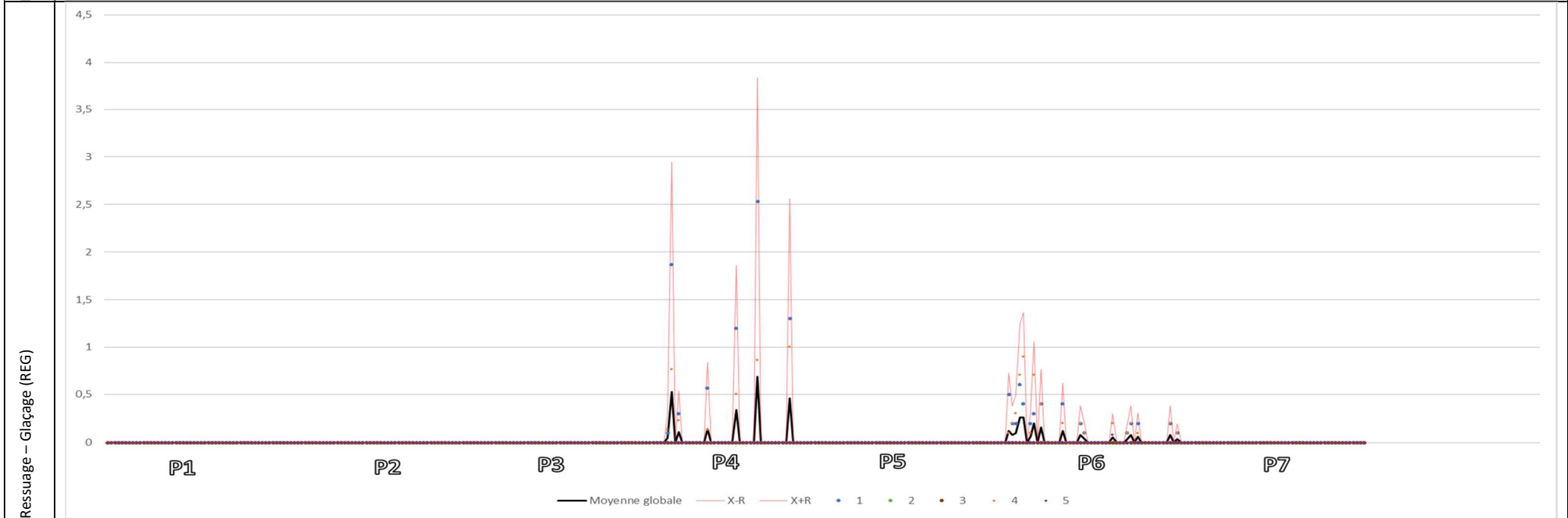
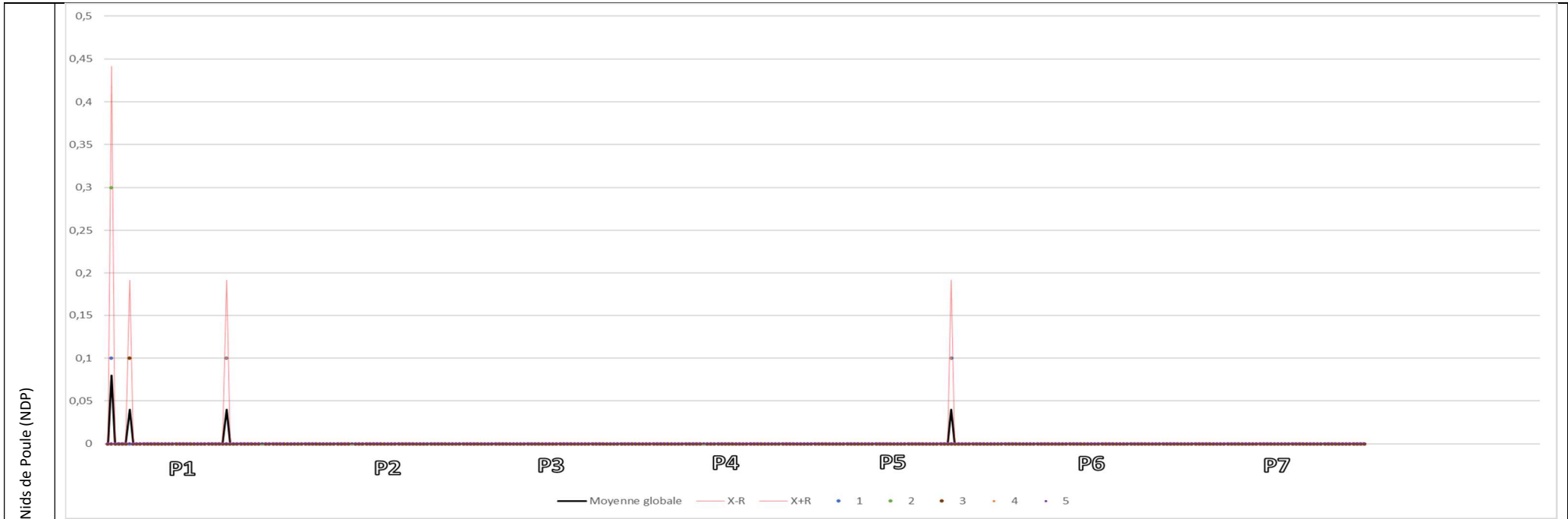
Arrachements sur 20 mètres moyennés sur 200 mètres

Y-axis: Arrachements (DAP)

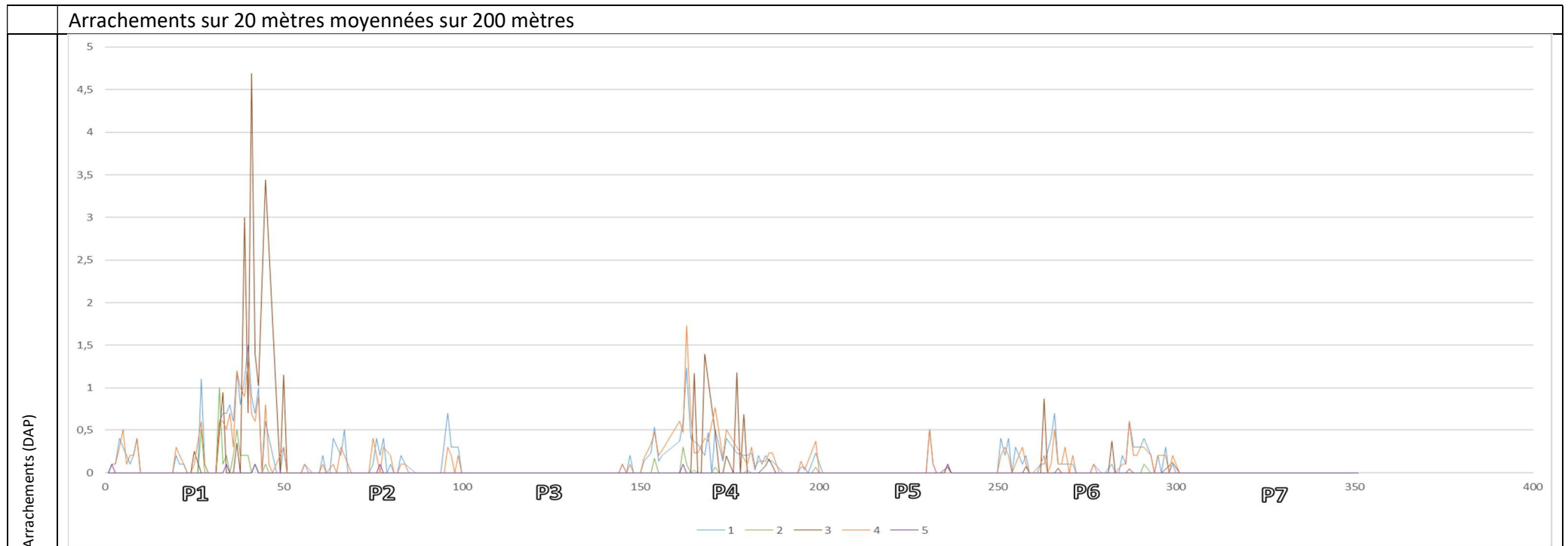
X-axis: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7

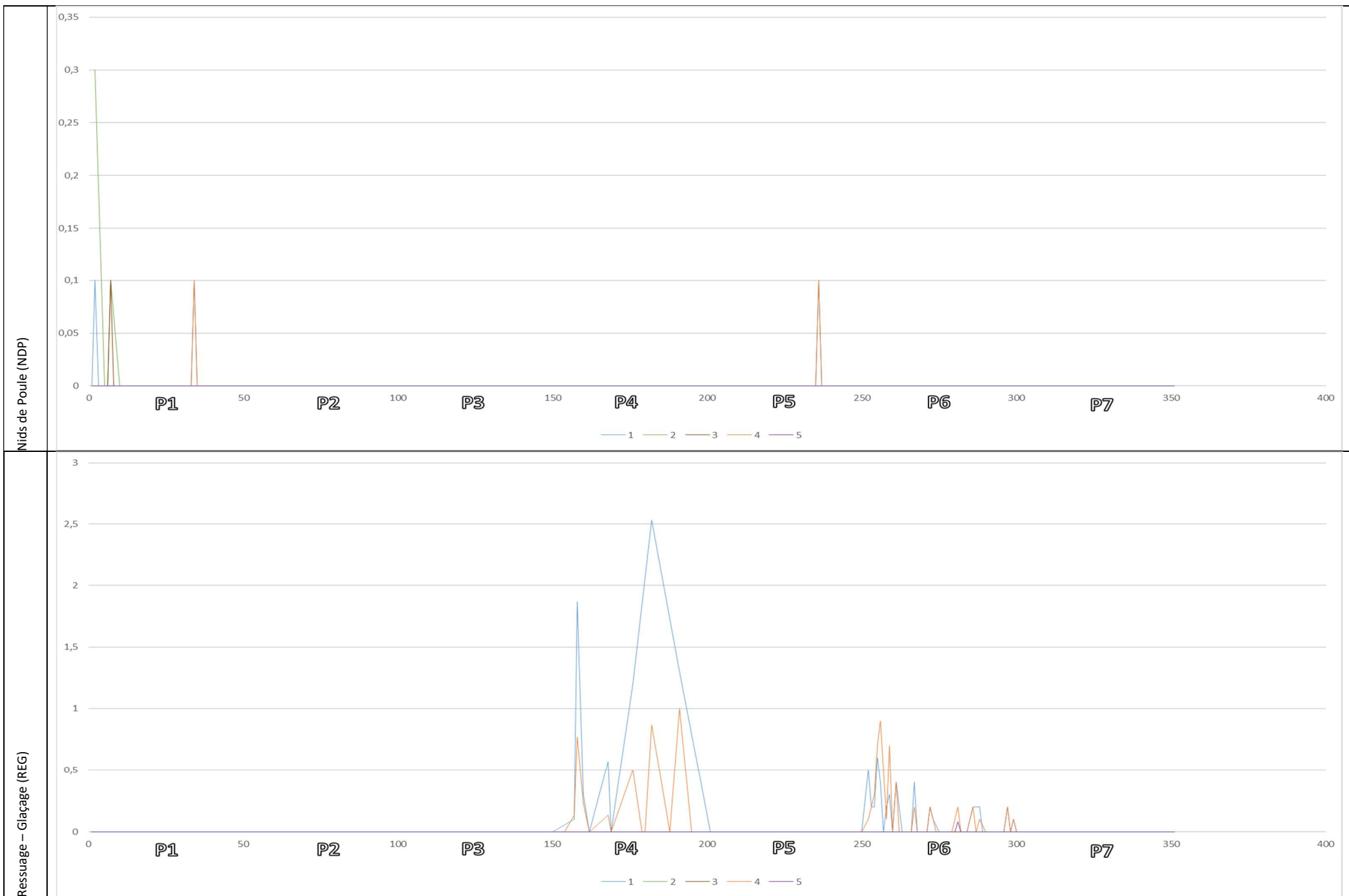
Legend:

- Moyenne globale (Black line)
- X-R (Red line)
- X+R (Pink line)
- 1 (Blue dot)
- 2 (Green dot)
- 3 (Brown dot)
- 4 (Yellow dot)
- 5 (Purple dot)



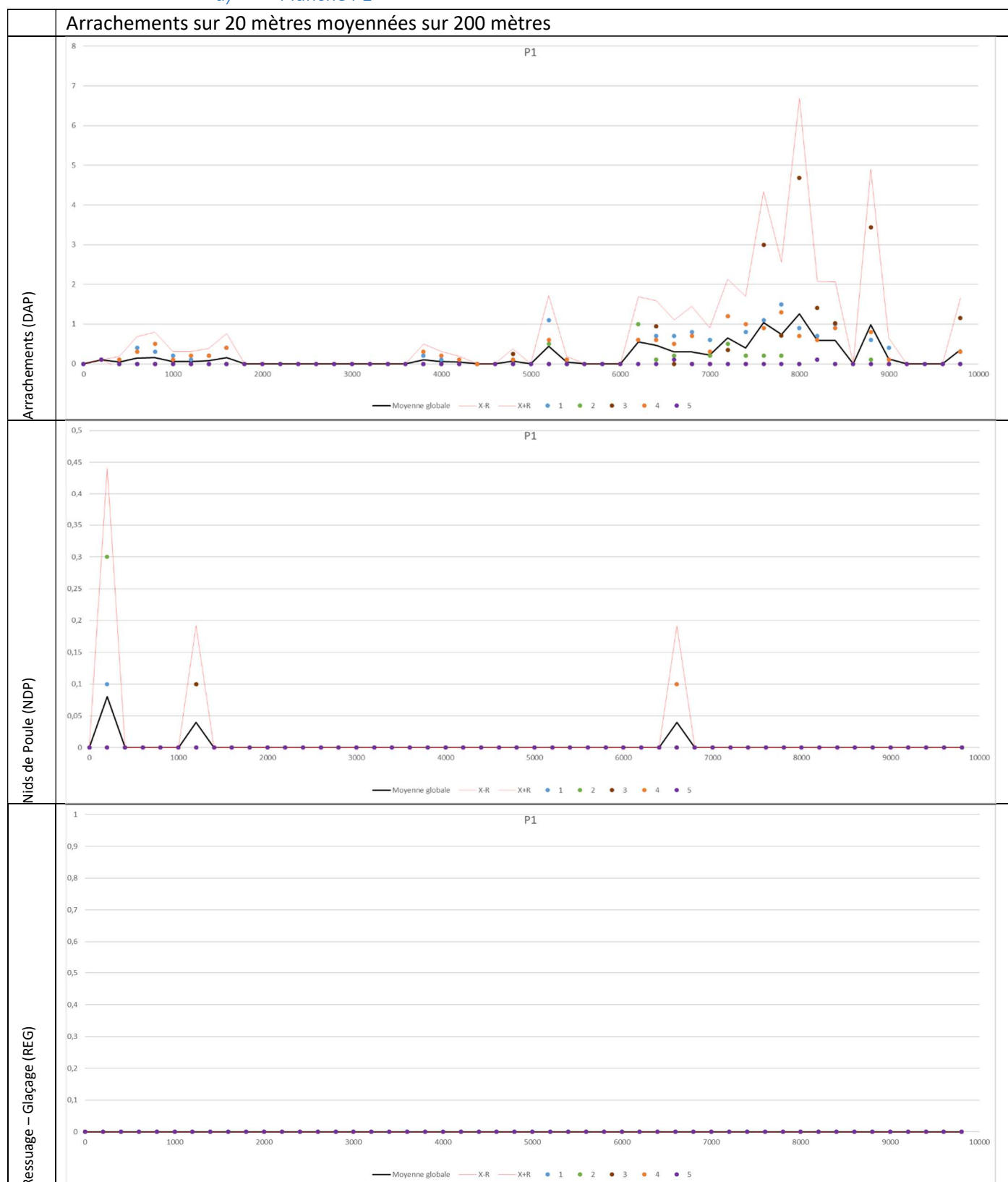
Il est précisé que la reproductibilité, si elle est correctement calculée sur la planche P4, peut être sous-estimée sur les autres planches puisque ces dernières n'ont pas fait l'objet de protocole de répétabilité (la reproductibilité est calculée à partir de la répétabilité).





2. Evaluation par section

a) Planche P1



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,3 m²	0,4 m²	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %	0,2 m²	0 m²
Opérateur 2	0,1 m²	0,2 m²	49	1	2 %	2	4,1 %	1	2 %		
Opérateur 3	0,4 m²	1 m²	43	7	14 %	8	18,6 %	2	4,7 %		
Opérateur 4	0,3 m²	0,4 m²	45	5	10 %	3	6,7 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0 m²	0 m²	49	1	2 %	1	2 %	1	2 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,64 m²
											318,8 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 1 : Arrachements sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0,1 u	26	24	48 %	24	92,3 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,01 u
											415,7 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

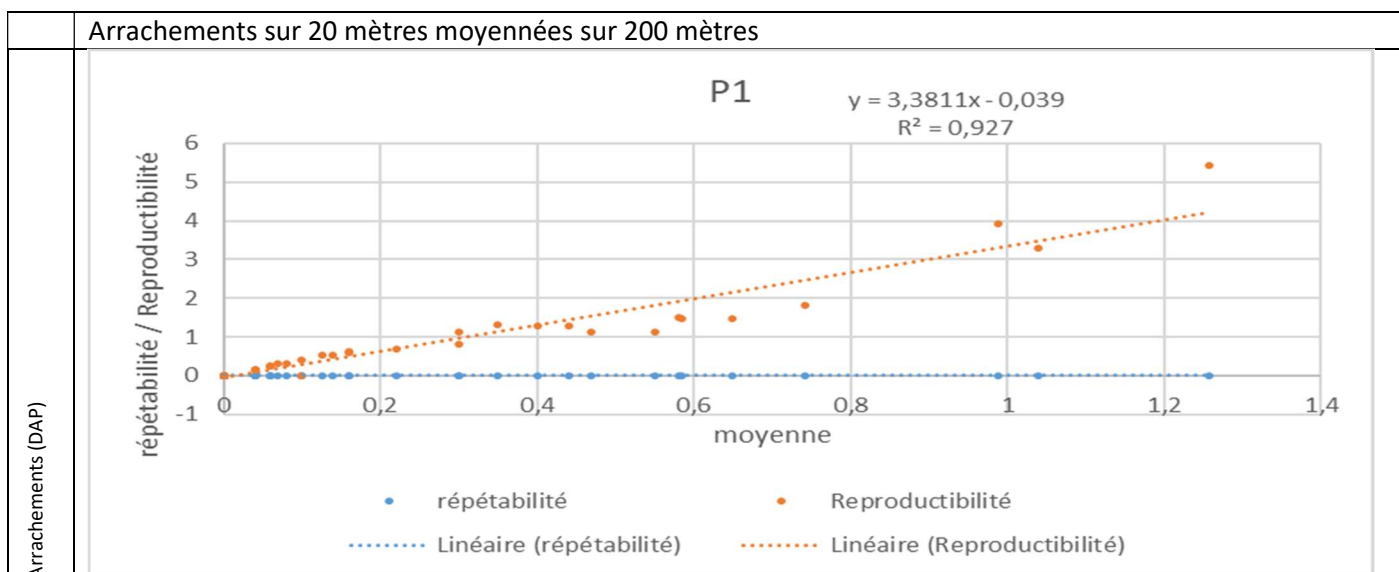
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 2 : Nids de poule sur 200 mètres

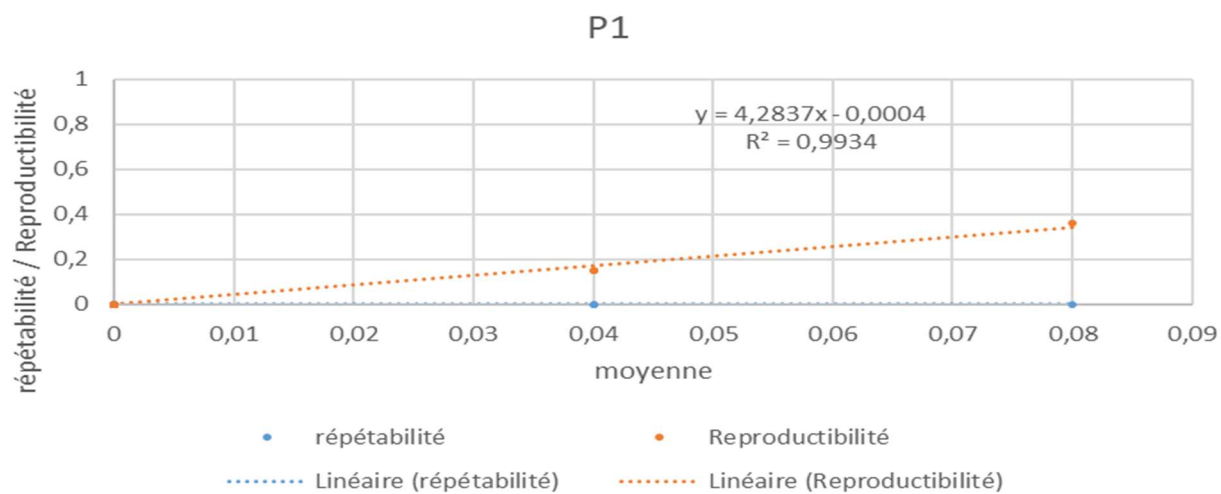
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m²	0 m²	45	5	10 %	5	11,1 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m²
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

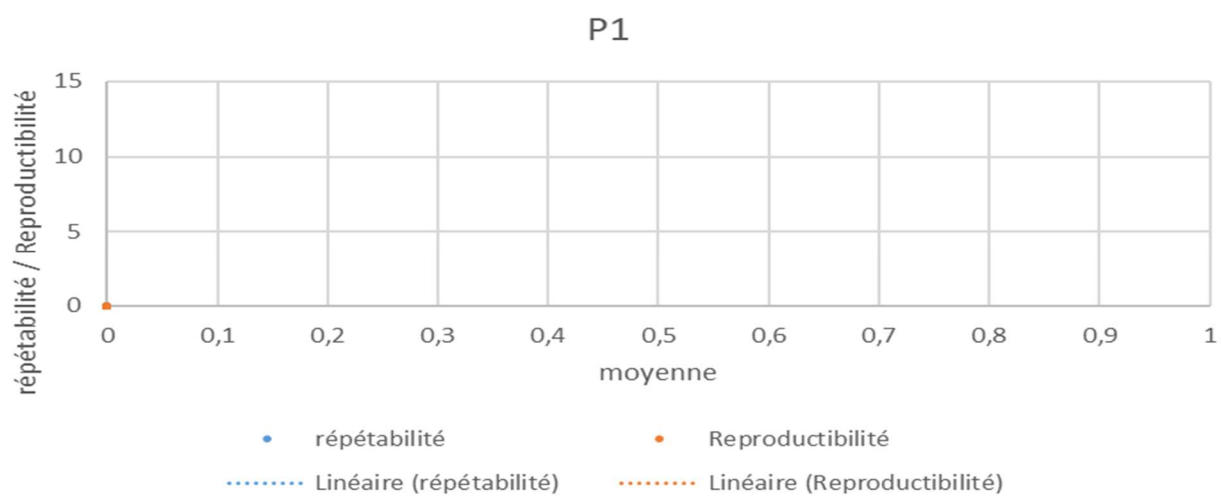
Figure 3 : Glaçage / Ressuage sur 200 mètres



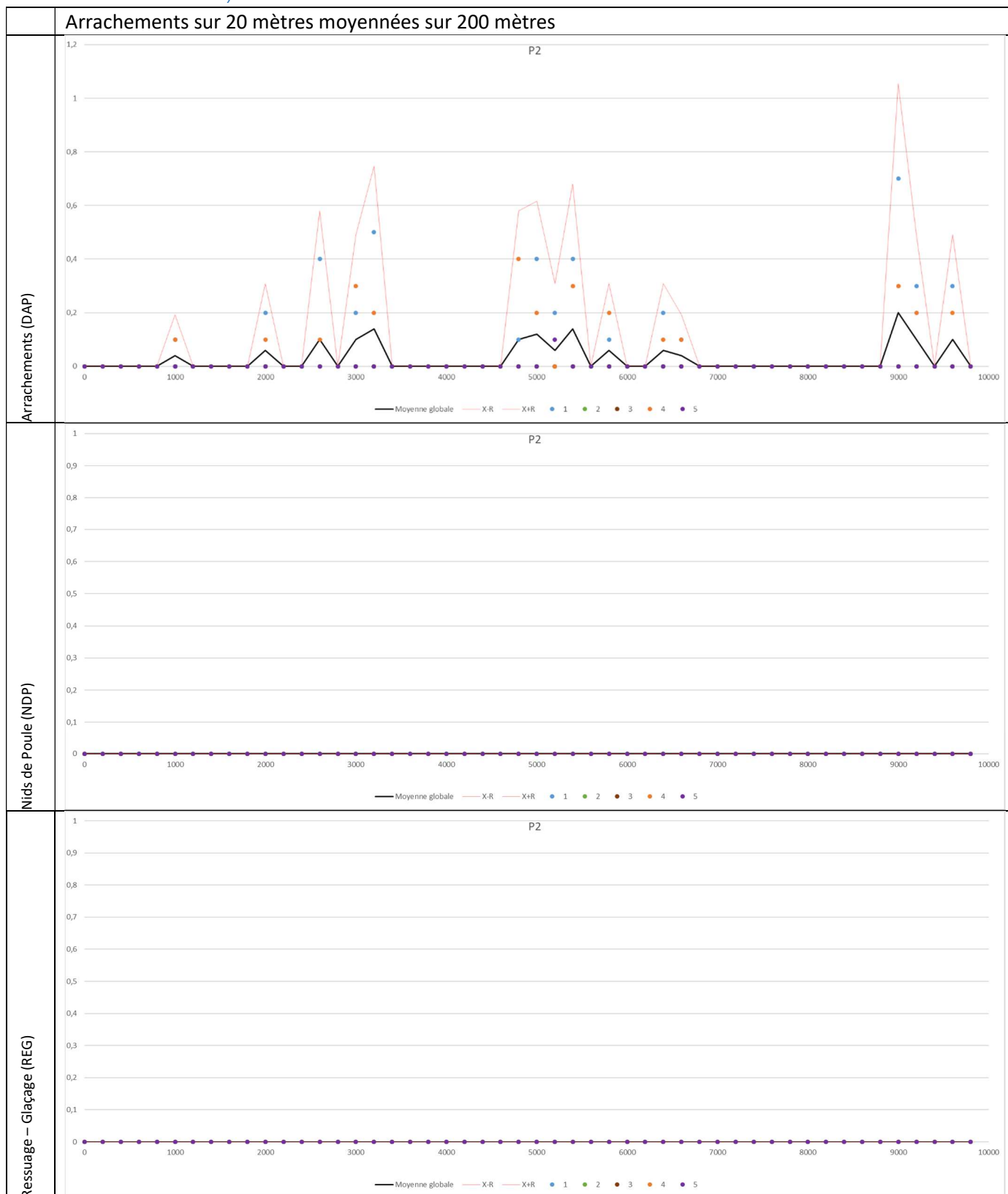
Nids de Poule (NDP)



Ressuage – Glaçage (REG)



b) Planche P2



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,1 m²	0,2 m²	38	12	24 %	11	28,9 %	1	2,6 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0,1 m²	0,1 m²	43	7	14 %	6	14 %	1	2,3 %		0,0 %
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,12 m²
											417,6 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

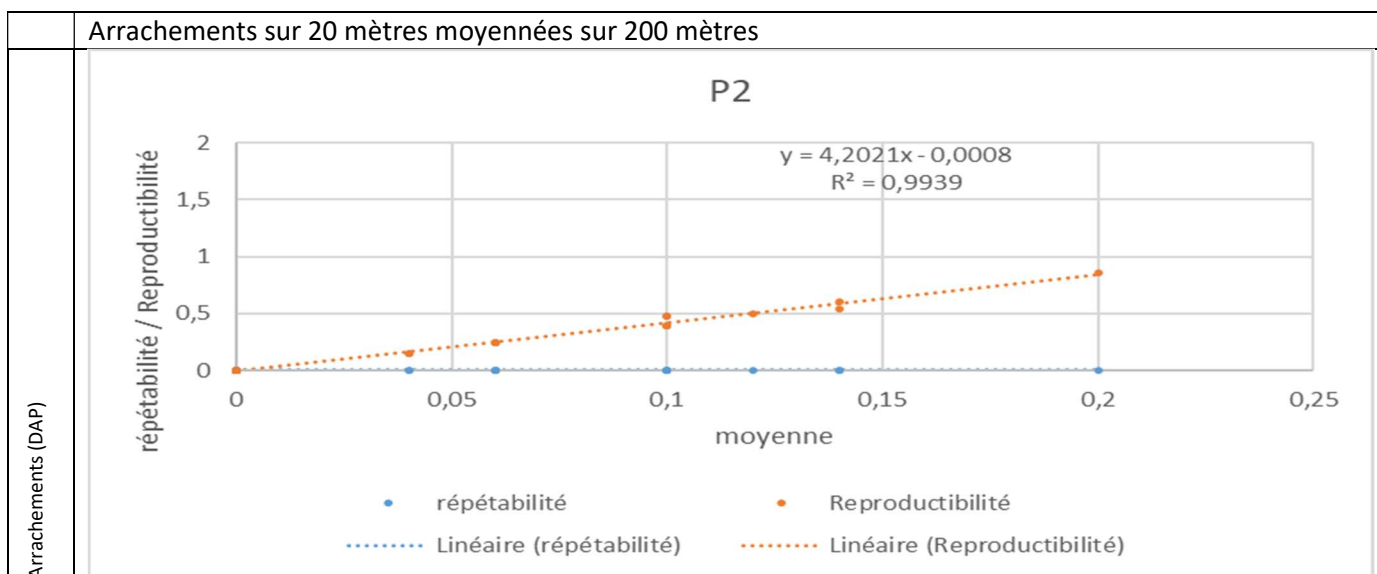
Figure 4 : Arrachements sur 200 mètres

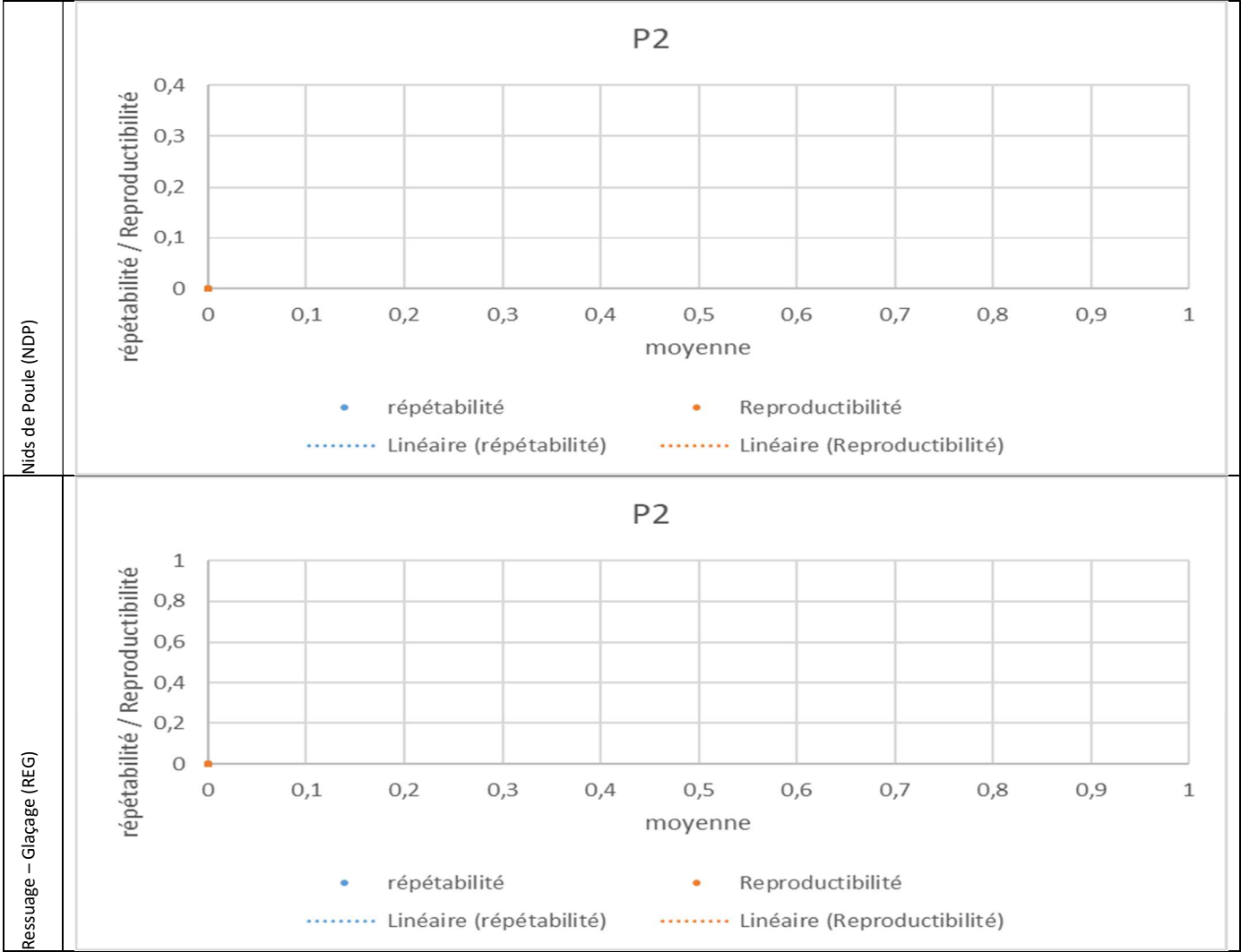
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	34	16	32 %	15	44,1 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 u
											#DIV/0!
											#DIV/0!
											#DIV/0!
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

Figure 5 : Nids de poule sur 200 mètres

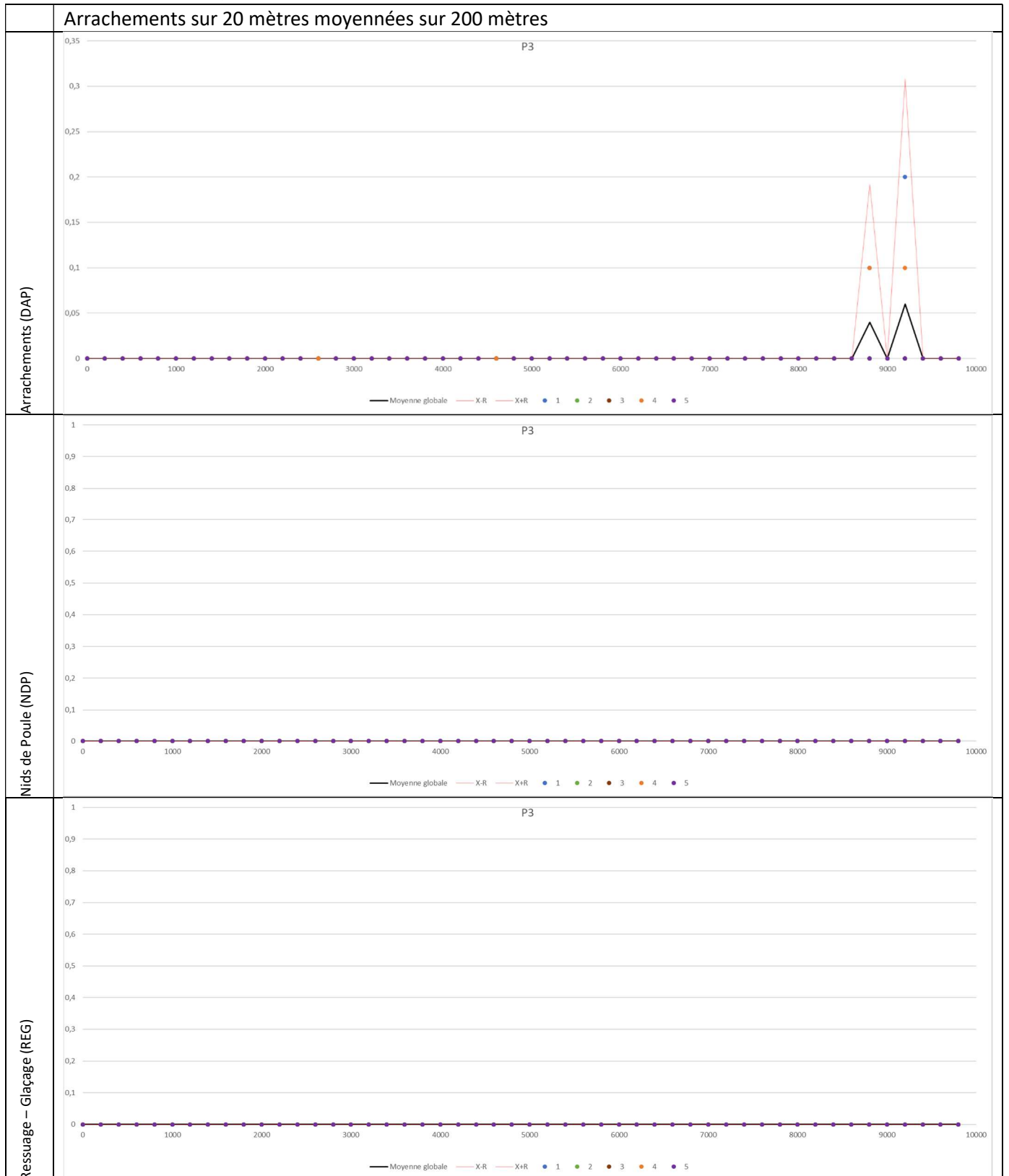
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m²	0 m²	46	4	8 %	3	6,5 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m²
											0,0 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 6 : Glaçage / Ressuage sur 200 mètres





c) Planche P3



	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	48	2	4 %	2	4,2 %	0	0 %		Nombre de valeurs
										Reproductibilité moyenne R	
										50	0,01 m²
											399,7 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 7 : Arrachements sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	33	17	34 %	17	51,5 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 u
											#DIV/0!
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

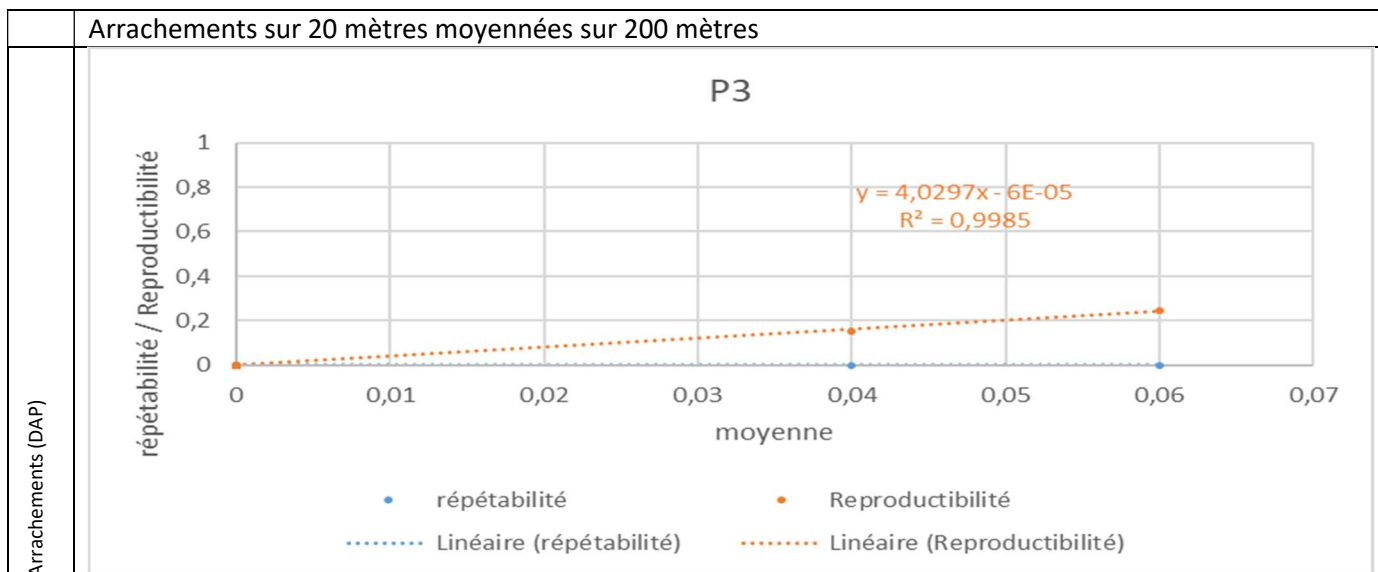
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

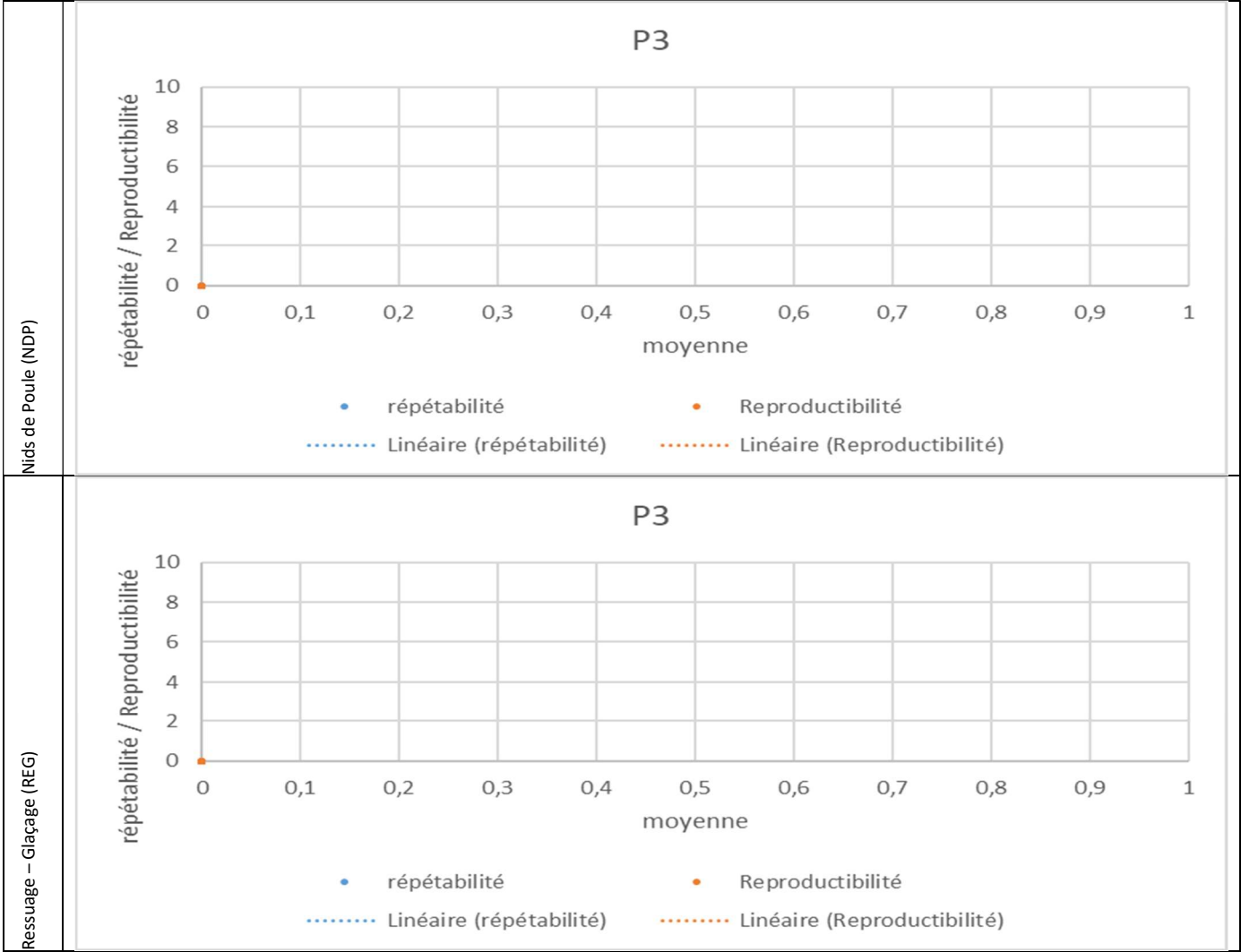
Figure 8 : Nids de poule sur 200 mètres

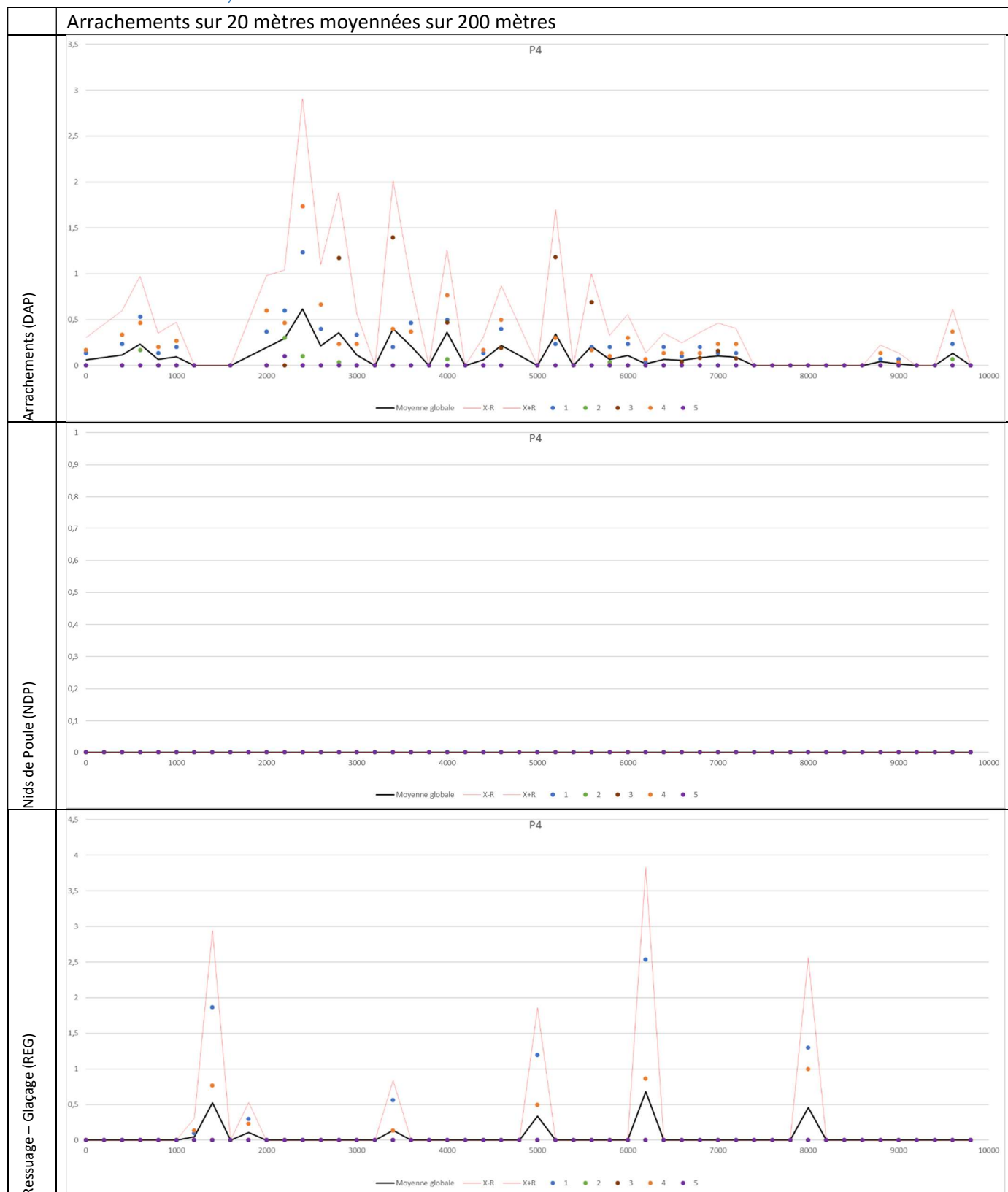
	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m²
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 9 : Glaçage / Ressuage sur 200 mètres

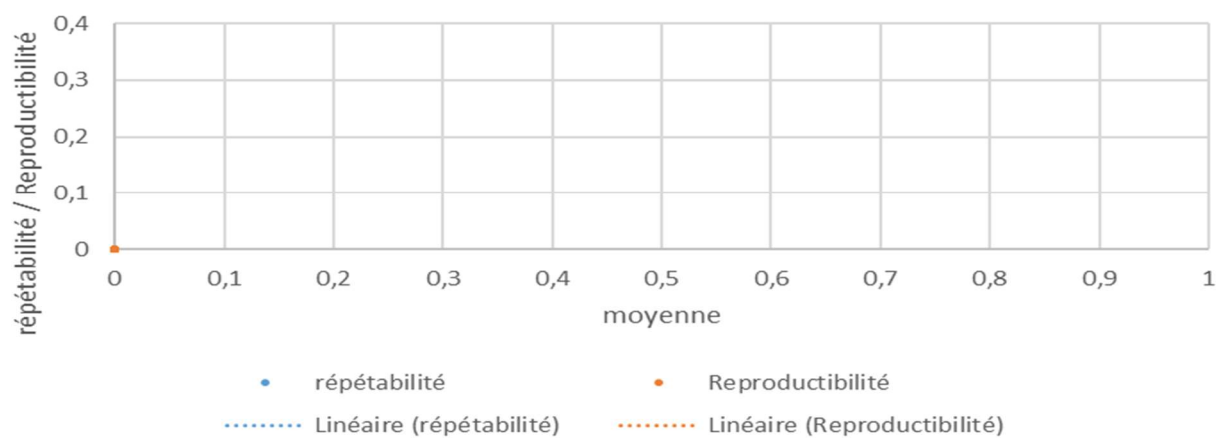






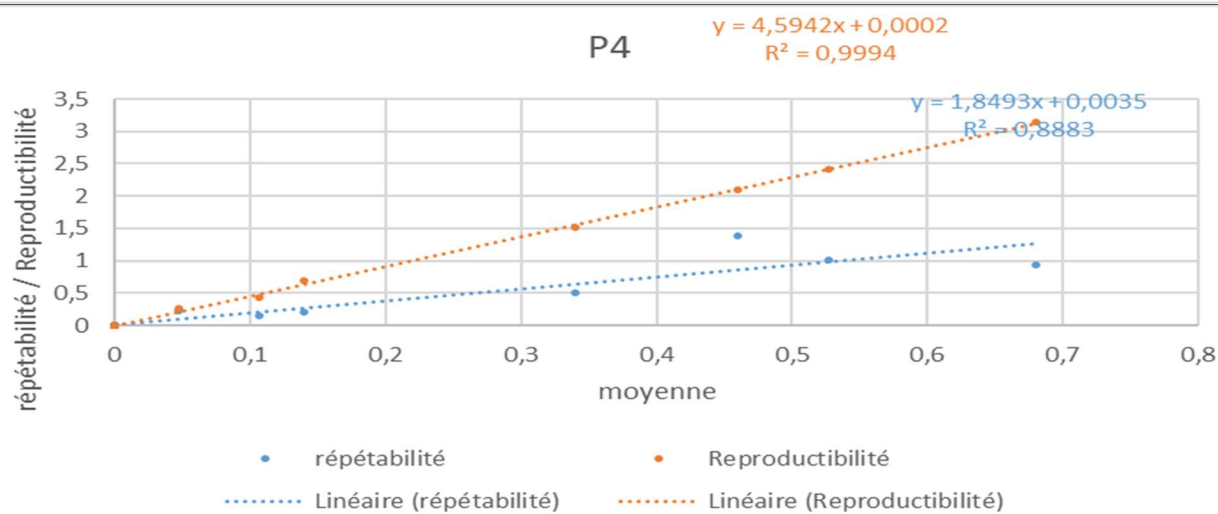
Nids de Poule (NDP)

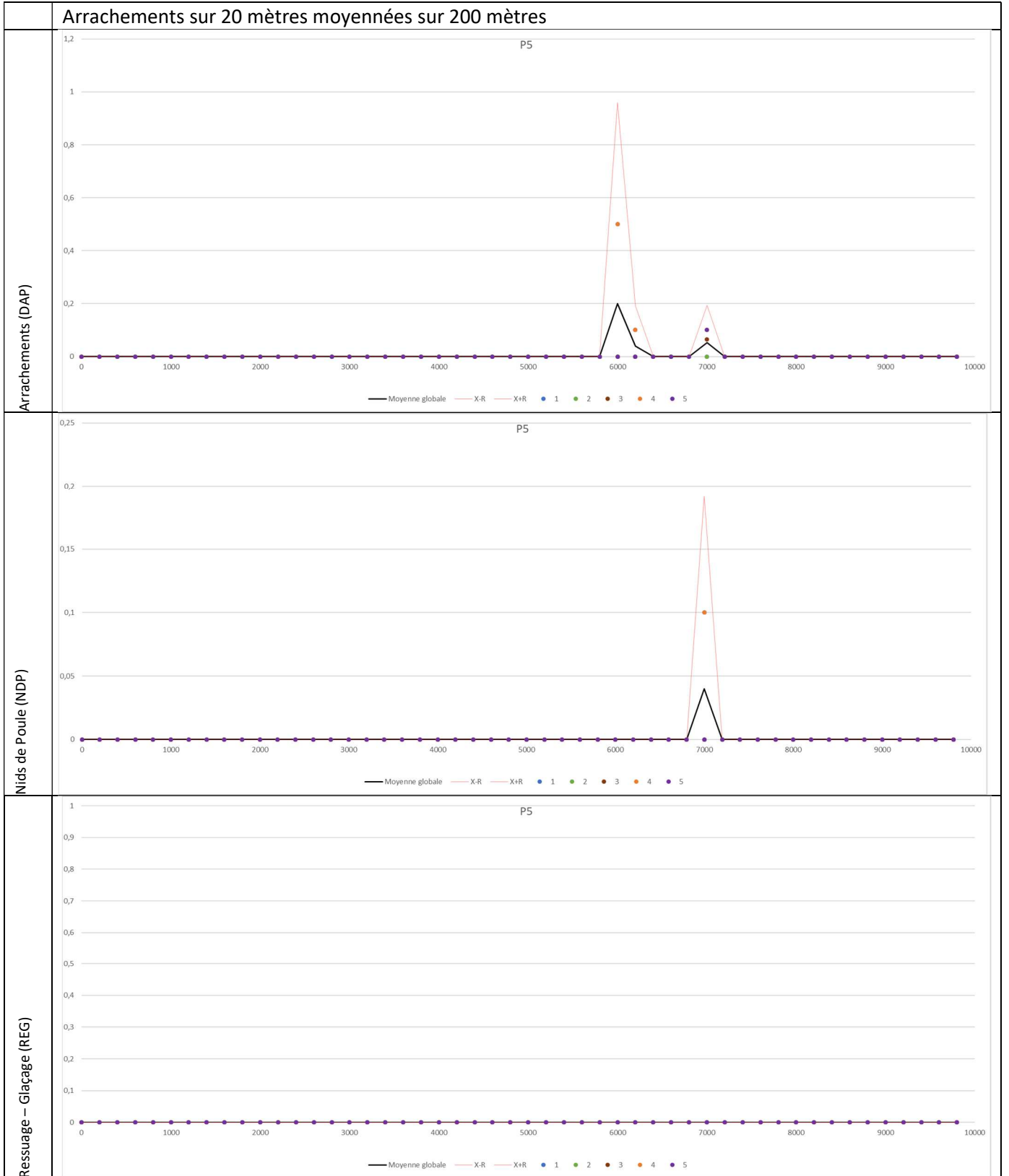
P4

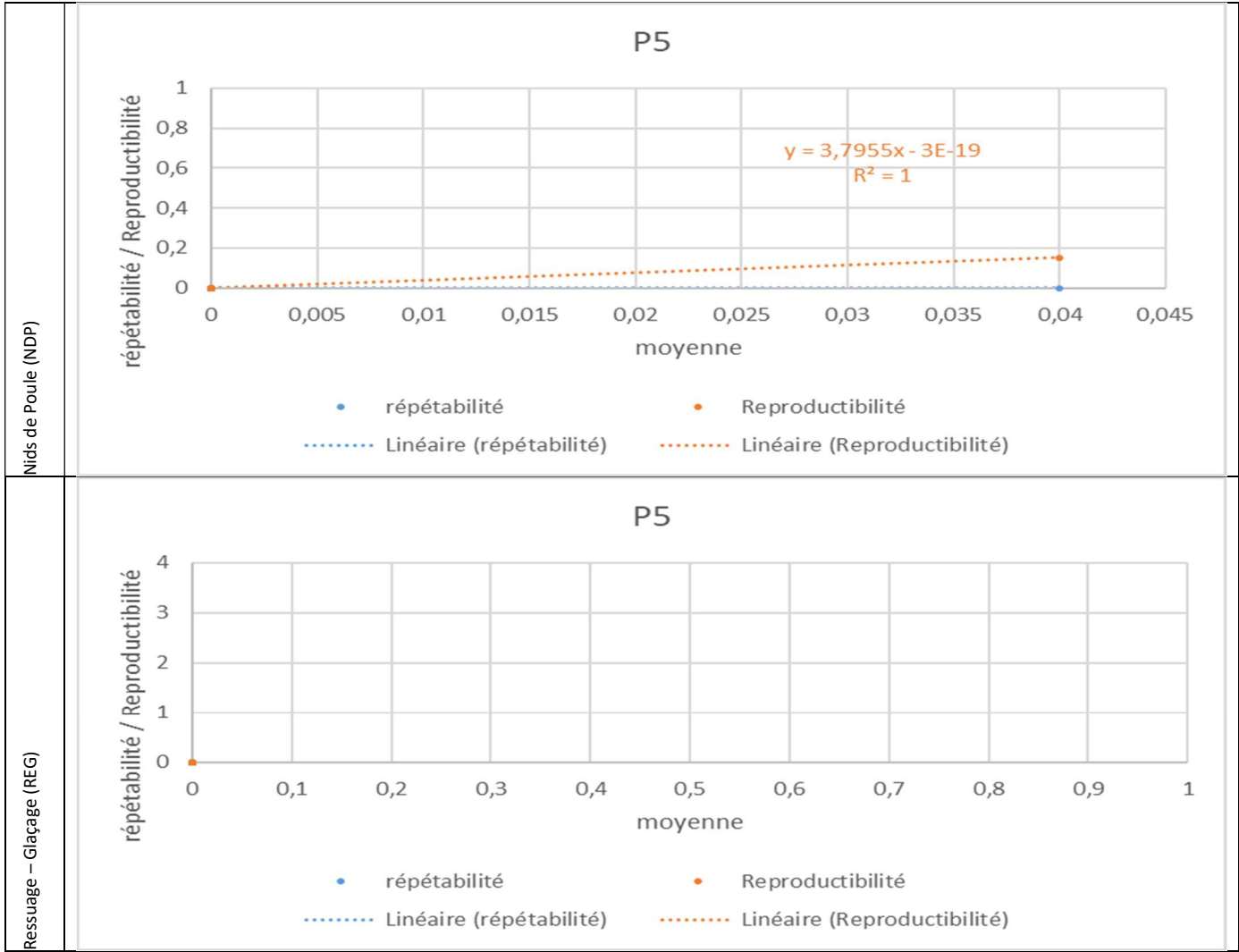


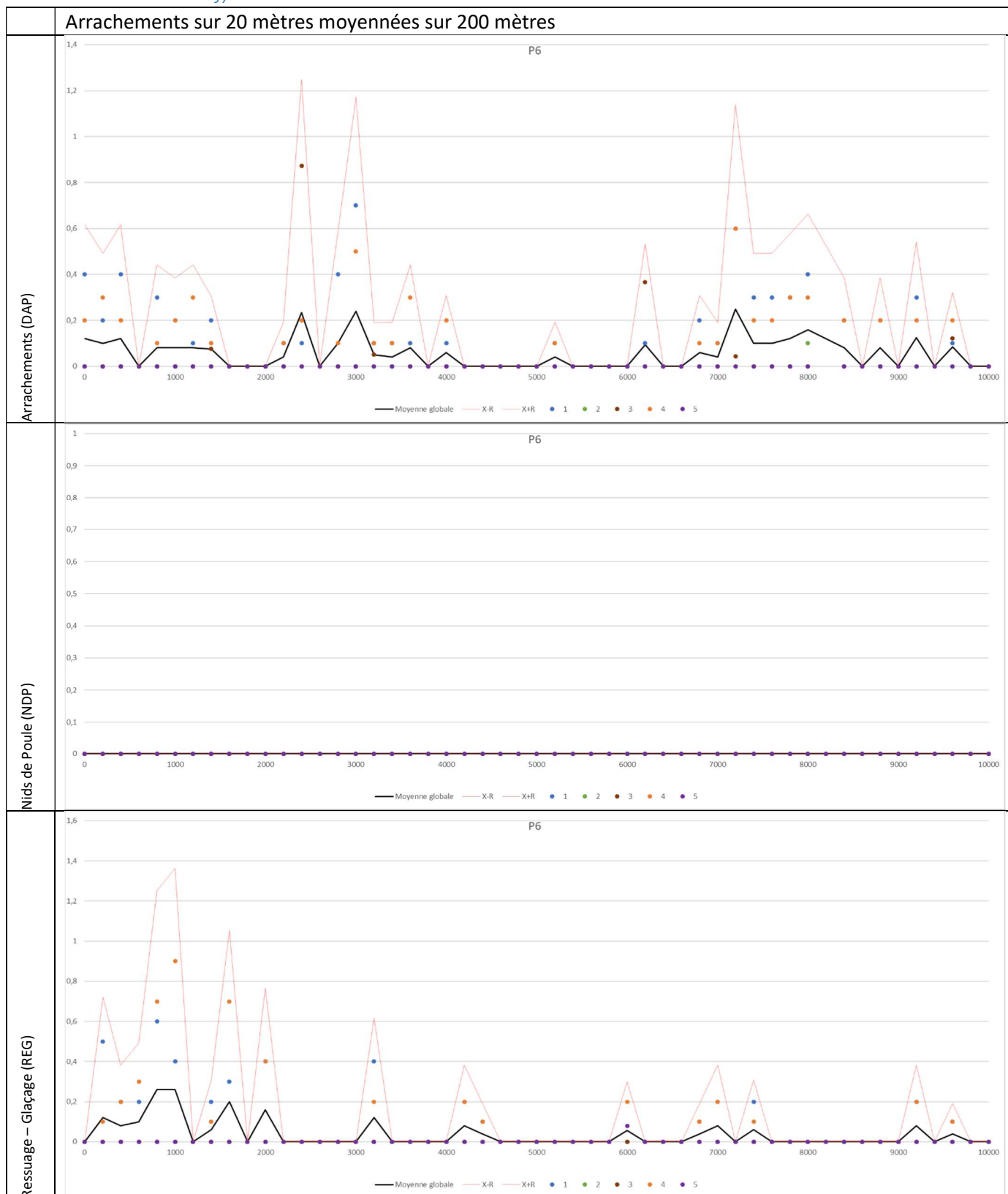
Ressuage – Glaçage (REG)

P4









	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,1m²	0,2m²	45	6	11,8 %	5	11,1 %	2	4,4 %	0,1m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	50	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0,1 m²	46	5	9,8 %	4	8,7 %	2	4,3 %		
Opérateur 4	0,1m²	0,1m²	45	6	11,8 %	4	8,9 %	1	2,2 %		0,0 %
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	0,22 m²
											388,6 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

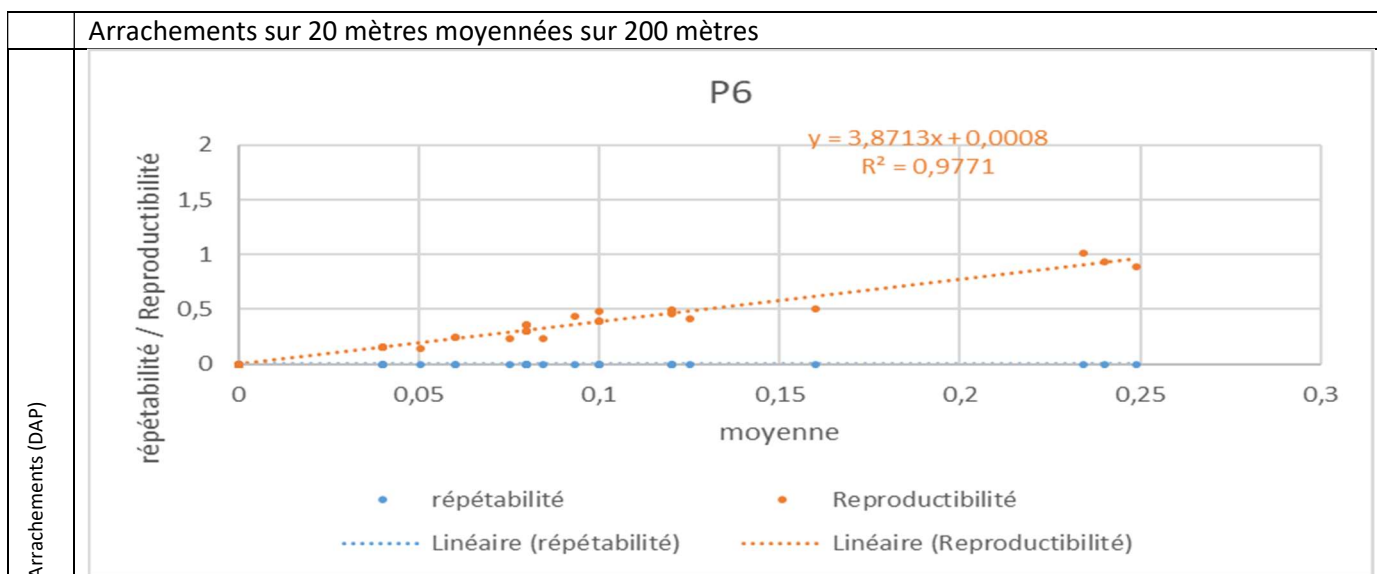
Figure 16 : Arrachements sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	40	11	21,6 %	11	27,5 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	50	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 u	0 u	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	0 u
											#DIV/0!
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

Figure 17 : Nids de poule sur 200 mètres

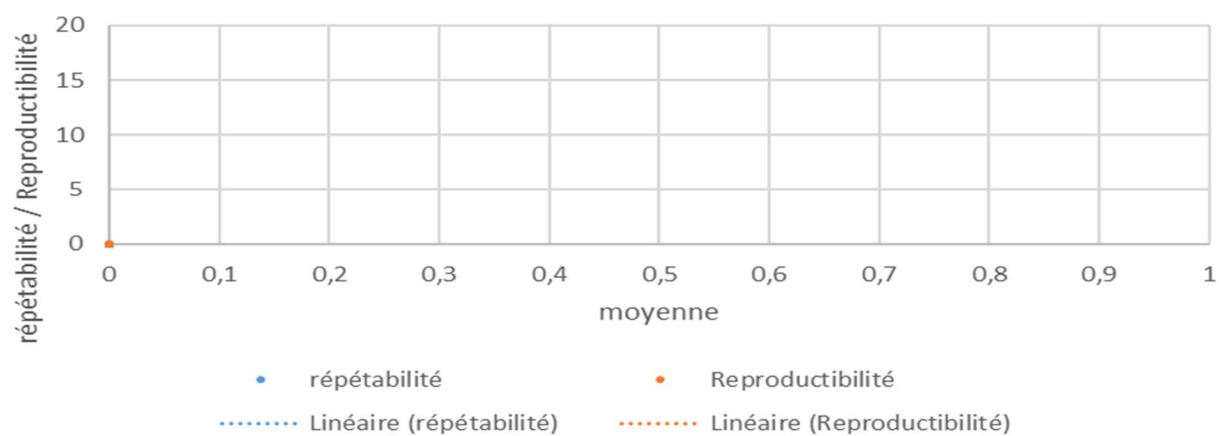
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,1 m²	0,2 m²	42	9	17,6 %	9	21,4 %	1	2,4 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0,1 m²	0,2 m²	45	6	11,8 %	5	11,1 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0 m²	0 m²	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %		Nombre de valeurs
										51	0,15 m²
											301,0 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 18 : Glaçage / Ressuage sur 200 mètres



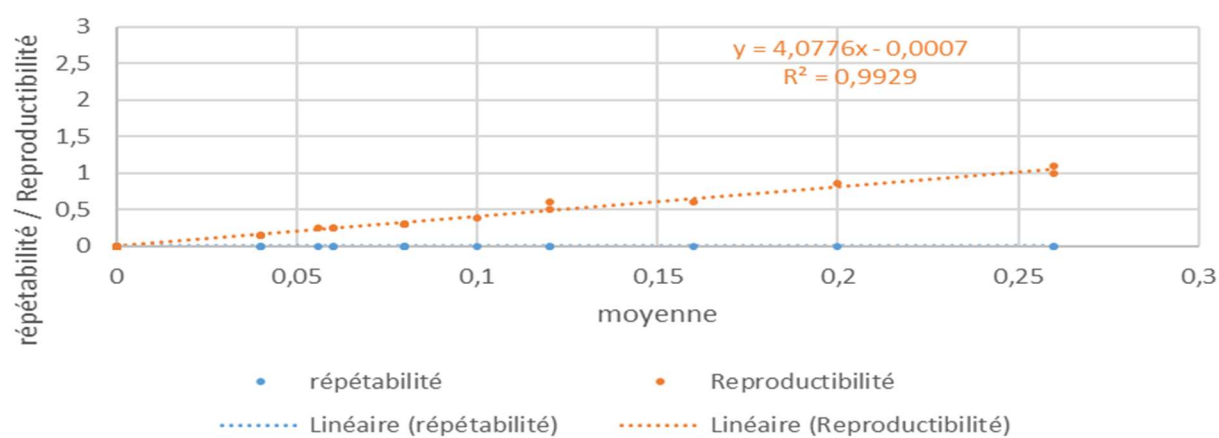
Nids de Poule (NDP)

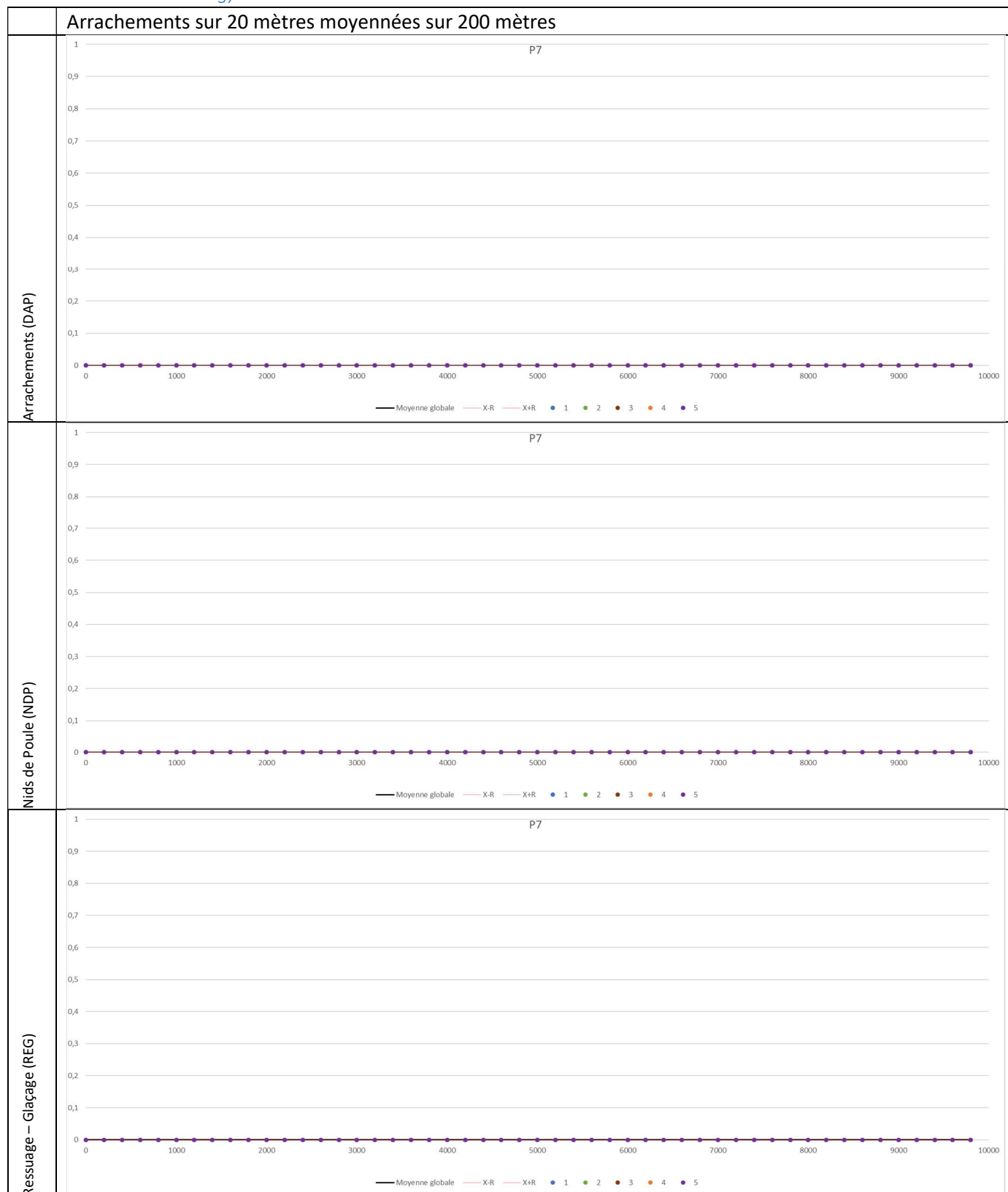
P6



Ressuage – Glaçage (REG)

P6





	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	47	3	6 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %		
							Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R	
							50	0 m²	
								#DIV/0!	
					*plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule				

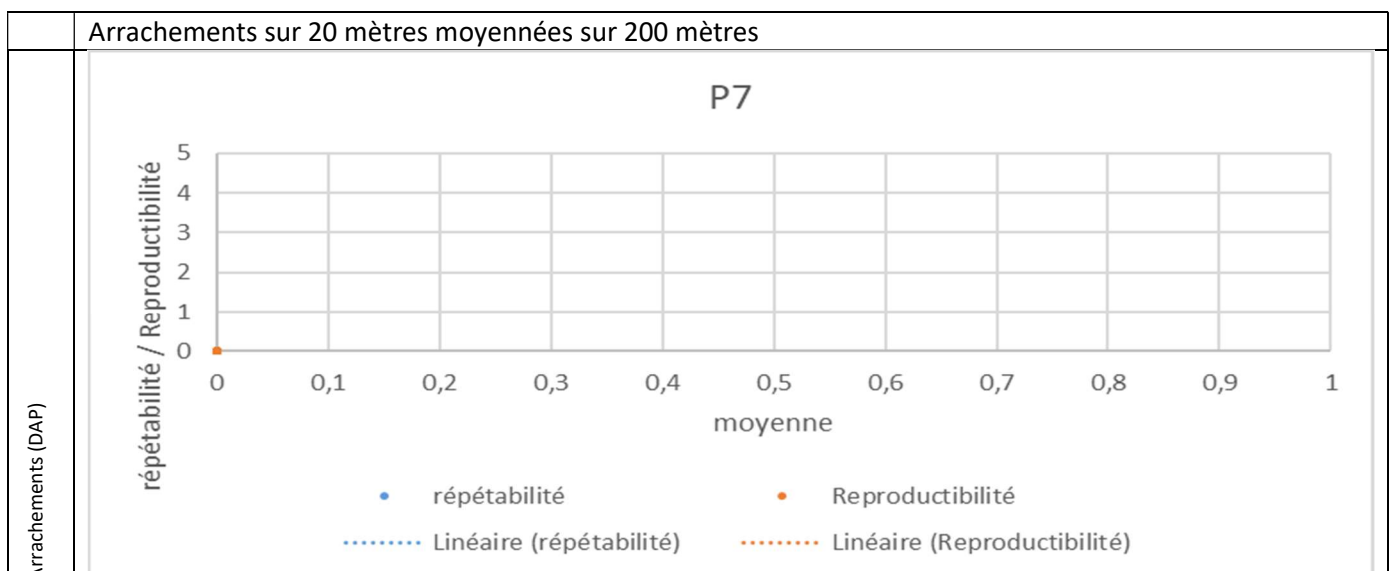
Figure 19 : Arrachements sur 200 mètres

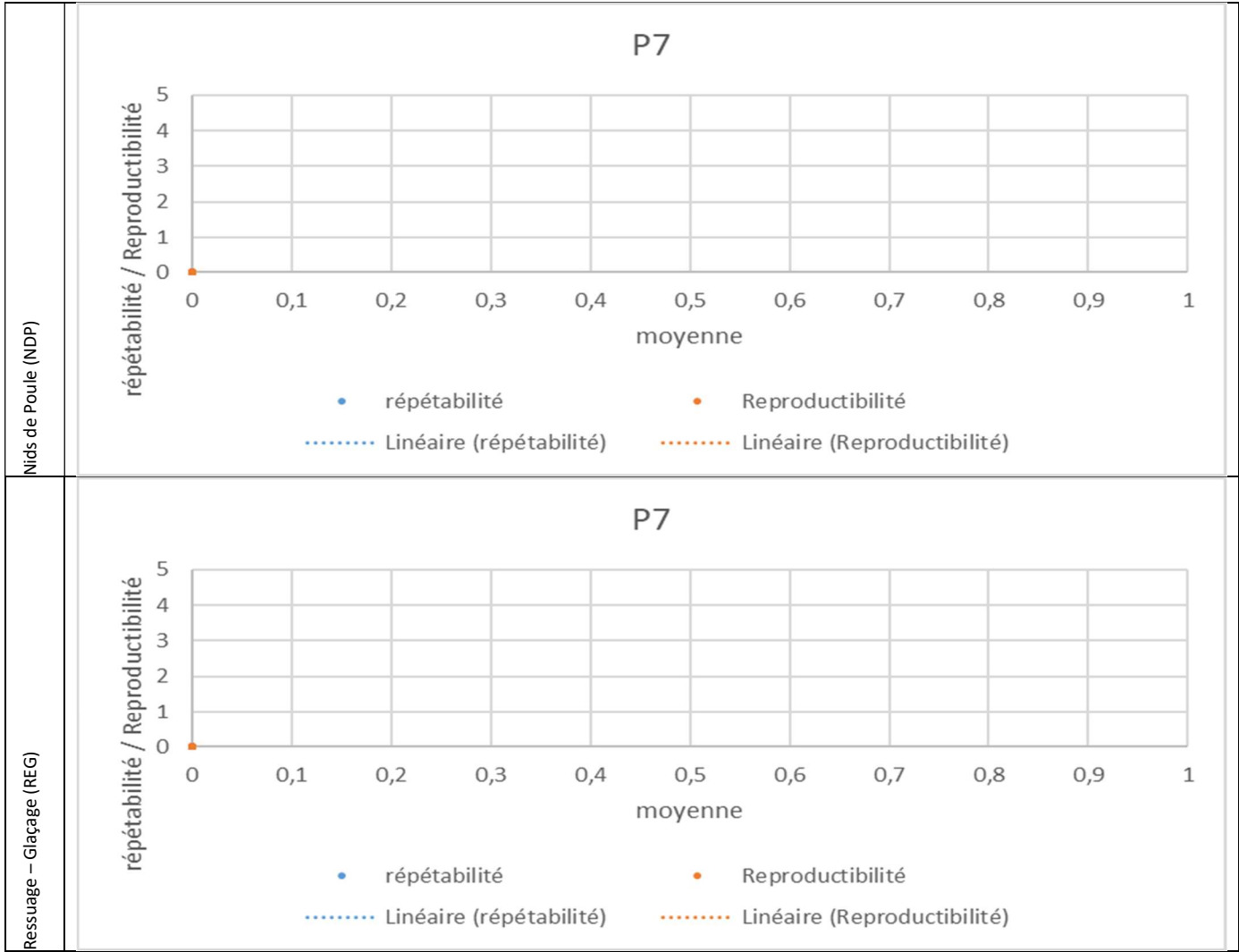
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	37	13	26 %	10	27 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 u
											#DIV/0!
					* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule						

Figure 20 : Nids de poule sur 200 mètres

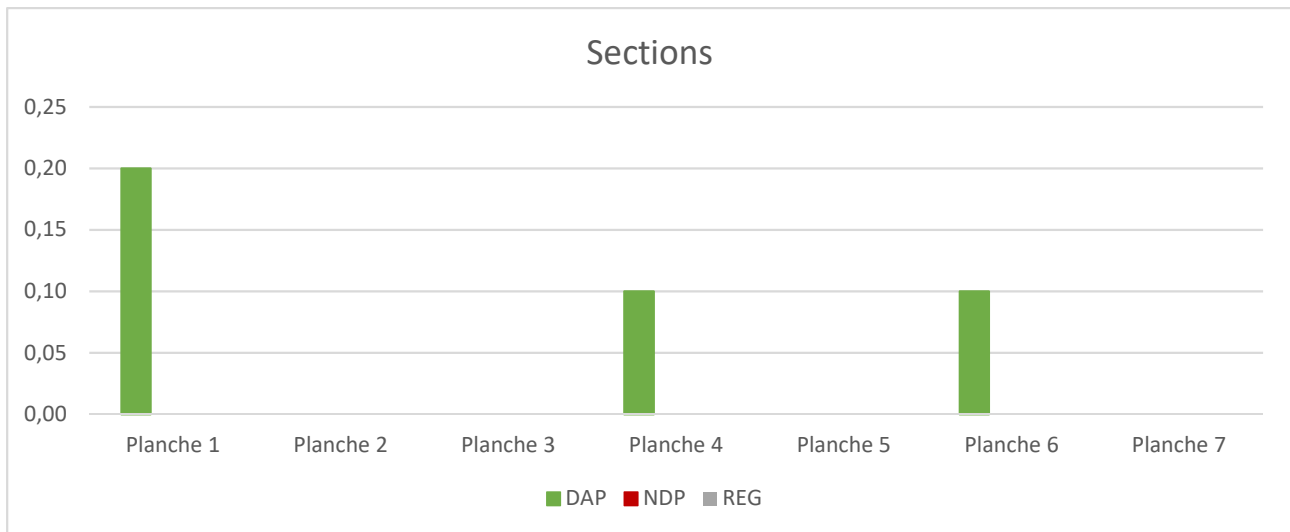
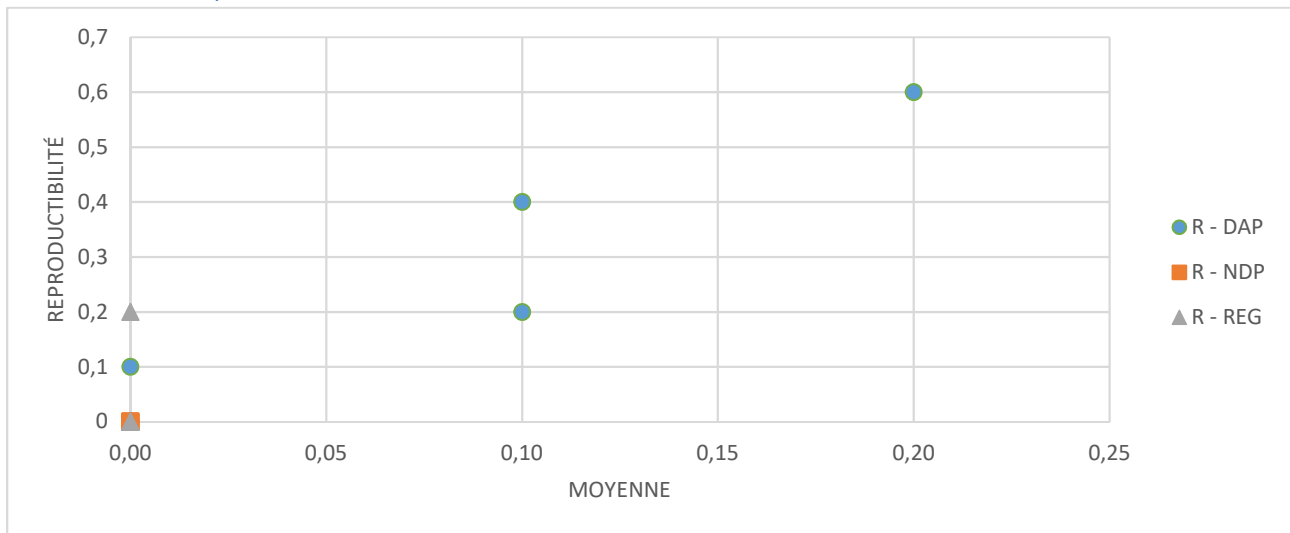
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m²	0 m²	
Opérateur 2	0 m²	0 m²	47	3	6 %	0	0 %	0	0 %			
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %			
Opérateur 4	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %			
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %			
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R	
										50	0 m²	
											#DIV/0!	
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule						

Figure 21 : Glaçage / Ressuage sur 200 mètres





C. Synthèse



Cahier des Charges ASFA

Tableau type des paramètres évalués

Feuillets par indicateur

Arrachements

Fissuration – Faiénçage

Fissuration longitudinale

Fissuration transversale

Joint longitudinale/Traces de jante

Réparations totales

Feuillet de synthèse

Feuillet FA – Fissuration Faïençage – Phase III

A. Validation des données

1. Présentation générale

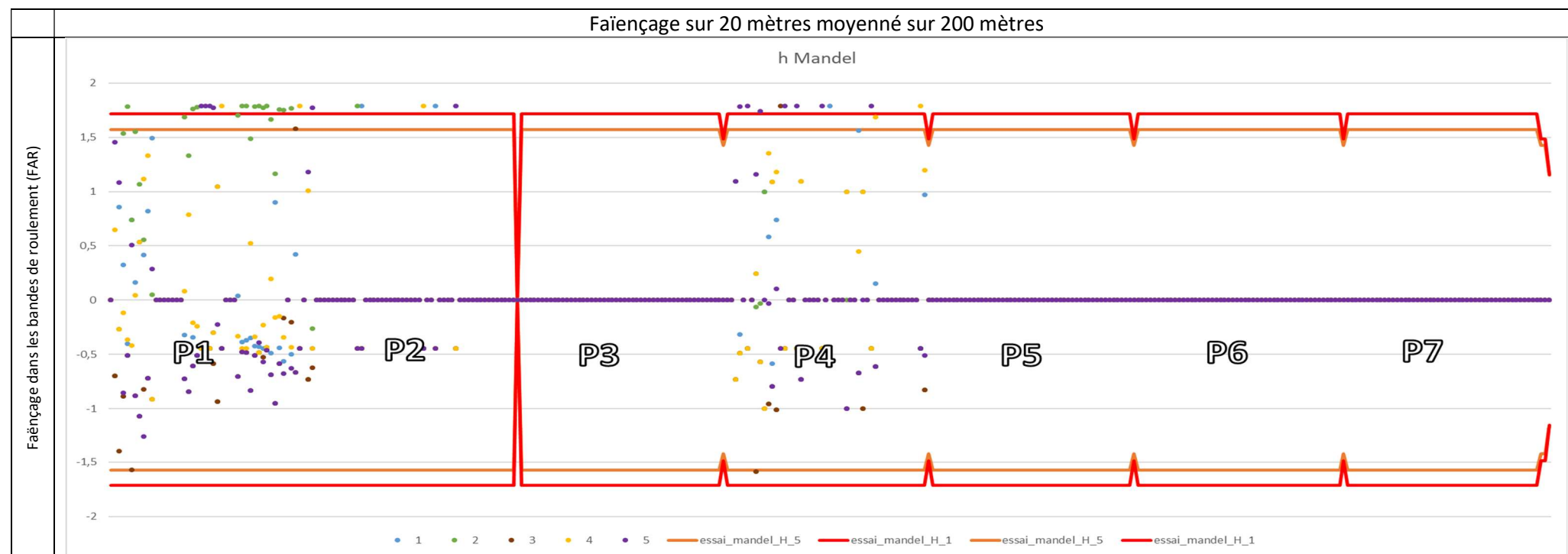
Il s'agit des zones de faïençage (m^2). Le réseau de fissures se situe à l'intérieur du Lanemark.

