

## Auscultation terre-plein Ecluse de Bruay-sur-l'Escaut



## Auscultation des terres pleins par mesures de résistivité et radar – Ecluse de Bruay-sur-l'Escaut



**Voies Navigables de France**  
**UTI Escaut Saint-Quentin**  
**160 Rue du Chauffour**  
**59300 Valenciennes**  
**à l'attention de M.Thery**  
**07-61-30-10-13**  
**maxime.thery@vnf.fr**

Référence	Auteur	Vérificateur	Date	Indice
05-2500807-TDE	A.H	T.D	23/07/2025	1

**GROUPE BTP INGENIERIE – AGENCE NORD**

99b rue du quatorze juillet 59113 SECLIN – 03.27.42.30.30

## REVISIONS

Indice	Date	Paragraphe	Objet de la révision
0	23.07.2025	Tous	Première diffusion

## SOMMAIRE

<b>I. Généralité – Moyens mise en œuvre .....</b>	<b>4</b>
I.1 Généralité .....	4
I.2 Moyens.....	4
I.3 Limite de la mission .....	5
<b>II. Description de l'ouvrage .....</b>	<b>6</b>
II.1 Localisation.....	6
II.2 Reportage photographique.....	7
<b>III. Inspection visuelle .....</b>	<b>8</b>
III.1 Relevés des désordres .....	8
III.2 Emplacement des réseaux, gaines électriques... ..	11
<b>IV. Auscultation au Géoradar .....</b>	<b>12</b>
IV.1 Généralités .....	12
IV.2 Zonage des lignes radar .....	13
IV.3 Zone 1 RG .....	14
IV.4 Zone 2 RG .....	26
IV.5 Zone 3 RG .....	35
IV.6 Zone 4 RG .....	53
IV.7 Zone 1 RD .....	66
IV.8 Zone 2 RD .....	77
IV.9 Zone 3 RD .....	92
IV.10 interprétation des lignes Radar .....	101
<b>V. Mesures de résistivités avec contrôleur de terre .....</b>	<b>105</b>
V.1 généralités.....	105
V.2 implantation des profils électriques.....	107
V.3 Rive gauche .....	108
V.4 rive droite .....	112



VI. conclusion .....	114
VII. annexes .....	118
VII.1 Resultats Résistivités apparentes en Ohm.m.....	118

## I. GENERALITE – MOYENS MISE EN ŒUVRE

### I.1 GENERALITE

Dans le cadre de gros travaux sur l'écluse de Bruay-sur-l'Escaut, des engins vont circuler et une grue de 250T va être installée. **L'UTI de VNF Escaut Saint-Quentin** a missionné **BTP Ingénierie** pour la réalisation d'auscultations par géoradar et mesures de résistivité des terre-pleins de l'écluse de Bruay-sur-l'Escaut.

L'objectif de la mission est de :

- Réaliser une inspection visuelle avec reportage photographique pour relever l'ensemble des désordres au droit des terre-pleins ;
- Effectuer une campagne de linéaires à l'aide d'un géoradar pour rechercher des vides, des zones décomprimées et les réseaux au droit des terres pleins et de la tête de l'écluse en rive droite et gauche ;
- Effectuer une campagne de mesures de résistivité des sols au droit des terre-pleins permettant d'identifier notamment les circulations d'eau ;
- Etablir un rapport avec un reportage photographique, la cartographie des réseaux, l'interprétation de l'ensemble des mesures avec établissement d'une cartographie reprenant les éléments détectés ;
- Donner un avis général sur les endroits à éviter pour la mise en œuvre de la grue.

### I.2 MOYENS

Afin de mener à bien sa mission, **BTP Ingénierie** a procédé de la manière suivante :

- Reportage photographique ;
- Sondages non destructifs : Lignées Géoradar et contrôleur de terre en sas vide et sas plein ;
- Rédaction d'un rapport de synthèse.

L'intervention a été réalisée dans la semaine du 30 juin 2025.

### **I.3 LIMITE DE LA MISSION**

La présente mission se limite à des auscultations des terre-pleins de l'écluse de Bruay-sur-l'Escaut par des méthodes non destructives. Les missions confiées ne présentent pas la même valeur ni la même portée que des études géotechniques complètes. Nous rappelons que nous nous situons dans un environnement humides et donc les mesures de résistivité se font sous 16V. La tension de 32V n'impacte pas les résultats (relevés sous 16V et 32V quasiment identiques).

Les relevés de la traînée électrique ont été effectués en SAS vide et plein. Les mesures de résistivité ont été réalisées immédiatement après la vidange de chaque SAS. Il est donc possible que d'éventuelles infiltrations d'eau n'aient pas été détectées dans les résultats.

Les profils obtenus par géoradar permettent uniquement de détecter des anomalies dans la stratification, l'épaisseur et la répartition des différentes couches du sous-sol. Toutefois, la nature exacte de ces anomalies ne peut pas être déterminée avec précision. Il est toutefois possible de vérifier la présence de réseau ponctuellement.

## II. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

### II.1 LOCALISATION

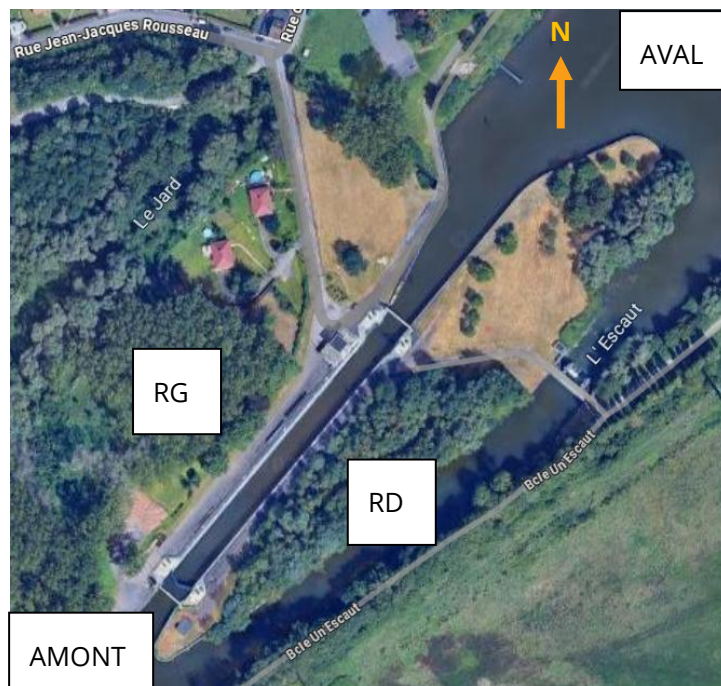


Figure 1 - Vue aérienne du site

- Le site est accessible en rive droite depuis la Rue Jean-Jacques Rousseau, 59860, Bruay-sur-l'Escaut.
- Un accès est également possible depuis la rive gauche en passant par le barrage mais cet accès est moins praticable.



## II.2 REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE



Figure 2 : Ancien poste – écluse automatisée en 2025



Figure 3 - Vue sur la rive droite



Figure 4 - Vue sur la rive gauche



### III. INSPECTION VISUELLE

Nous avons dans un premier temps procédé à une inspection visuelle de l'écluse.

Les résultats de nos investigations sont présentés dans la suite du rapport. Les fiches pathologiques ci-dessous permettent la description des désordres.

#### III.1 RELEVES DES DESORDRES

##### RIVE GAUCHE

##### DESORDRES : FISSURES / MOUSSE



Photo 1 : Vue sur fissures et mousse



Photo 2 : Vue sur fissures et reprise



**Photo 3 : Vue sur fissures**

### OBSERVATIONS

Sur la rive gauche, nous avons remarqué :

- Des fissures sont présentes sur l'enrobée. Celle-ci sont probablement dues aux infiltrations probable d'eau dans la couche de remblai. Les variations de température engendrées ont entraîné des fissures de retrait. Il est à noter que l'enrobée durcit au fil du temps, favorisant les microfissures due à cette perte d'élasticité.
- La présence de végétaux/mousse est due au climat humide auquel est exposé l'enrobée. L'accumulation est due à un manque d'entretien.
- Une reprise est constatée au droit des réseaux de gaz.

RIVE DROITE

**DESORDRES : FISSURES / MOUSSE**



Photo 4 : Vue sur fissure



Photo 5 : Vue sur végétaux et mousse

**OBSERVATIONS**

Sur la rive droite, nous avons remarqué :

- Des fissures sont présentes sur l'enrobée. Celle-ci sont probablement dues aux infiltrations probable d'eau dans la couche de remblai. Les variations de température engendrées ont entrainé des fissures de retrait. Il est à noter que l'enrobée durcit au fil du temps, favorisant les microfissures due à cette perte d'élasticité.
- La présence de végétaux/mousse est due au climat humide auquel est exposé l'enrobée. L'accumulation est due à un manque d'entretien.

### III.2 EMBLEMENT DES RESEAUX, GAINES ELECTRIQUES...

Nous avons procédé à une inspection visuelle afin de repérer les réseaux ou tout élément nous permettant de supposer leur présence. Il est important de noter qu'un relevé plus complet par des moyens d'investigations adaptés est nécessaire afin de fiabiliser les relevés.

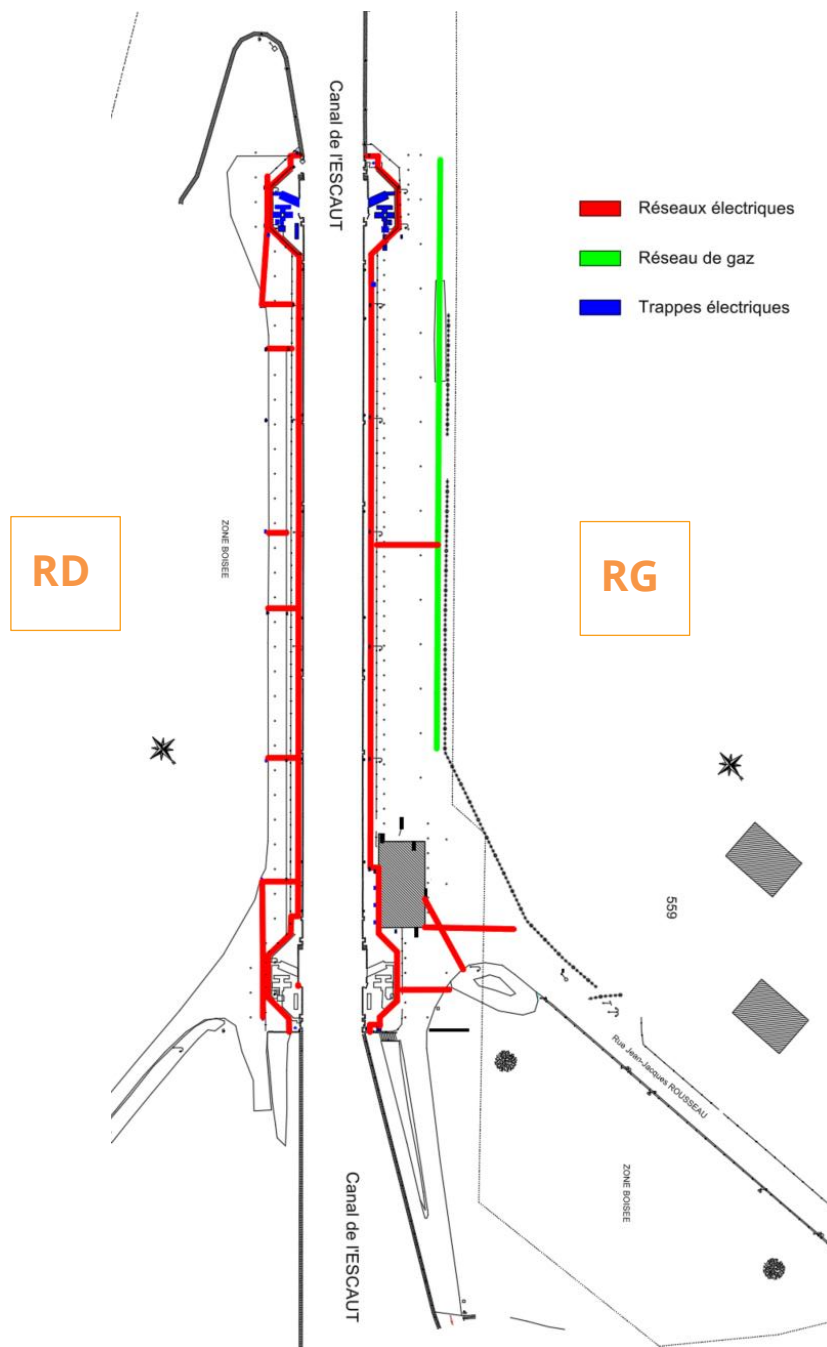


Figure 5 : Vue sur l'emplacement des gaines et réseaux



## IV. AUSCULTATION AU GEORADAR

### IV.1 GENERALITES

Nous avons utilisé un géoradar pour effectuer plusieurs sondages non destructifs afin de détecter les anomalies dans le terre-plein.

Le radar utilise la réflexion des ondes électromagnétiques. Une antenne émettrice envoie des impulsions d'énergie de très brève durée (quelques nanosecondes ns).

Cette antenne est déplacée à vitesse constante le long de la surface à ausculter. Quand les ondes produites rencontrent une interface entre deux matériaux de composition différente, une partie de leur énergie est réfléchiée tandis que l'autre partie continue à s'enfoncer. Les ondes réfléchies sont captées par une antenne réceptrice. Elles sont amplifiées, élaborées et finalement transformées pour produire une imagerie continue affichée immédiatement sur l'écran de contrôle.

Par ailleurs ces données sont acquises en temps réel sur le disque dur de l'unité centrale. Le choix des fréquences de travail détermine en partie la résolution (distance minimale entre deux anomalies susceptibles d'être décelées) et la profondeur d'investigation. Les fréquences disponibles dans le géoradar sont la 300 MHz pour visualiser les éléments en profondeur et la 800 MHz pour les éléments de surfaces. Nous analyserons principalement la fréquence de 800 MHz. Les lignes de la basse fréquence sont disponibles en annexes

L'image obtenue ou radargramme constitue la section continue de la structure sur laquelle l'abscisse (en cm) correspond aux distances le long du parcours du "transceiver" (antenne réceptrice émettrice) et l'ordonnée au temps aller-retour employé par les ondes pour atteindre les objectifs et revenir.

Les tableaux ci-dessous résument les sondages réalisés sur site.



## IV.2 ZONAGE DES LIGNEES RADAR

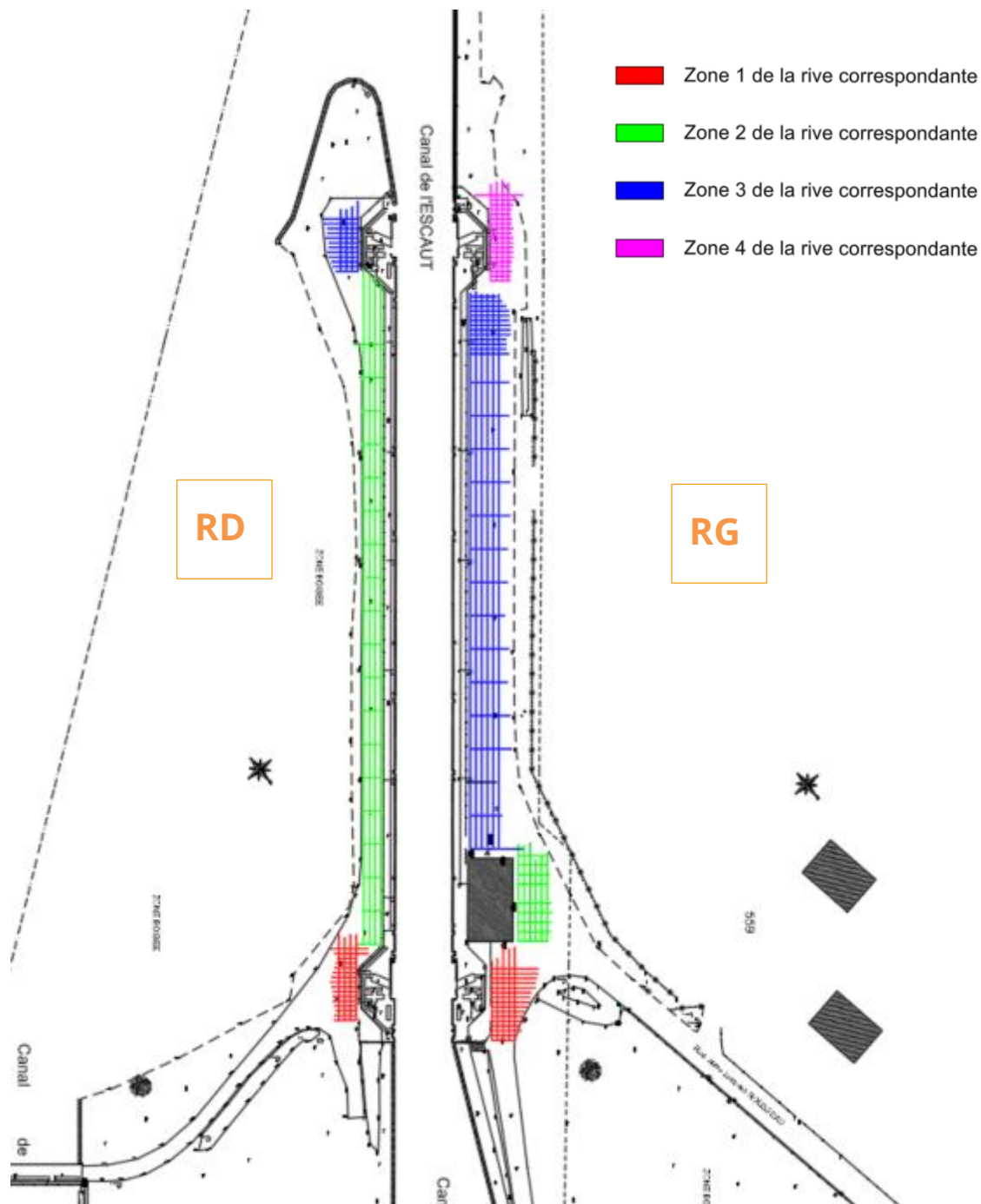


Figure 6 : Zonages des lignes radar par rive

#### IV.3 ZONE 1 RG

##### IMPLANTATION

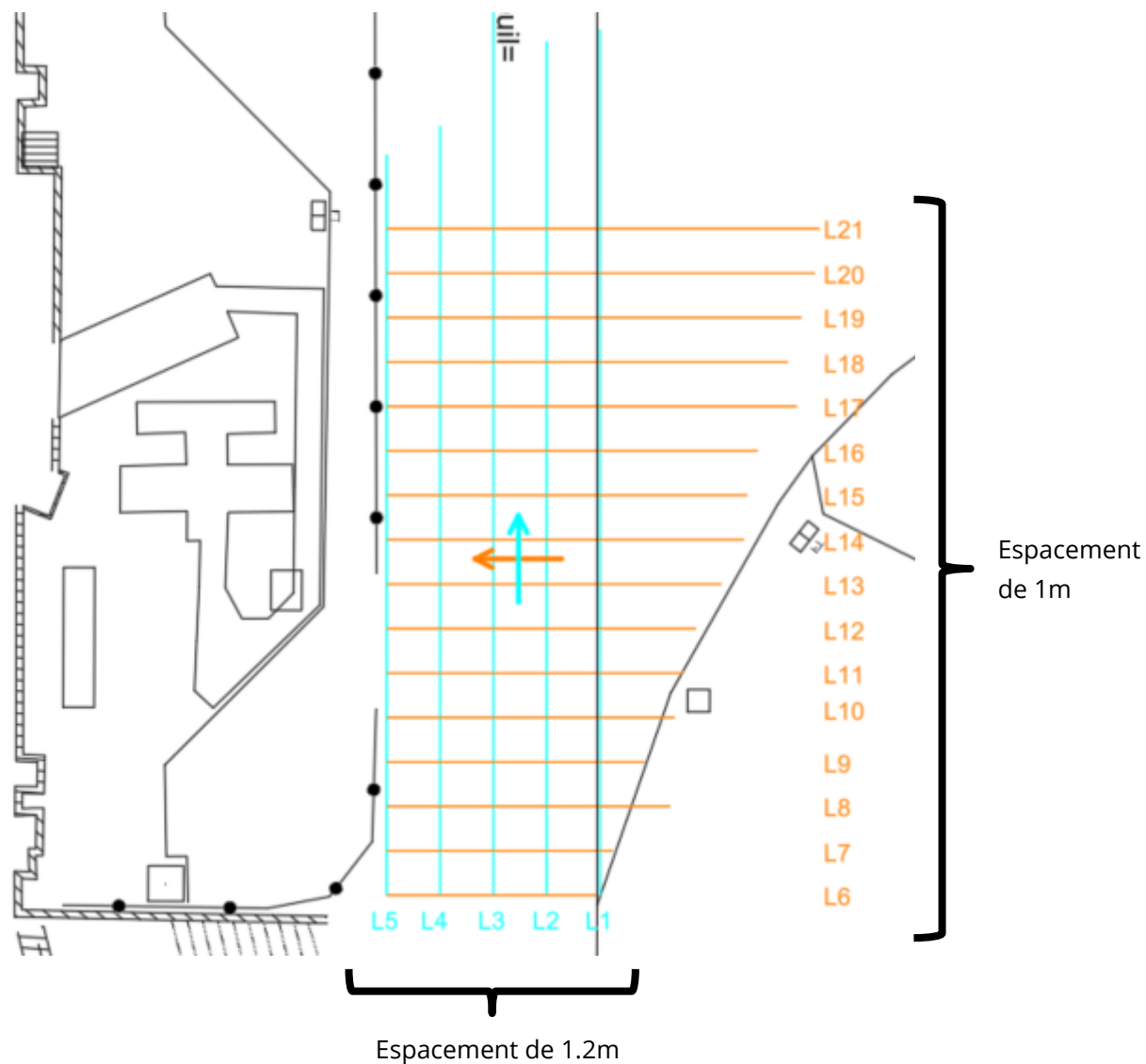
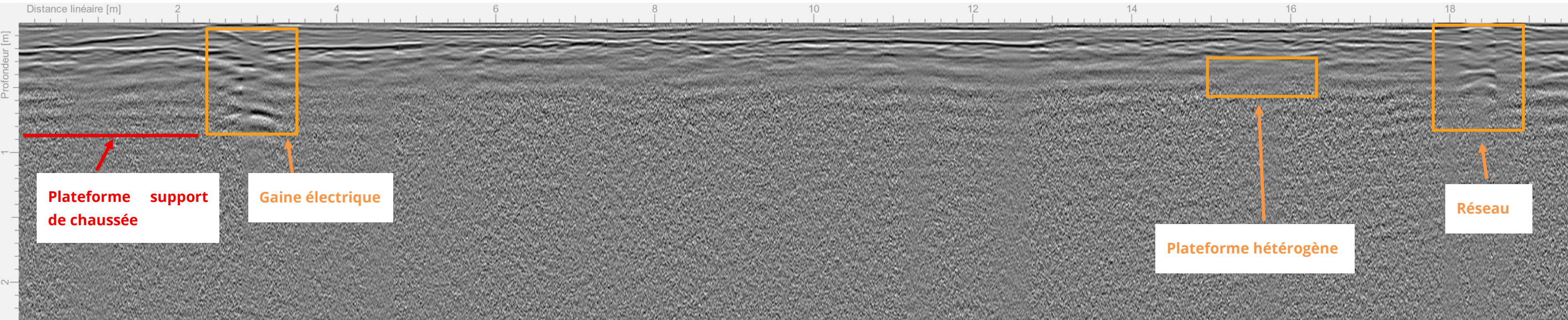


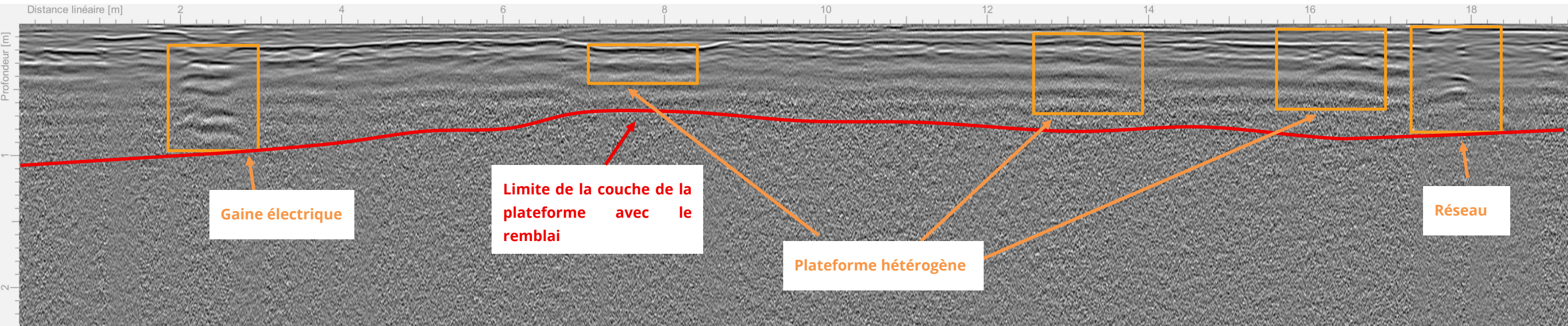
Figure 7 : Implantation lignées radar zone 1 RG