Unité : m^2 (entre 0 et 20) par pas de 20 mètres, moyennés sur 200 mètres lorsque les dégradations sont situées en bande de roulement, entre 0 et 70 hors BdR. L'extension de faïençage dans les bandes de roulement est exprimée en %

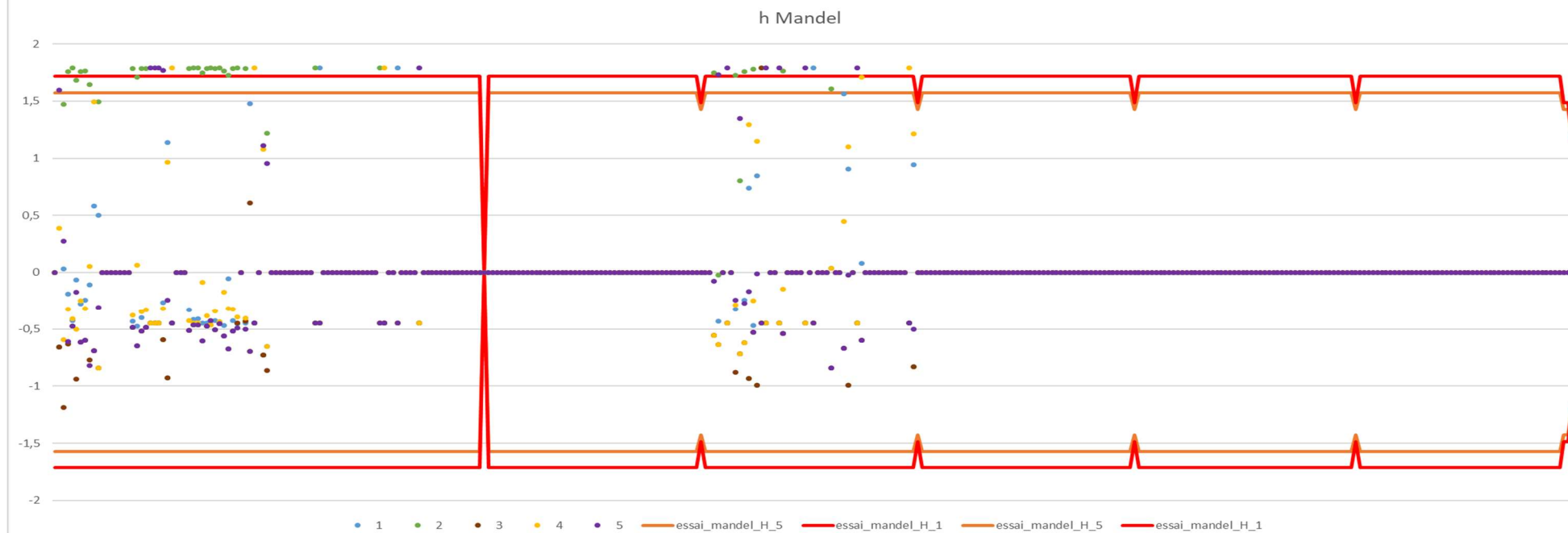
Agrégation : L'agrégation est réalisée par pas de 20 m moyenné sur un pas longitudinal de 200 m et ce, pour la largeur de voie.

2. Test de Mandel h

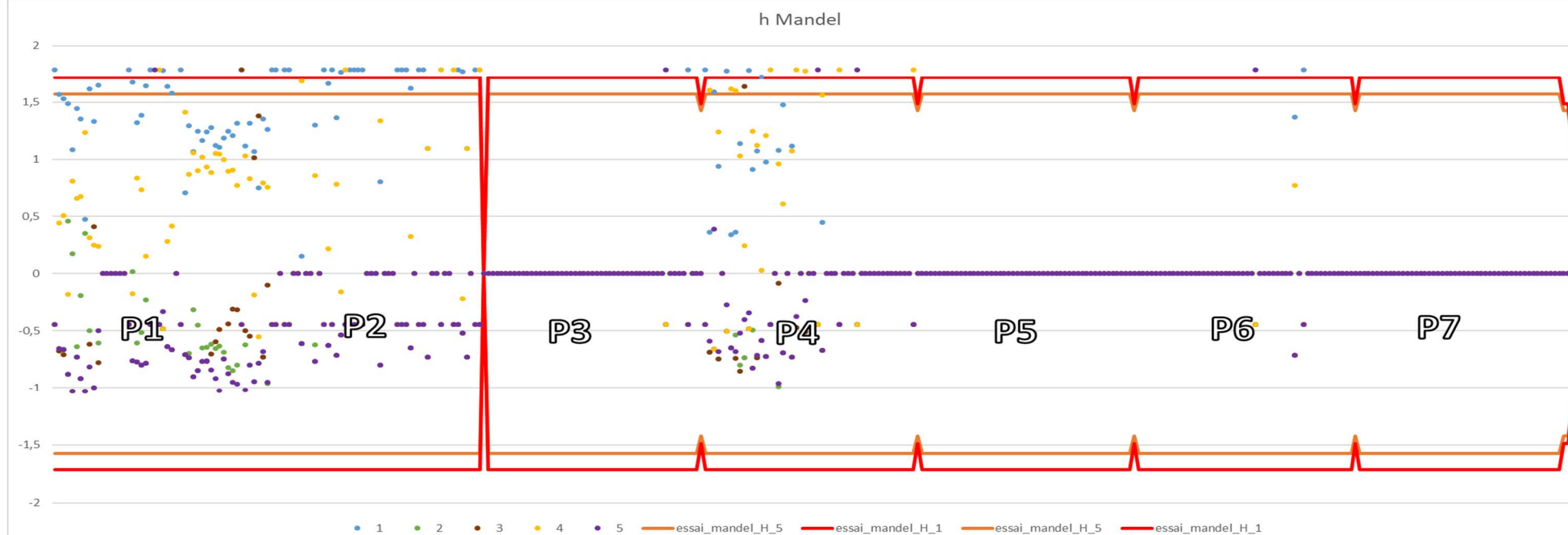
Bien que ce test ne puisse pas être utilisé pour écarter directement les valeurs aberrantes, le test de Mandel h permet de visualiser graphiquement d'éventuelles anomalies entre opérateurs.



Extension de faïençage dans les bandes de roulement (Ext FAR)



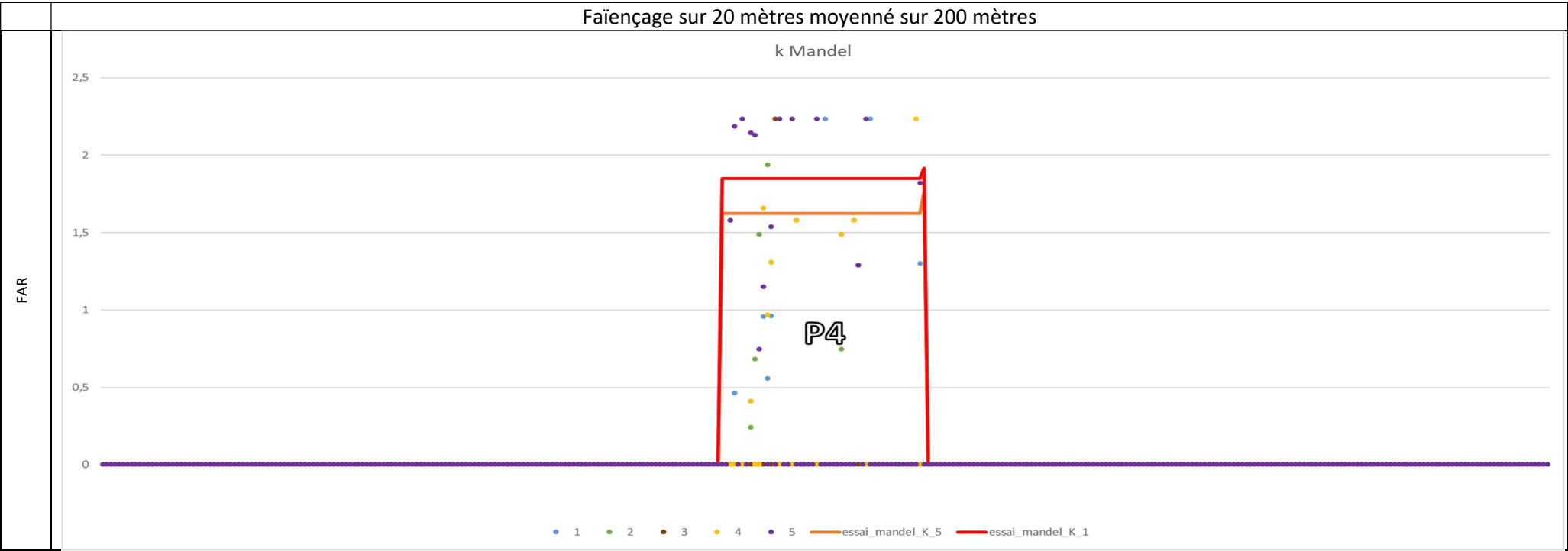
Faïençage hors bande de roulement (FA)



Il apparait que la majorité des points de mesures se situe dans un intervalle de confiance Mandel h acceptable.

3. Test de Mandel k

Bien qu’il ne puisse pas être utilisé pour écarter des valeurs aberrantes, le test de Mandel k permet de visualiser graphiquement d’éventuelles anomalies de répétabilité pour chacun des opérateurs en fonction de la répétabilité obtenue par les autres opérateurs.





Seule la planche P4 peut faire l'objet d'une analyse puisqu'il s'agit de la seule section ayant réellement fait l'objet de mesures de répétition (3 passages de chaque appareil sur cette planche).

La majorité des valeurs est encore une fois située dans un intervalle de confiance jugé acceptable et il est constaté une hétérogénéité globalement transposable d'un opérateur à l'autre.

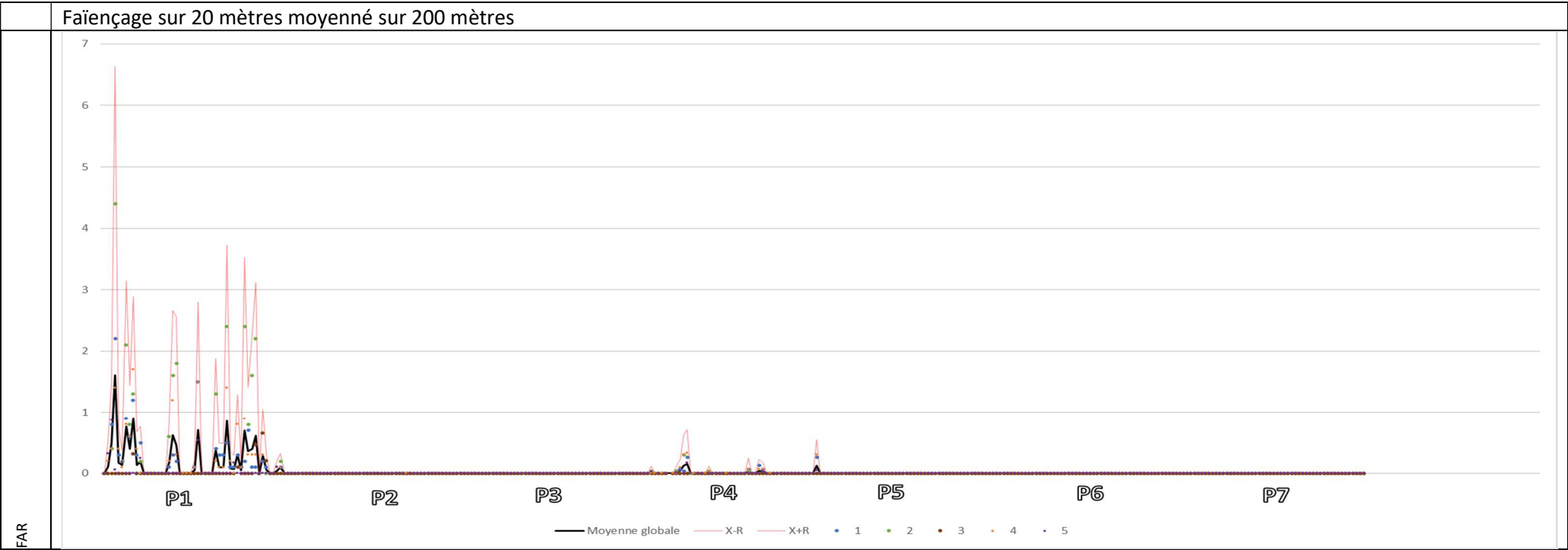
B. Evaluation statistique

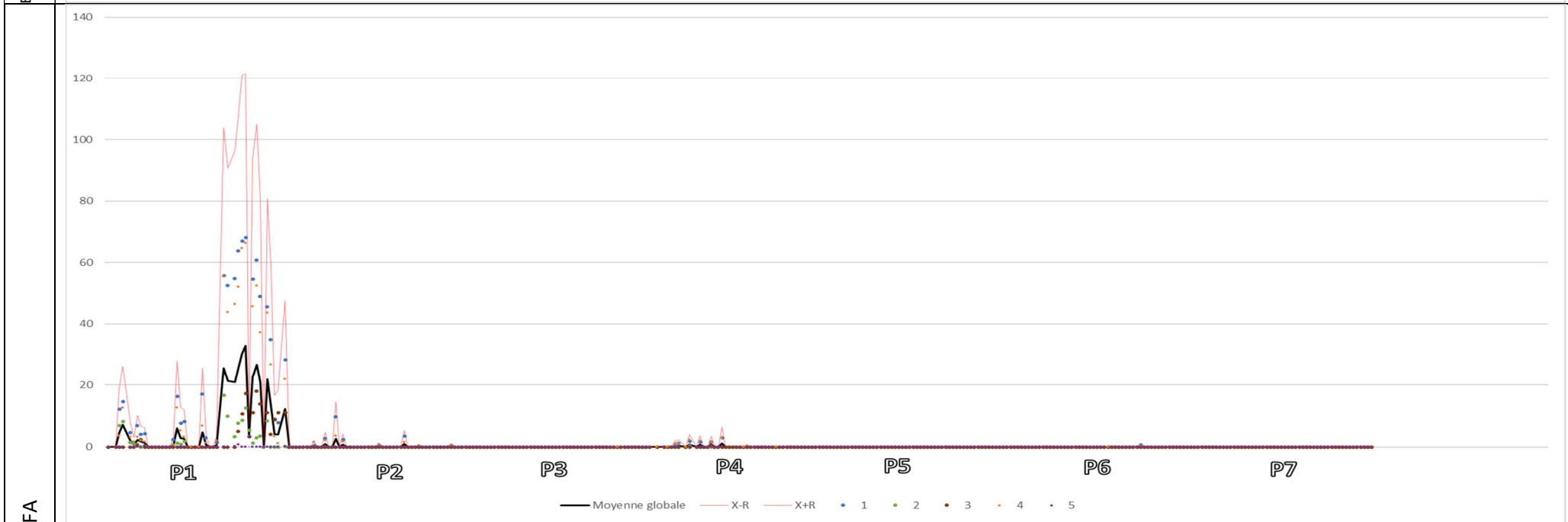
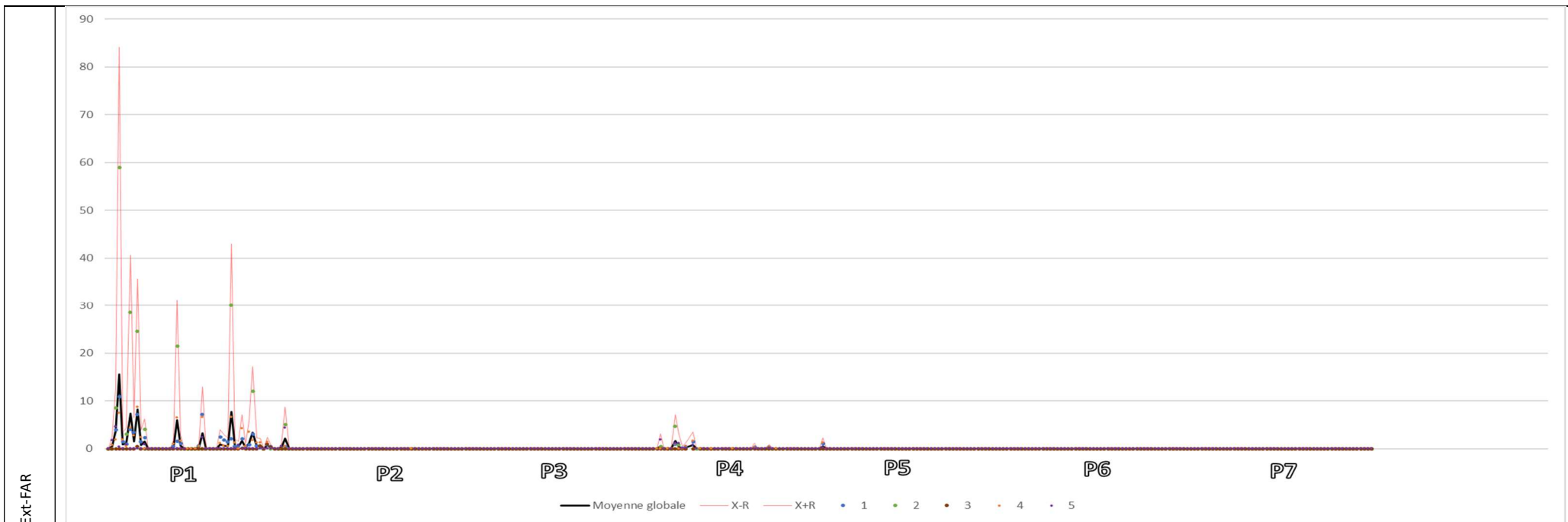
1. Vue globale

Le graphique ci-après présente la vue d'ensemble de l'indicateur pour les opérateurs (points en couleur).

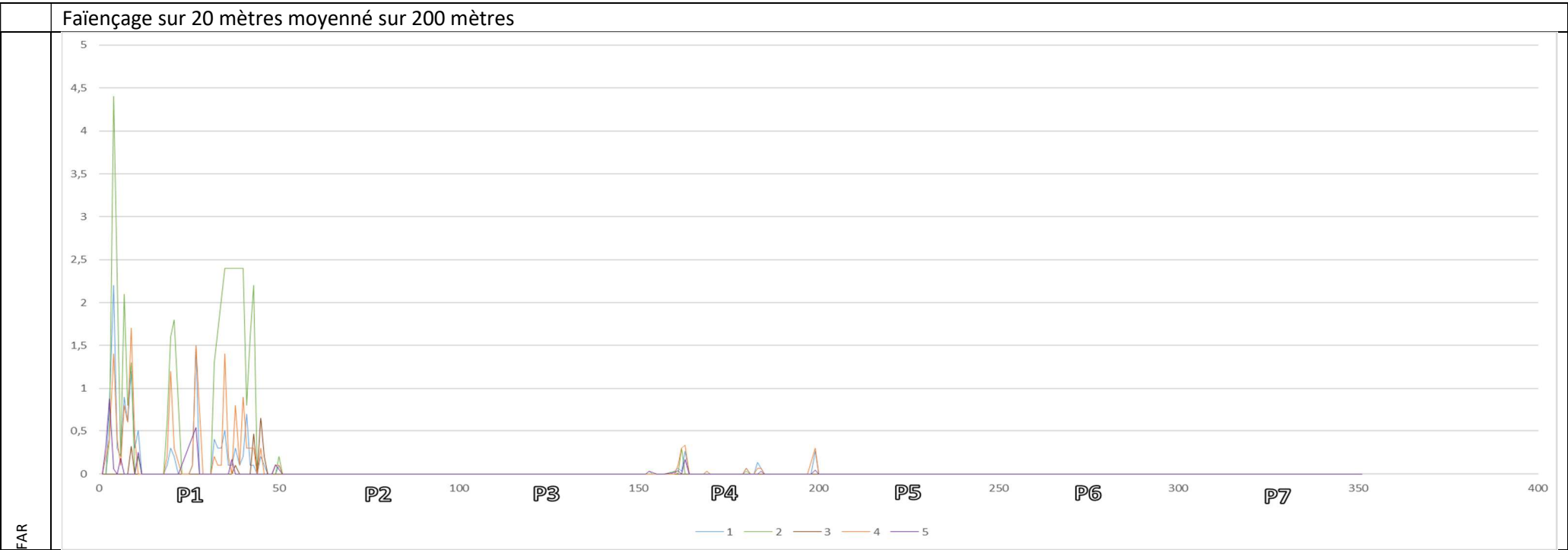
La moyenne des opérateurs est exprimée par une courbe noire.

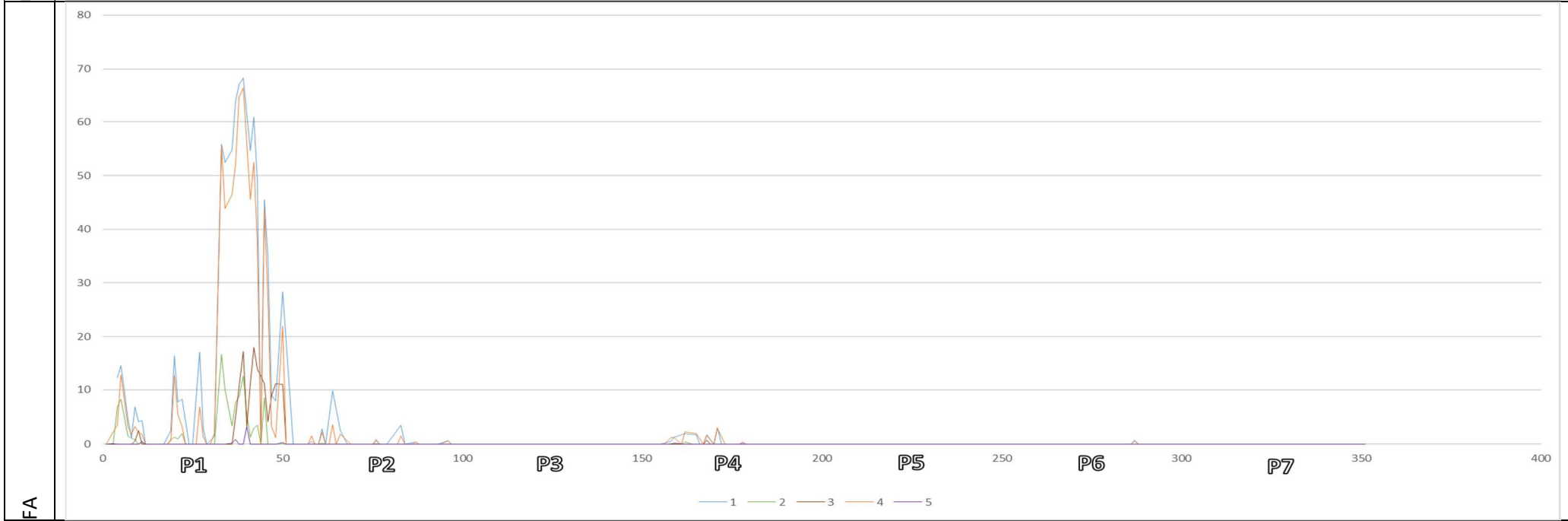
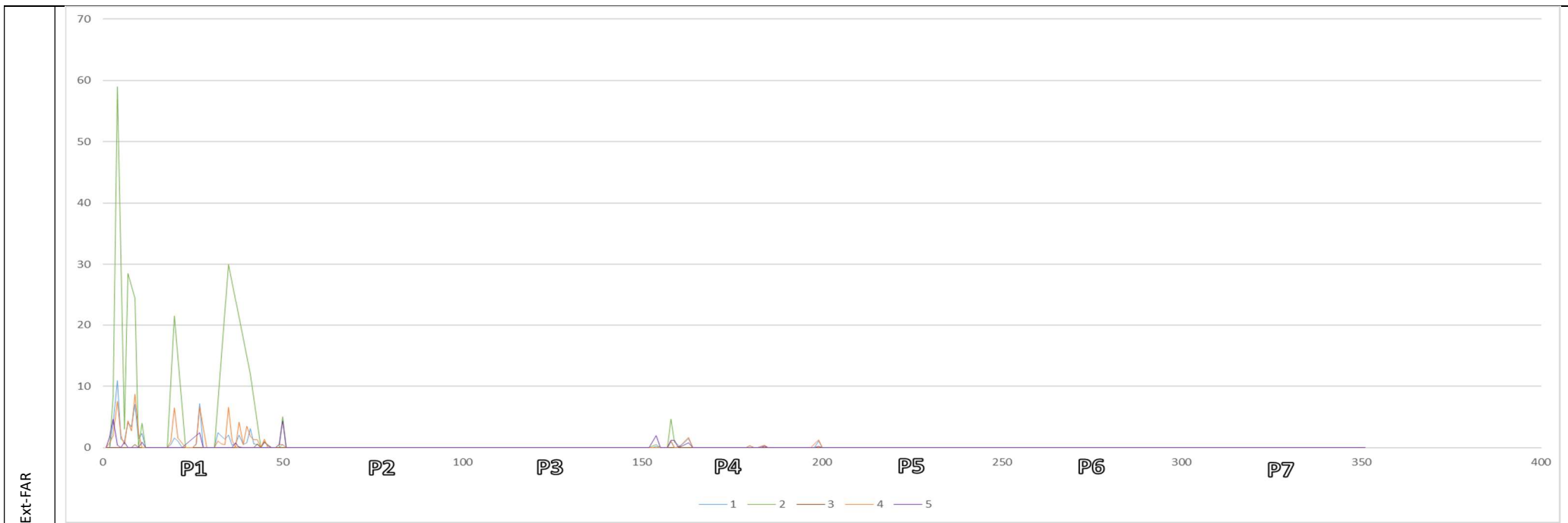
Enfin, la reproductibilité calculée est tracée de part et d'autre de la moyenne en rouge.





Il est précisé que la reproductibilité, si elle est correctement calculée sur la planche P4, peut être sous-estimée sur les autres planches puisque ces dernières n'ont pas fait l'objet de protocole de répétabilité (la reproductibilité est calculée à partir de la répétabilité).

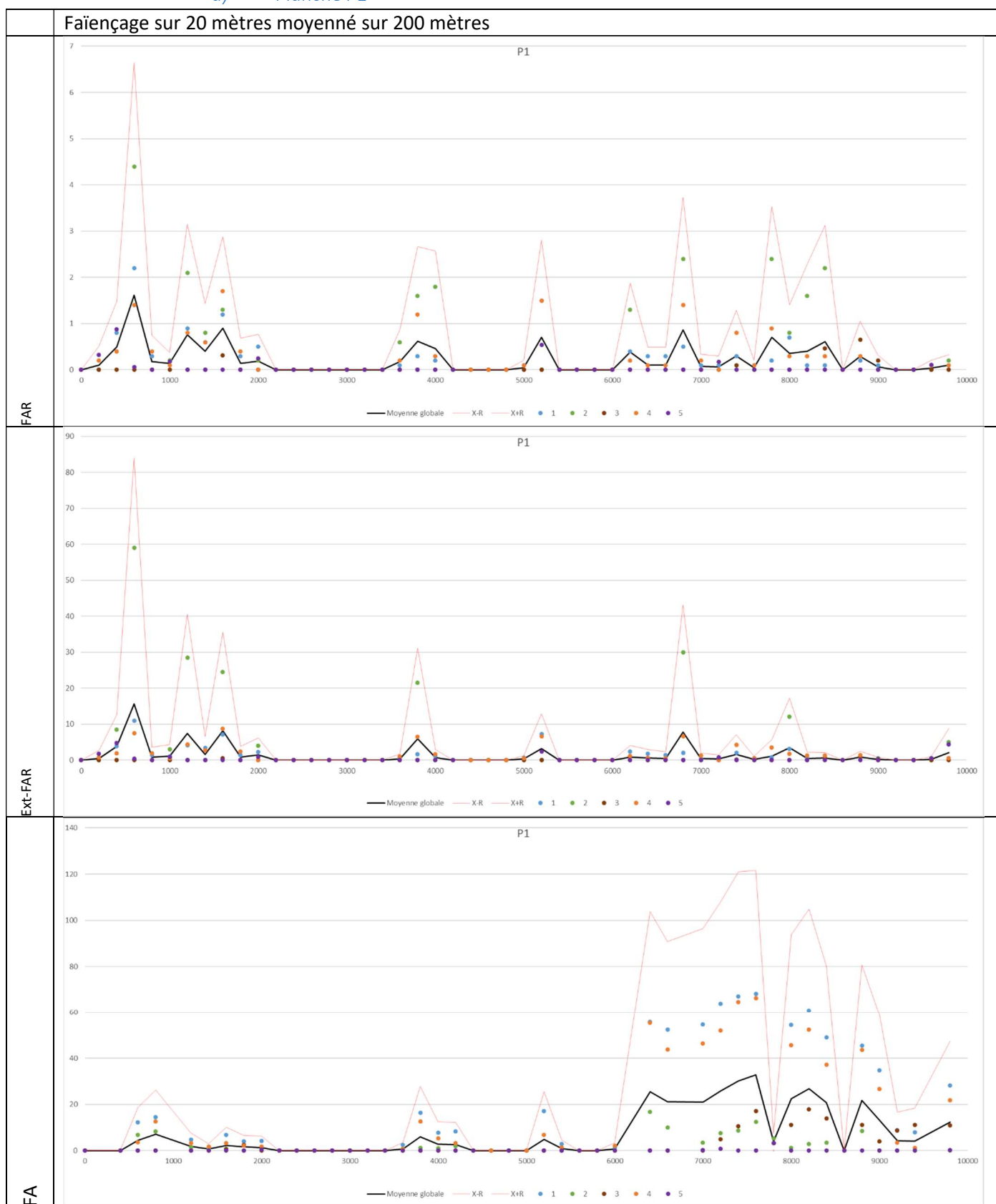




2. Evaluation par section

a) Planche P1

Faïençage sur 20 mètres moyenné sur 200 mètres



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,3 m²	0,4 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0,2 m²	0 m²
Opérateur 2	0,6 m²	1 m²	41	9	18 %	9	22 %	5	12,2 %		
Opérateur 3	0 m²	0,1 m²	50	0	0 %	0	0 %	1	2 %		
Opérateur 4	0,3 m²	0,5 m²	47	3	6 %	2	4,3 %	3	6,4 %		0,0 %
Opérateur 5	0,1 m²	0,2 m²	45	5	10 %	5	11,1 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,75 m²
											326,4 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

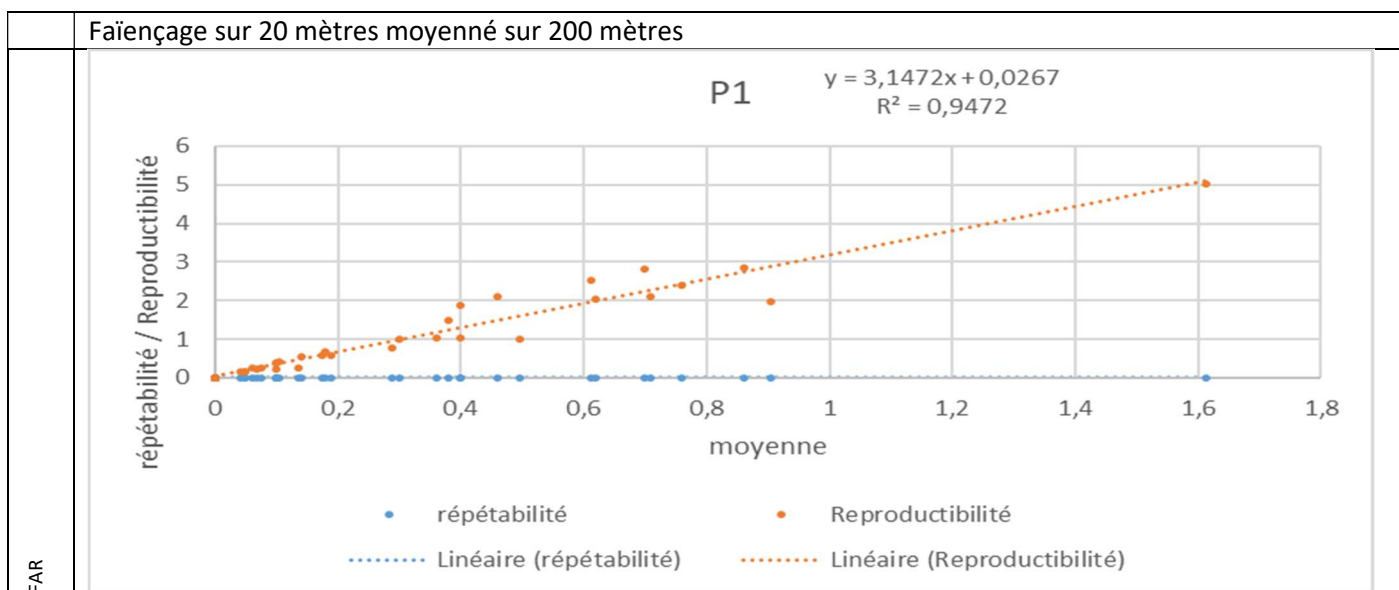
Figure 1 : Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

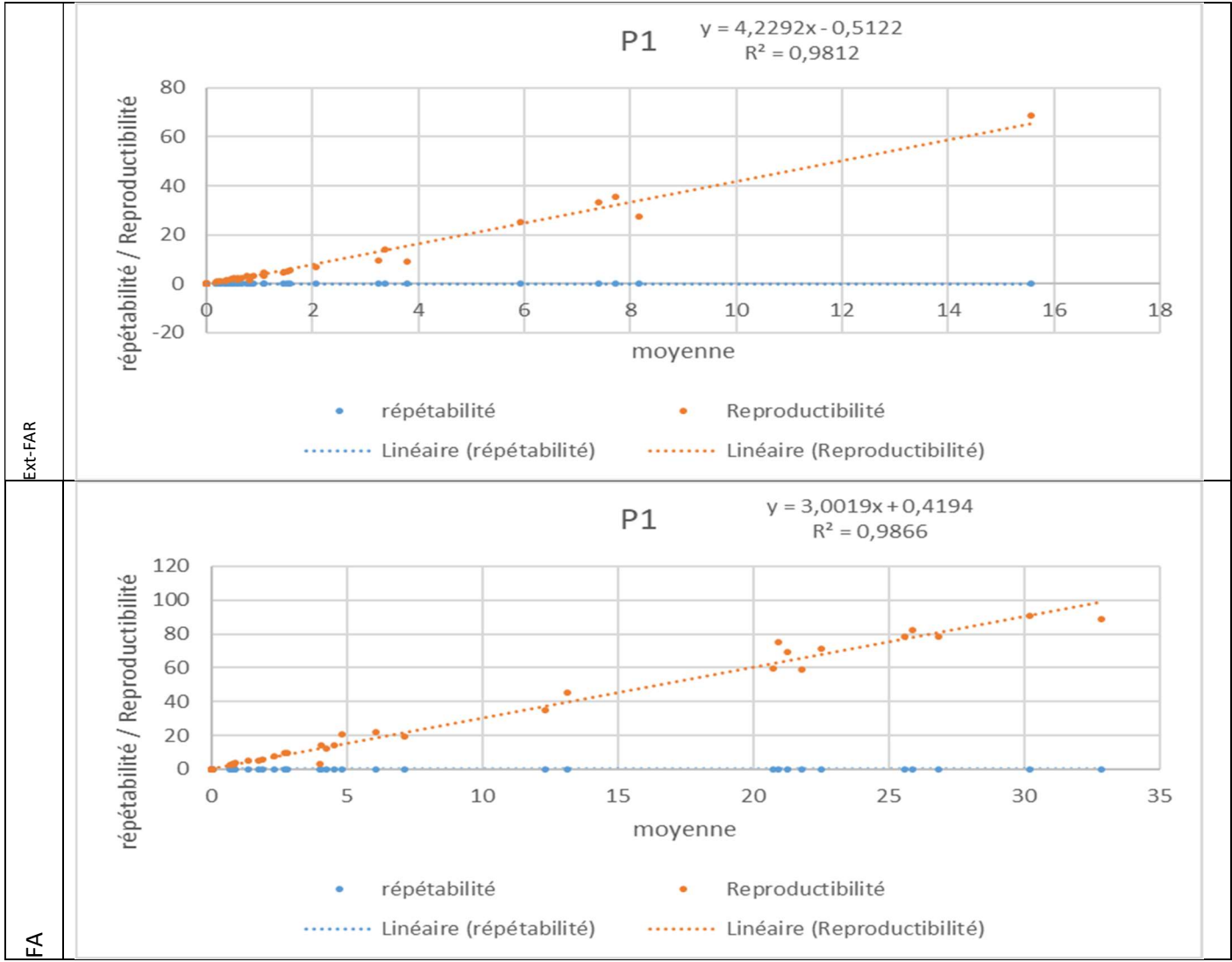
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	1,3 %	2,2 %	50	0	0 %	0	0 %	1	2 %	1,5 %	0 %
Opérateur 2	5,8 %	12,8 %	34	16	32 %	16	47,1 %	7	20,6 %		
Opérateur 3	0,1 %	0,2 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	1,5 %	2,3 %	47	3	6 %	2	4,3 %	3	6,4 %		0,0 %
Opérateur 5	0,4 %	1 %	46	4	8 %	4	8,7 %	1	2,2 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	5,62 %
											387,6 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 2 : Extension de Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

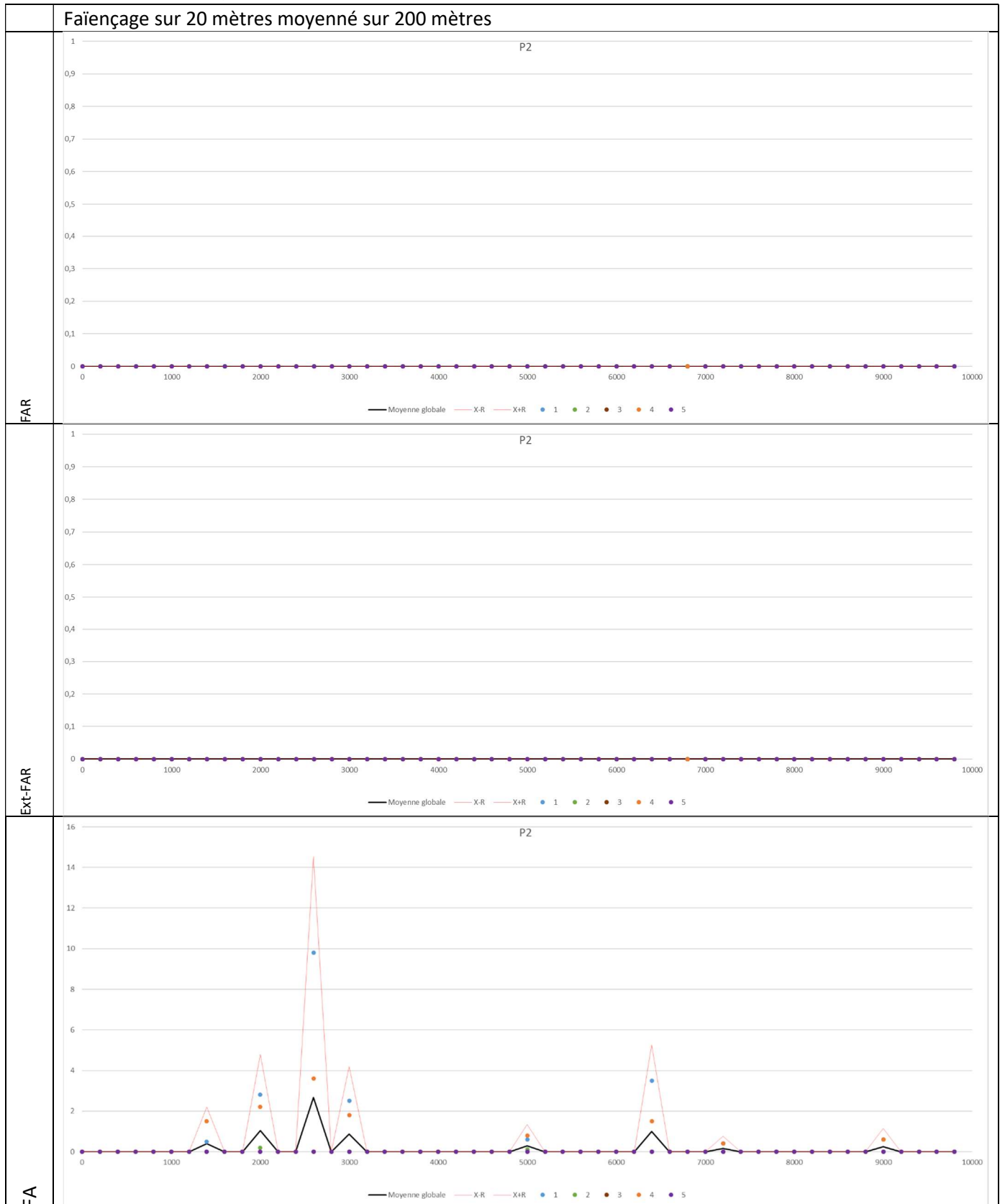
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	19,9 m²	24,1 m²	38	12	24 %	14	36,8 %	6	15,8 %	7,2 m²	0 m²
Opérateur 2	2,3 m²	4 m²	45	5	10 %	3	6,7 %	1	2,2 %		
Opérateur 3	2,9 m²	5,2 m²	44	6	12 %	1	2,3 %	1	2,3 %		
Opérateur 4	14,8 m²	21,5 m²	42	8	16 %	10	23,8 %	5	11,9 %		
Opérateur 5	0,1 m²	0,5 m²	43	7	14 %	3	7 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	22,09 m²
											306,0 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 3 : Faïençage hors bandes de roulement sur 200 mètres





b) Planche P2



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0 m²	0 m²	47	3	6 %	2	4,3 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m²
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

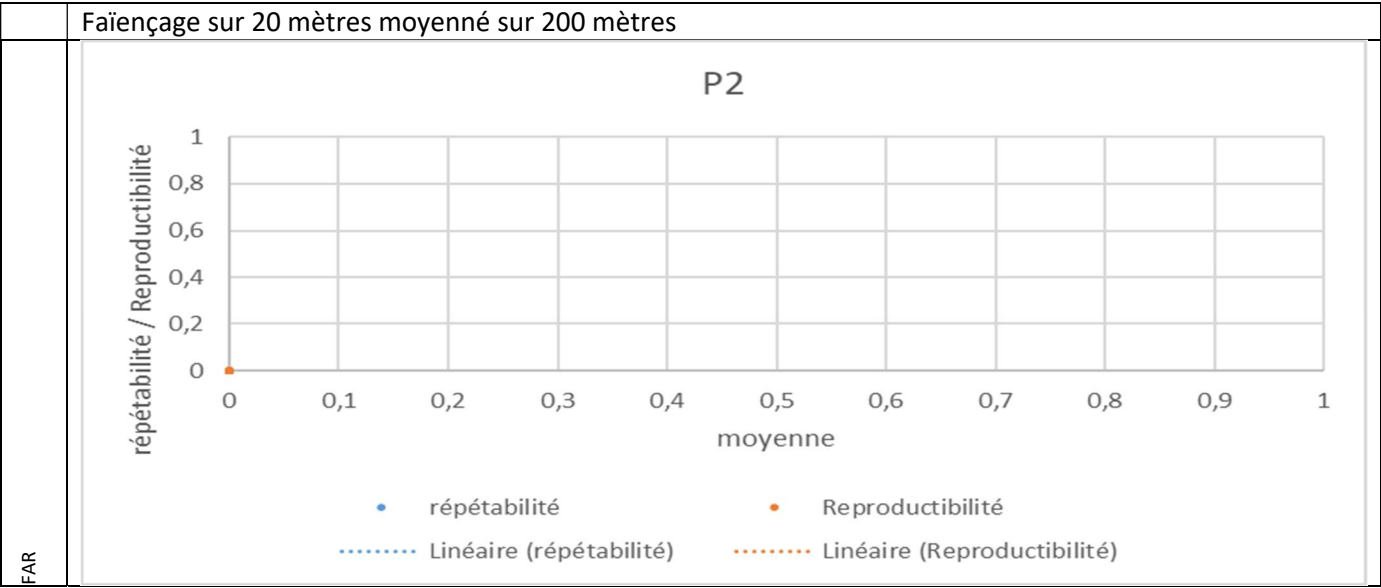
Figure 4 : Faiénçage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

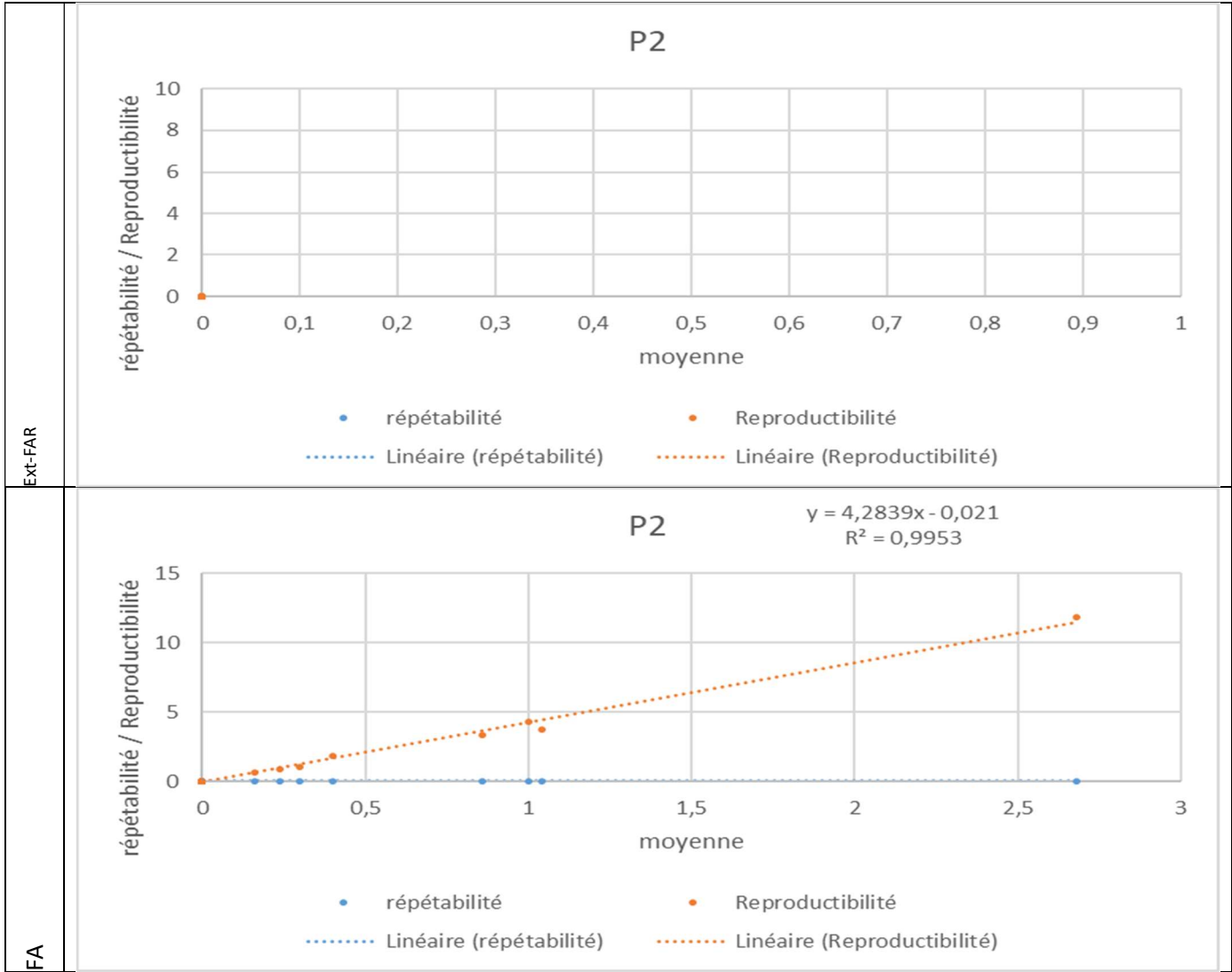
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0 %	47	3	6 %	2	4,3 %	0	0 %	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0 %	47	3	6 %	2	4,3 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 %	0 %	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 %	0 %	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 %
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 5 : Extension de Faiénçage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

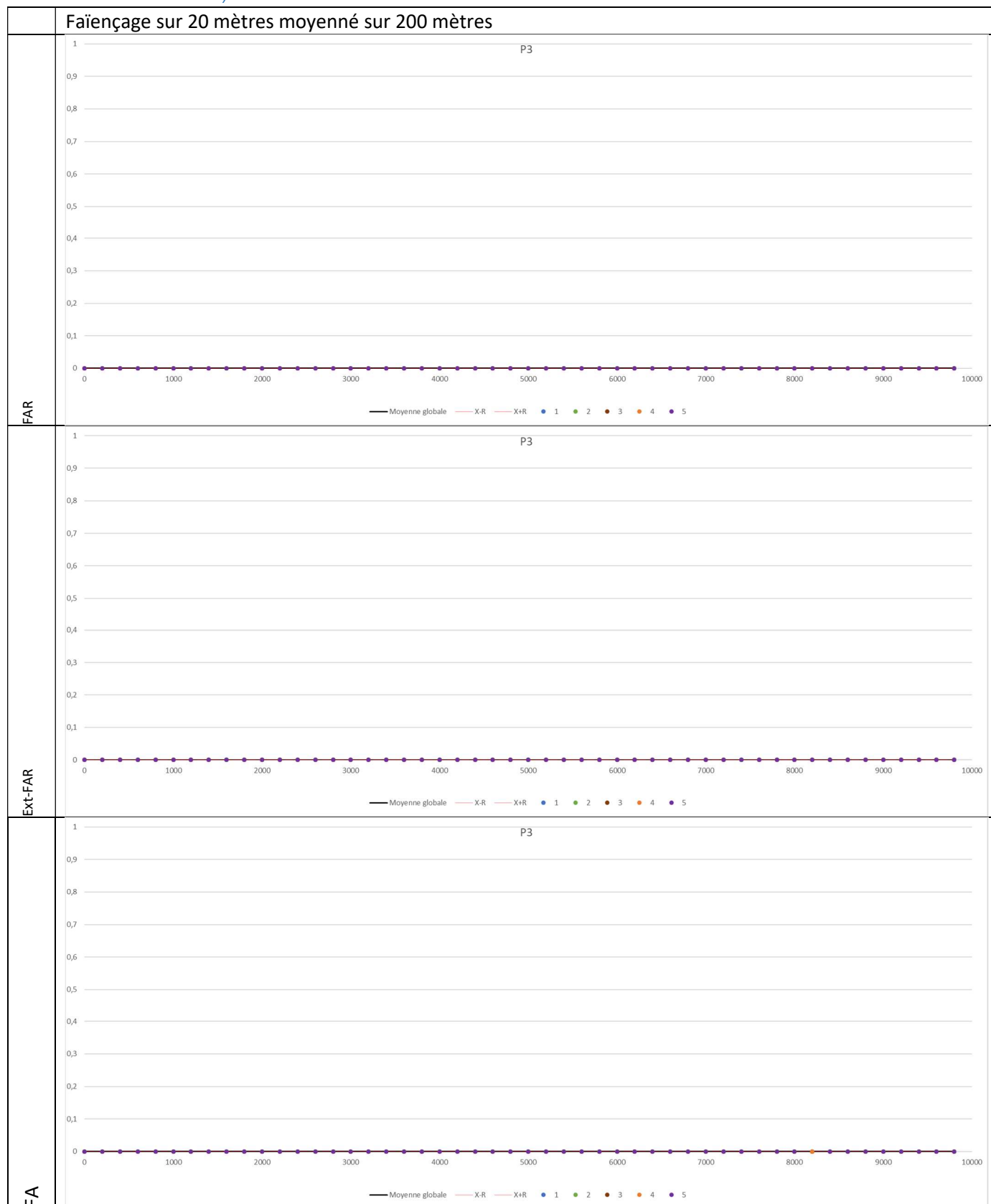
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0,7 m²	1,9 m²	30	20	40 %	19	63,3 %	1	3,3 %	0,1 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0,3 m²	0,7 m²	43	7	14 %	4	9,3 %	1	2,3 %		0,0 %
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
											50
										412,7 %	
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 6 : Faiénçage hors bandes de roulement sur 200 mètres





c) Planche P3



	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m²
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 7 : Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 %	0 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 %
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

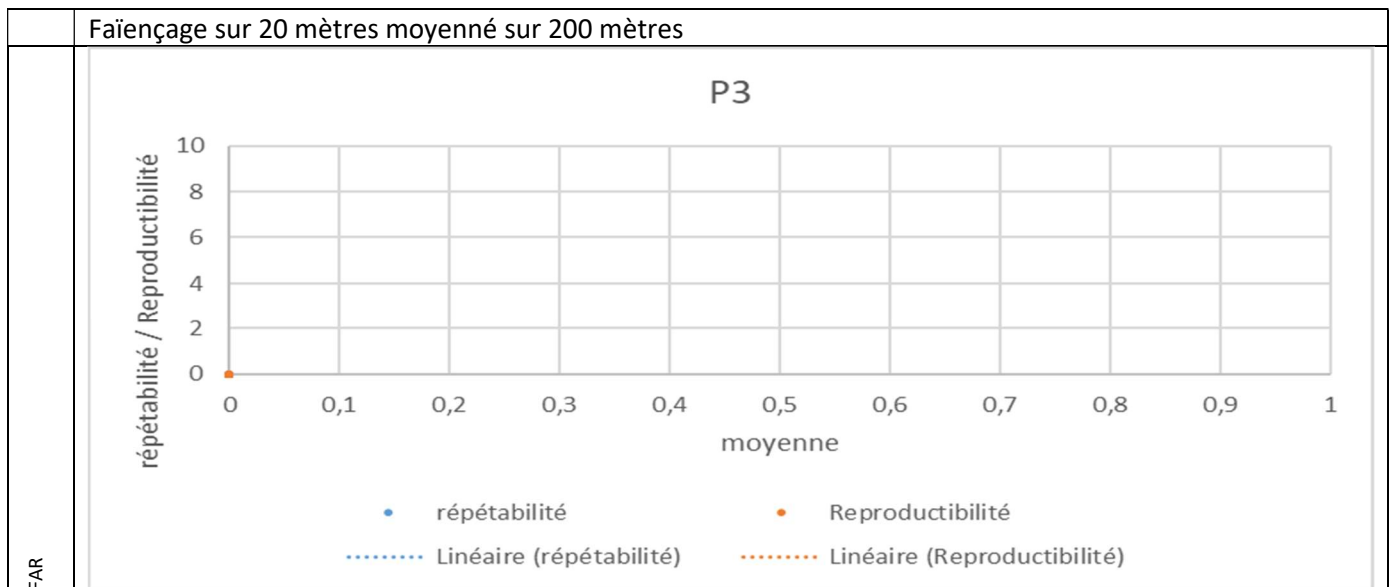
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

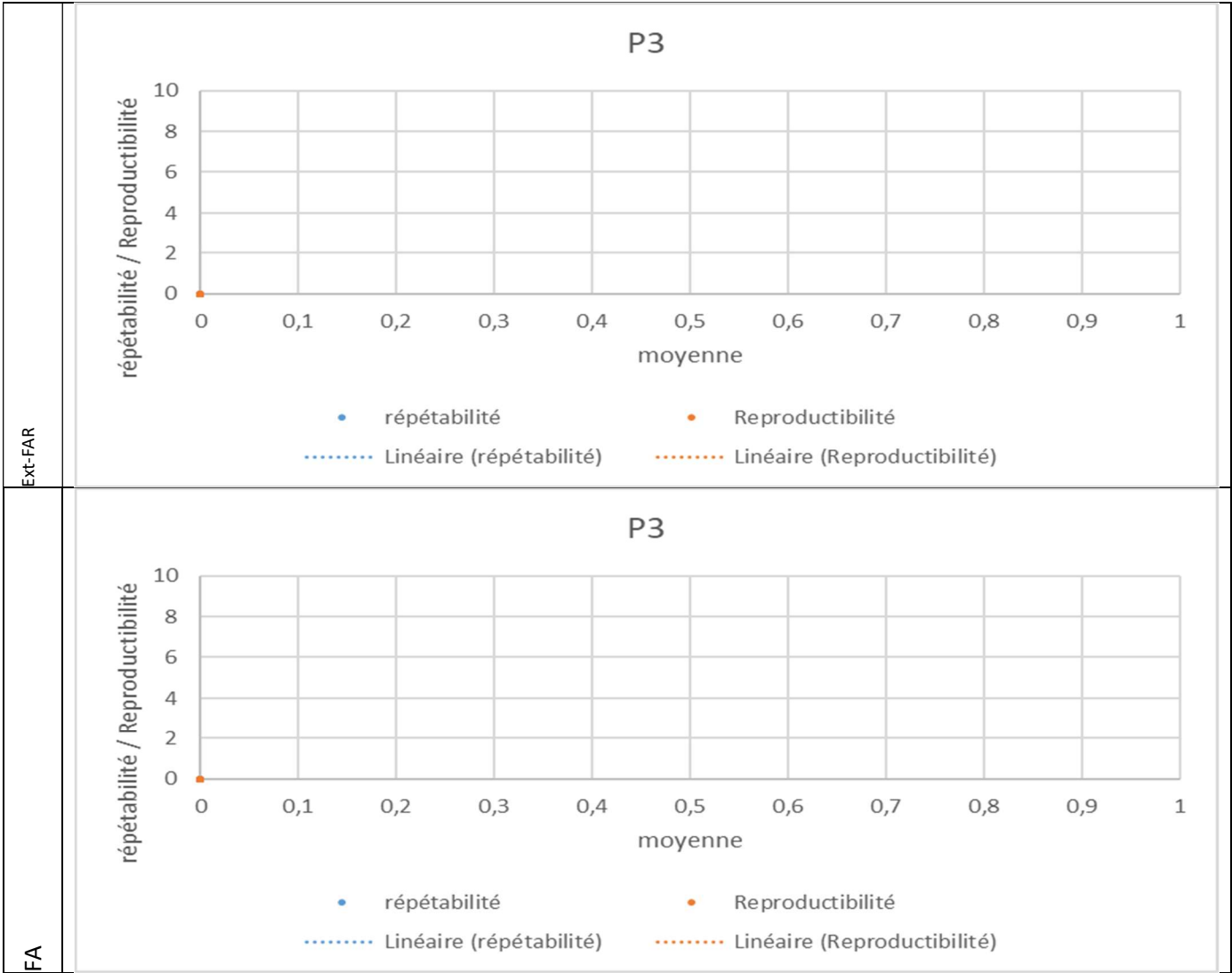
Figure 8 : Extension de Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m²	0 m²	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m²
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 9 : Faïençage hors bandes de roulement sur 200 mètres

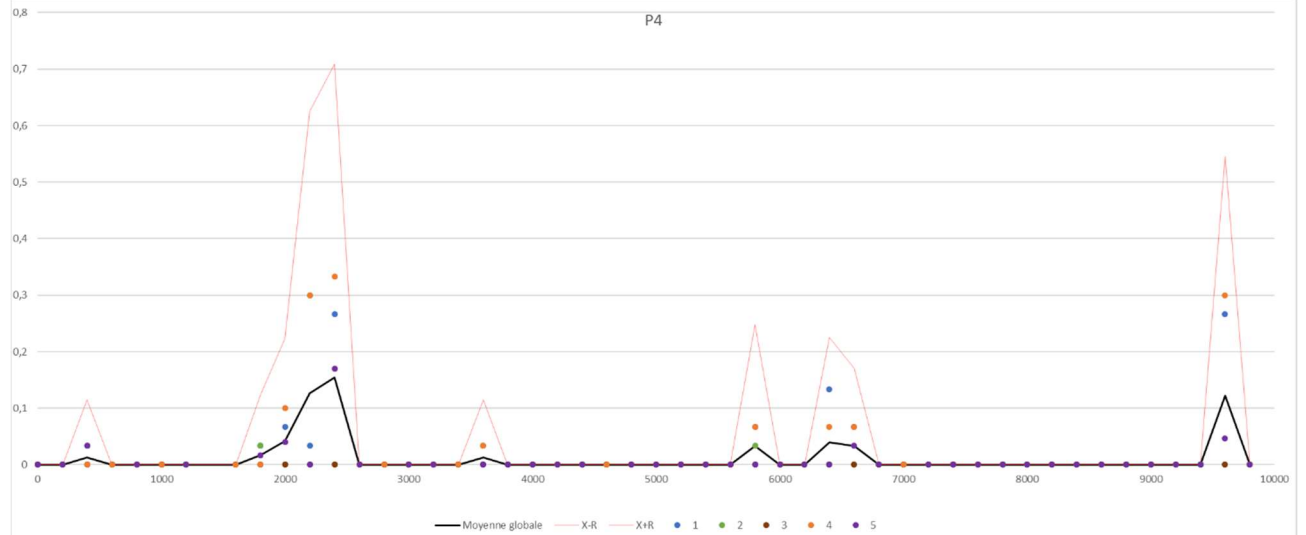




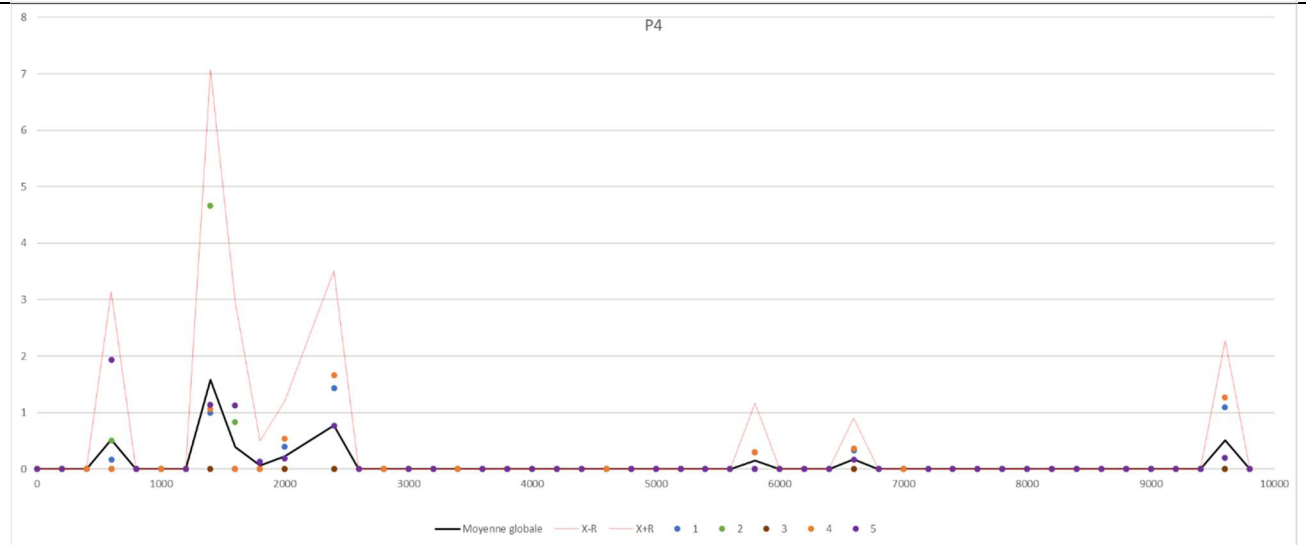
d) Planche P4

Faïençage sur 20 mètres moyenné sur 200 mètres

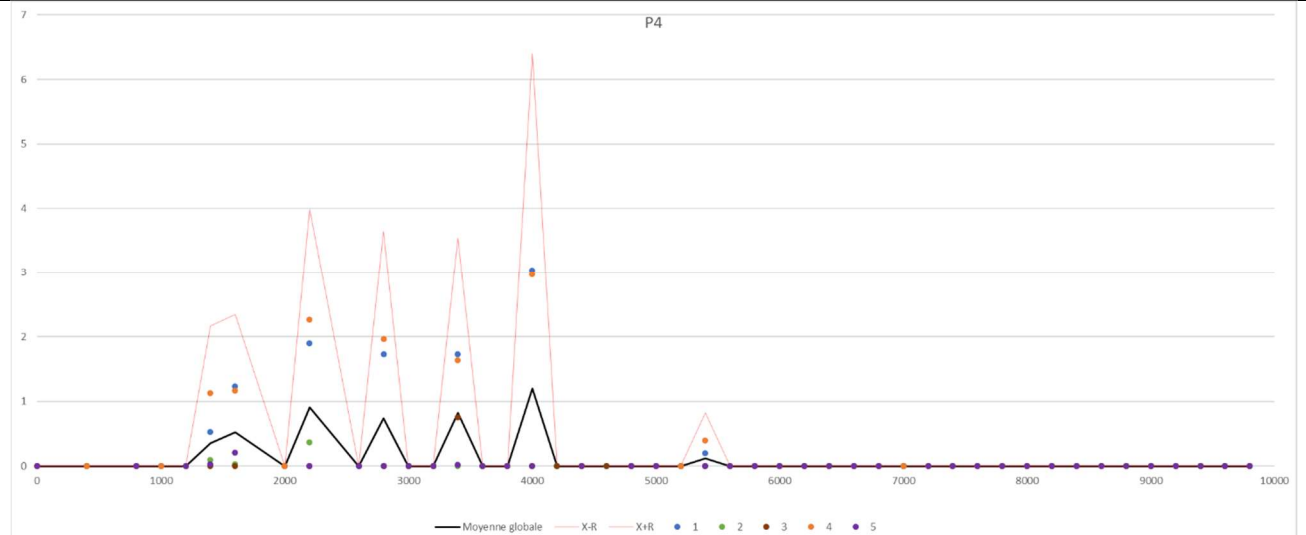
FAR



Ext-FAR



FA



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m²	0,1 m²	46	4	8 %	3	6,5 %	0	0 %	0 m²	0,04 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	48	2	4 %	2	4,2 %	1	2,1 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	48	2	4 %	2	4,2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0,1 m²	46	4	8 %	2	4,3 %	1	2,2 %		291,1 %
Opérateur 5	0 m²	0 m²	42	8	16 %	7	16,7 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,05 m²
											421,1 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 10 : Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,1 %	0,3 %	46	4	8 %	4	8,7 %	0	0 %	0,1 %	0,25 %
Opérateur 2	0,1 %	0,7 %	45	5	10 %	3	6,7 %	2	4,4 %		
Opérateur 3	0 %	0 %	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %		
Opérateur 4	0,1 %	0,4 %	44	6	12 %	5	11,4 %	0	0 %		281,8 %
Opérateur 5	0,1 %	0,4 %	43	7	14 %	6	14 %	2	4,7 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,37 %
											418,2 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

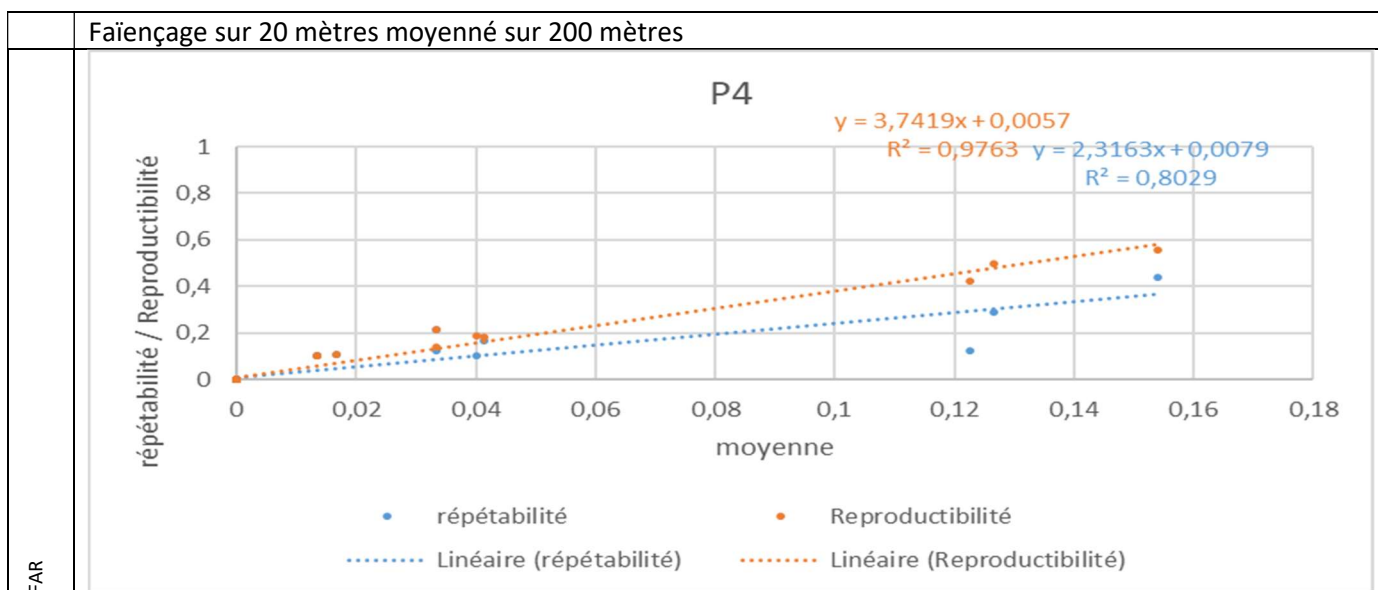
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

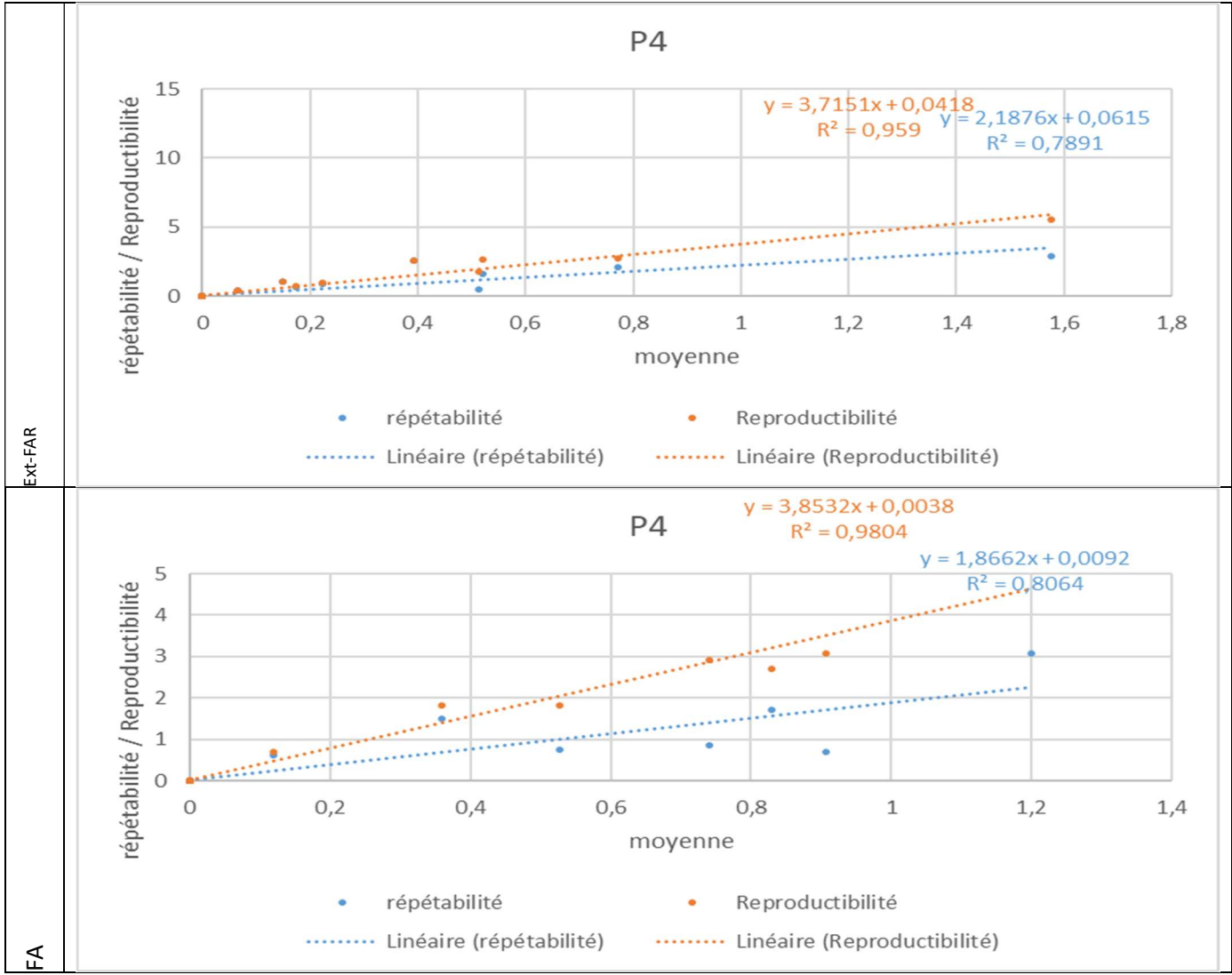
Figure 11 : Extension de Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

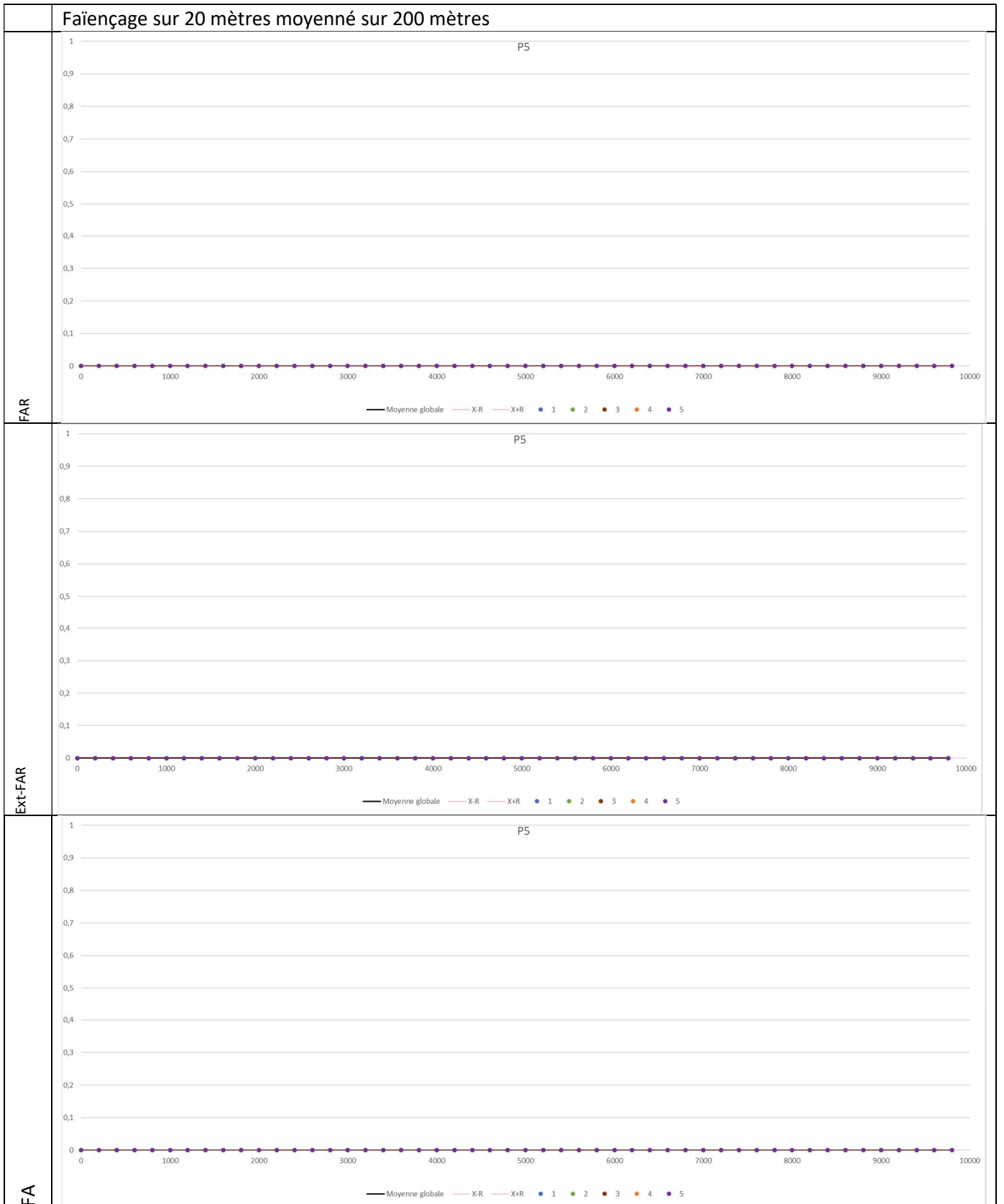
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,3 m²	0,7 m²	39	11	22 %	10	25,6 %	1	2,6 %	0,1 m²	0,18 m²
Opérateur 2	0 m²	0,1 m²	46	4	8 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0,1 m²	46	4	8 %	1	2,2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0,3 m²	0,7 m²	37	13	26 %	9	24,3 %	1	2,7 %		180,0 %
Opérateur 5	0 m²	0 m²	39	11	22 %	11	28,2 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,4 m²
											389,1 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 12 : Faïençage hors bandes de roulement sur 200 mètres







	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m²
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 13 : Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 %	0 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 %
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

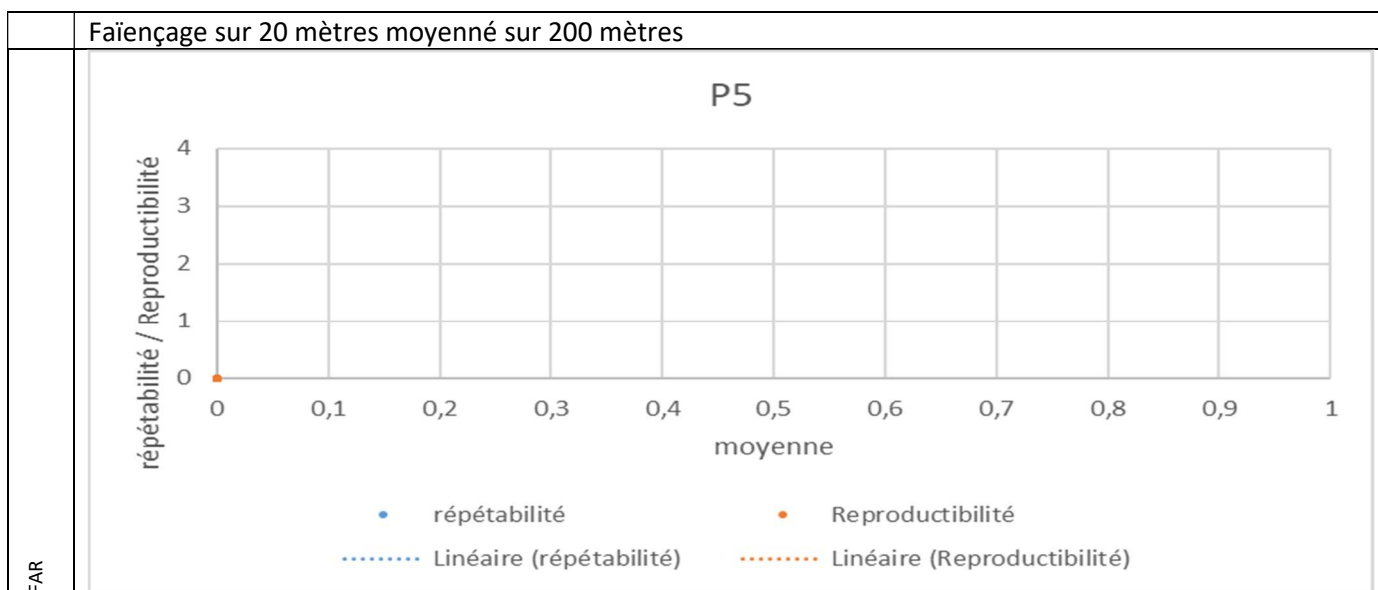
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

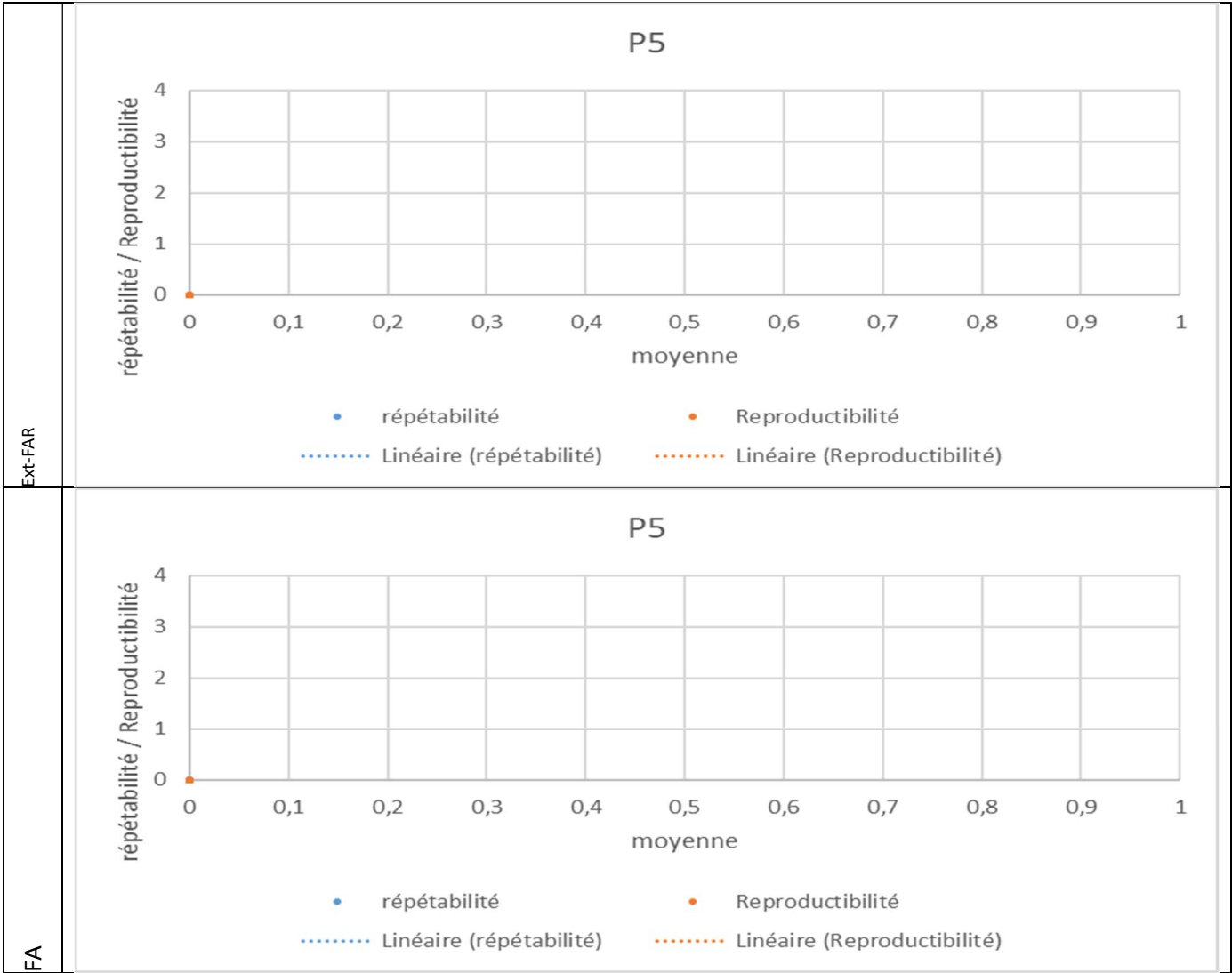
Figure 14 : Extension de Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

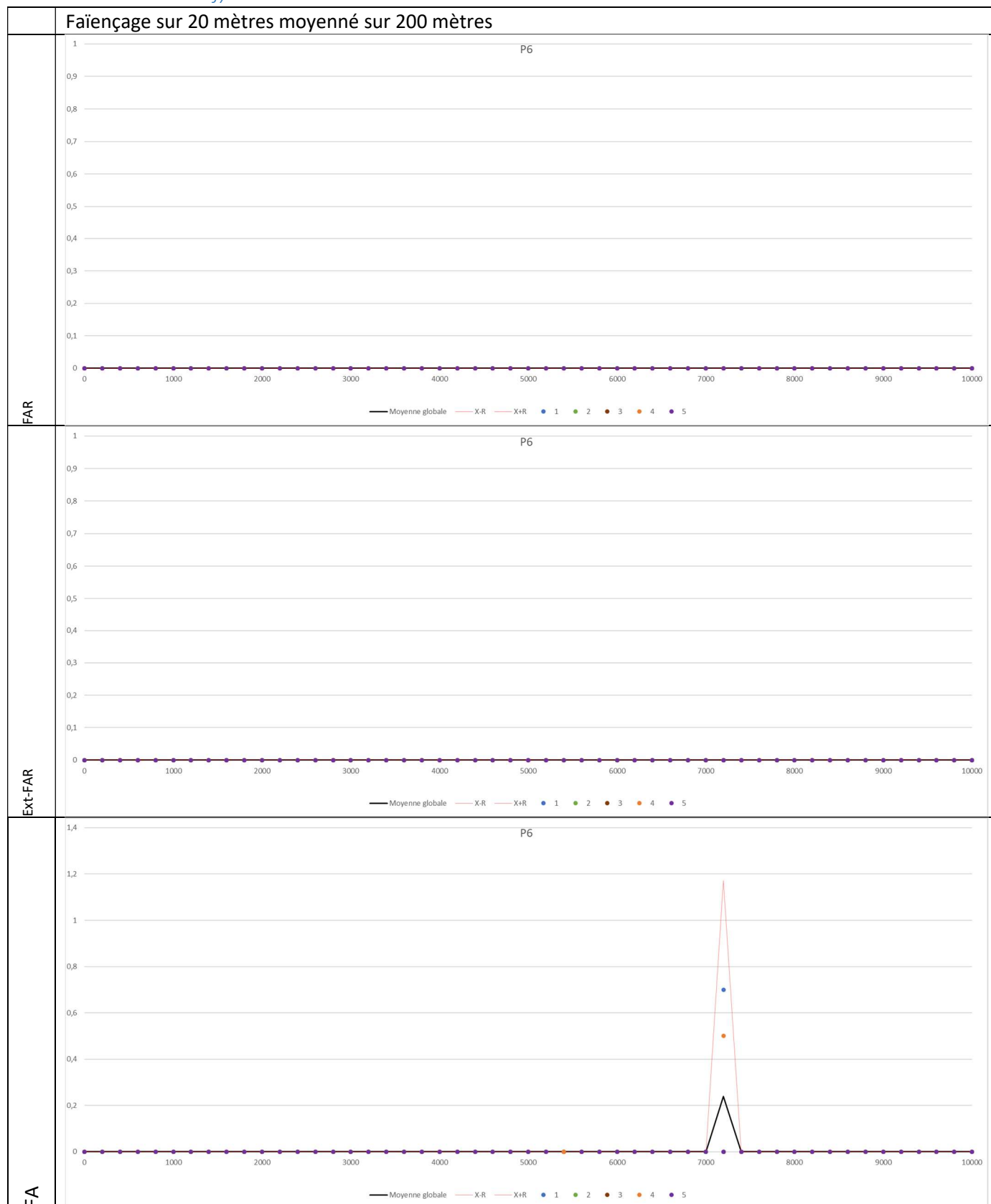
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m²
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 15 : Faïençage hors bandes de roulement sur 200 mètres







[illegible]

Figure 16 : Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0%	0%	51	0	0%	0	0%	0	0%	0%	0%
Opérateur 2	0%	0%	51	0	0%	0	0%	0	0%		
Opérateur 3	0%	0%	50	1	2%	0	0%	0	0%		
Opérateur 4	0%	0%	51	0	0%	0	0%	0	0%		
Opérateur 5	0%	0%	51	0	0%	0	0%	0	0%		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	0%
											#DIV/0!

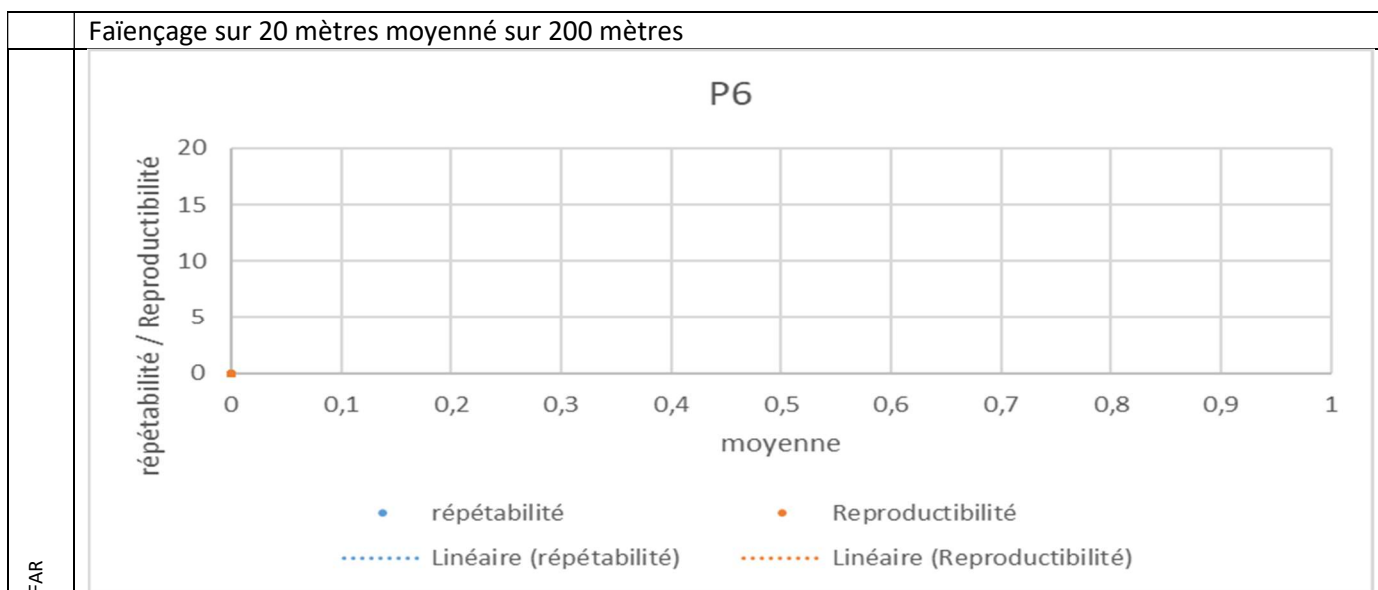
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

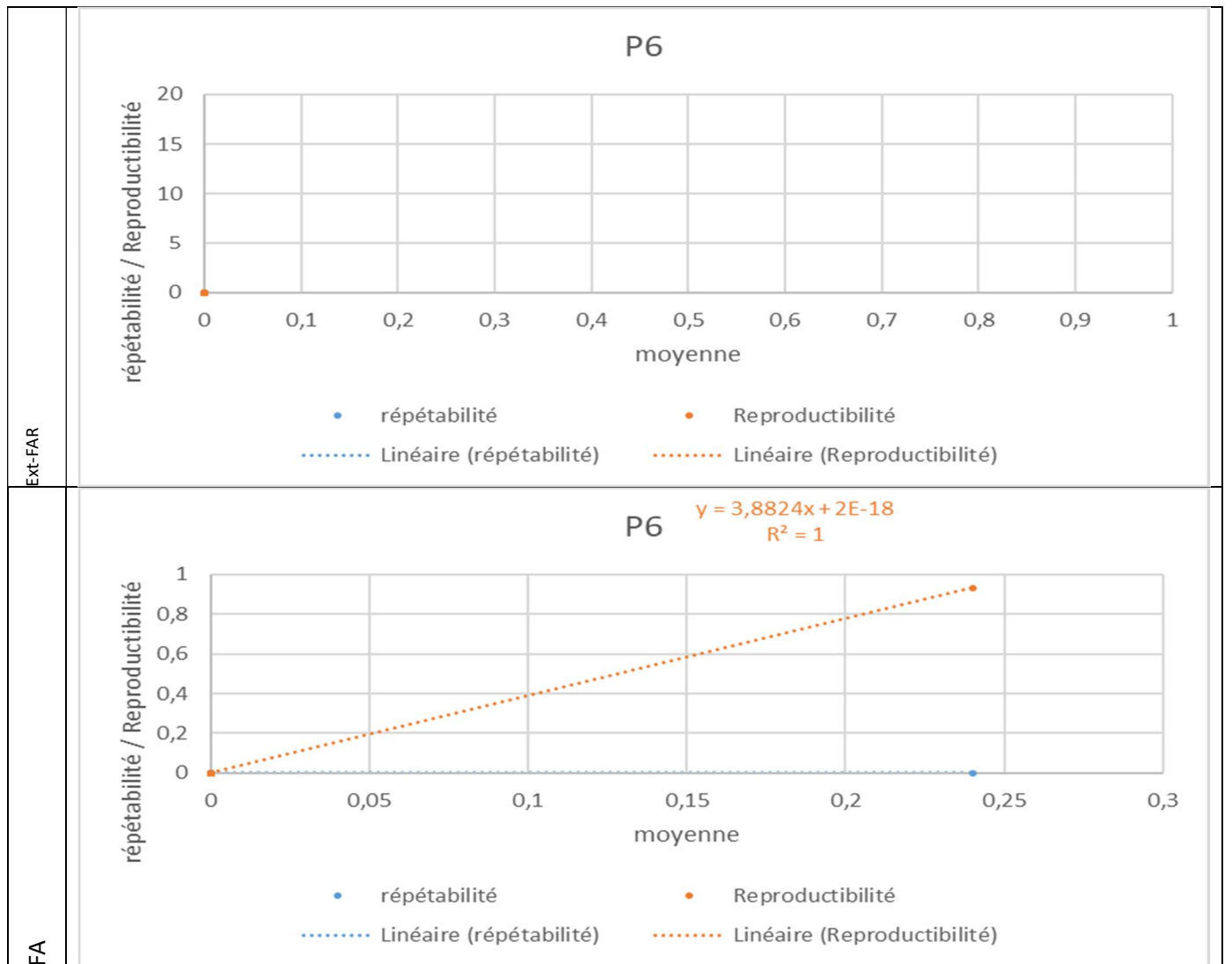
Figure 17 : Extension de Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

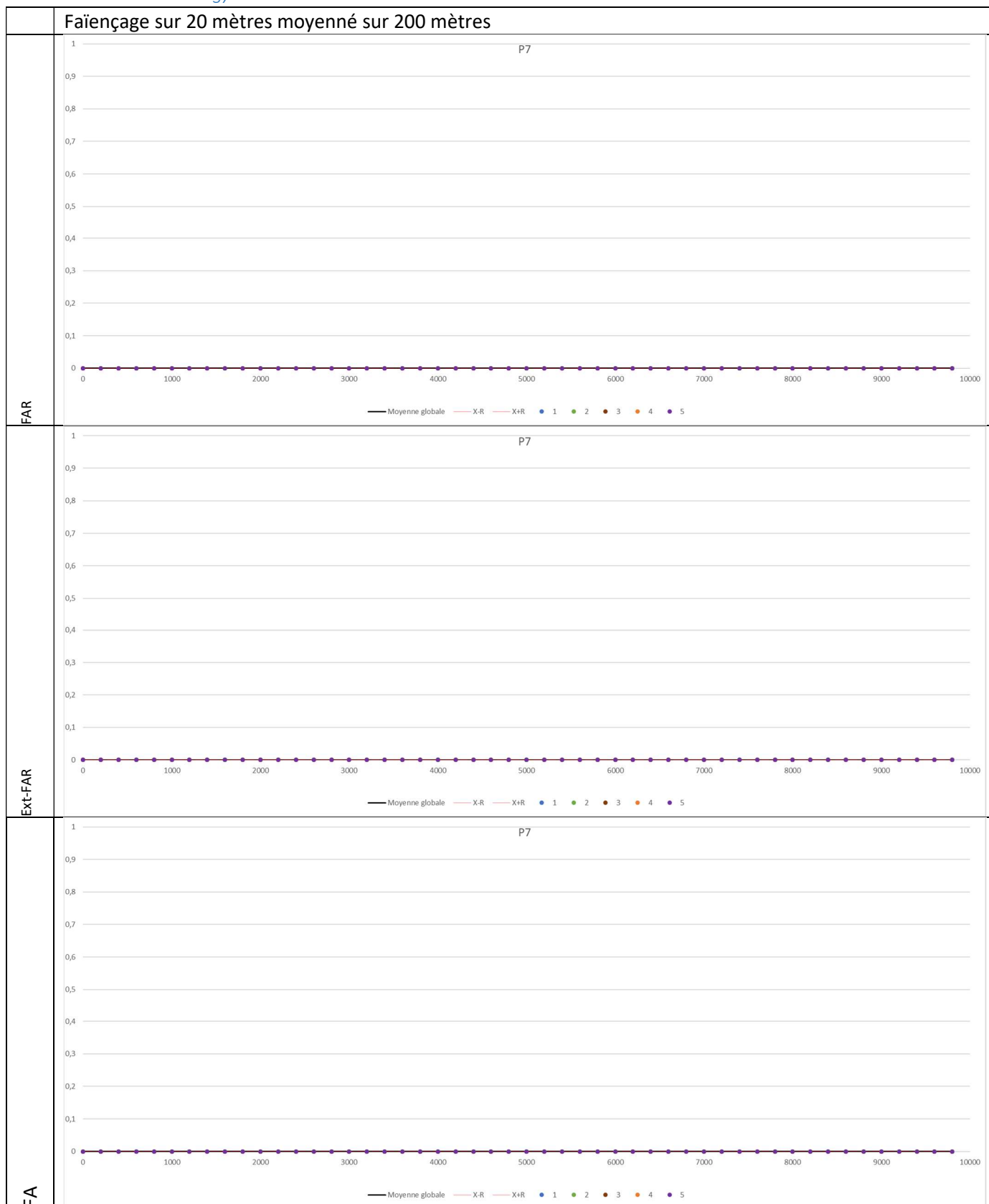
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m²	0,1 m²	50	1	2 %	1	2 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0,1 m²	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	0,02 m²
											388,2 %

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 18 : Faïençage hors bandes de roulement sur 200 mètres







	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0 m²	0 m²	50	0	0%	0	0%	0	0%	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	47	3	6%	0	0%	0	0%		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0%	0	0%	0	0%		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	49	1	2%	0	0%	0	0%		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0%	0	0%	0	0%		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m²
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

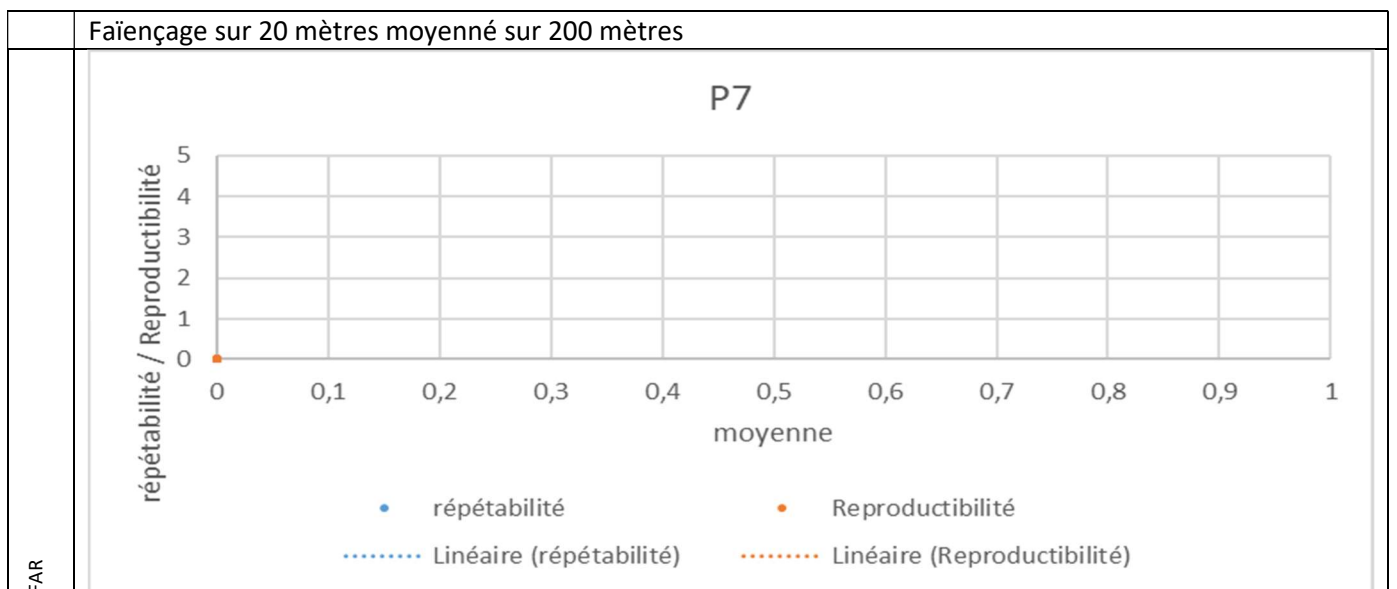
Figure 19 : Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

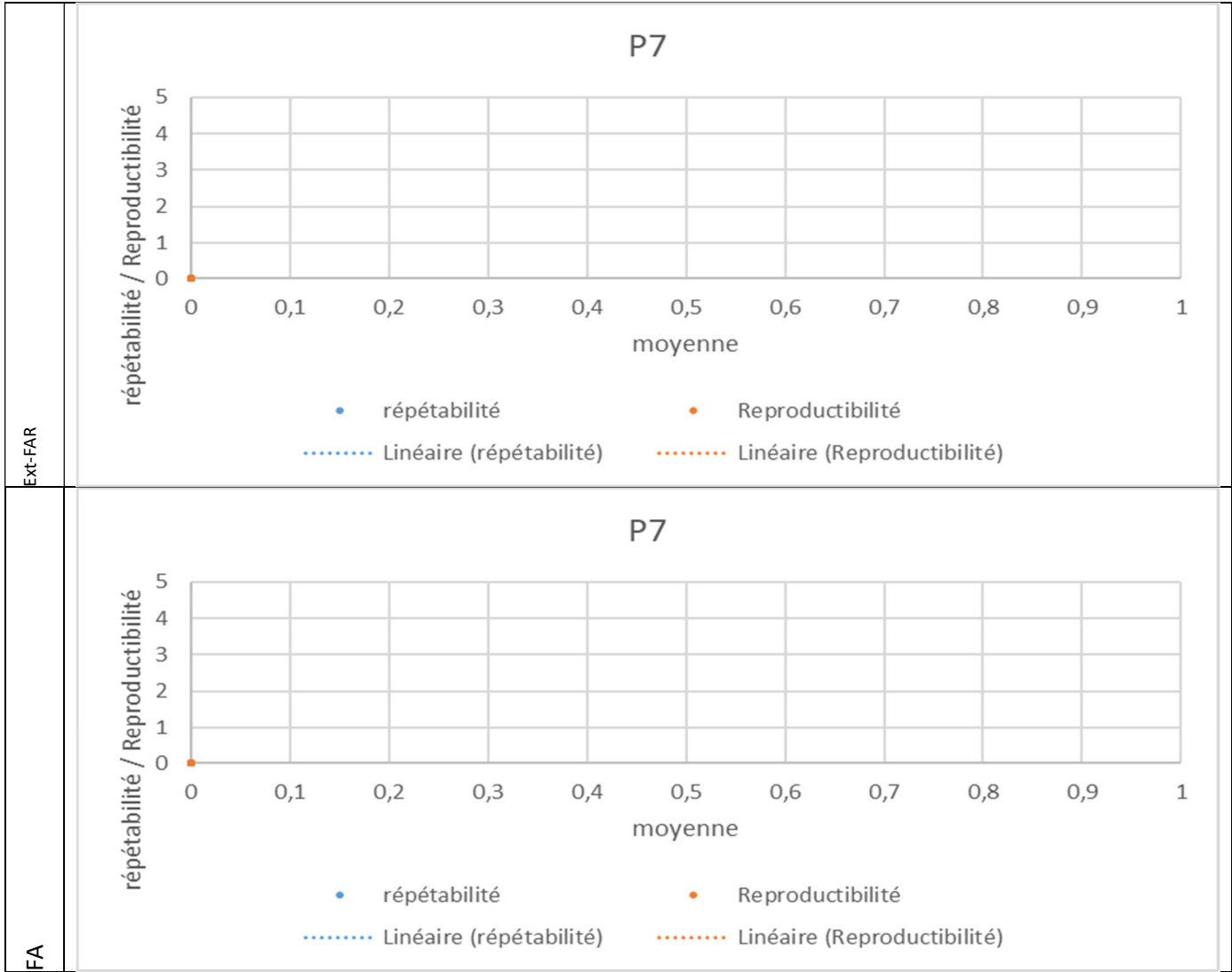
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0%	0%	50	0	0%	0	0%	0	0%	0%	0%
Opérateur 2	0%	0%	47	3	6%	0	0%	0	0%		
Opérateur 3	0%	0%	50	0	0%	0	0%	0	0%		
Opérateur 4	0%	0%	49	1	2%	0	0%	0	0%		
Opérateur 5	0%	0%	50	0	0%	0	0%	0	0%		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0%
											#DIV/0!
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 20 : Extension de Faïençage dans les bandes de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m²	0 m²	50	0	0%	0	0%	0	0%	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	47	3	6%	0	0%	0	0%		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	50	0	0%	0	0%	0	0%		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	49	1	2%	0	0%	0	0%		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0%	0	0%	0	0%		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m²
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 21 : Faïençage hors bandes de roulement sur 200 mètres





C. Synthèse

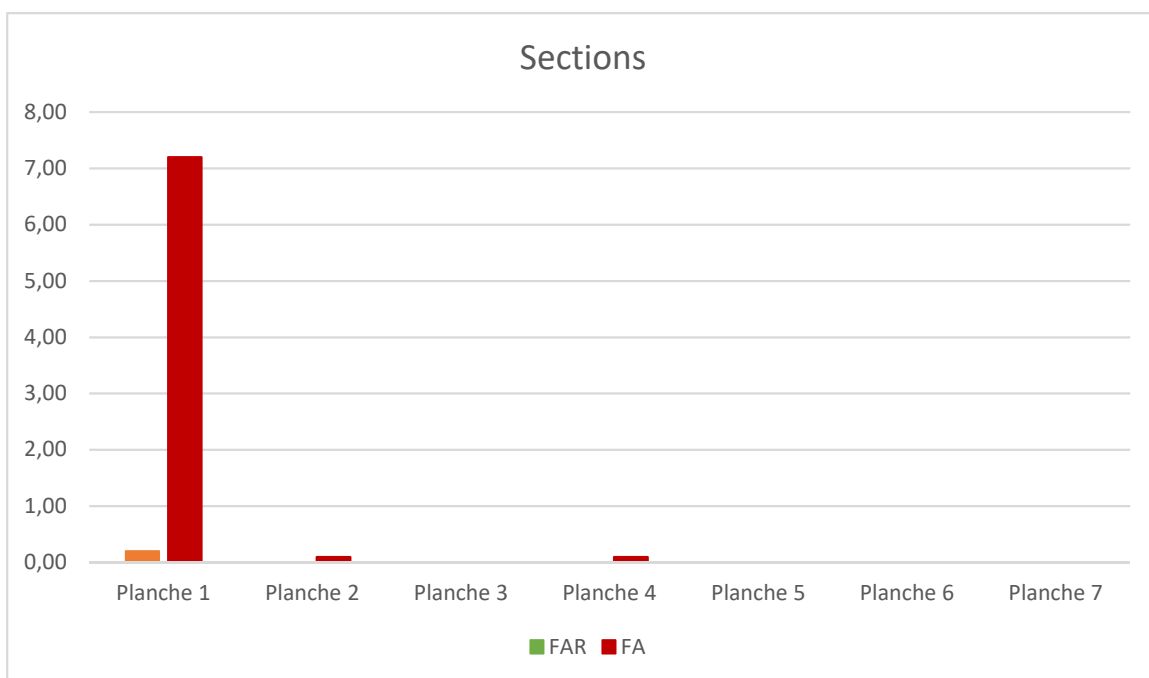
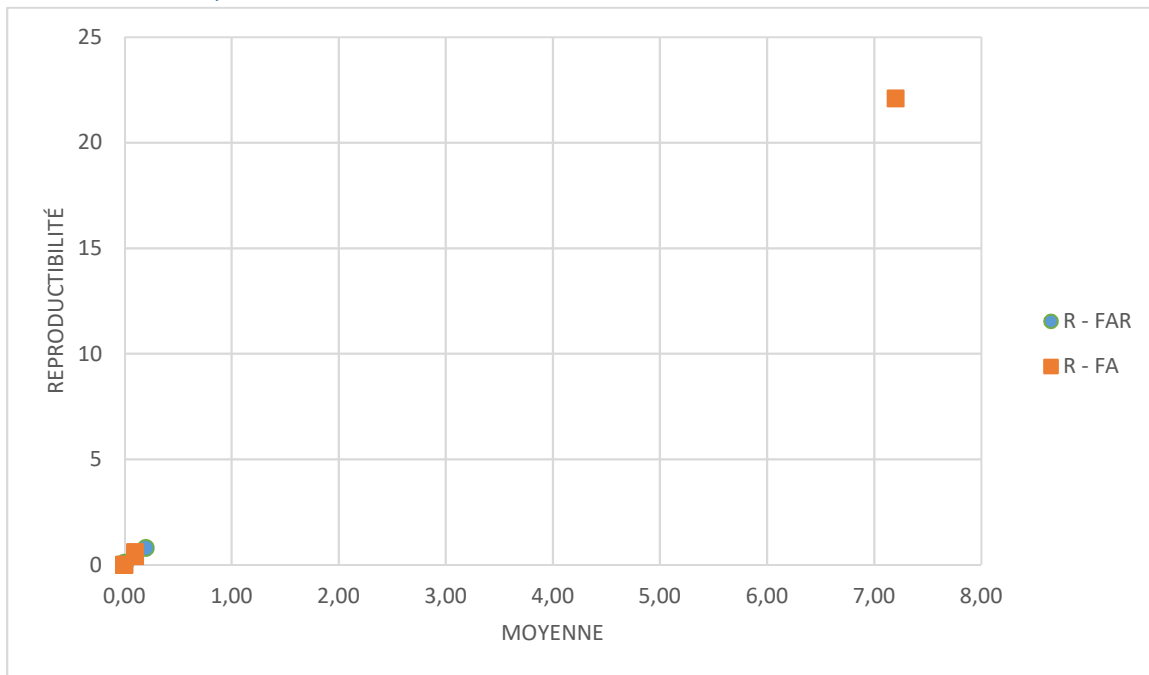


Planche 1

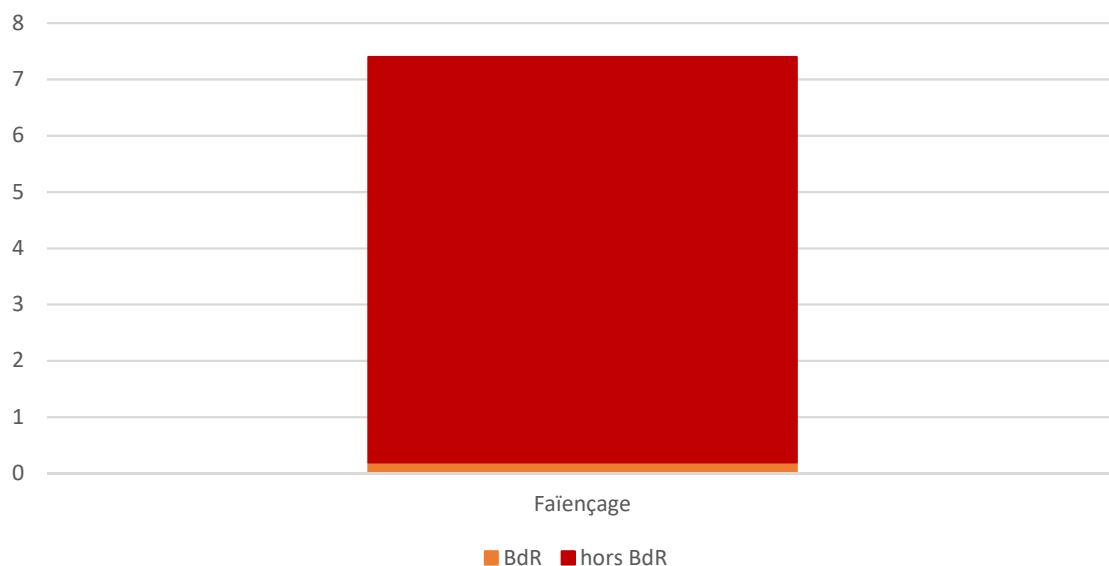


Planche 2

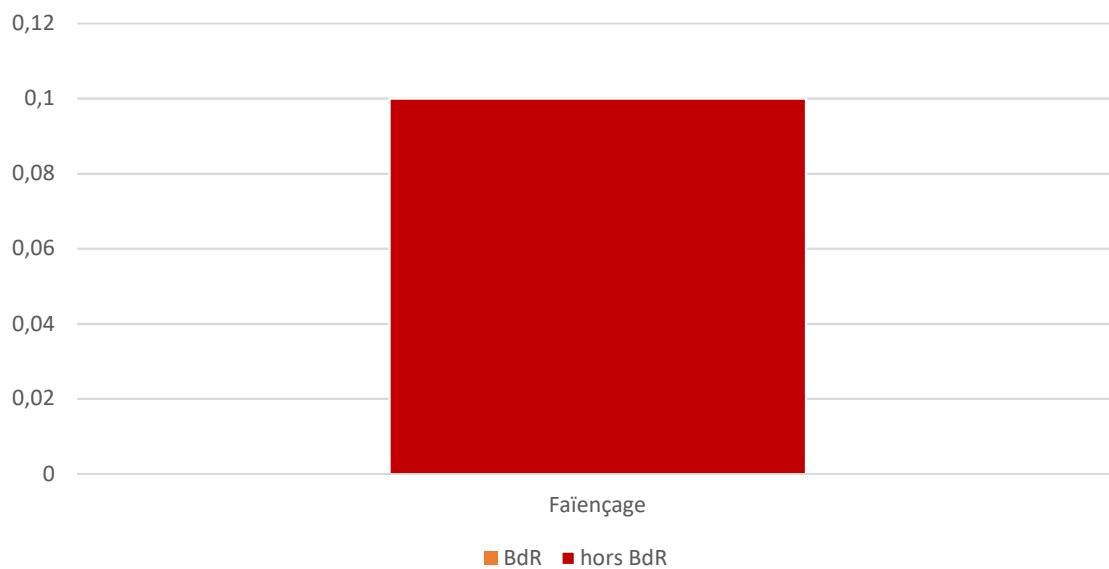


Planche 3

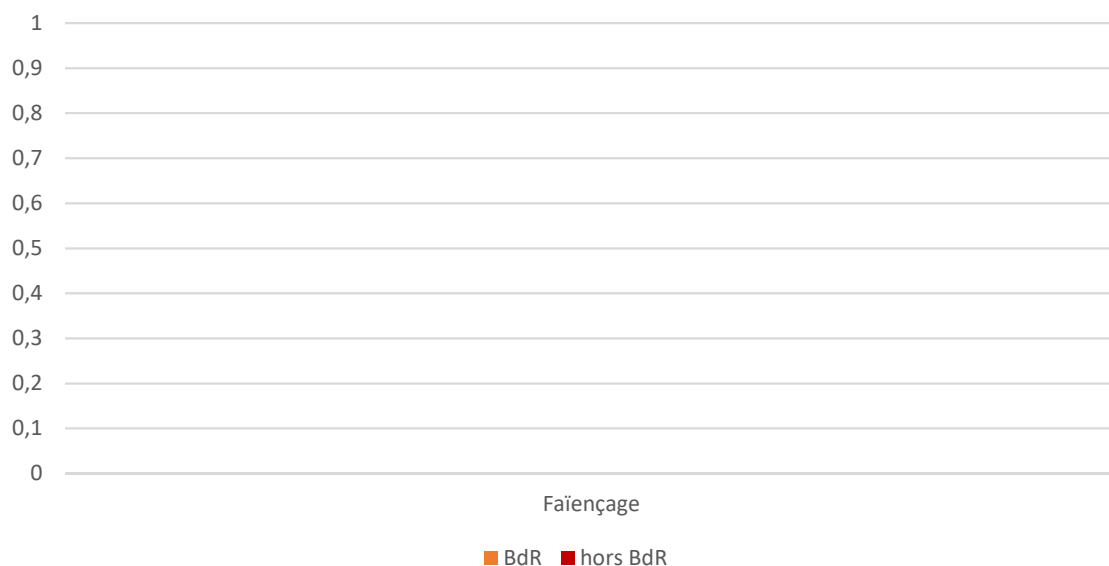


Planche 4

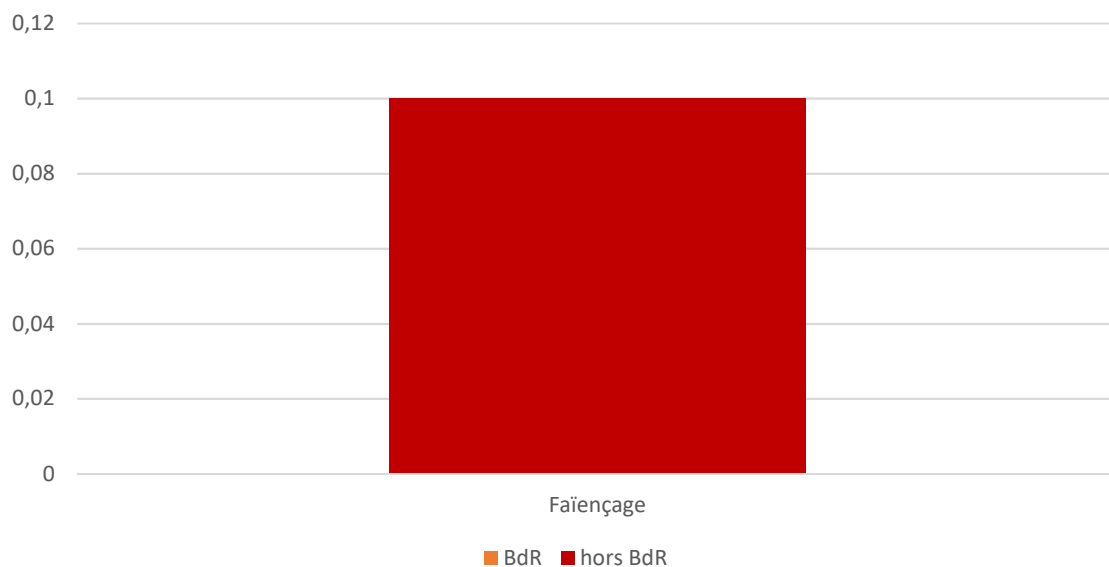


Planche 5

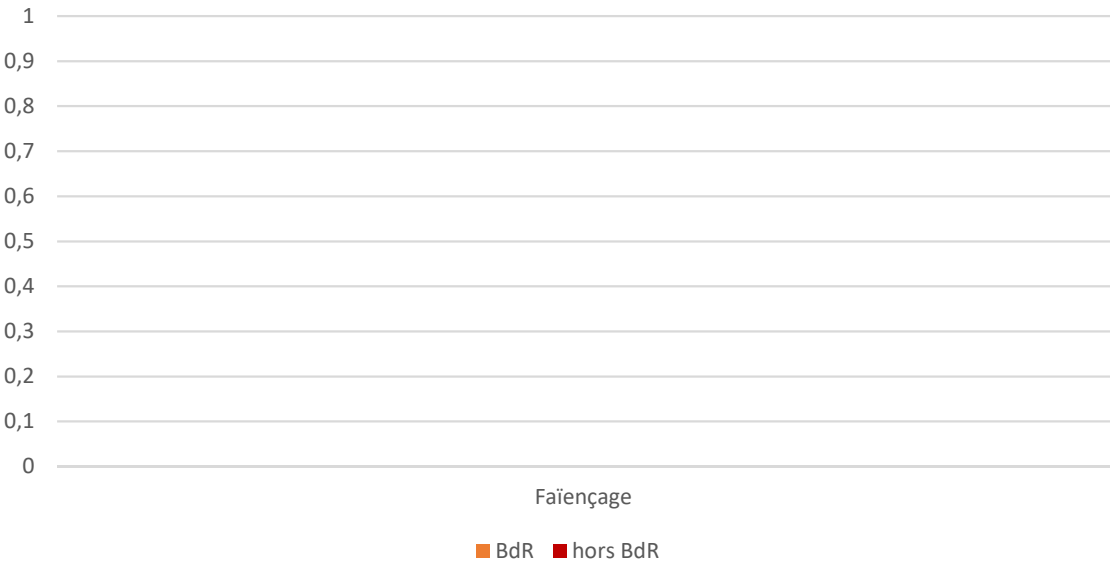


Planche 6

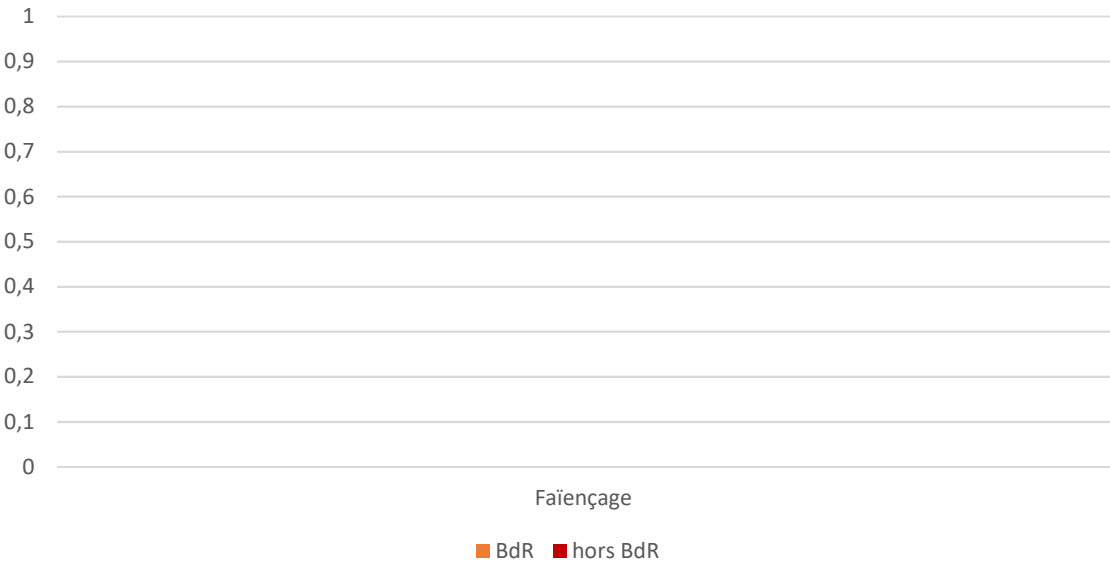
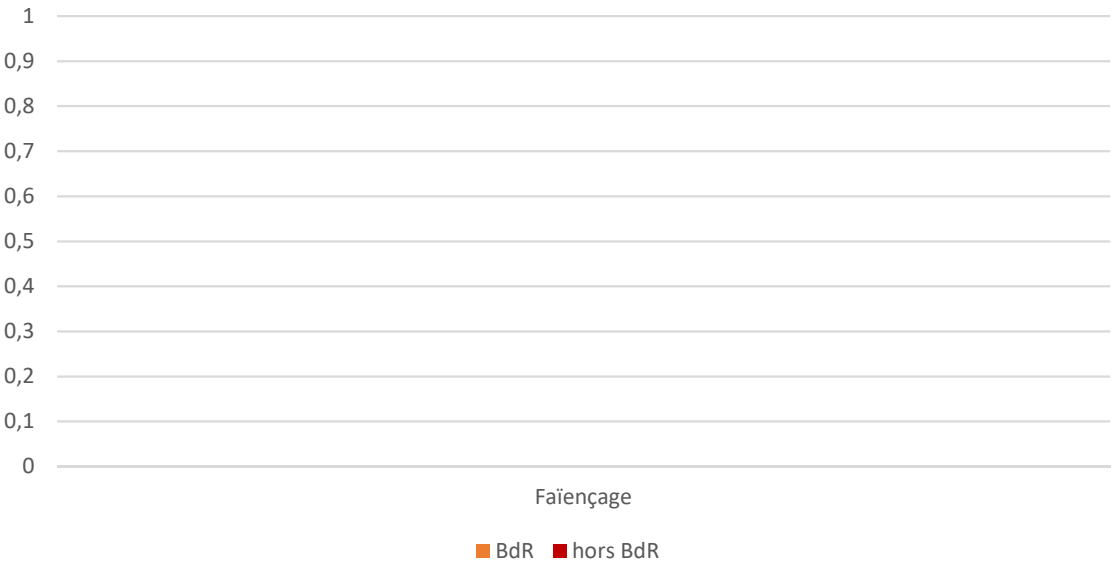


Planche 7



Cahier des Charges ASFA

Tableau type des paramètres évalués

Feuillets par indicateur

Arrachements

Fissuration – Faiénçage

Fissuration longitudinale

Fissuration transversale

Joint longitudinale/Traces de jante

Réparations totales

Feuille de synthèse

Feuillet FL-FT – Fissuration Longitudinale – Phase III

A. Validation des données

1. Présentation générale

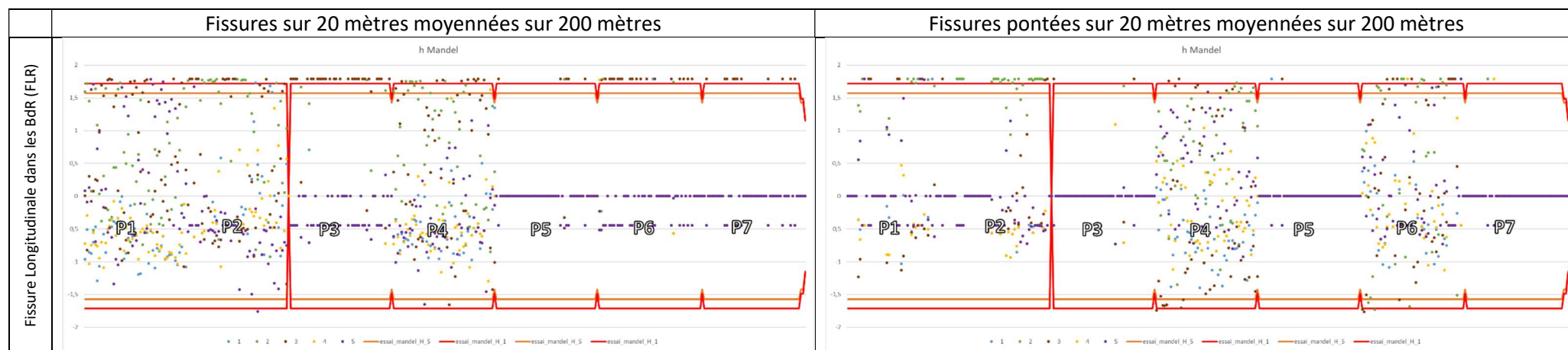
Il s'agit des longueurs de fissures longitudinales (mètres) ou de l'extension des fissures (%), pontées ou non. Le réseau de fissures se situe à l'intérieur du Lanemark. Les fissures sont distinguées en fonction de leur position ou non dans les bandes de roulement.

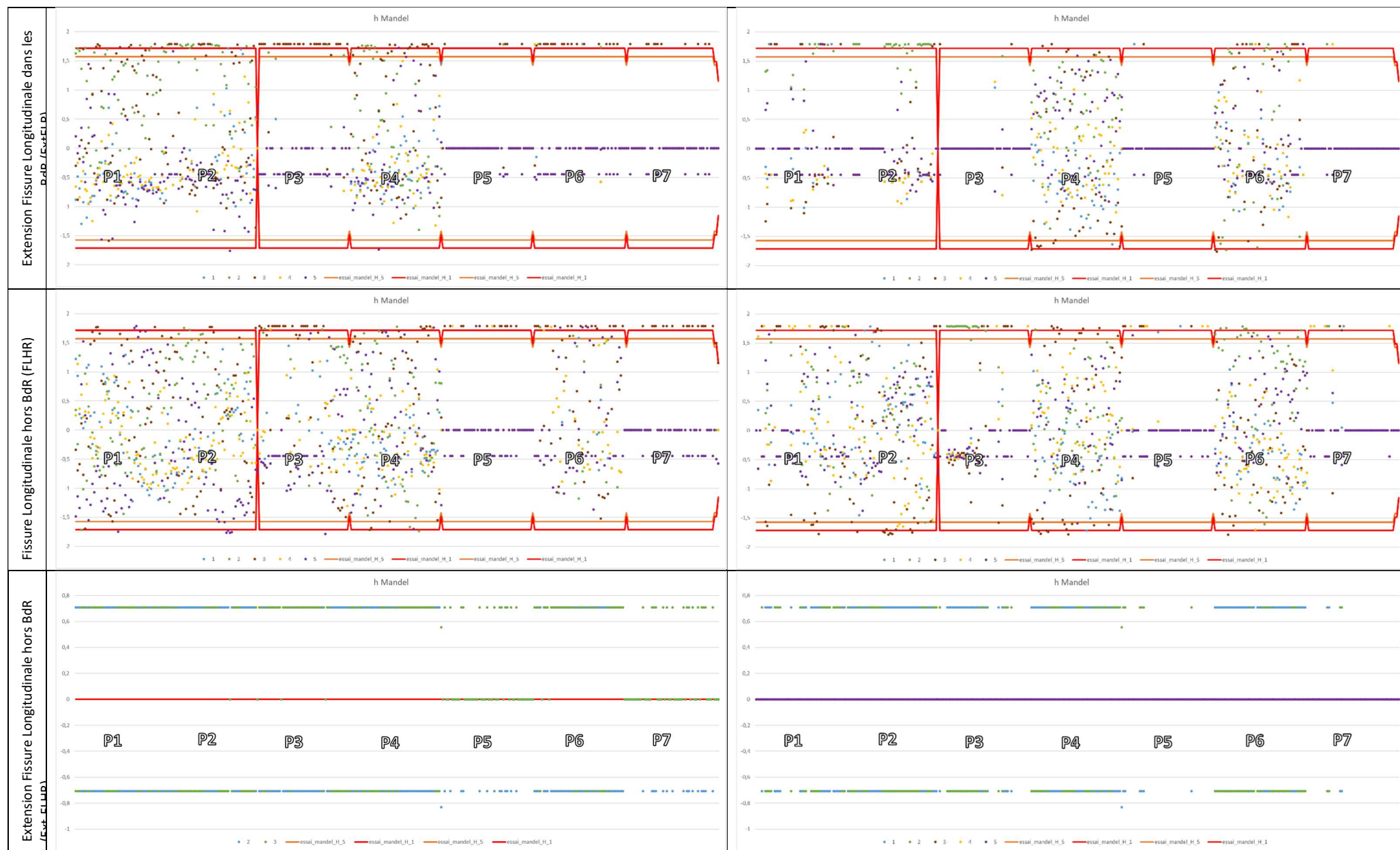
Unité : m (entre 0 et 40) // % (entre 0 et 100), moyennées sur 200 mètres

Agrégation : L'agrégation est réalisée par moyenne sur un pas longitudinal de 200 m et ce, pour la largeur de voie.

2. Test de Mandel h

Bien que ce test ne puisse pas être utilisé pour écarter directement les valeurs aberrantes, le test de Mandel h permet de visualiser graphiquement d'éventuelles anomalies entre opérateurs.

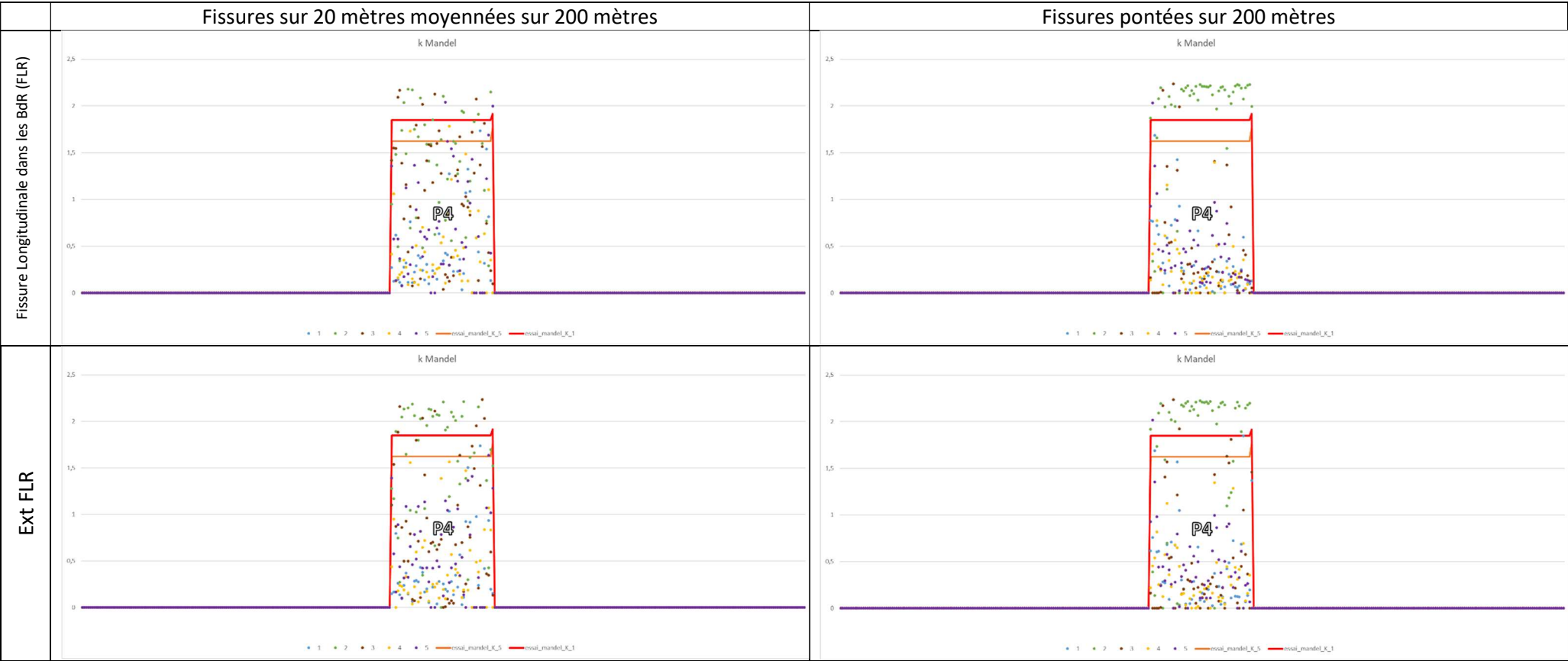


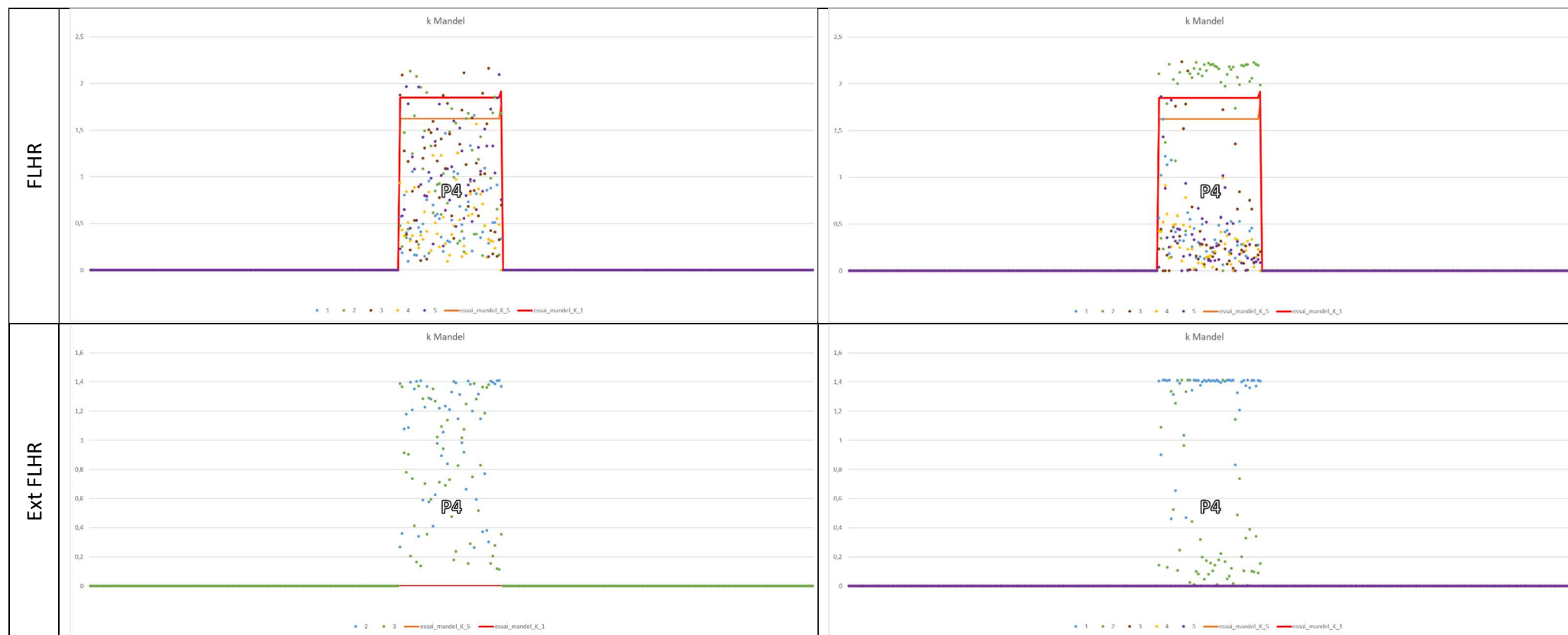


Il apparait que la majorité des points de mesures se situe dans un intervalle de confiance Mandel h acceptable.

3. Test de Mandel k

Bien qu'il ne puisse pas être utilisé pour écarter des valeurs aberrantes, le test de Mandel k permet de visualiser graphiquement d'éventuelles anomalies de répétabilité pour chacun des opérateurs en fonction de la répétabilité obtenue par les autres opérateurs.





Seule la planche P4 peut faire l'objet d'une analyse puisqu'il s'agit de la seule section ayant réellement fait l'objet de mesures de répétition (3 passages de chaque appareil sur cette planche).

La majorité des valeurs est encore une fois située dans un intervalle de confiance jugé acceptable et il est constaté une hétérogénéité globalement transposable d'un opérateur à l'autre.

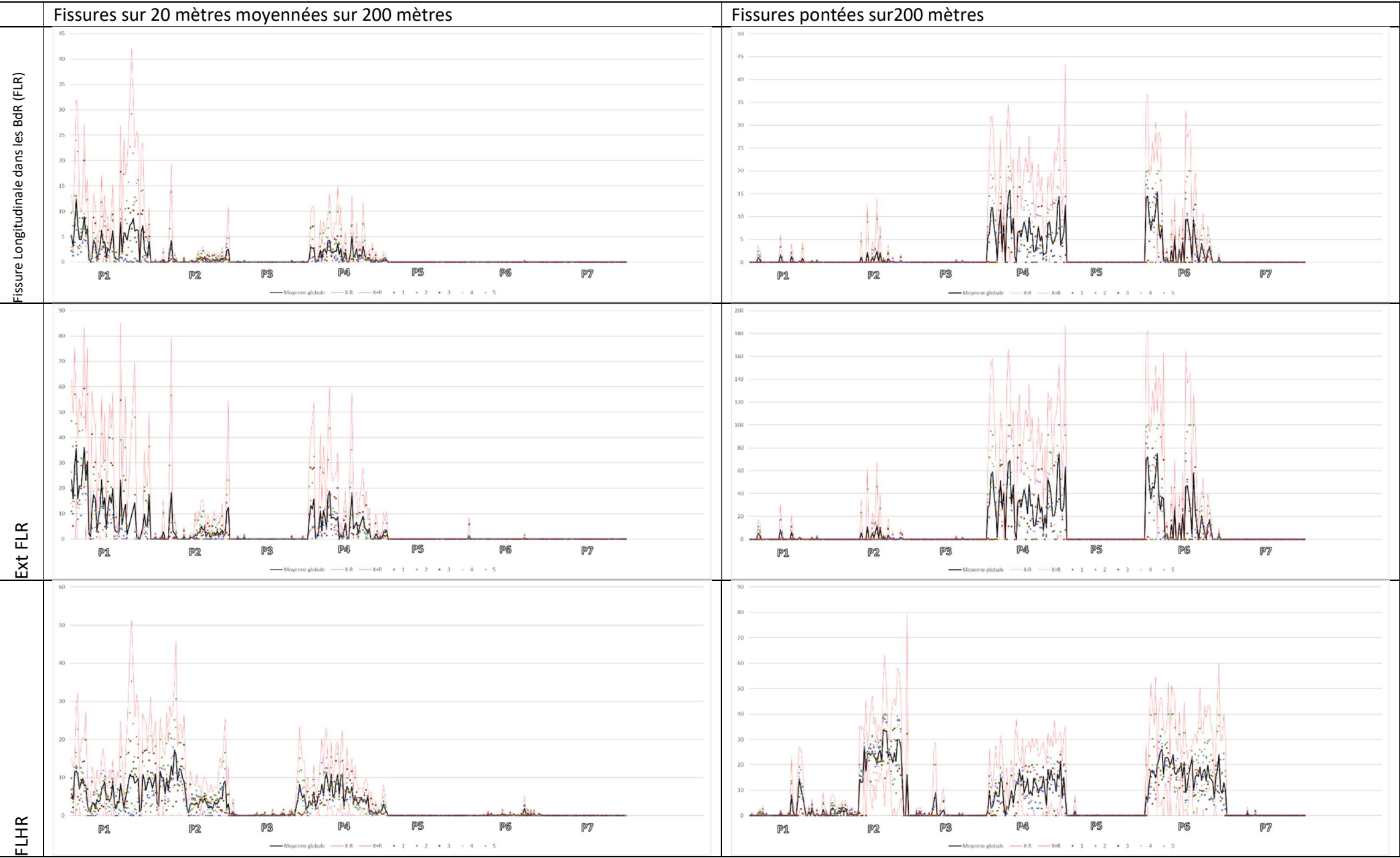
B. Evaluation statistique

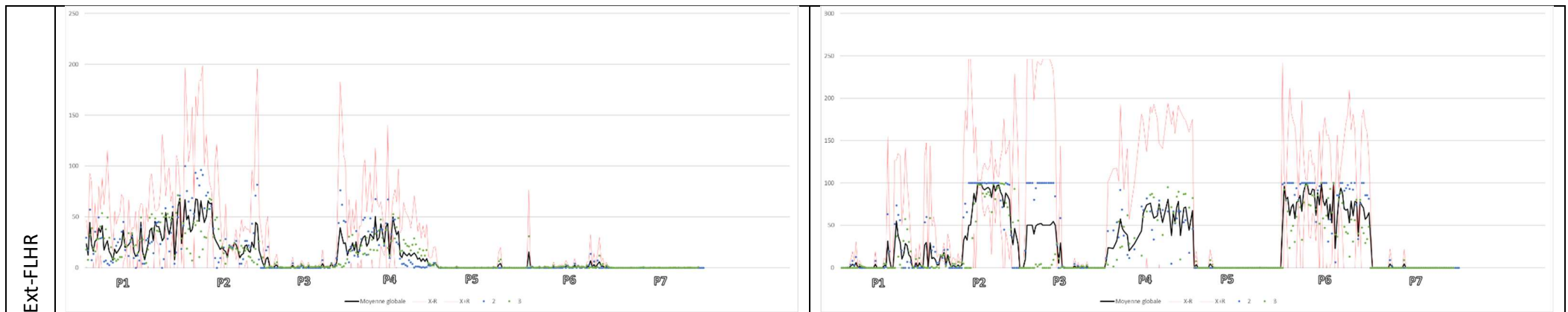
1. Vue globale

Le graphique ci-après présente la vue d'ensemble de l'indicateur pour les opérateurs (points en couleur).