L1

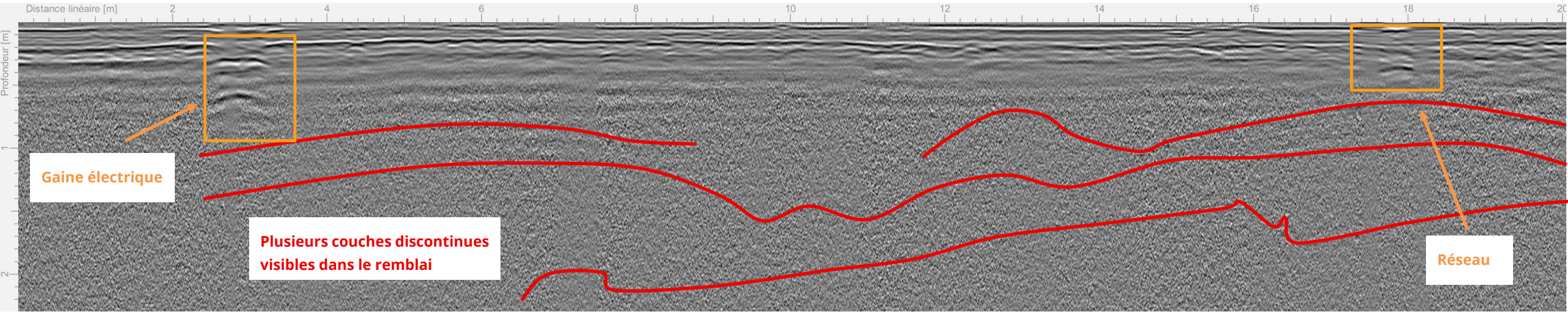


L2

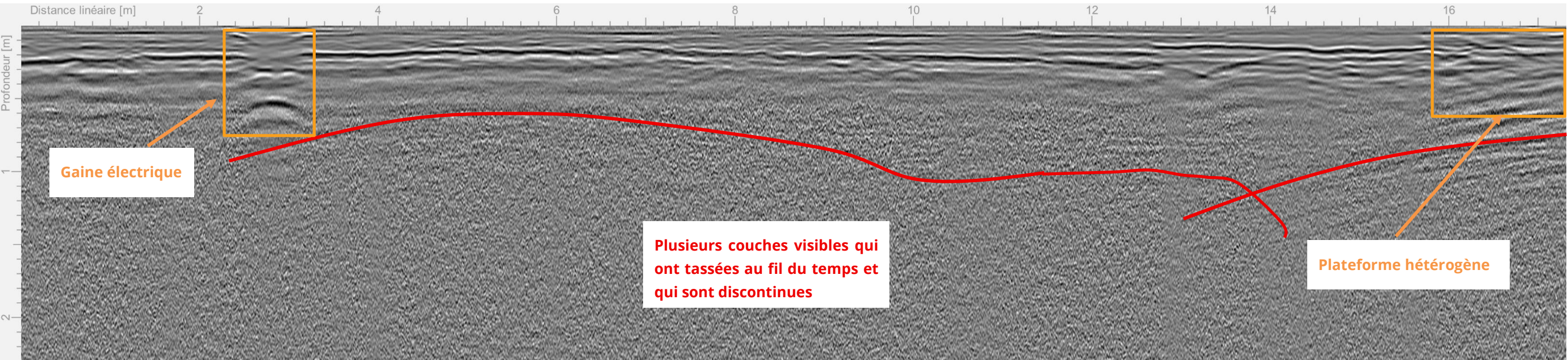




L3

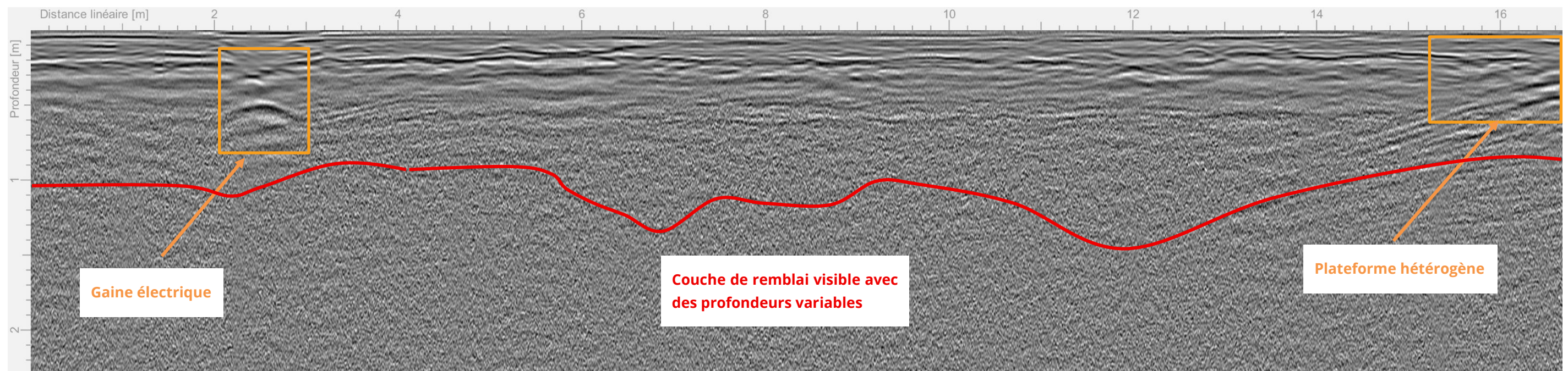


L4



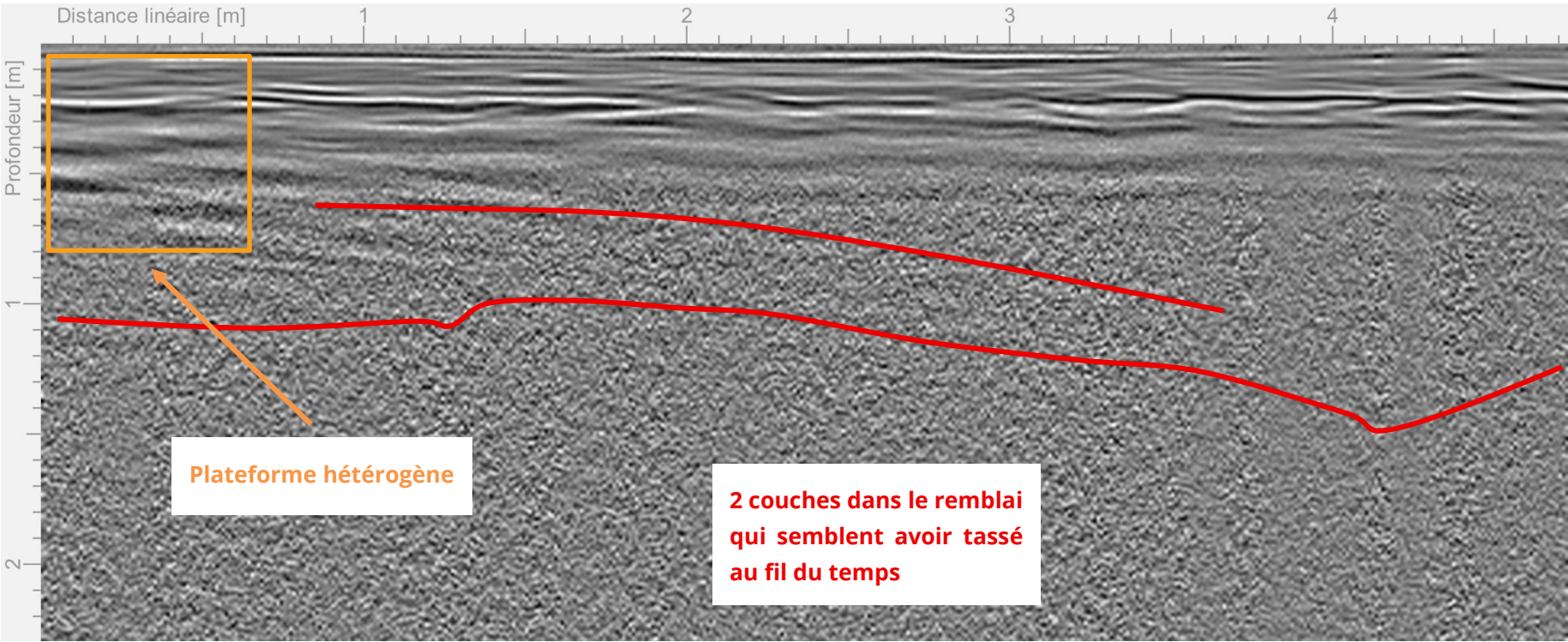


L5

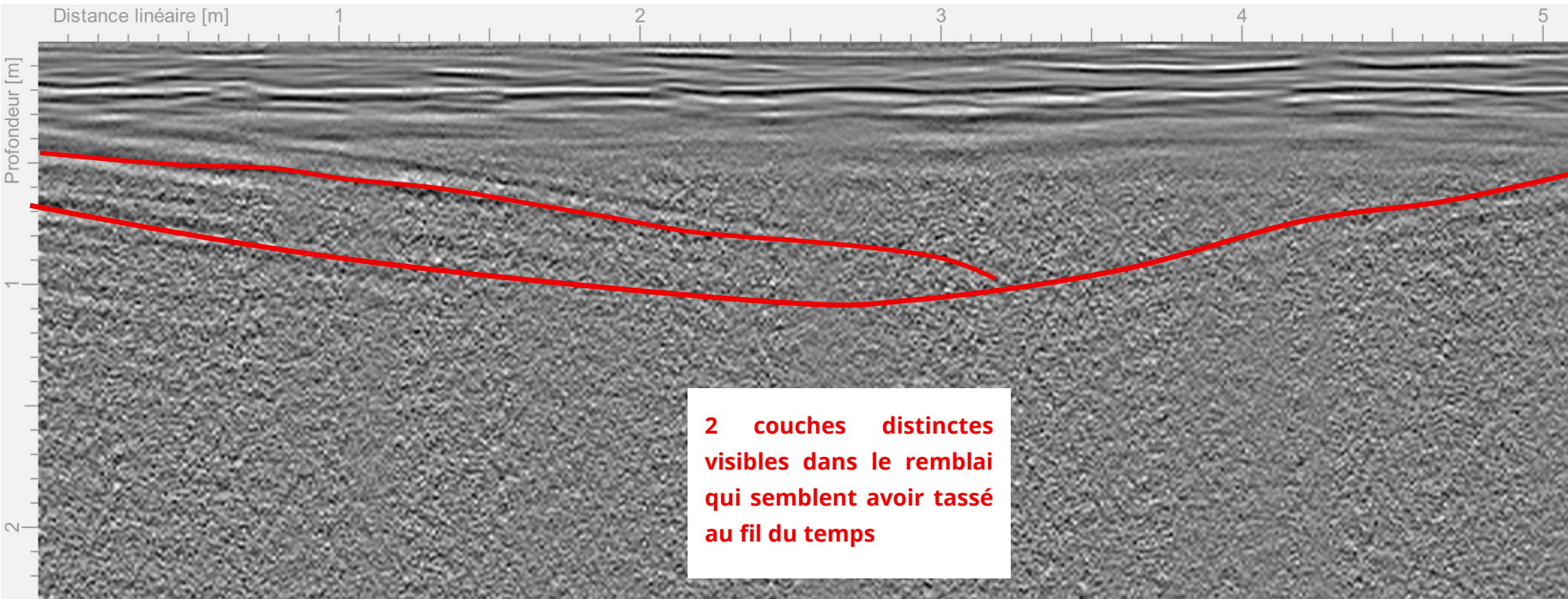




L6

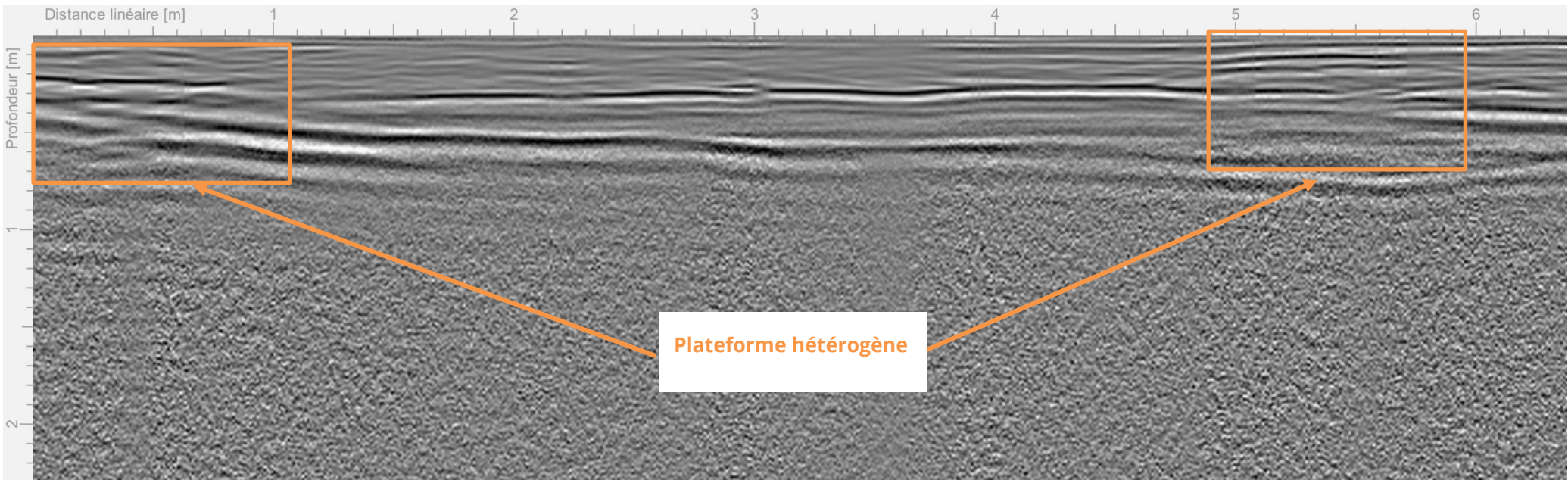


L7

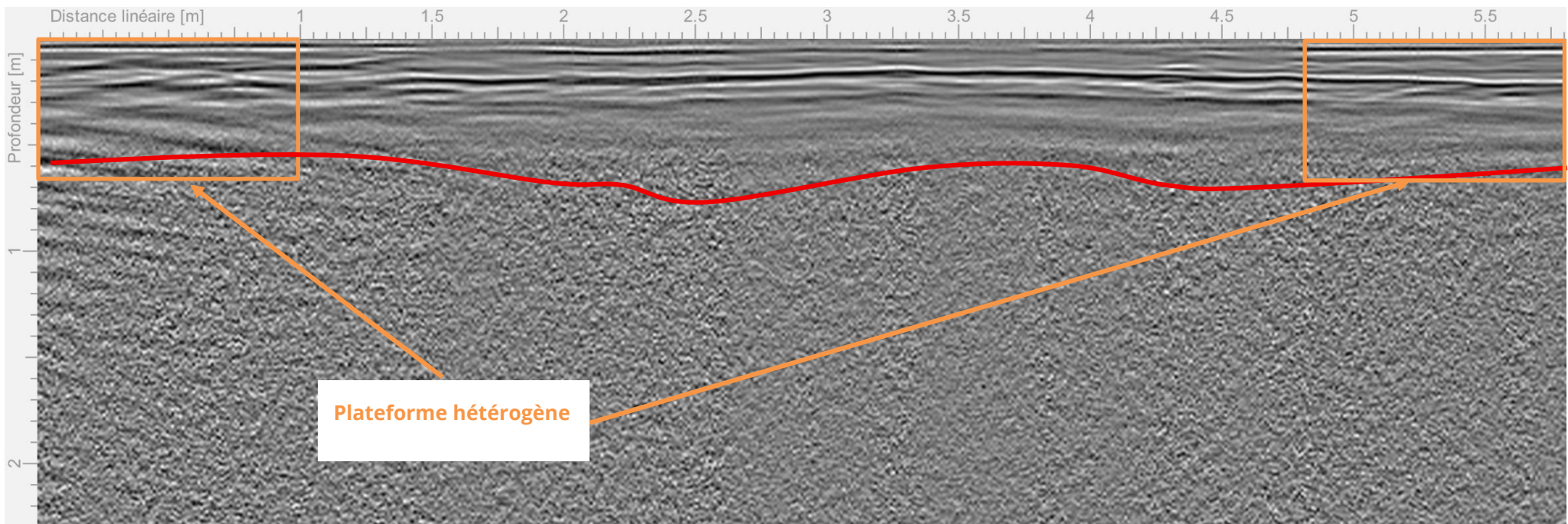




L8

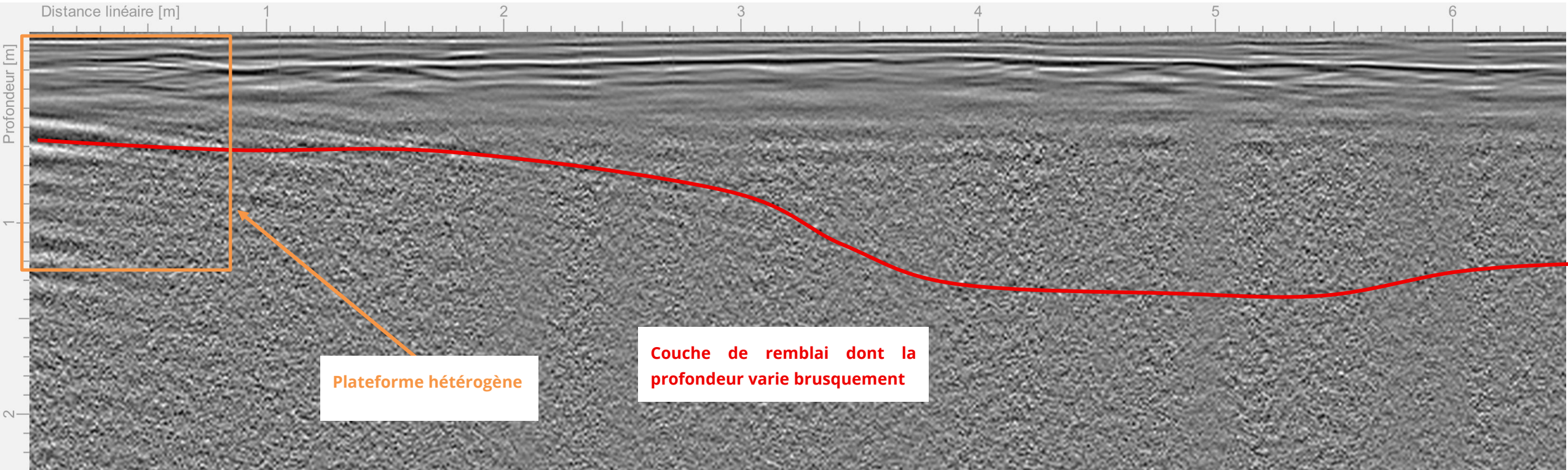


L9

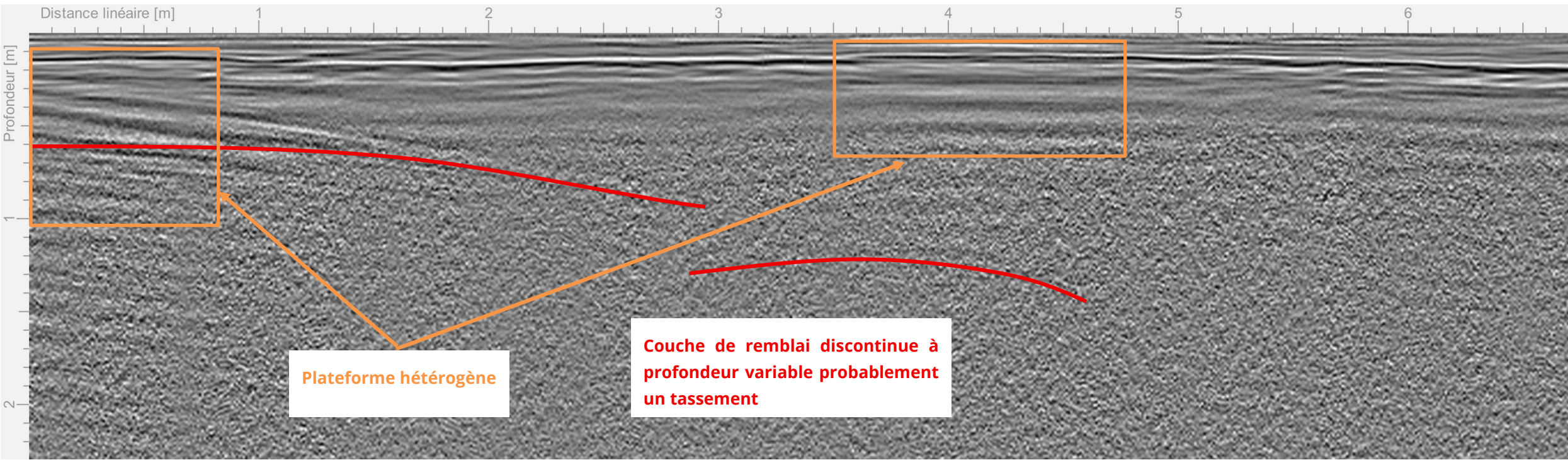




L10

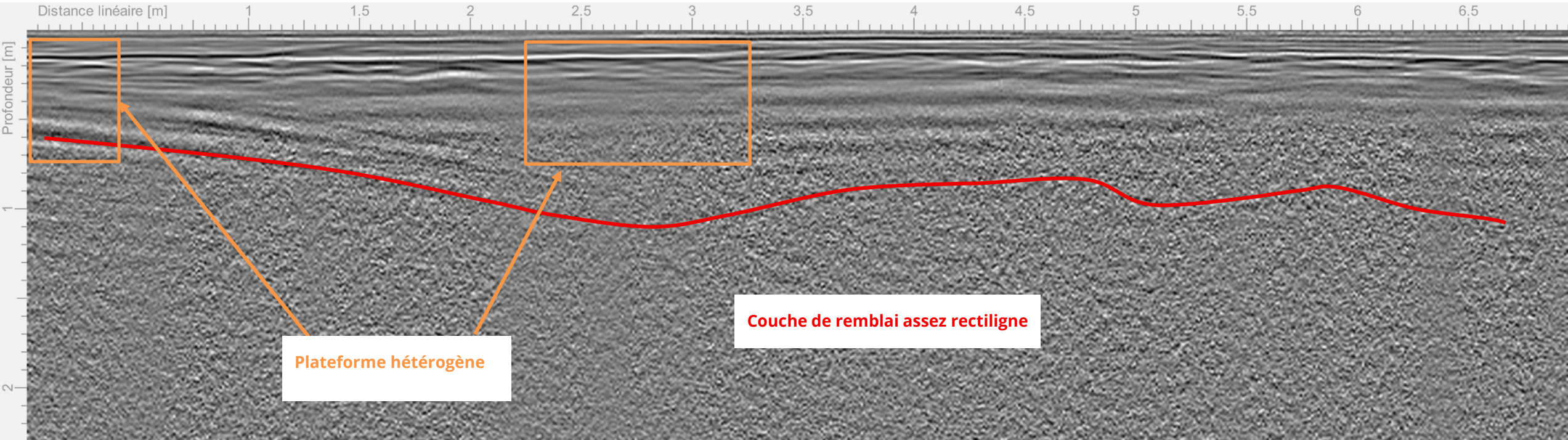


L11

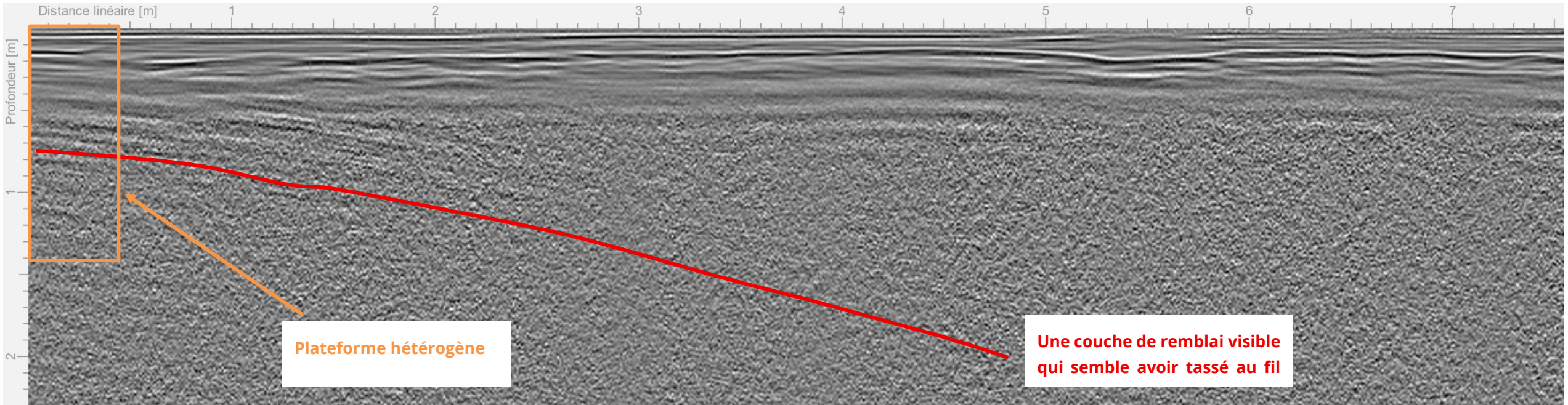




L12

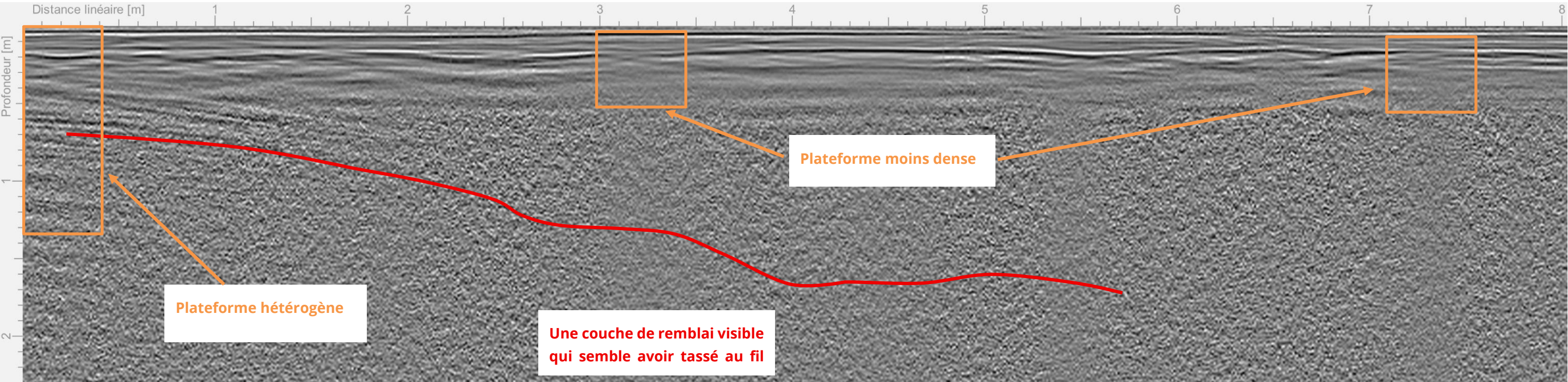


L13

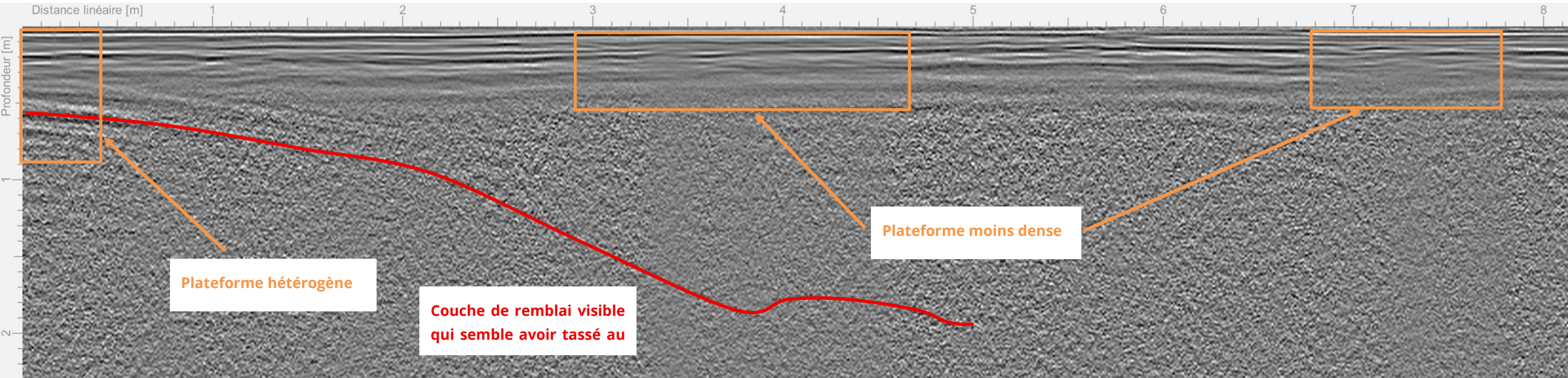




L14

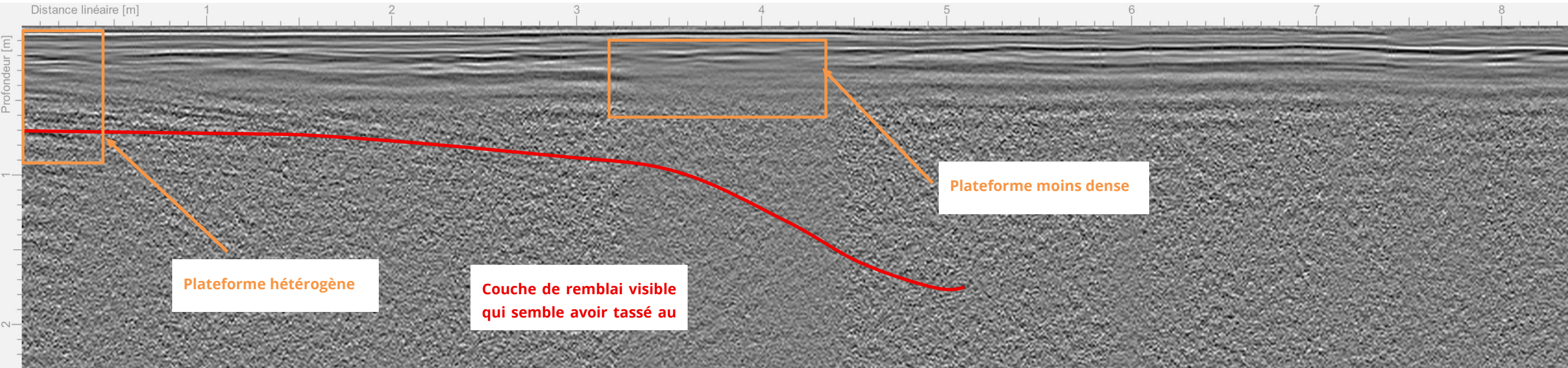


L15

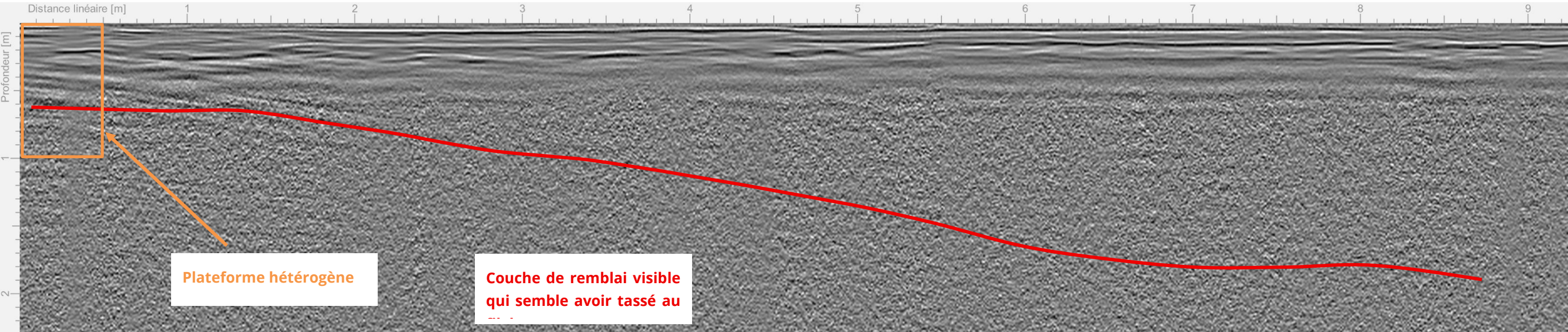




L16

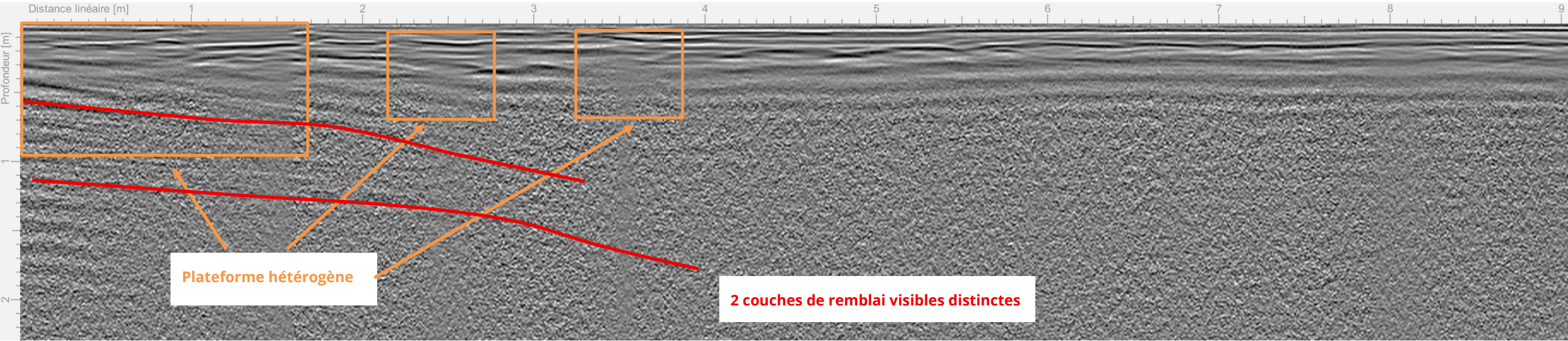


L17

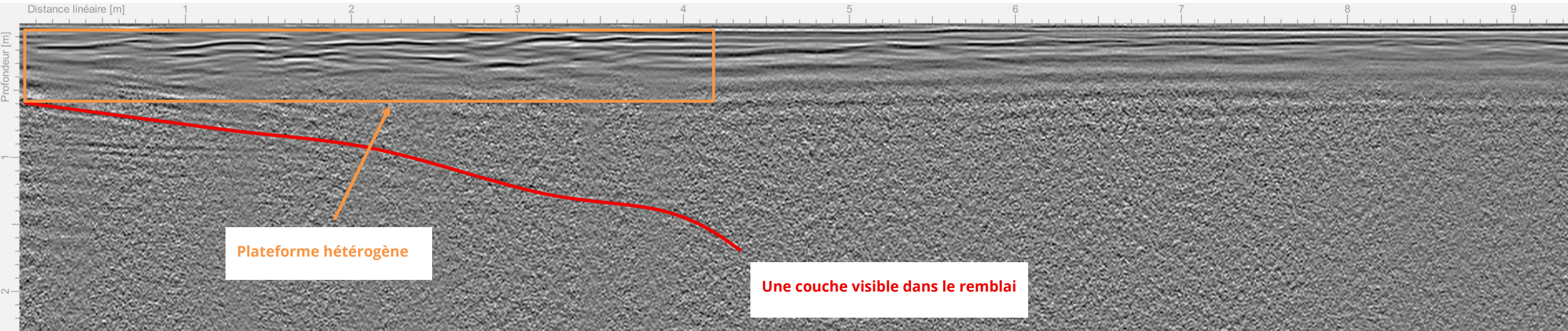




L18

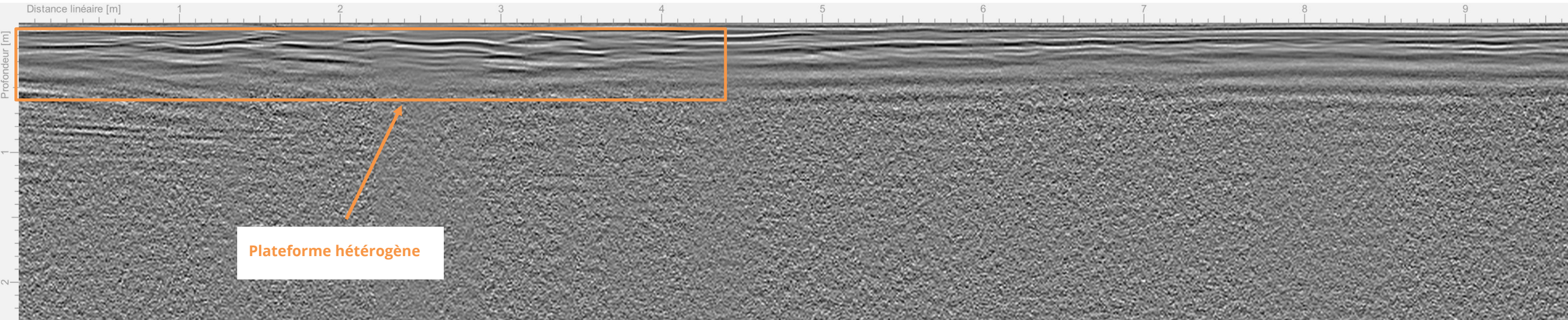


L19

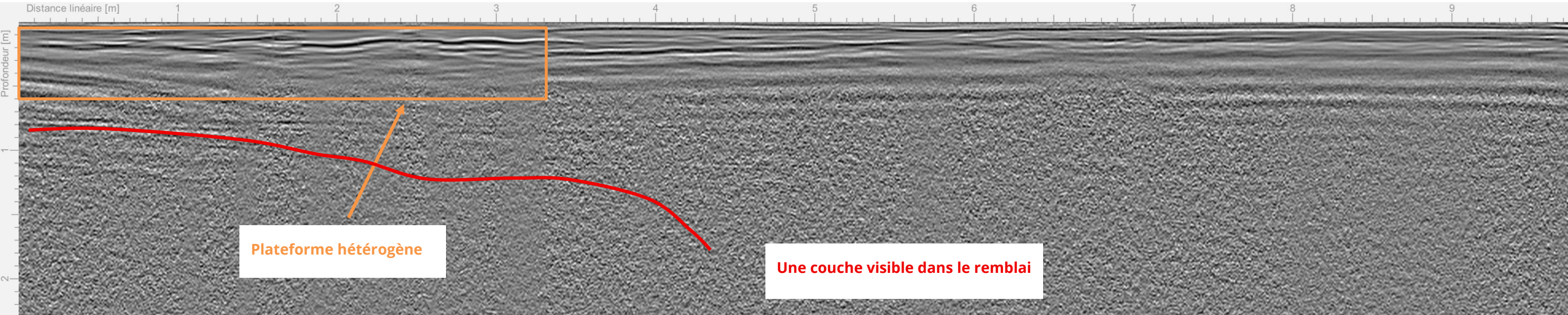




L20



L21





#### IV.4 ZONE 2 RG

##### IMPLANTATION

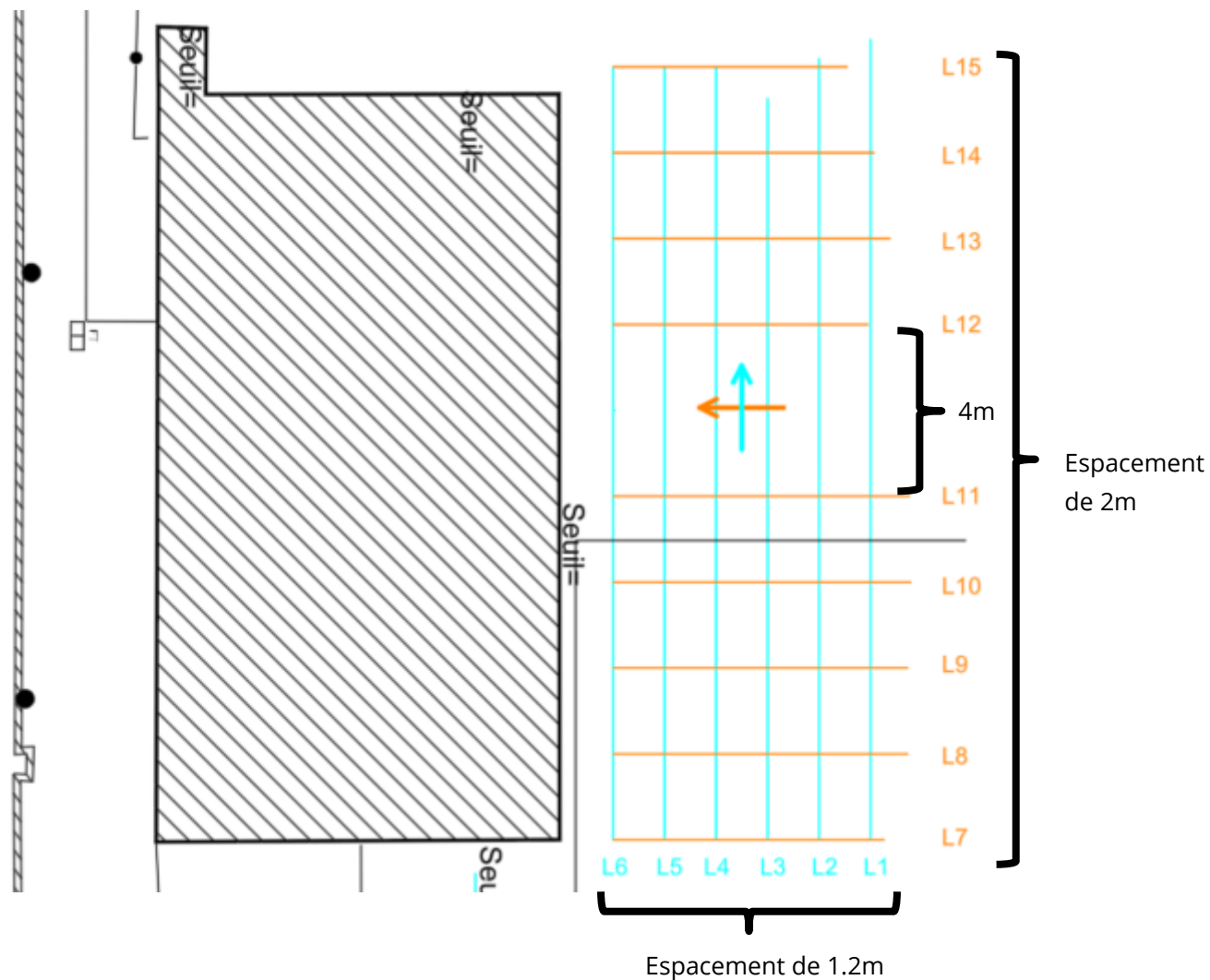
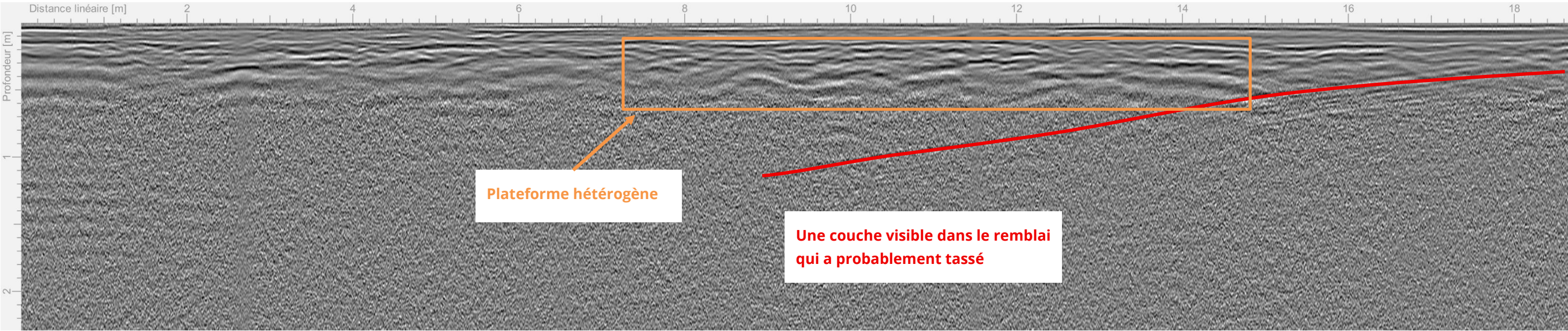


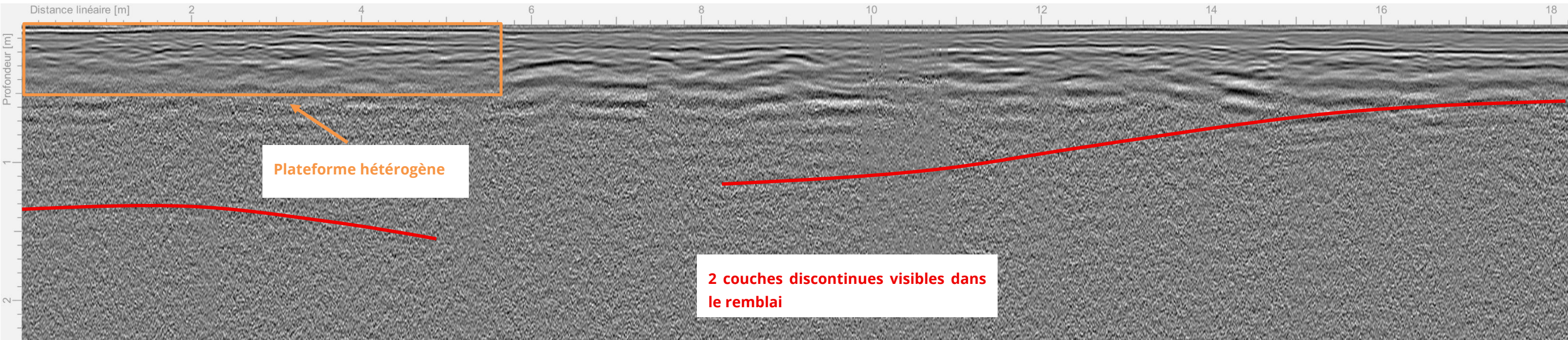
Figure 8 : Implantation lignées radar zone 2 RG