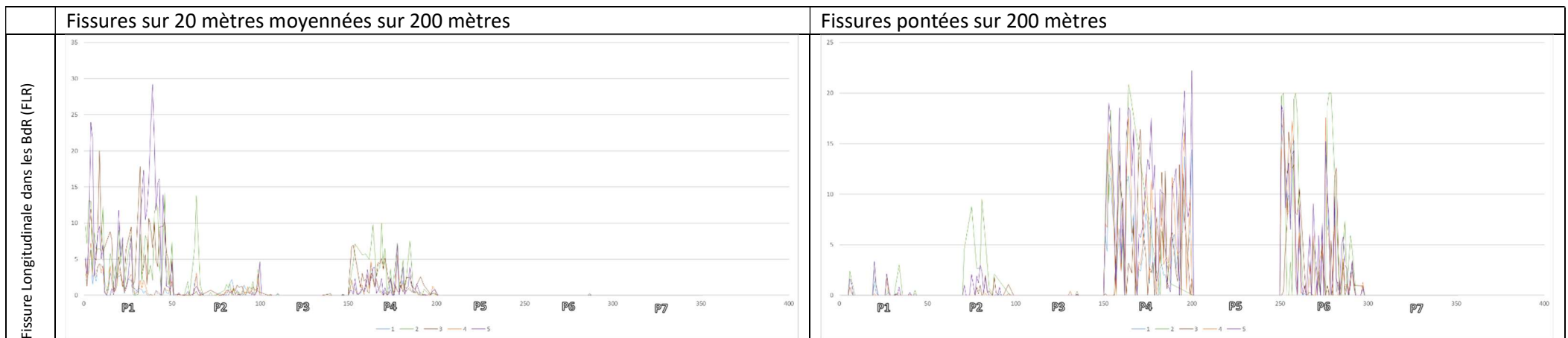
La moyenne des opérateurs est exprimée par une courbe noire.

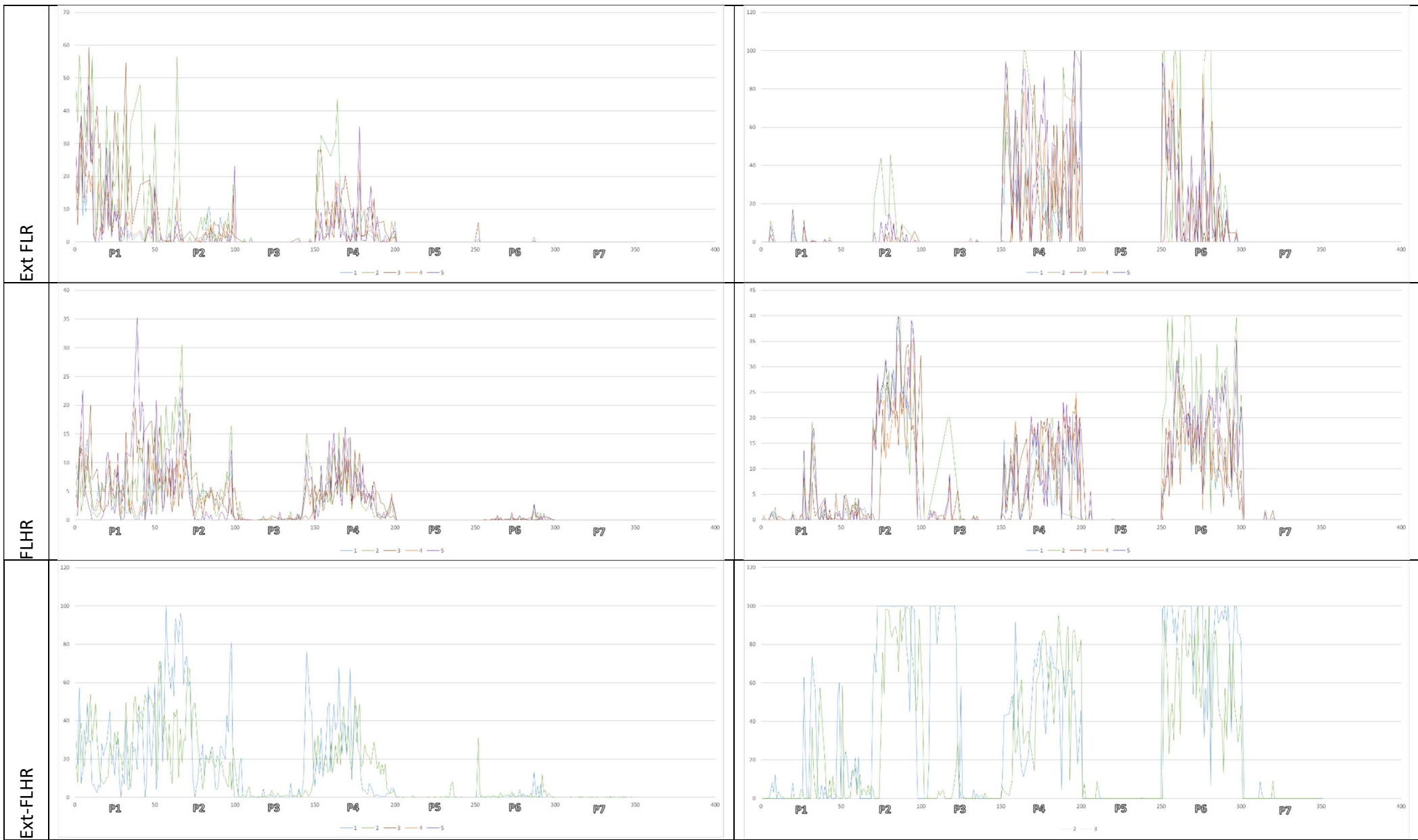
Enfin, la reproductibilité calculée est tracée de part et d'autre de la moyenne en rouge.





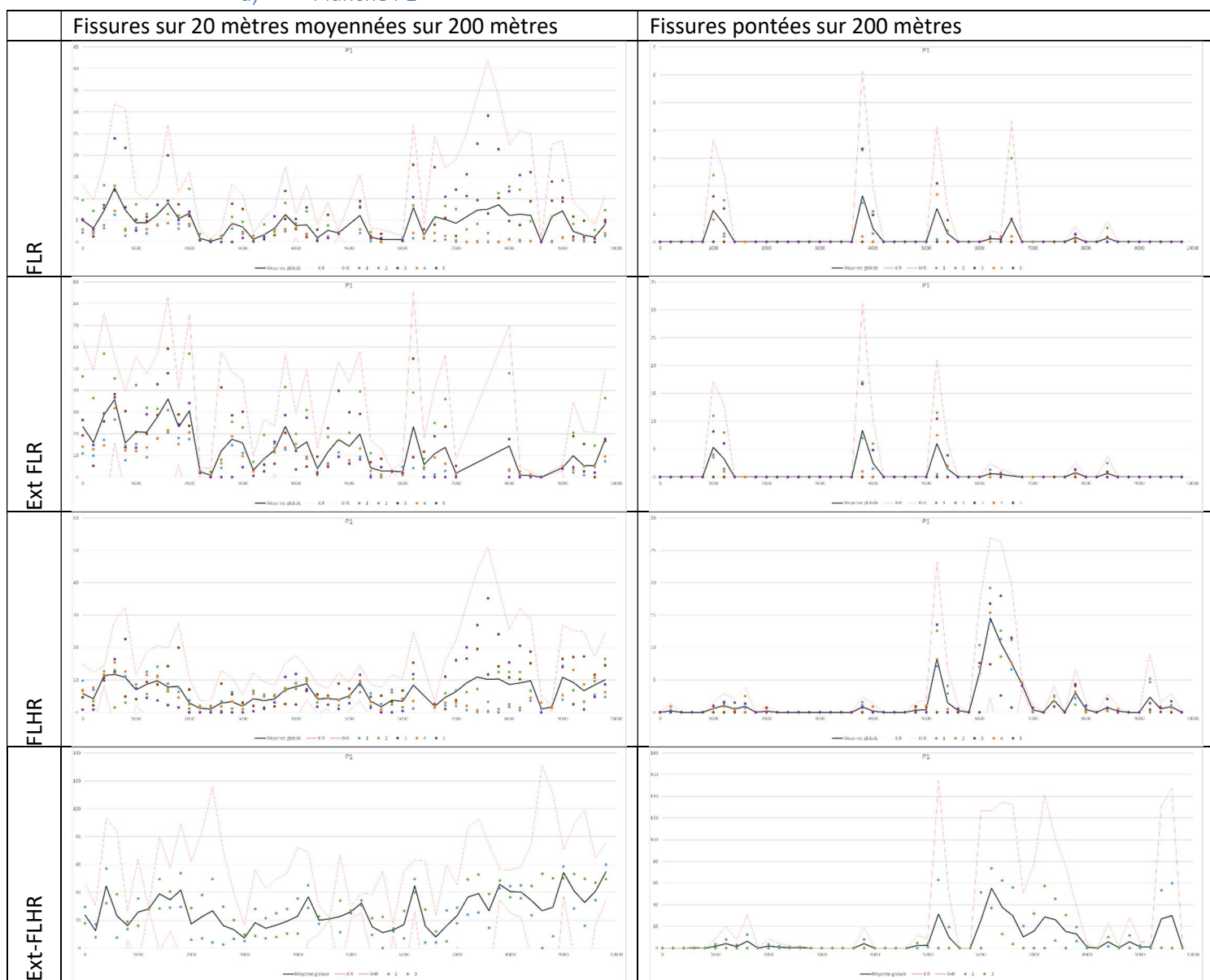
Il est précisé que la reproductibilité, si elle est correctement calculée sur la planche P4, peut être sous-estimée sur les autres planches puisque ces dernières n'ont pas fait l'objet de protocole de répétabilité (la reproductibilité est calculée à partir de la répétabilité).





2. Evaluation par section

a) Planche P1



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	1,5 m	1,5 m	48	2	4 %	0	0%	0	0 %	4,4 m	0 m
Opérateur 2	5,7 m	4 m	47	3	6 %	4	8,5 %	5	10,6 %		
Opérateur 3	6,2 m	4,3 m	42	8	16 %	8	19 %	8	19 %		
Opérateur 4	1,7 m	1,5 m	48	2	4 %	0	0%	0	0 %		
Opérateur 5	7,7 m	7,6 m	47	3	6 %	2	4,3 %	6	12,8 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	9,99 m
											227,2 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 1 : Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	7,8 %	6,5 %	45	5	10 %	1	2,2 %	0	0 %	13,3 %	0 %	
Opérateur 2	24,5 %	16,2 %	39	11	22 %	15	38,5 %	9	23,1 %			
Opérateur 3	21 %	13,9 %	37	13	26 %	16	43,2 %	12	32,4 %			
Opérateur 4	8,8 %	6,8 %	45	5	10 %	4	8,9 %	0	0 %		Nombre de valeurs	0,0 %
Opérateur 5	10,7 %	13,3 %	45	5	10 %	0	0 %	0	0 %	50		Reproductibilité moyenne R
												23,58 %
											177,4 %	
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule						

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 2 : Extension de Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,1 m	0,2 m	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	0,1 m	0 m
Opérateur 2	0,3 m	0,8 m	44	6	12 %	6	13,6 %	3	6,8 %		
Opérateur 3	0 m	0 m	44	6	12 %	6	13,6 %	0	0 %		
Opérateur 4	0,1 m	0,3 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0,2 m	0,7 m	46	4	8 %	5	10,9 %	1	2,2 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,38 m
											286,9 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 3 : Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*			nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,4 %	1,2 %	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %	0,6 %	0 %	
Opérateur 2	1,3 %	3,7 %	43	7	14 %	8	18,6 %	1	2,3 %			
Opérateur 3	0 %	0,2 %	43	7	14 %	6	14 %	0	0 %			
Opérateur 4	0,3 %	1,2 %	48	2	4 %	0	0 %	0	0 %			
Opérateur 5	1,2 %	3,3 %	45	5	10 %	6	13,3 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R	
										50	1,62 %	
											268,6 %	
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule						

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 4 : Extension de Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	5,2 m	3,7 m	49	1	2 %	0	0 %	6,3 m	0 m
Opérateur 2	5,7 m	4,1 m	49	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 3	8,6 m	5,5 m	45	5	10 %	6	13,3 %		
Opérateur 4	5,4 m	3,8 m	49	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 5	7,6 m	8,8 m	47	3	6 %	4	8,5 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
								50	11,2 m
									177,3 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule			

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 5 : Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	27 %	0 %
Opérateur 2	23,5 %	16 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	30,5 %	15,3 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!		0,0 %
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	34,6 %
											128,1 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

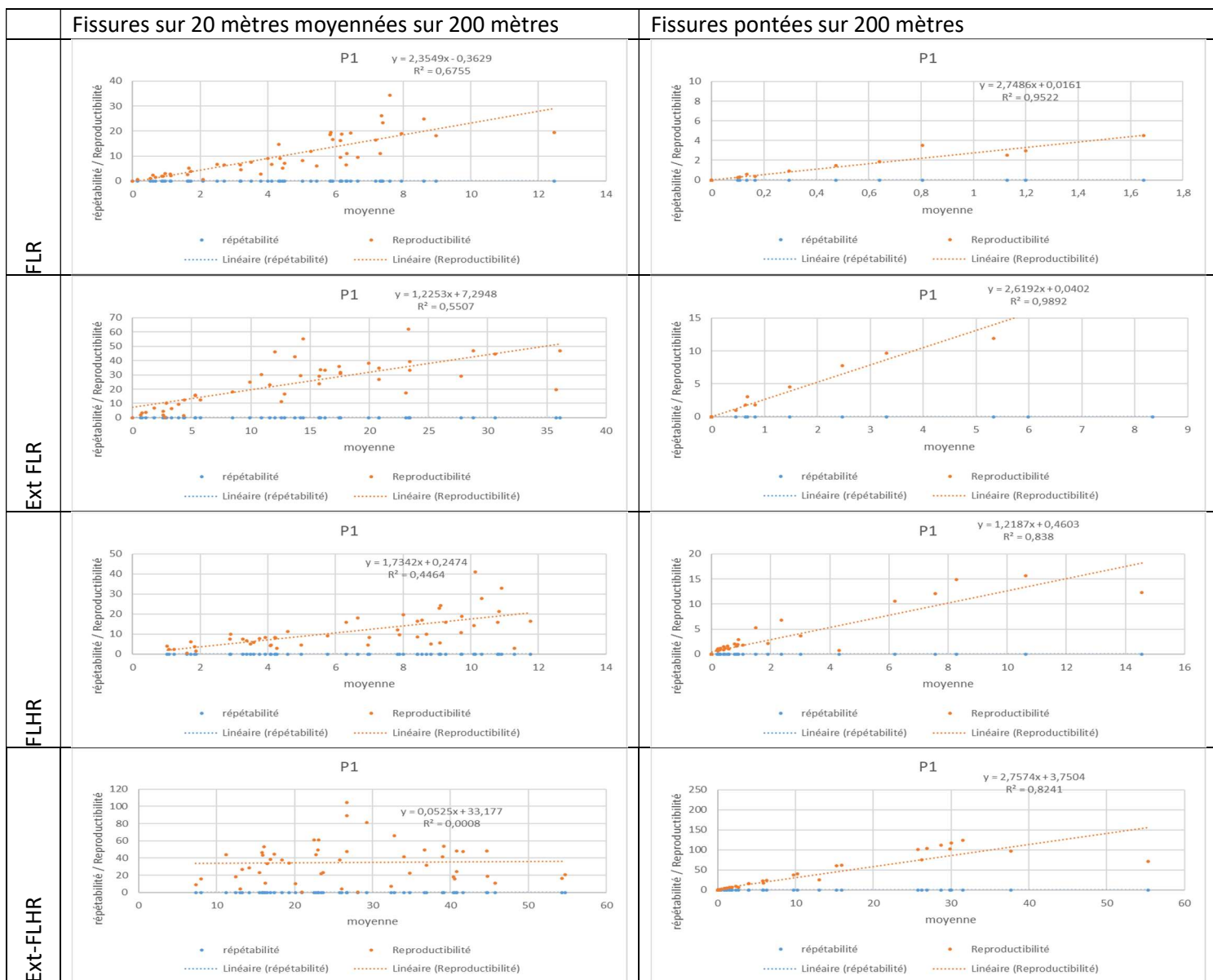
Figure 6: Extension Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	1,4 m	2,9 m	50	0	0 %	0	0 %	1,4 m	0 m
Opérateur 2	1,8 m	4,2 m	48	2	4 %	2	4,2 %		
Opérateur 3	0,5 m	1,4 m	39	11	22 %	11	28,2 %		
Opérateur 4	1,7 m	3,2 m	43	7	14 %	6	14 %		0,0 %
Opérateur 5	1,8 m	4,2 m	50	0	0 %	0	0 %		Nombre de valeurs
								50	2,15 m
									155,1 %
					* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule				

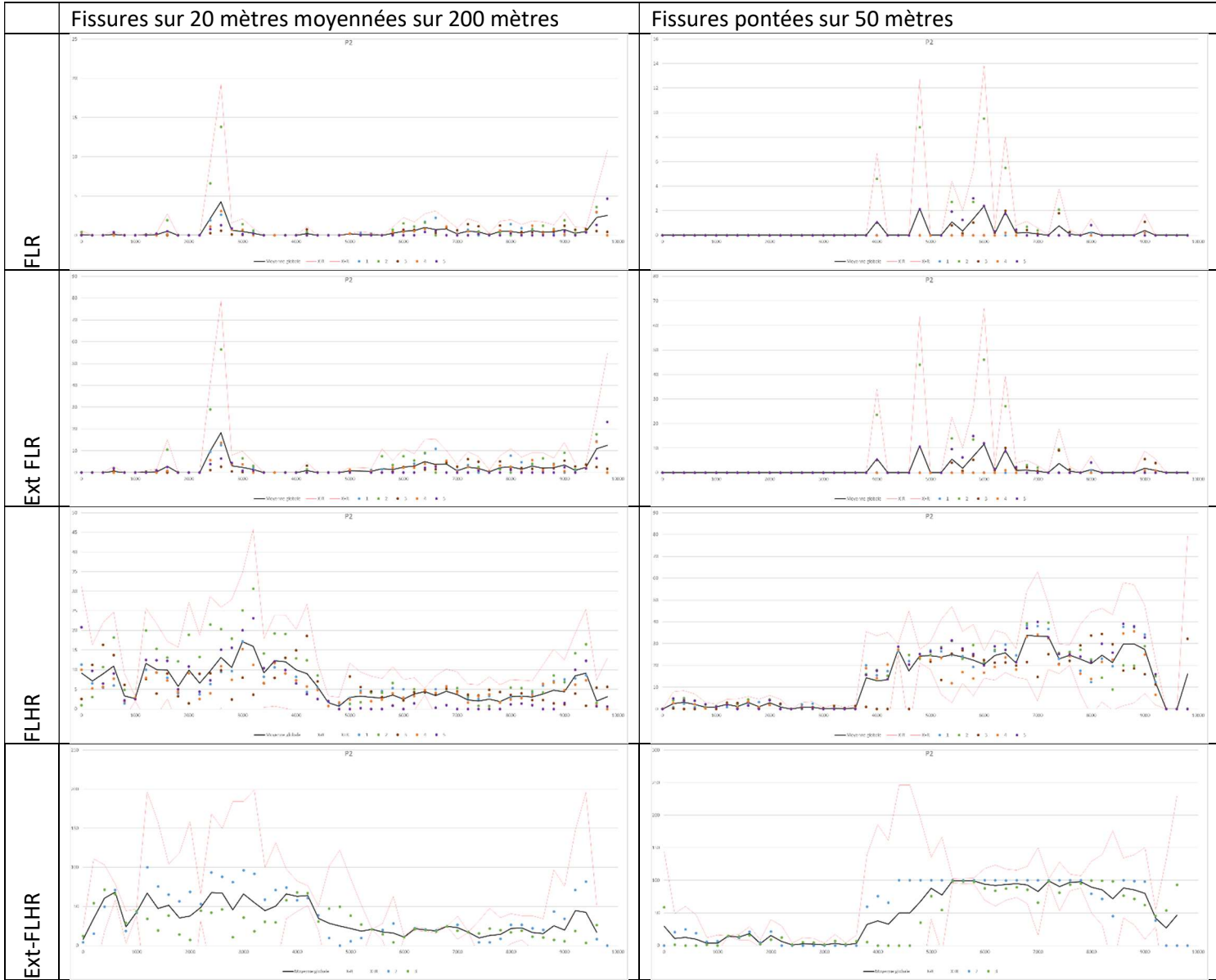
Figure 7 : Fissures longitudinales pontées hors bande de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	7,9 %	0 %
Opérateur 2	10,2 %	20,9 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	5,7 %	12,7 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!		
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	25,66 %
											322,9 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 8 : Extension Fissures longitudinales pontées hors bande de roulement sur 200 mètres



b) *Planche P2*



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	0,4 m	0,7 m	48	2	4 %	0	0 %	1	2,1 %	0,5 m	0 m
Opérateur 2	1 m	2,4 m	41	9	18 %	8	19,5 %	8	19,5 %		
Opérateur 3	0,4 m	0,4 m	35	15	30 %	13	37,1 %	1	2,9 %		
Opérateur 4	0,4 m	0,7 m	49	1	2 %	0	0 %	1	2 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
Opérateur 5	0,3 m	0,7 m	48	2	4 %	2	4,2 %	2	4,2 %		
										50	1,32 m
											283,6 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 9 : Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	2,2 %	3,6 %	48	2	4 %	1	2,1 %	2,3 %	0 %
Opérateur 2	4,7 %	10 %	41	9	18 %	8	19,5 %		
Opérateur 3	2 %	1,7 %	34	16	32 %	11	32,4 %		
Opérateur 4	1,8 %	3 %	48	2	4 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	1,3 %	3,6 %	48	2	4 %	0	0 %		
						2	4,2 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
								50	6,41 %
									281,2 %
					* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule				

Figure 10 : Extension de Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	0,2 m	0 m
Opérateur 2	1,3 m	2,6 m	29	21	42 %	20	69 %	3	10,3 %		
Opérateur 3	0,2 m	0,5 m	45	5	10 %	2	4,4 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m	0 m	48	2	4 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0,3 m	0,7 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	1,01 m
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 11 : Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,1 %	0,2 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	1,3 %	0 %
Opérateur 2	6,3 %	12,9 %	29	21	42 %	20	69 %	3	10,3 %		
Opérateur 3	1 %	2,3 %	46	4	8 %	1	2,2 %	1	2,2 %		
Opérateur 4	0,1 %	0,2 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	1,5 %	3,6 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	5,12 %
											407,6 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 12 : Extension de Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	5,9 m	3,2 m	49	1	2 %	0	0 %	1	2 %	6,3 m	0 m
Opérateur 2	9,4 m	7,6 m	48	2	4 %	2	4,2 %	4	8,3 %		
Opérateur 3	5,9 m	4,2 m	47	3	6 %	4	8,5 %	3	6,4 %		
Opérateur 4	5,3 m	3,2 m	49	1	2 %	0	0 %	2	4,1 %		
Opérateur 5	5,5 m	6,4 m	49	1	2 %	1	2 %	4	8,2 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	9,25 m
											147,5 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 13 : Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

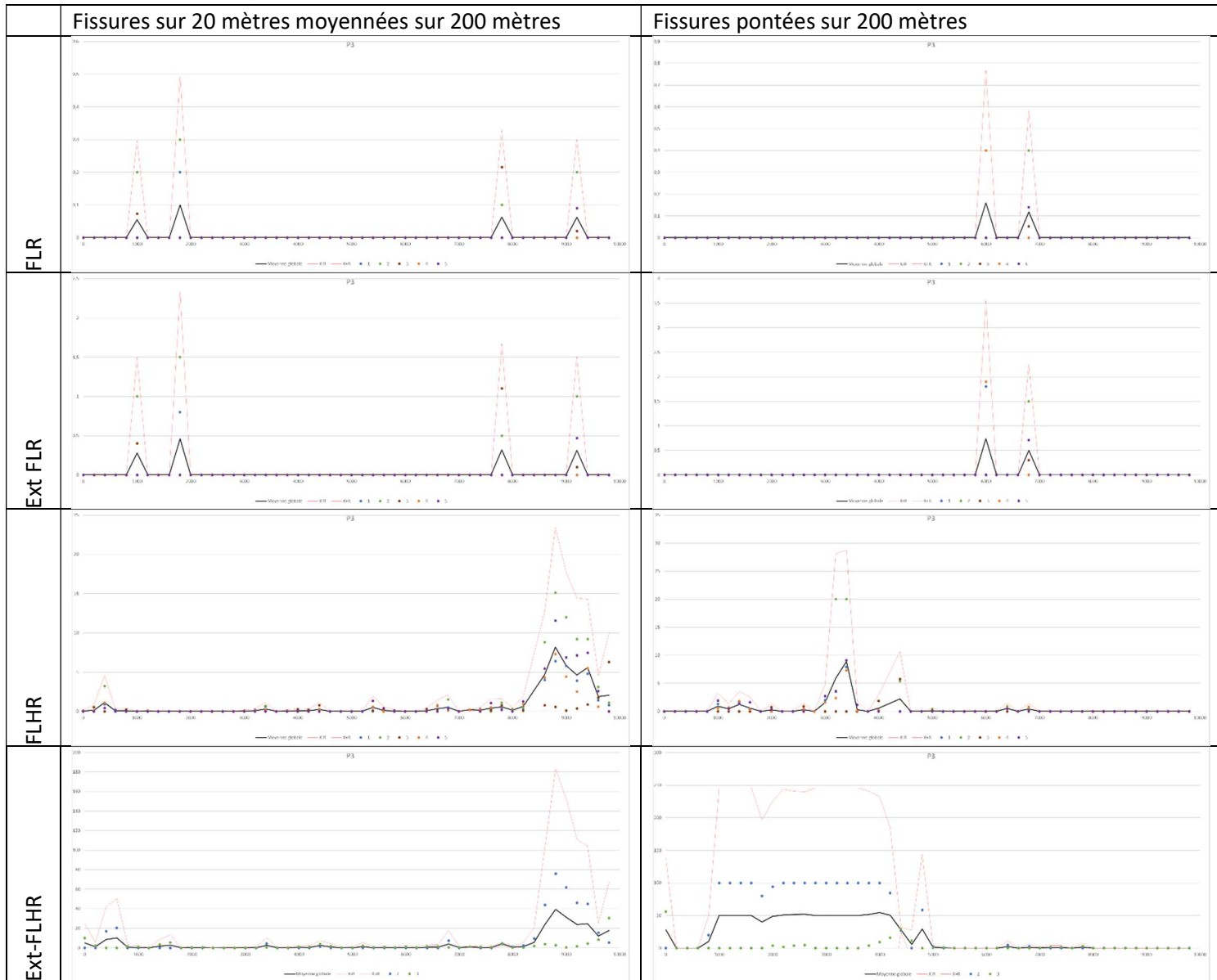
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	34,5 %	0 %
Opérateur 2	41,1 %	29,9 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	28 %	18,2 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!		
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	49,08 %
											142,2 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 14: Extension Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	15,8 m	13,2 m	46	4	8 %	1	2,2 %	0	0 %	13,9 m	0 m
Opérateur 2	14,6 m	12,9 m	49	1	2 %	0	0 %	3	6,1 %		
Opérateur 3	12,3 m	11,9 m	44	6	12 %	5	11,4 %	9	20,5 %		
Opérateur 4	12,9 m	11,8 m	49	1	2 %	0	0 %	2	4,1 %		0,0 %
Opérateur 5	15,4 m	13,8 m	50	0	0 %	0	0 %	1	2 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	11,19 m
											80,3 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 15 : Fissures longitudinales pontées hors bande de roulement sur 200 mètres

c) Planche P3



	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m
Opérateur 2	0 m	0,1 m	49	1	2 %	1	2 %	1	2 %	
Opérateur 3	0 m	0 m	21	29	58 %	28	133,3 %	0	0 %	
Opérateur 4	0 m	0 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	
Opérateur 5	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	1	2 %	
										Nombre de valeurs
										50
										0,02 m
										406,0 %

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 17 : Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0,1 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 %
Opérateur 2	0,1 %	0,3 %	49	1	2 %	1	2 %	1	2 %	
Opérateur 3	0,1 %	0,3 %	21	29	58 %	28	133,3 %	0	0 %	
Opérateur 4	0 %	0 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	
Opérateur 5	0 %	0,1 %	50	0	0 %	0	0 %	1	2 %	
										Nombre de valeurs
										50
										0,11 %
										409,8 %

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 18 : Extension de Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0,1 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m	0 m
Opérateur 2	0 m	0,1 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m	0 m	48	2	4 %	2	4,2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m	0,1 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,02 m
											384,9 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 19 : Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0,3 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0,2 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 %	0 %	48	2	4 %	2	4,2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 %	0,3 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0 %	0,1 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,09 %
											366,7 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 20 : Extension de Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,7 m	1,5 m	49	1	2 %	0	0%	0	0 %	0,8 m	0 m
Opérateur 2	1,4 m	3,4 m	48	2	4 %	2	4,2 %	2	4,2 %		
Opérateur 3	0,5 m	1,1 m	31	19	38 %	18	58,1 %	1	3,2 %		
Opérateur 4	0,6 m	1,6 m	47	3	6 %	2	4,3 %	1	2,1 %		0,0 %
Opérateur 5	1 m	2,5 m	48	2	4 %	2	4,2 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	1,66 m
											209,5 %
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

Figure 21 : Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

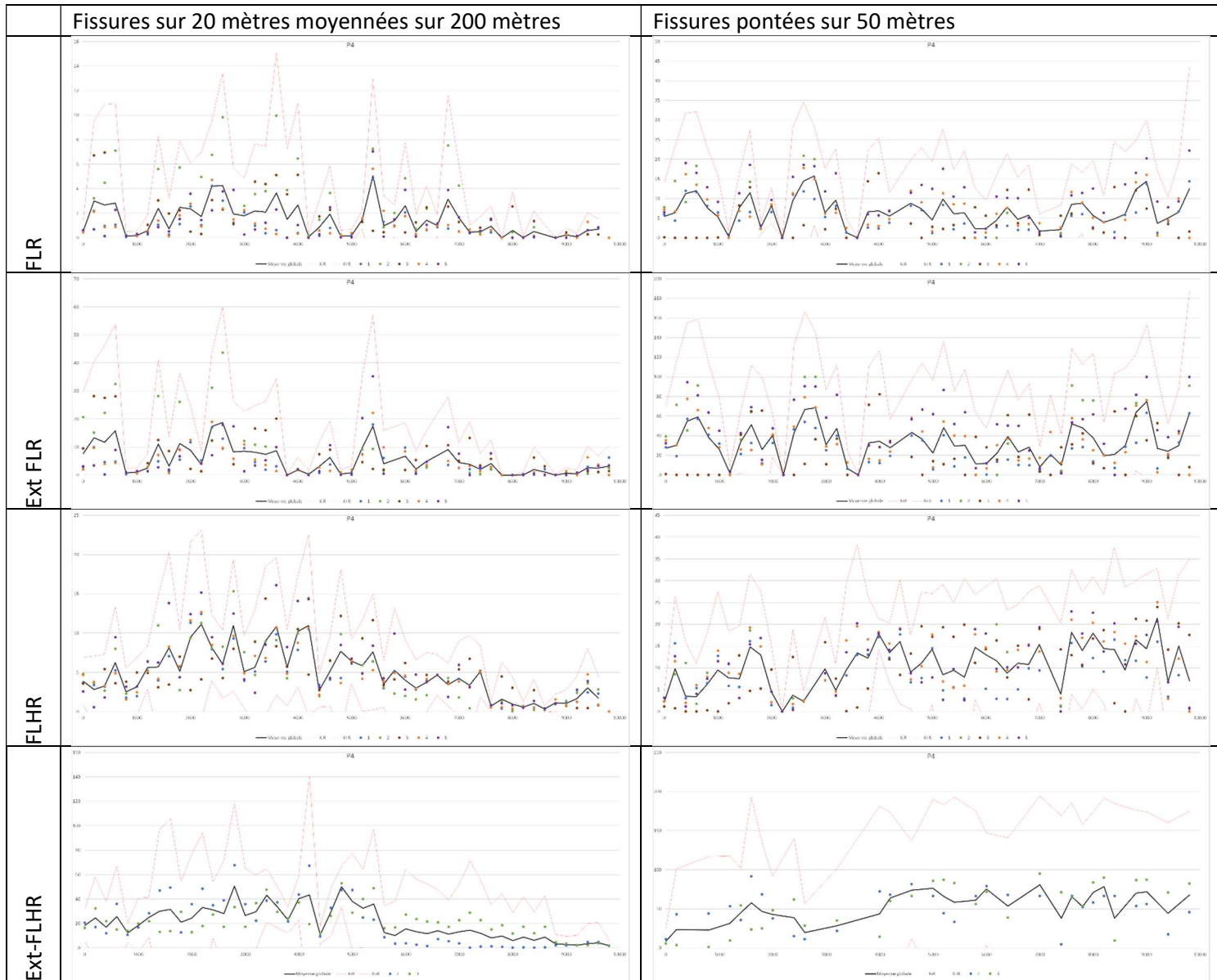
	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	4,7 %	0 %
Opérateur 2	7,3 %	17 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	2,1 %	4,6 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!		
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	15,5 %
											329,9 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 22: Extension Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,4 m	1,3 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	0,5 m	0 m
Opérateur 2	1,4 m	4,9 m	33	17	34 %	17	51,5 %	1	3 %		
Opérateur 3	0,2 m	1 m	39	11	22 %	7	17,9 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 4	0,4 m	1,2 m	44	6	12 %	2	4,5 %	0	0 %		
Opérateur 5	0,5 m	1,5 m	48	2	4 %	0	0 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	1,42 m
											287,1 %
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

Figure 23 : Fissures longitudinales pontées hors bande de roulement sur 200 mètres

d) Planche P4



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r		
Opérateur 1	0,9 m	1 m	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %	1,5 m	1,21 m
Opérateur 2	3,2 m	2,9 m	36	14	28 %	13	36,1 %	8	22,2 %		
Opérateur 3	2,1 m	1,8 m	36	14	28 %	13	36,1 %	6	16,7 %		
Opérateur 4	1 m	1,1 m	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
Opérateur 5	1,2 m	1,5 m	46	4	8 %	0	0 %	2	4,3 %		
										50	3,34 m
											225,2 %
					* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule						

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 25 : Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	4 %	4,3 %	48	2	4 %	2	4,2 %	1	2,1 %	5,5 %	5,34 %
Opérateur 2	9,8 %	12,5 %	29	21	42 %	10	34,5 %	4	13,8 %		
Opérateur 3	8,5 %	7,7 %	36	14	28 %	11	30,6 %	7	19,4 %		
Opérateur 4	4,3 %	4,8 %	47	3	6 %	0	0 %	1	2,1 %		
Opérateur 5	4,9 %	7 %	45	5	10 %	0	0 %	3	6,7 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	12,64 %
											231,8 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 26 : Extension de Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	5 m	3,8 m	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %	6,7 m	3,04 m
Opérateur 2	9,4 m	8,1 m	12	38	76 %	30	250 %	0	0 %		
Opérateur 3	4,6 m	4,8 m	41	9	18 %	5	12,2 %	1	2,4 %		
Opérateur 4	6,8 m	4,8 m	46	4	8 %	0	0 %	0	0 %		Nombre de valeurs
Opérateur 5	10,1 m	6,1 m	46	4	8 %	2	4,3 %	2	4,3 %		
										50	11,91 m
											178,4 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 27 : Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	23,9%	17,7%	49	1	2 %	0	0%	1	2 %	33,1 %	16,42 %
Opérateur 2	57,5 %	36,8 %	19	31	62 %	27	142,1%	0	0 %		
Opérateur 3	24,8%	24,3 %	46	4	8%	4	8,7 %	4	8,7 %		
Opérateur 4	31,8%	22,1%	48	2	4 %	0	0%	2	4,2%		49,5 %
Opérateur 5	49,1%	29,1%	46	4	8 %	2	4,3%	3	6,5%	Nombre de valeurs	
										50	60,57 %
											182,7 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 28 : Extension de Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	4,4 m	2,9 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	4,9 m	2,23 m
Opérateur 2	4,9 m	4 m	44	6	12 %	5	11,4 %	2	4,5 %		
Opérateur 3	5,2 m	3,1 m	43	7	14 %	8	18,6 %	5	11,6 %		
Opérateur 4	4,6 m	3,1 m	49	1	2 %	0	0 %	1	2 %		
Opérateur 5	5,7 m	4,4 m	46	4	8 %	5	10,9 %	2	4,3 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	5,14 m
											105,5 %
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

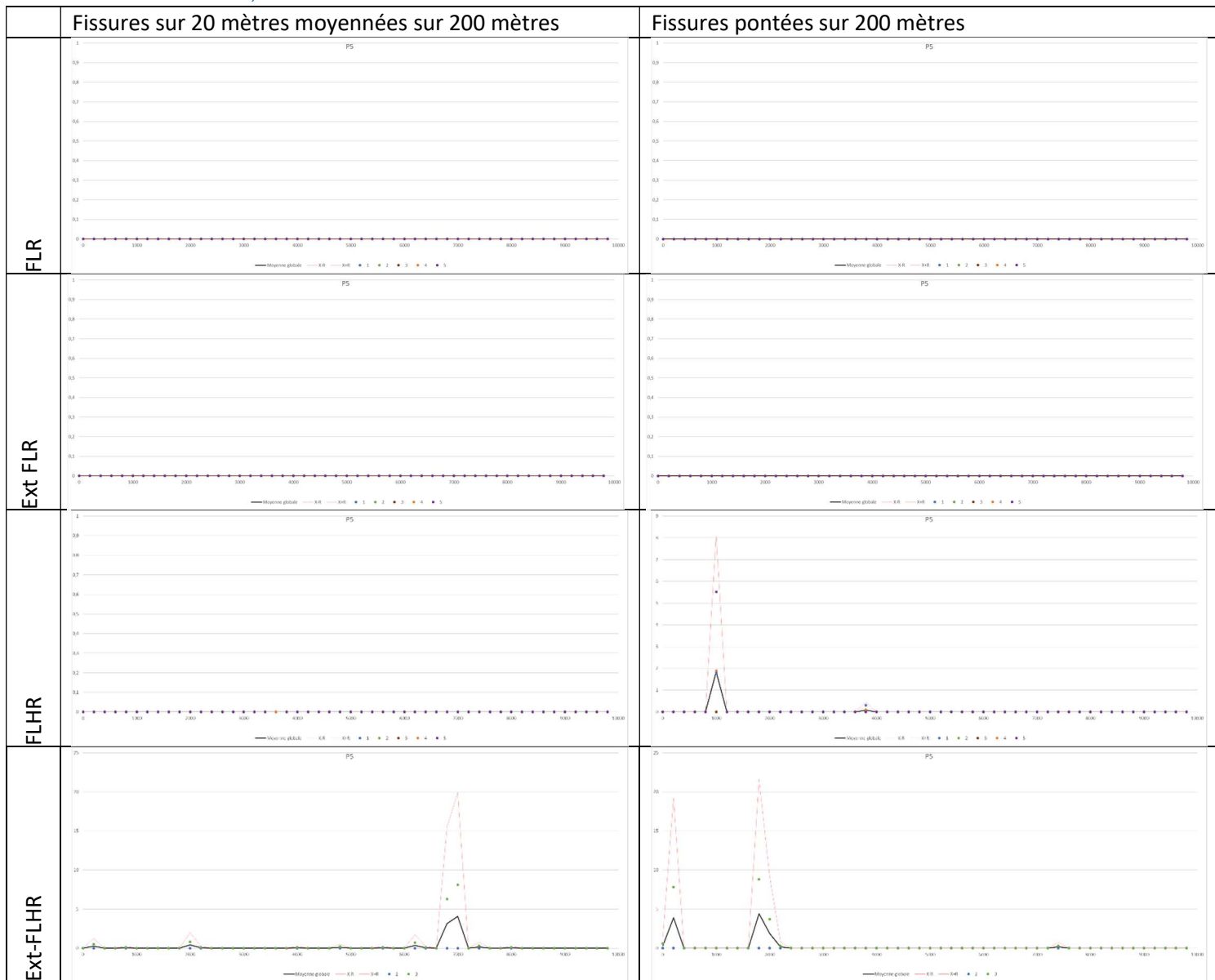
Figure 29 : Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	20,5	13,92 %
Opérateur 2	19,8 %	19,3 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	21,1 %	11,7 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!		
										50	32,07 %
											156,7 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 30: Extension Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	8,3 m	5,2 m	48	2	4 %	1	2,1 %	2	4,2 %	10,5 m	3,96 m
Opérateur 2	8,3 m	6,8 m	12	38	76 %	27	225 %	2	16,7 %		
Opérateur 3	10,8 m	7,5 m	45	5	10 %	6	13,3 %	14	31,1 %		
Opérateur 4	11,9 m	6,2 m	46	4	8 %	2	4,3 %	3	6,5 %		
Opérateur 5	11,3 m	6,8 m	47	3	6 %	4	8,5 %	3	6,4 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	13,87 m
											131,9 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 31 : Fissures longitudinales pontées hors bande de roulement sur 200 mètres



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m	0 m
Opérateur 2	0 m	0 m	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m	0 m	44	6	12 %	5	11,4 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m	0 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					#DIV/0!

Figure 33 : Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0%	0%	50	0	0%	0	0%	0	0%	0%	0%
Opérateur 2	0%	0%	49	1	2%	1	2%	0	0%		
Opérateur 3	0%	0%	44	6	12%	5	11,4%	0	0%		
Opérateur 4	0%	0%	49	1	2%	0	0%	0	0%		
Opérateur 5	0%	0%	50	0	0%	0	0%	0	0%		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0%
											#DIV/0!

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 34 : Extension de Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0 m	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	0 m	0 m
Opérateur 2	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m	0 m	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m	0 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 35 : Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0 %	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 %	0 %	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 %	0 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 %
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 36 : Extension de Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m	0 m
Opérateur 2	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m	0 m	37	13	26 %	13	35,1 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m	0 m	47	3	6 %	2	4,3 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m	0 m	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m
											#DIV/0!
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

Figure 37 : Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0,2 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0,4 %	1,4 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	0,0 %
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!		Reproductibilité moyenne R
										50	
											392,0 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 38: Extension Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

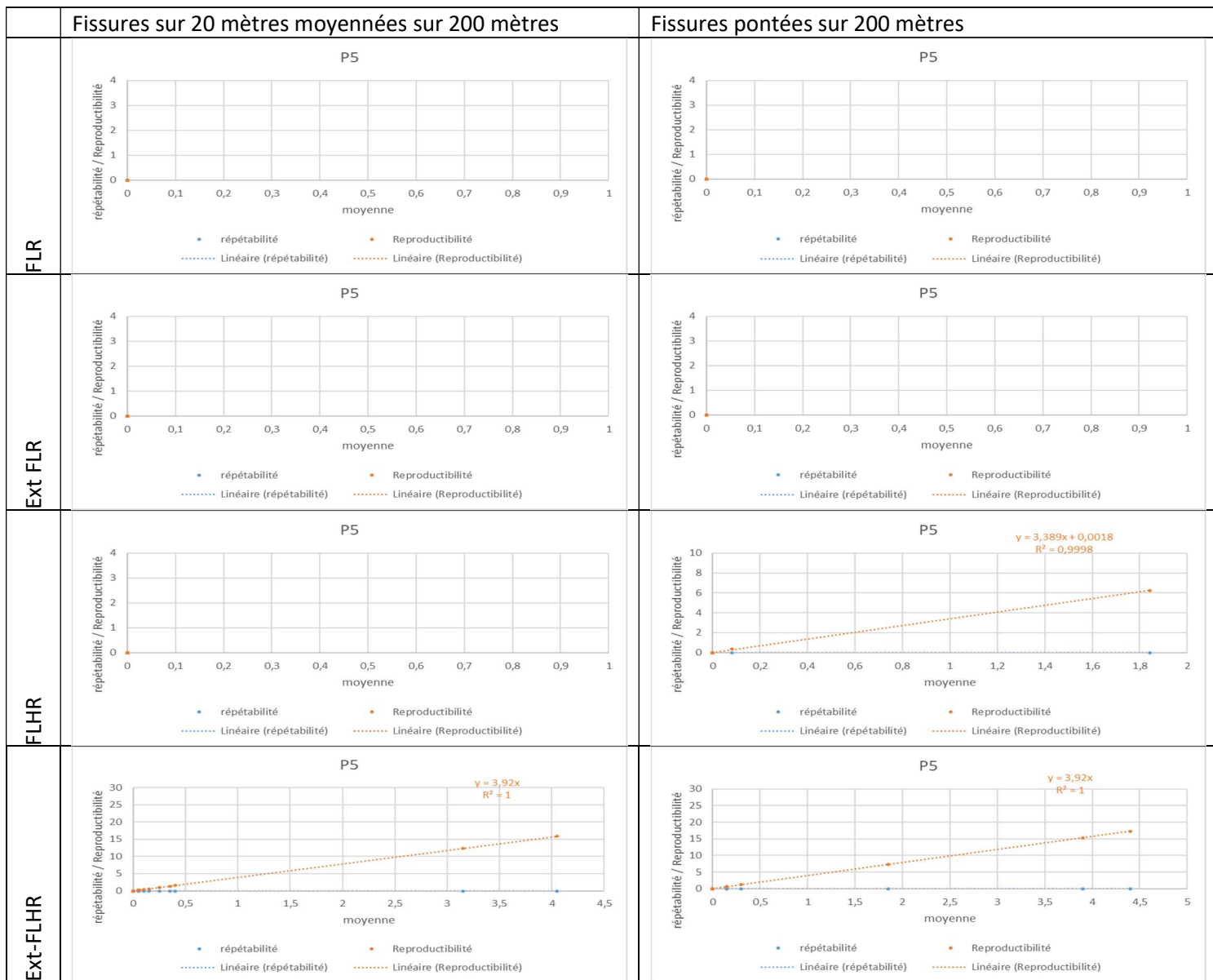
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0,3 m	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	0 m	0 m
Opérateur 2	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m	0 m	44	6	12 %	6	13,6 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m	0,3 m	44	6	12 %	5	11,4 %	0	0 %		
Opérateur 5	0,1 m	0,8 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,13 m
											343,5 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

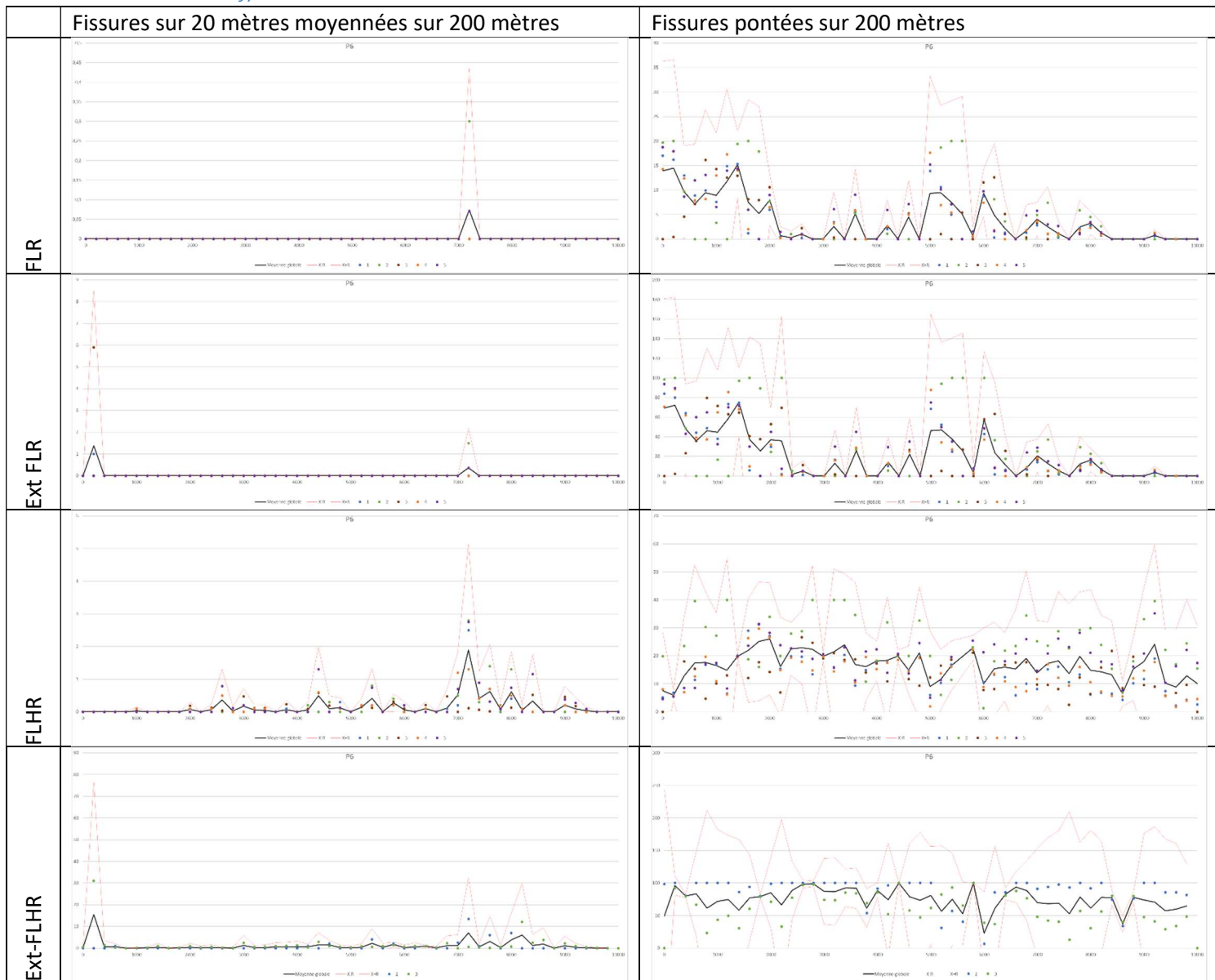
Figure 39 : Fissures longitudinales pontées hors bande de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	0,2 %	0 %	
Opérateur 2	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0			0 %
Opérateur 3	0,4 %	1,7 %	50	0	0 %	0	0 %	0			0 %
Opérateur 4	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0			#DIV/0!
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 40: Extension Fissures longitudinales pontées hors bande de roulement sur 200 mètres





	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0 m	49	2	3,9 %	1	2 %	0	0 %	0 m	0 m
Opérateur 2	0 m	0 m	50	1	2 %	1	2 %	1	2 %		
Opérateur 3	0 m	0 m	30	21	41,2 %	20	66,7 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m	0 m	50	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m	0 m	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	0,01 m
											486,7 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 41 : Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0,1 %	50	1	2 %	1	2 %	0	0 %	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0,2 %	50	1	2 %	1	2 %	1	2 %		
Opérateur 3	0,2 %	1,1 %	31	20	39,2 %	19	61,3 %	1	3,2 %		
Opérateur 4	0 %	0 %	50	1	2 %	1	2 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0 %	0,1 %	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	0,17 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					508,4 %

Figure 42 : Extension de Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	3,5 m	5,2 m	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %	3,8 m	0 m
Opérateur 2	4,9 m	7,3 m	45	6	11,8 %	7	15,6 %	3	6,7 %		
Opérateur 3	3,7 m	4,9 m	41	10	19,6 %	10	24,4 %	2	4,9 %		
Opérateur 4	3,7 m	5,3 m	50	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 5	4,6 m	5,5 m	48	3	5,9 %	1	2,1 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	6,81 m
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 43 : Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	17,3 %	25,4 %	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %	19,7 %	0 %
Opérateur 2	27,5 %	38,9 %	47	4	7,8 %	4	8,5 %	4	8,5 %		
Opérateur 3	19,7 %	25,3 %	42	9	17,6 %	8	19 %	3	7,1 %		
Opérateur 4	18,2 %	26,3 %	50	1	2 %	1	2 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	22,8 %	27,2 %	48	3	5,9 %	1	2,1 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	37,24 %
											189,5 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 44 : Extension de Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,1 m	0,4 m	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0,1 m	0 m
Opérateur 2	0,2 m	0,5 m	50	1	2 %	1	2 %	2	4 %		
Opérateur 3	0,2 m	0,2 m	32	19	37,3 %	17	53,1 %	2	6,3 %		
Opérateur 4	0,1 m	0,3 m	50	1	2 %	1	2 %	1	2 %		0,0 %
Opérateur 5	0,2 m	0,5 m	49	2	3,9 %	2	4,1 %	3	6,1 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	0,36 m
											242,2 %
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

Figure 45 : Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r				
Opérateur 1	#DIV/0!	#DIV/0!	0	51	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	1,2 %	0 %	
Opérateur 2	0,8 %	2,3 %	50	1	2 %	0	0 %	0	0 %			
Opérateur 3	1,6 %	4,6 %	50	1	2 %	0	0 %	0	0 %			
Opérateur 4	#DIV/0!	#DIV/0!	0	51	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!			0,0 %
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	51	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R	
										51	4,34 %	
											353,1 %	
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule						

Figure 46: Extension Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

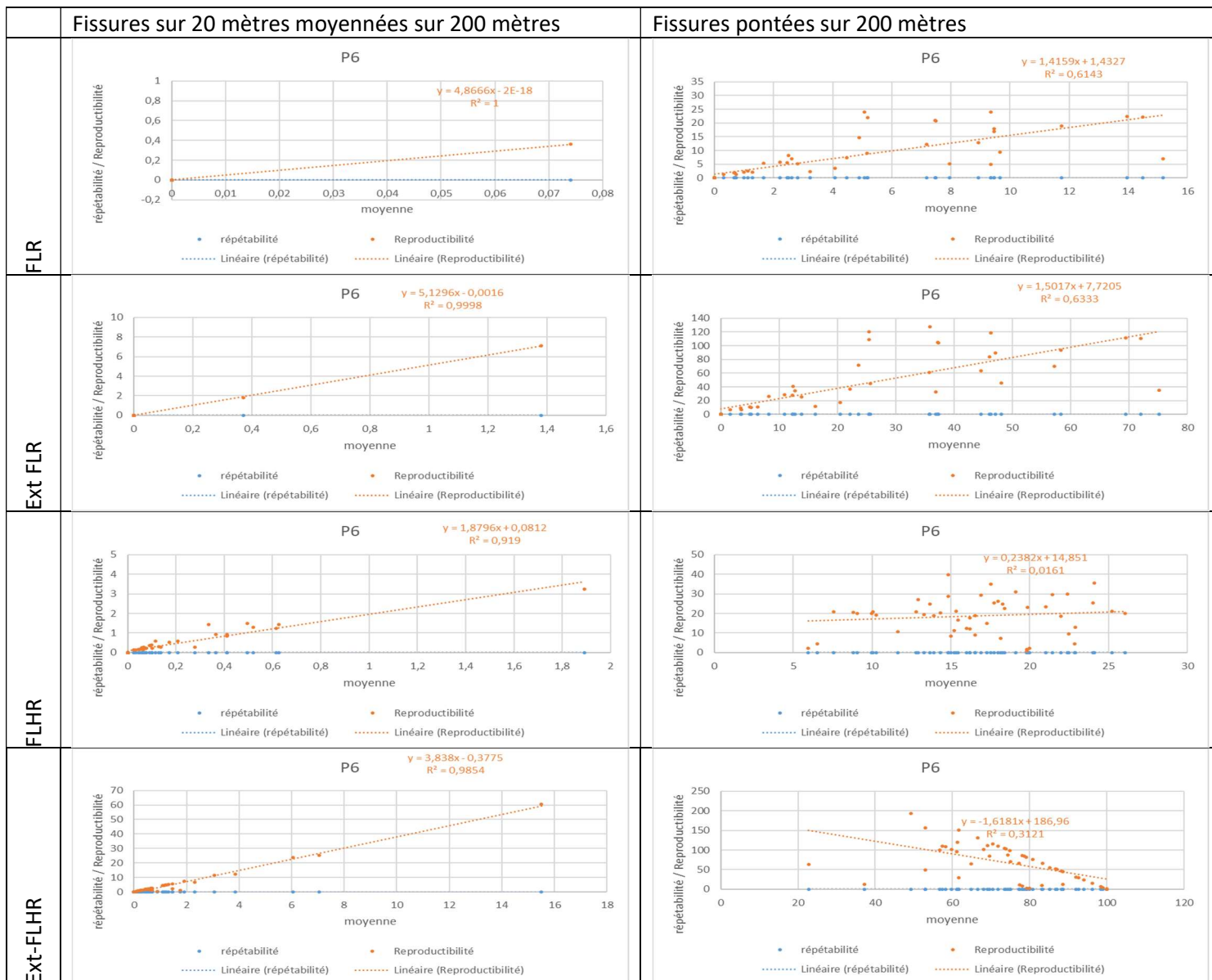
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	13,4 m	6,8 m	50	1	2 %	0	0 %	0	0 %	16,6 m	0 m
Opérateur 2	24,4 m	9,4 m	48	3	5,9 %	4	8,3 %	12	25 %		
Opérateur 3	13,6 m	6,1 m	47	4	7,8 %	4	8,5 %	5	10,6 %		
Opérateur 4	13,3 m	6,4 m	50	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	18,7 m	6,8 m	50	1	2 %	1	2 %	2	4 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	18,8 m
											113,5 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 47 : Fissures longitudinales pontées hors bande de roulement sur 200 mètres

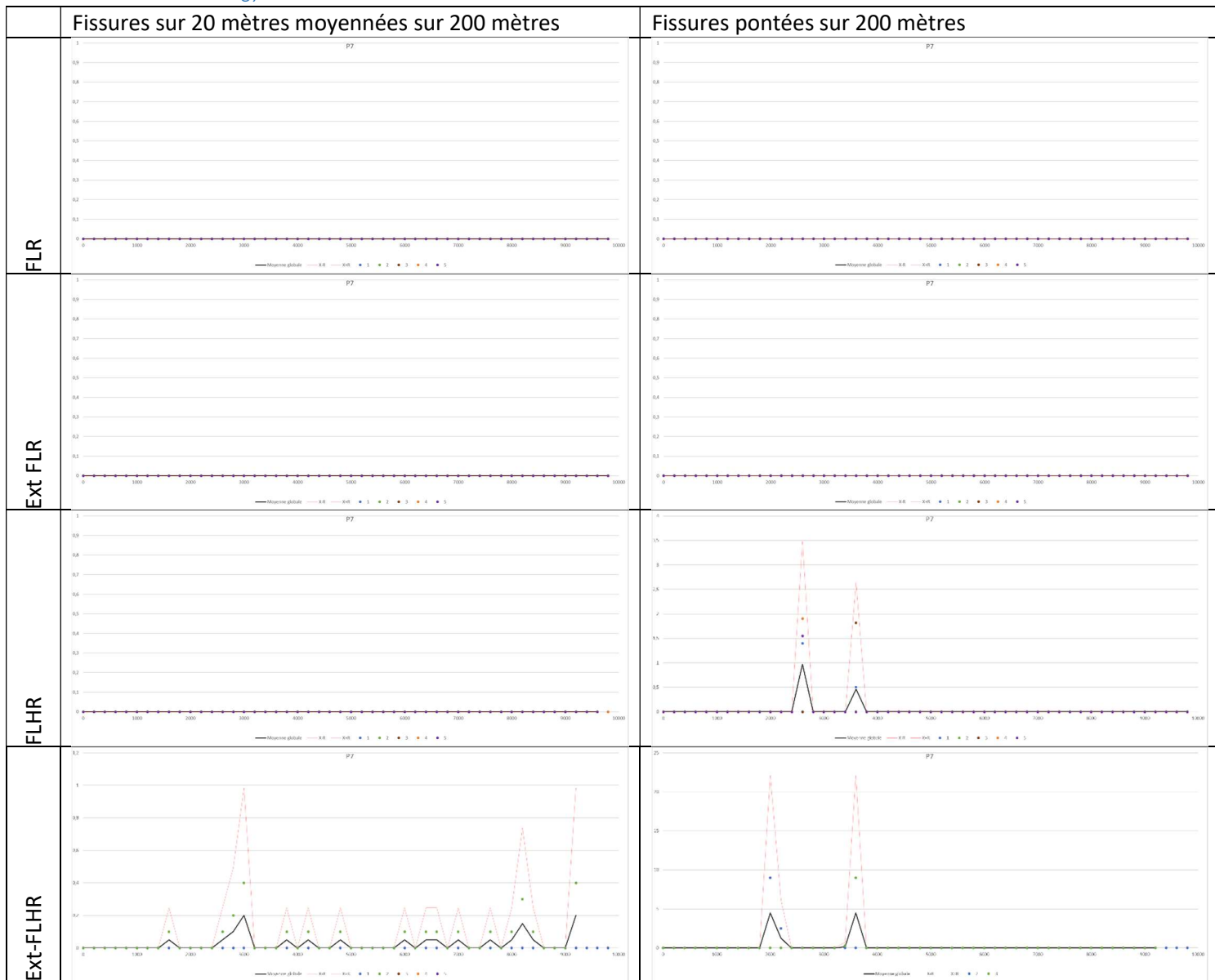
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	#DIV/0!	#DIV/0!	0	51	100 %	0	#DIV/0!	0
Opérateur 2	87,8 %	21 %	50	1	2 %	0	0 %	0 %
Opérateur 3	60,8 %	24,4 %	50	1	2 %	0	0 %	0 %
Opérateur 4	#DIV/0!	#DIV/0!	0	51	100 %	0	#DIV/0!	0,0 %
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	51	100 %	0	#DIV/0!	0
							Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
							51	66,71 %
								89,8 %

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 48: Extension Fissures longitudinales pontées hors bande de roulement sur 200 mètres



g) *Planche P7*



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m	0 m
Opérateur 2	0 m	0 m	47	3	6 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m	0 m	39	11	22 %	11	28,2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m	0 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m
										#DIV/0!	#DIV/0!

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 49 : Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0 %	47	3	6 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 %	0 %	39	11	22 %	11	28,2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 %	0 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 %
											#DIV/0!

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 50 : Extension de Fissures longitudinales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m	0 m
Opérateur 2	0 m	0 m	46	4	8 %	1	2,2 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m	0 m	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m
											#DIV/0!

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 51 : Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0 %	46	4	8 %	1	2,2 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 %	0 %	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 %
											#DIV/0!

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 52 : Extension de Fissures longitudinales pontées sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0 m	49	1 2 %	0 0 %	0 0 %	0 m	0 m
Opérateur 2	0 m	0 m	47	3 6 %	0 0 %	0 0 %		
Opérateur 3	0 m	0 m	32	18 36 %	18 56,3 %	0 0 %		
Opérateur 4	0 m	0 m	49	1 2 %	0 0 %	0 0 %		
Opérateur 5	0 m	0 m	49	1 2 %	0 0 %	0 0 %		
							Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
							50	0 m
								#DIV/0!

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 53 : Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0 %	47	3	6 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0,1 %	0,1 %	47	3	6 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	0,0 %
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!		Reproductibilité moyenne R
										50	0,1 %
											392,0 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 54: Extension Fissures longitudinales hors bande de roulement sur 200 mètres

C. Synthèse

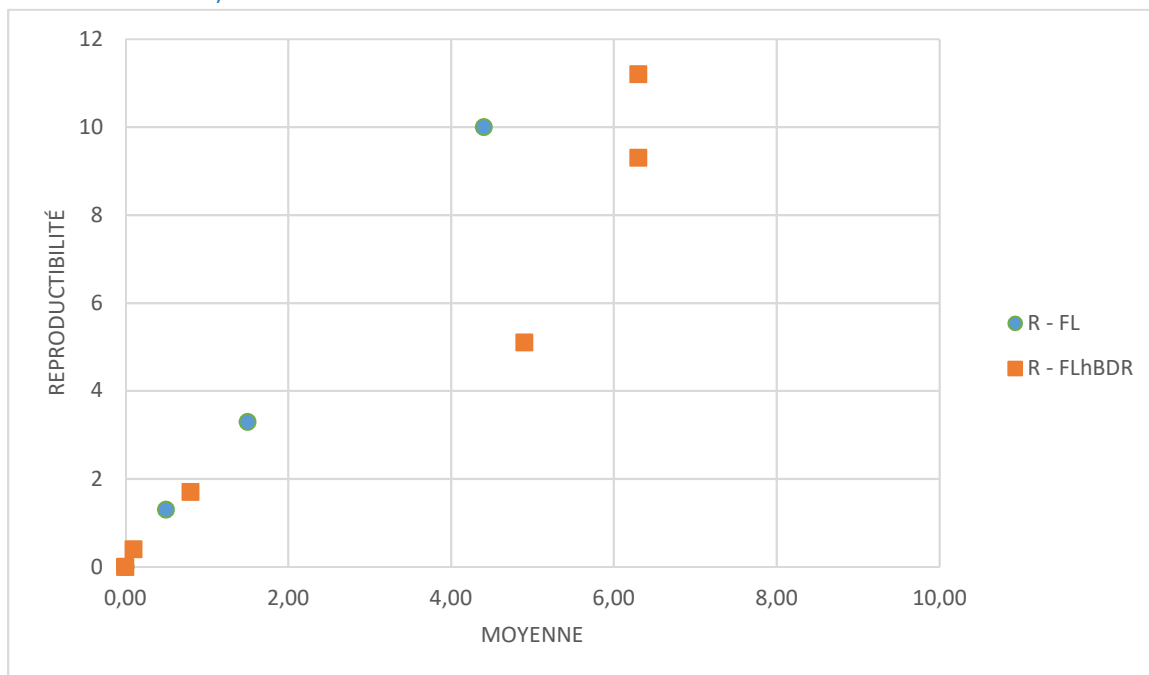


Figure 57 : Fissures sur 200 mètres

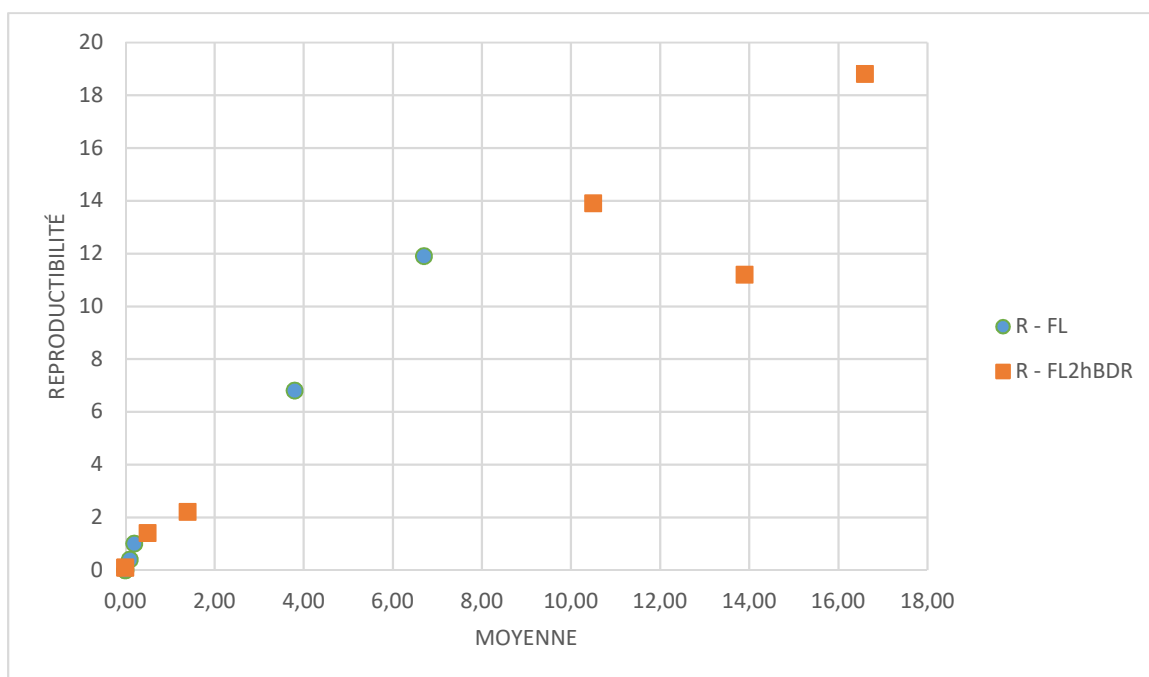


Figure 58 : Fissures sur 200 mètres – Pontées

Sections

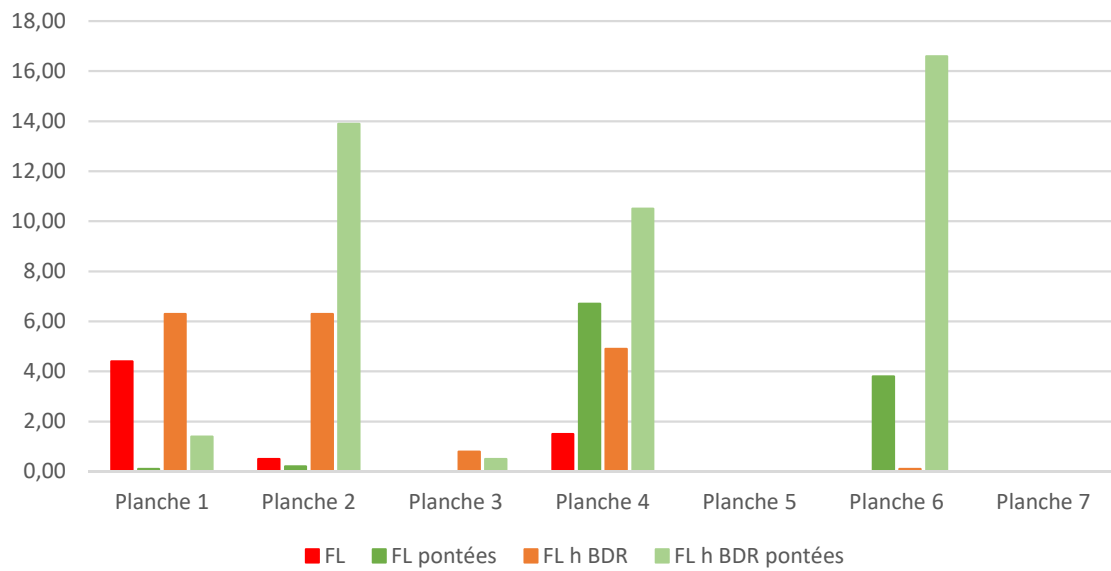


Planche 1

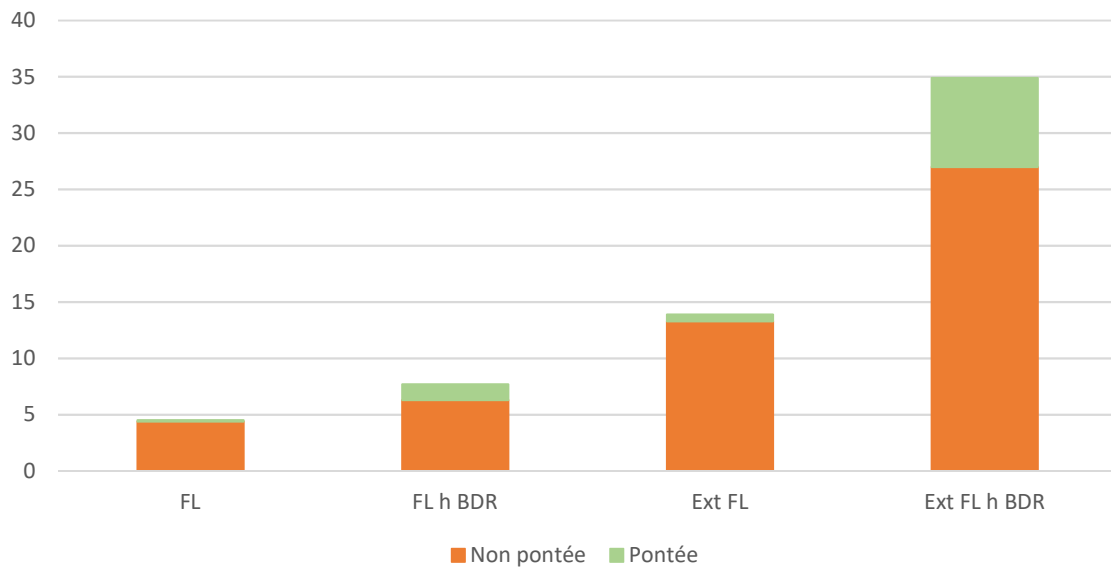


Planche 2

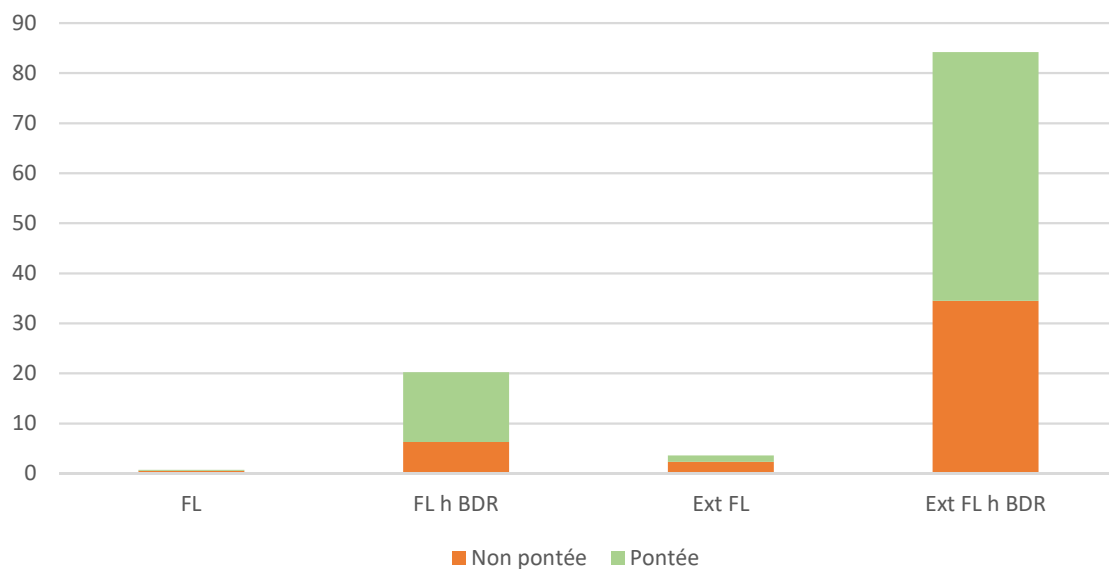


Planche 3

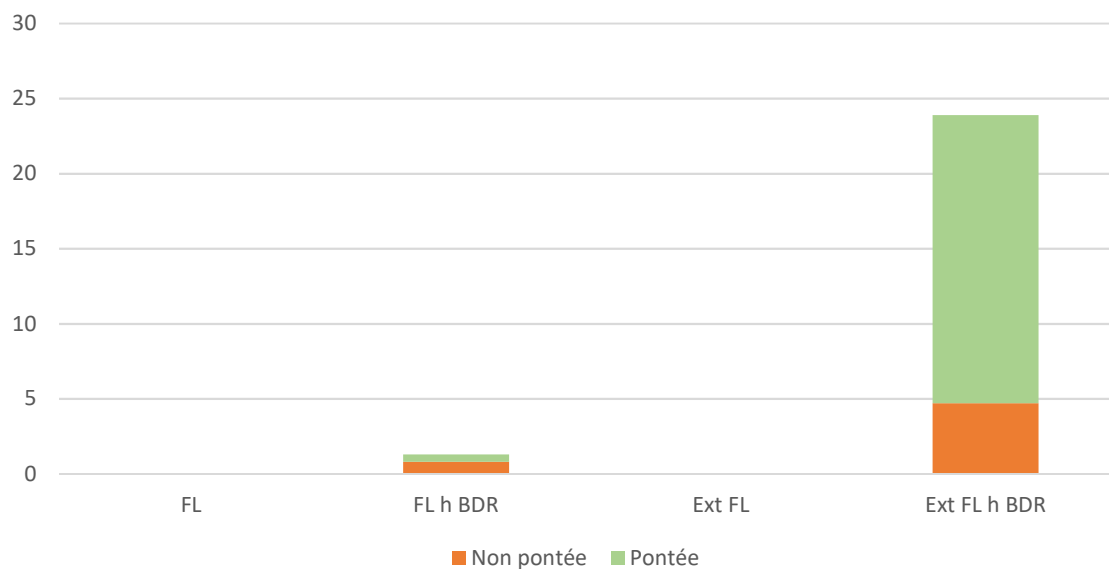


Planche 4

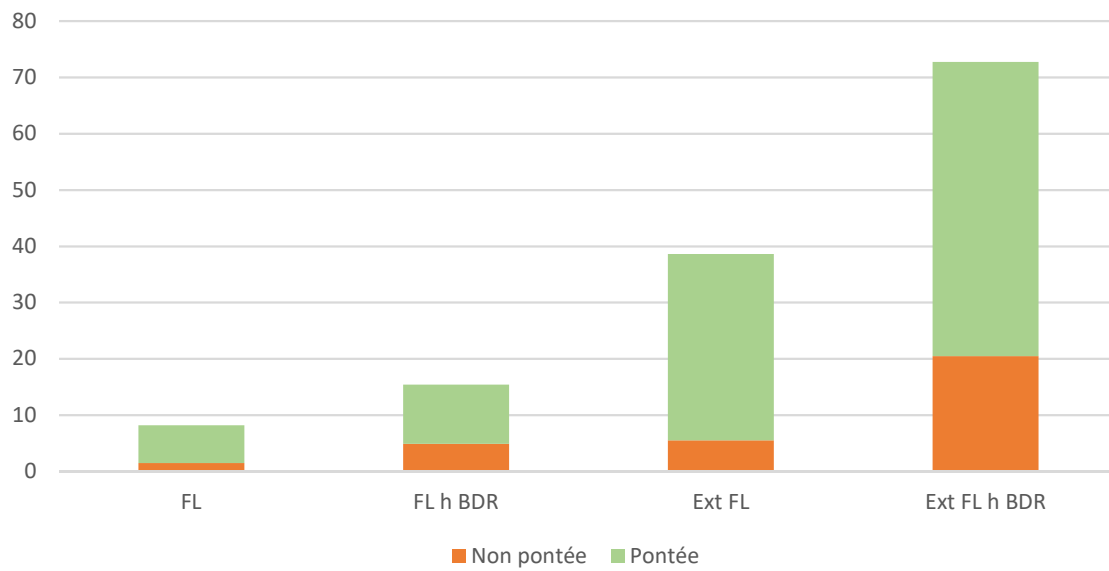


Planche 5

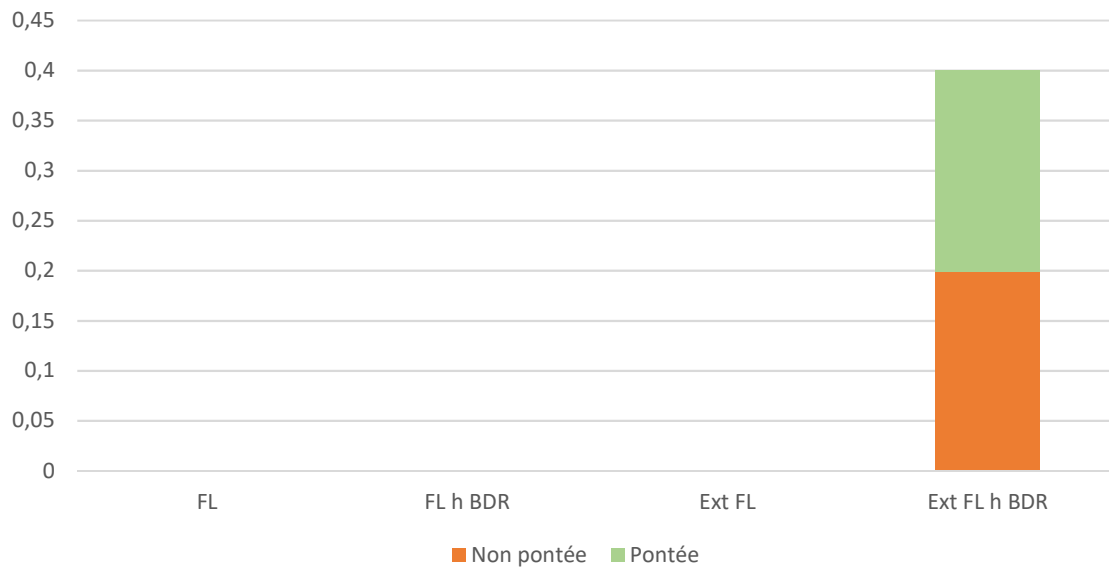


Planche 6

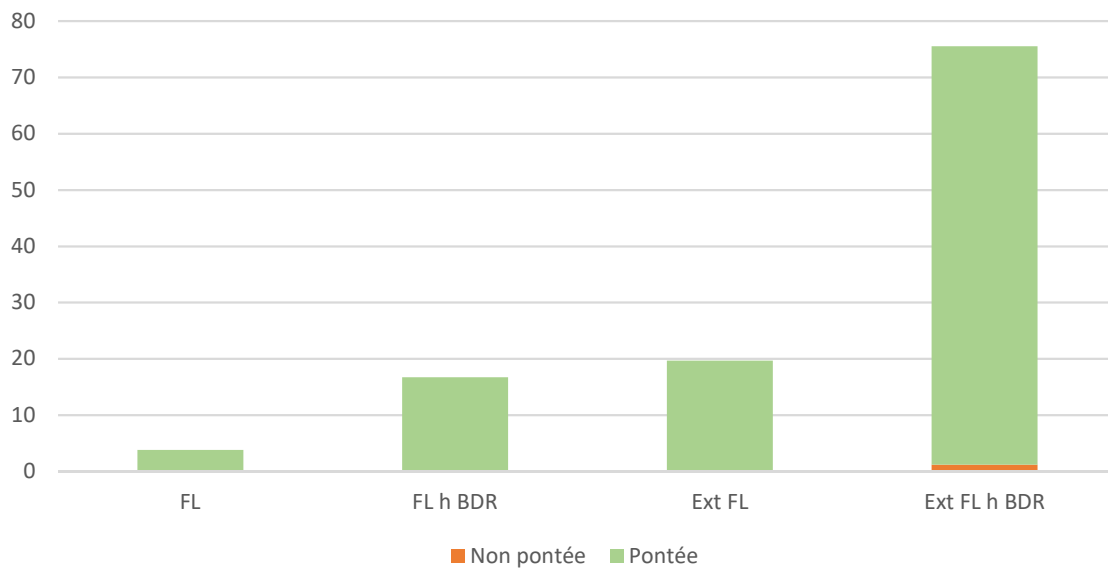
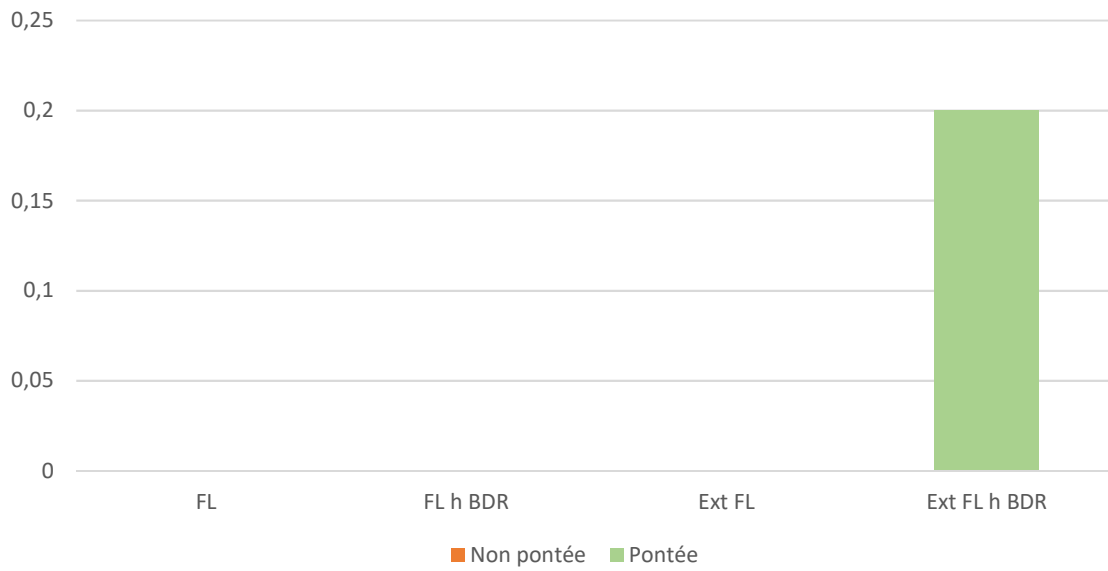


Planche 7



Cahier des Charges ASFA

Tableau type des paramètres évalués

Feuillets par indicateur

Arrachements

Fissuration – Faiénçage

Fissuration longitudinale

Fissuration transversale

Joint longitudinale/Traces de jante

Réparations totales

Feuille de synthèse

Feuillet FT – Fissuration Transversale – Phase III

A. Validation des données

1. Présentation générale

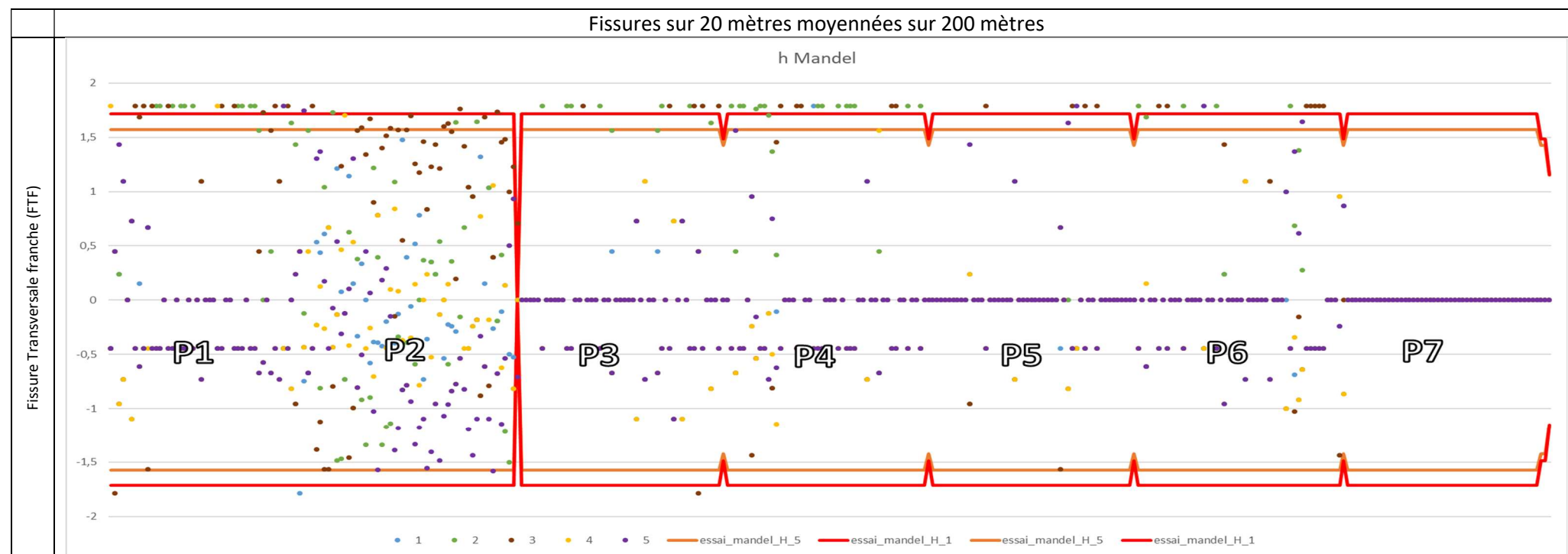
Il s'agit des quantités de fissures transversales (nombre), pontées ou non. Le réseau de fissures se situe à l'intérieur du Lanemark. Les fissures sont distinguées en fonction de leur gravité.

Unité : sans (entre 0 et 20) par pas de 20 mètres, moyennées sur 200 mètres

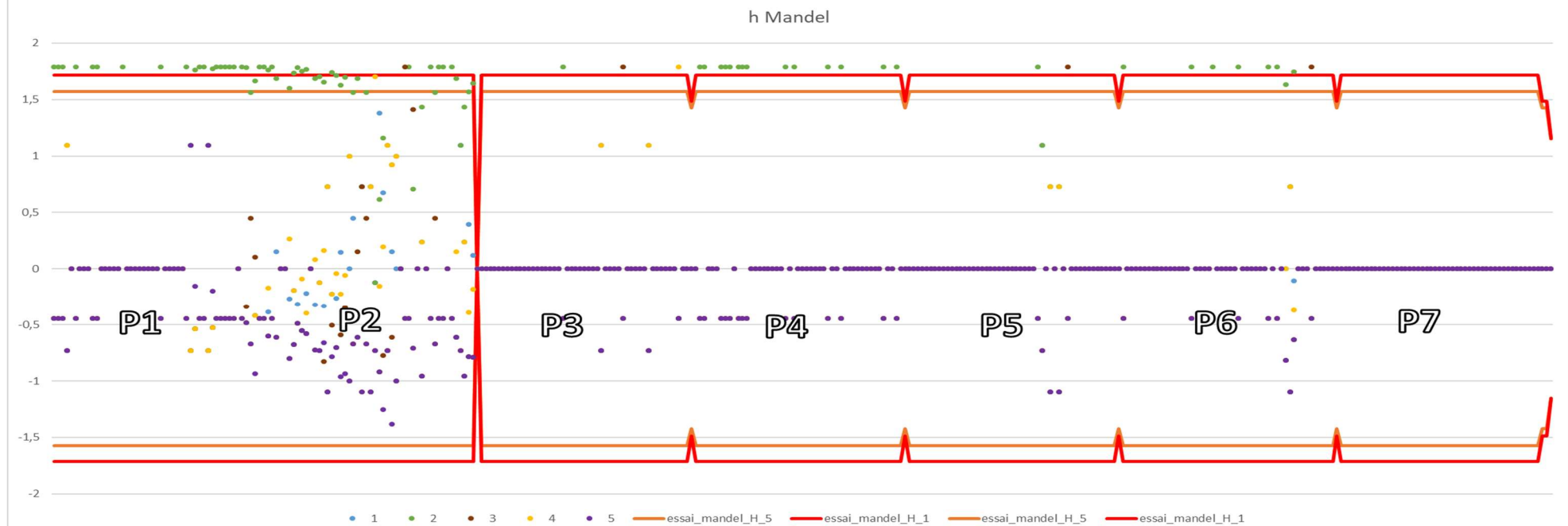
Agrégation : L'agrégation est réalisée par pas de 20 m moyenné sur un pas longitudinal de 200 m et ce, pour la largeur de voie.

2. Test de Mandel h

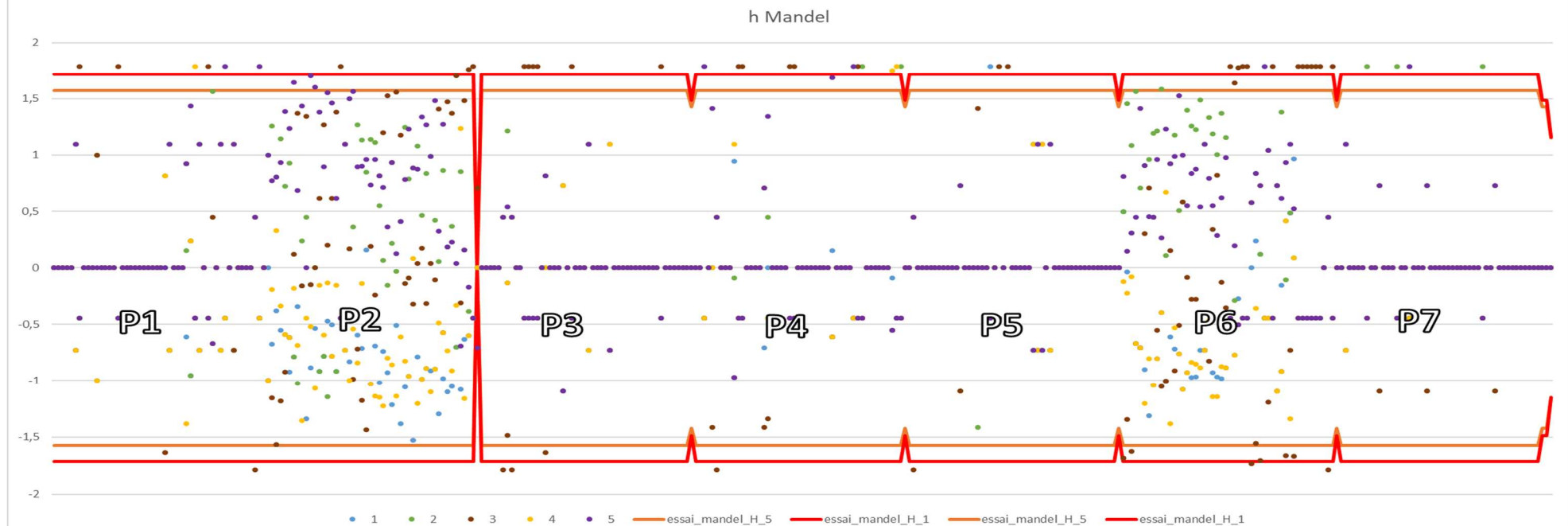
Bien que ce test ne puisse pas être utilisé pour écarter directement les valeurs aberrantes, le test de Mandel h permet de visualiser graphiquement d'éventuelles anomalies entre opérateurs.



Fissure Transversale ramifiée (FTR)



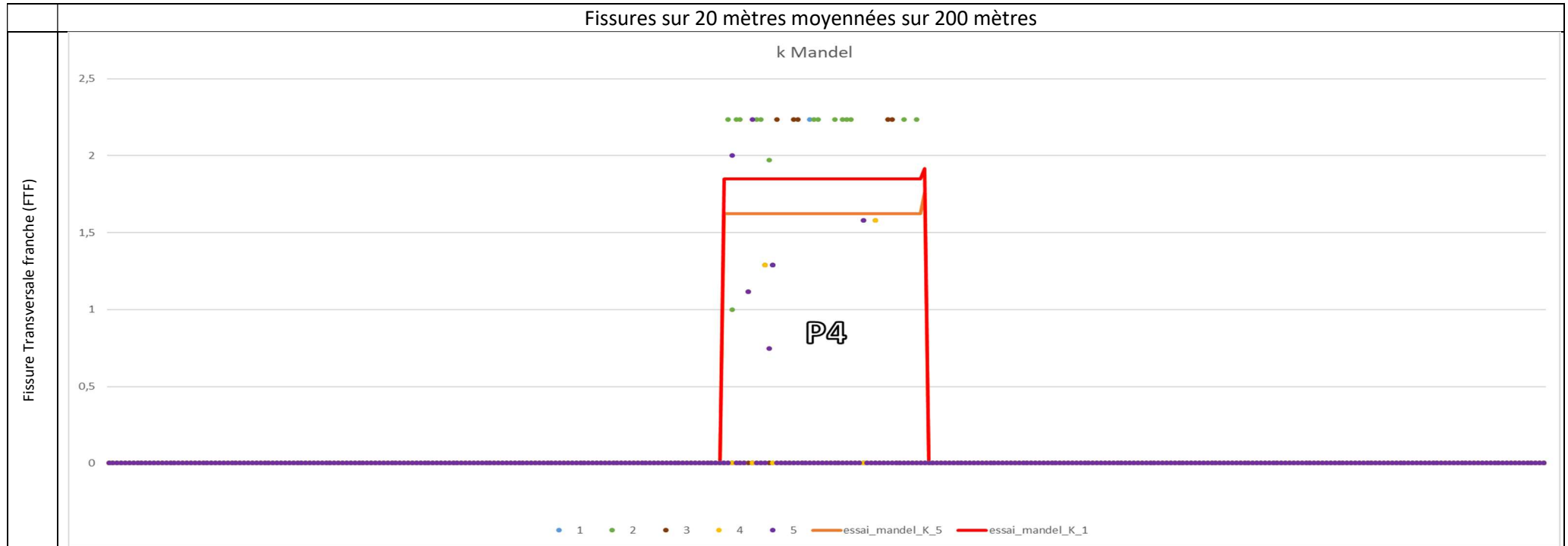
Fissures Transversales Pontées (FTP)

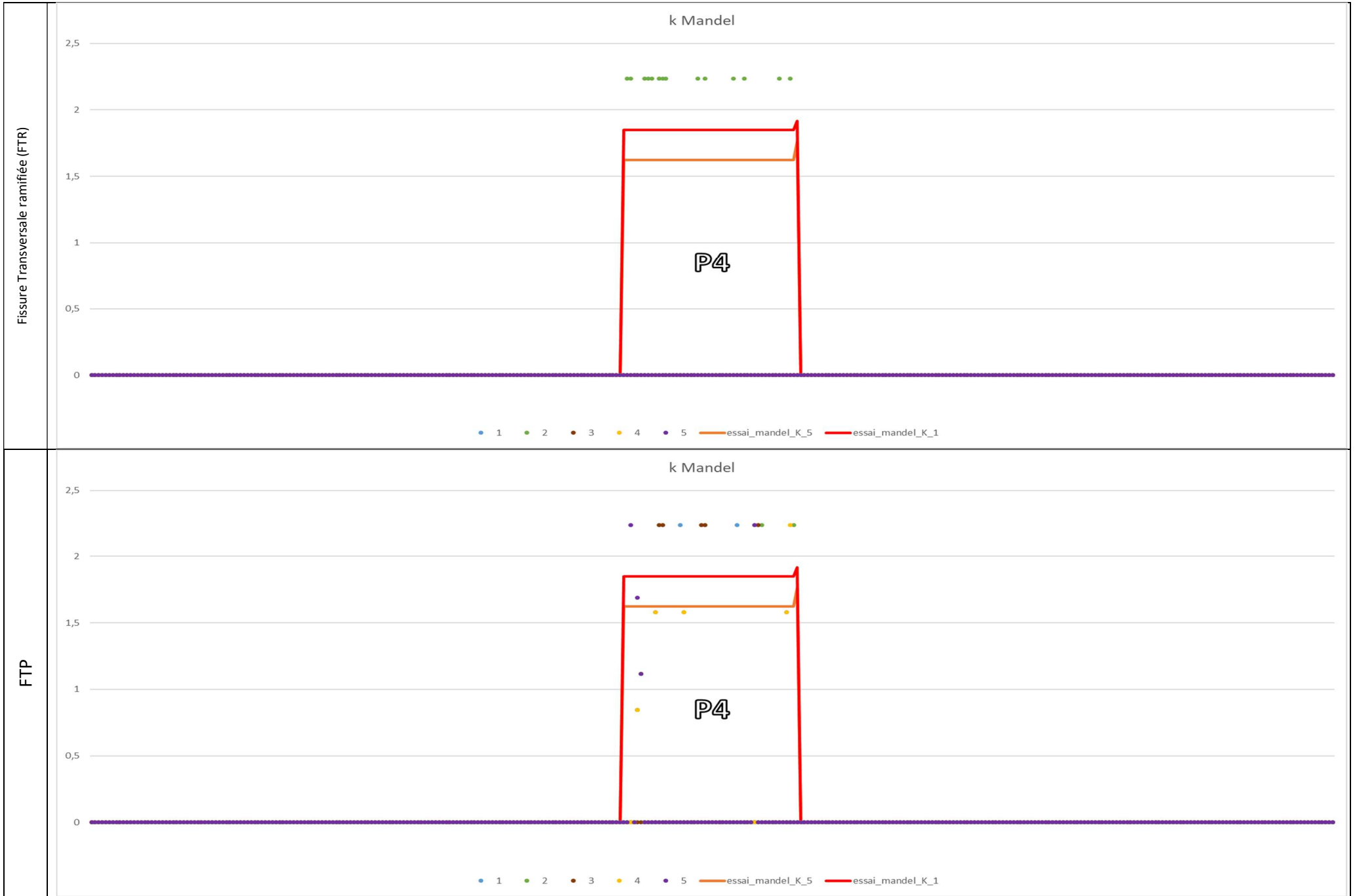


Il apparait que la majorité des points de mesures se situe dans un intervalle de confiance Mandel h acceptable.

3. Test de Mandel k

Bien qu'il ne puisse pas être utilisé pour écarter des valeurs aberrantes, le test de Mandel k permet de visualiser graphiquement d'éventuelles anomalies de répétabilité pour chacun des opérateurs en fonction de la répétabilité obtenue par les autres opérateurs.





Seule la planche P4 peut faire l'objet d'une analyse puisqu'il s'agit de la seule section ayant réellement fait l'objet de mesures de répétition (3 passages de chaque appareil sur cette planche).

La majorité des valeurs est encore une fois située dans un intervalle de confiance jugé acceptable et il est constaté une hétérogénéité globalement transposable d'un opérateur à l'autre.

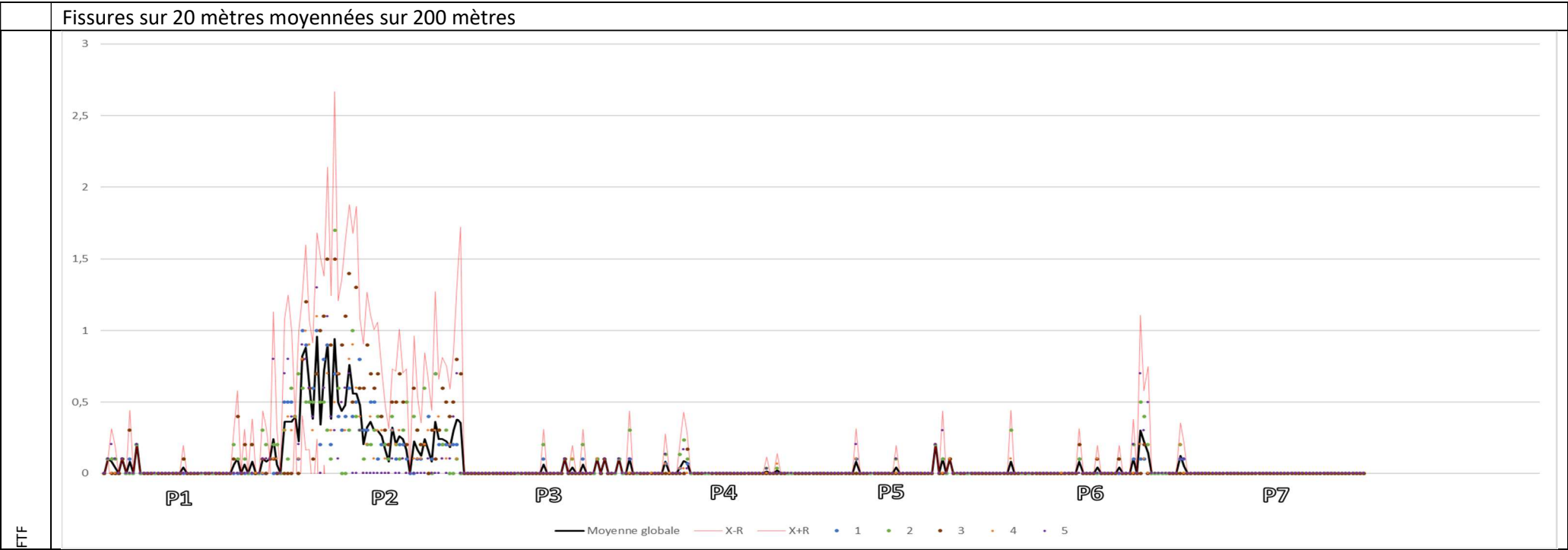
B. Evaluation statistique

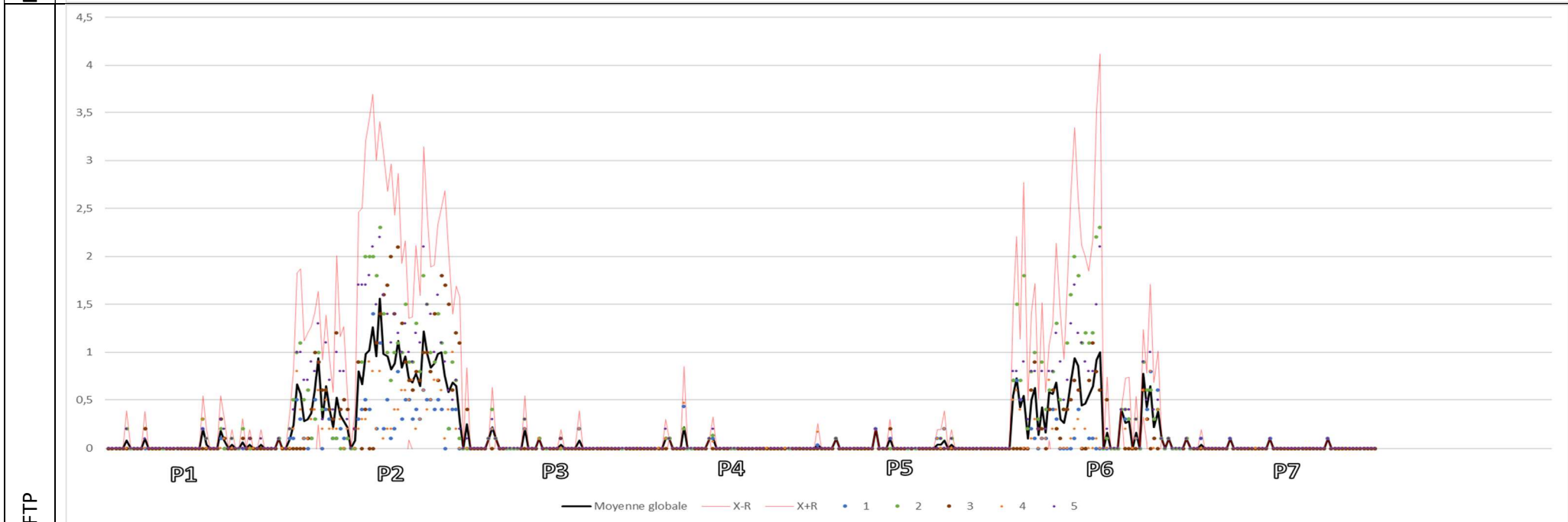
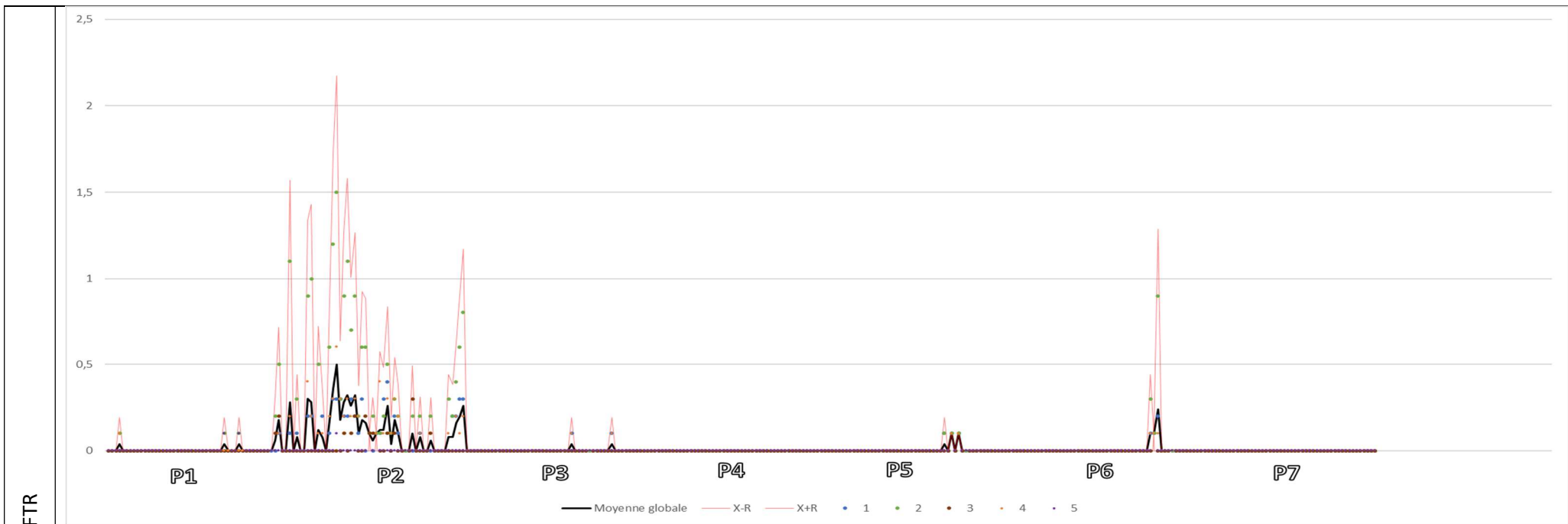
1. Vue globale

Le graphique ci-après présente la vue d'ensemble de l'indicateur pour les opérateurs (points en couleur).

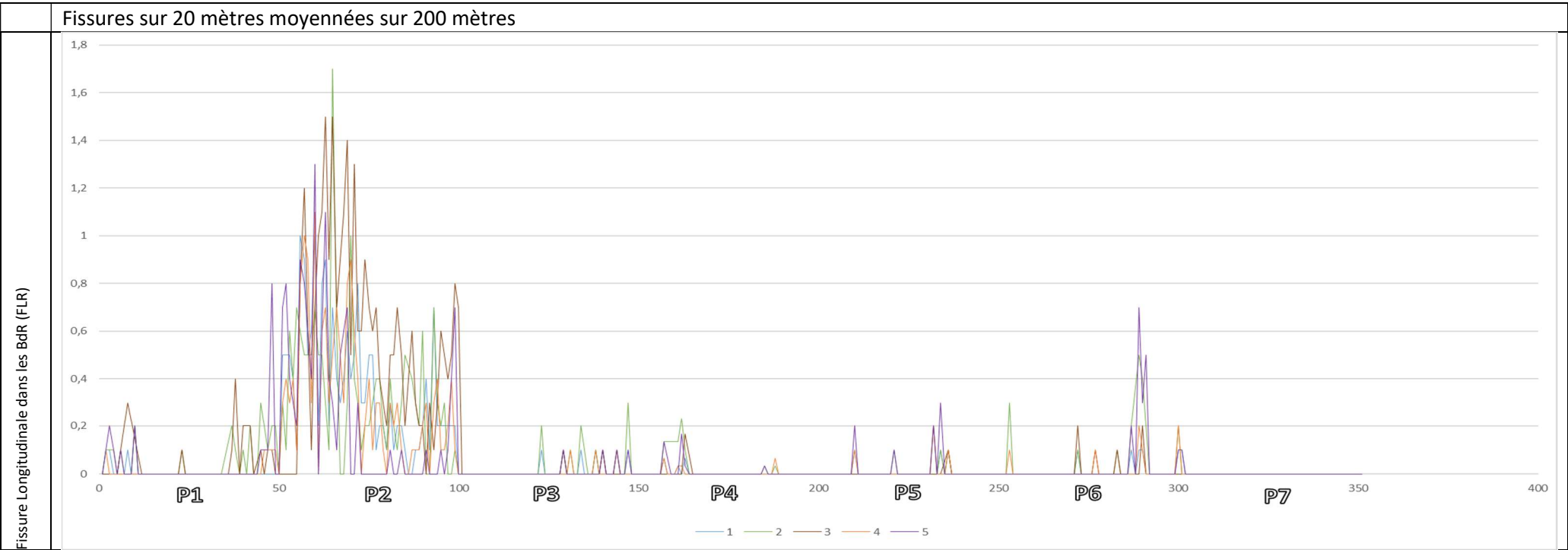
La moyenne des opérateurs est exprimée par une courbe noire.

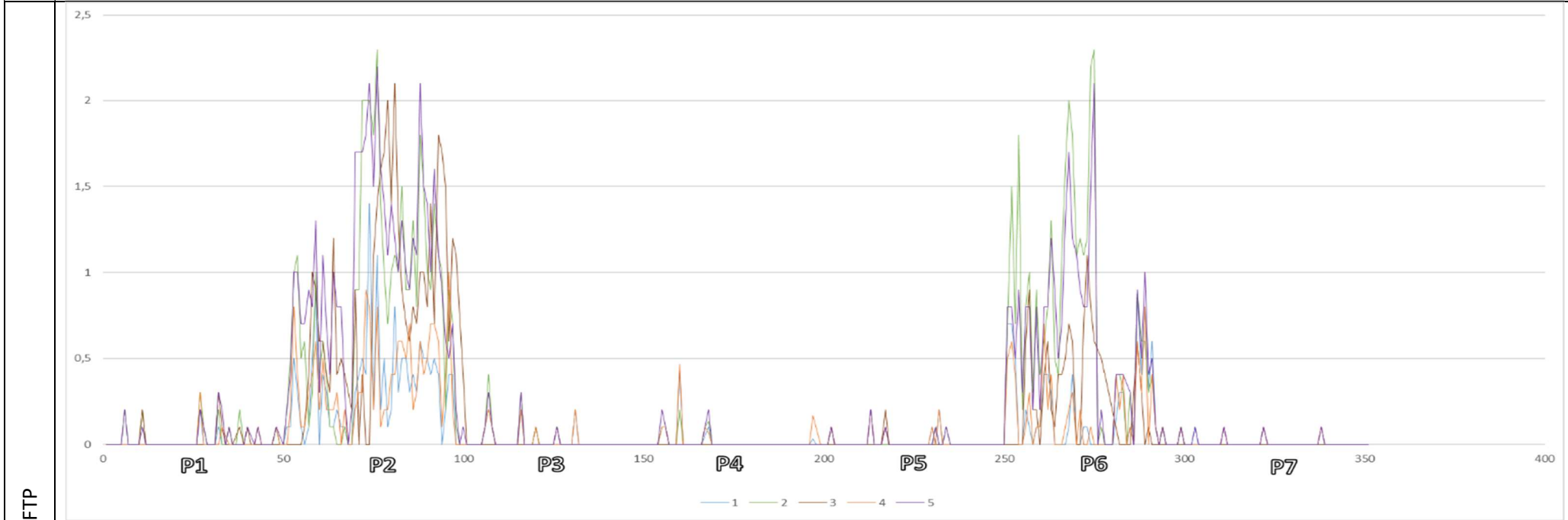
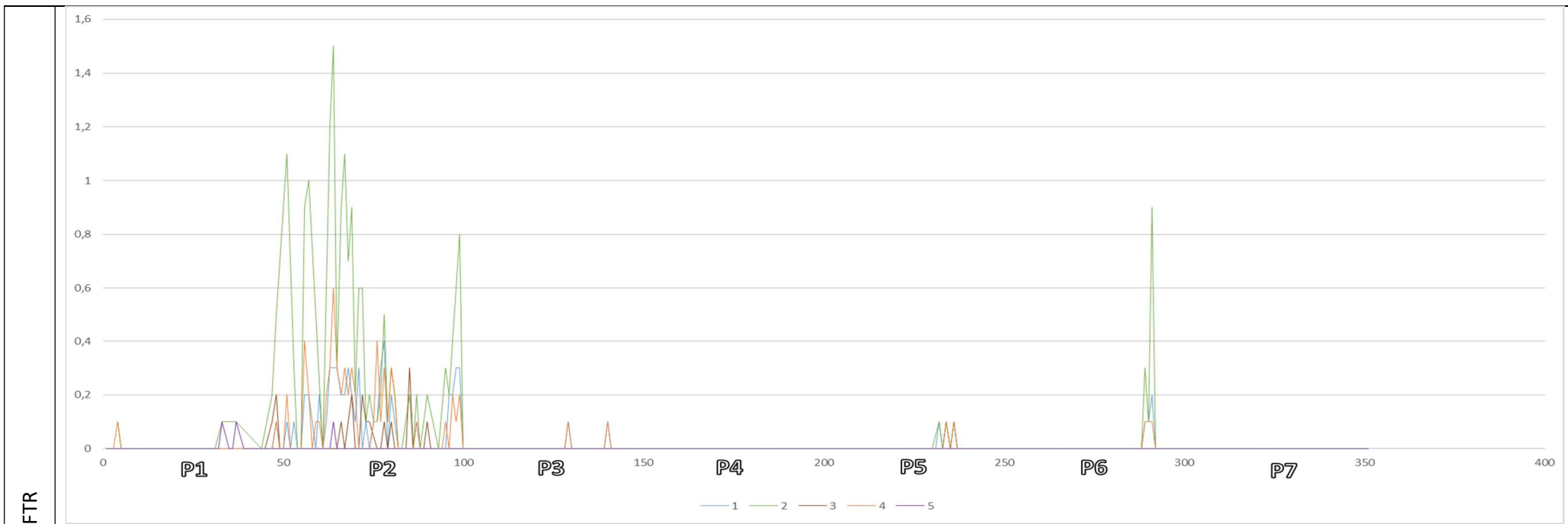
Enfin, la reproductibilité calculée est tracée de part et d'autre de la moyenne en rouge.





Il est précisé que la reproductibilité, si elle est correctement calculée sur la planche P4, peut être sous-estimée sur les autres planches puisque ces dernières n’ont pas fait l’objet de protocole de répétabilité (la reproductibilité est calculée à partir de la répétabilité).

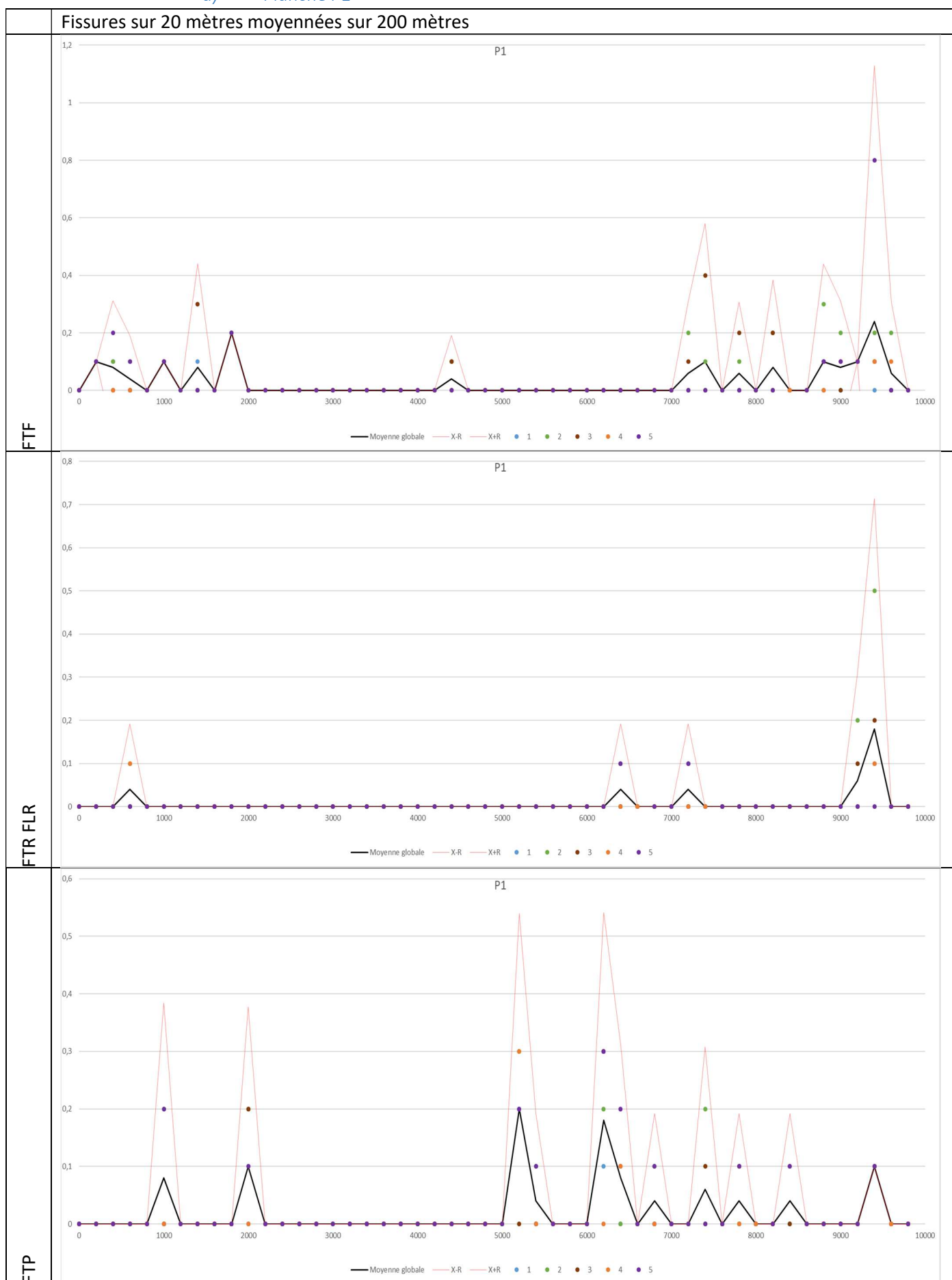




2. Evaluation par section

a) Planche P1

Fissures sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	48	2	4 %	3	6,3 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0,1 u	0,1 u	40	10	20 %	10	25 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0,1 u	39	11	22 %	12	30,8 %	1	2,6 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	46	4	8 %	6	13 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0 u	0,1 u	49	1	2 %	1	2 %	1	2 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,08 u
											255,6 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

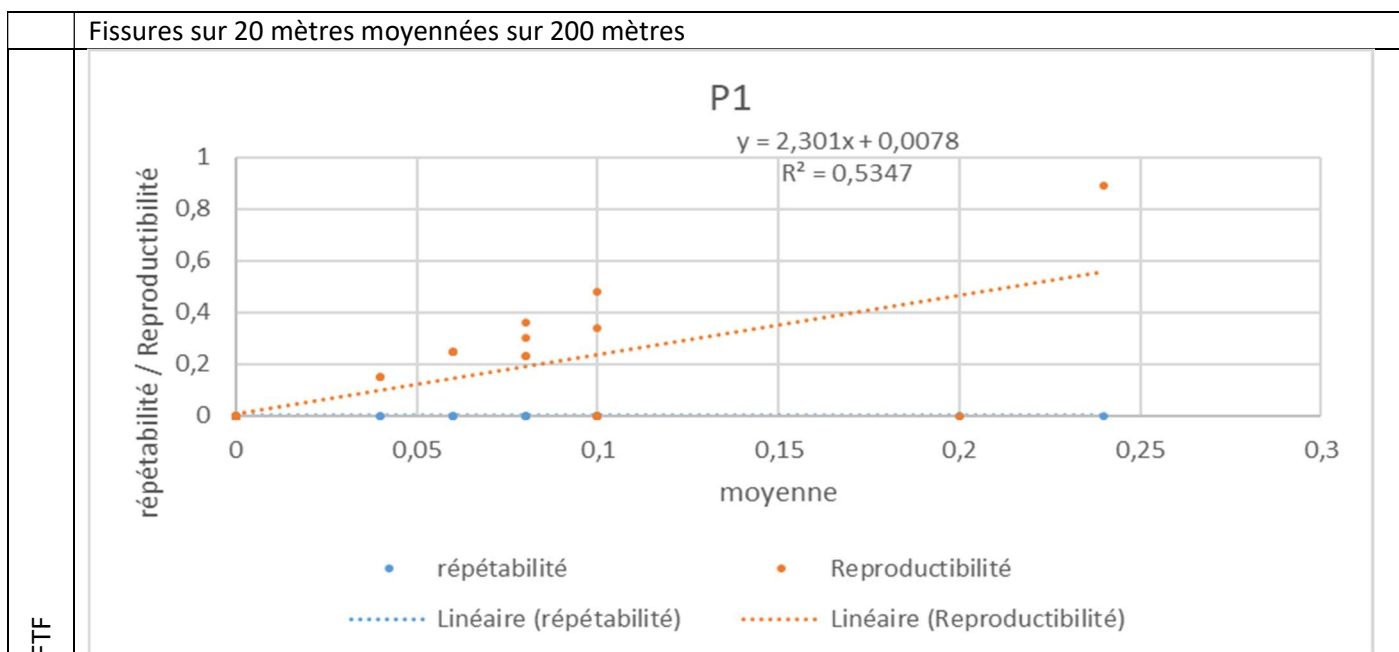
Figure 1 : Fissures transversales franches / joints sur 200 mètres

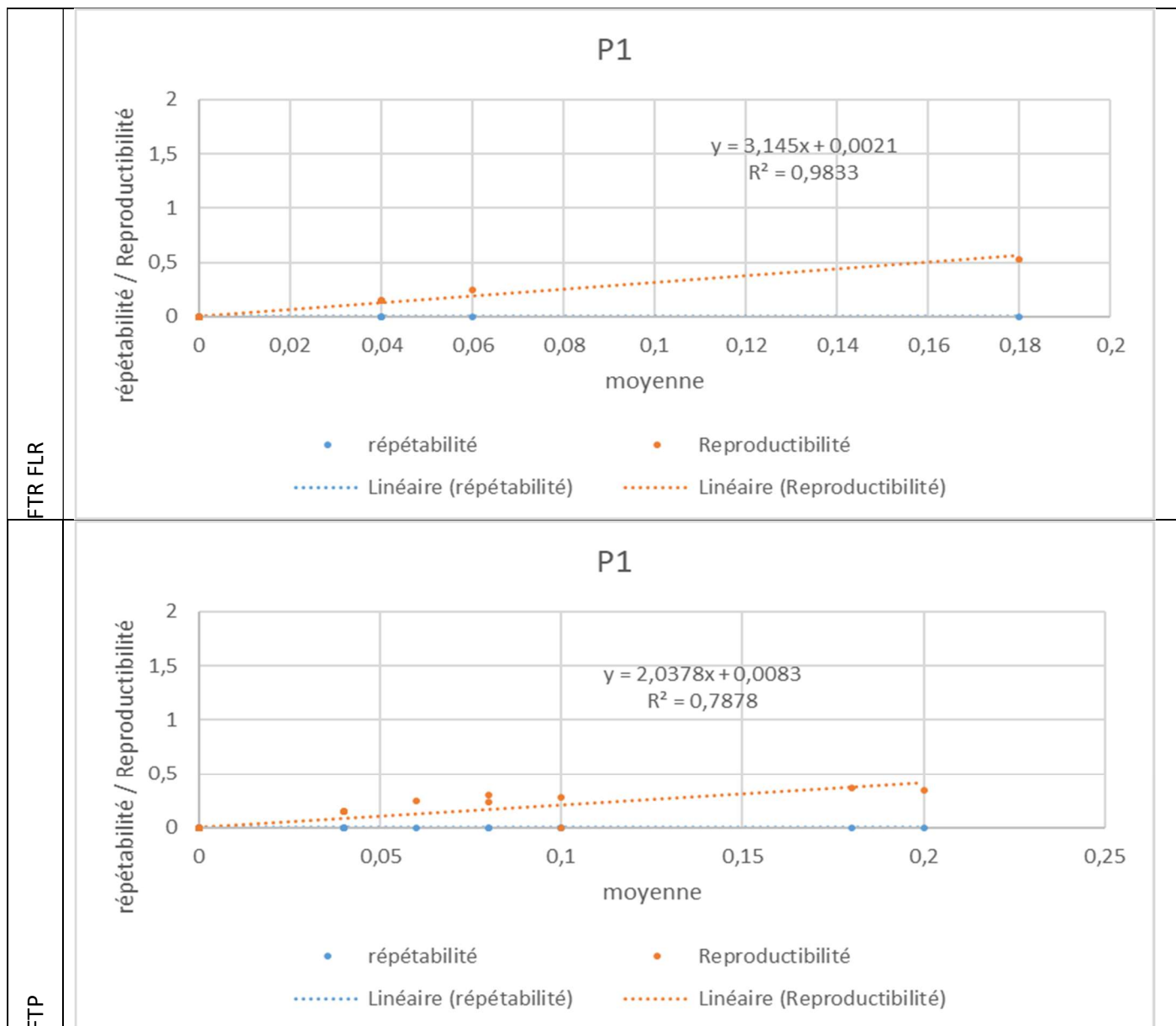
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0,1 u	28	22	44 %	22	78,6 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0 u	0 u	48	2	4 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,02 u
											343,5 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 2 : Fissures transversales ramifiées / joints dégradés sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0,1 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0,1 u	46	4	8 %	4	8,7 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 u	0,1 u	48	2	4 %	2	4,2 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,05 u
											246,8 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 3 : Fissures transversales / joints pontés sur 200 mètres

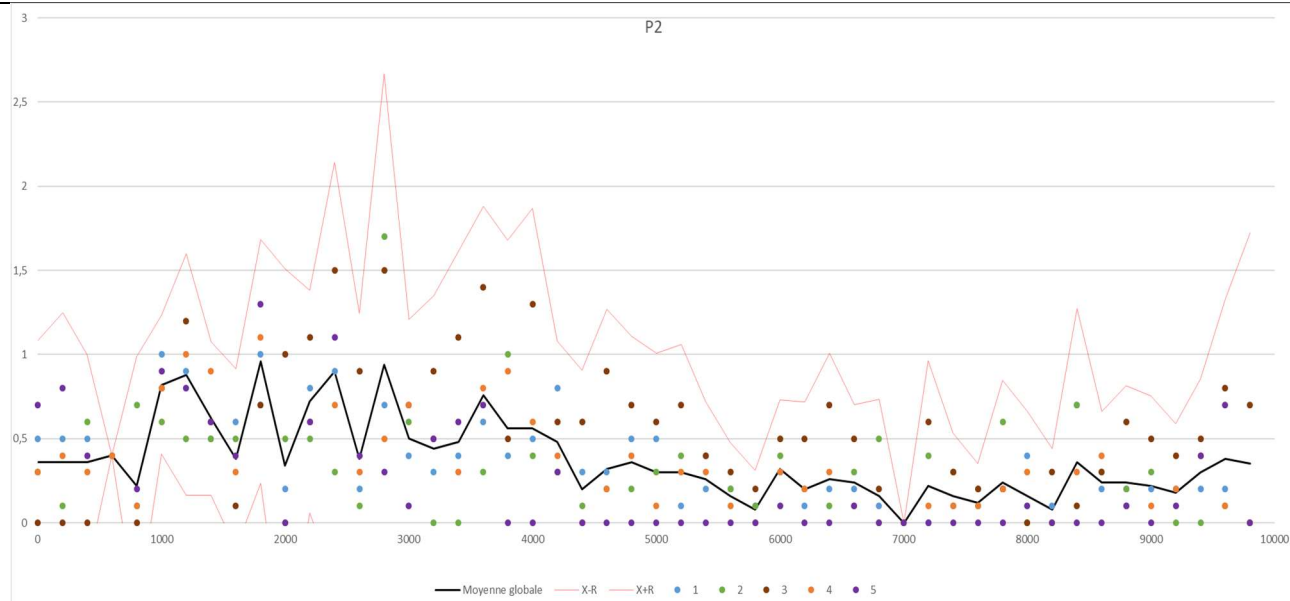




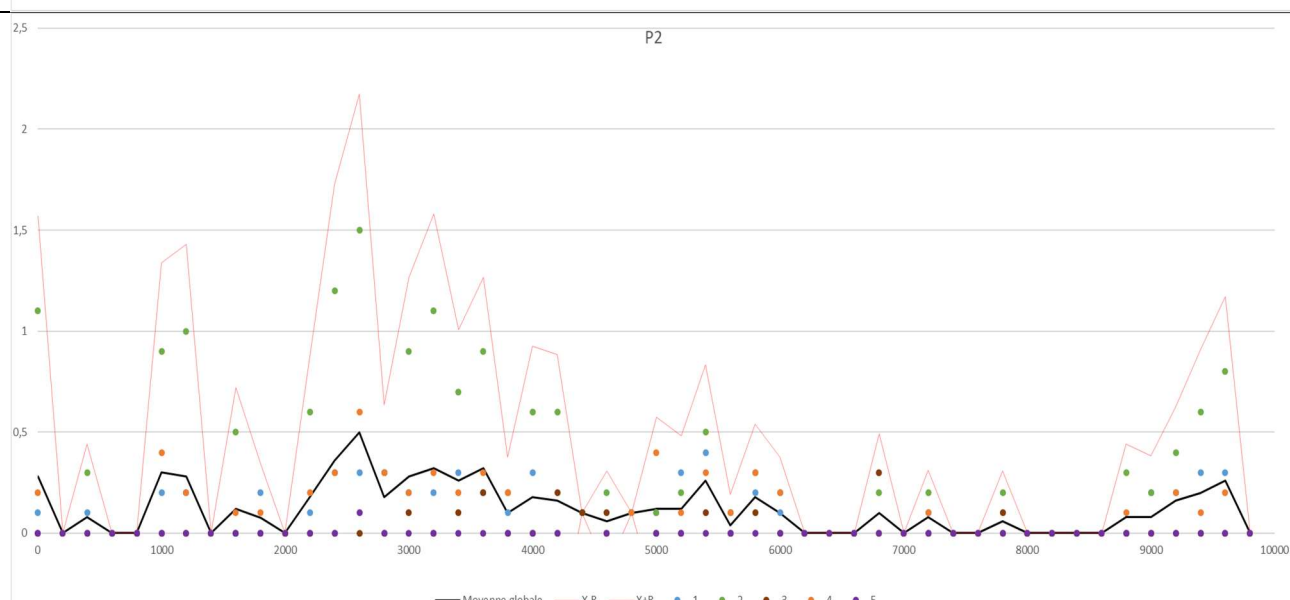
b) Planche P2

Fissures sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres

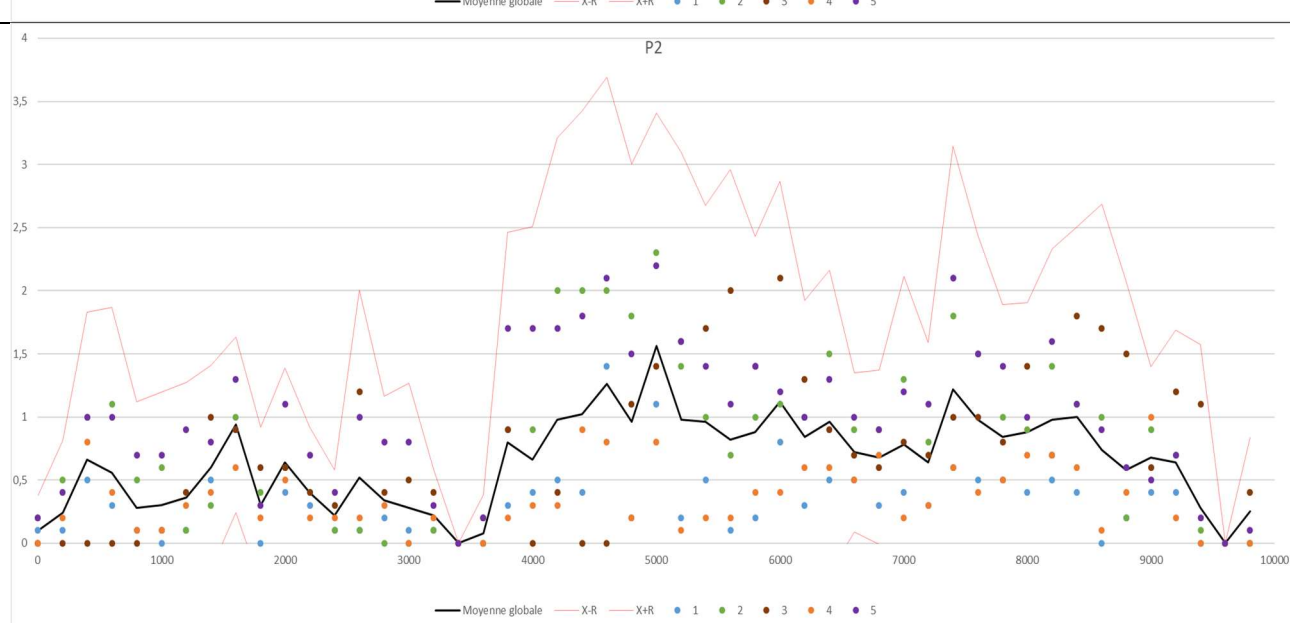
FTF



FTR FLR



FTP



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,4 u	0,3 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	0,4 u	0 u
Opérateur 2	0,4 u	0,3 u	48	2	4 %	0	0 %	1	2,1 %		
Opérateur 3	0,6 u	0,4 u	48	2	4 %	3	6,3 %	1	2,1 %		
Opérateur 4	0,3 u	0,3 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0,3 u	0,3 u	49	1	2 %	2	4,1 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,69 u
											183,5 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

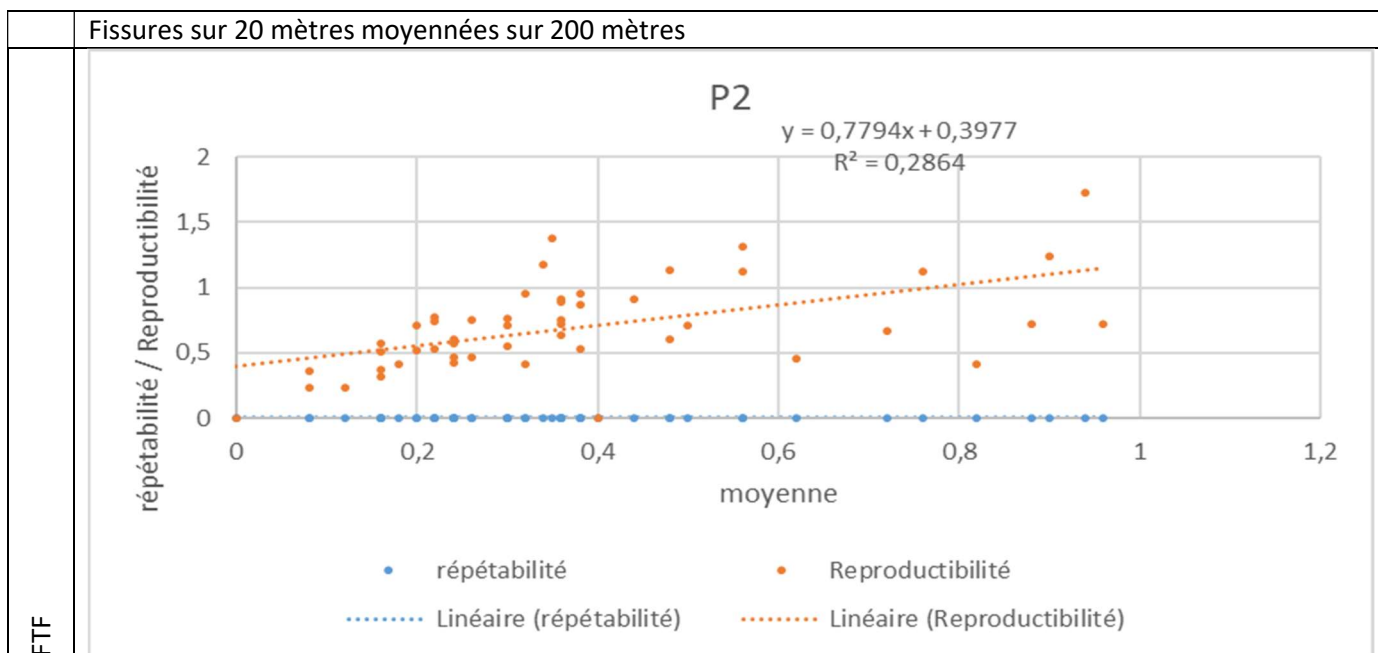
Figure 4 : Fissures transversales franches / joints sur 200 mètres

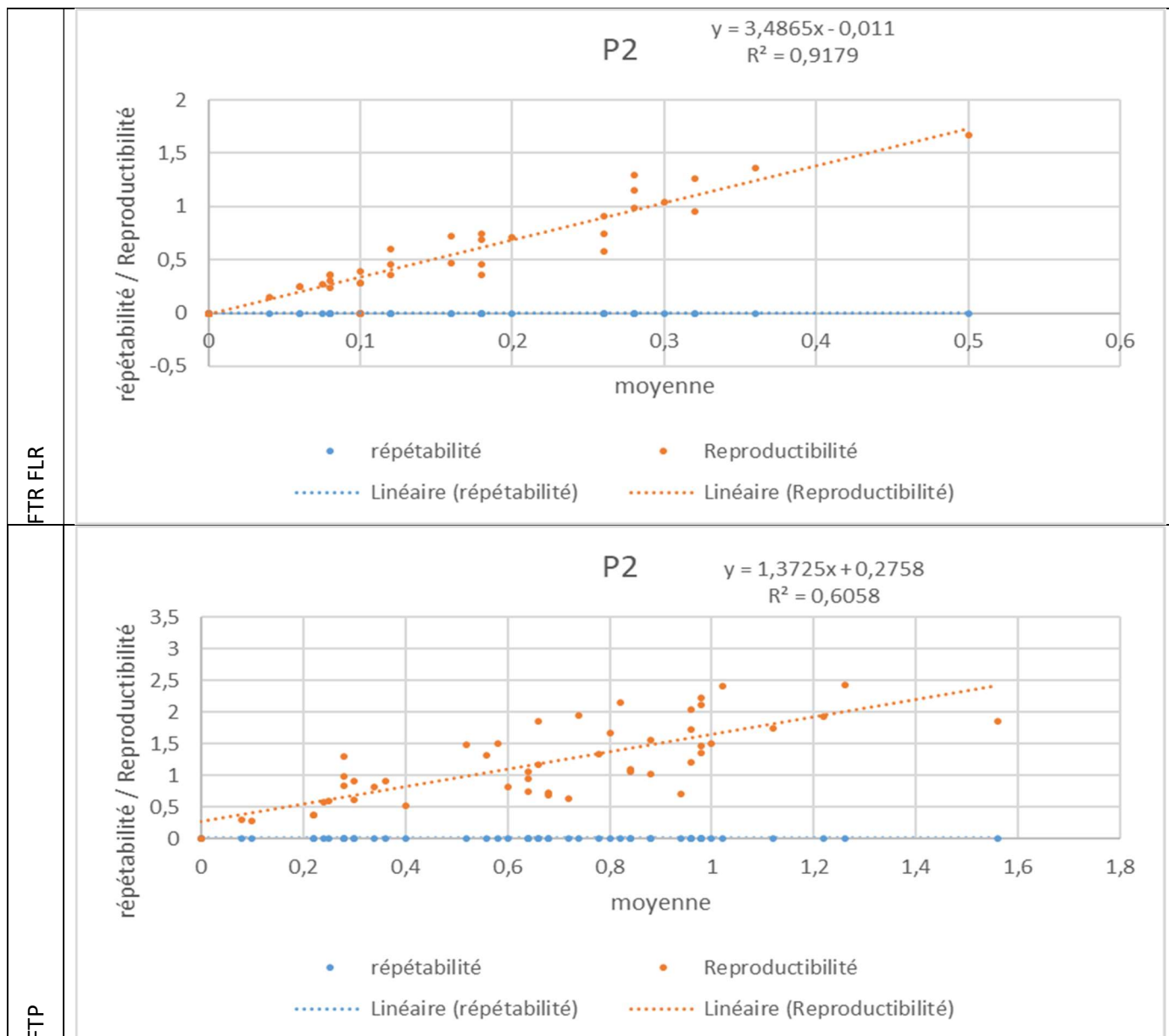
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,1 u	0,1 u	48	2	4 %	0	0 %	0	0 %	0,1 u	0 u
Opérateur 2	0,4 u	0,4 u	41	9	18 %	8	19,5 %	5	12,2 %		
Opérateur 3	0 u	0,1 u	48	2	4 %	3	6,3 %	0	0 %		
Opérateur 4	0,1 u	0,1 u	48	2	4 %	2	4,2 %	1	2,1 %		0,0 %
Opérateur 5	0 u	0 u	48	2	4 %	4	8,3 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,41 u
											339,6 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 5 : Fissures transversales ramifiées / joints dégradés sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,3 u	0,3 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	0,7 u	0 u
Opérateur 2	0,8 u	0,6 u	49	1	2 %	0	0 %	1	2 %		
Opérateur 3	0,8 u	0,6 u	48	2	4 %	2	4,2 %	3	6,3 %		
Opérateur 4	0,4 u	0,3 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	1 u	0,6 u	50	0	0 %	0	0 %	3	6 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	1,17 u
											179,4 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

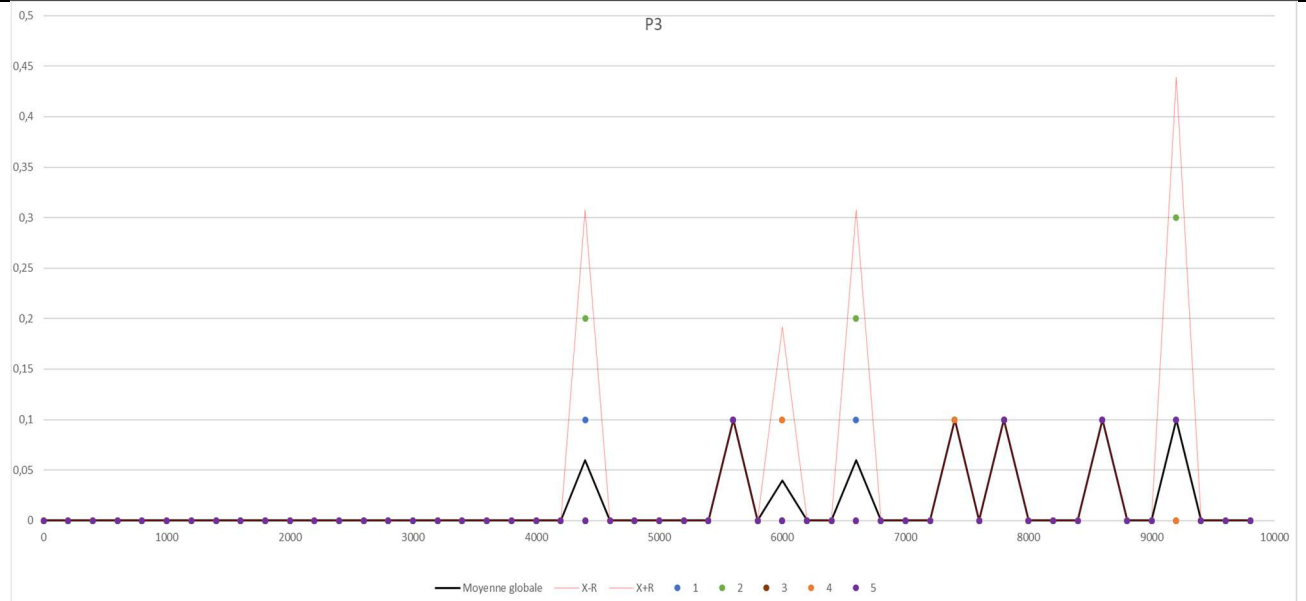
Figure 6 : Fissures transversales / joints pontés sur 200 mètres



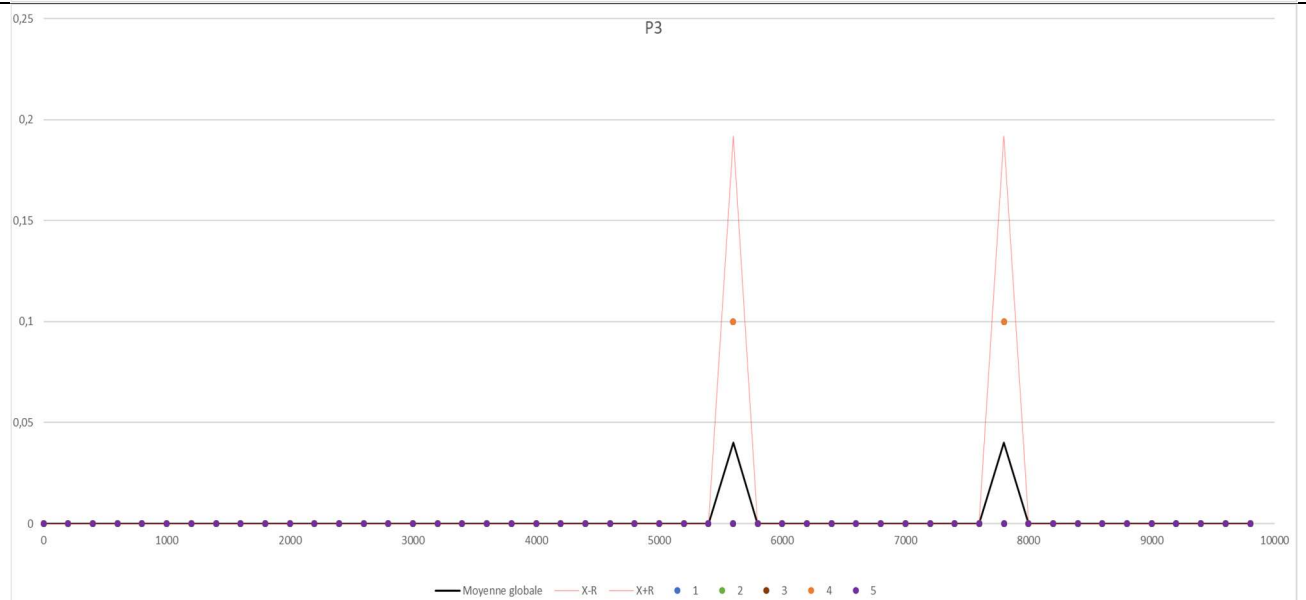


Fissures sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres

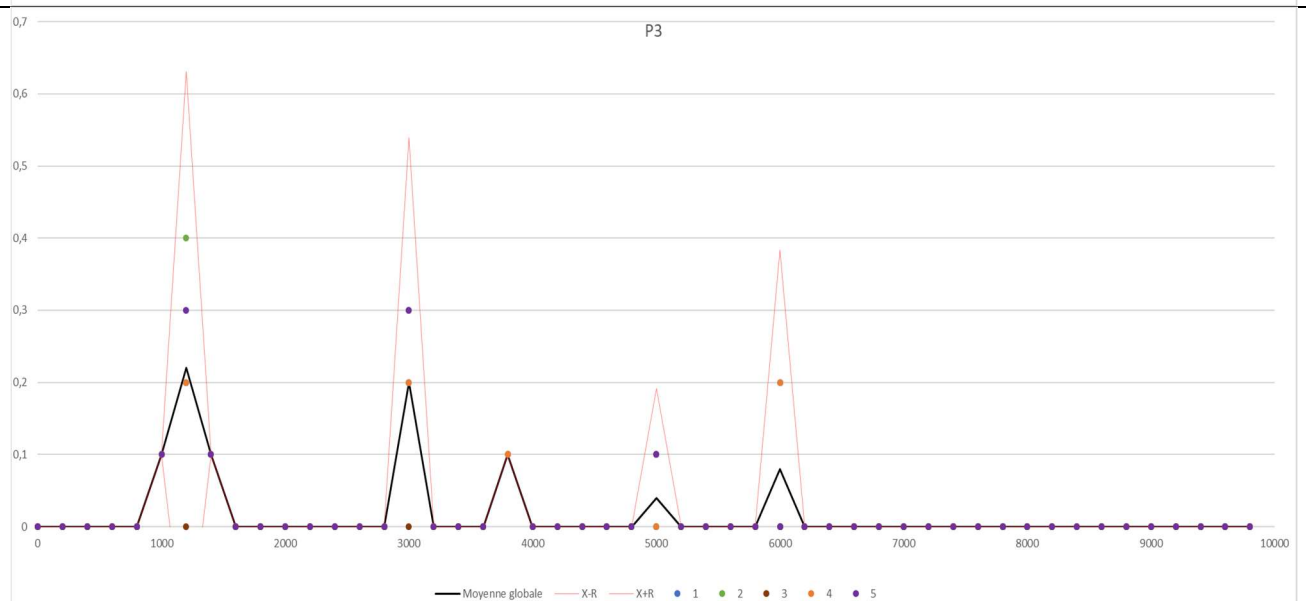
FTP



FTR FLR



FTP



	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0 u	0 u	48	2	4 %	4	8,3 %	0	0 %	0 u	0 u	
Opérateur 2	0 u	0,1 u	44	6	12 %	6	13,6 %	0	0 %		0,0 %	
Opérateur 3	0 u	0 u	43	7	14 %	8	18,6 %	0	0 %		Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
Opérateur 4	0 u	0 u	47	3	6 %	4	8,5 %	0	0 %			
Opérateur 5	0 u	0 u	49	1	2 %	2	4,1 %	0	0 %			
										50	0,02 u	
											149,6 %	
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule						