L1

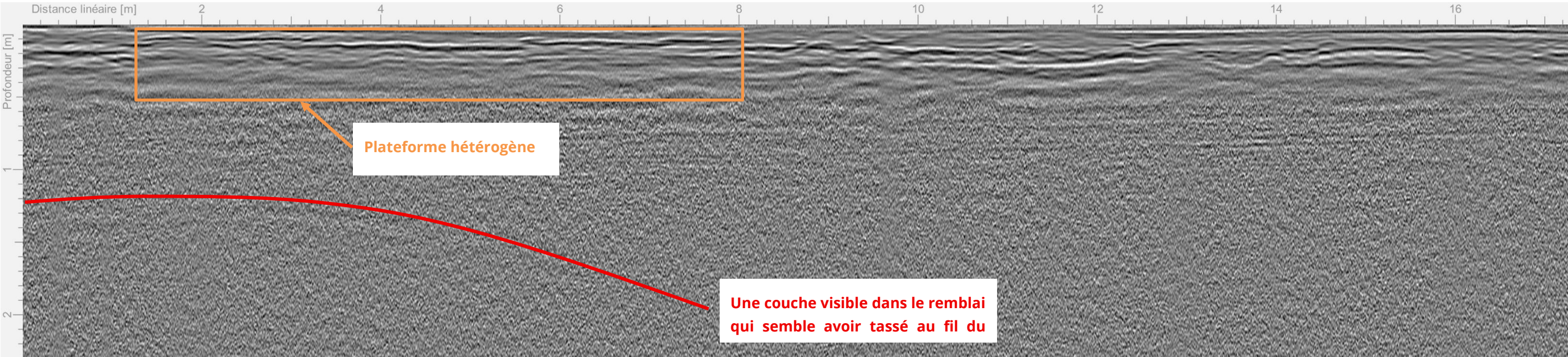


L2

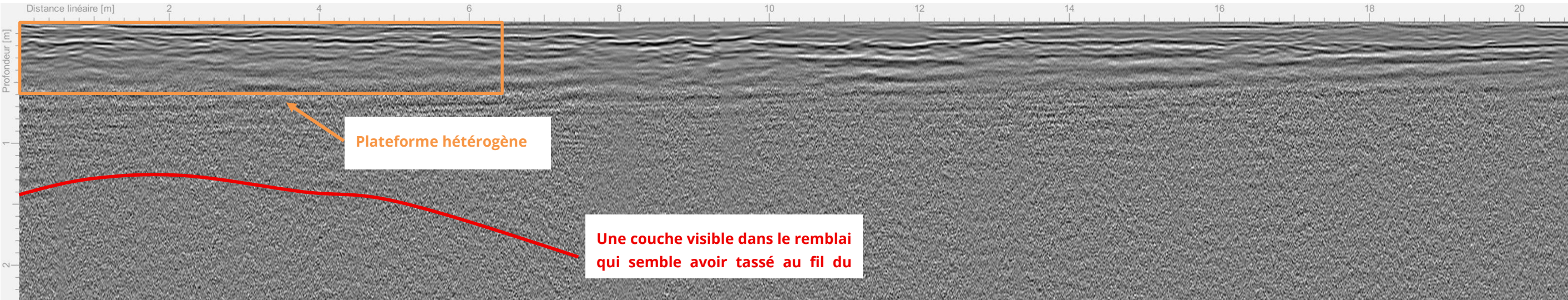




L3

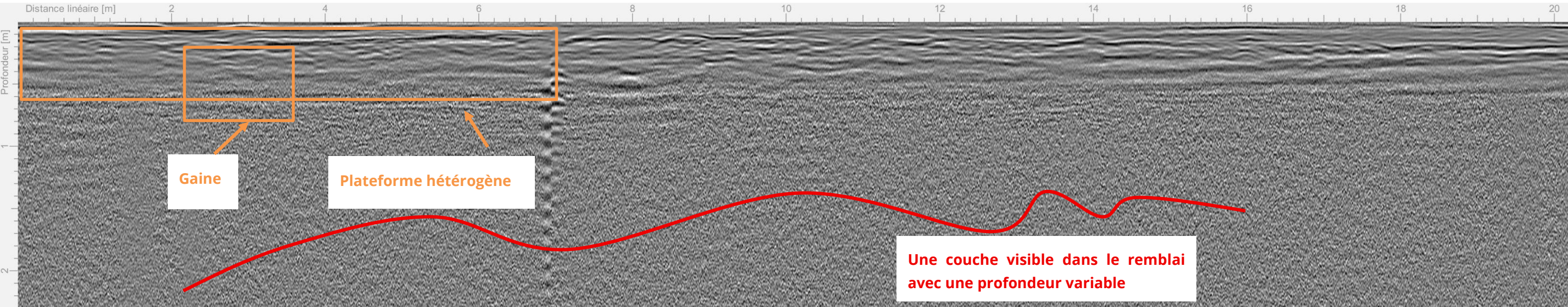


L4

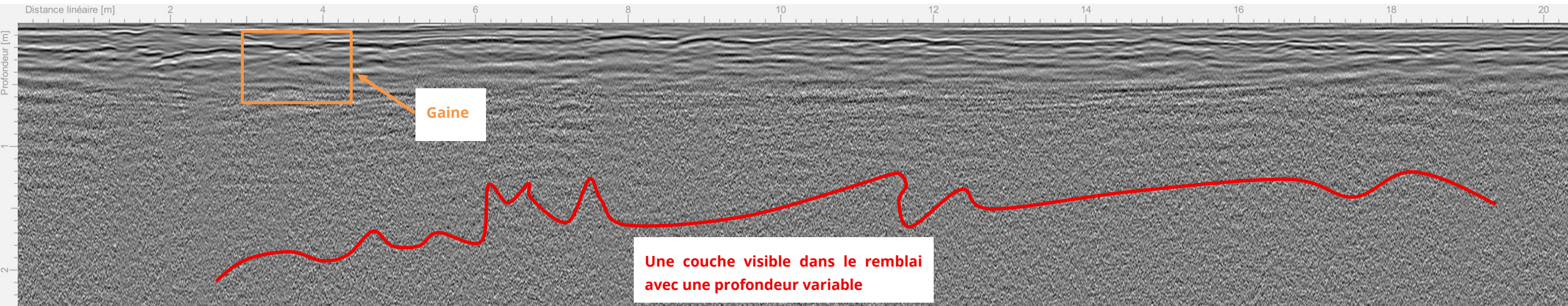




L5

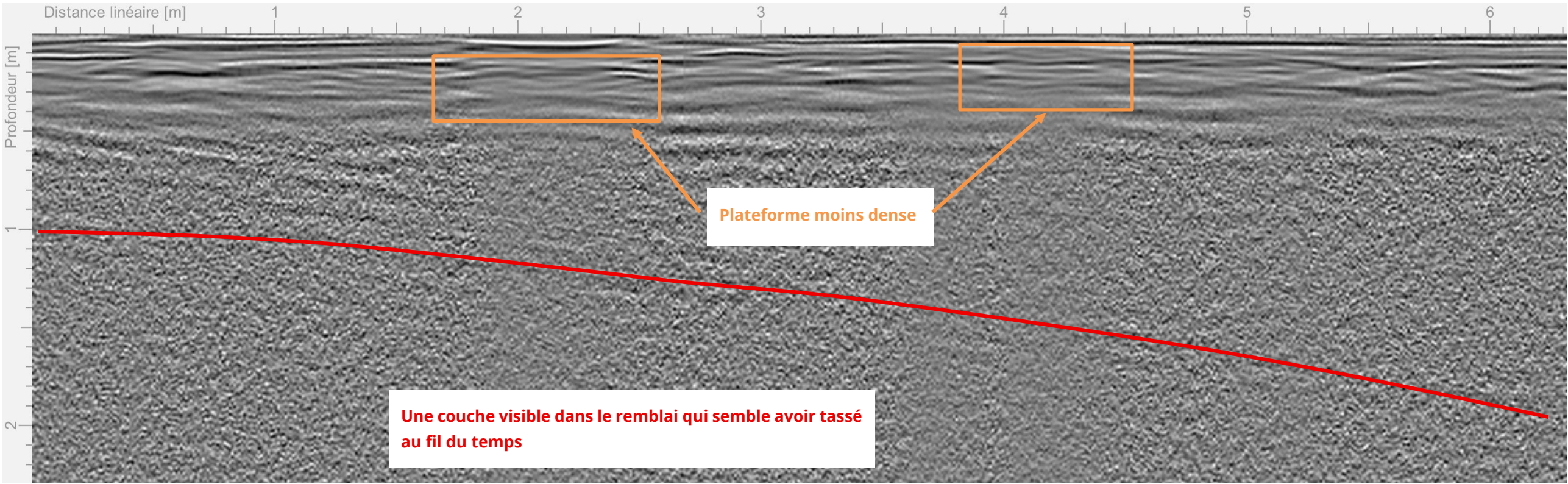


L6

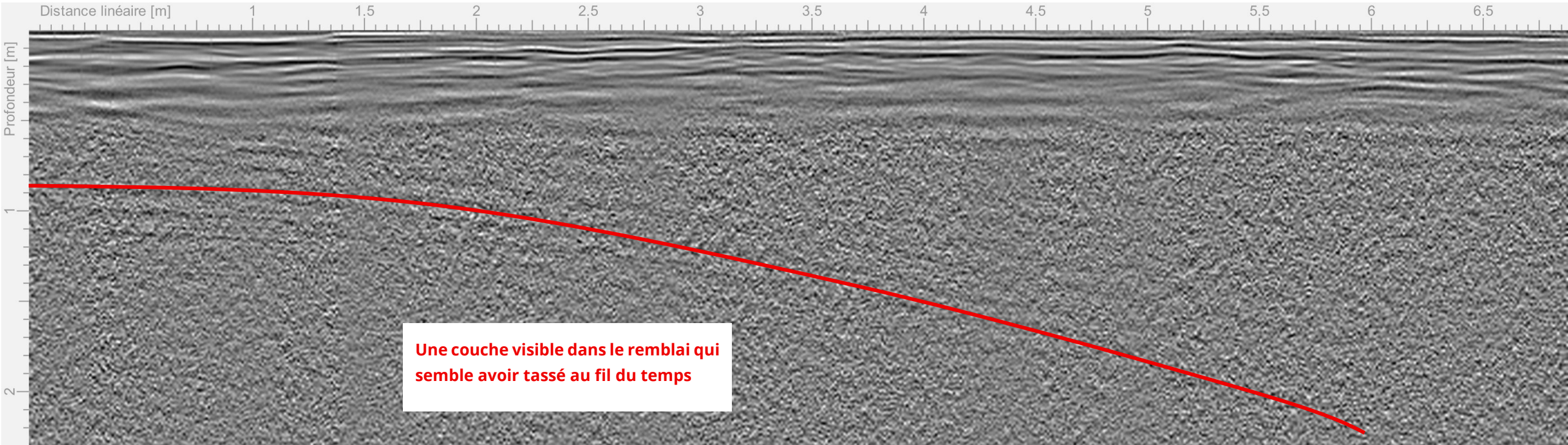




L7

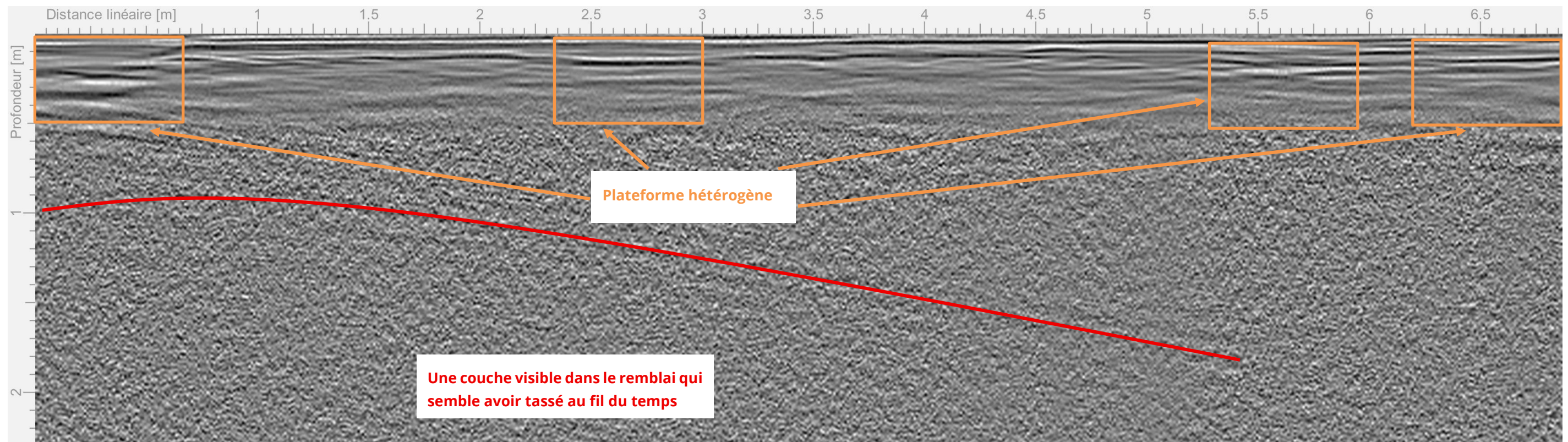


L8

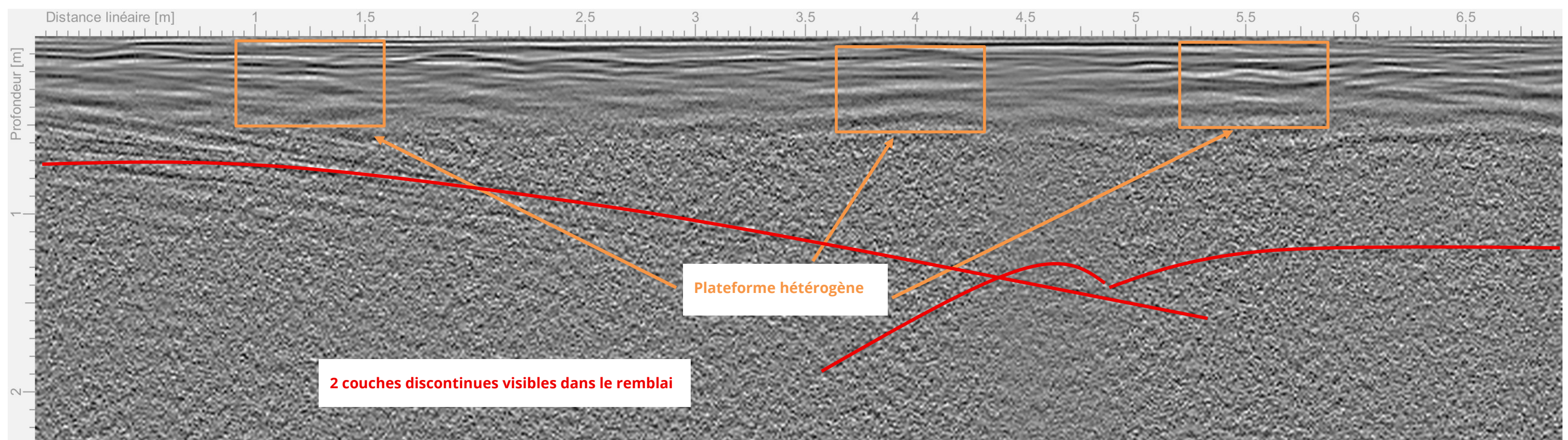




L9

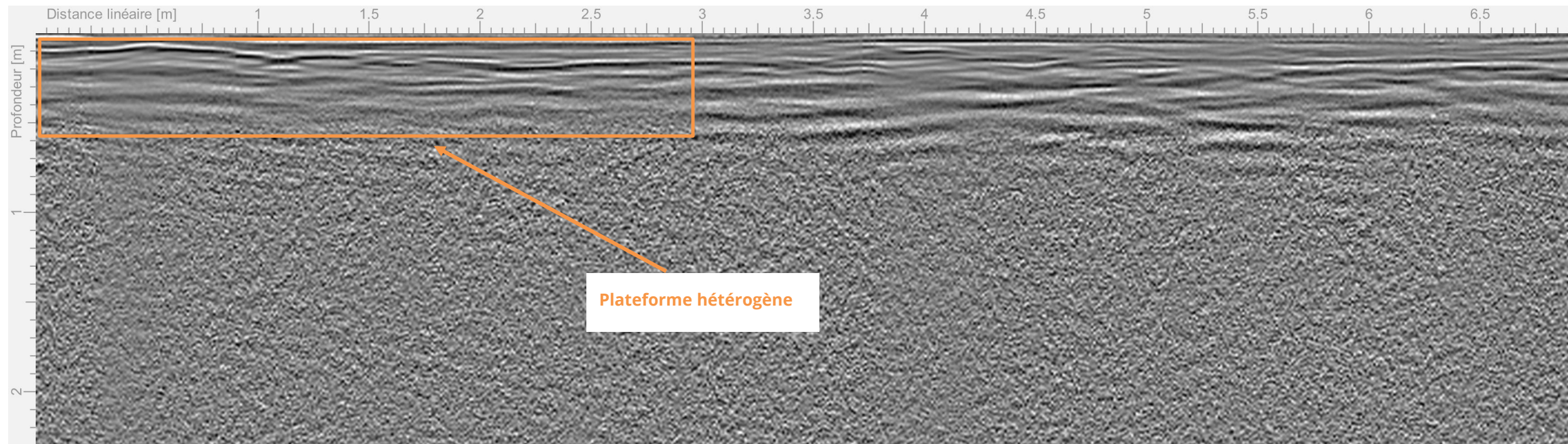


L10

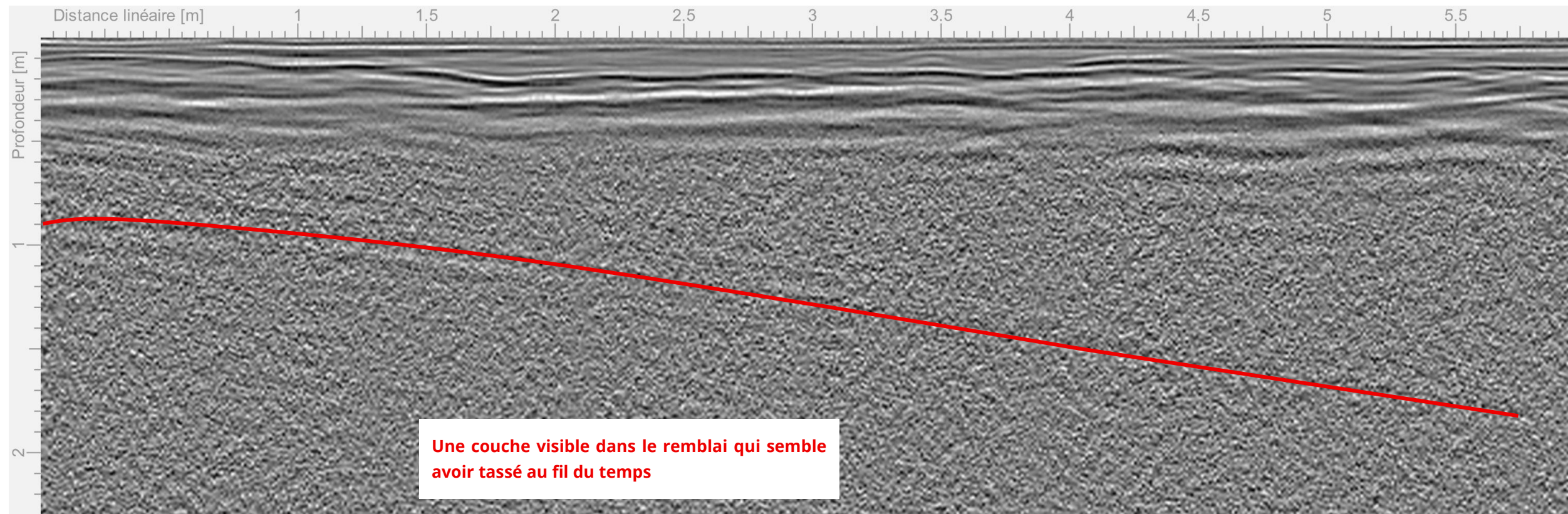




L11

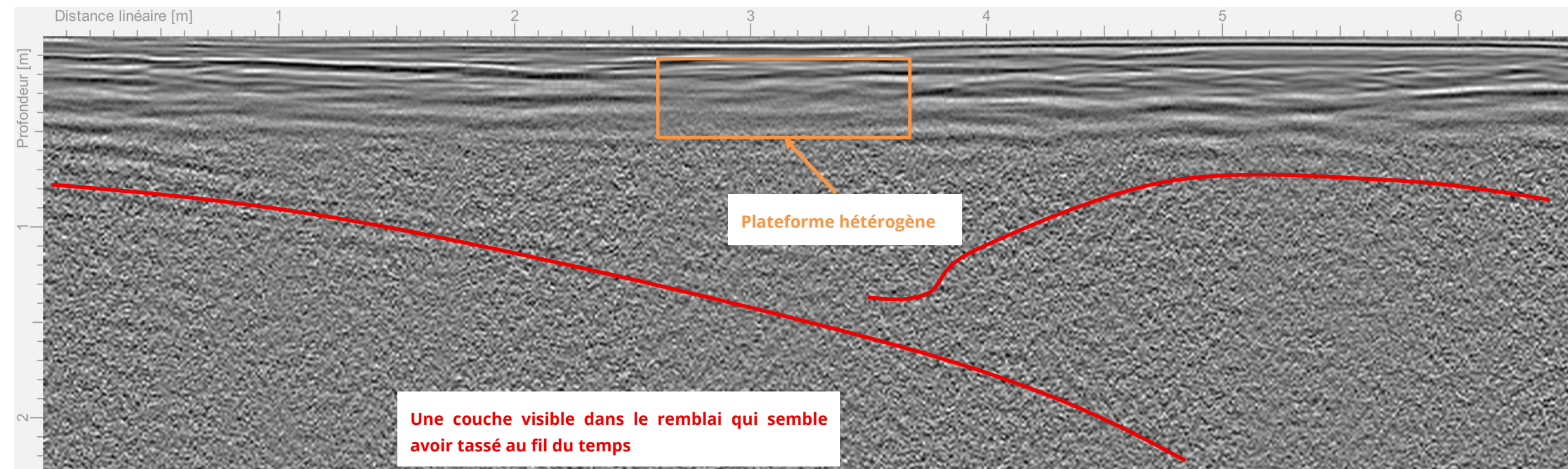


L12

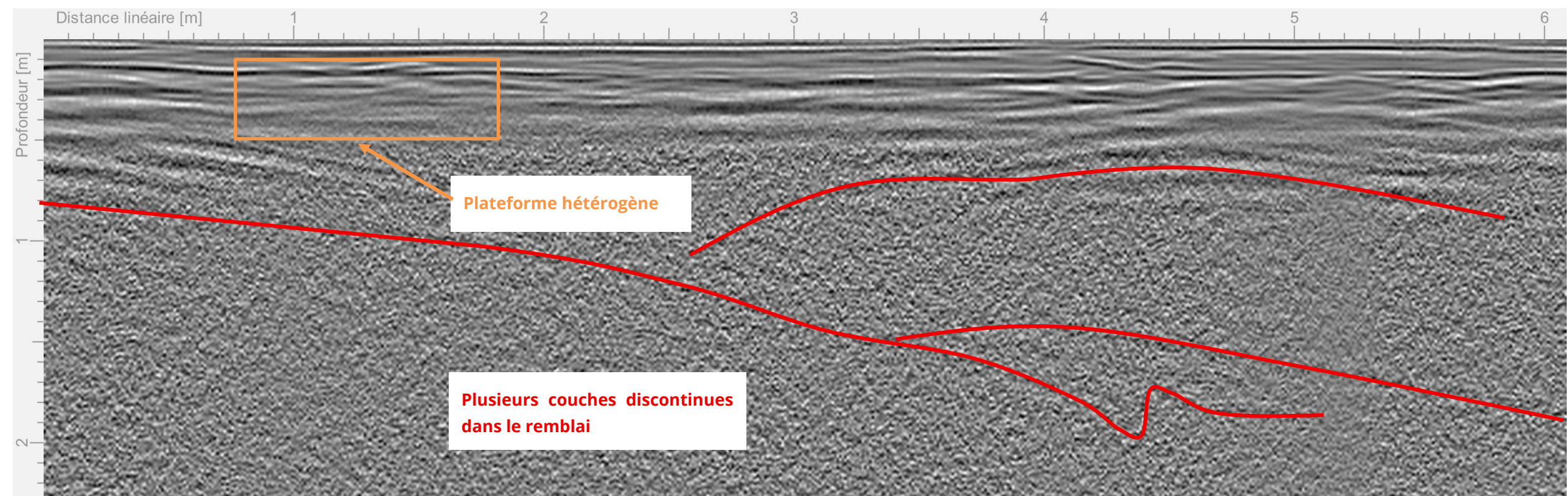




L13

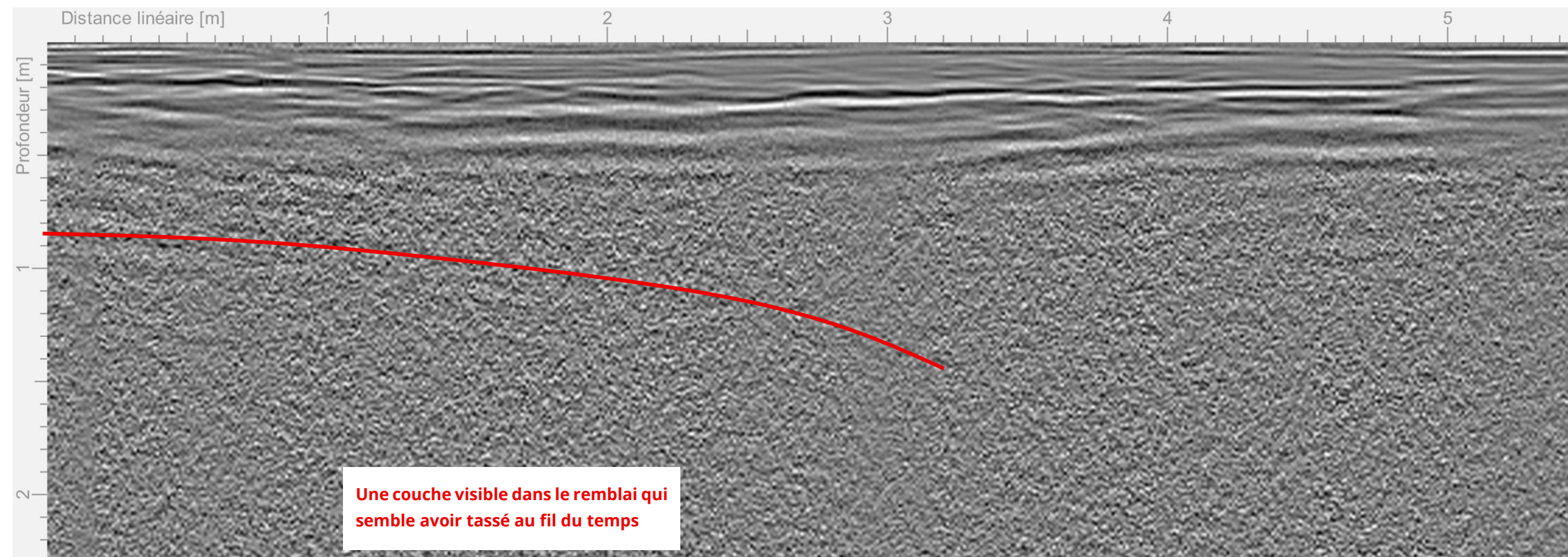


L14





L15



#### IV.5 ZONE 3 RG

##### IMPLANTATION

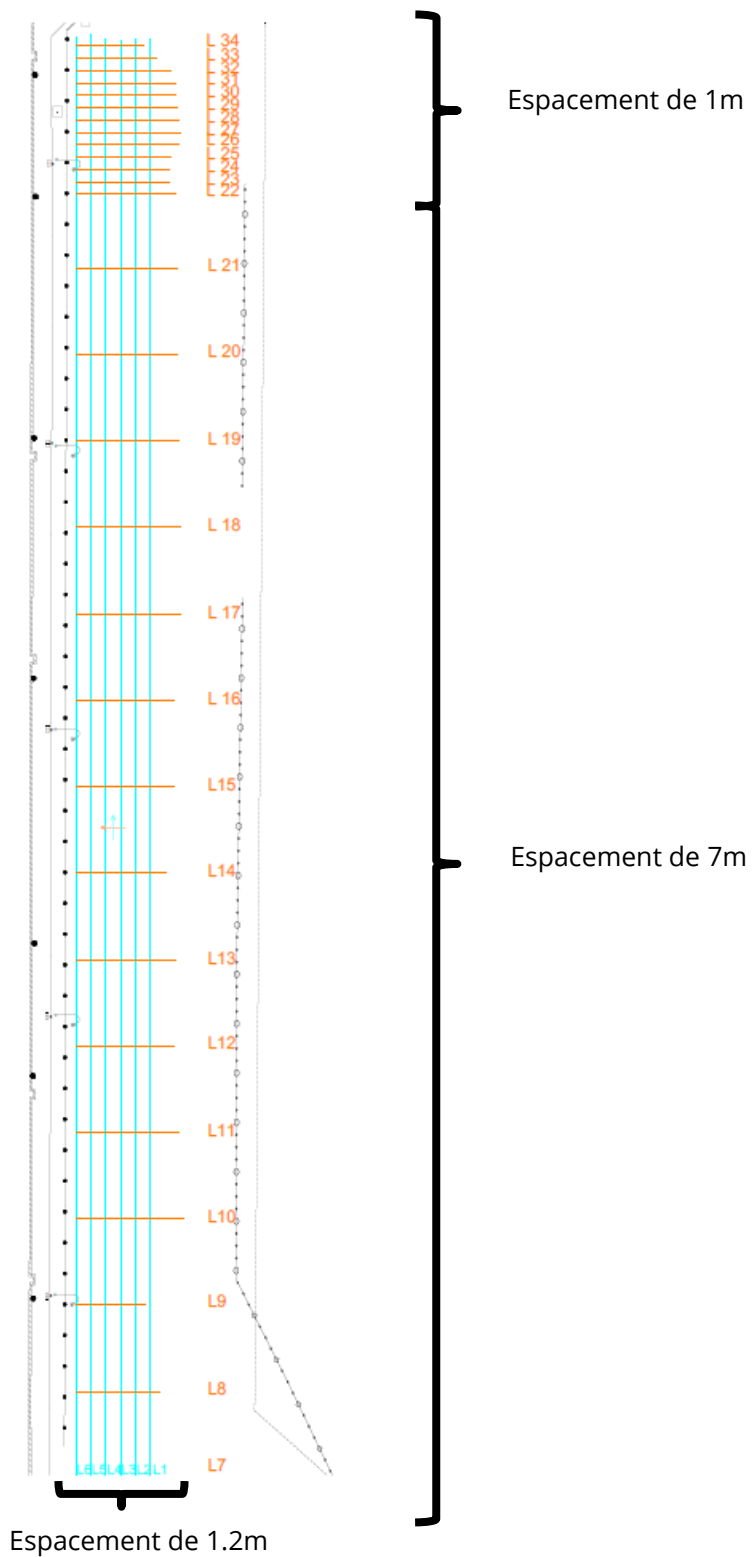
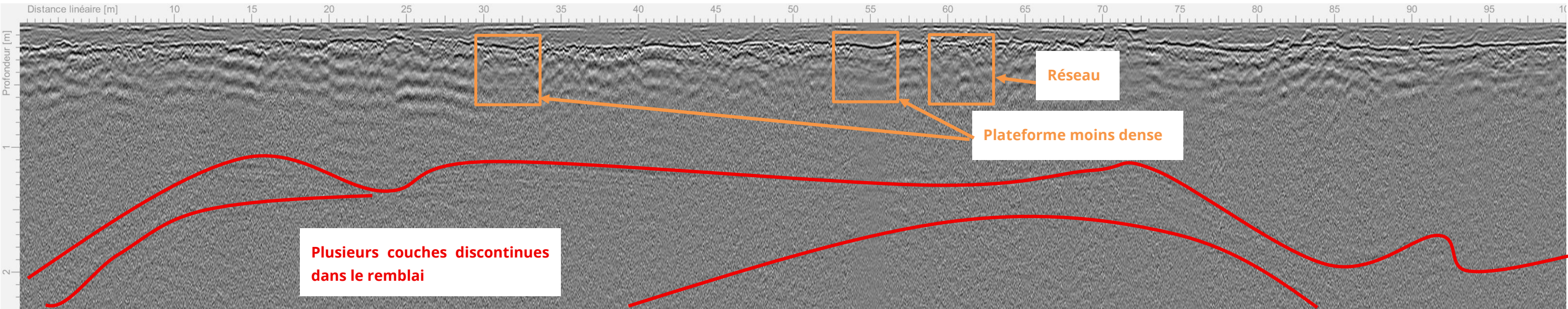


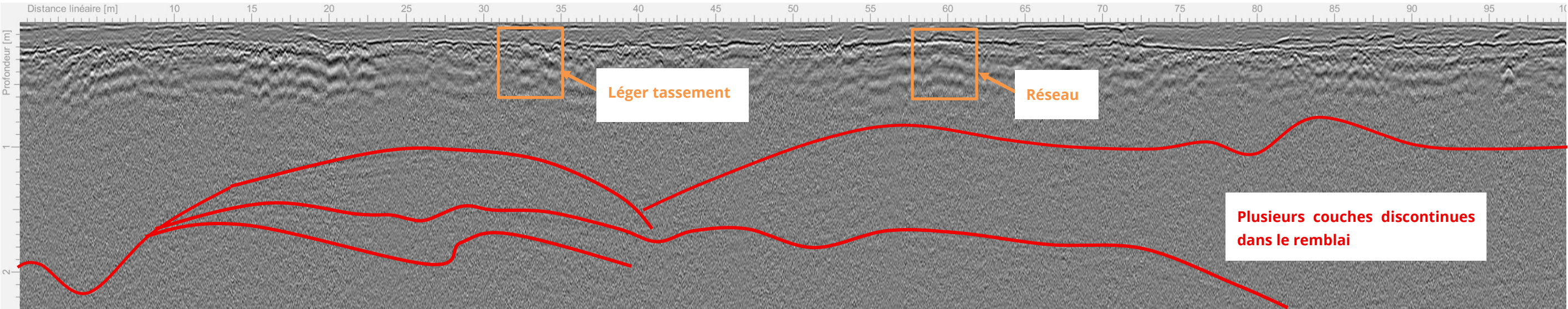
Figure 9 : Implantation lignées radar zone 3 RG



L1

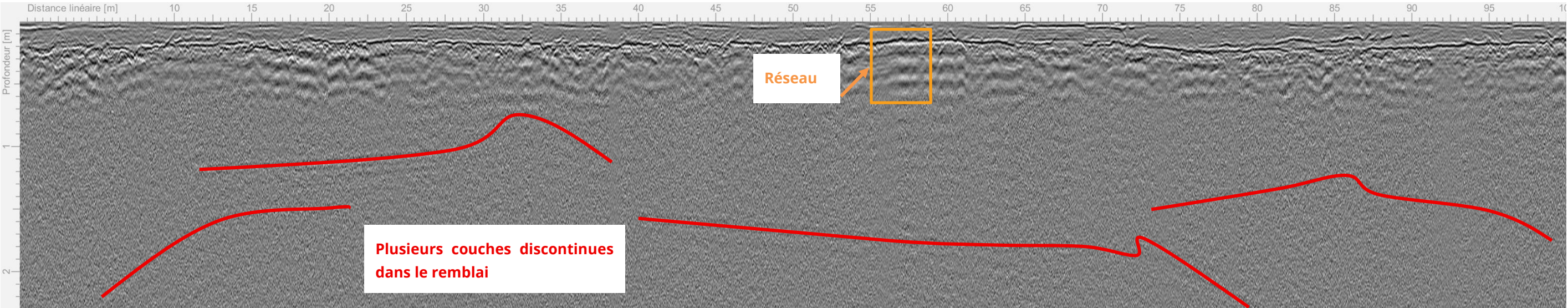


L2

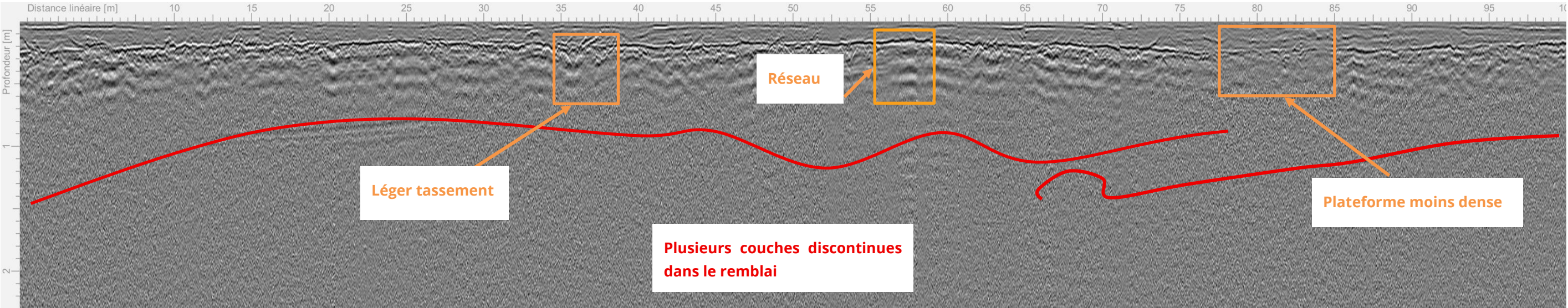




L3

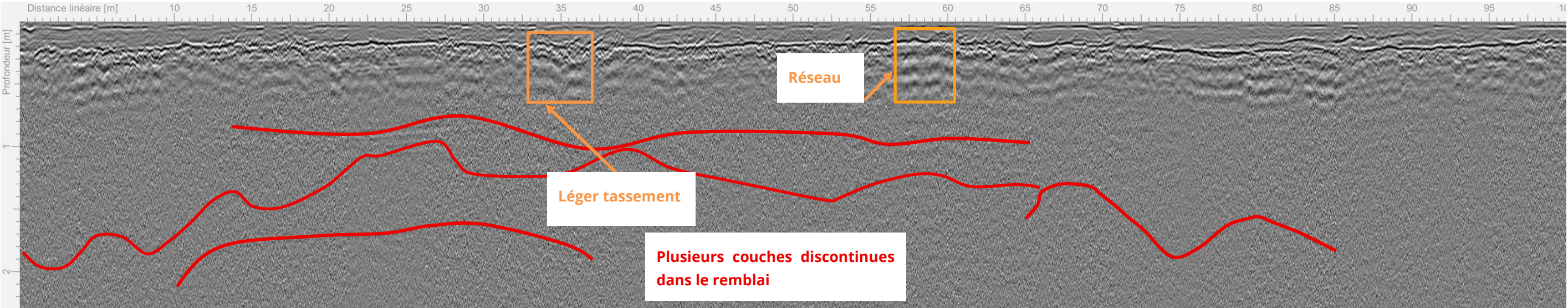


L4

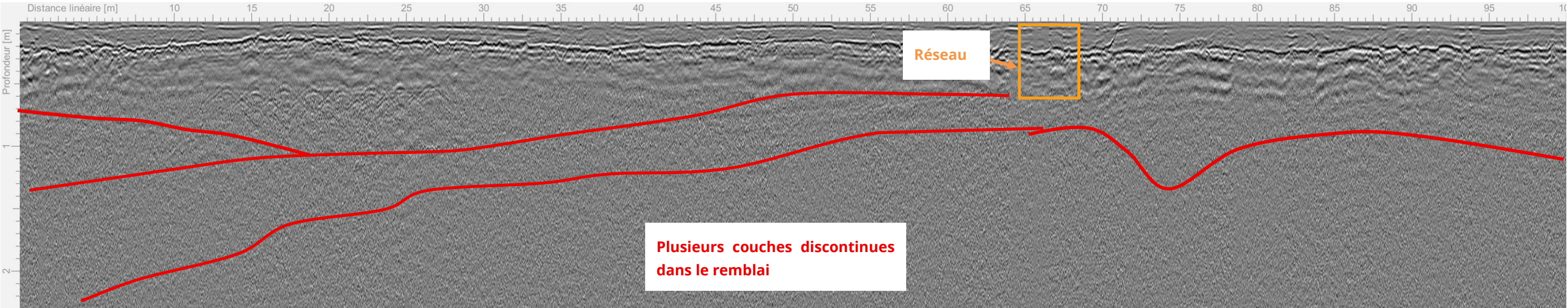




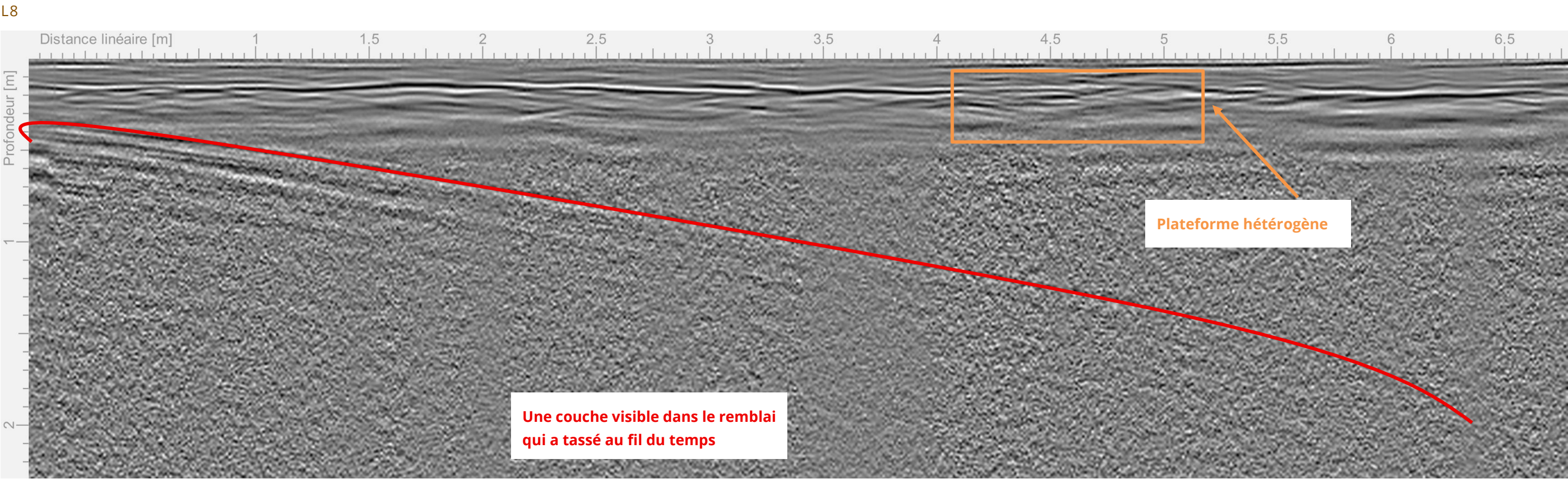
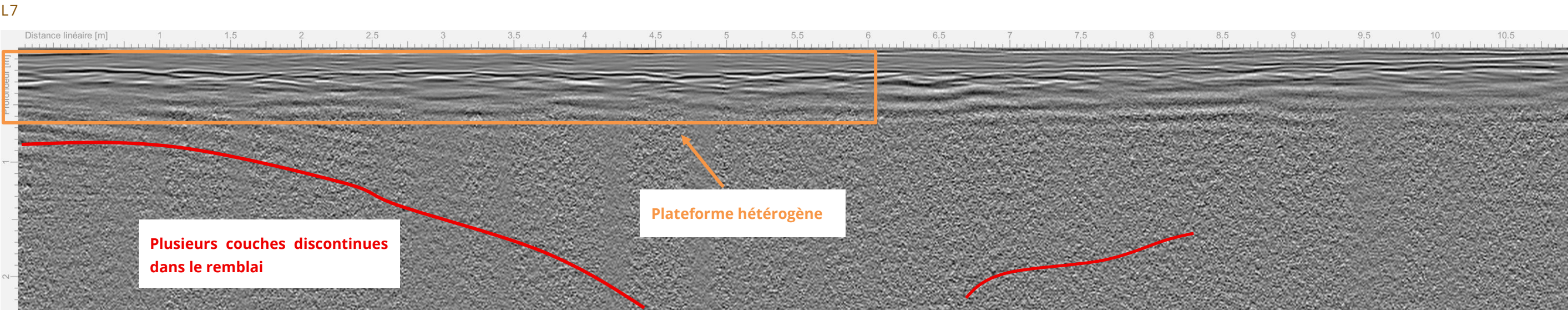
L5