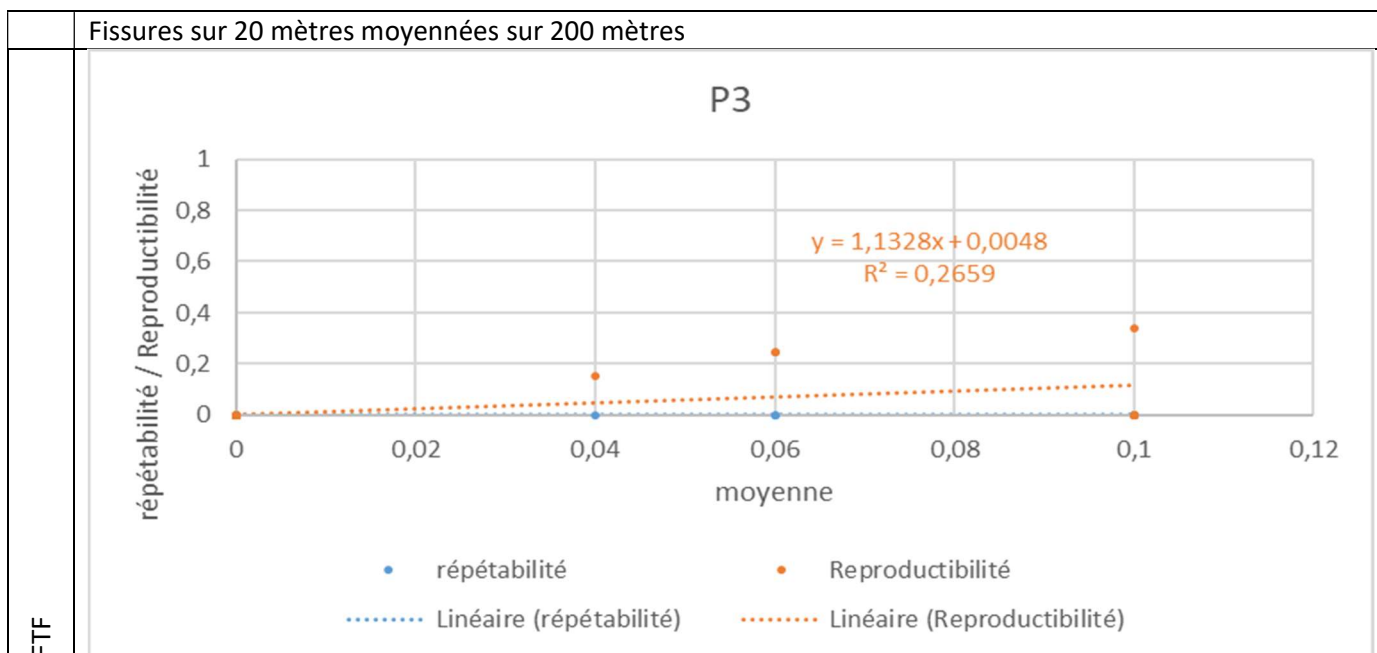
Figure 7 : Fissures transversales franches / joints sur 200 mètres

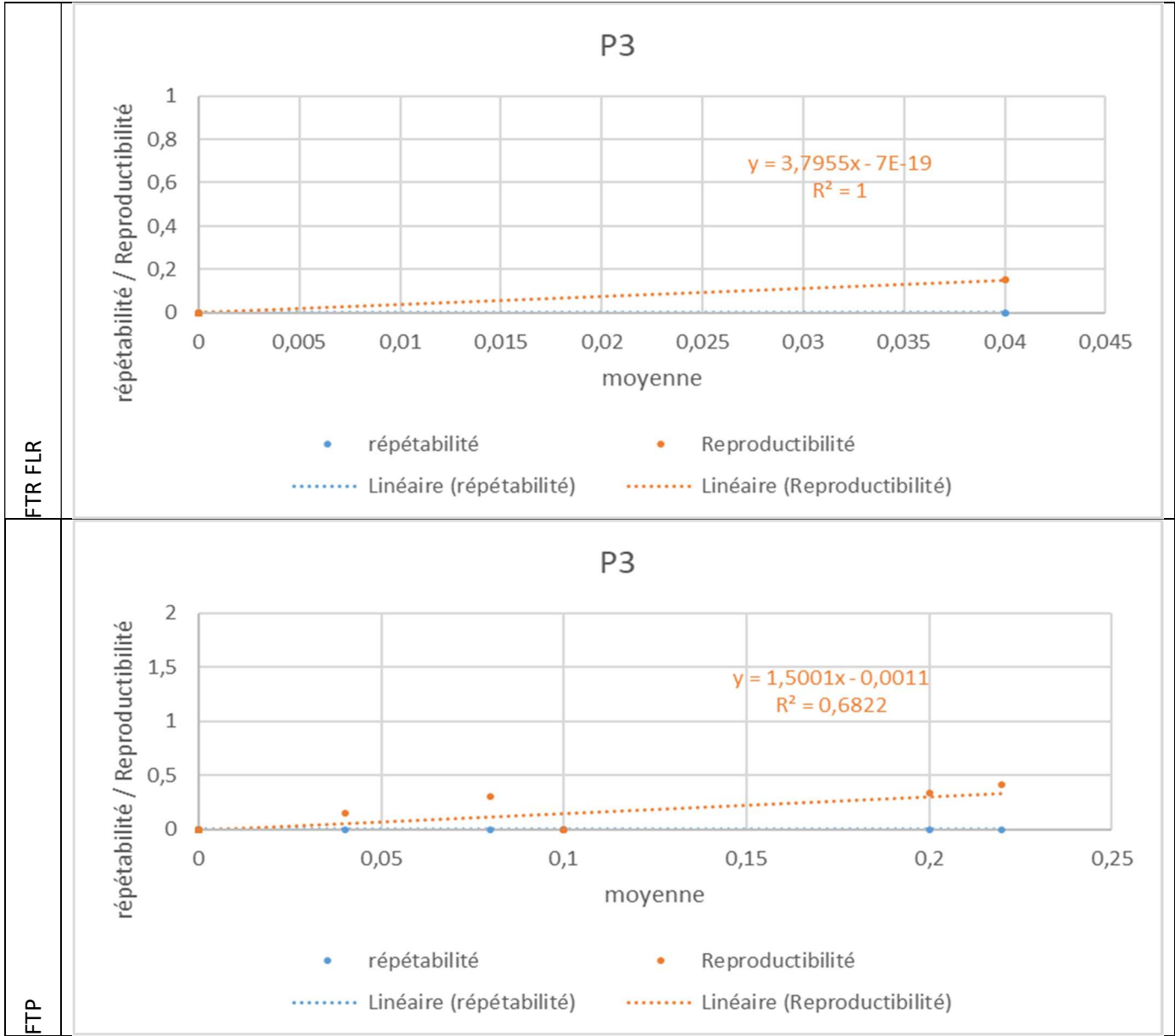
	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,01 u
											379,6 %
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

Figure 8 : Fissures transversales ramifiées / joints dégradés sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0,1 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0,1 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	41	9	18 %	10	24,4 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0,1 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0 u	0,1 u	49	1	2 %	2	4,1 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,02 u
											143,6 %
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

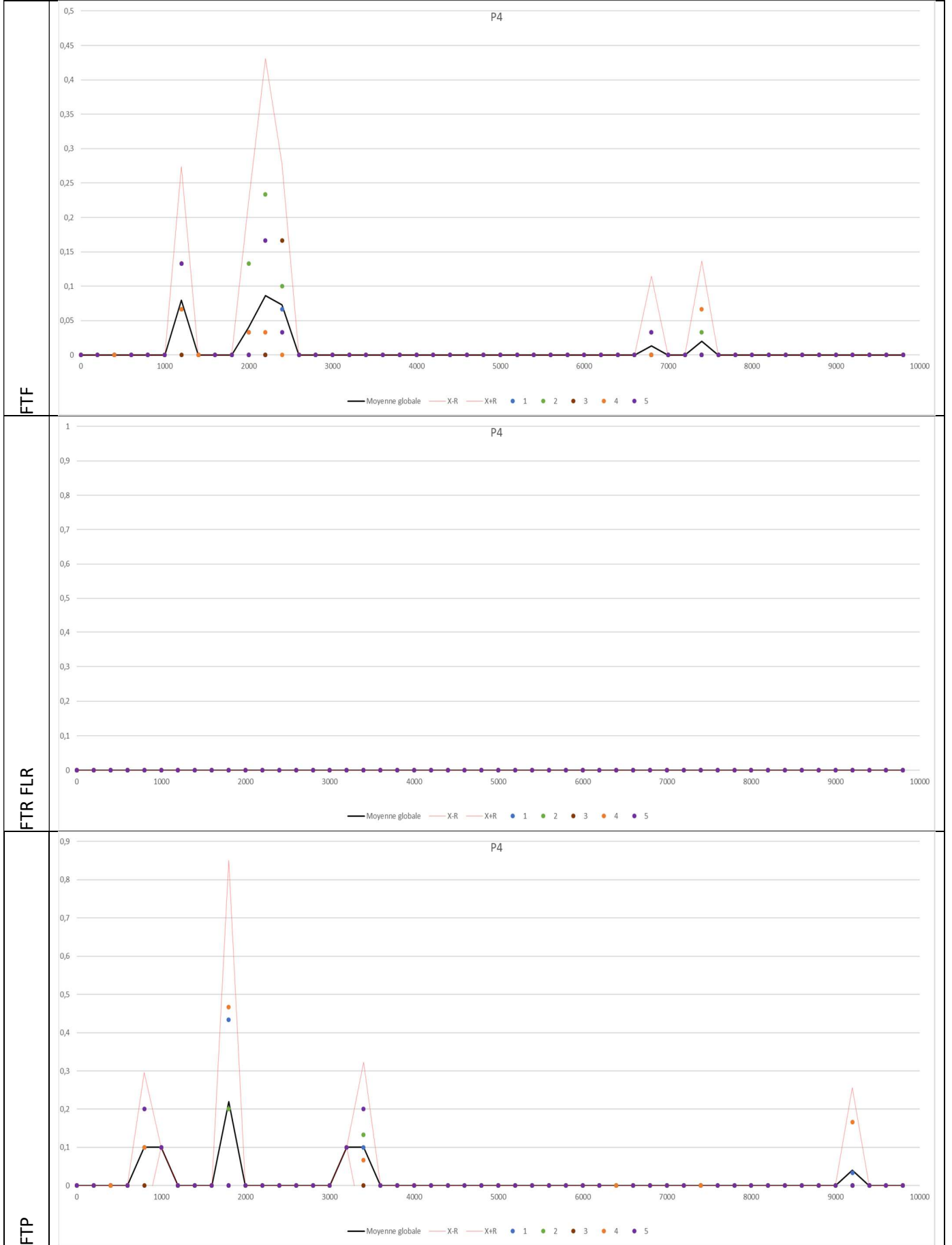
Figure 9 : Fissures transversales / joints pontés sur 200 mètres





d) Planche P4

Fissures sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	0 u	0,02 u
Opérateur 2	0 u	0,1 u	35	15	30 %	15	42,9 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	45	5	10 %	5	11,1 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 u	0 u	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,02 u
											364,9 %
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

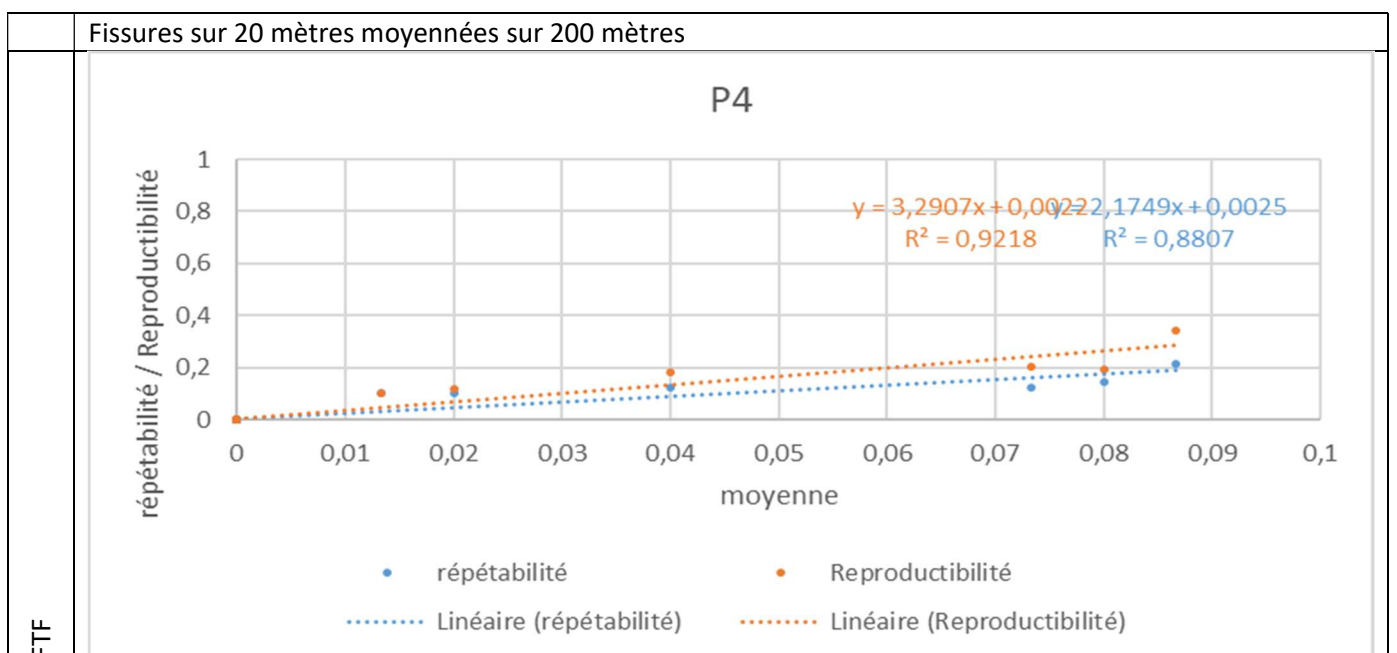
Figure 10 : Fissures transversales franches / joints sur 200 mètres

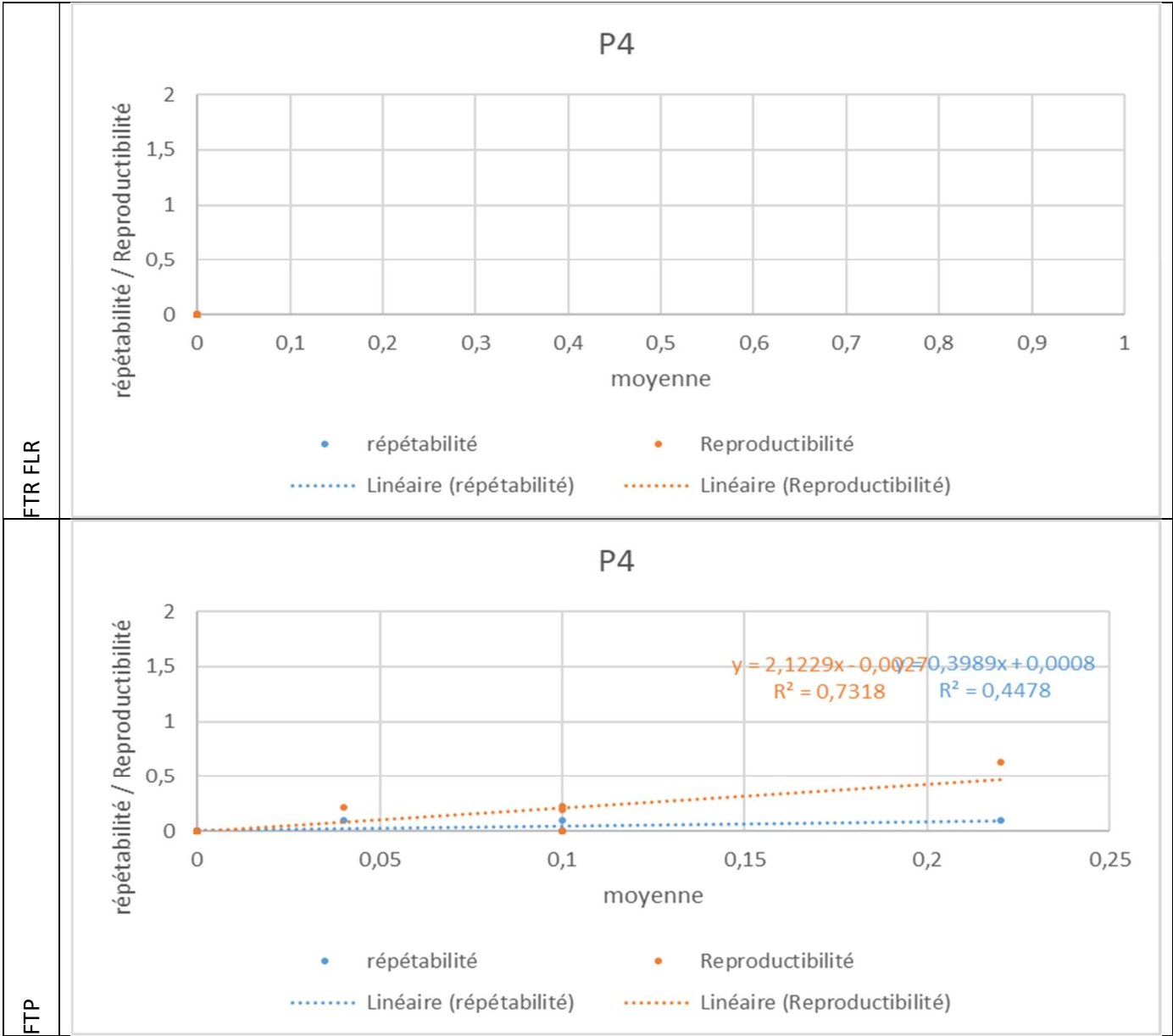
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	36	14	28 %	14	38,9 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 u
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 11 : Fissures transversales ramifiées / joints dégradés sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0,1 u	48	2	4 %	2	4,2 %	0	0 %	0 u	0,01 u
Opérateur 2	0 u	0 u	48	2	4 %	2	4,2 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	43	7	14 %	7	16,3 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0,1 u	48	2	4 %	1	2,1 %	1	2,1 %		46,0 %
Opérateur 5	0 u	0 u	47	3	6 %	3	6,4 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,03 u
											191,8 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

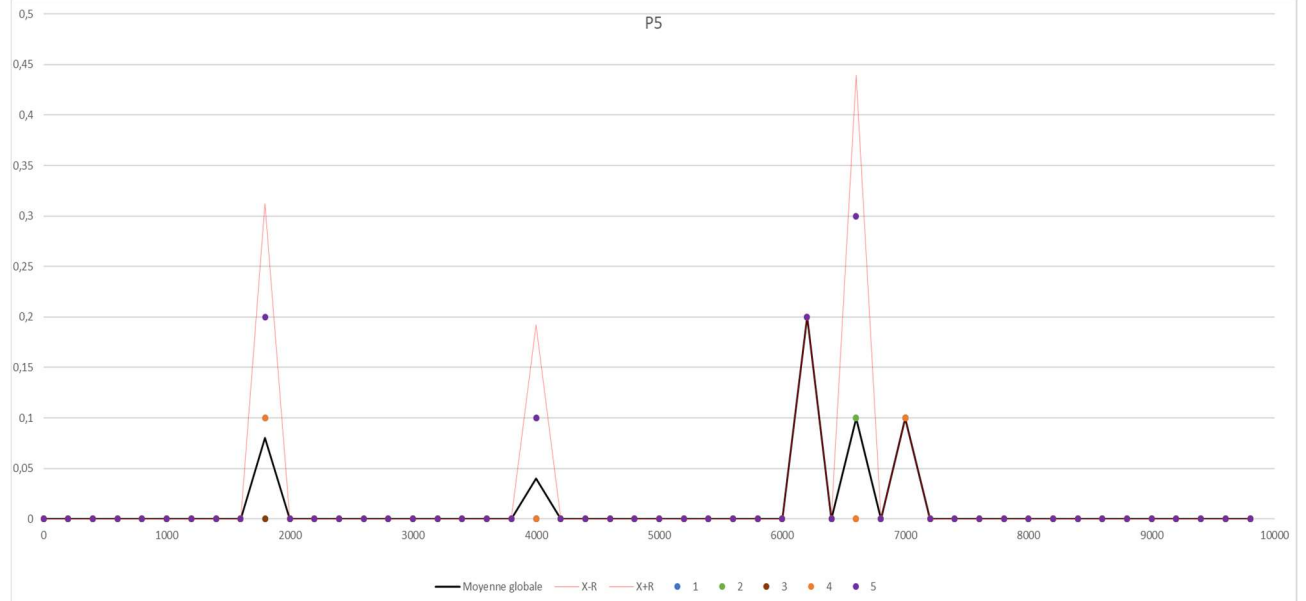
Figure 12 : Fissures transversales / joints pontés sur 200 mètres



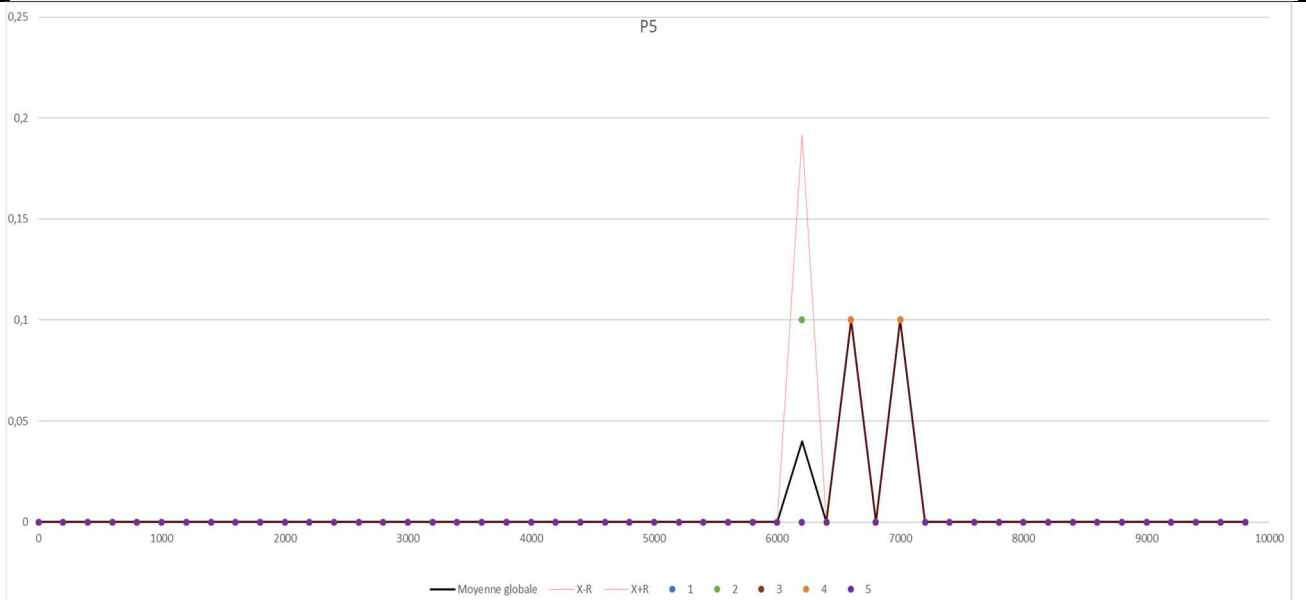


Fissures sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres

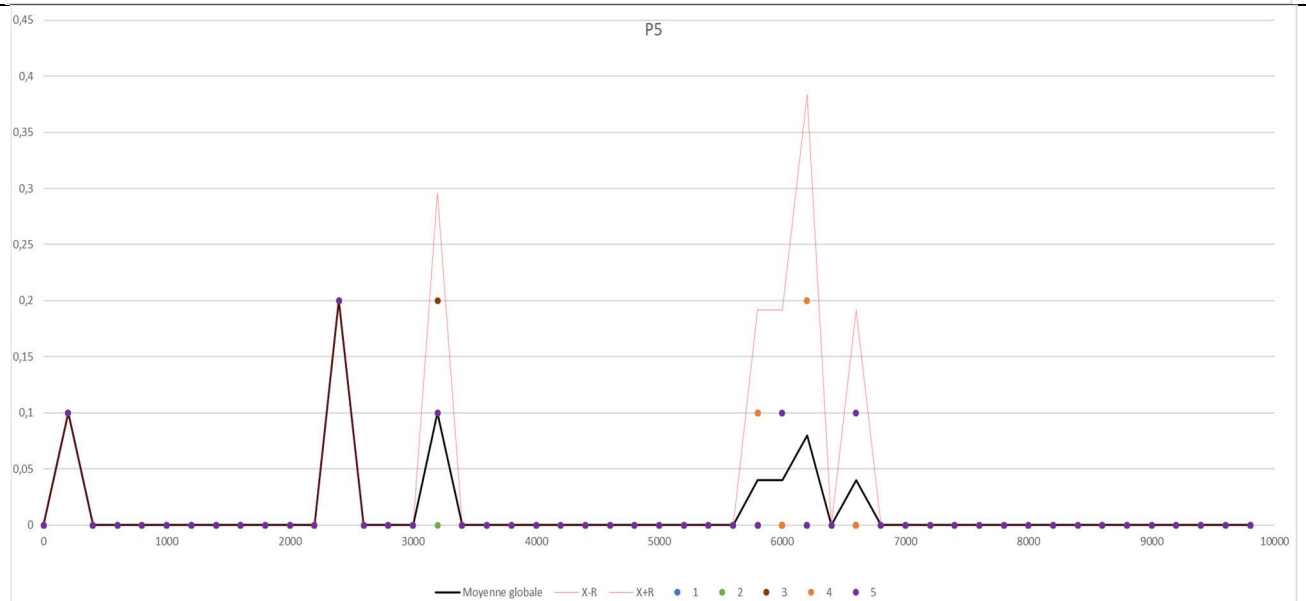
FTF



FTR FLR



FTP



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	49	1	2 %	2	4,1 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	45	5	10 %	6	13,3 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		Reproductibilité moyenne R
Opérateur 5	0 u	0,1 u	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
										50	
											0,01 u
											139,1 %
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 13 : Fissures transversales franches / joints sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	47	3	6 %	5	10,6 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 u	0 u	48	2	4 %	4	8,3 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 u
											63,3 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

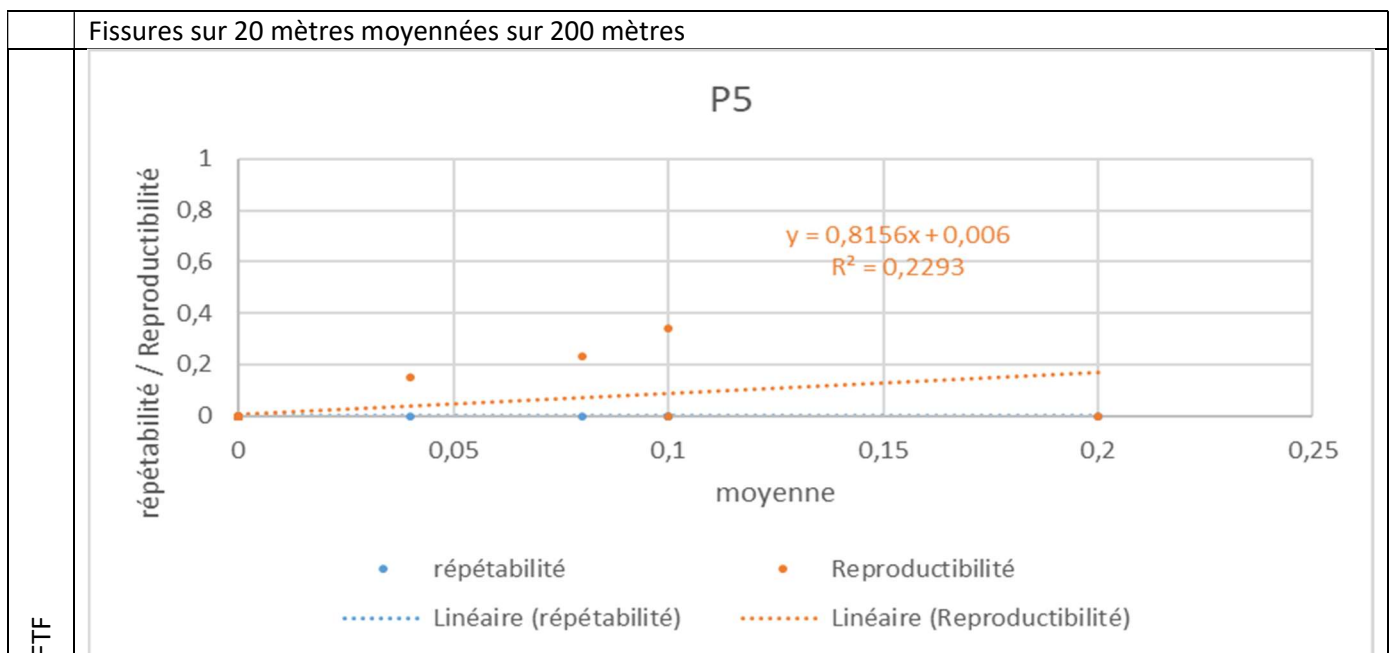
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

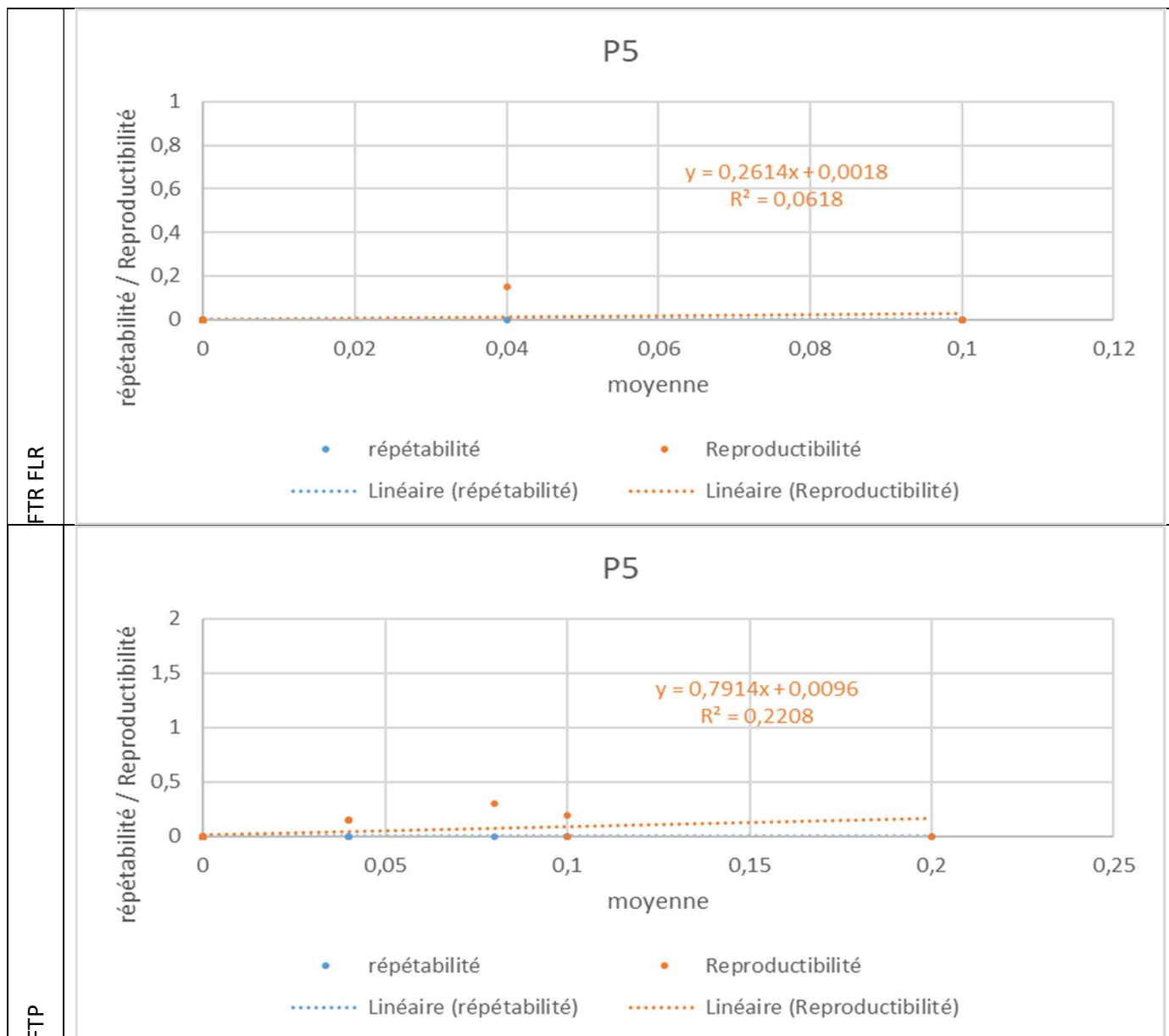
Figure 14 : Fissures transversales ramifiées / joints dégradés sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	49	1	2 %	2	4,1 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	46	4	8 %	5	10,9 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,02 u
											159,2 %
						*plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

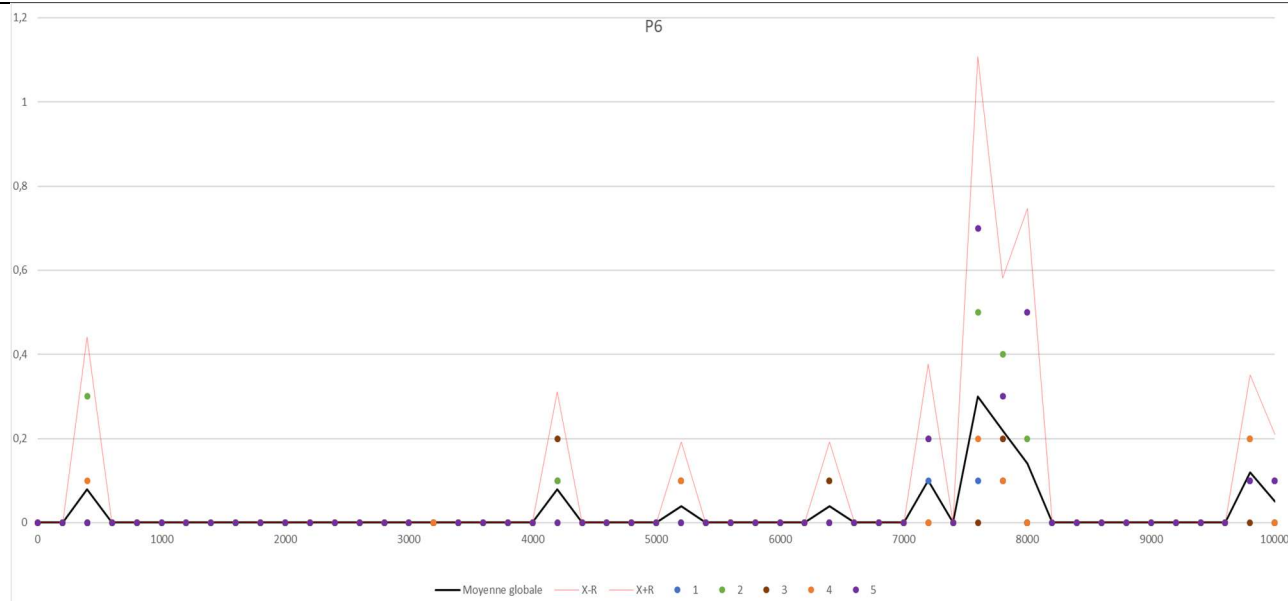
Figure 15 : Fissures transversales / joints pontés sur 200 mètres



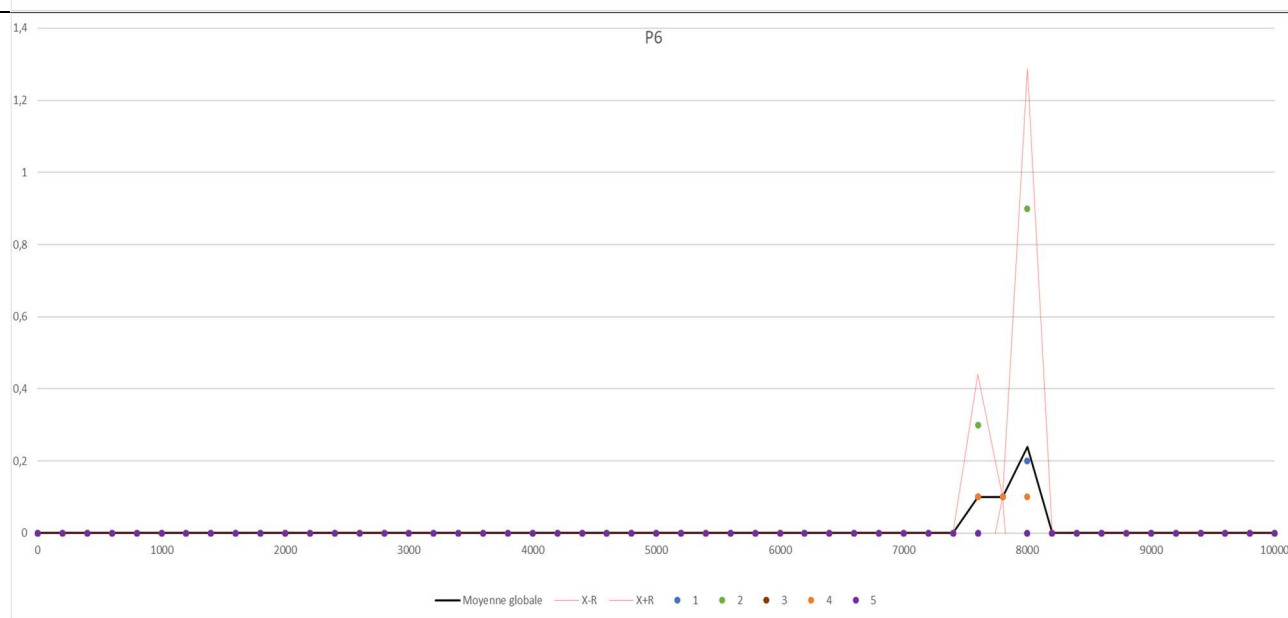


Fissures sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres

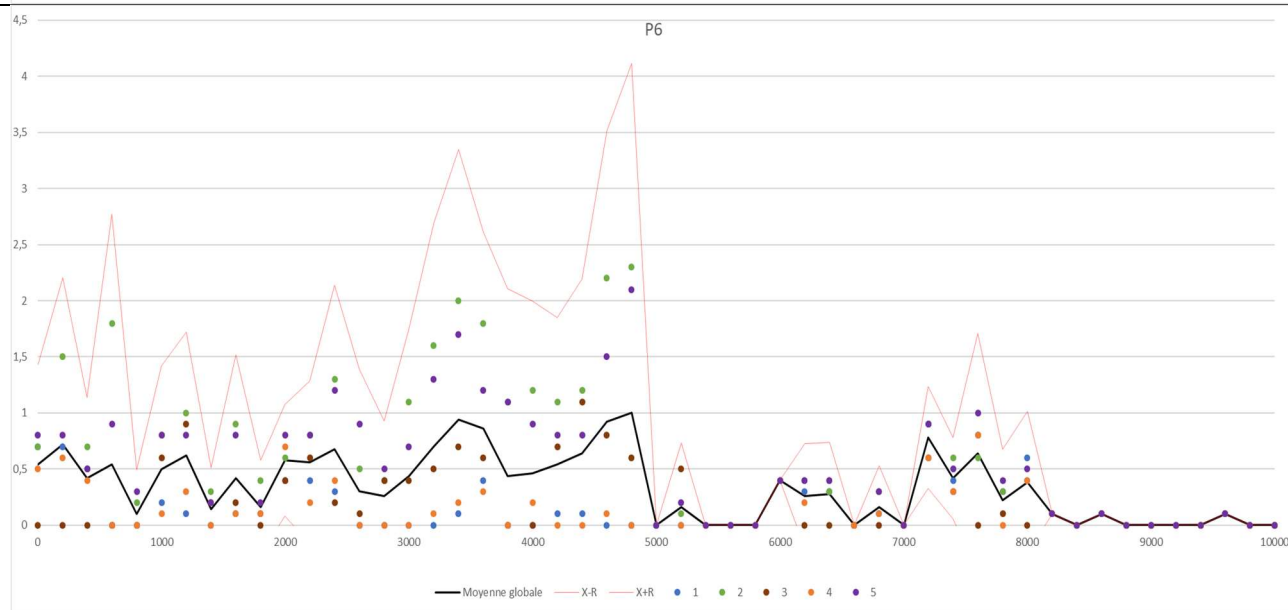
FTF



FTR FLR



FTP



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u
Opérateur 2	0 u	0,1 u	47	4	7,8 %	4	8,5 %	0	0 %	
Opérateur 3	0 u	0 u	43	8	15,7 %	7	16,3 %	0	0 %	
Opérateur 4	0 u	0 u	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %	
Opérateur 5	0 u	0,1 u	50	1	2 %	1	2 %	0	0 %	
										Nombre de valeurs
										51
										0,07 u
										285,7 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

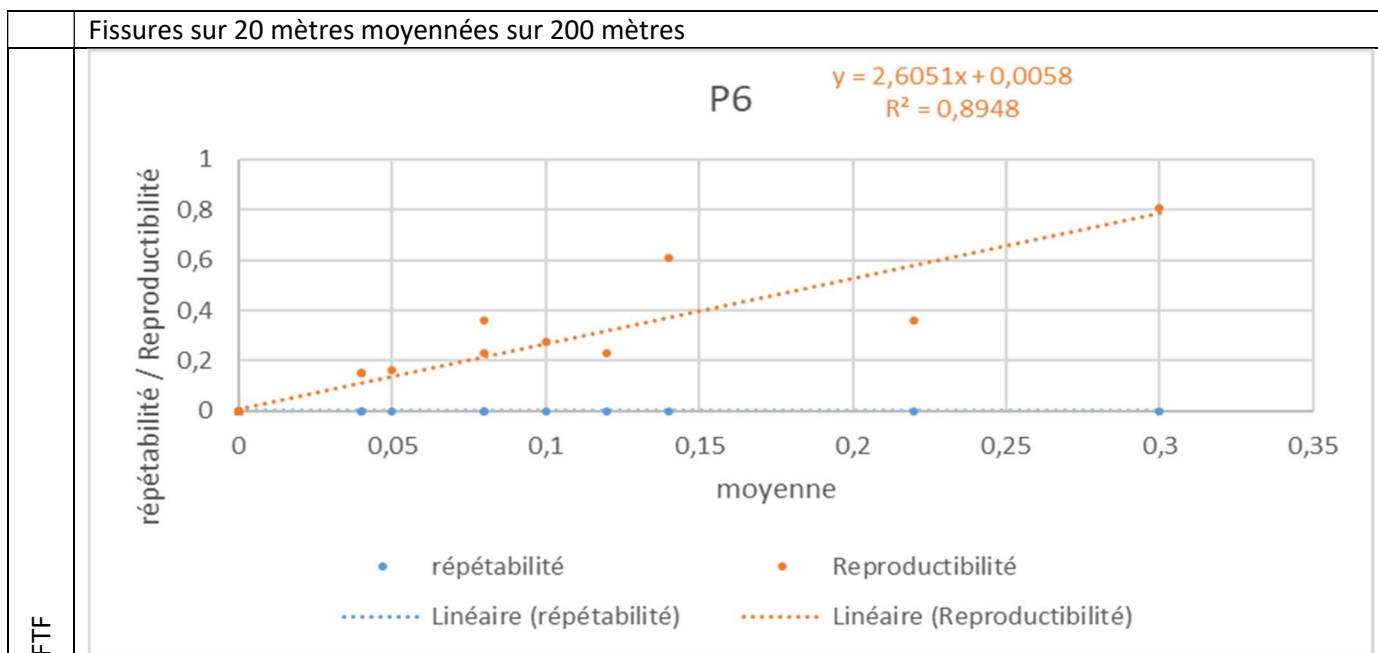
Figure 16 : Fissures transversales franches / joints sur 200 mètres

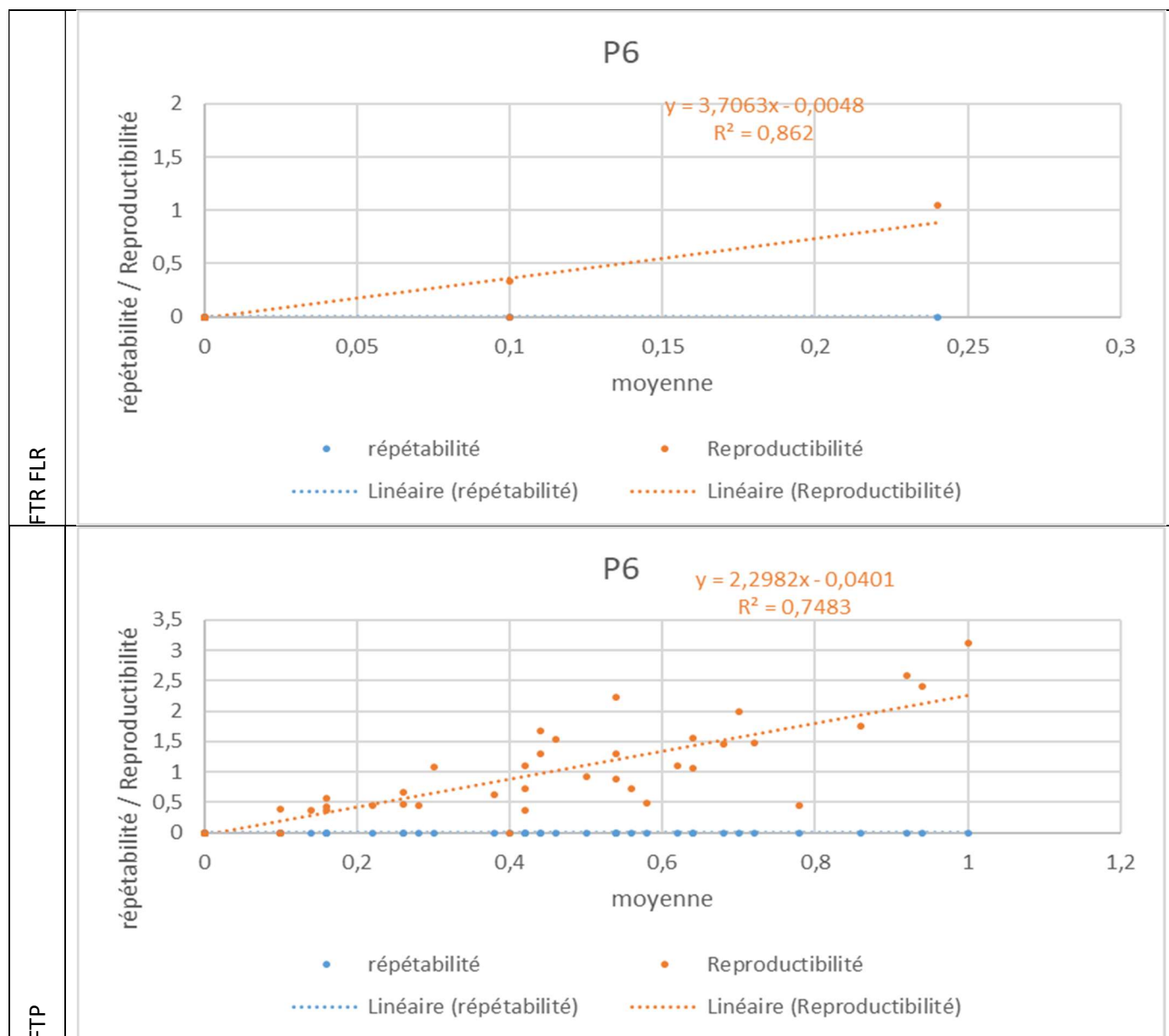
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u
Opérateur 2	0 u	0,1 u	45	6	11,8 %	6	13,3 %	1	2,2 %	
Opérateur 3	0 u	0 u	48	3	5,9 %	3	6,3 %	0	0 %	
Opérateur 4	0 u	0 u	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %	
Opérateur 5	0 u	0 u	50	1	2 %	2	4 %	0	0 %	
										Nombre de valeurs
										51
										0,03 u
										315,4 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

Figure 17 : Fissures transversales ramifiées / joints dégradés sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,2 u	0,2 u	49	2	3,9 %	2	4,1 %	0	0 %	0,3 u
Opérateur 2	0,6 u	0,6 u	51	0	0 %	0	0 %	1	2 %	
Opérateur 3	0,3 u	0,3 u	36	15	29,4 %	14	38,9 %	1	2,8 %	
Opérateur 4	0,2 u	0,2 u	51	0	0 %	0	0 %	0	0 %	
Opérateur 5	0,6 u	0,5 u	50	1	2 %	1	2 %	1	2 %	
										Nombre de valeurs
										51
										0,75 u
										218,1 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

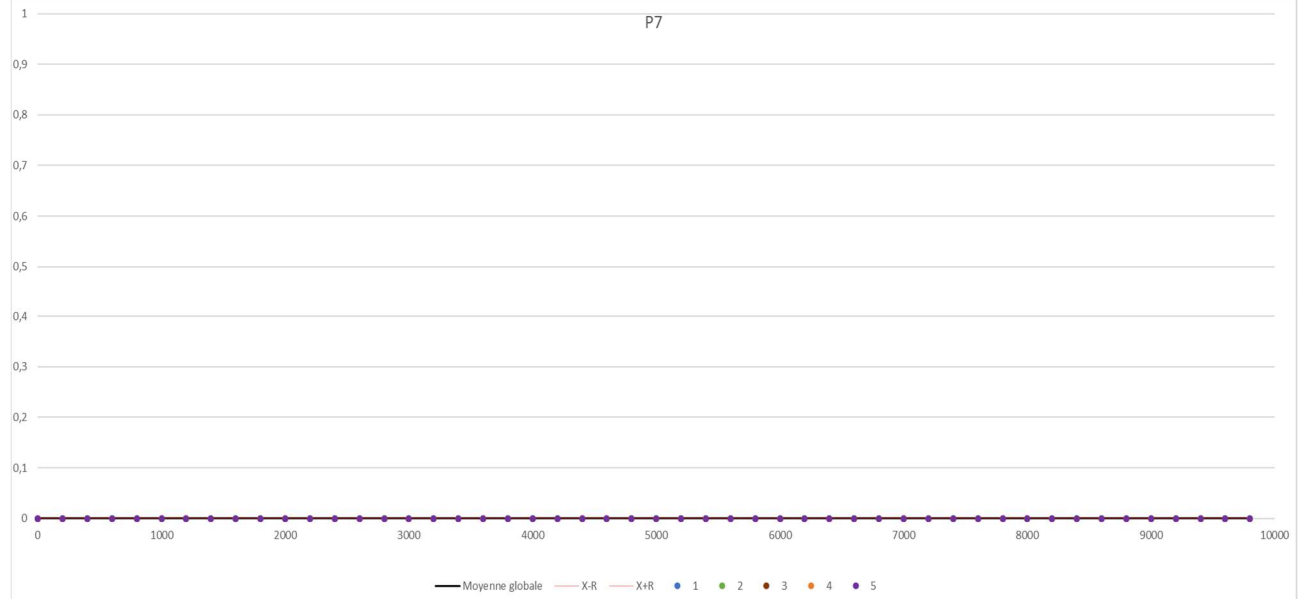
Figure 18 : Fissures transversales / joints pontés sur 200 mètres



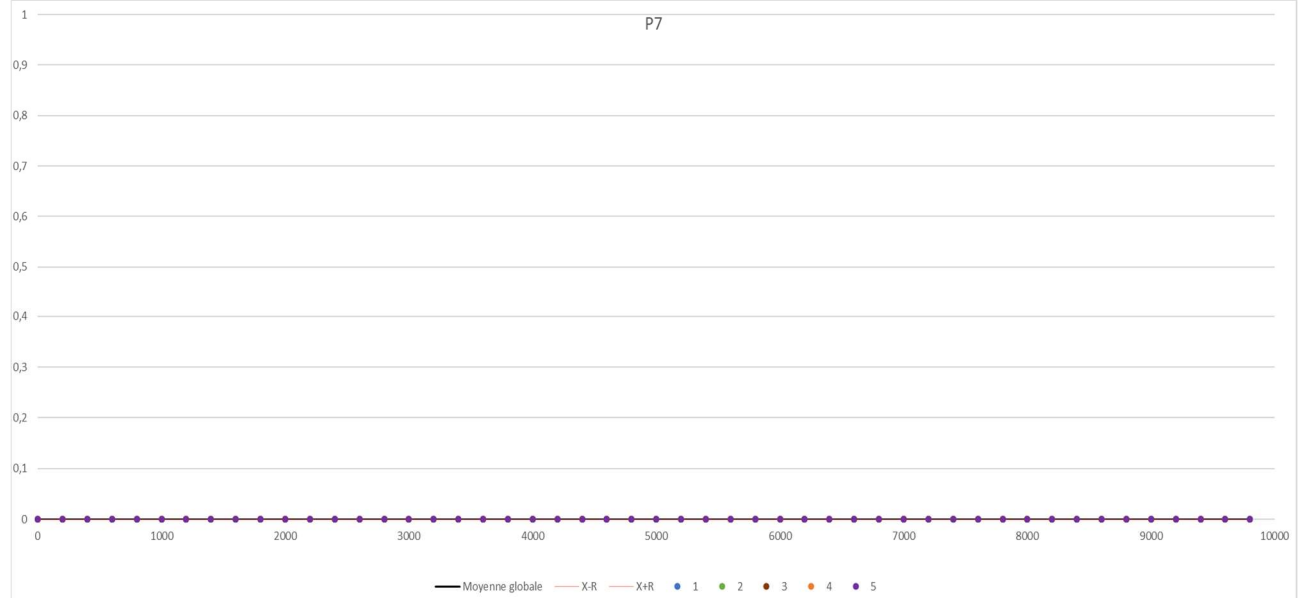


Fissures sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres

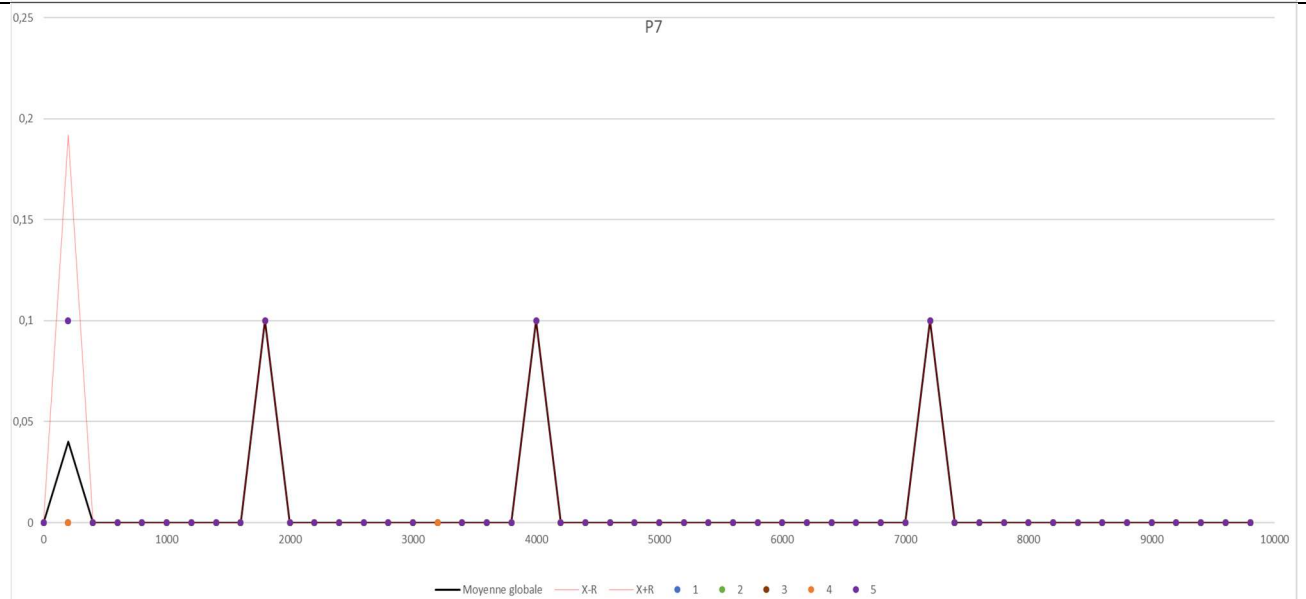
FTF



FTR FLR



FTP



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	47	3	6 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		#DIV/0!
Opérateur 5	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		Reproductibilité moyenne R
										Nombre de valeurs	
											0 u
											#DIV/0!
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

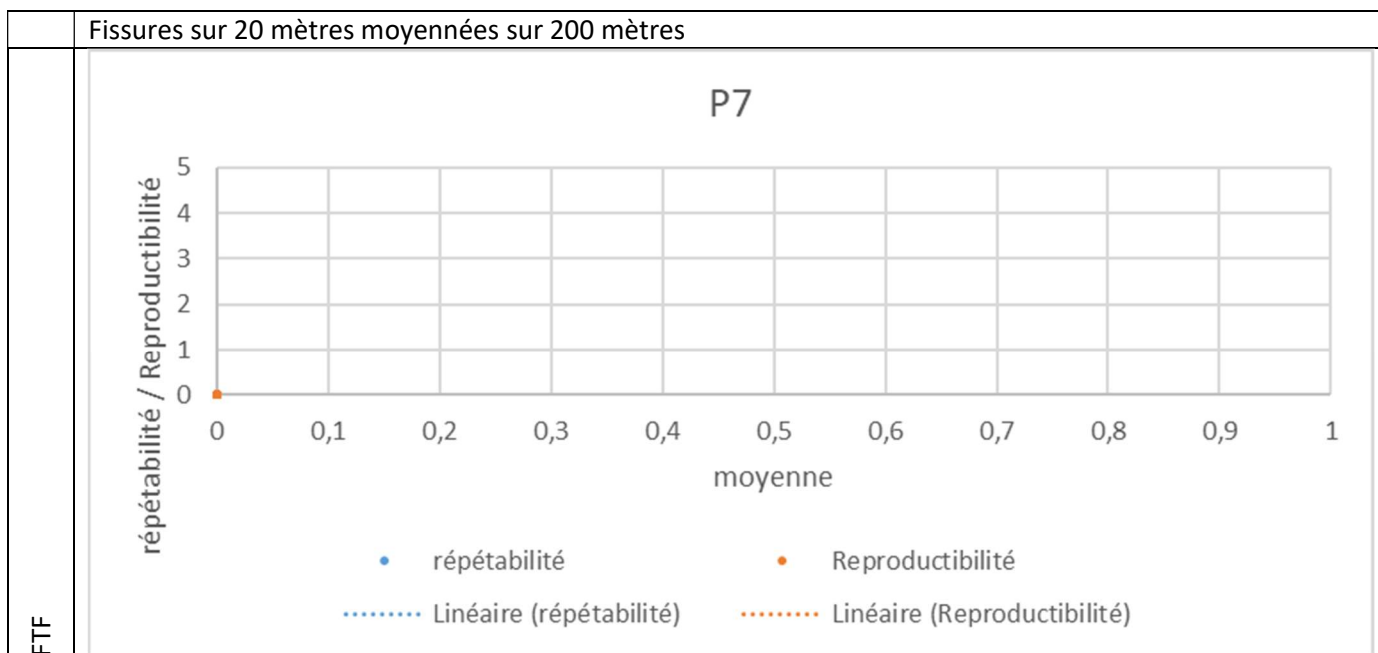
Figure 19 : Fissures transversales franches / joints sur 200 mètres

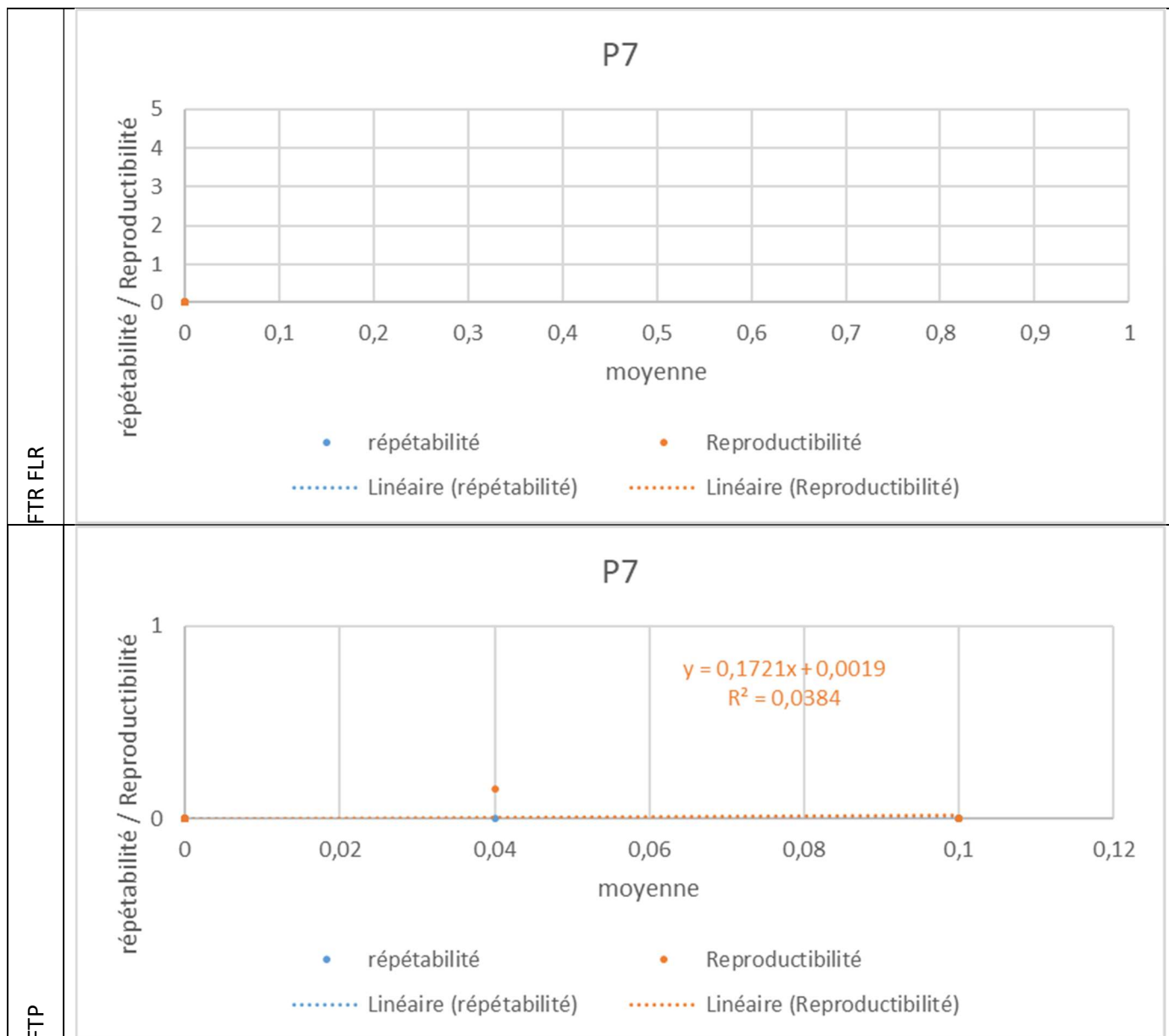
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	47	3	6 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		#DIV/0!
Opérateur 5	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		Reproductibilité moyenne R
										Nombre de valeurs	
											0 u
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 20 : Fissures transversales ramifiées / joints dégradés sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 u	0 u	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 u	0 u
Opérateur 2	0 u	0 u	41	9	18 %	9	22 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 u	0 u	47	3	6 %	6	12,8 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 u	0 u	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0 u	0 u	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 u
											44,7 %
	* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

Figure 21 : Fissures transversales / joints pontés sur 200 mètres





C. Synthèse

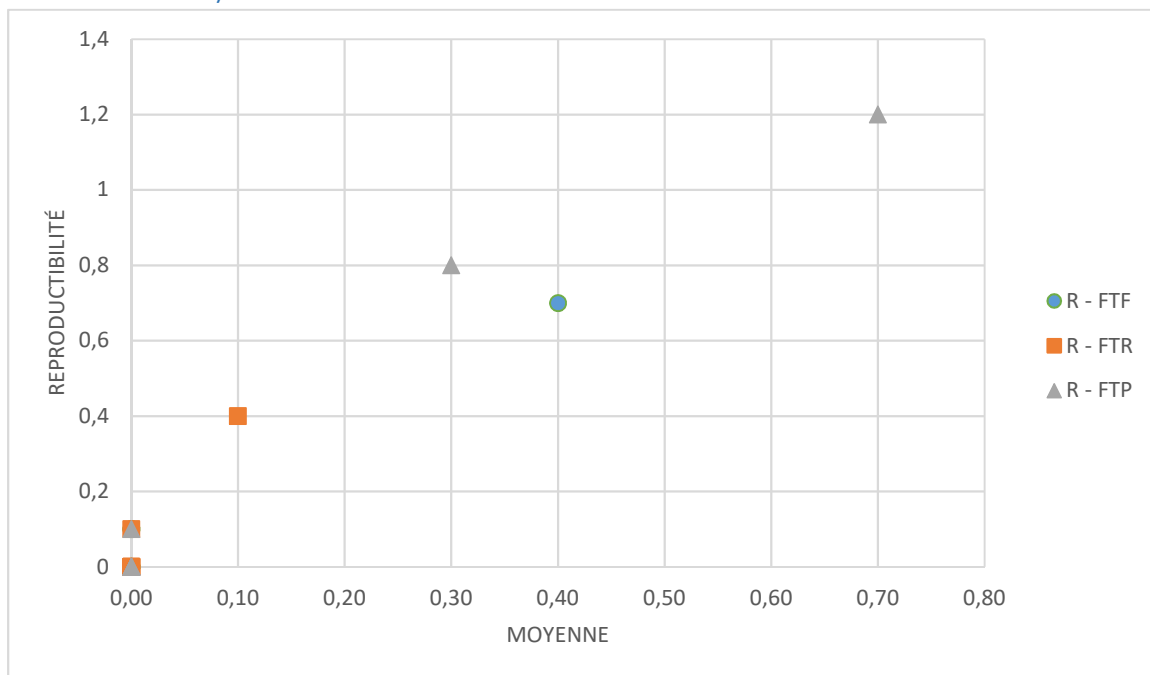


Figure 22 : Fissures sur 200 mètres

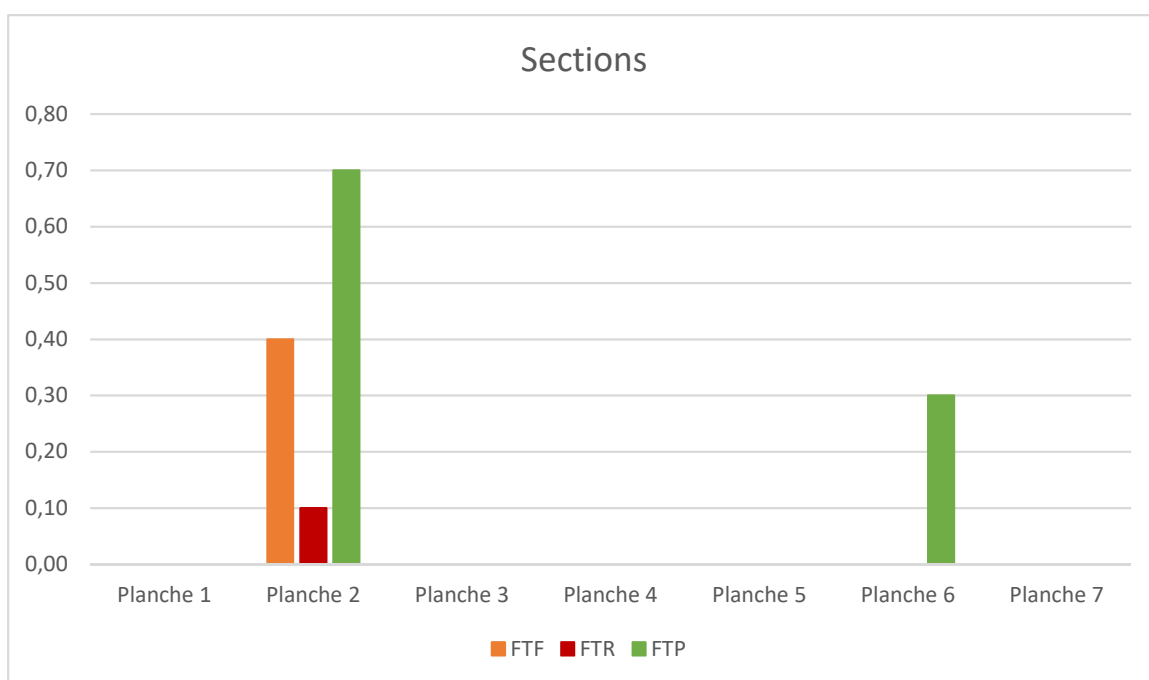


Planche 1



Planche 2

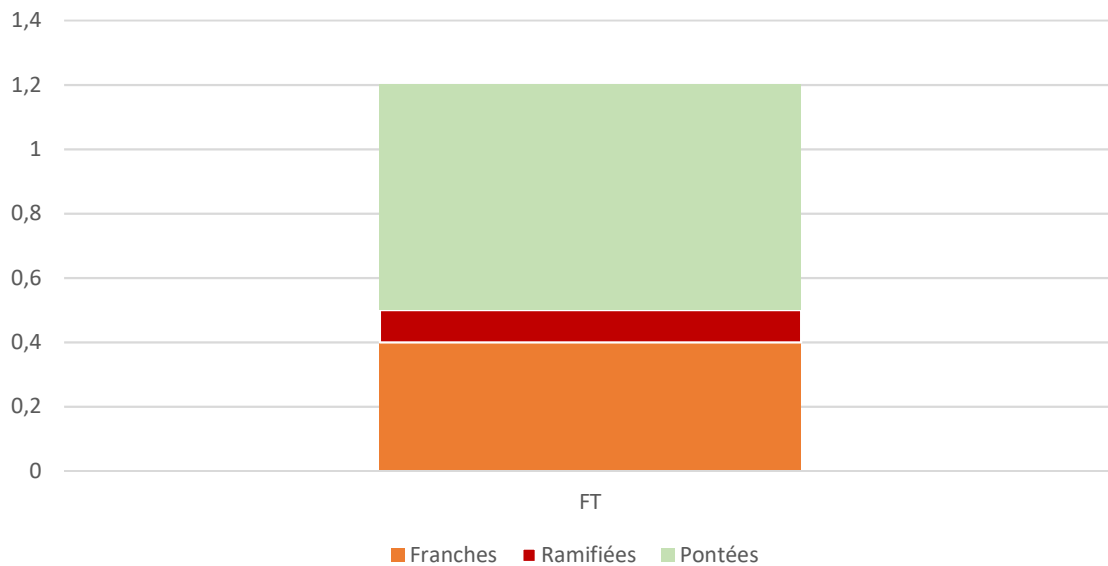


Planche 3

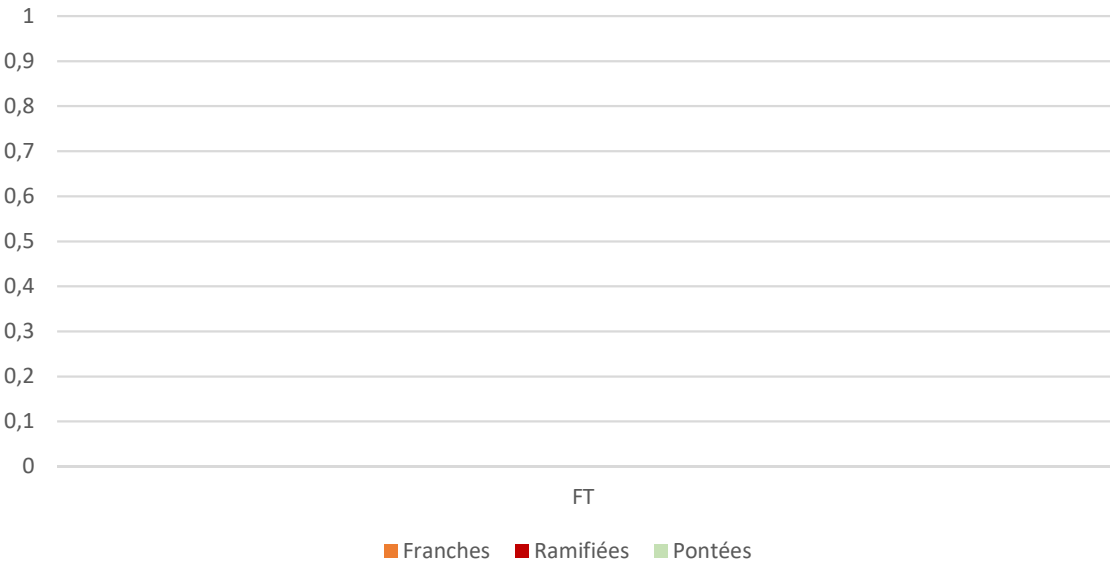


Planche 4

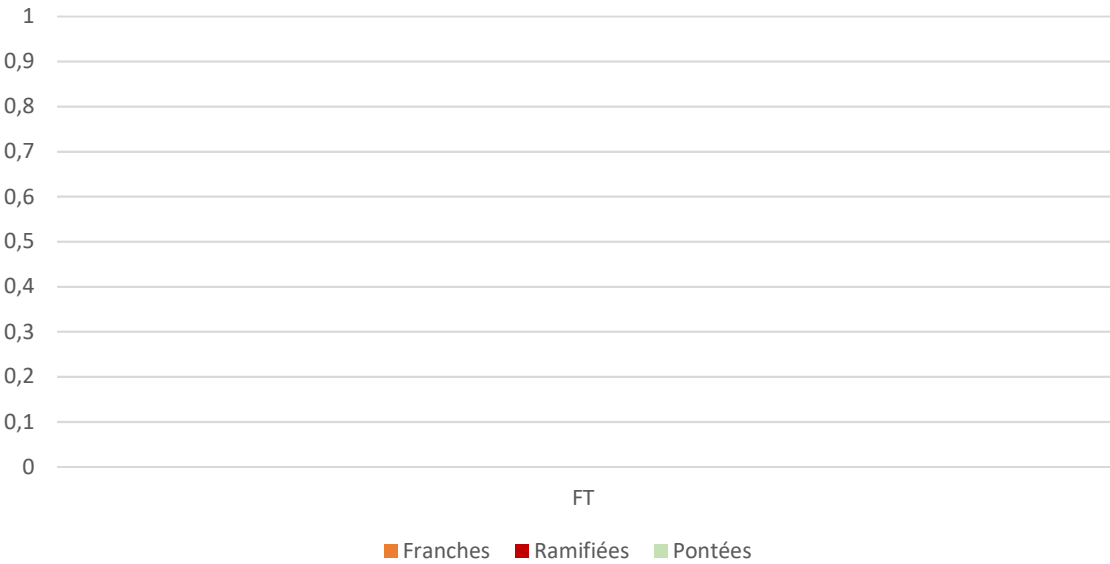


Planche 5

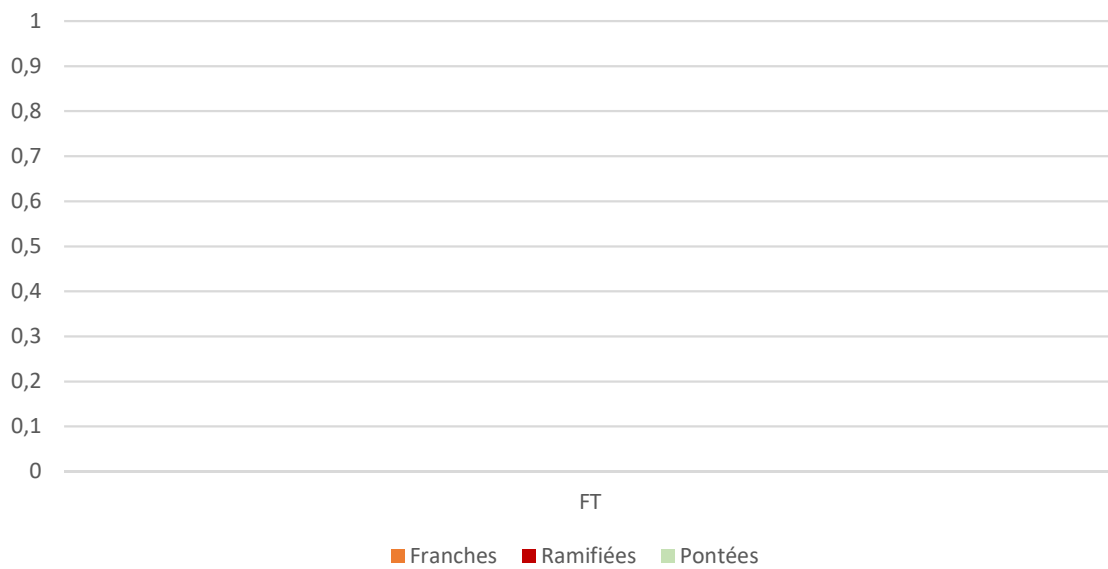


Planche 6

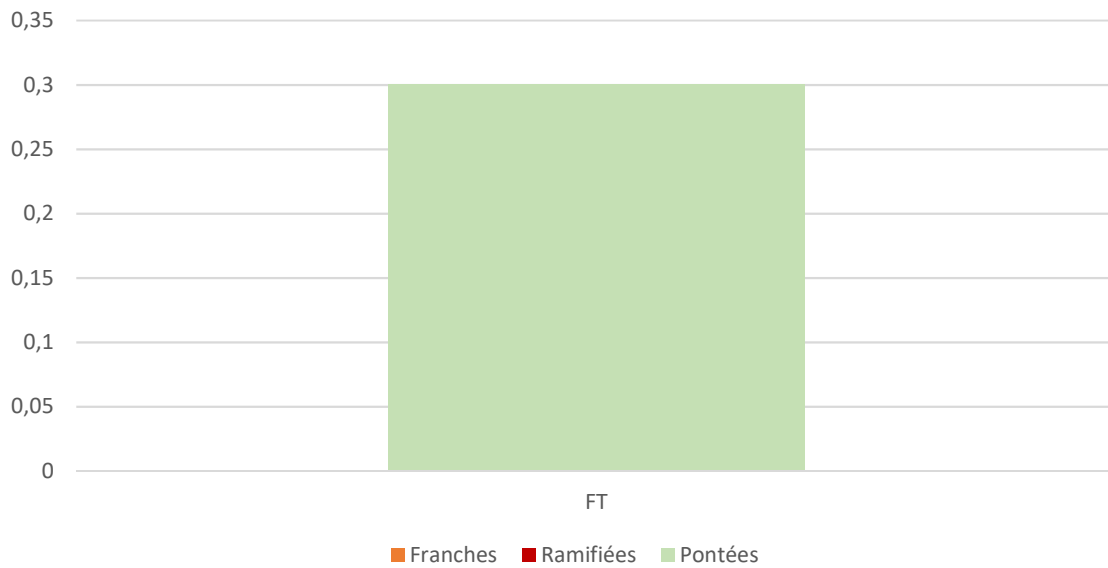
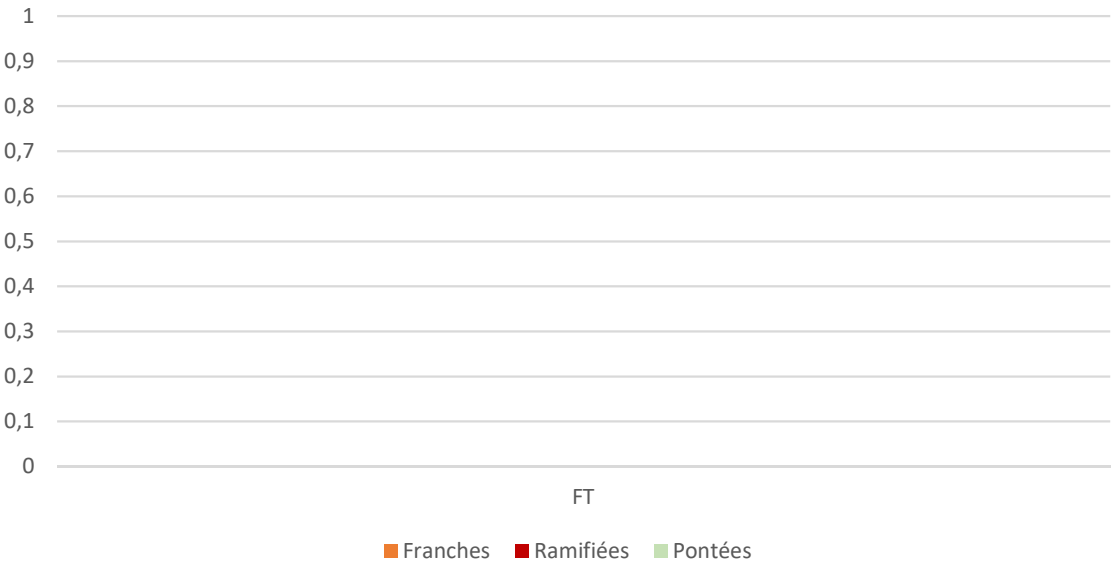


Planche 7



Cahier des Charges ASFA

Tableau type des paramètres évalués

Feuillets par indicateur

Arrachements

Fissuration – Faiénçage

Fissuration longitudinale

Fissuration transversale

Joint longitudinale/Traces de jante

Réparations totales

Feuillet de synthèse

Feuillet JLO – Joints Longitudinaux – Phase III

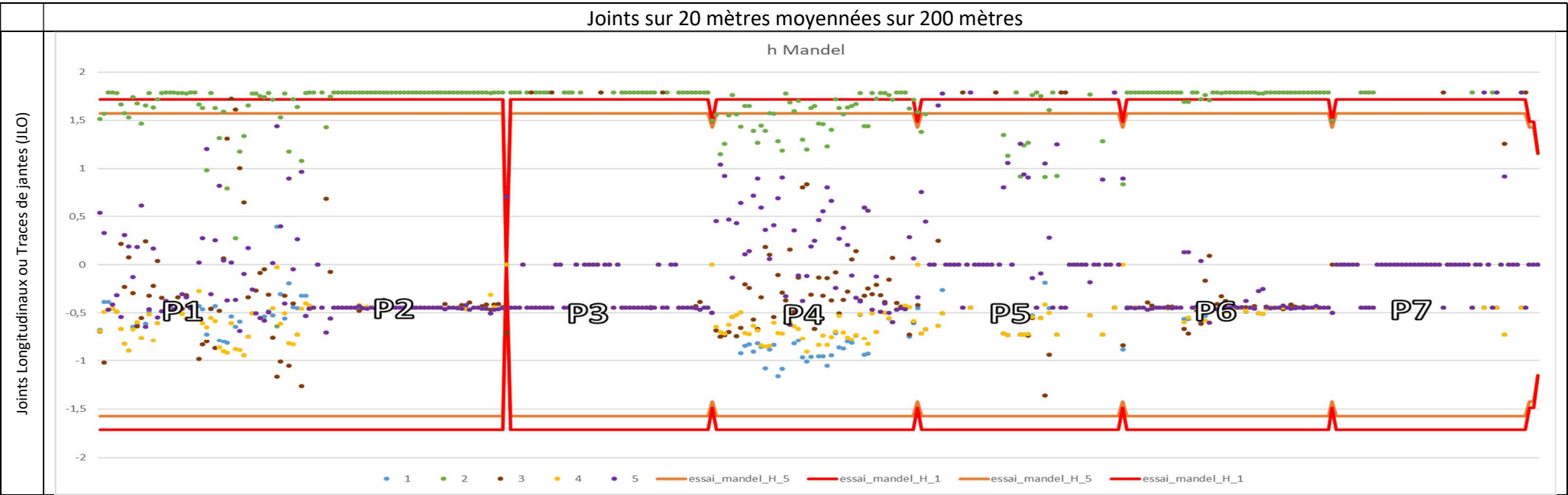
- A. Validation des données
 - 1. Présentation générale

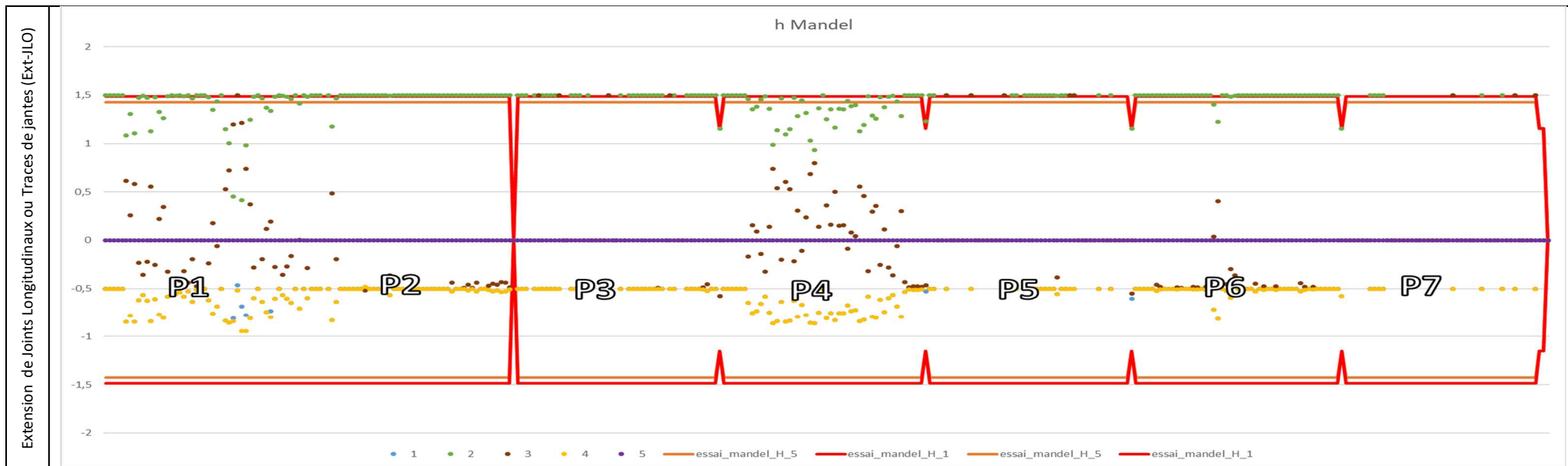
Il s'agit des joints longitudinaux ou traces de jantes, résultats exprimés en mètres. Les évènements se situent à l'intérieur du Lanemark.