L6

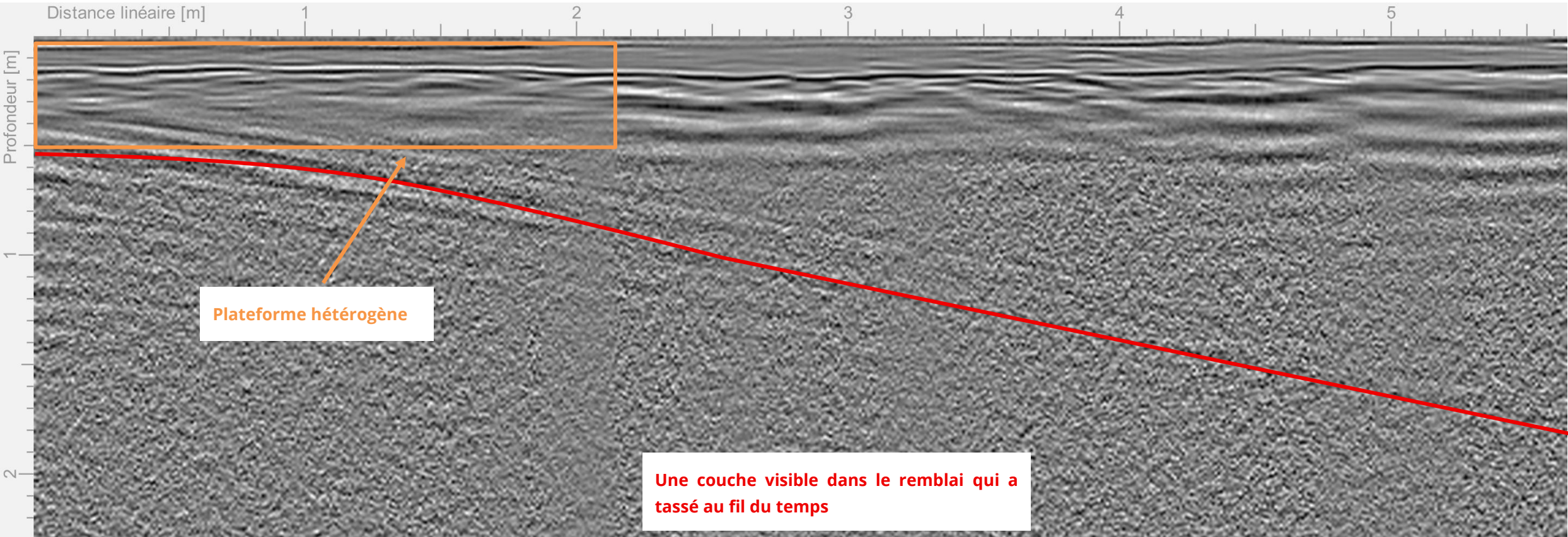




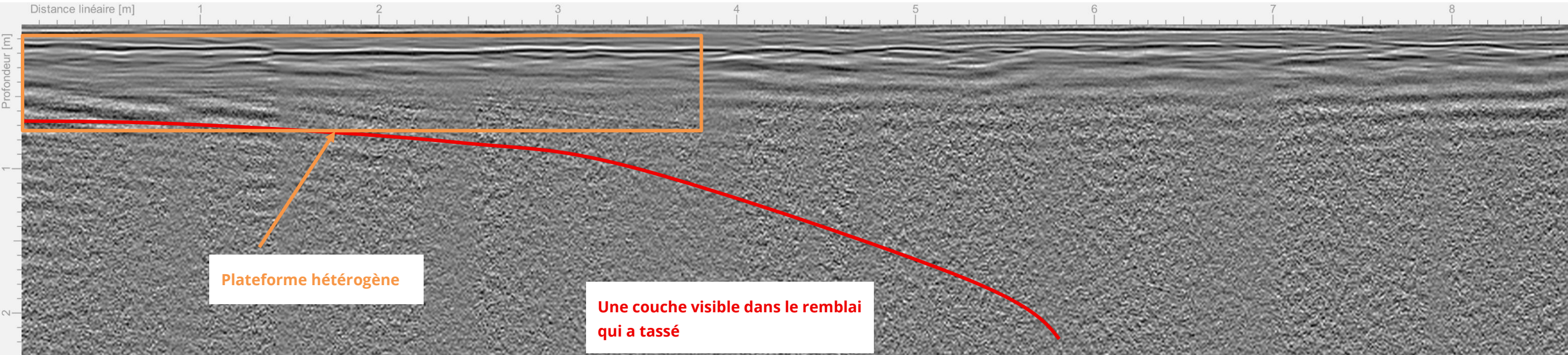




L9

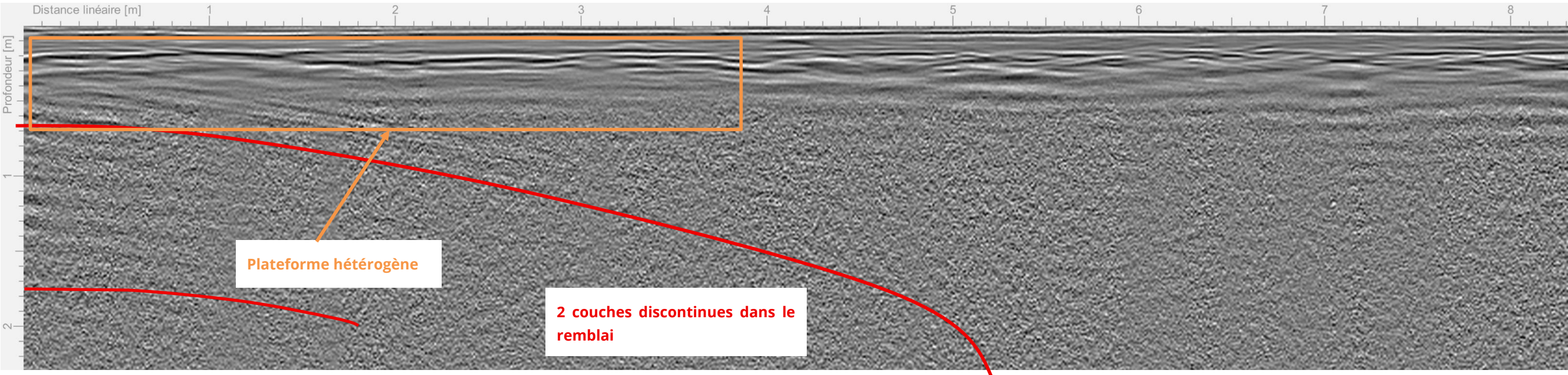


L10

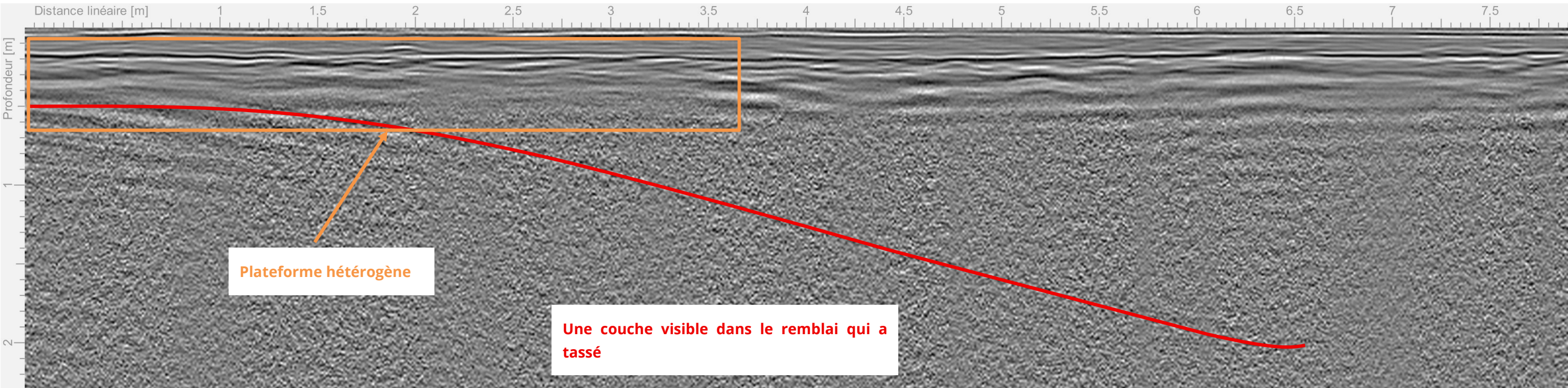




L 11

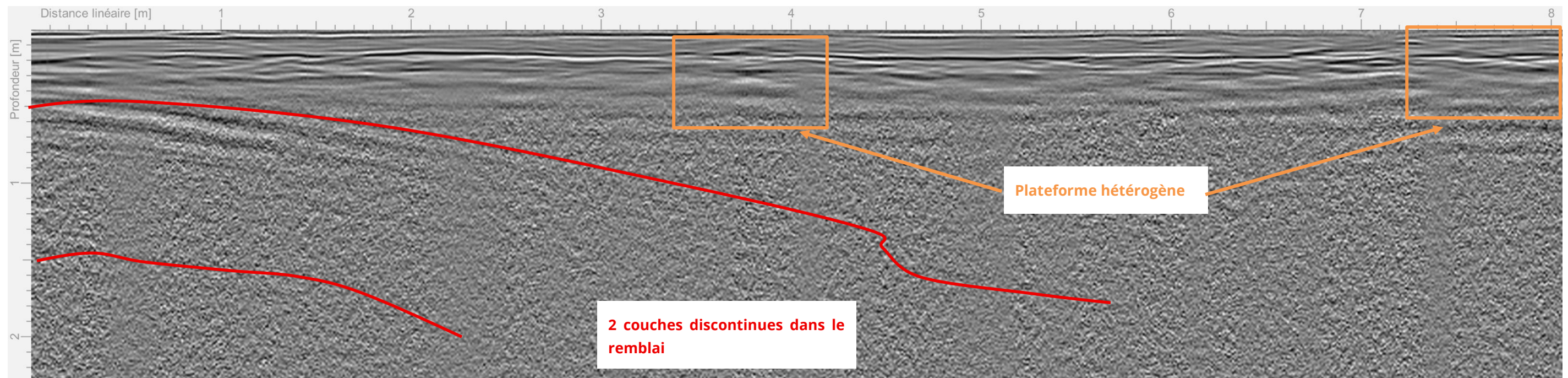


L12.