Unité : m (entre 0 et 40) par pas de 20 mètres, moyennés sur 200 mètres. L'extension de joints est exprimée en %
Agrégation : L'agrégation est réalisée par pas de 20 m moyenné sur un pas longitudinal de 200 m et ce, pour la largeur de voie.

- 2. Test de Mandel h

Bien que ce test ne puisse pas être utilisé pour écarter directement les valeurs aberrantes, le test de Mandel h permet de visualiser graphiquement d'éventuelles anomalies entre opérateurs.





Il apparait que la majorité des points de mesures se situe dans un intervalle de confiance Mandel h acceptable.

3. Test de Mandel k

Bien qu'il ne puisse pas être utilisé pour écarter des valeurs aberrantes, le test de Mandel k permet de visualiser graphiquement d'éventuelles anomalies de répétabilité pour chacun des opérateurs en fonction de la répétabilité obtenue par les autres opérateurs.

Joints sur 20 mètres moyennés sur 200 mètres



Seule la planche P4 peut faire l'objet d'une analyse puisqu'il s'agit de la seule section ayant réellement fait l'objet de mesures de répétition (3 passages de chaque appareil sur cette planche).

La majorité des valeurs est encore une fois située dans un intervalle de confiance jugé acceptable et il est constaté une hétérogénéité globalement transposable d'un opérateur à l'autre.

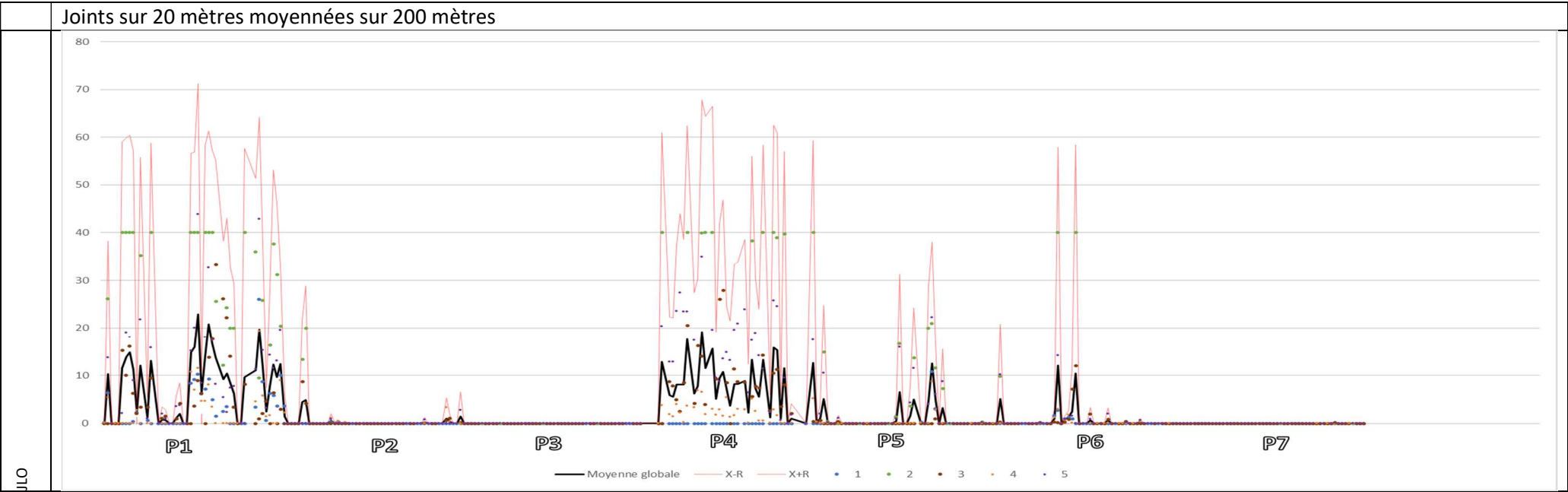
B. Evaluation statistique

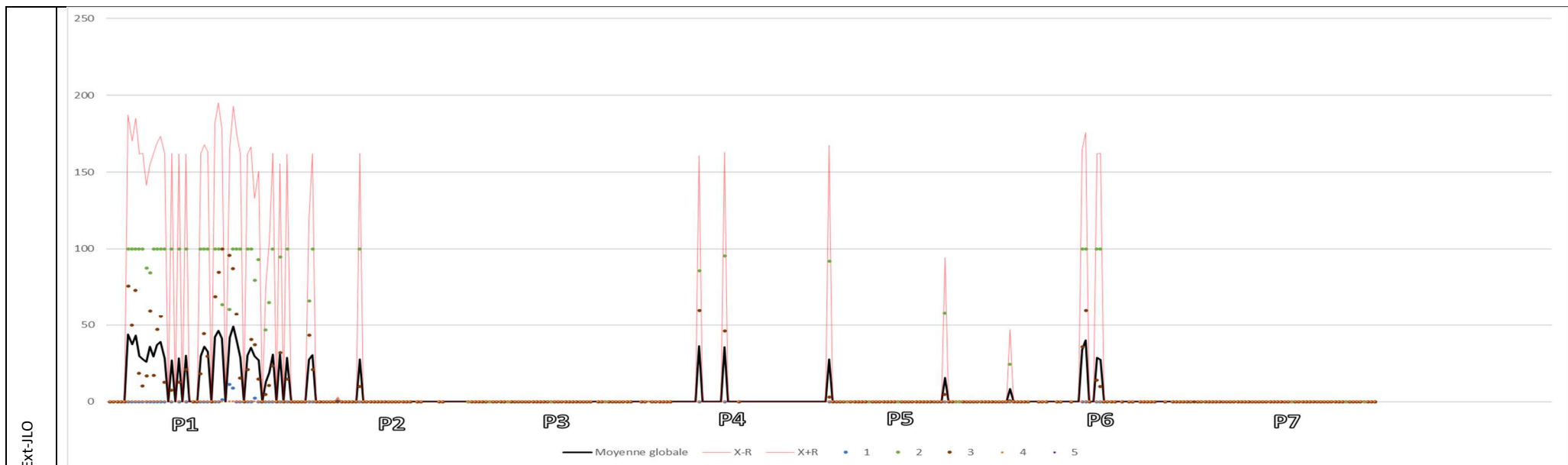
1. Vue globale

Le graphique ci-après présente la vue d'ensemble de l'indicateur pour les opérateurs (points en couleur).

La moyenne des opérateurs est exprimée par une courbe noire.

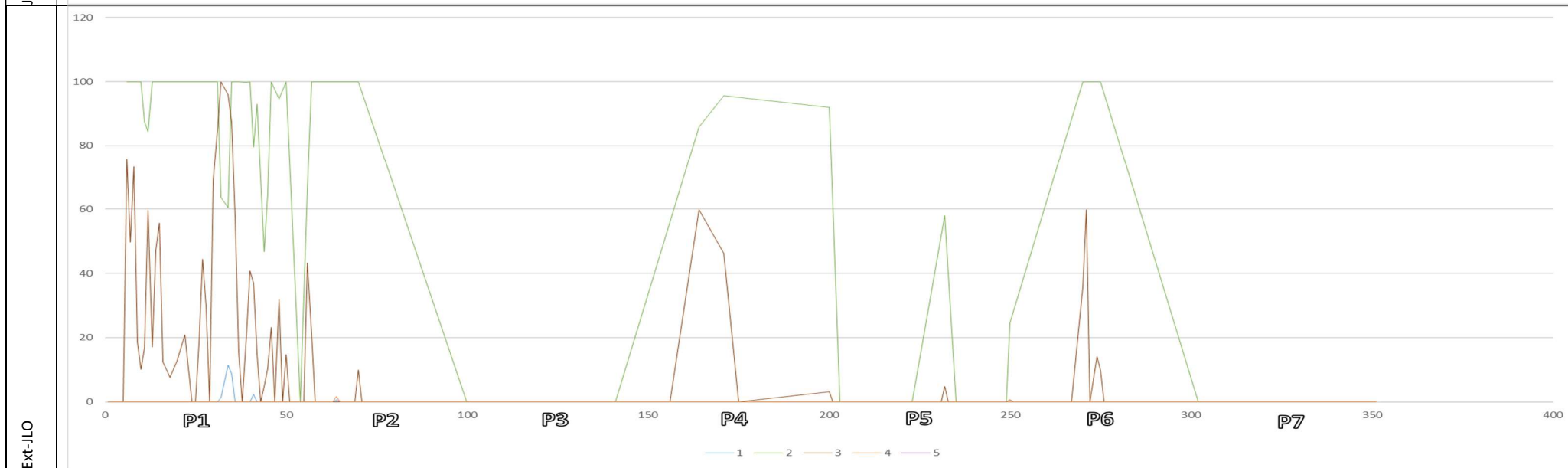
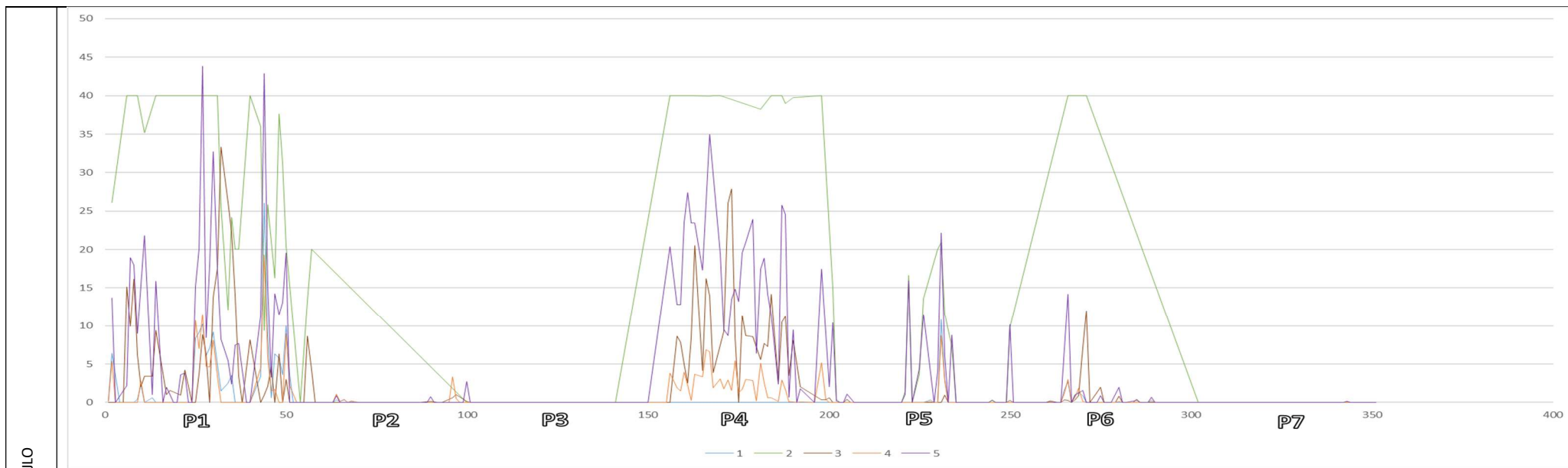
Enfin, la reproductibilité calculée est tracée de part et d'autre de la moyenne en rouge.



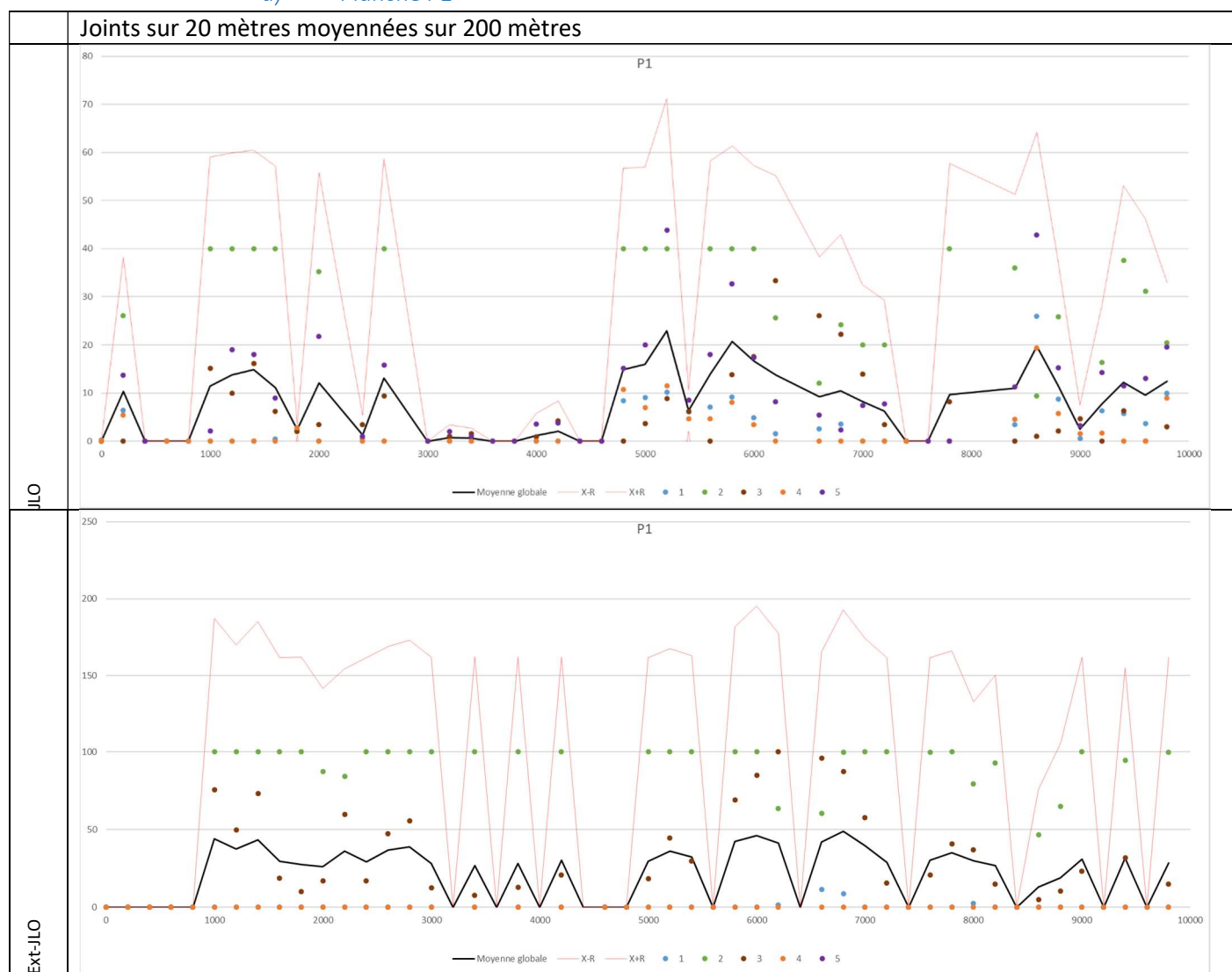


Il est précisé que la reproductibilité, si elle est correctement calculée sur la planche P4, peut être sous-estimée sur les autres planches puisque ces dernières n'ont pas fait l'objet de protocole de répétabilité (la reproductibilité est calculée à partir de la répétabilité).

Joints sur 20 mètres moyennés sur 200 mètres
--



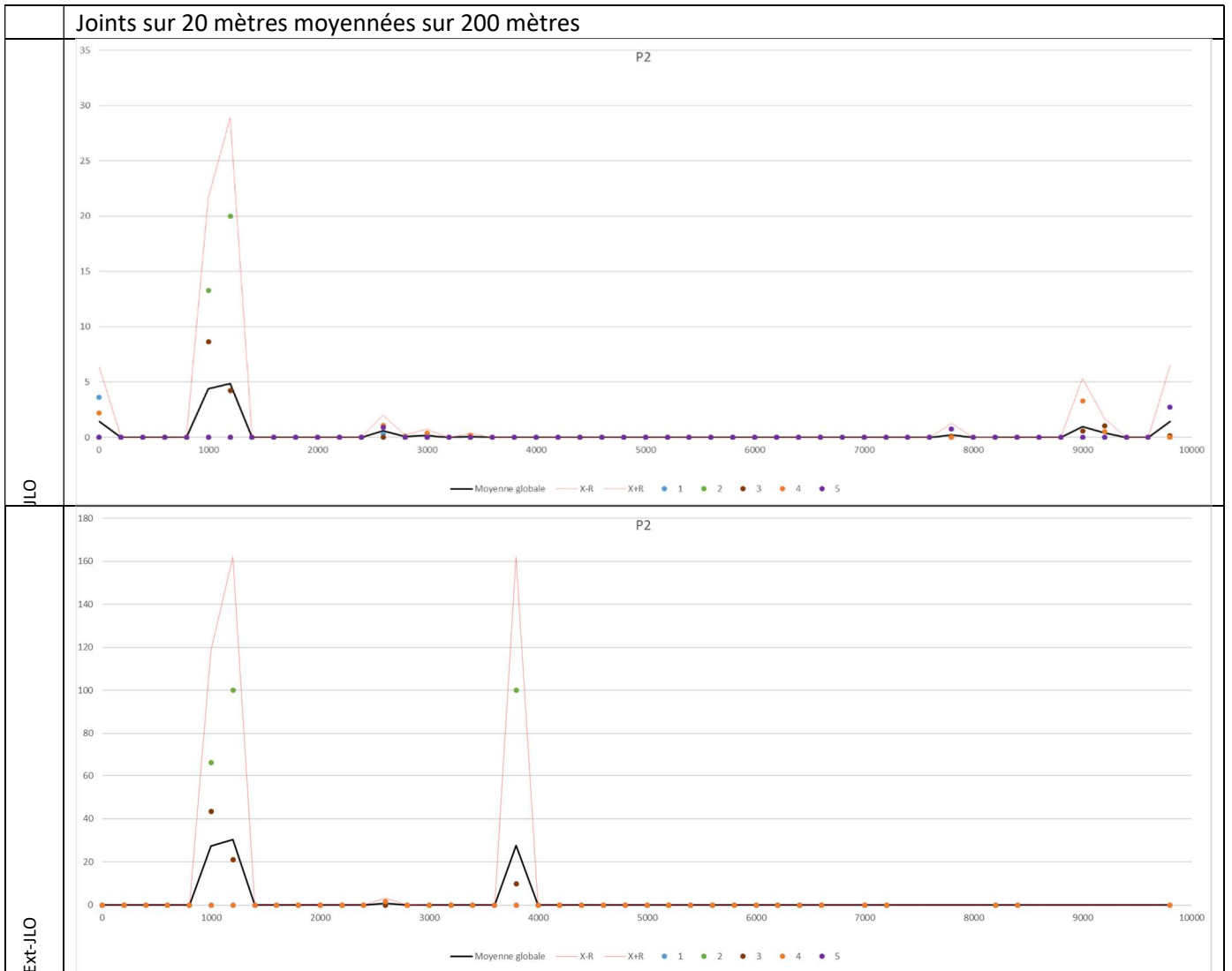
a) *Planche P1*



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	3,1 m	4,9 m	44	6	12 %	1 2,3 %	0 0 %	7,8 m 0 m 0,0 %
Opérateur 2	31,5 m	10,1 m	26	24	48 %	25 96,2 %	9 34,6 %	
Opérateur 3	6,2 m	8 m	40	10	20 %	4 10 %	2 5 %	
Opérateur 4	2,2 m	4,1 m	45	5	10 %	0 0 %	0 0 %	
Opérateur 5	10,7 m	11 m	40	10	20 %	5 12,5 %	2 5 %	
							Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
							50	22,61 m
								290,3 %
					*plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule			

Figure 1 : Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

b) Planche P2



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0,1 m	0,5 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	0,3 m	0 m
Opérateur 2	11,1 m	10,2 m	3	47	94 %	46	1533,3 %	1	33,3 %		
Opérateur 3	0,4 m	1,5 m	41	9	18 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0,2 m	0,6 m	46	4	8 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0,1 m	0,4 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	1,21 m
											415,7 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

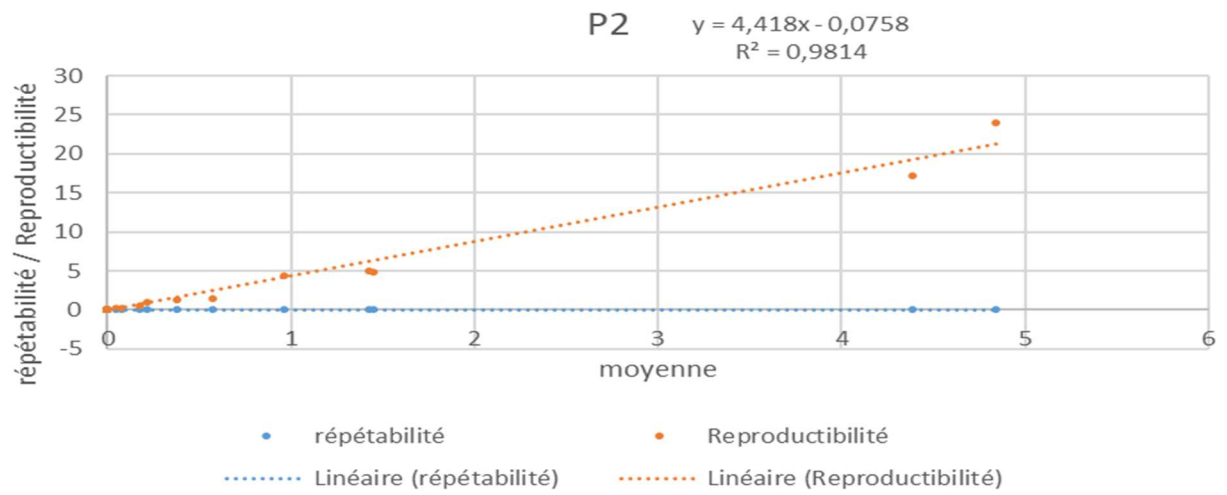
Figure 3 : Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0,1 %	38	12	24 %	0	0 %	0	0 %	2,3 %	0 %
Opérateur 2	66,5 %	47,1 %	4	46	92 %	45	1125 %	1	25 %		
Opérateur 3	2 %	7,8 %	38	12	24 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 %	0,3 %	38	12	24 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	9,47 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											419,3 %

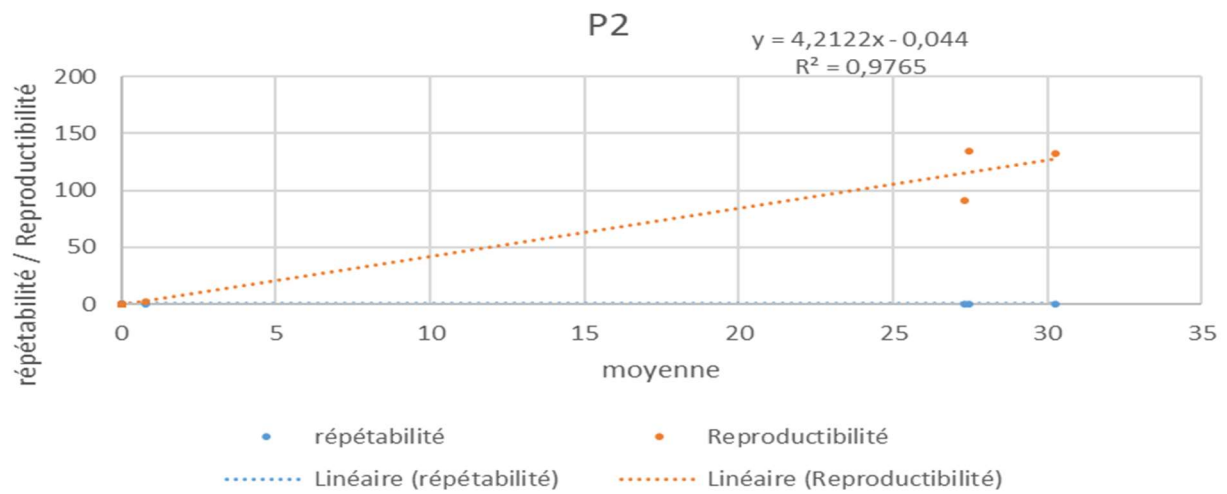
Figure 4 : Extension de Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

Jointes sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres

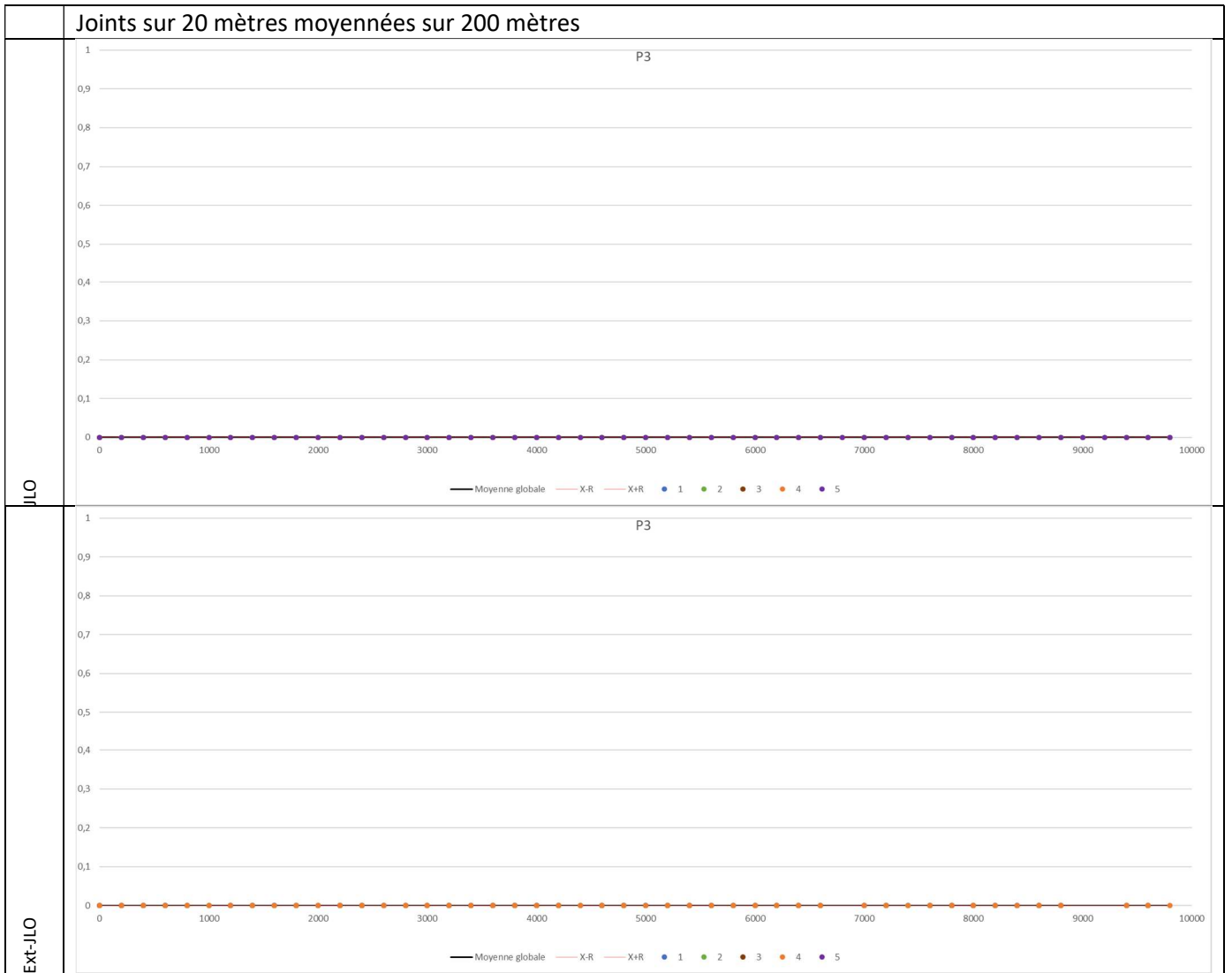
0717



Ext-JLO



c) Planche P3



	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m
Opérateur 2	0 m	0 m	18	32	64 %	32	177,8 %	0	0 %	
Opérateur 3	0 m	0 m	43	7	14 %	4	9,3 %	0	0 %	
Opérateur 4	0 m	0 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	
Opérateur 5	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	Nombre de valeurs
										50
										0 m
										#DIV/0!

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 5 : Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

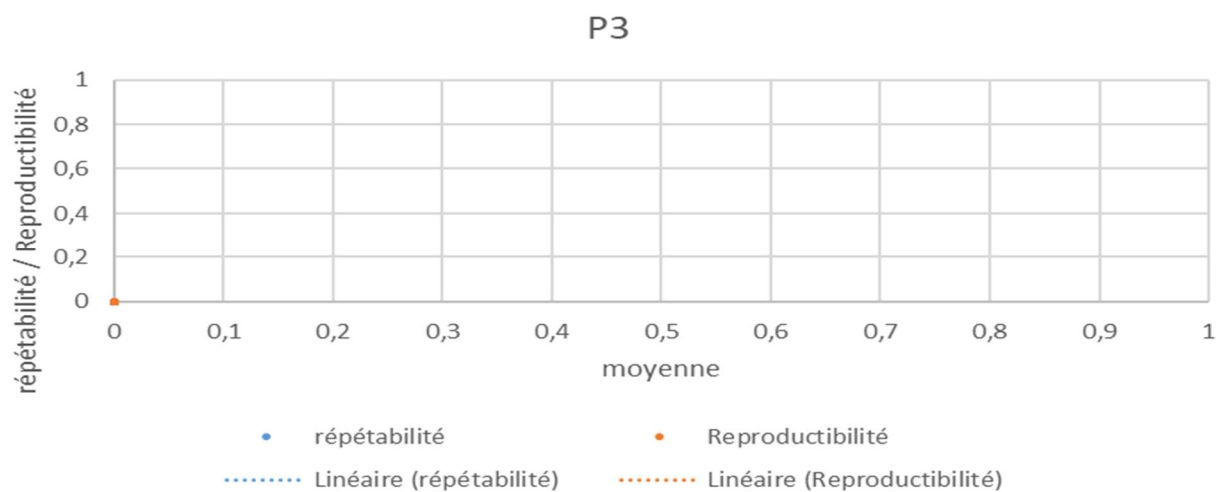
	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0 %	46	4	8 %	0	0 %	0	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0 %	18	32	64 %	32	177,8 %	0	0 %	
Opérateur 3	0 %	0 %	42	8	16 %	4	9,5 %	0	0 %	
Opérateur 4	0 %	0 %	46	4	8 %	0	0 %	0	0 %	
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs
										50
										0 %
										#DIV/0!

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

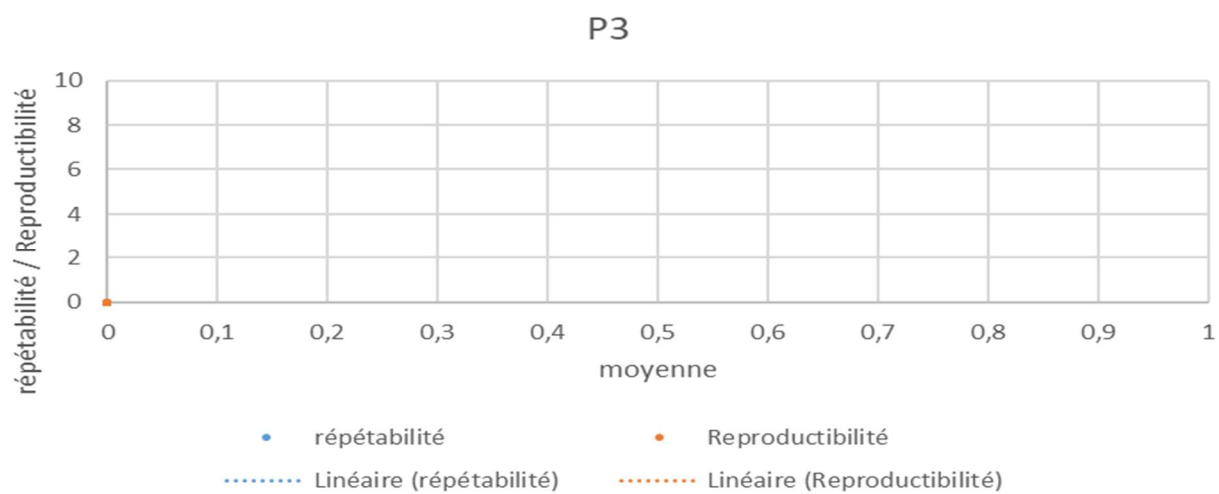
Figure 6 : Extension de Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

Jointes sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres

JLO



Ext-JLO



d) *Planche P4*



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	0 m	0 m	37	13	26 %	0	0 %	7,8 m	1,56 m		
Opérateur 2	39,7 m	0,6 m	11	39	78 %	33	300 %			3	27,3 %
Opérateur 3	8 m	7 m	33	17	34 %	9	27,3 %			2	6,1 %
Opérateur 4	2,2 m	1,9 m	36	14	28 %	10	27,8 %			0	0 %
Opérateur 5	14,9 m	8,9 m	33	17	34 %	9	27,3 %			6	18,2 %
								Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R		
								50	25,87 m		
									332,0 %		
					* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule						

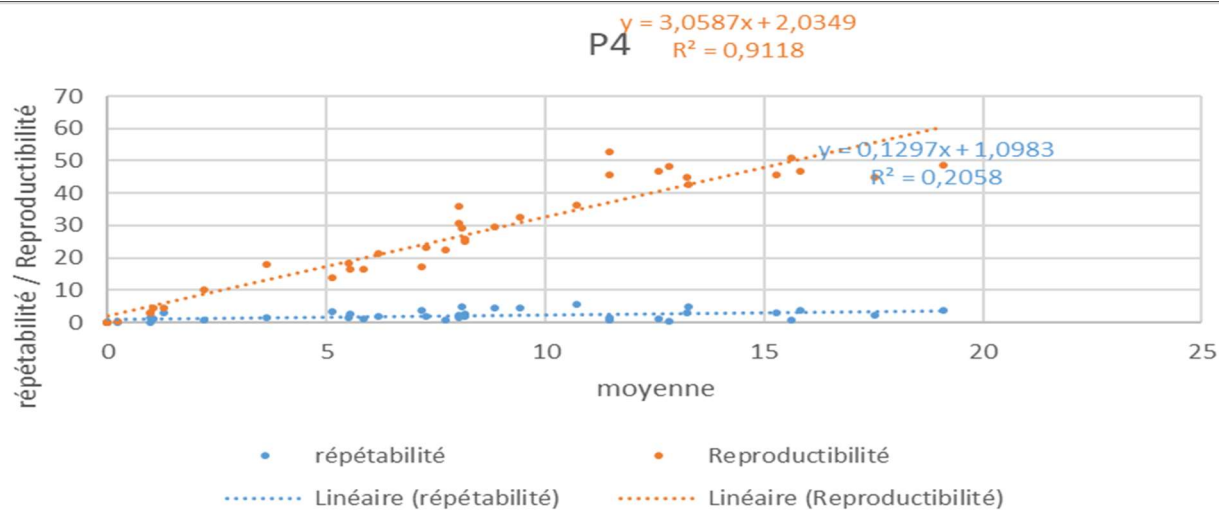
Figure 7 : Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	0%	0%	10	40	80 %	0	0 %	9,9 %	1,15 %		
Opérateur 2	91,1 %	4,9 %	3	47	94 %	47	1566,7 %			0	0 %
Opérateur 3	10,9 %	22,4 %	10	40	80 %	37	370 %			0	0 %
Opérateur 4	0%	0%	9	41	82 %	0	0 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!		
										50	39,12 % 393,2 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

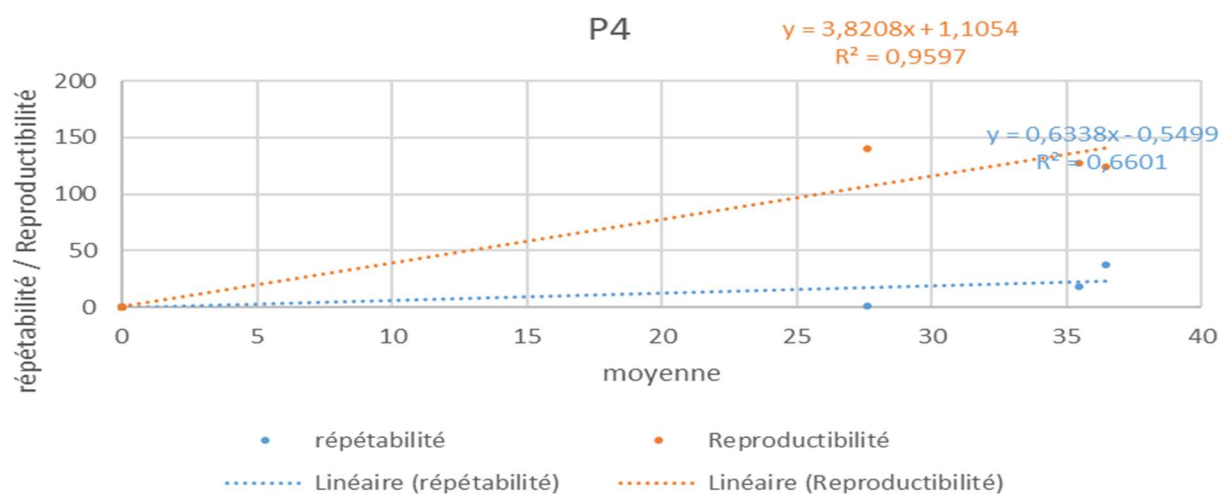
Figure 8 : Extension de Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

Jointes sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres

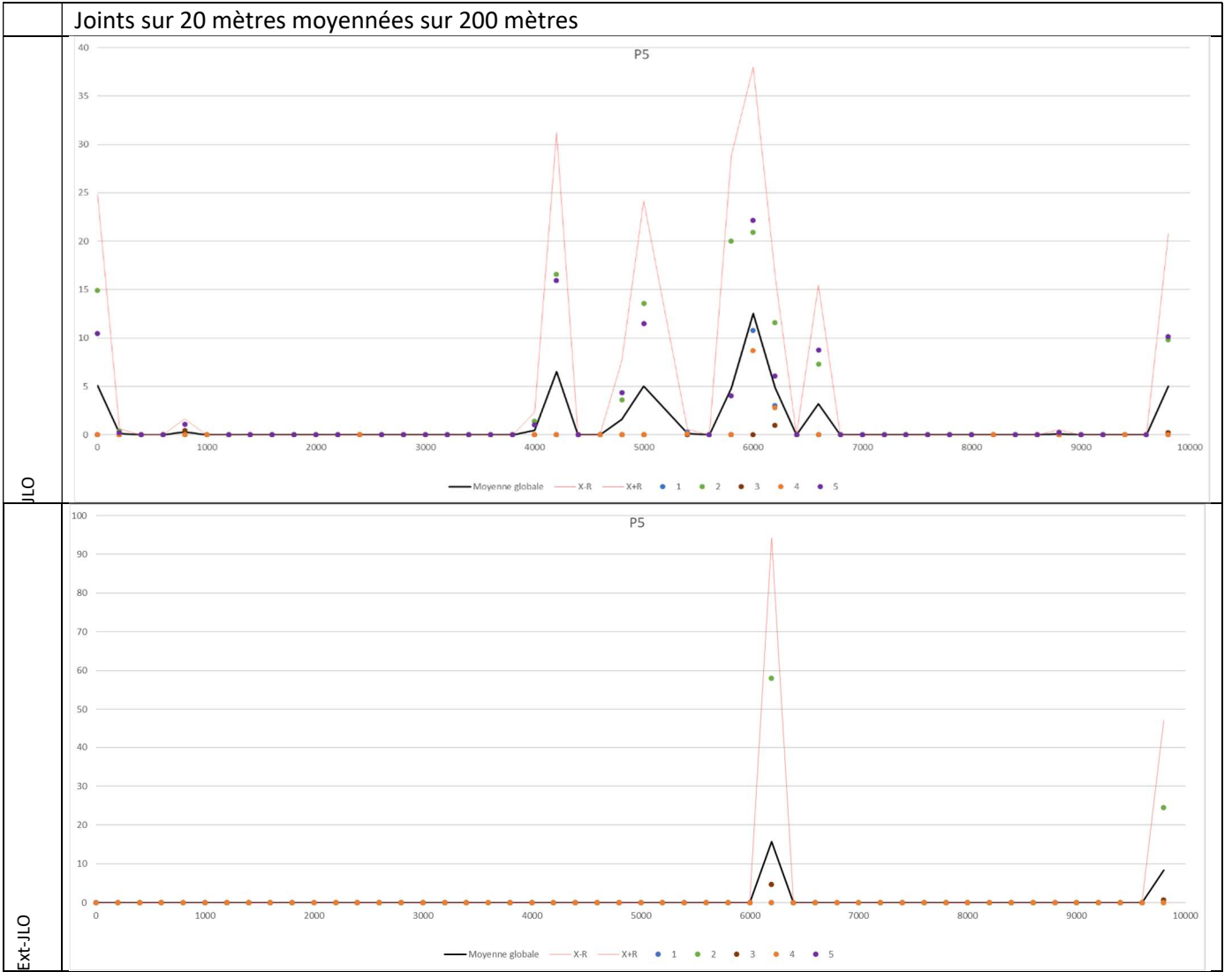
JLO



Ext-JLO



e) *Planche P5*



	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0,3 m	1,6 m	48	2	4 %	0	0 %	0	0 %	1 m	0 m
Opérateur 2	2,7 m	5,9 m	44	6	12 %	6	13,6 %	3	6,8 %		
Opérateur 3	0 m	0,2 m	45	5	10 %	5	11,1 %	0	0 %		
Opérateur 4	0,2 m	1,3 m	48	2	4 %	0	0 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
Opérateur 5	2,2 m	4,9 m	43	7	14 %	6	14 %	1	2,3 %		
										50	3,33 m
											328,0 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

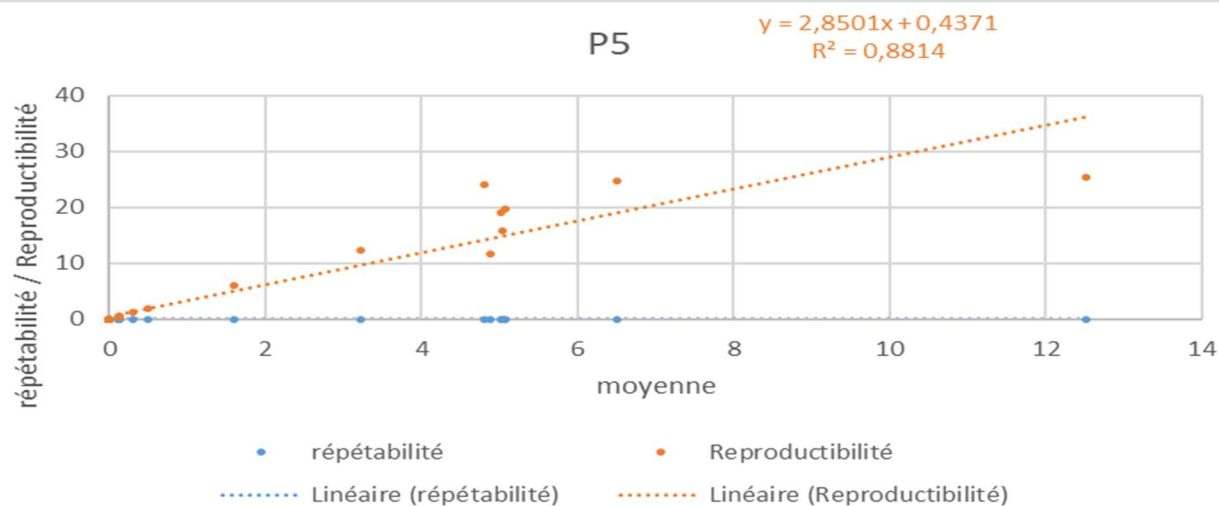
Figure 9 : Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0,5 %	0 %
Opérateur 2	2,4 %	10,7 %	34	16	32 %	16	47,1 %	2	5,9 %		
Opérateur 3	0,1 %	0,7 %	45	5	10 %	5	11,1 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 %	0 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	#DIV/O!	#DIV/O!	0	50	100 %	0	#DIV/O!	0	#DIV/O!	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	2,34 %
											485,9 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

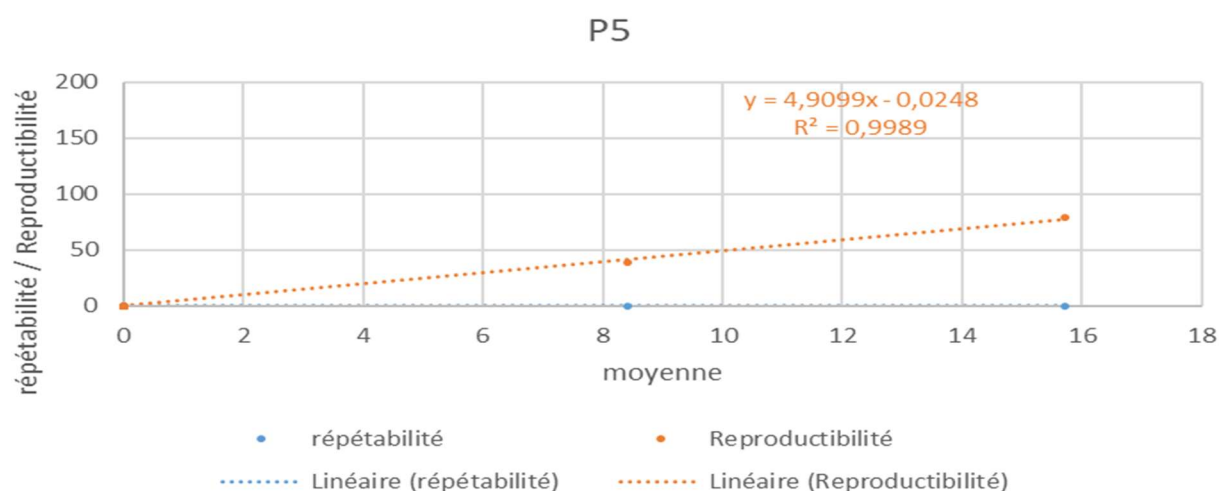
Figure 10 : Extension de Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

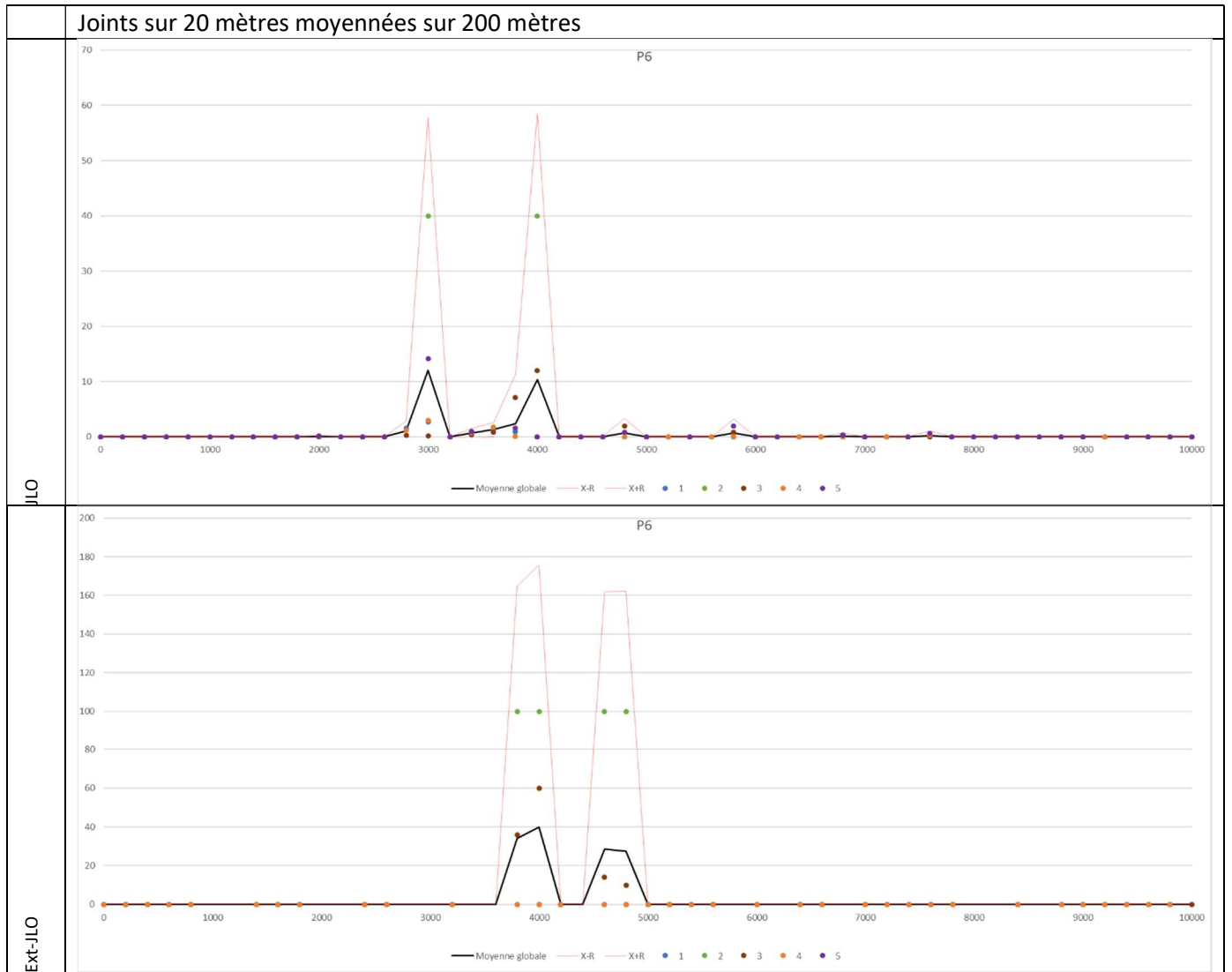
Jointes sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres

JLO



Ext-JLO





	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0,2 m	0,5 m	50	1	2 %	0	0 %	0	0 %	0,6 m	0 m
Opérateur 2	40 m	0 m	2	49	96,1 %	50	2500 %	2	100 %		
Opérateur 3	0,6 m	2,2 m	41	10	19,6 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0,1 m	0,5 m	49	2	3,9 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0,5 m	2,2 m	43	8	15,7 %	4	9,3 %	1	2,3 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	2,23 m
											380,2 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

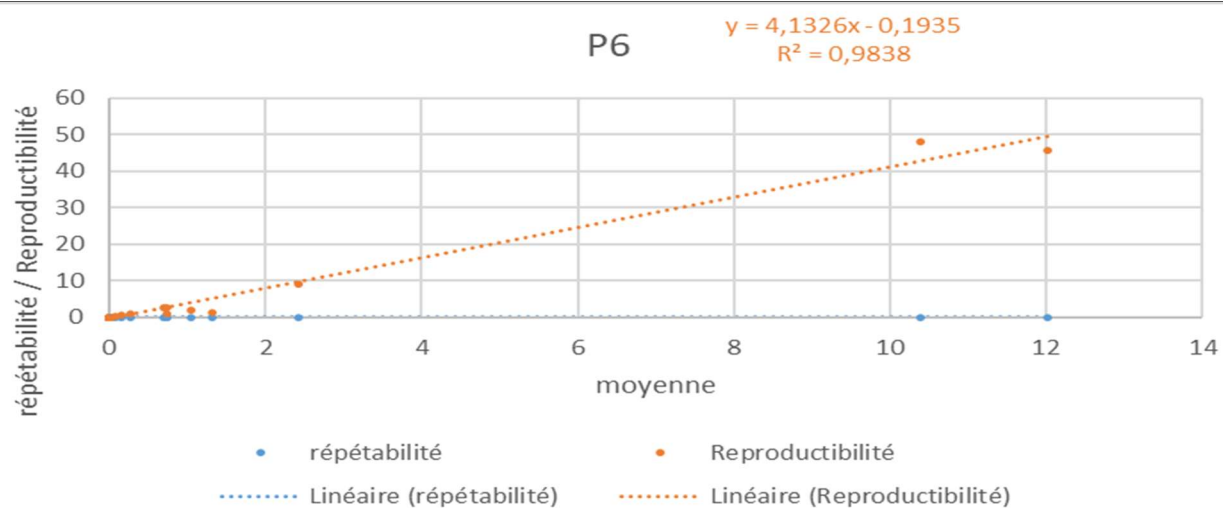
Figure 11 : Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0 %	0 %	35	16	31,4 %	0	0 %	0	0 %	3,7 %	0 %
Opérateur 2	100 %	0 %	4	47	92,2 %	47	1175 %	2	50 %		
Opérateur 3	3,4 %	11,8 %	35	16	31,4 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 %	0 %	35	16	31,4 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	51	100 %	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										51	15,27 %
											411,5 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

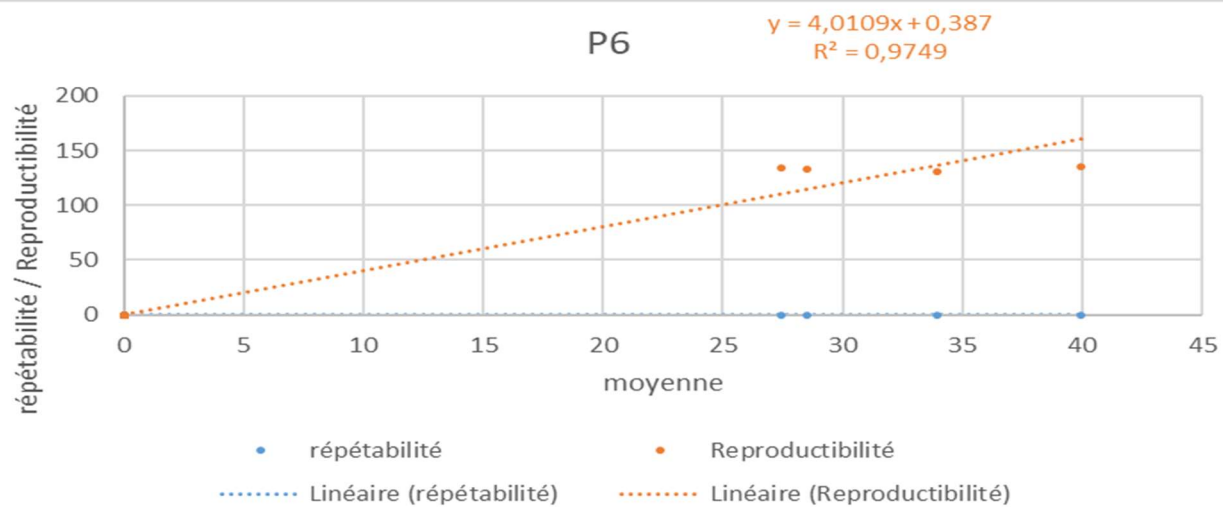
Figure 12 : Extension de Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

Jointes sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres

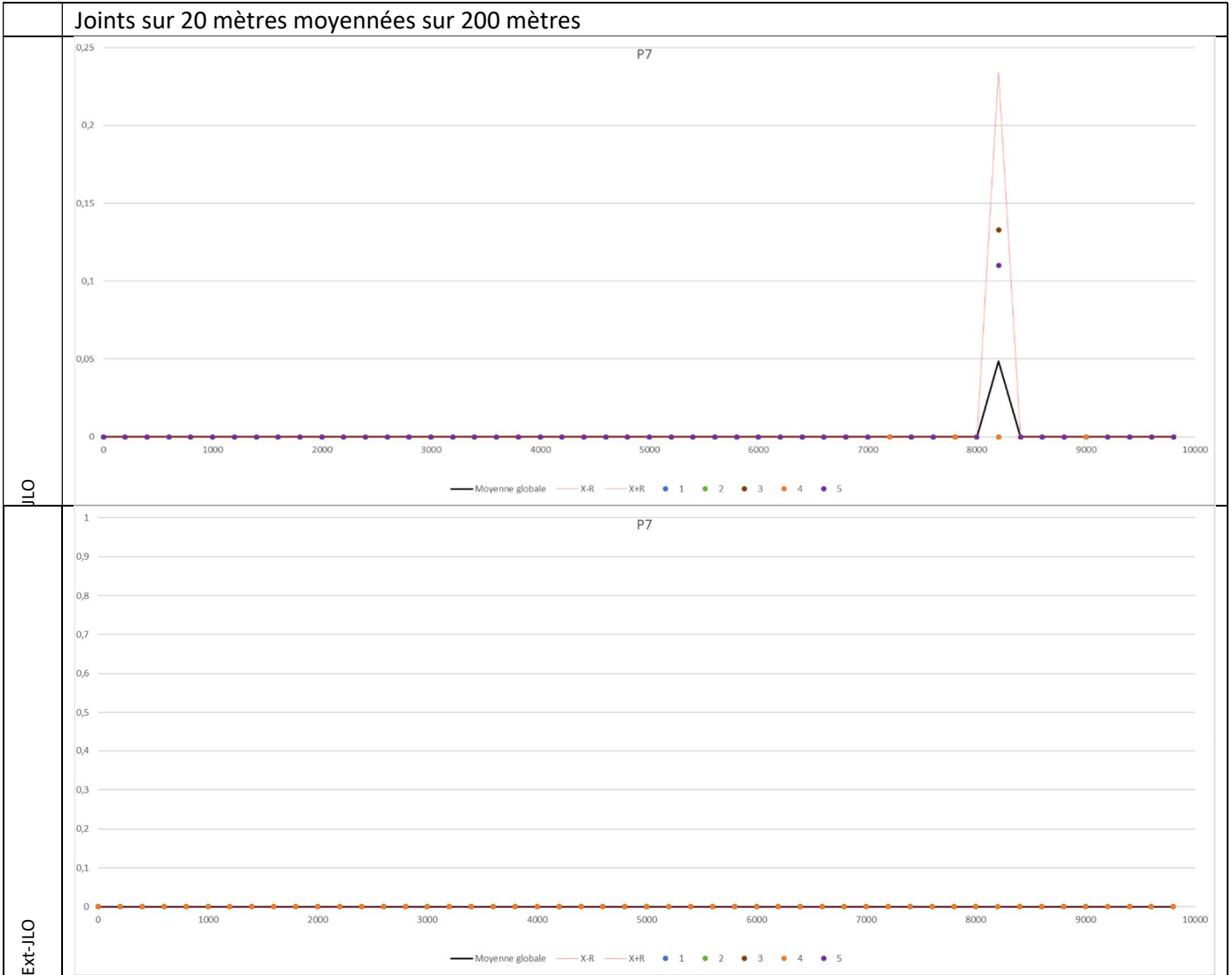
JLO



Ext-JLO



g) *Planche P7*



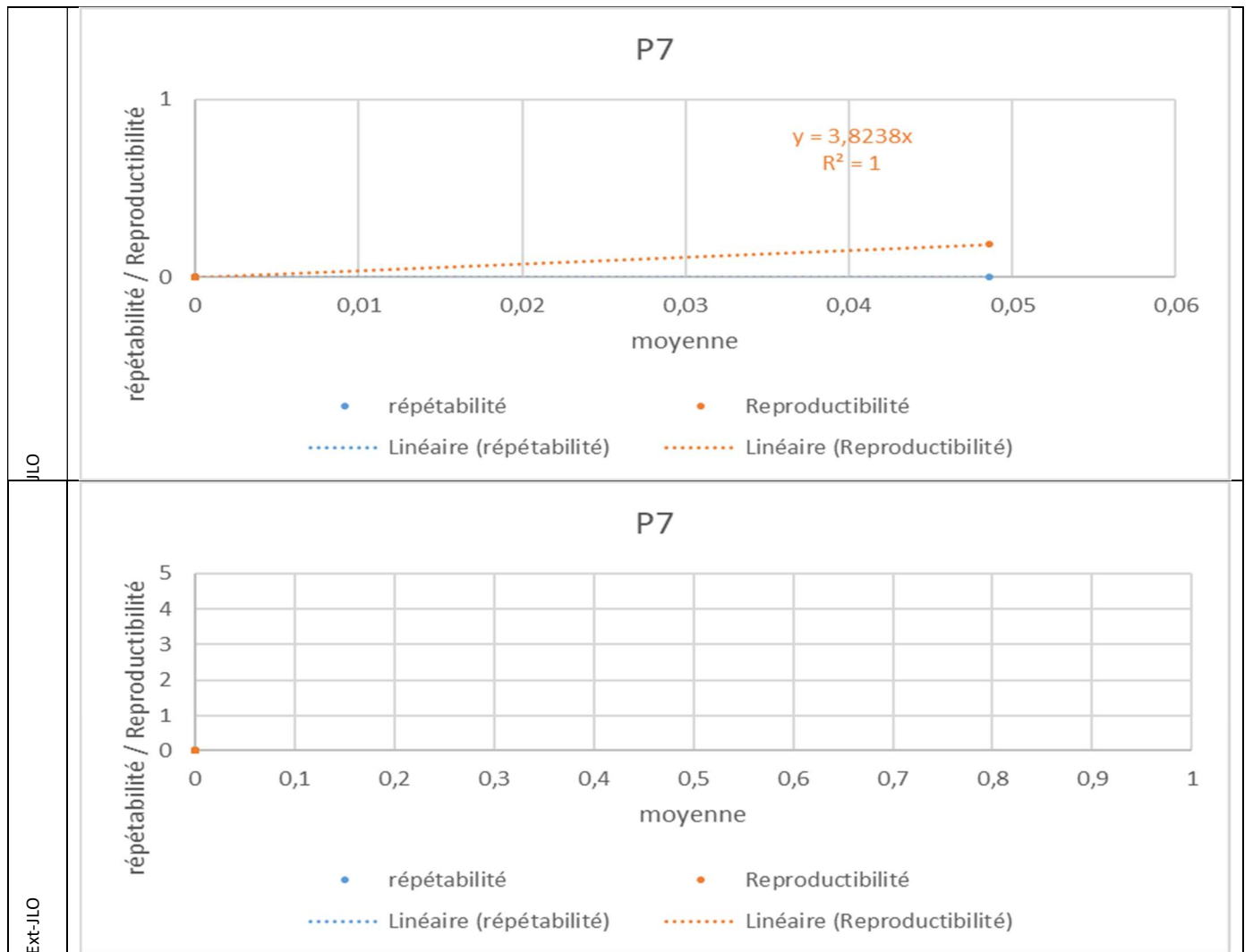
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m	0 m	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 m
Opérateur 2	0 m	0 m	41	9	18 %	6	14,6 %	0	0 %	
Opérateur 3	0 m	0 m	48	2	4 %	2	4,2 %	0	0 %	
Opérateur 4	0 m	0 m	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	
Opérateur 5	0 m	0 m	47	3	6 %	3	6,4 %	0	0 %	
										Nombre de valeurs
										50
										382,4 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

Figure 13 : Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0%	0%	50	0	0%	0	0%	0	0%	0%	
Opérateur 2	0%	0%	41	9	18%	6	14,6 %	0	0%		
Opérateur 3	0%	0%	47	3	6%	3	6,4%	0	0%		
Opérateur 4	0%	0%	49	1	2%	0	0%	0	0%		
Opérateur 5	#DIV/0!	#DIV/0!	0	50	100%	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0%
											#DIV/0!
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 14 : Extension de Joints longitudinaux ou traces de jantes sur 200 mètres

	Jointes sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres
--	--



C. Synthèse

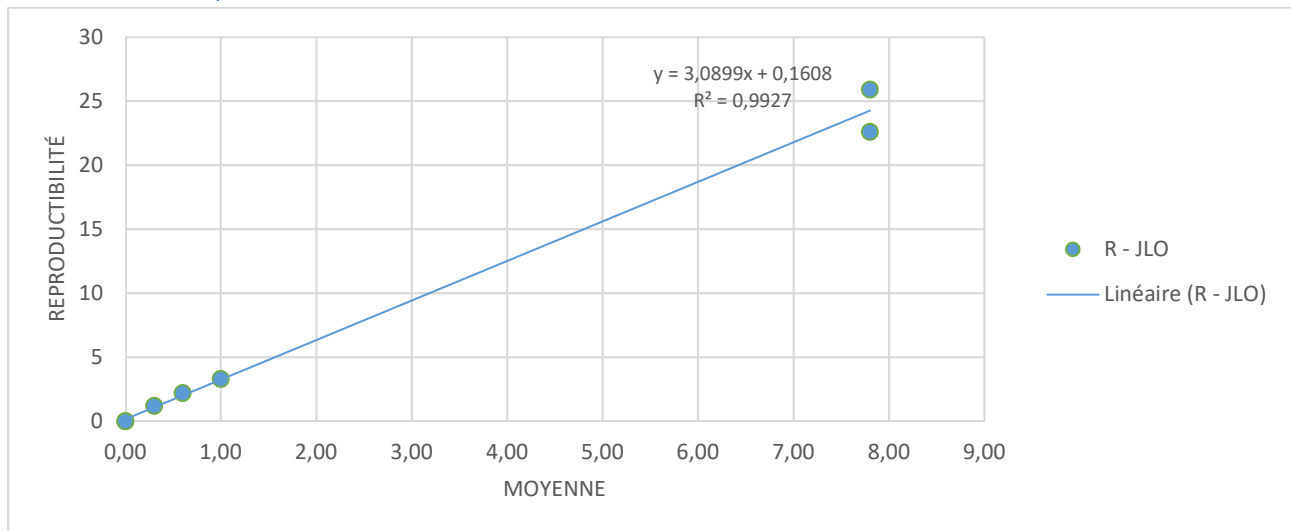
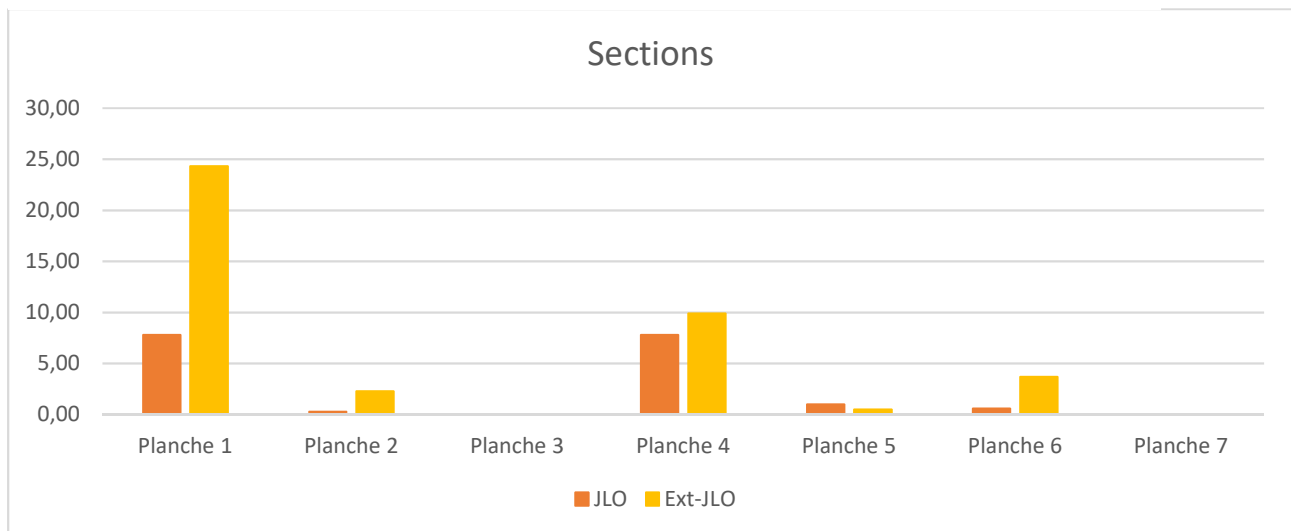


Figure 15 : Joints longitudinaux sur 200 mètres



Cahier des Charges ASFA

Tableau type des paramètres évalués

Feuillets par indicateur

Arrachements

Fissuration – Faiénçage

Fissuration longitudinale

Fissuration transversale

Joint longitudinale/Traces de jante

Réparations totales

Feuillet de synthèse

Feuillet RET – Réparations Totales – Phase III

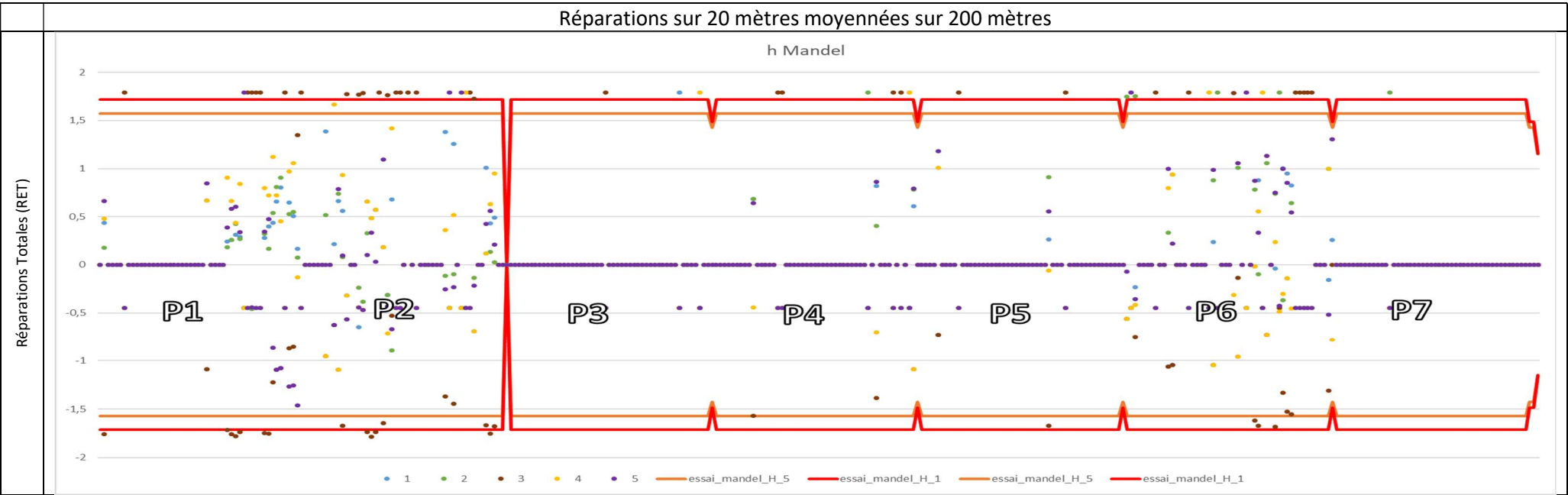
- A. Validation des données
 - 1. Présentation générale

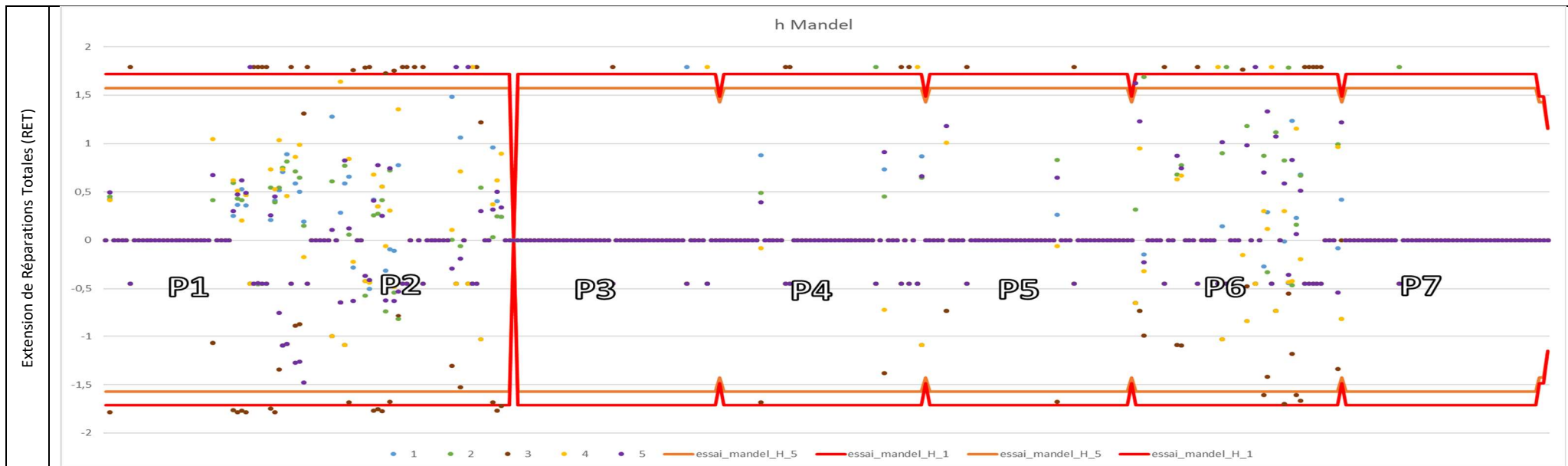
Il s'agit des réparations, résultats exprimés en mètres carré. Les évènements se situent à l'intérieur du Lanemark.