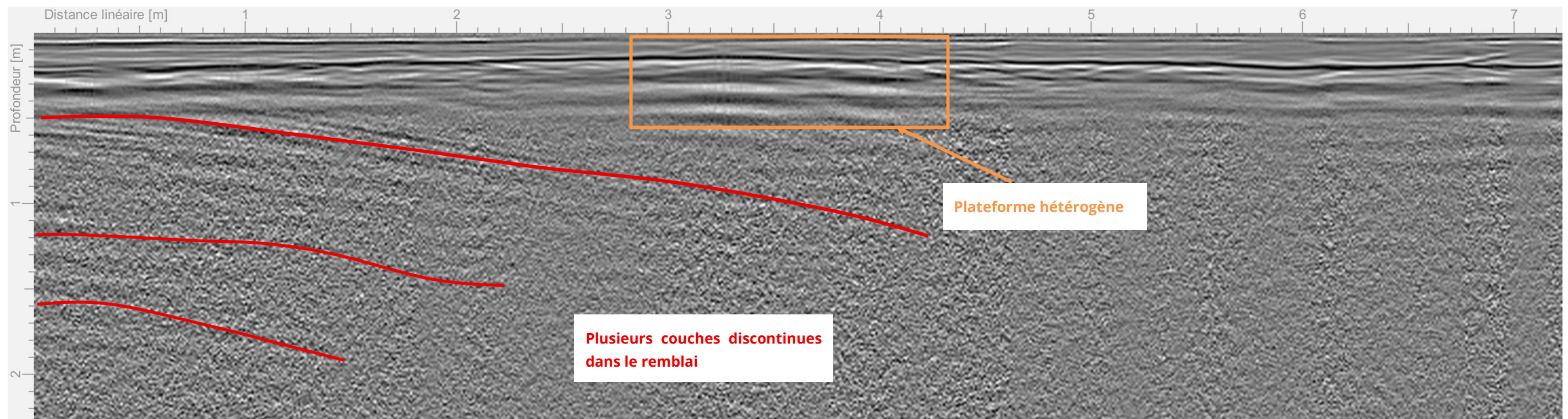




L13

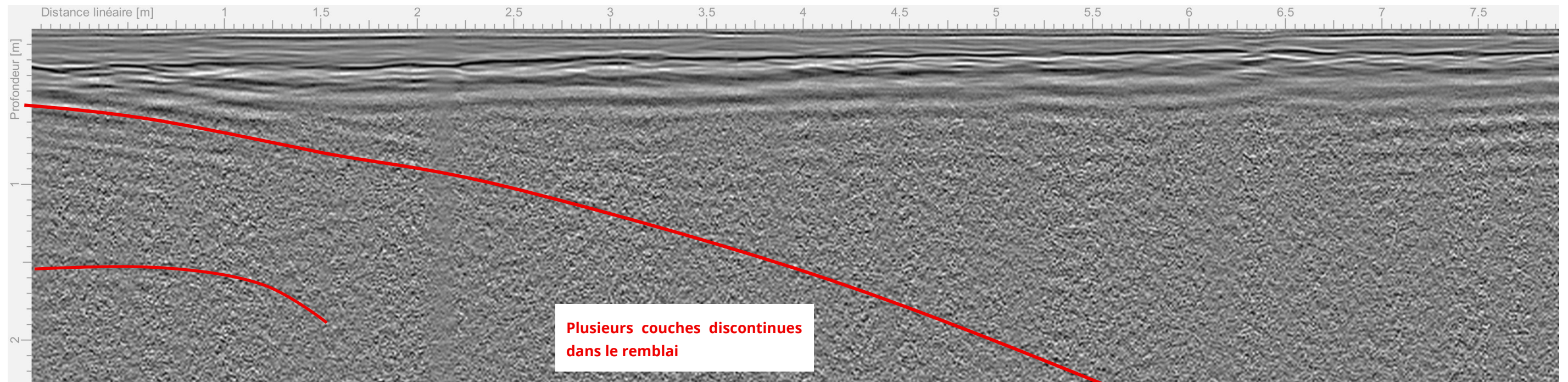


L14

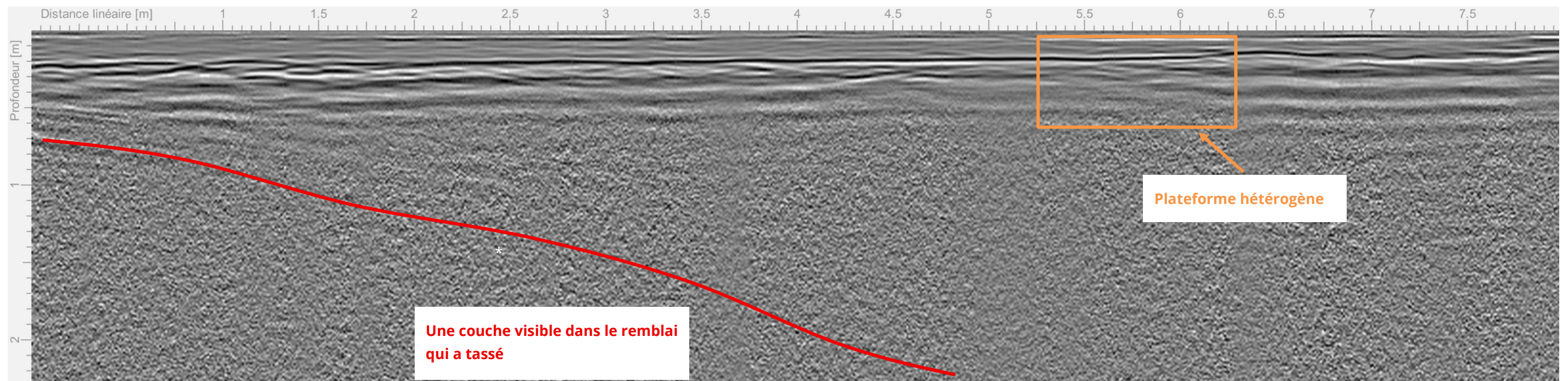




L15

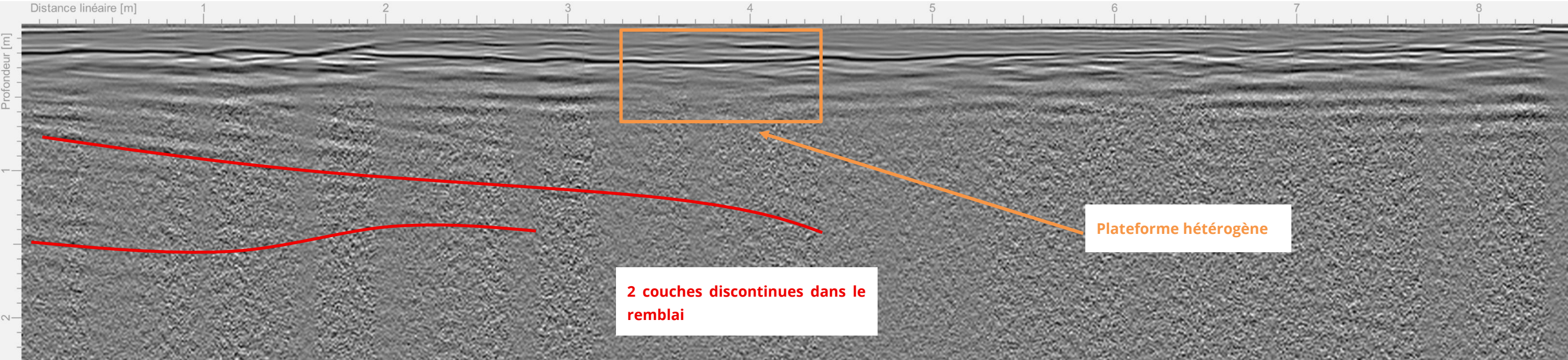


L16

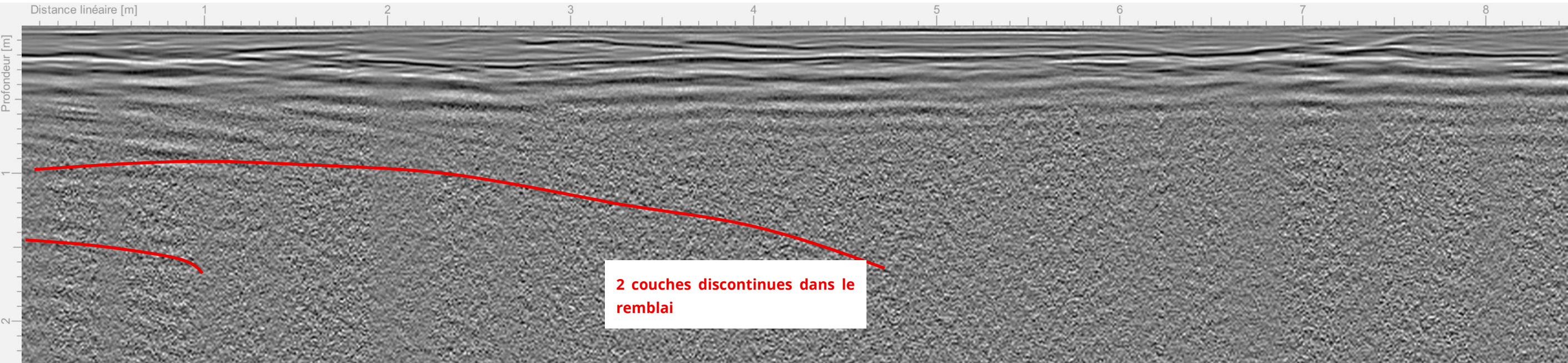




L17

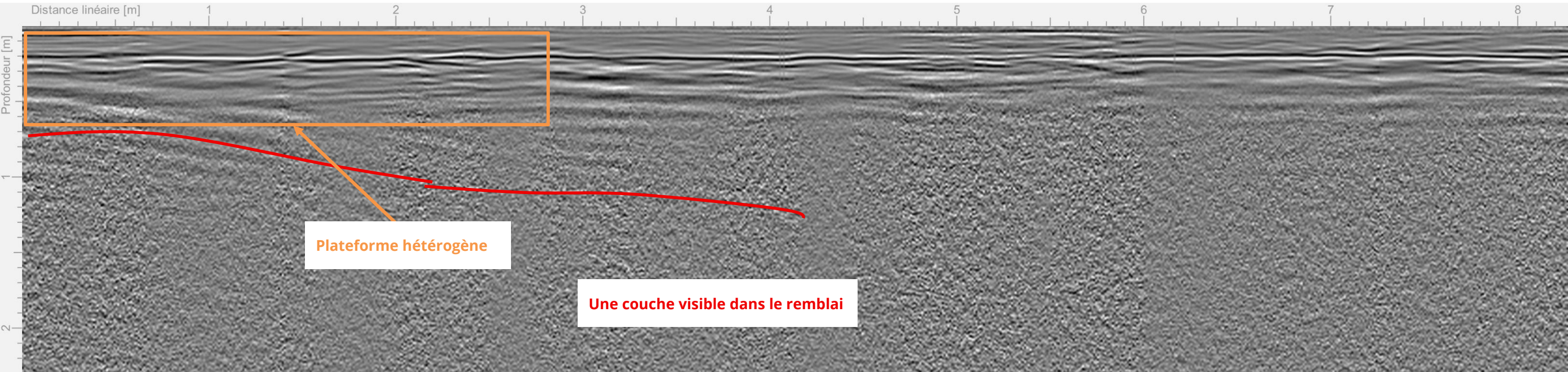


L18

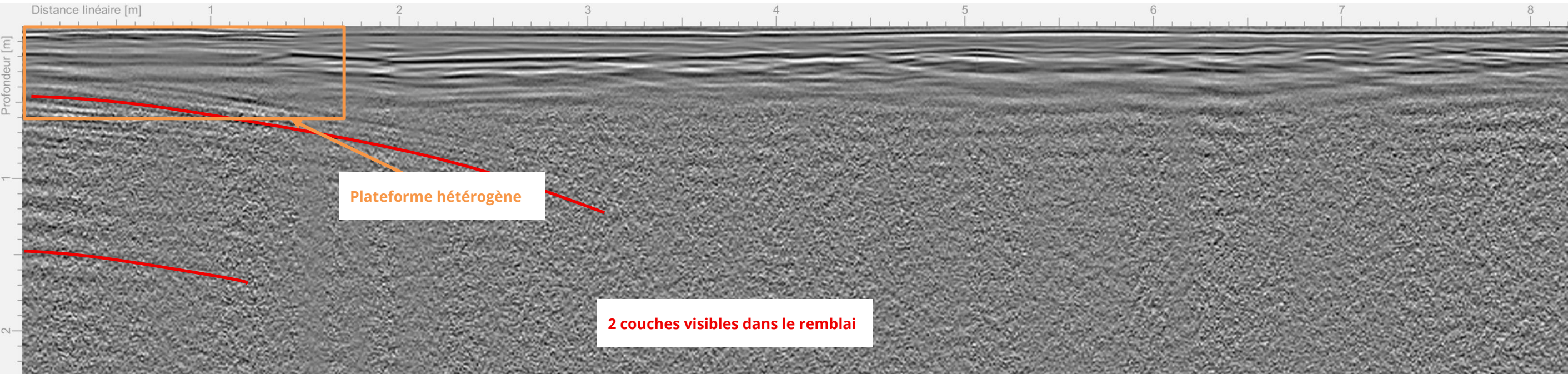




L19

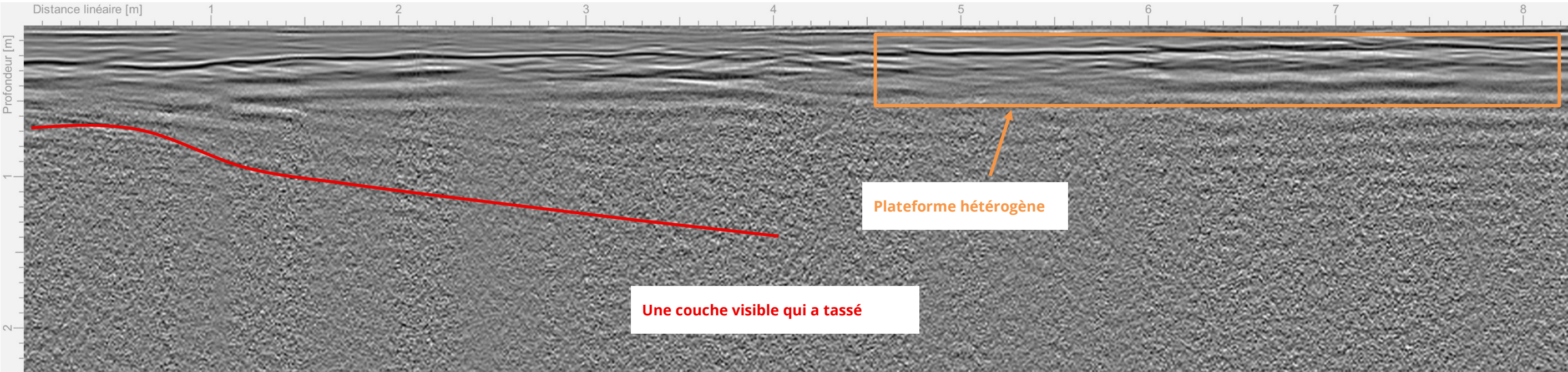


L20

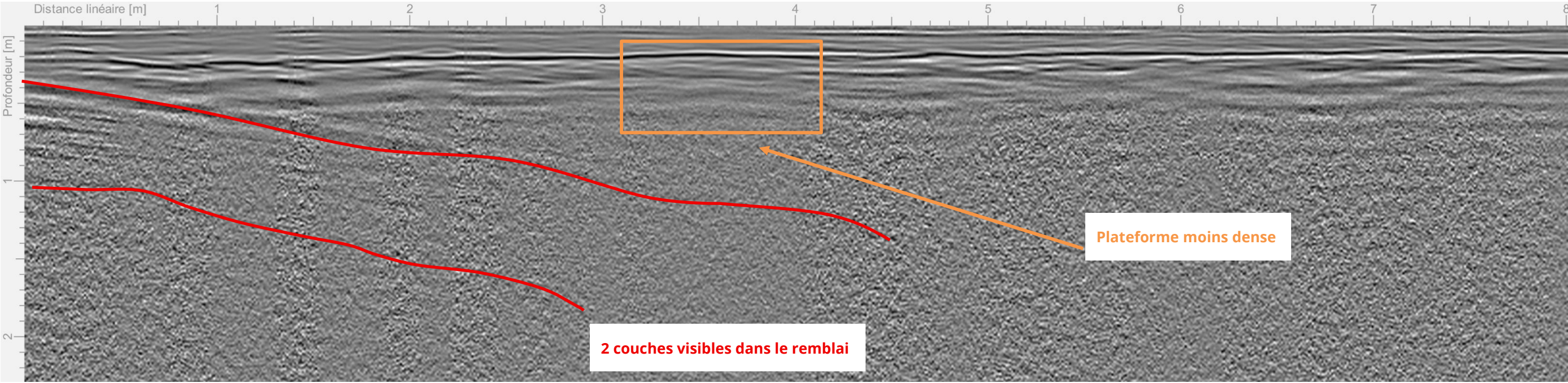




L21

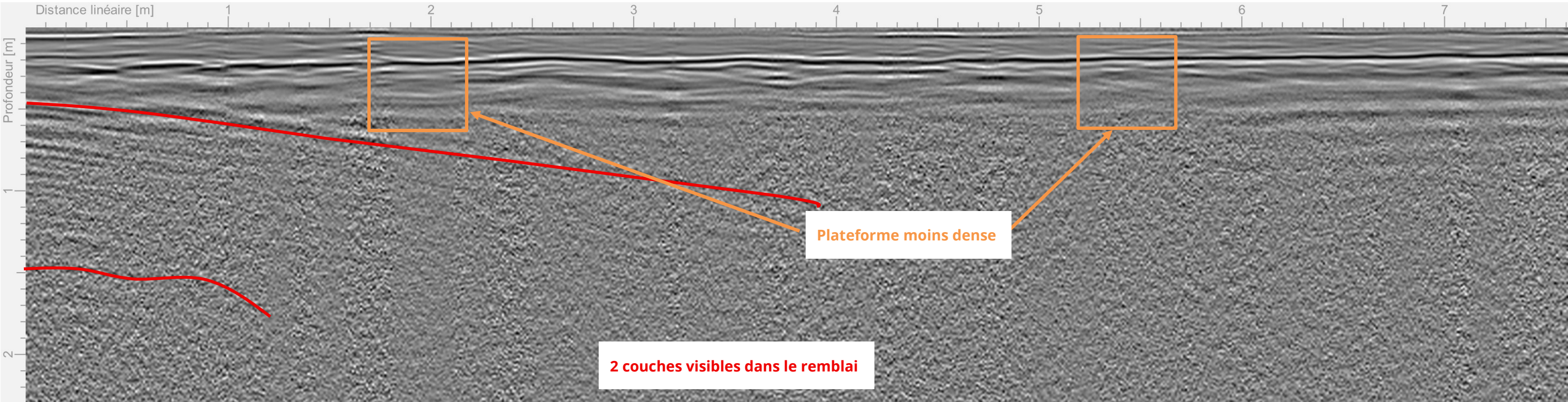


L22

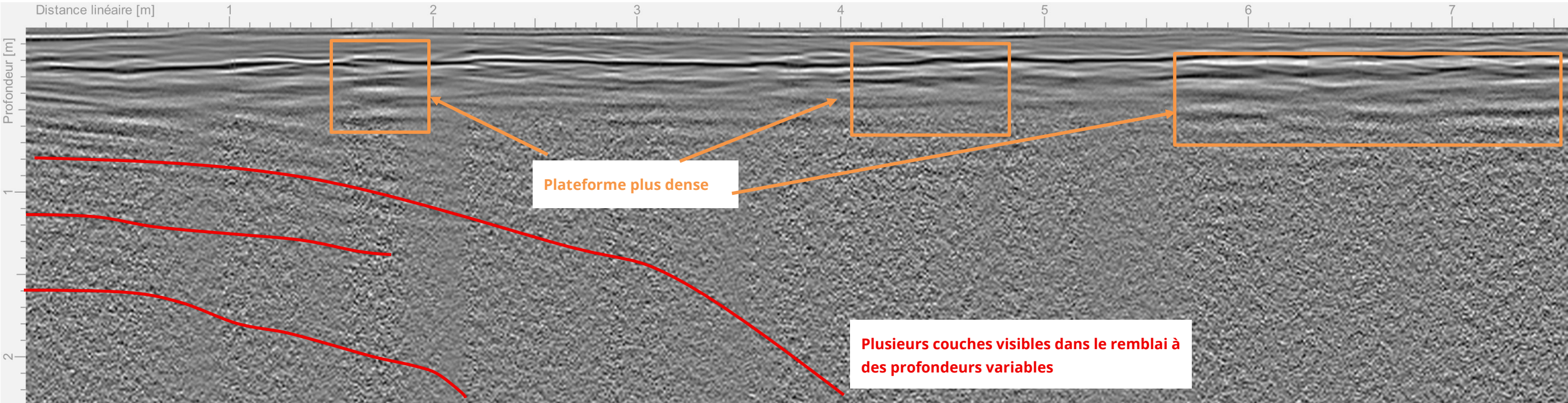




L23

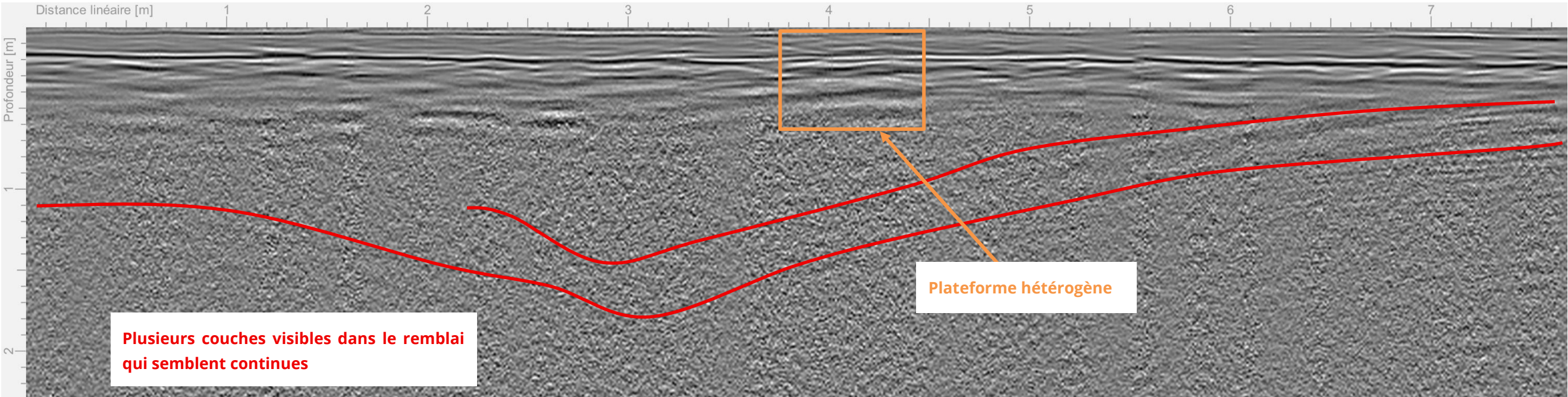


L24

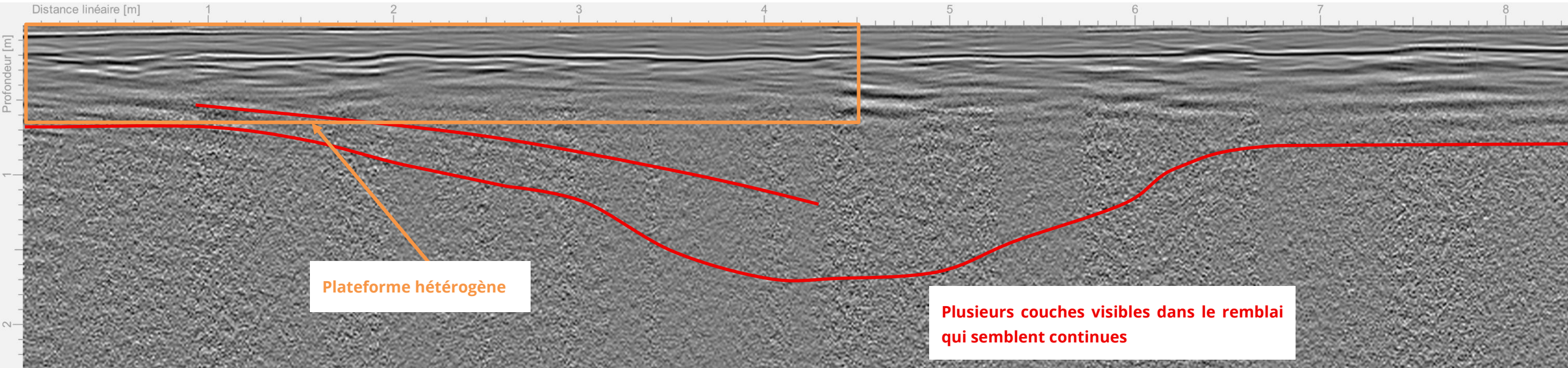




L25

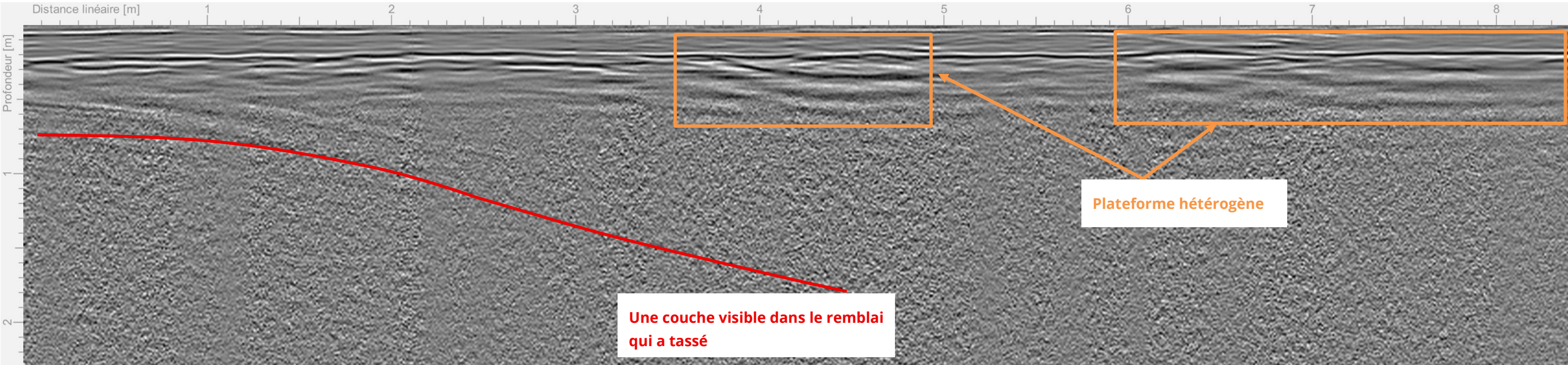


L26

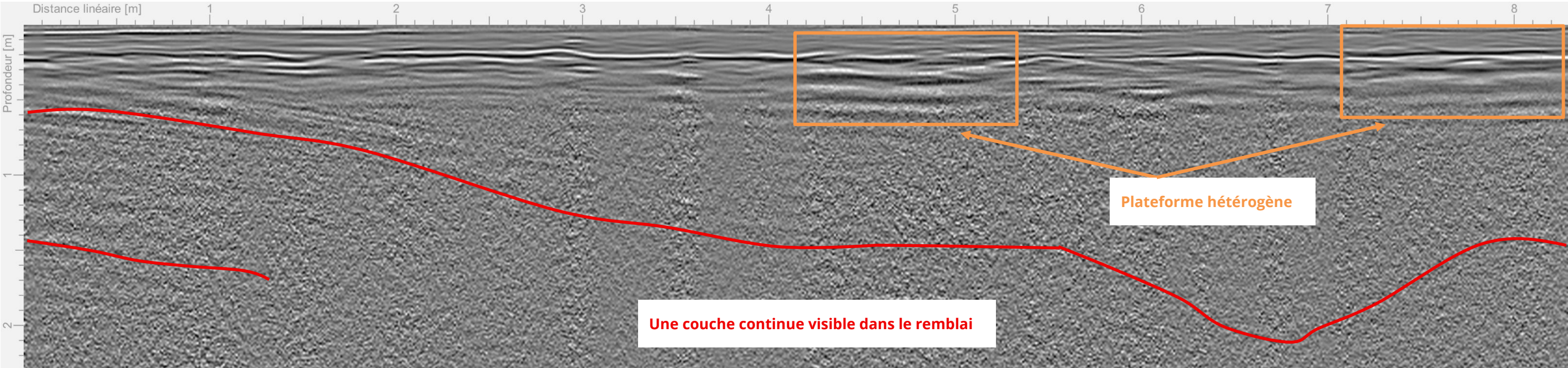




L27

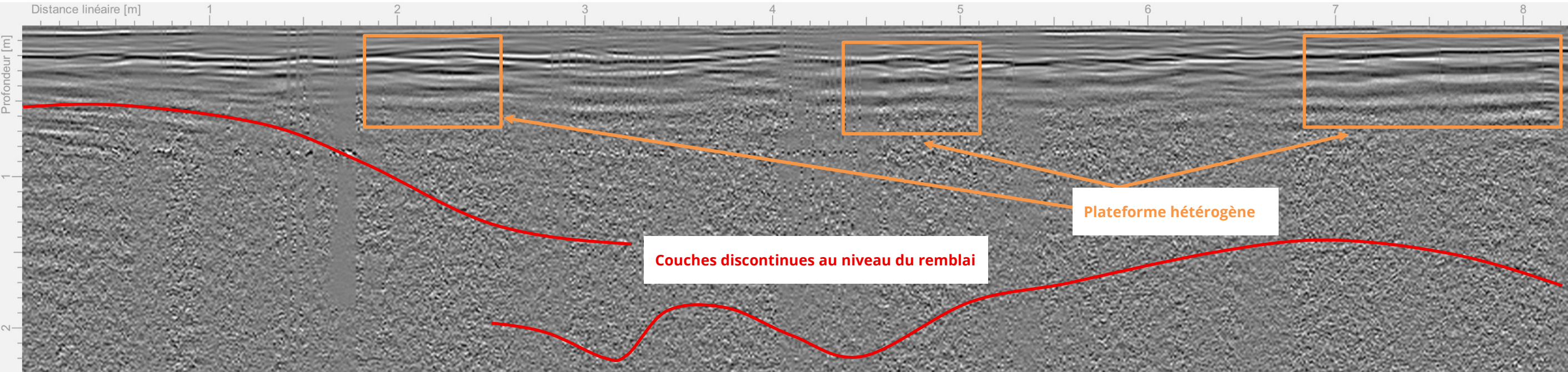


L28

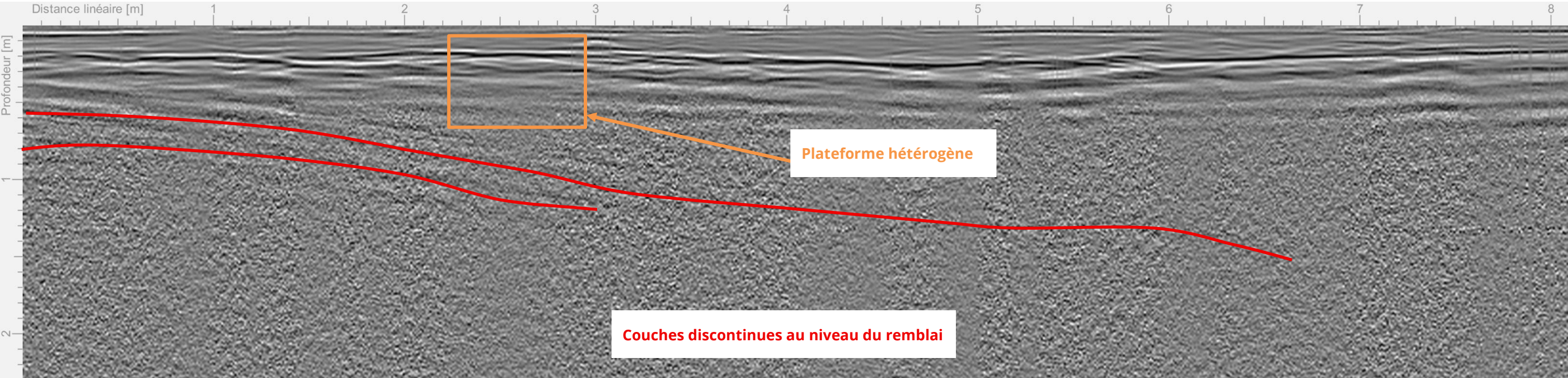




L29

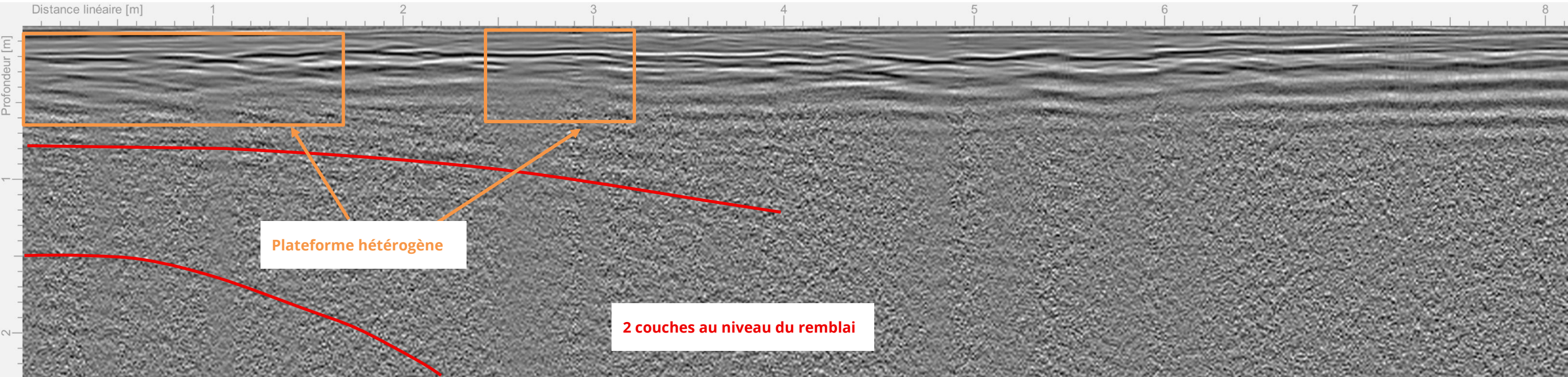


L30

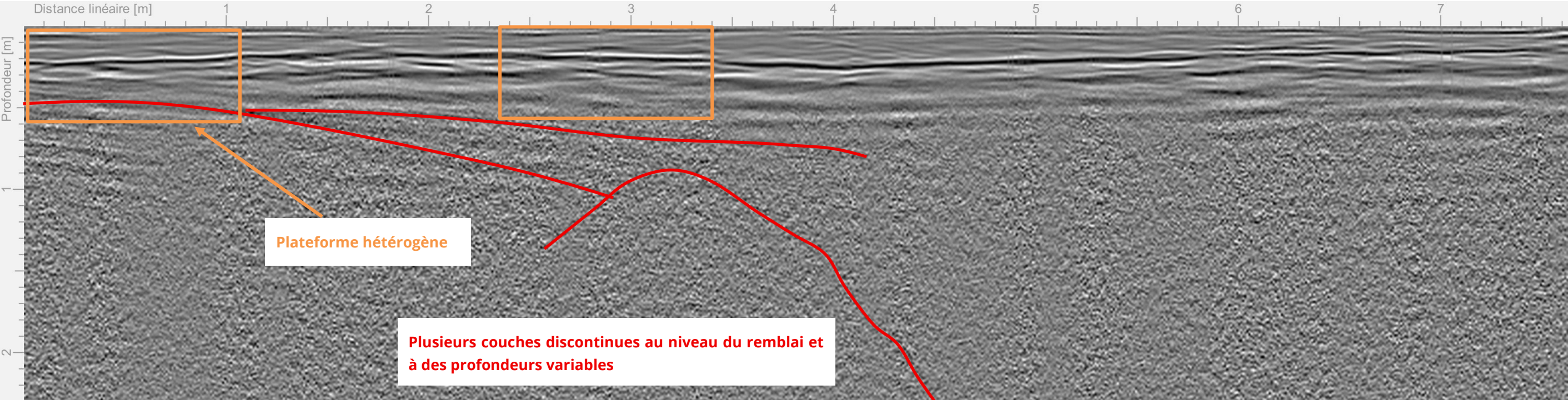




L31

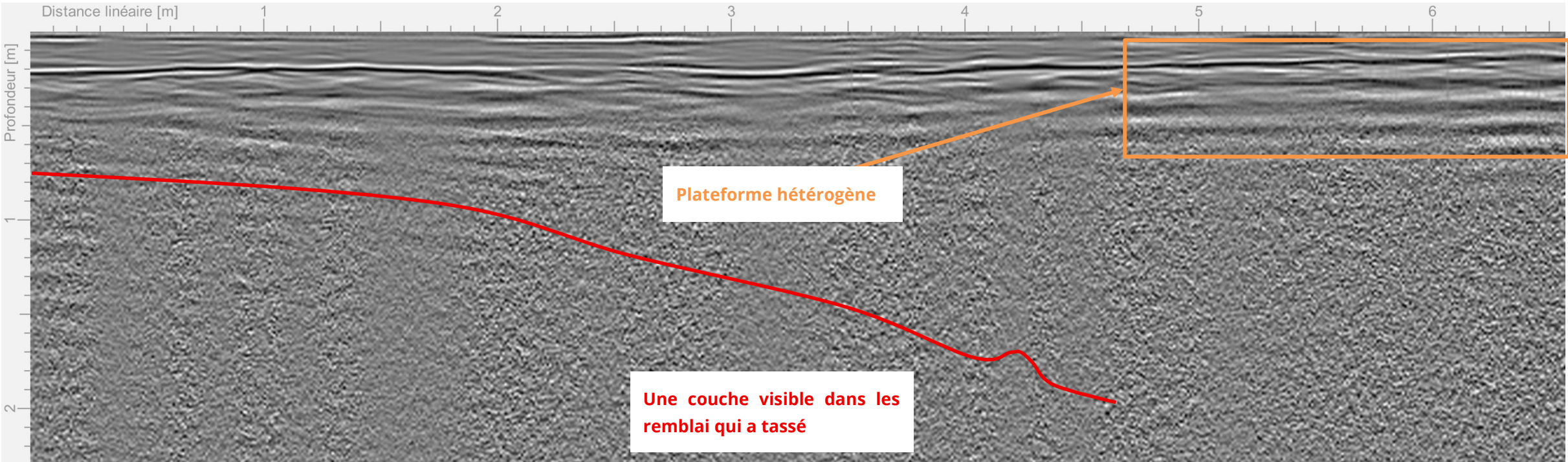


L32

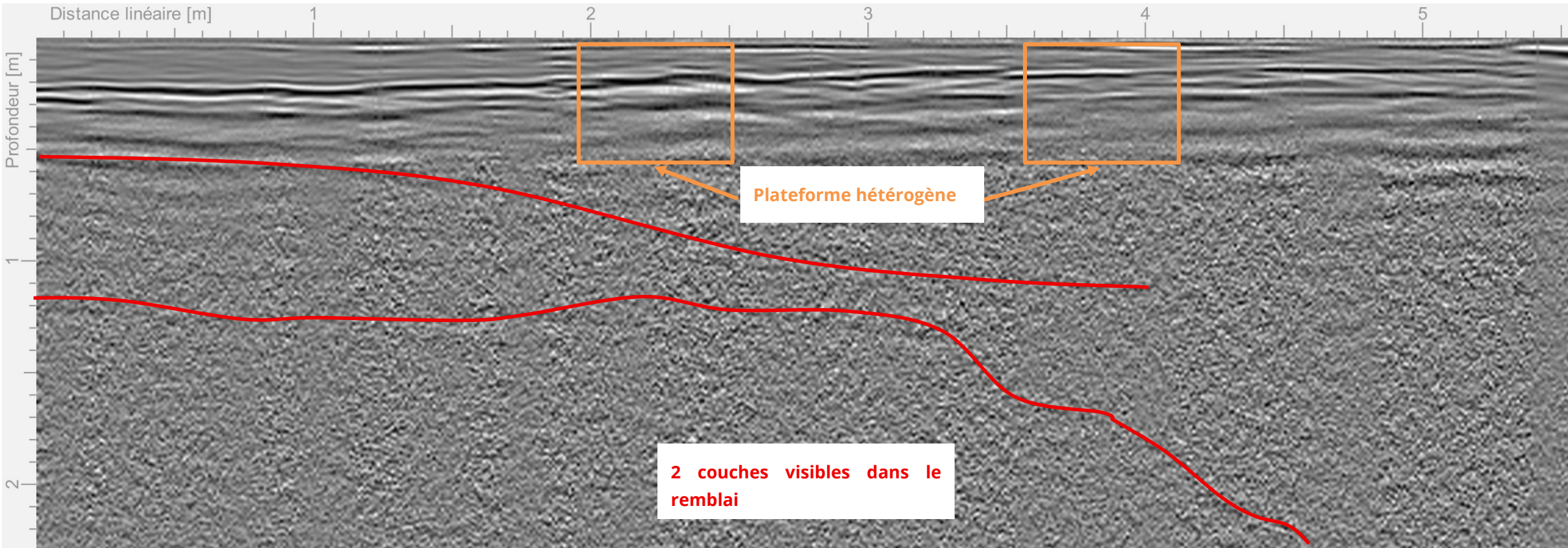




L33



L34





#### IV.6 ZONE 4 RG

##### IMPLANTATION

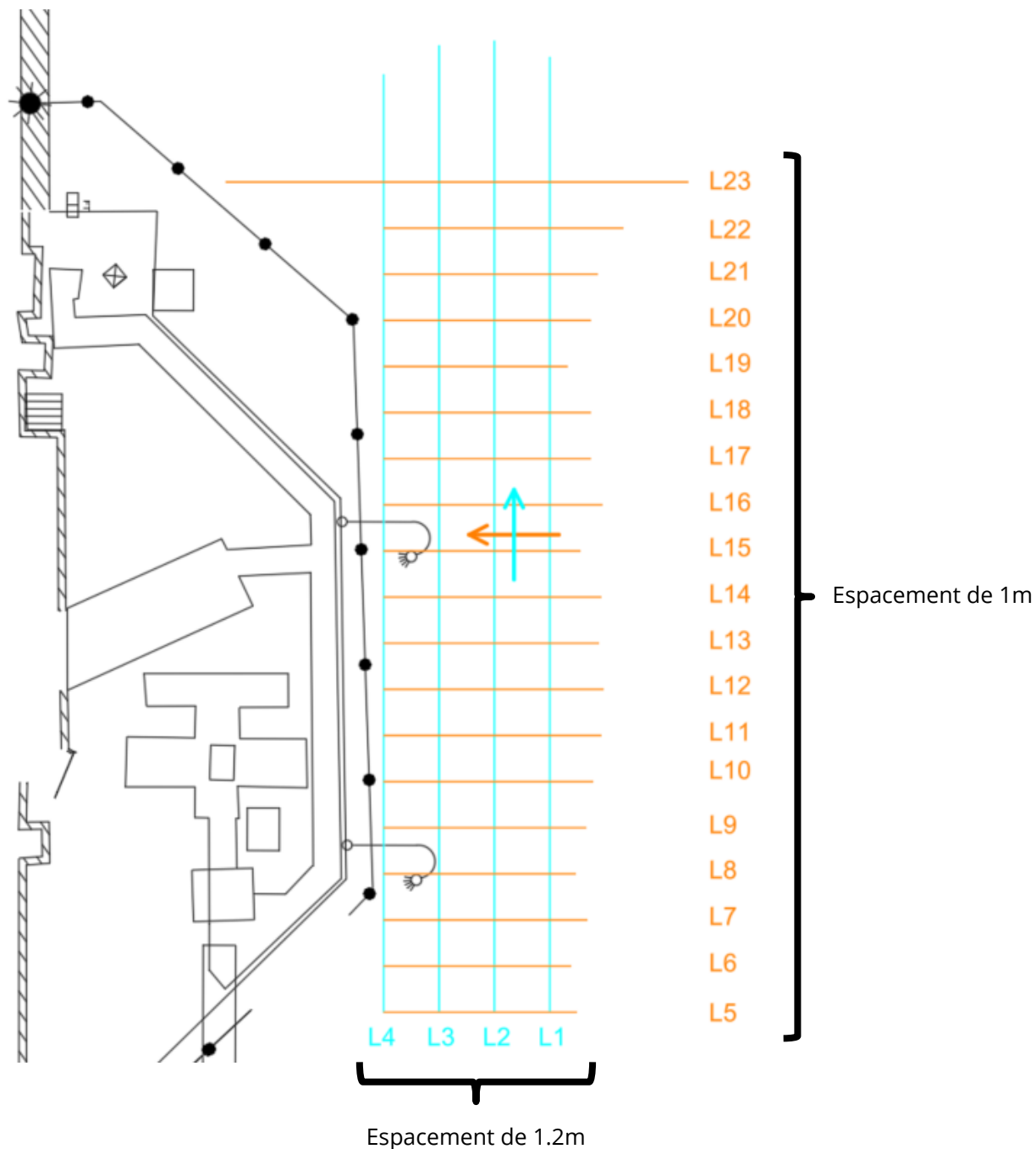
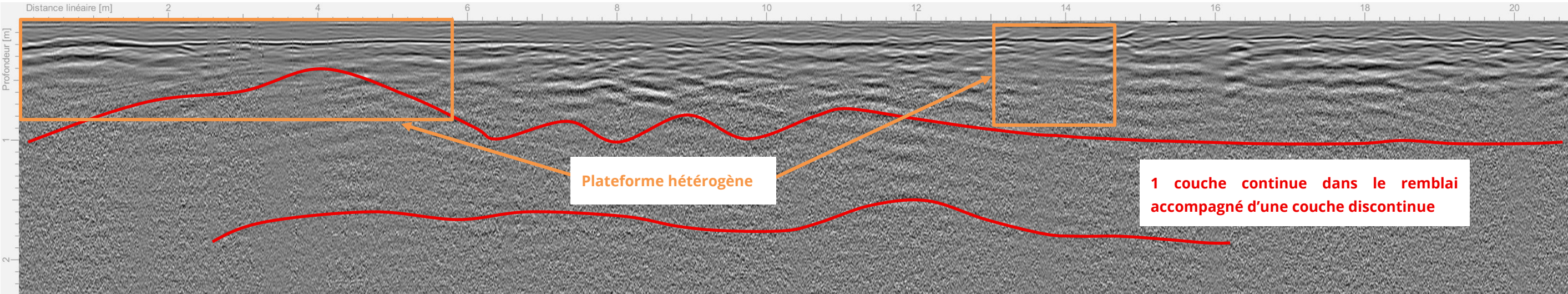


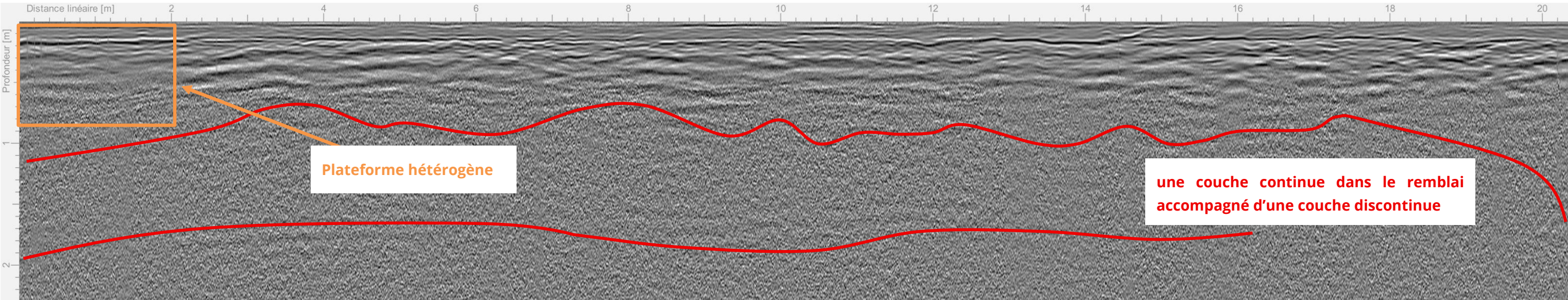
Figure 10 : Implantation lignées radar zone 4 RG