Unité : m² (entre 0 et 70) par pas de 20 mètres, moyennés sur 200 mètres. L'extension est exprimée en %
Agrégation : L'agrégation est réalisée par pas de 20 m moyenné sur un pas longitudinal de 200 m et ce, pour la largeur de voie.

- 2. Test de Mandel h

Bien que ce test ne puisse pas être utilisé pour écarter directement les valeurs aberrantes, le test de Mandel h permet de visualiser graphiquement d'éventuelles anomalies entre opérateurs.





Il apparait que la majorité des points de mesures se situe dans un intervalle de confiance Mandel h acceptable.

3. Test de Mandel k

Bien qu'il ne puisse pas être utilisé pour écarter des valeurs aberrantes, le test de Mandel k permet de visualiser graphiquement d'éventuelles anomalies de répétabilité pour chacun des opérateurs en fonction de la répétabilité obtenue par les autres opérateurs.

Réparations sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres



Seule la planche P4 peut faire l'objet d'une analyse puisqu'il s'agit de la seule section ayant réellement fait l'objet de mesures de répétition (3 passages de chaque appareil sur cette planche).

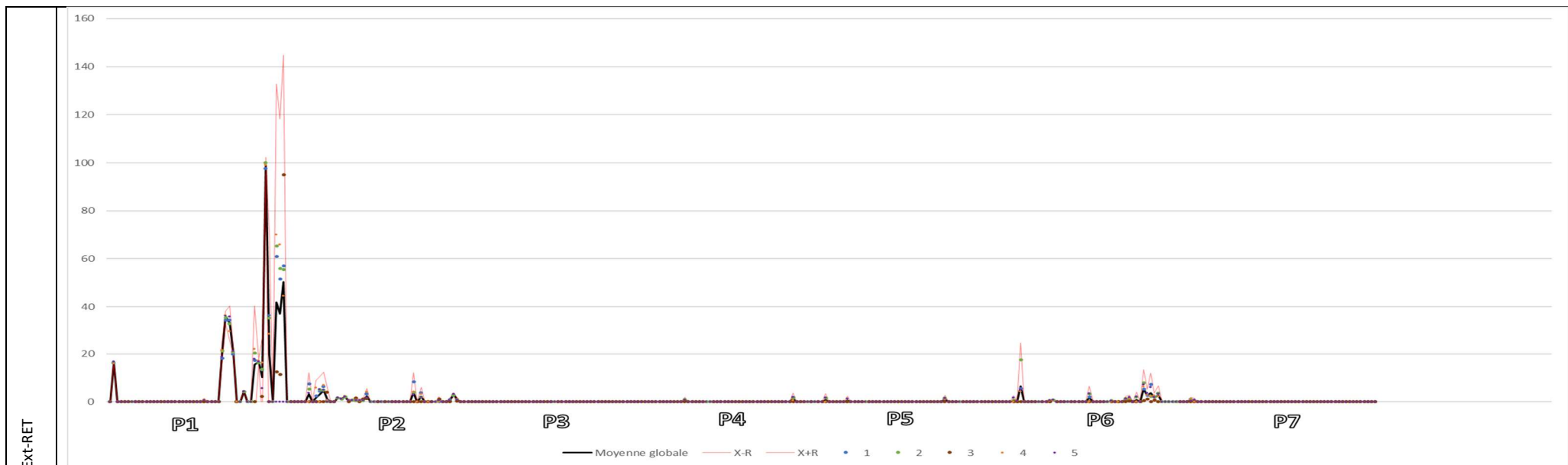
B. Evaluation statistique

1. Vue globale

La moyenne des opérateurs est exprimée par une courbe noire.

Réparations sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres
--



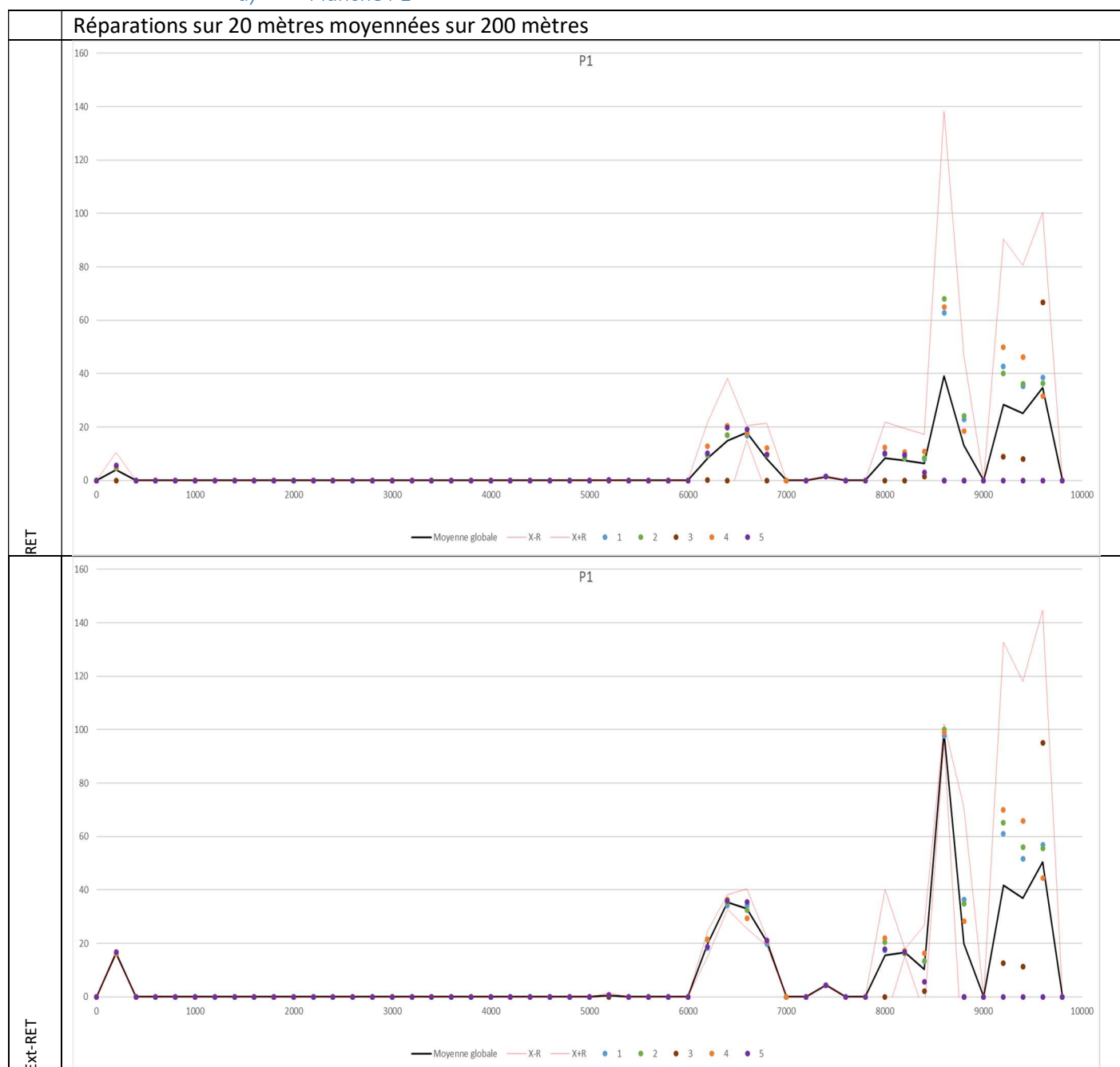


Il est précisé que la reproductibilité, si elle est correctement calculée sur la planche P4, peut être sous-estimée sur les autres planches puisque ces dernières n'ont pas fait l'objet de protocole de répétabilité (la reproductibilité est calculée à partir de la répétabilité).

Réparations sur 20 mètres moyennées sur 200 mètres
--

2. Evaluation par section

a) Planche P1



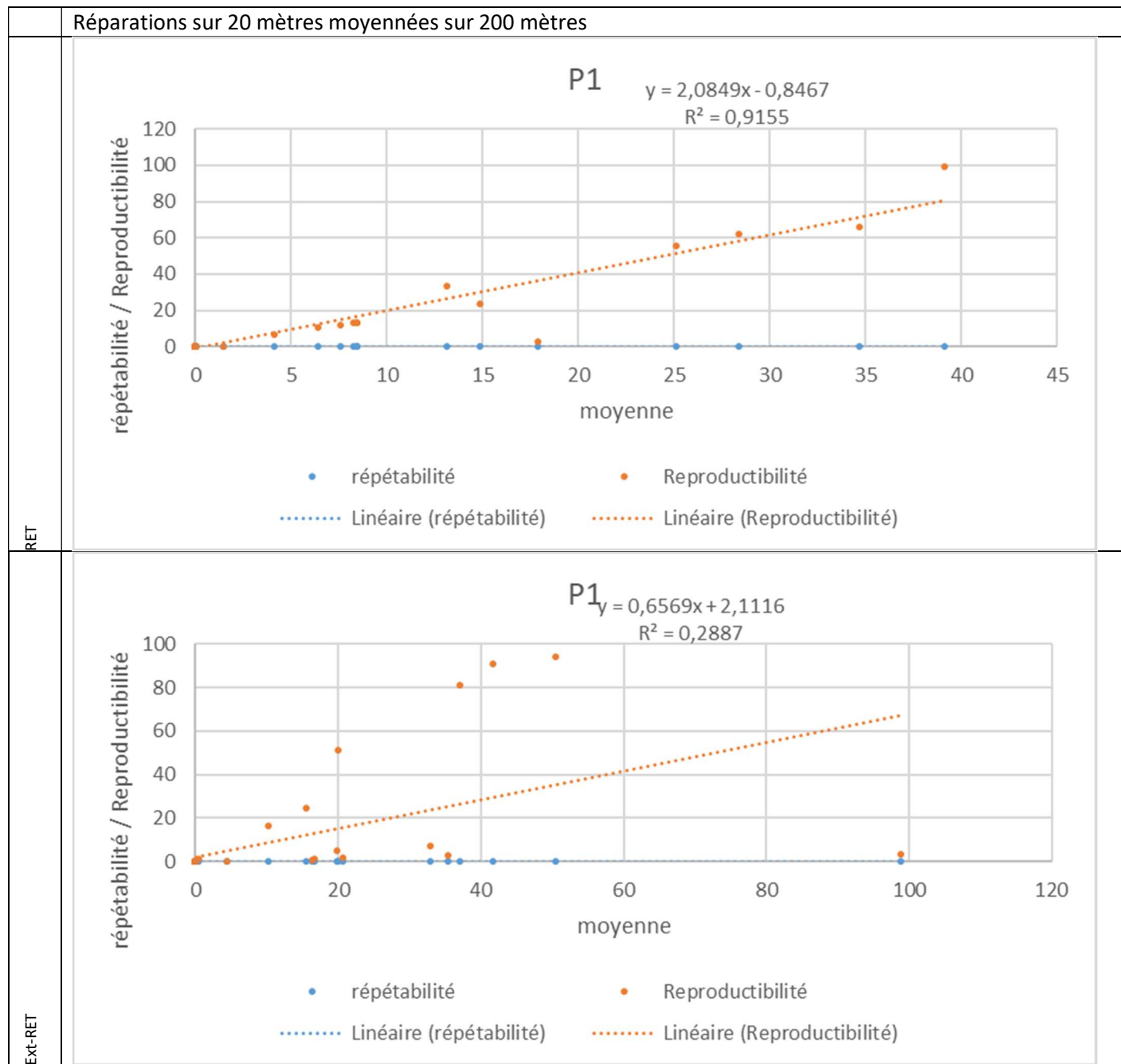
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	5,8 m²	13,1 m²	50	0	0 %	0	0 %	1	2 %	4,4 m²	0 m²
Opérateur 2	5,8 m²	13,4 m²	50	0	0 %	0	0 %	1	2 %		
Opérateur 3	2 m²	10,4 m²	42	8	16 %	8	19 %	9	21,4 %		
Opérateur 4	6,3 m²	14,1 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	1,8 m²	4,6 m²	49	1	2 %	1	2 %	1	2 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	8,23 m²
											189,0 %
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 1 : Réparations Totales sur 200 mètres

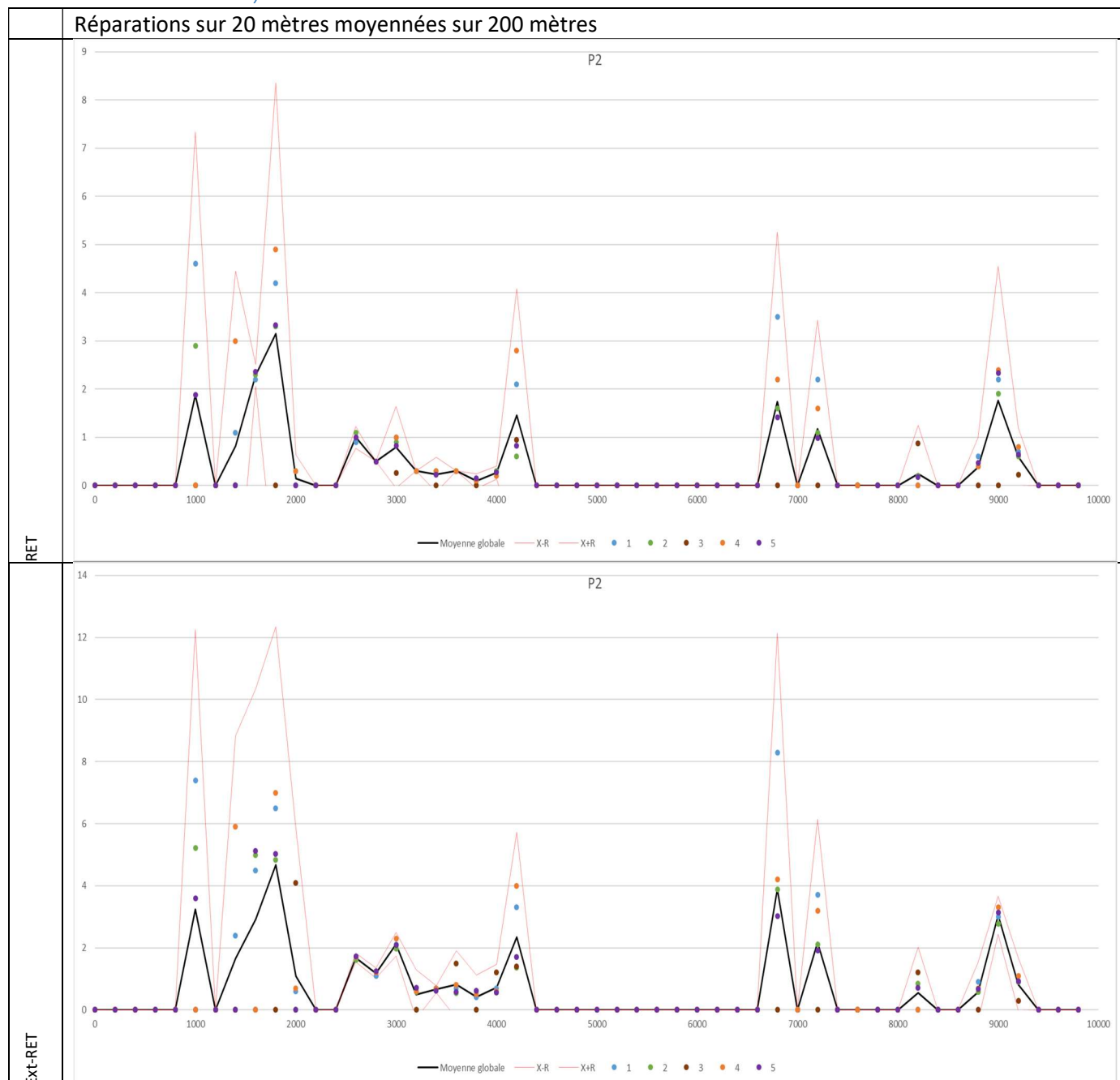
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	9,6 %	20,2 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	8,4 %	0 %
Opérateur 2	9,9 %	20,8 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	3,4 %	16 %	36	14	28 %	15	41,7 %	2	5,6 %		
Opérateur 4	9,9 %	20,9 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	3,6 %	8,8 %	48	2	4 %	3	6,3 %	1	2,1 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	7,64 %
											90,8 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 2 : Extension de Réparations Totales sur 200 mètres



b) Planche P2



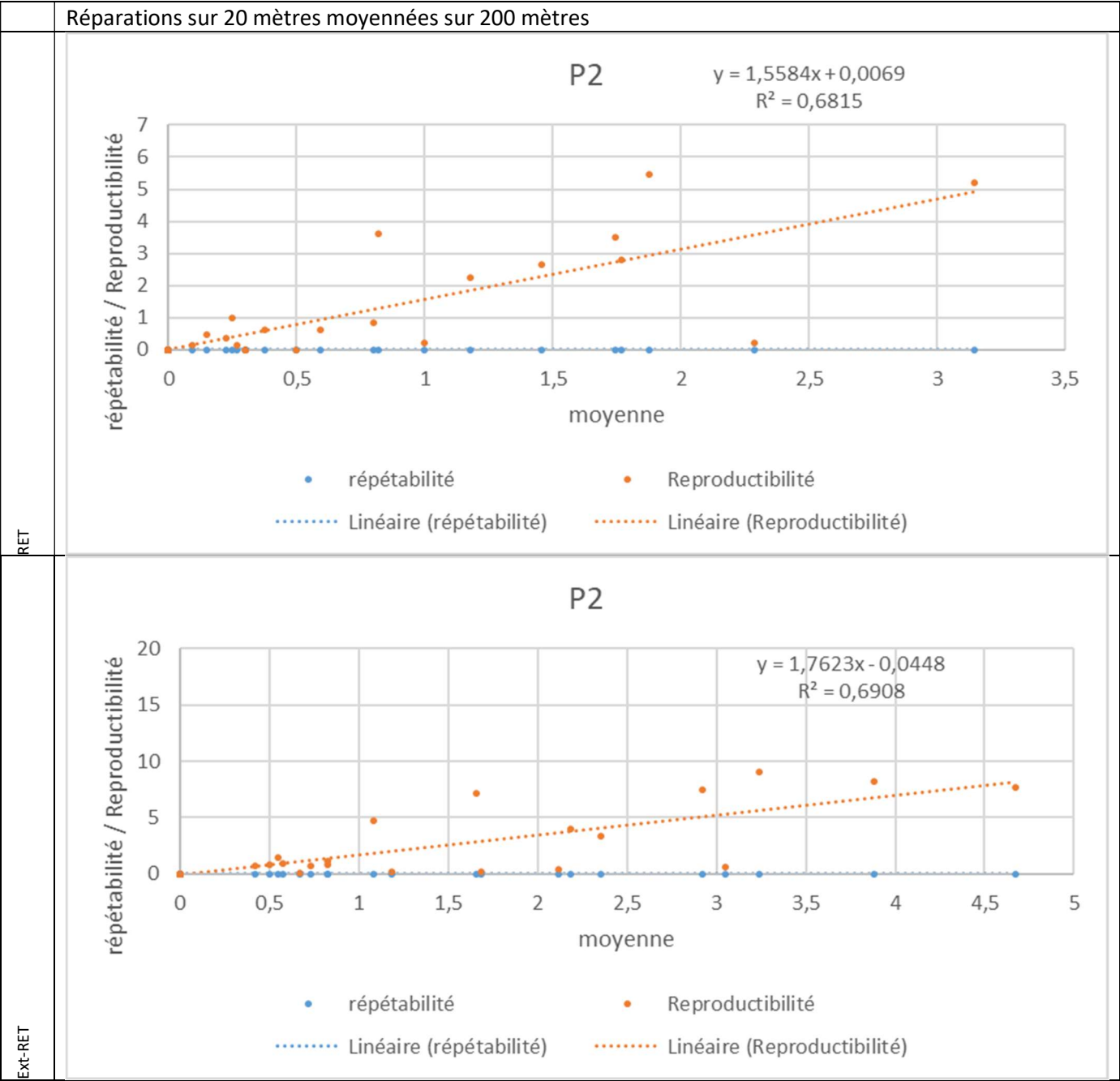
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0,6 m²	1,1 m²	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %	0,4 m²	0 m²
Opérateur 2	0,4 m²	0,8 m²	48	2	4 %	0	0 %	1	2,1 %		
Opérateur 3	0,1 m²	0,2 m²	38	12	24 %	13	34,2 %	5	13,2 %		
Opérateur 4	0,5 m²	1 m²	47	3	6 %	3	6,4 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 5	0,4 m²	0,8 m²	46	4	8 %	2	4,3 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	
											0,6 m²
											157,6 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 3 : Réparations Totales sur 200 mètres

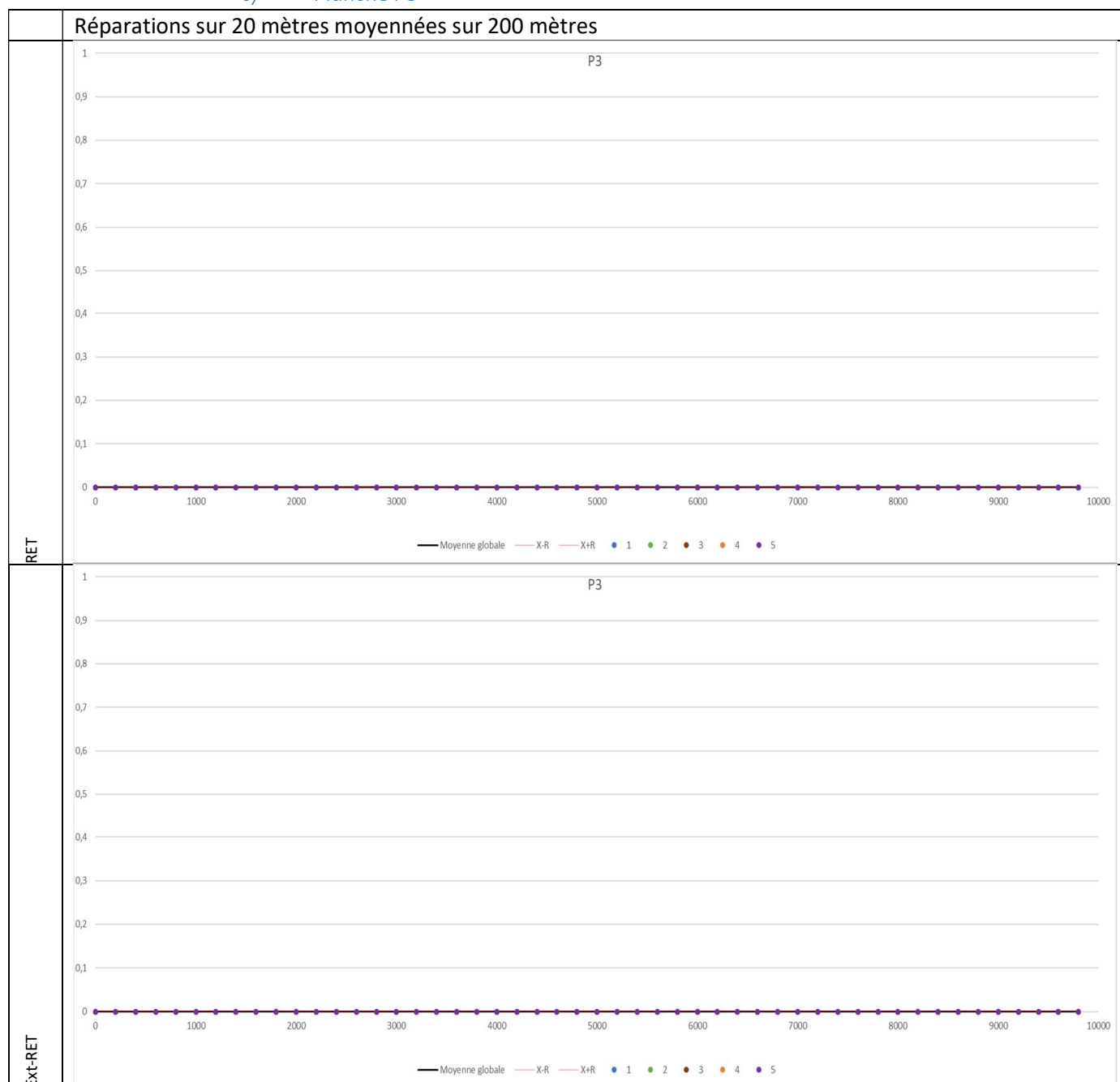
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	1 %	2 %	49	1	2 %	0	0 %	1	2 %	0,7 %	0 %
Opérateur 2	0,7 %	1,4 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		0,0 %
Opérateur 3	0,2 %	0,7 %	40	10	20 %	10	25 %	7	17,5 %		
Opérateur 4	0,8 %	1,6 %	48	2	4 %	1	2,1 %	1	2,1 %		
Opérateur 5	0,7 %	1,3 %	48	2	4 %	2	4,2 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	1,19 %
											169,9 %
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 4 : Extension de Réparations Totales sur 200 mètres



c) Planche P3



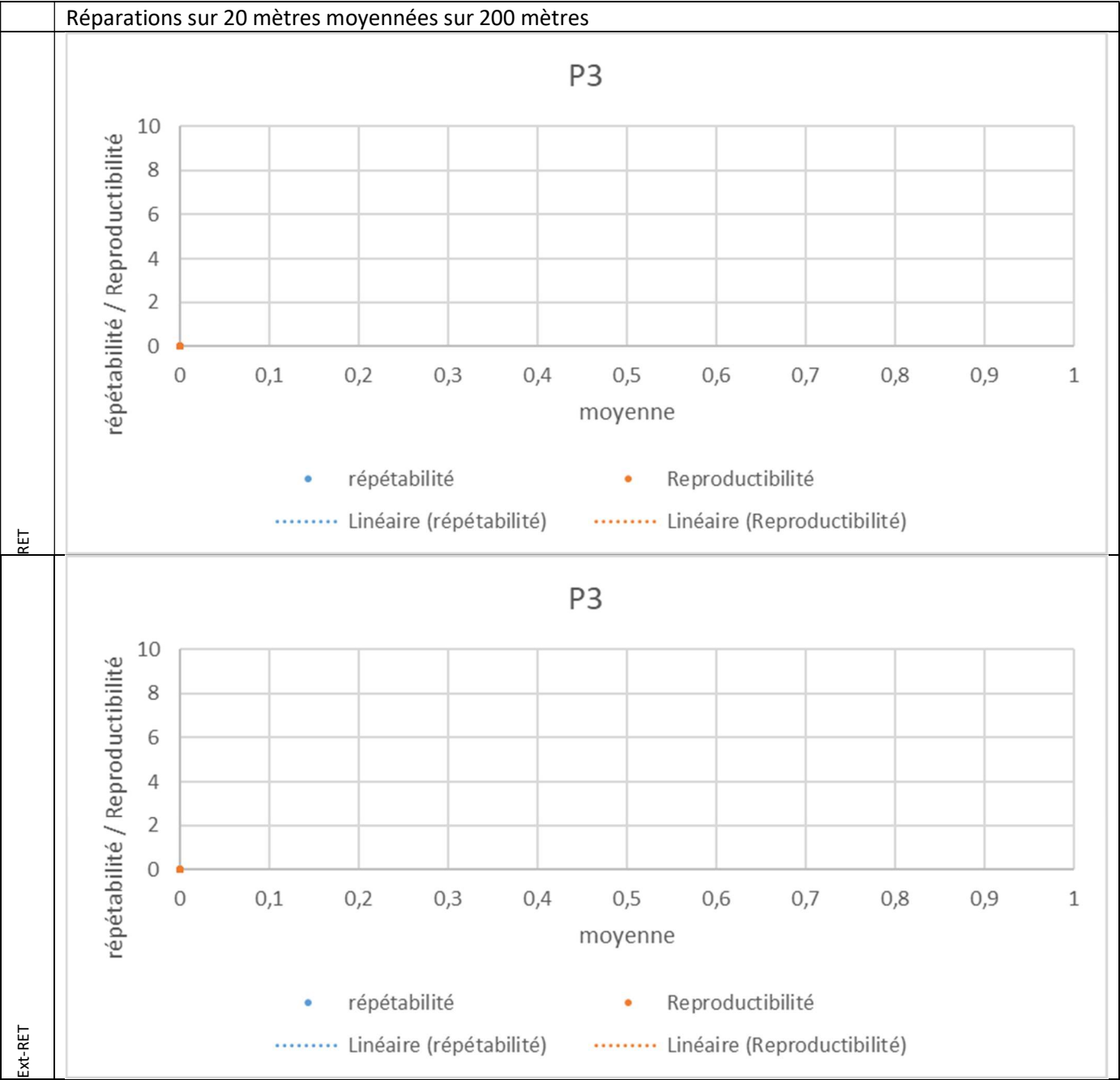
	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. R
Opérateur 1	0 m²	0 m²	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	0 m²	0 m²
Opérateur 2	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 m²
											#DIV/0!
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule											

Figure 5 : Réparations Totales sur 200 mètres

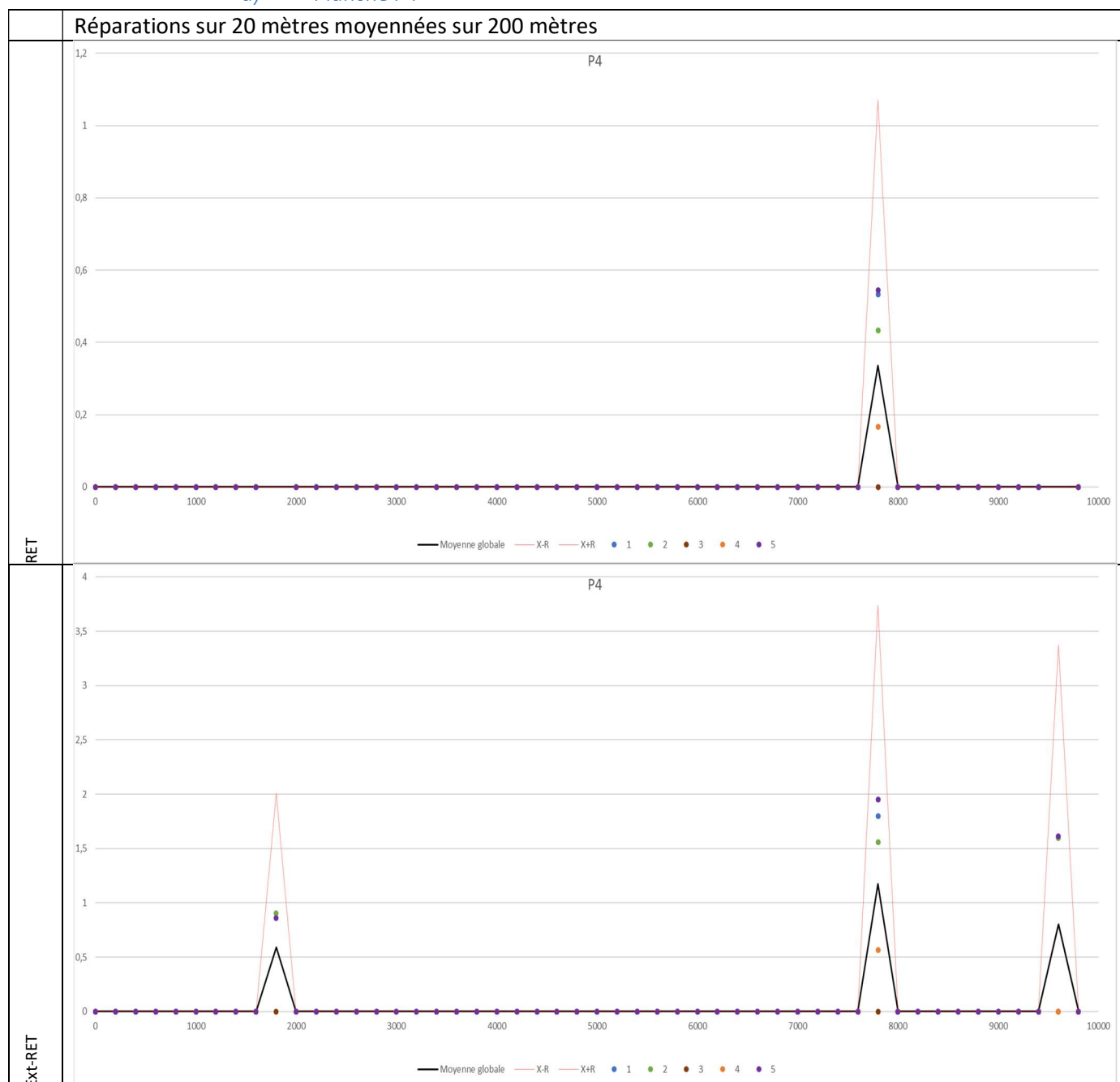
	moyenne	écart-type	nb valeurs	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0 %	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	
Opérateur 3	0 %	0 %	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %	
Opérateur 4	0 %	0 %	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %	
Opérateur 5	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	
										Nombre de valeurs
										50
										#DIV/0!
										Reproductibilité moyenne R
										0 %
										#DIV/0!

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 6 : Extension de Réparations Totales sur 200 mètres



d) Planche P4

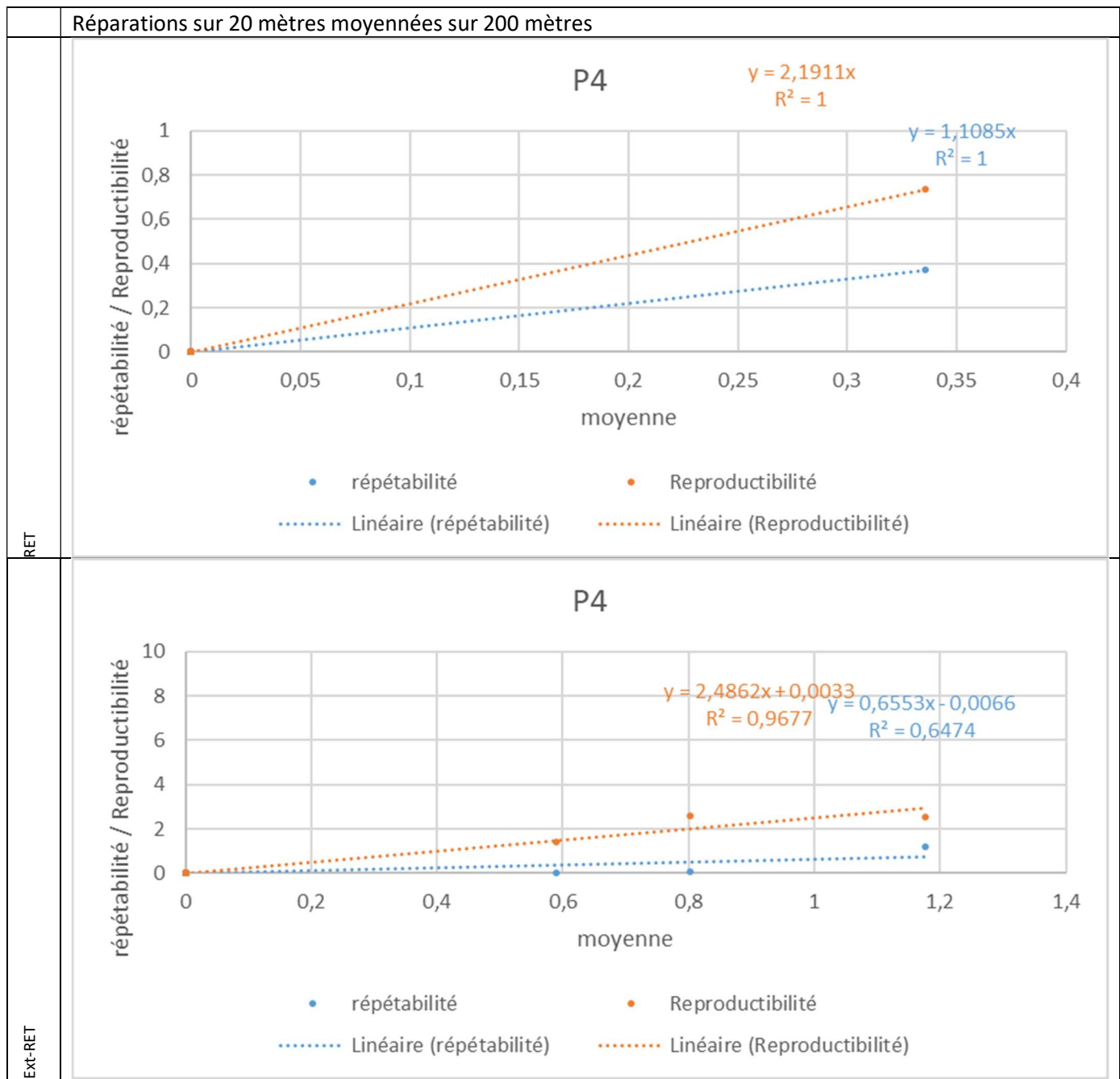


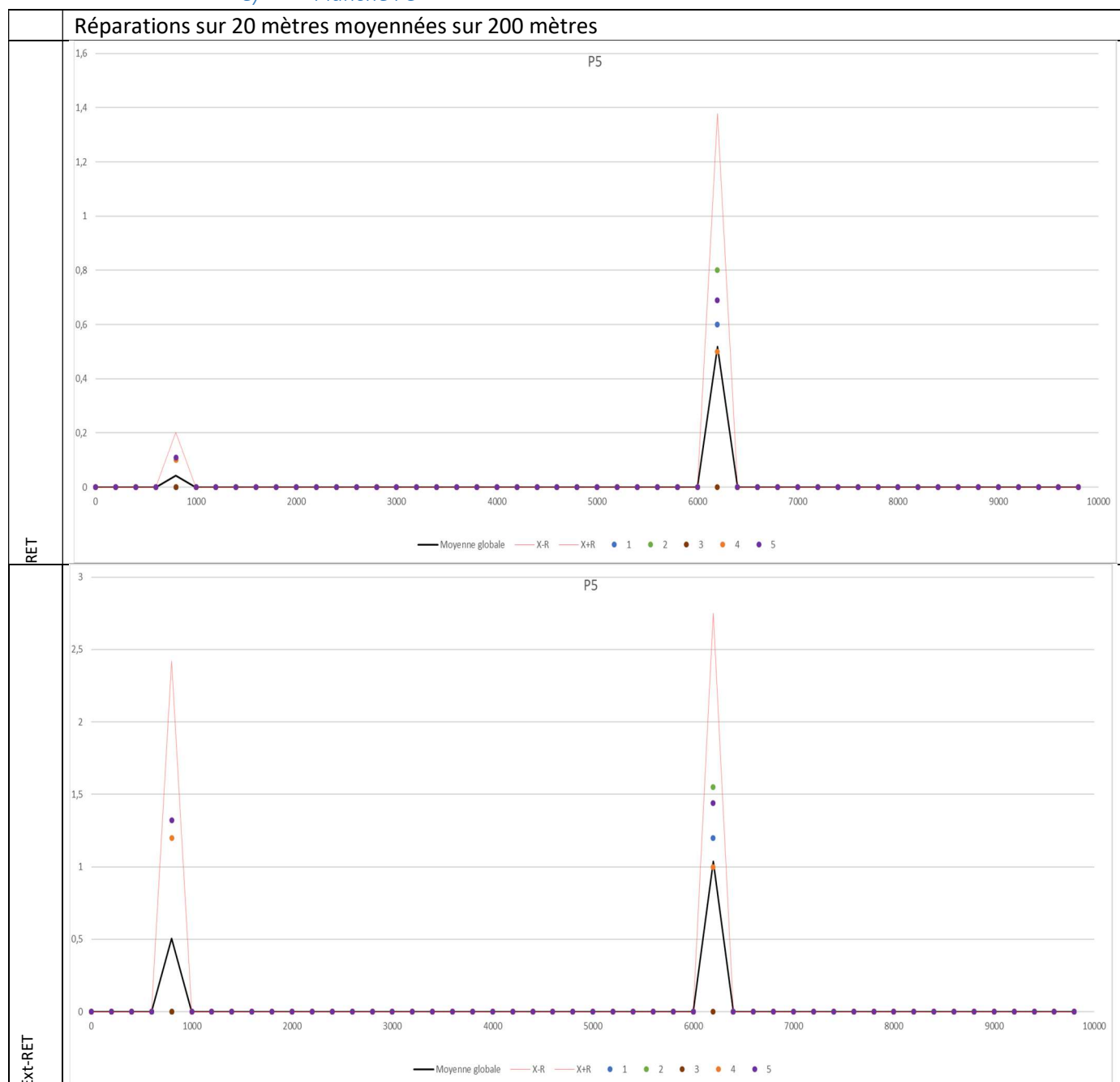
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r			
Opérateur 1	0 m²	0,1 m²	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %	0 m²	0,01 m²
Opérateur 2	0 m²	0,1 m²	47	3	6 %	1	2,1 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 m²	0 m²	44	6	12 %	6	13,6 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 m²	0 m²	46	4	8 %	3	6,5 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 m²	0,1 m²	48	2	4 %	1	2,1 %	0	0 %		
										Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0,02 m²
											219,1 %

Figure 7 : Réparations Totales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes		nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0,3 %	48	2	4 %	2	4,2 %	0	0 %	0,1 %	0,03 %
Opérateur 2	0,1 %	0,3 %	49	1	2 %	1	2 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 %	0 %	46	4	8 %	4	8,7 %	1	2,2 %		
Opérateur 4	0 %	0,1 %	47	3	6 %	1	2,1 %	1	2,1 %		
Opérateur 5	0,1 %	0,4 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		Nombre de valeurs
										50	0,13 %
											255,0 %
						*plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

Figure 8 : Extension de Réparations Totales sur 200 mètres





	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0 m²	0,1 m²	50	0	0 %	0	0 %	0	0 m²	0 m²	
Opérateur 2	0 m²	0,1 m²	50	0	0 %	0	0 %	0			0 %
Opérateur 3	0 m²	0 m²	48	2	4 %	2	4,2 %	0			0 %
Opérateur 4	0 m²	0,1 m²	49	1	2 %	0	0 %	0		0 %	
Opérateur 5	0 m²	0,1 m²	50	0	0 %	0	0 %	0		0 %	
									Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R	
									50	0,02 m²	
										182,0 %	
					* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule						

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 9 : Réparations Totales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*	nb valeurs isolées	Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 %	0,2 %	50	0	0 %	0	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0,2 %	50	0	0 %	0	0 %	0 %
Opérateur 3	0 %	0 %	48	2	4 %	2	4,2 %	0 %
Opérateur 4	0 %	0,2 %	49	1	2 %	0	0 %	0,0 %
Opérateur 5	0,1 %	0,3 %	50	0	0 %	0	0 %	0 %
							Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
							50	0,07 %
								235,4 %

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 10 : Extension de Réparations Totales sur 200 mètres

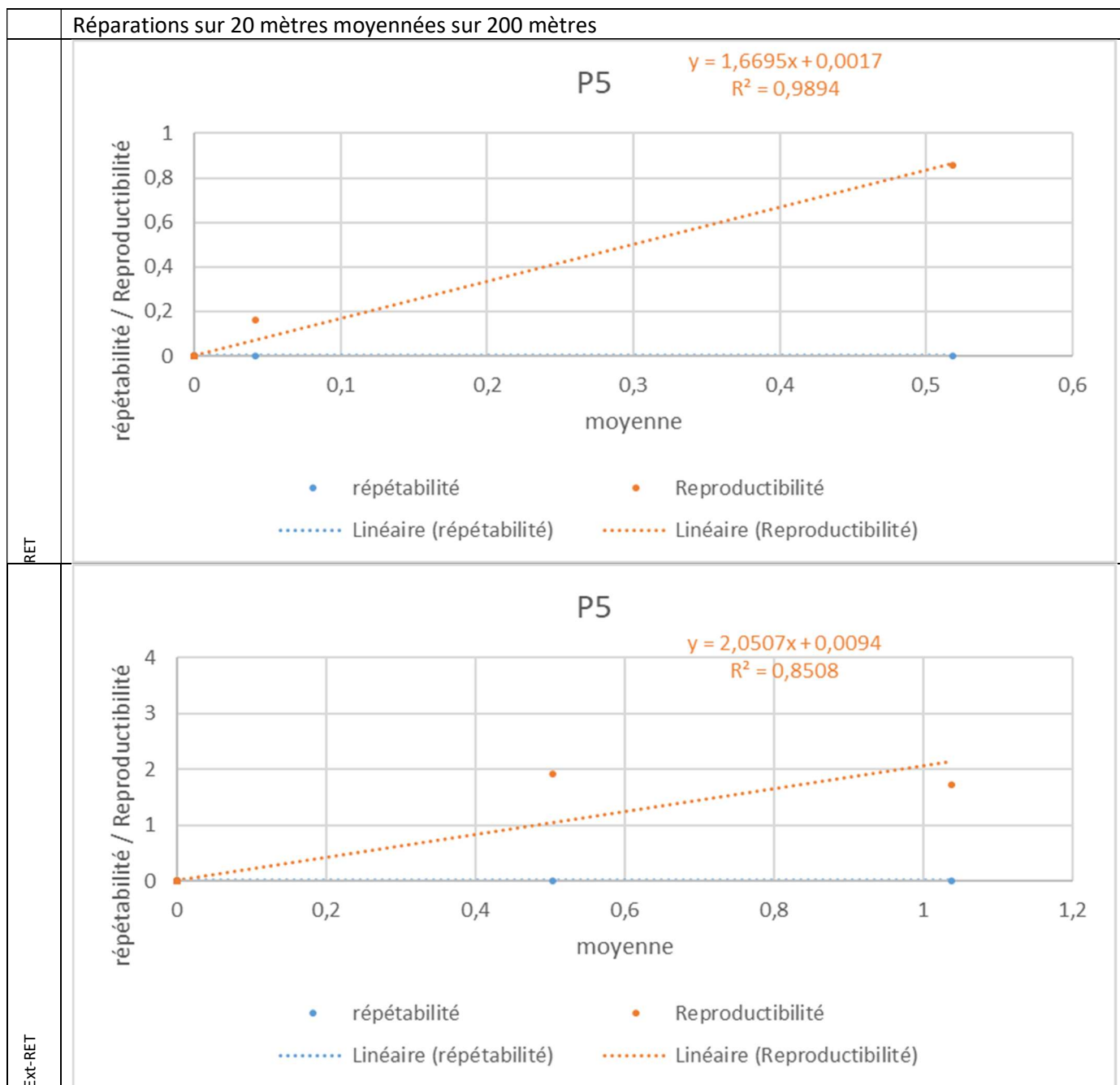
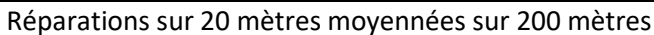


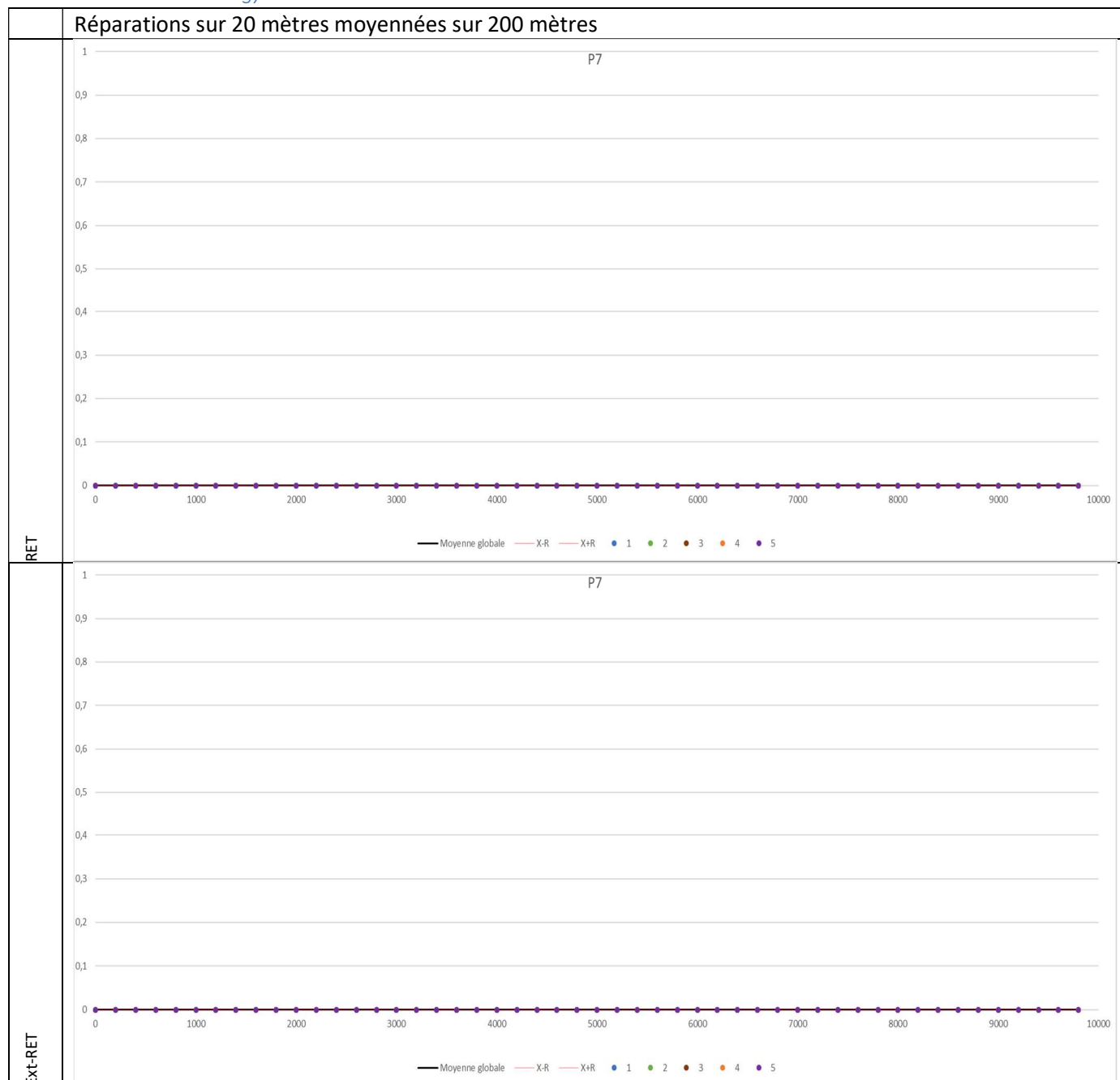
Planche P6



* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 11 : Réparations Totales sur 200 mètres

g) Planche P7



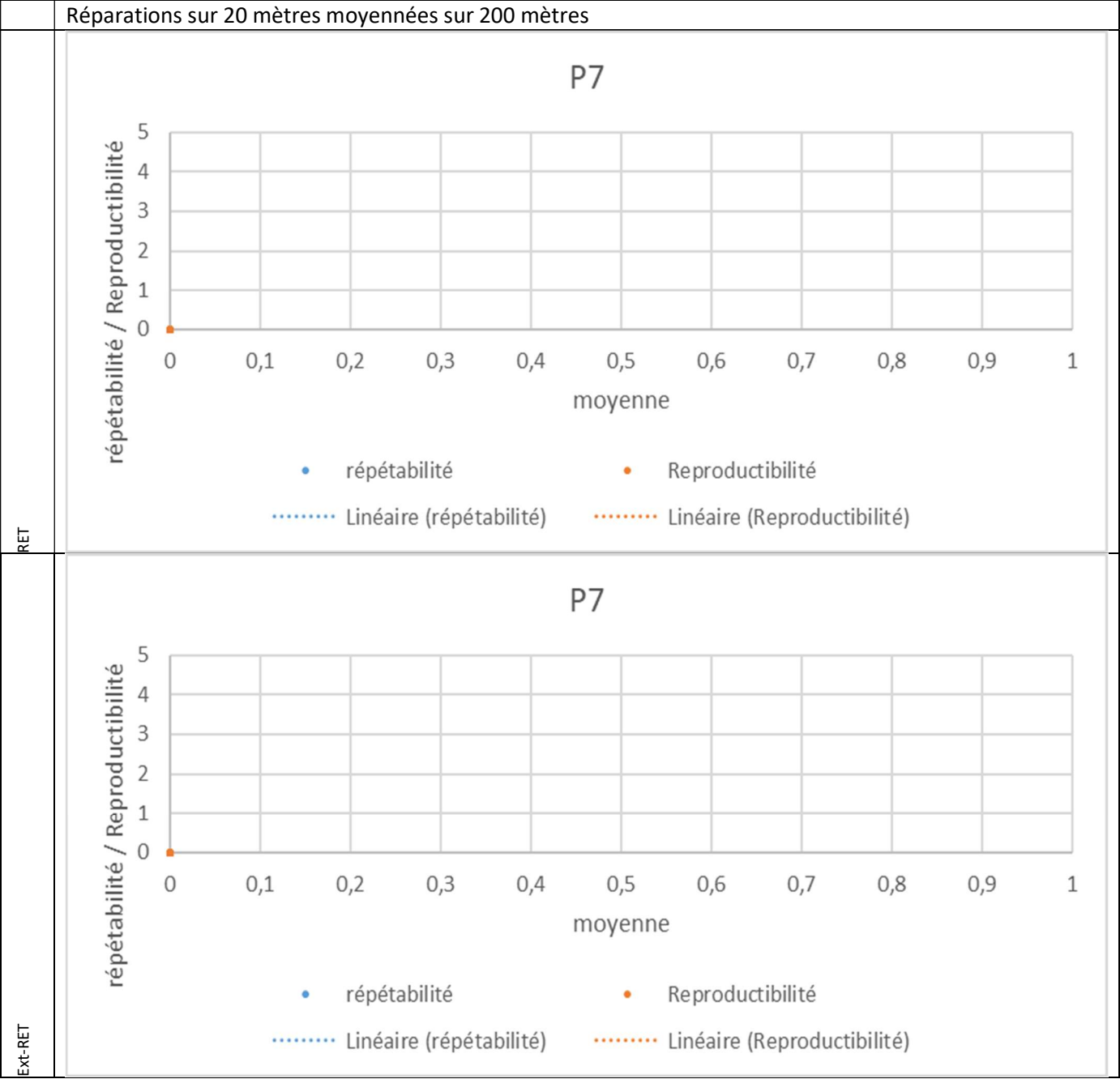
	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r
Opérateur 1	0 m ²	0 m ²	50	0	0%	0	0%	0	0%	0 m ²
Opérateur 2	0 m ²	0 m ²	46	4	8%	1	2,2%	0	0%	
Opérateur 3	0 m ²	0 m ²	50	0	0%	0	0%	0	0%	
Opérateur 4	0 m ²	0 m ²	49	1	2%	0	0%	0	0%	
Opérateur 5	0 m ²	0 m ²	50	0	0%	0	0%	0	0%	Nombre de valeurs
										50
										#DIV/0!
* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule										

Figure 13 : Réparations Totales sur 200 mètres

	moyenne	écart-type	nb val	nb val manquantes	nb valeurs écartées*		nb valeurs isolées		Moyenne totale	répétabilité moy. r	
Opérateur 1	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0 %	0 %
Opérateur 2	0 %	0 %	46	4	8 %	1	2,2 %	0	0 %		
Opérateur 3	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 4	0 %	0 %	49	1	2 %	0	0 %	0	0 %		
Opérateur 5	0 %	0 %	50	0	0 %	0	0 %	0	0 %	Nombre de valeurs	Reproductibilité moyenne R
										50	0 %
											#DIV/0!
						* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule					

* plusieurs invalidités statistiques possibles pour une même cellule

Figure 14 : Extension de Réparations Totales sur 200 mètres



C. Synthèse

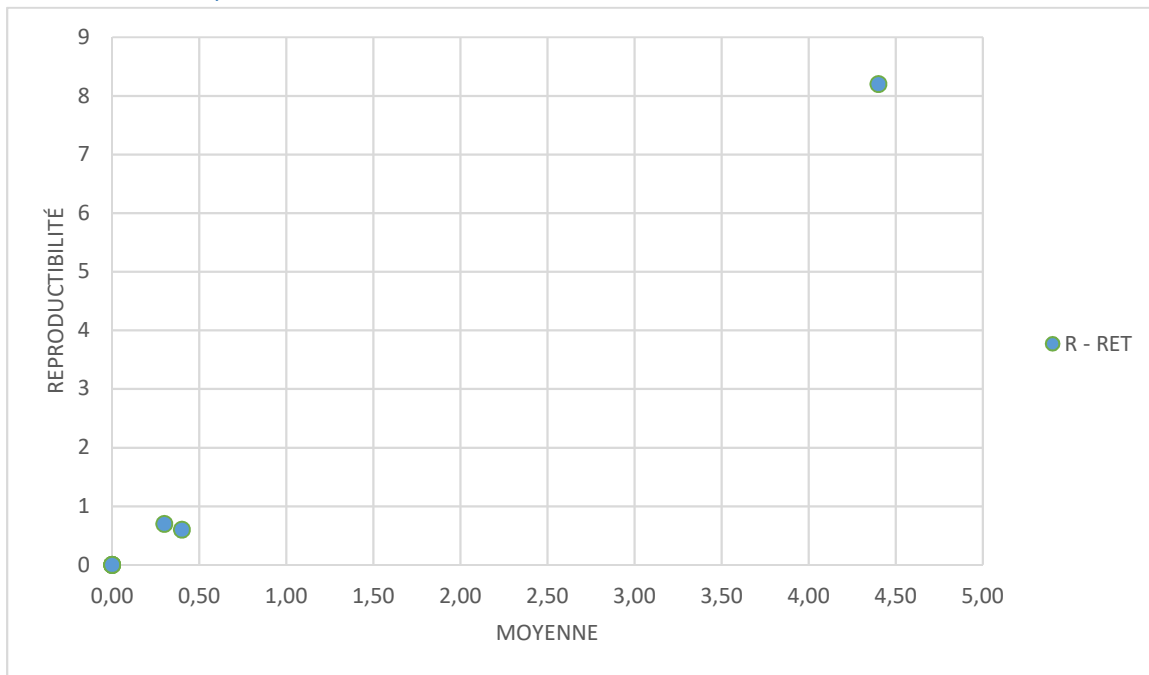
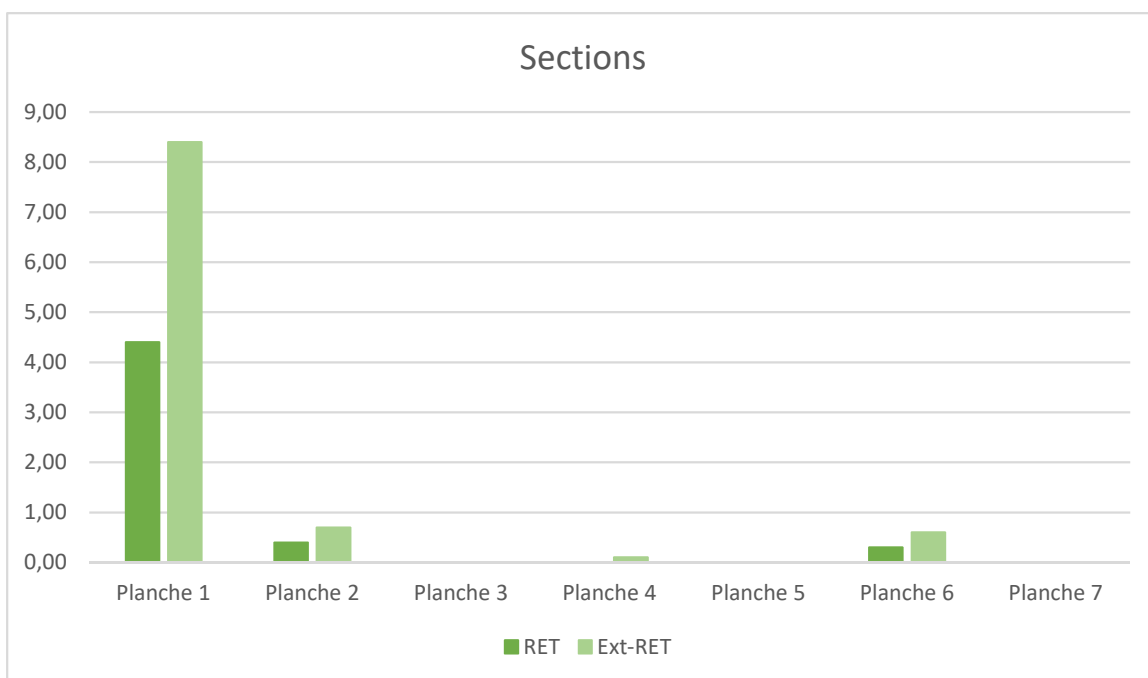


Figure 15 : Réparations sur 200 mètres



Cahier des Charges ASFA

Tableau type des paramètres évalués

Feuillets par indicateur

Arrachements

Fissuration – Faiénçage

Fissuration longitudinale

Fissuration transversale

Joint longitudinale/Traces de jante

Réparations totales

Feuillet de synthèse

Descripteurs (moy 20 m / 200 m)	Opérateur 1		Opérateur 2		Opérateur 3		Opérateur 4		Opérateur 5		Moyenne	(r) / R	Moyenne	(r) / R
Planche 1	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Non pontée	Pontée	Pontée
Fissuration Longitudinale (m)	1,5	0,1	5,7	0,3	6,2	0,0	1,7	0,1	7,7	0,2	4,4	10,0	0,1	0,4
Extension de FL (%)	7,8	0,4	24,5	1,3	21,0	0,0	8,8	0,3	10,7	1,2	13,3	23,6	0,6	1,6
Fissuration Longitudinale hors BdR (m)	5,2	1,4	5,7	1,8	8,6	0,5	5,4	1,7	7,6	1,8	6,3	11,2	1,4	2,2
Extension de FL hors BdR (%)	-	-	23,5	10,2	30,5	5,7	-	-	-	-	27,0	34,6	7,9	25,7
Fissures transversales franches (-)	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Fissures transversales ramifiées (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		
Faiencage BdR (m²)	0,3		0,6		0,0		0,3		0,1		0,2	0,8	-	-
Extension de faiencage BdR (%)	1,3		5,8		0,1		1,5		0,4		1,5	5,6	-	-
Faiencage hors BdR (m²)	19,9		2,3		2,9		14,8		0,1		7,2	22,1	-	-
Arrachements (m²)	0,3		0,1		0,4		0,3		0,0		0,2	0,6	-	-
Nids-de-poule (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Glaçage / Ressuage (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Joints longitudinaux / Trace jantes (m)	3,1		31,5		6,2		2,2		10,7		7,8	22,6	-	-
Extension de joints longitudinaux (%)	0,5		93,2		28,4		0,0		-		24,3	94,1	-	-
Réparations totales (m²)	5,8		5,8		2,0		6,3		1,8		4,4	8,2	-	-
Extension réparations (%)	9,6		9,9		3,4		9,9		3,6		8,4	7,6	-	-
Planche 2	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Non pontée	Pontée	Pontée
Fissuration Longitudinale (m)	0,4	0,0	1,0	1,3	0,4	0,2	0,4	0,0	0,3	0,3	0,5	1,3	0,2	1,0
Extension de FL (%)	2,2	0,1	4,7	6,3	2,0	1,0	1,8	0,1	1,3	1,5	2,3	6,4	1,3	5,1
Fissuration Longitudinale hors BdR (m)	5,9	15,8	9,4	14,6	5,9	12,3	5,3	12,9	5,5	15,4	6,3	9,3	13,9	11,2
Extension de FL hors BdR (%)	-	-	41,1	54,7	28,0	44,6	-	-	-	-	34,5	49,1	49,7	48,2
Fissures transversales franches (-)	0,4	0,3	0,4	0,8	0,6	0,8	0,3	0,4	0,3	1,0	0,4	0,7	0,7	1,2
Fissures transversales ramifiées (-)	0,1		0,4		0,0		0,1		0,0		0,1	0,4		
Faiencage BdR (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Extension de faiencage BdR (%)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Faiencage hors BdR (m²)	0,7		0,0		0,0		0,3		0,0		0,1	0,6	-	-
Arrachements (m²)	0,1		0,0		0,0		0,1		0,0		0,0	0,1	-	-
Nids-de-poule (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Glaçage / Ressuage (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Joints longitudinaux / Trace jantes (m)	0,1		11,1		0,4		0,2		0,1		0,3	1,2	-	-
Extension de joints longitudinaux (%)	0,0		66,5		2,0		0,0		-		2,3	9,5	-	-
Réparations totales (m²)	0,6		0,4		0,1		0,5		0,4		0,4	0,6	-	-
Extension réparations (%)	1,0		0,7		0,2		0,8		0,7		0,7	1,2	-	-
Planche 3	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Non pontée	Pontée	Pontée
Fissuration Longitudinale (m)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Extension de FL (%)	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Fissuration Longitudinale hors BdR (m)	0,7	0,4	1,4	1,4	0,5	0,2	0,6	0,4	1,0	0,5	0,8	1,7	0,5	1,4
Extension de FL hors BdR (%)	-	-	7,3	35,5	2,1	2,9	-	-	-	-	4,7	15,5	19,2	69,8
Fissures transversales franches (-)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fissures transversales ramifiées (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		
Faiencage BdR (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Extension de faiencage BdR (%)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Faiencage hors BdR (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Arrachements (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Nids-de-poule (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Glaçage / Ressuage (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Joints longitudinaux / Trace jantes (m)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Extension de joints longitudinaux (%)	0,0		0,0		0,0		0,0		-		0,0	0,0	-	-
Réparations totales (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Extension réparations (%)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Planche 4	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Non pontée	Pontée	Pontée
Fissuration Longitudinale (m)	0,9	5,0	3,2	9,4	2,1	4,6	1,0	6,8	1,2	10,1	1,5	1,2 / 3,3	6,7	3,0 / 11,9
Extension de FL (%)	4,0	23,9	9,8	57,5	8,5	24,8	4,3	31,8	4,9	49,1	5,5	5,3 / 12,6	33,1	16,4 / 60,6
Fissuration Longitudinale hors BdR (m)	4,4	8,3	4,9	8,3	5,2	10,8	4,6	11,9	5,7	11,3	4,9	2,2 / 5,1	10,5	4,0 / 13,9
Extension de FL hors BdR (%)	-	-	19,8	50,6	21,1	53,5	-	-	-	-	20,5	13,9 / 32,1	52,2	46,1 / 97,8
Fissures transversales franches (-)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 / 0,0	0,0	0,0 / 0,0
Fissures transversales ramifiées (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0 / 0,0		
Faiencage BdR (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0 / 0,1	-	-
Extension de faiencage BdR (%)	0,1		0,1		0,0		0,1		0,1		0,1	0,3 / 0,4	-	-
Faiencage hors BdR (m²)	0,3		0,0		0,0		0,3		0,0		0,1	0,2 / 0,4	-	-
Arrachements (m²)	0,2		0,0		0,1		0,3		0,0		0,1	0,1 / 0,4	-	-
Nids-de-poule (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0 / 0,0	-	-
Glaçage / Ressuage (m²)	0,9		0,0		0,0		0,3		0,0		0,0	0,1 / 0,2	-	-
Joints longitudinaux / Trace jantes (m)	0,0		39,7		8,0		2,2		14,9		7,8	1,6 / 25,9	-	-
Extension de joints longitudinaux (%)	0,0		91,1		10,9		0,0		-		9,9	1,2 / 39,1	-	-
Réparations totales (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0 / 0,0	-	-
Extension réparations (%)	0,0		0,1		0,0		0,0		0,1		0,1	0,0 / 0,1	-	-
Planche 5	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Non pontée	Pontée	Pontée
Fissuration Longitudinale (m)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Extension de FL (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fissuration Longitudinale hors BdR (m)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Extension de FL hors BdR (%)	-	-	0,0	0,0	0,4	0,4	-	-	-	-	0,2	0,7	0,2	0,8
Fissures transversales franches (-)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fissures transversales ramifiées (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		
Faiencage BdR (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Extension de faiencage BdR (%)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Faiencage hors BdR (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Arrachements (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Nids-de-poule (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Glaçage / Ressuage (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Joints longitudinaux / Trace jantes (m)	0,3		2,7		0,0		0,2		2,2		1,0	3,3	-	-
Extension de joints longitudinaux (%)	0,0		2,4		0,1		0,0		-		0,5	2,3	-	-
Réparations totales (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Extension réparations (%)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,1		0,0	0,1	-	-

Planche 6	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Pontée	Pontée
Fissuration Longitudinale (m)	0,0	3,5	0,0	4,9	0,0	3,7	0,0	3,7	0,0	4,6	0,0	0,0	3,8	6,8
Extension de FL (%)	0,0	17,3	0,0	27,5	0,2	19,7	0,0	18,2	0,0	22,8	0,0	0,2	19,7	37,2
Fissuration Longitudinale hors BdR (m)	0,1	13,4	0,2	24,4	0,2	13,6	0,1	13,3	0,2	18,7	0,1	0,4	16,6	18,8
Extension de FL hors BdR (%)	-	-	0,8	87,8	1,6	60,8	-	-	-	-	1,2	4,3	74,3	66,7
Fissures transversales franches (-)	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,1	0,3	0,8
Fissures transversales ramifiées (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0			
Faiencage BdR (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		-	-
Extension de faiencage BdR (%)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		-	-
Faiencage hors BdR (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		-	-
Arrachements (m²)	0,1		0,0		0,0		0,1		0,0		0,1	0,2	-	-
Nids-de-poule (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Glaçage / Ressuage (m²)	0,1		0,0		0,0		0,1		0,0		0,0	0,2	-	-
Joints longitudinaux / Trace jantes (m)	0,2		40,0		0,6		0,1		0,5		0,6	2,2	-	-
Extension de joints longitudinaux (%)	0,0		100,0		3,4		0,0		-		3,7	15,3	-	-
Réparations totales (m²)	0,3		0,5		0,0		0,2		0,4		0,3	0,7	-	-
Extension réparations (%)	0,6		0,9		0,1		0,5		0,8		0,6	1,2	-	-
Planche 7	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Pontée	Non pontée	Non pontée	Pontée	Pontée
Fissuration Longitudinale (m)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Extension de FL (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fissuration Longitudinale hors BdR (m)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Extension de FL hors BdR (%)	-	-	0,0	0,2	0,1	0,2	-	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,9
Fissures transversales franches (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0
Fissures transversales ramifiées (-)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Faiencage BdR (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Extension de faiencage BdR (%)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Faiencage hors BdR (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Arrachements (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Nids-de-poule (-)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Glaçage / Ressuage (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Joints longitudinaux / Trace jantes (m)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Extension de joints longitudinaux (%)	0,0		0,0		0,0		0,0		-		0,0	0,0	-	-
Réparations totales (m²)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-
Extension réparations (%)	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	-	-

- valeur maximale lorsque écart > 10 %, non ponté
- valeur maximale lorsque écart > 10 %, ponté
- valeur minimale lorsque écart > 10 %, non ponté
- valeur minimale lorsque écart > 10 %, ponté
- modifications apportées par rapport à la synthèse antérieure
- valeur moyenne a priori incohérente avec moyenne des valeurs individuelles