L1

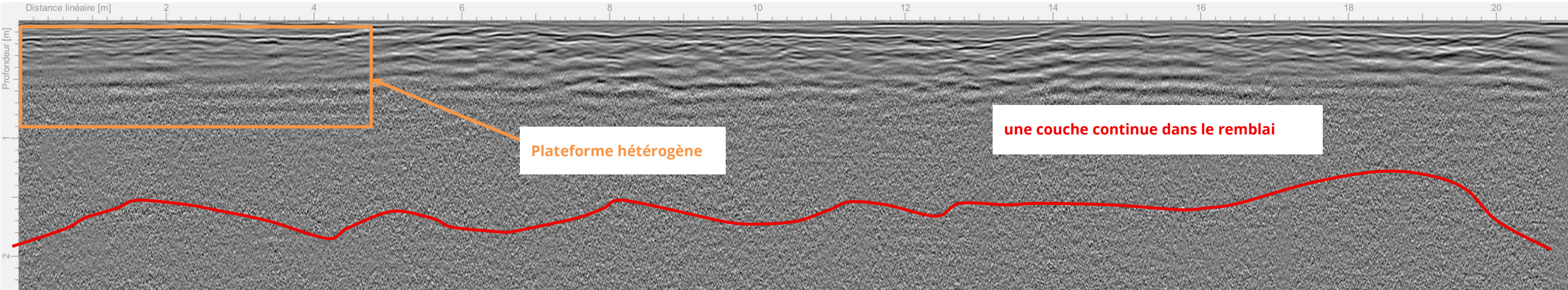


L2

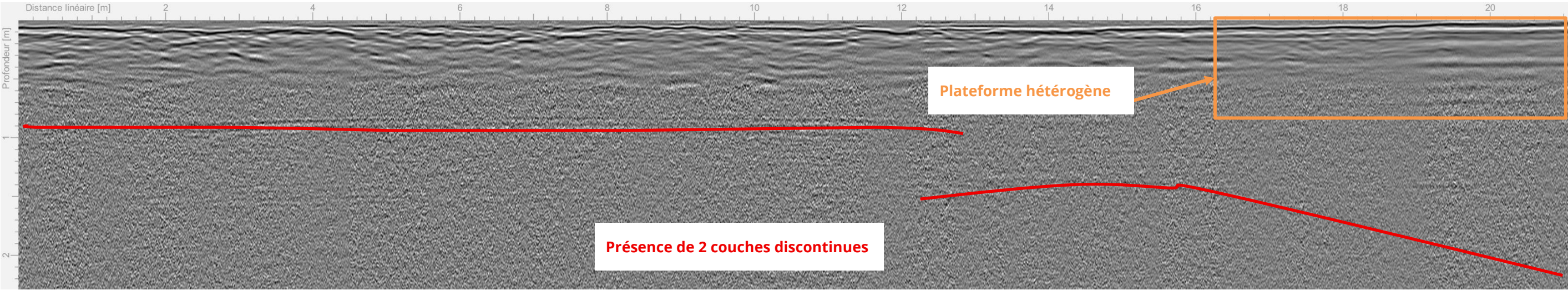




L3

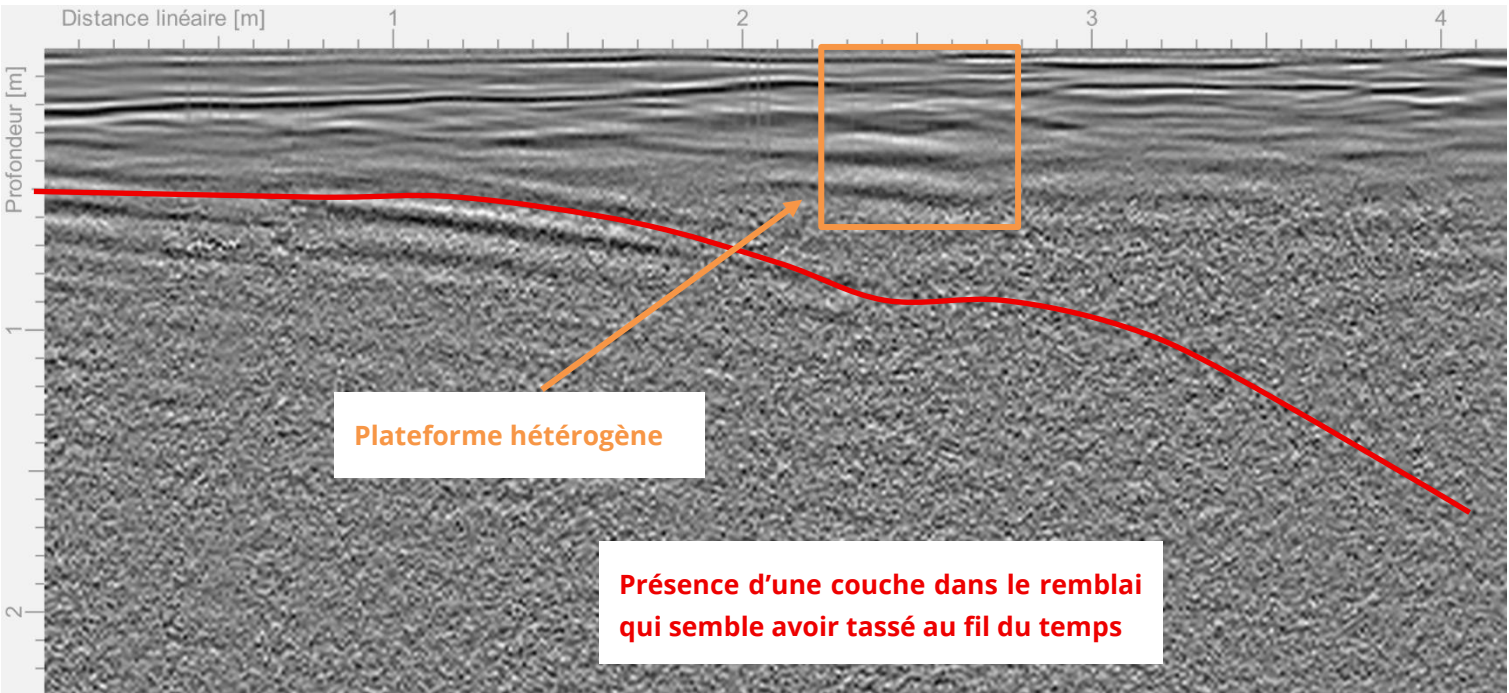


L4

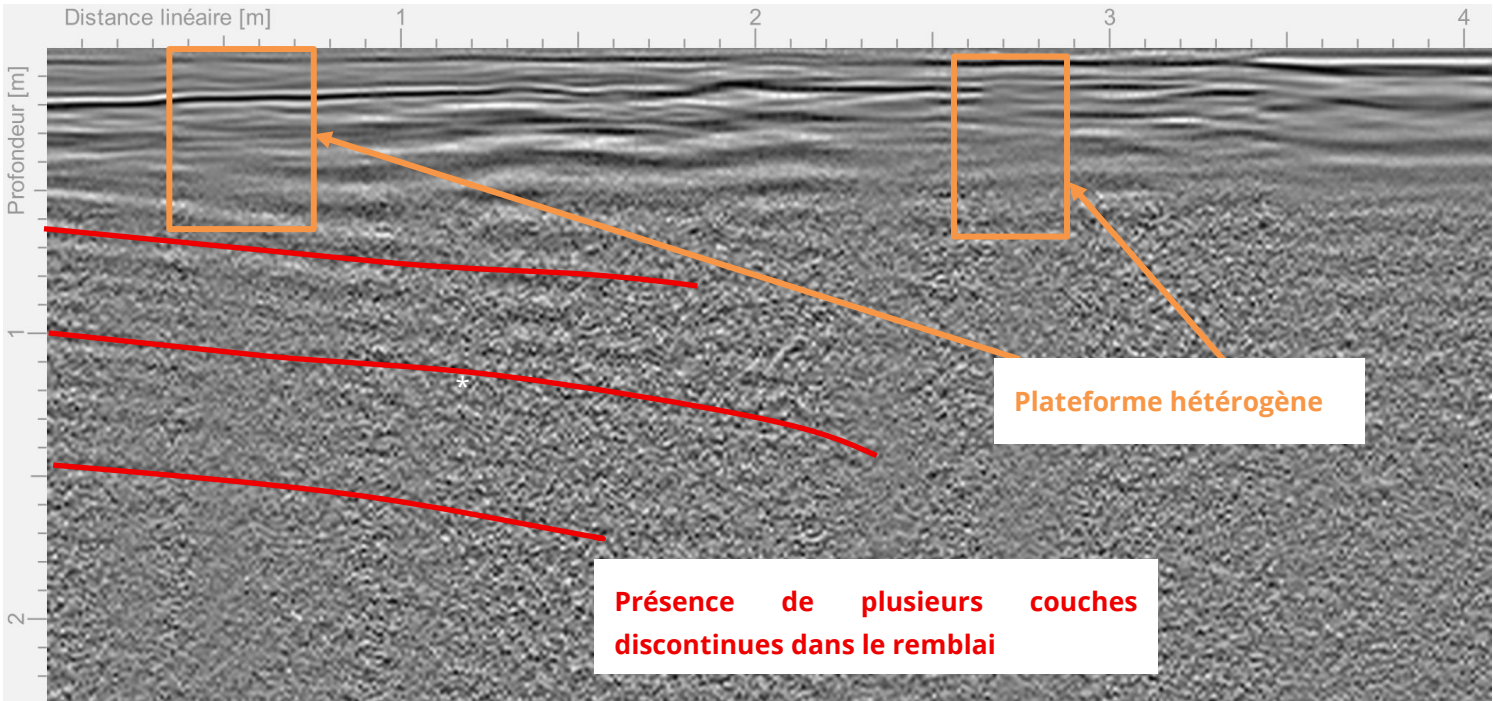




L5

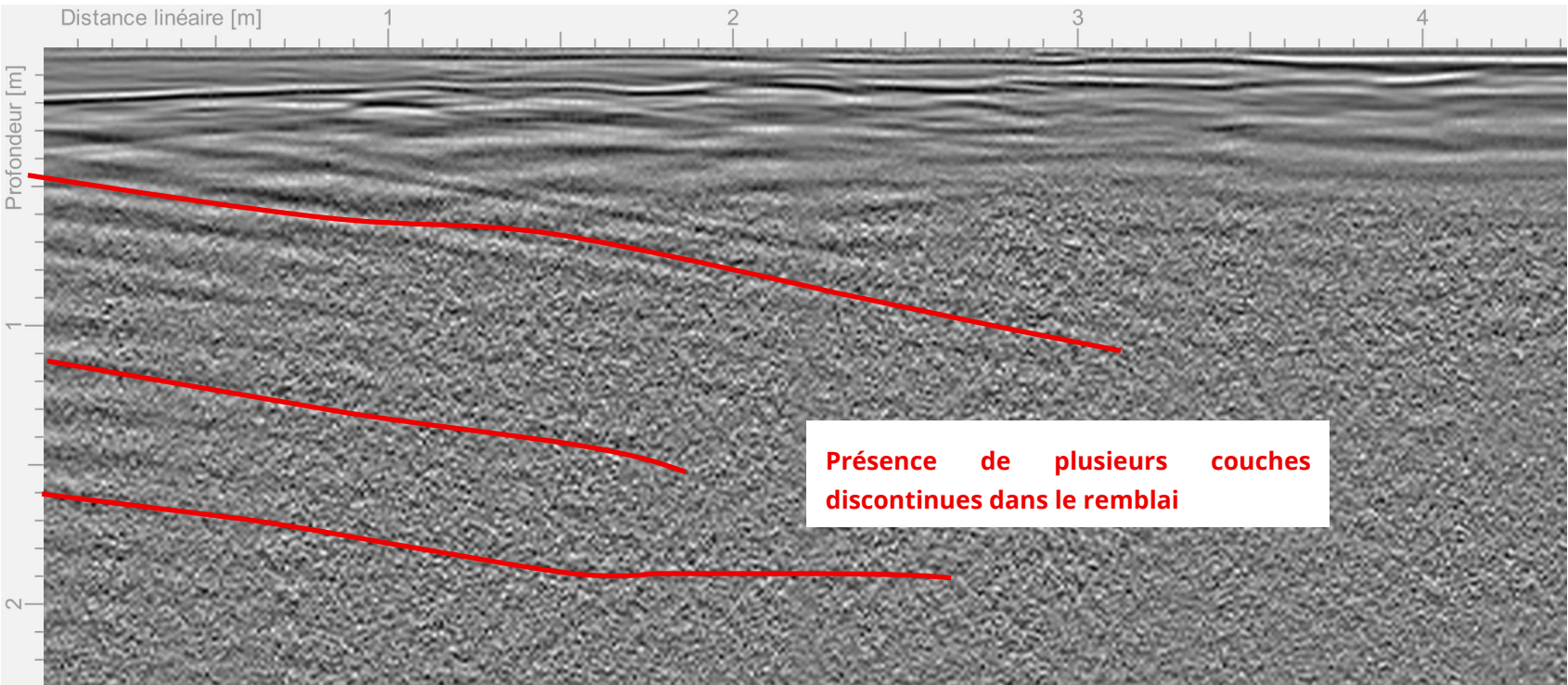


L6

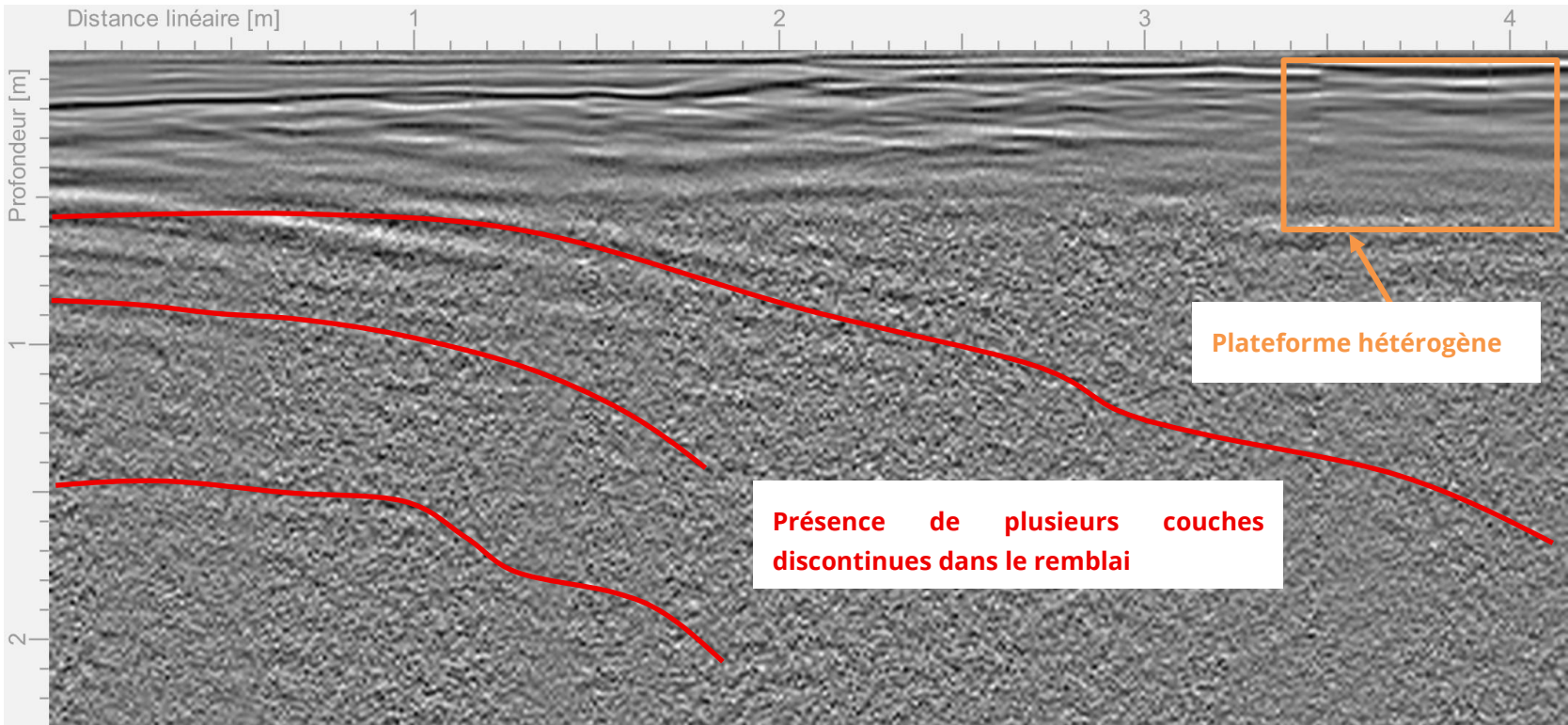




L7

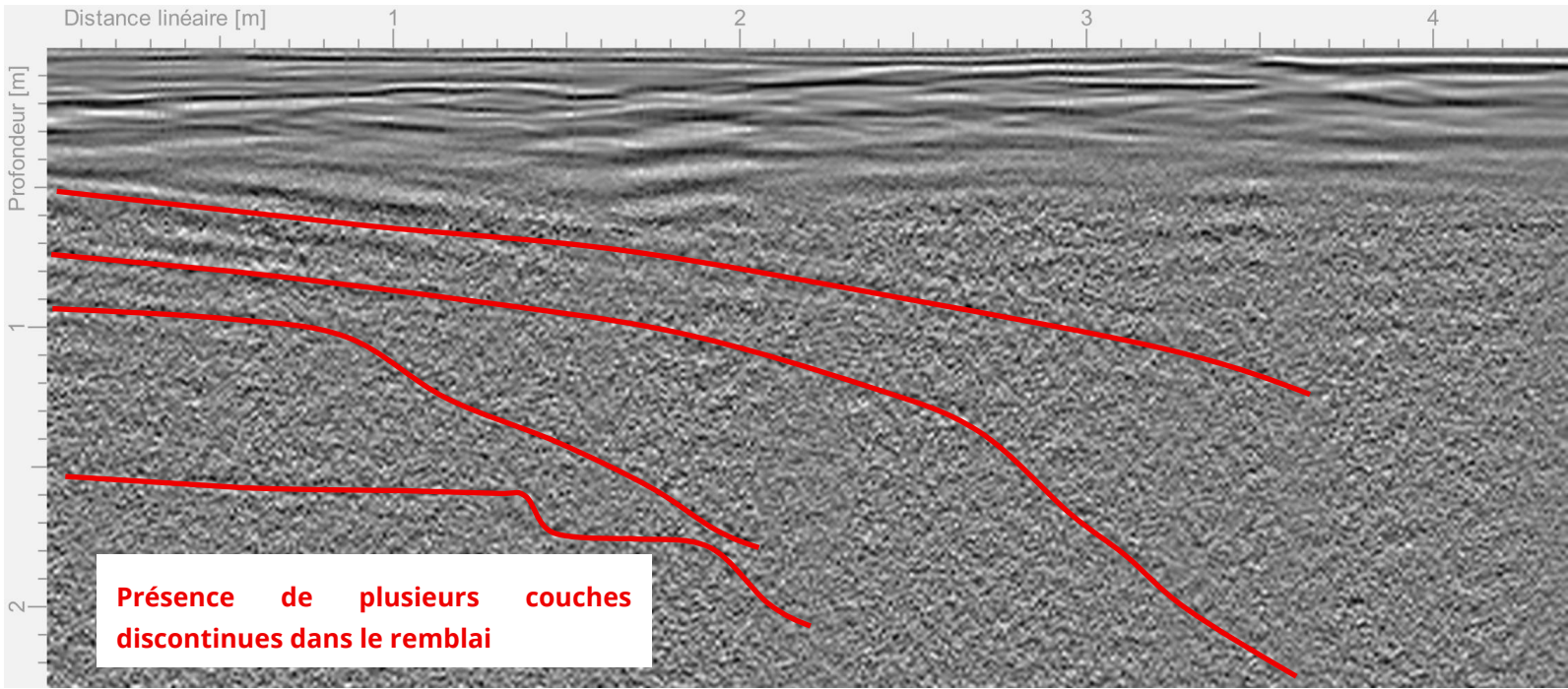


L8

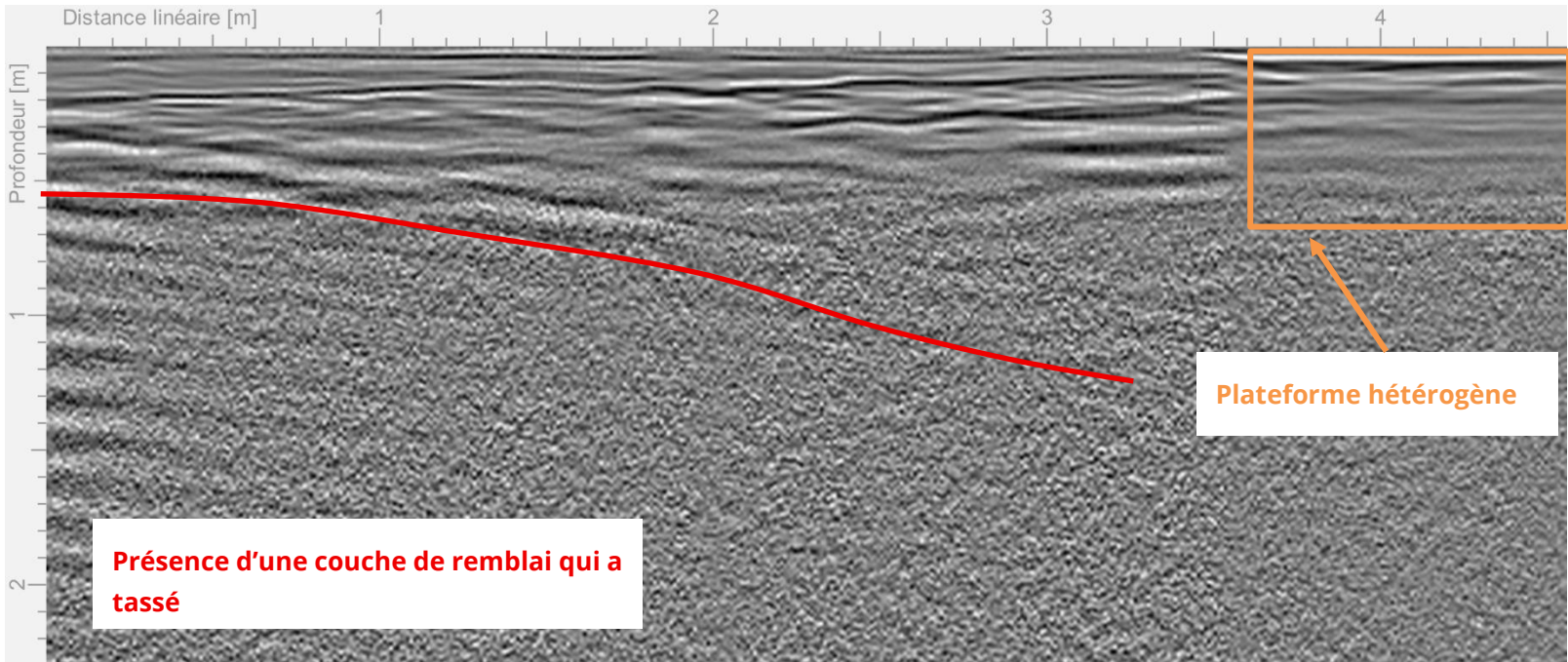




L9

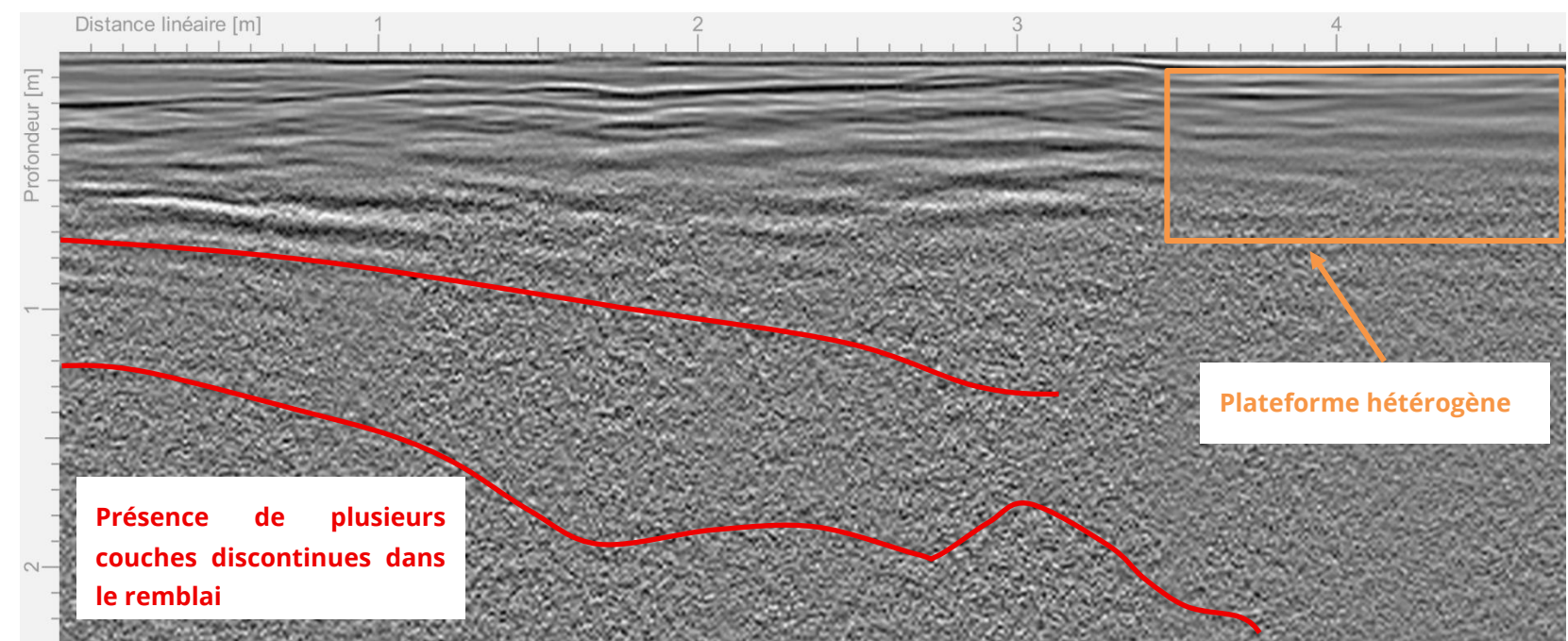


L10

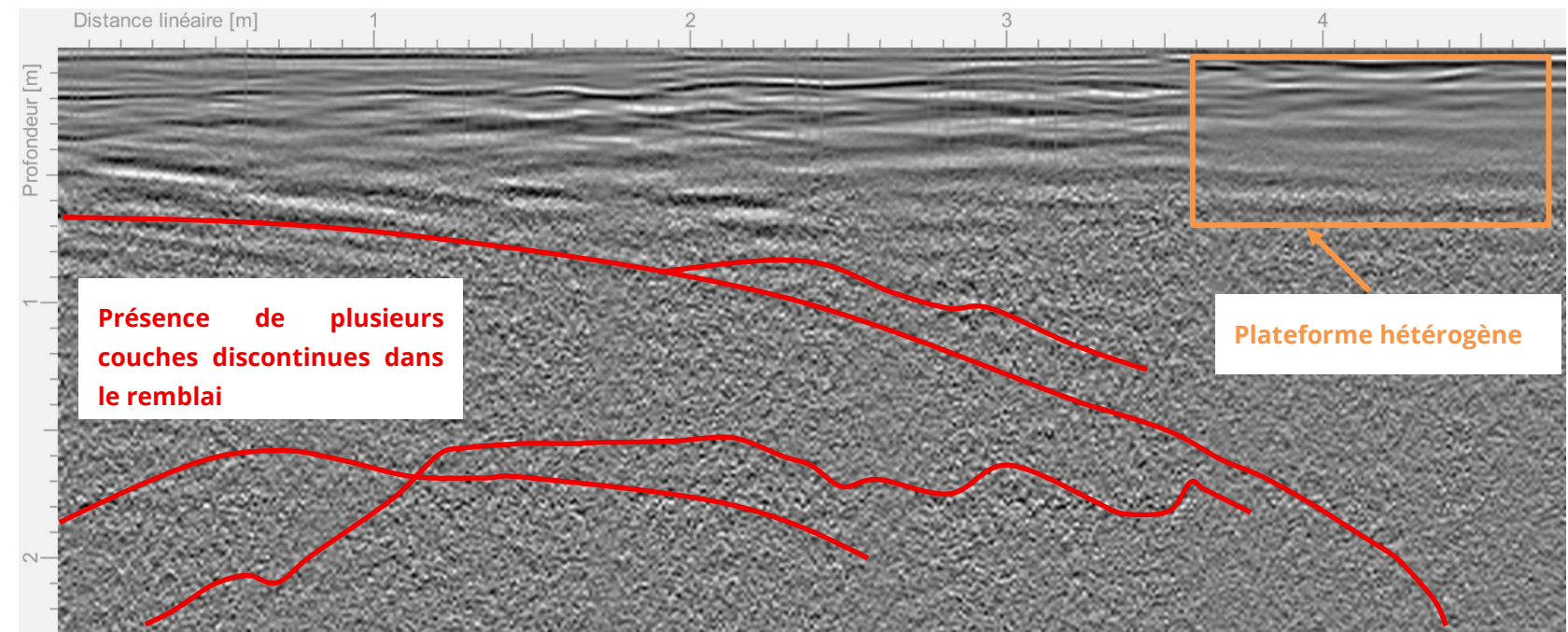




L11

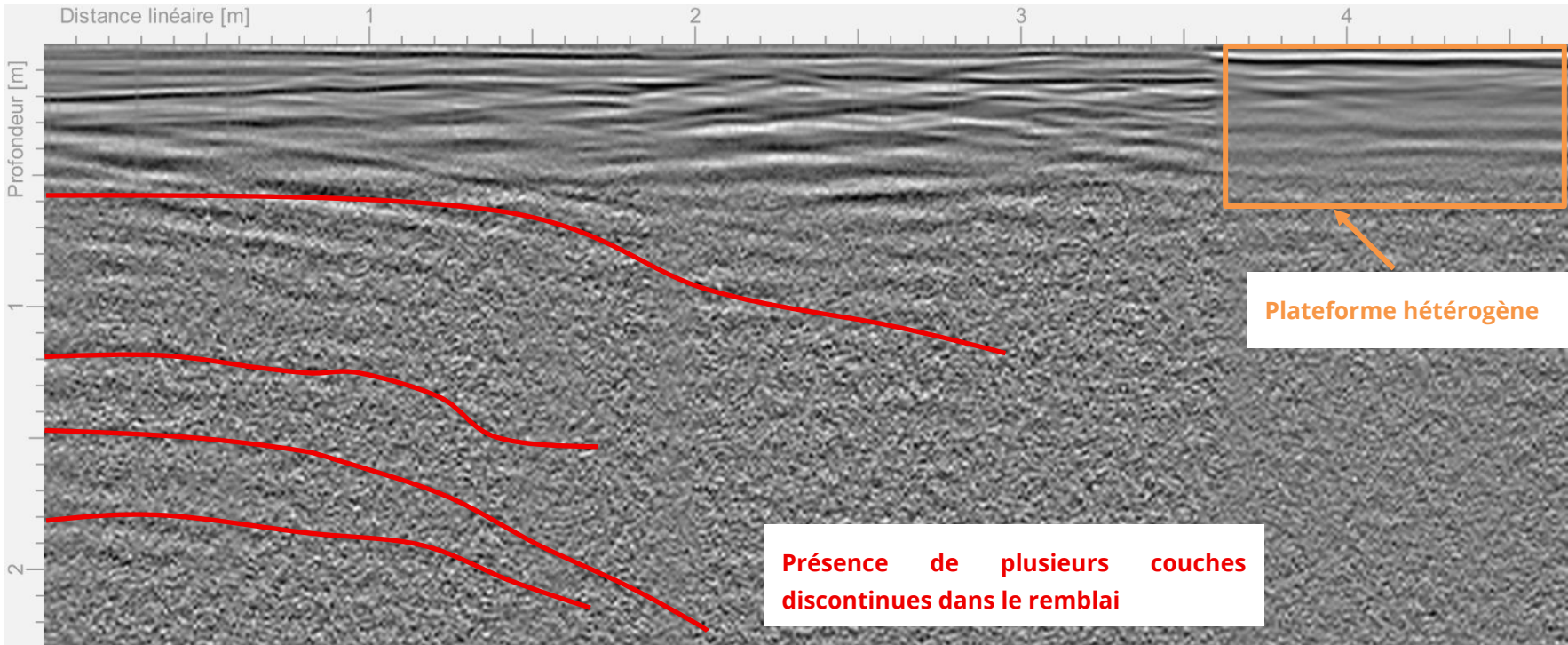


L12

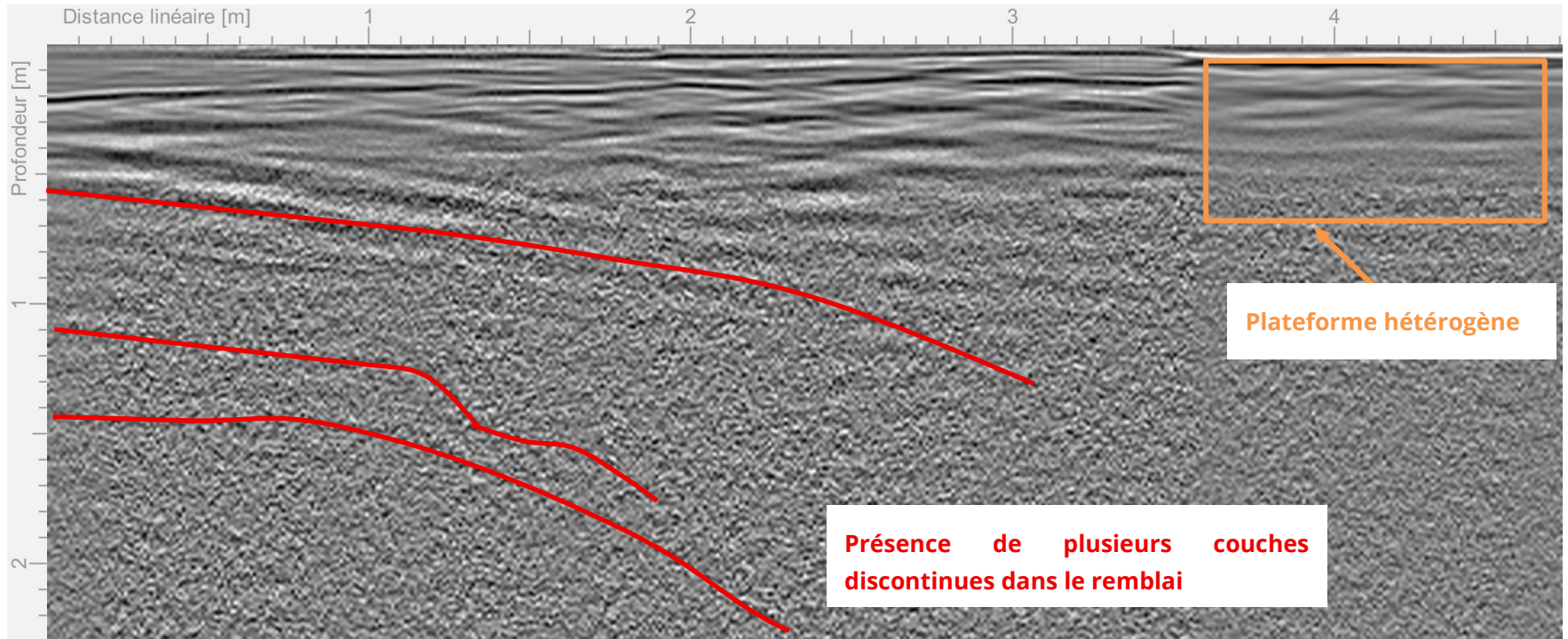




L13

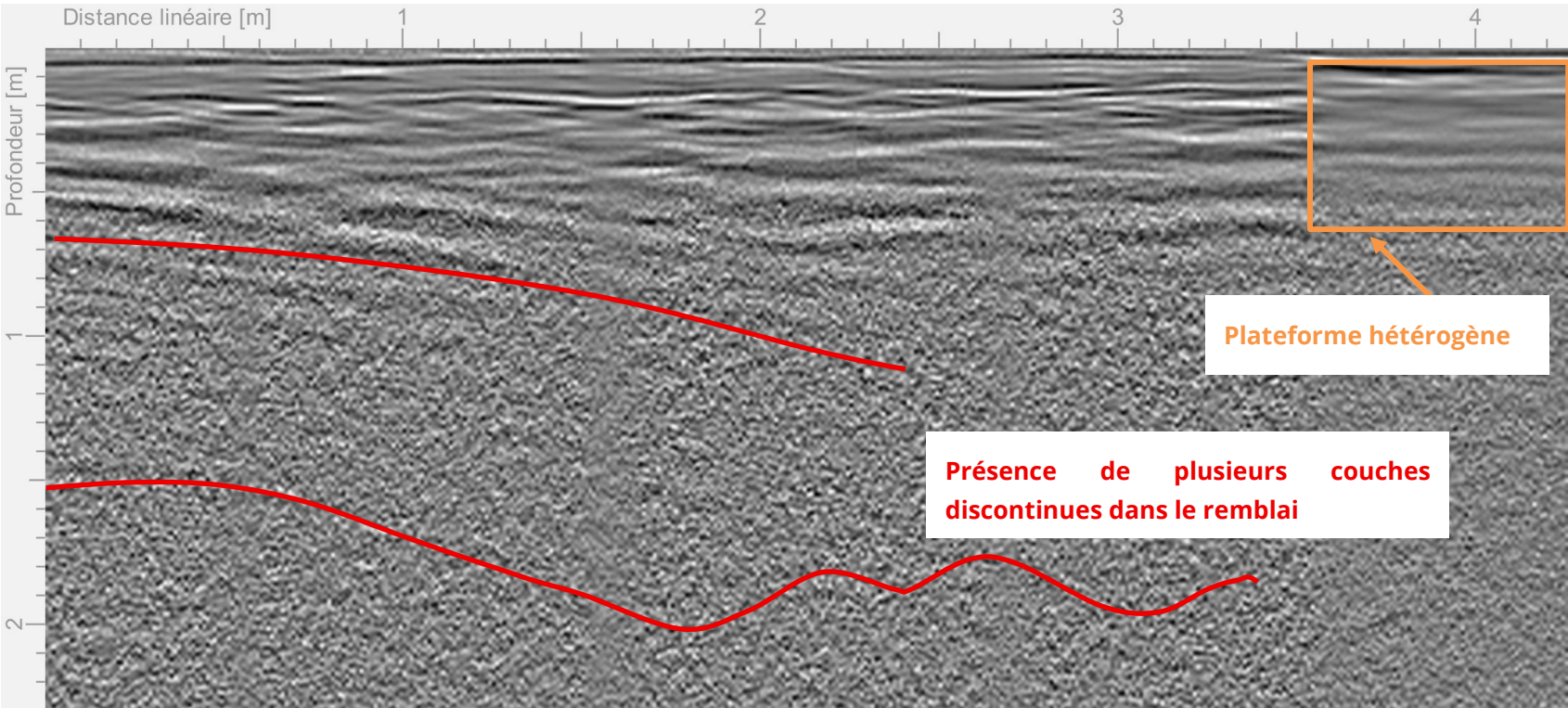


L14

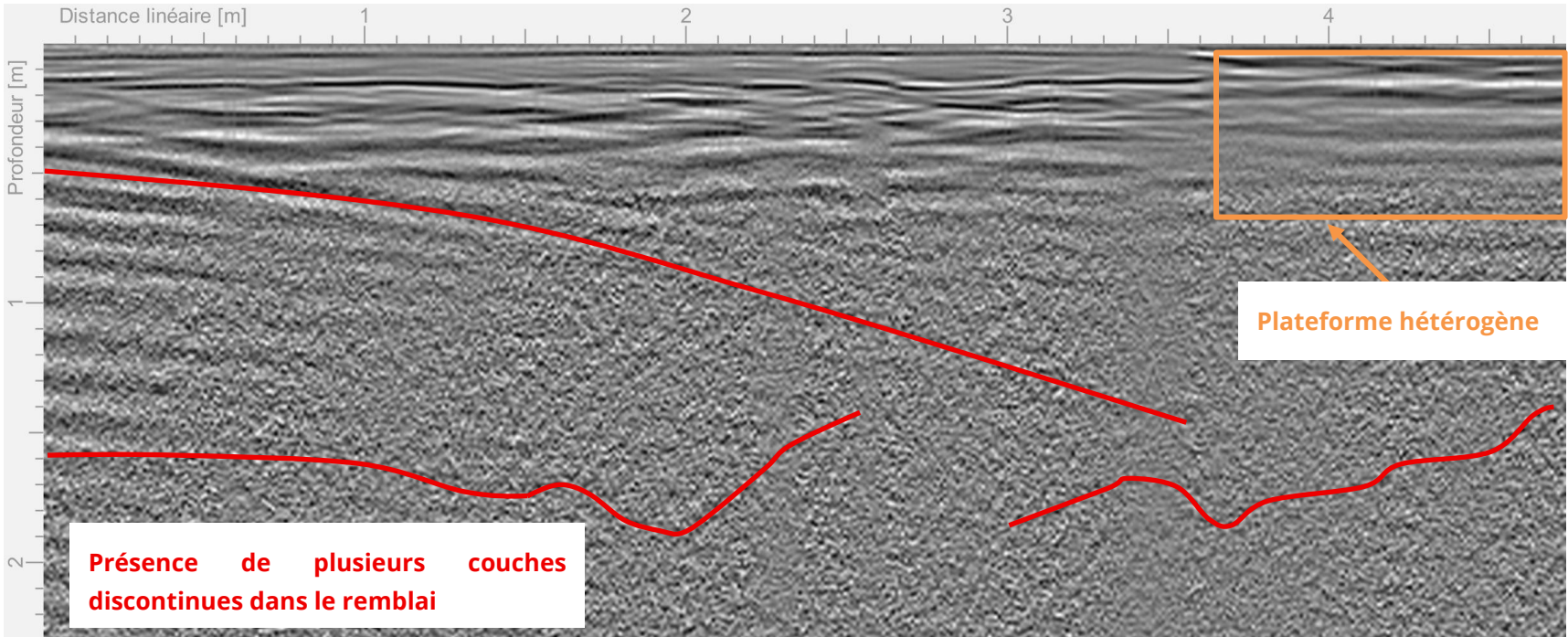




L15

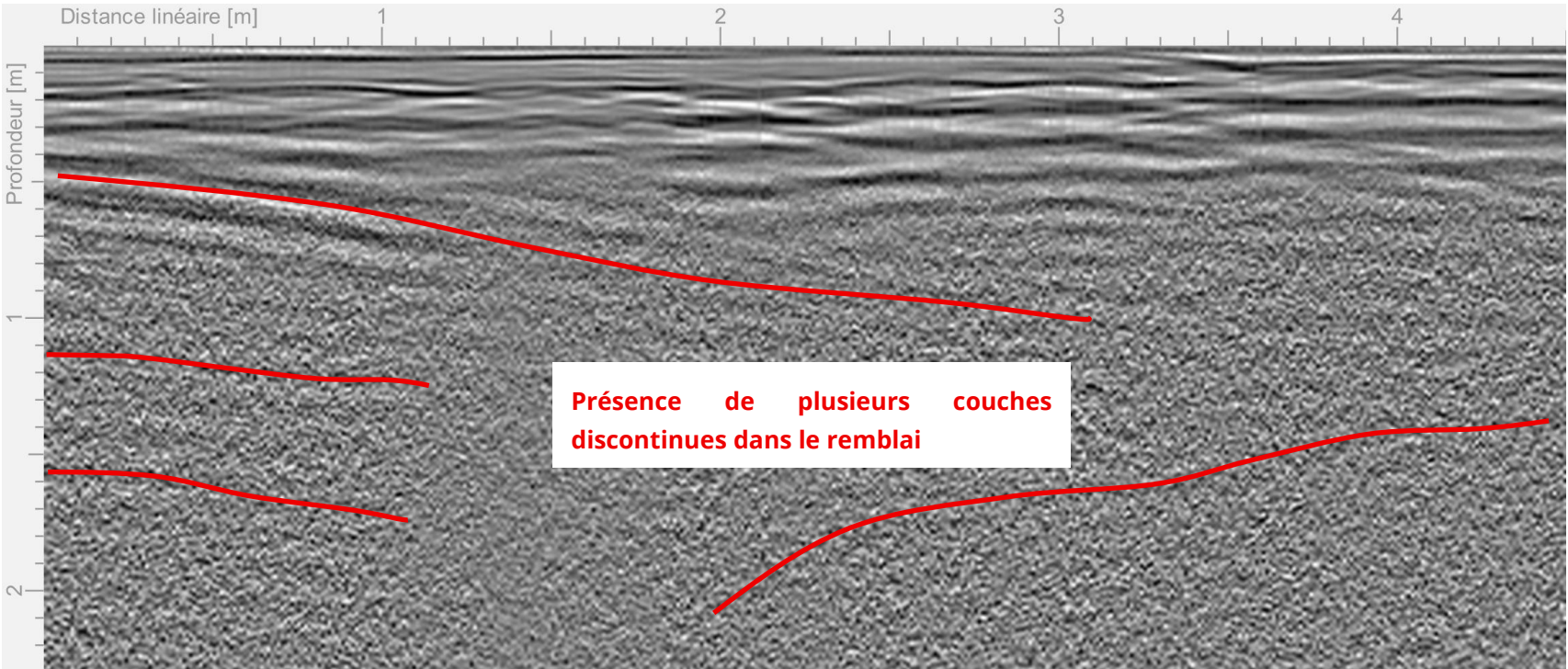


L16

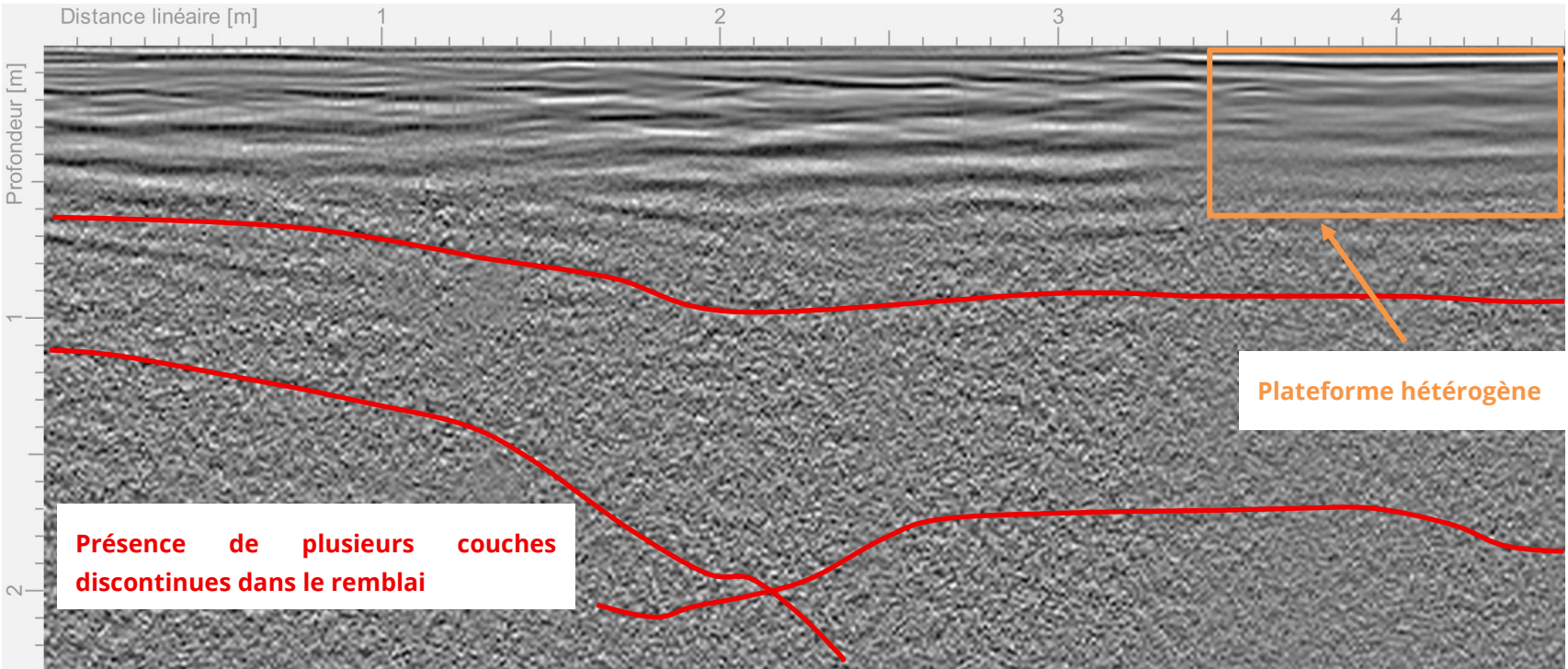




L17

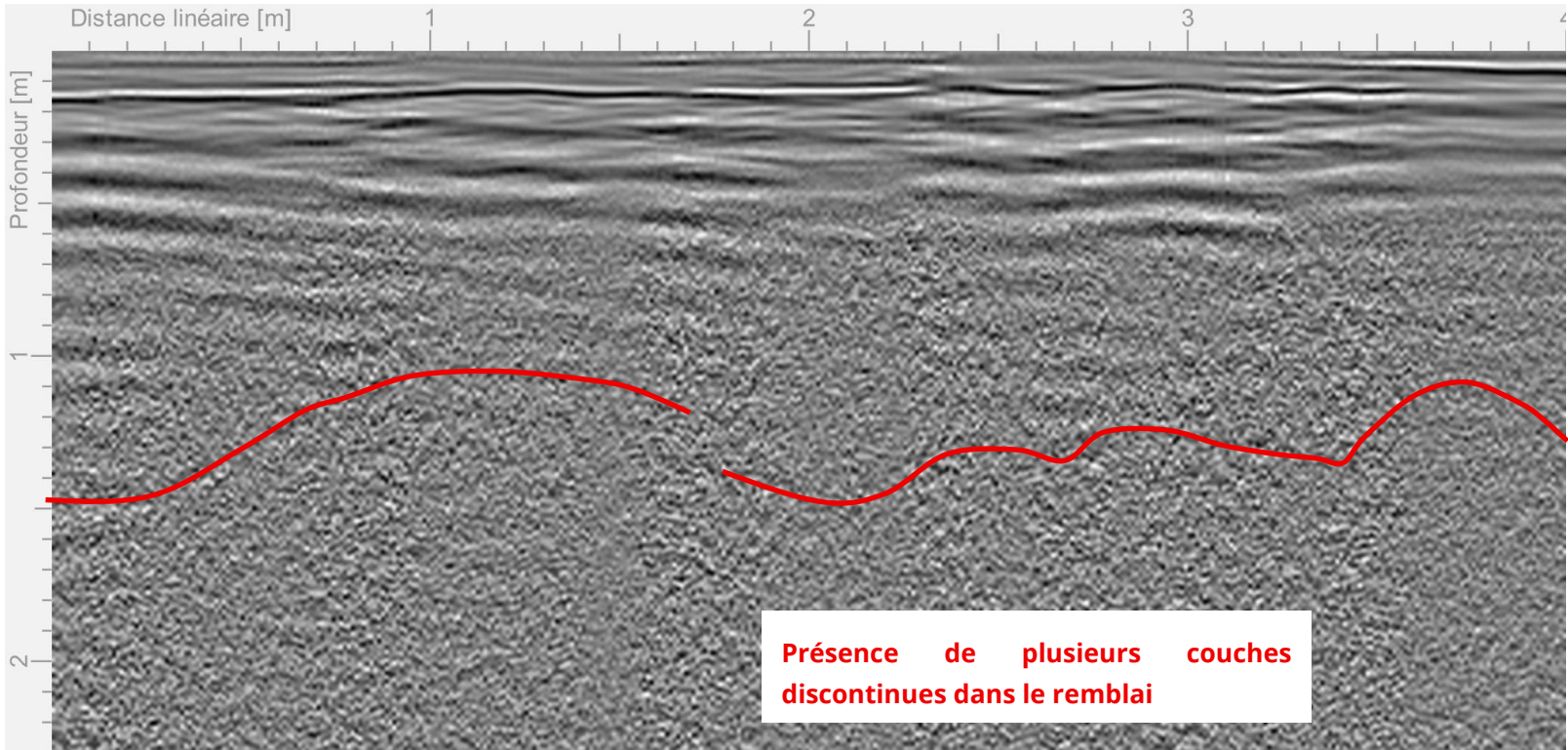


L18

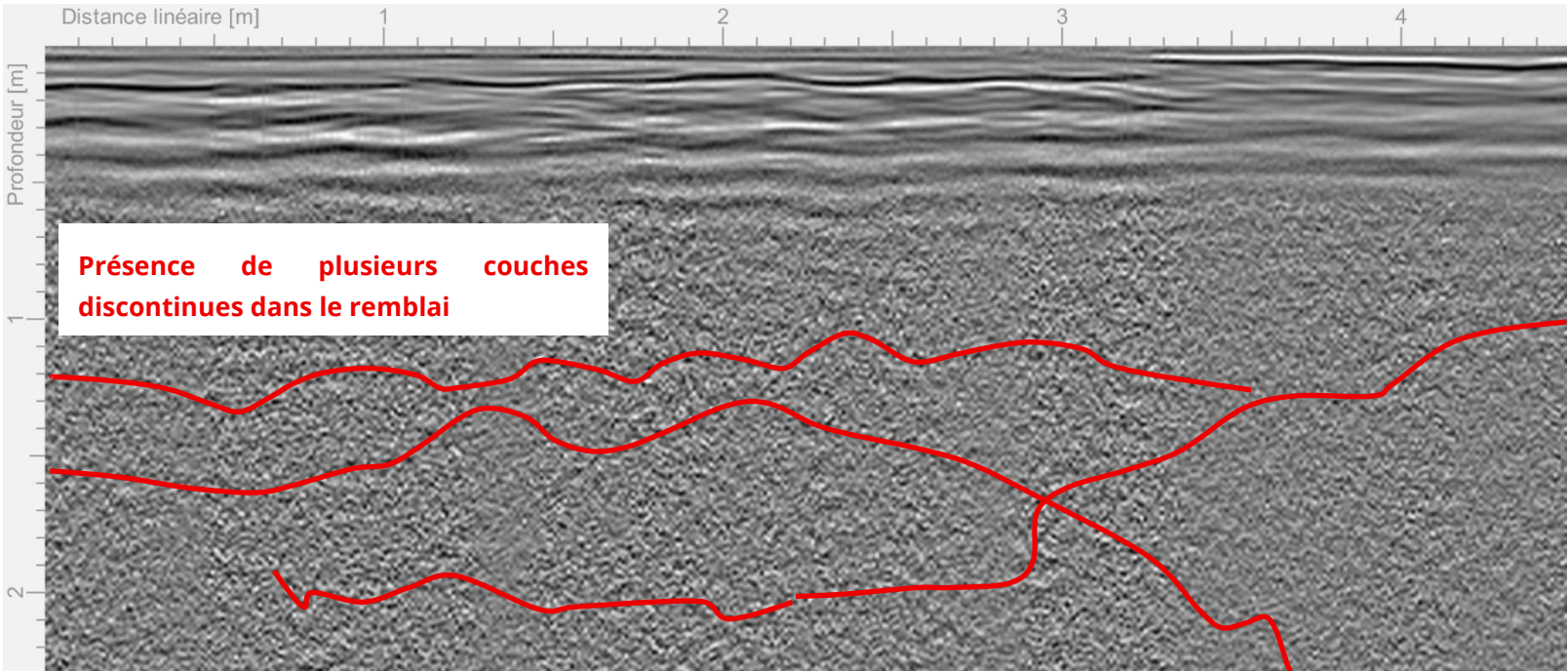




L19

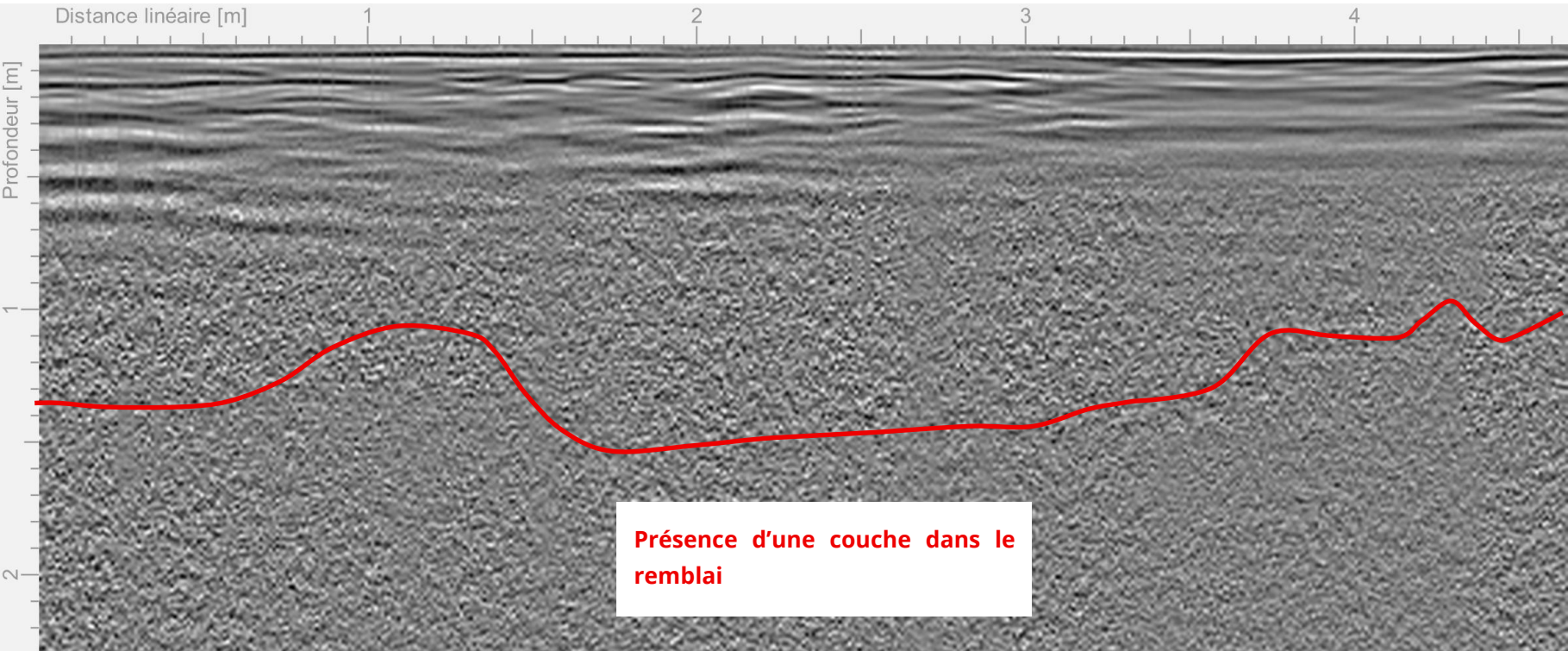


L20

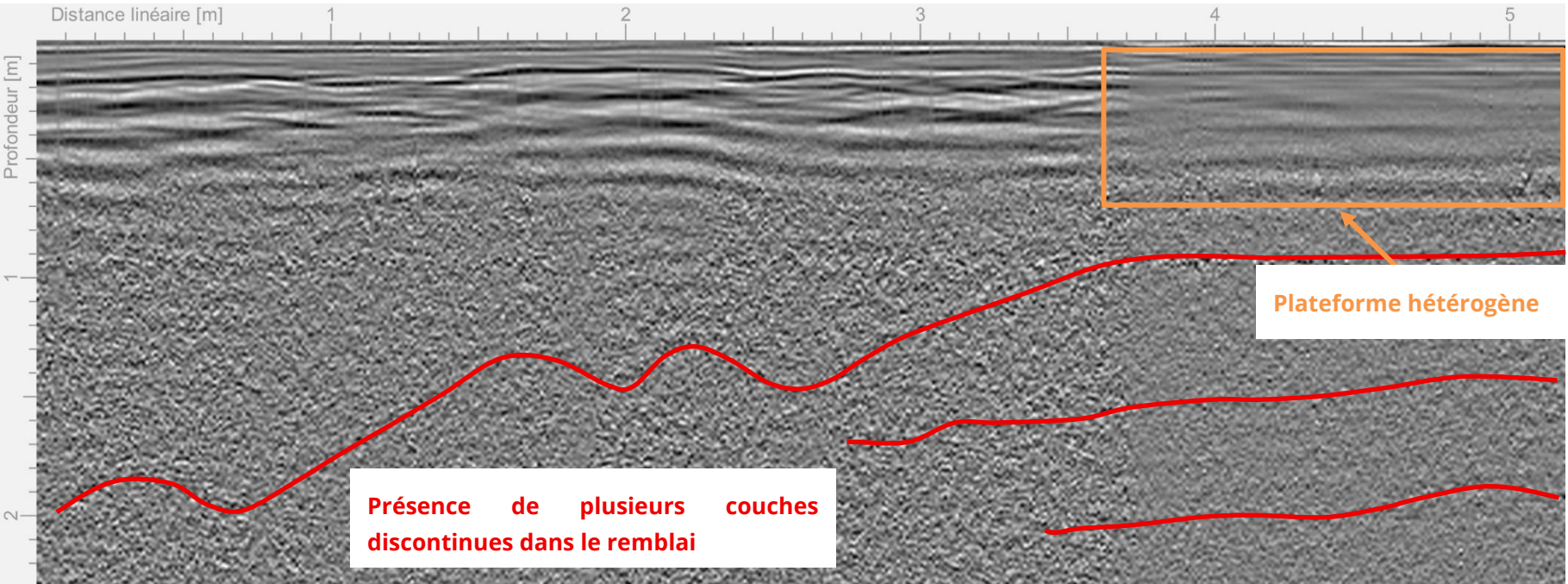




L21

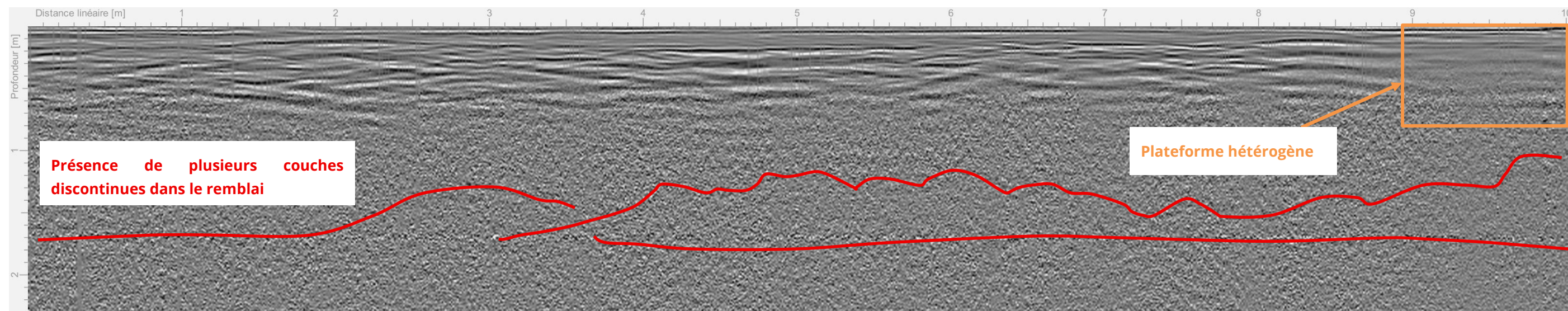


L22





L23





#### IV.7 ZONE 1 RD

##### IMPLANTATION

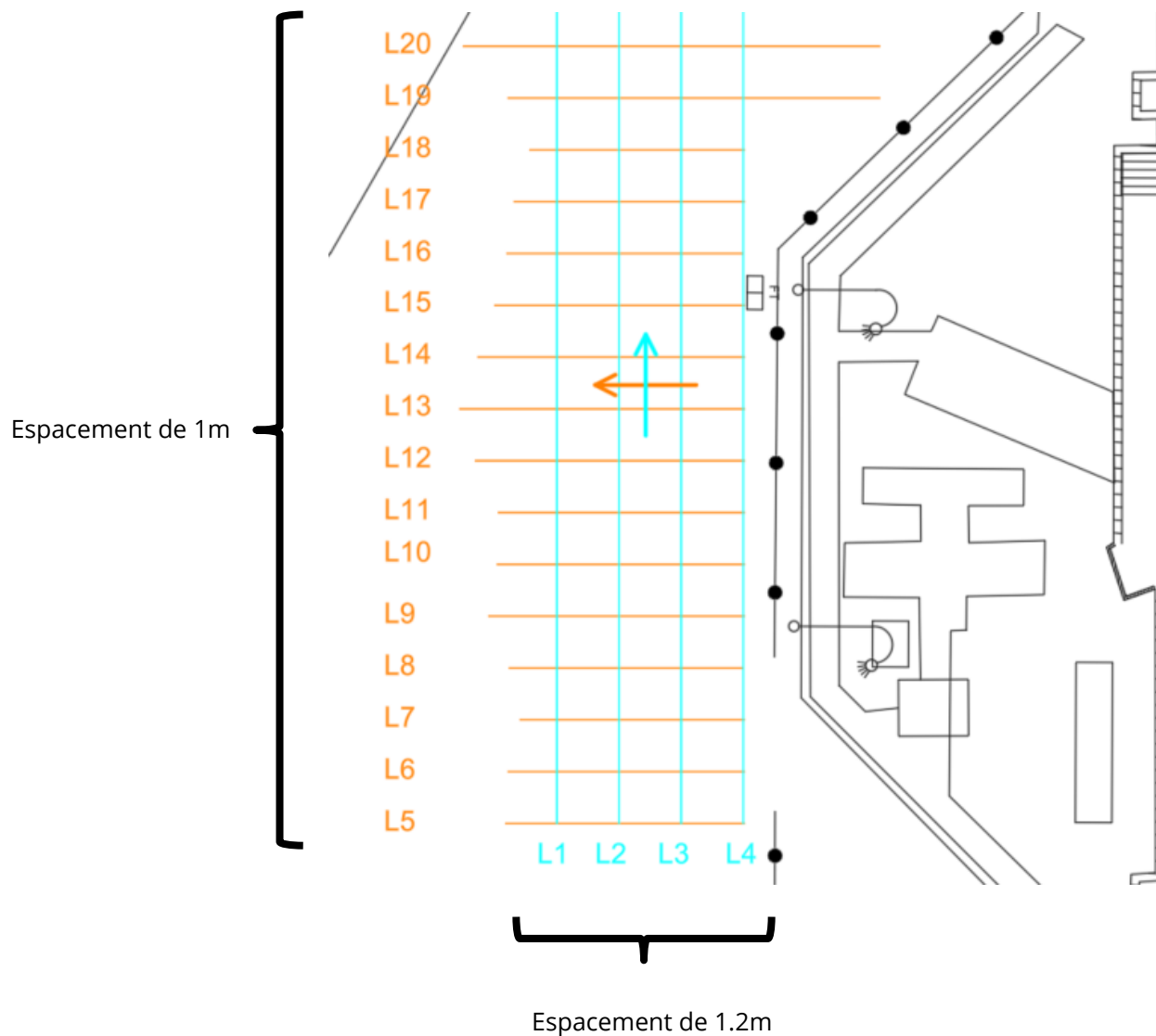
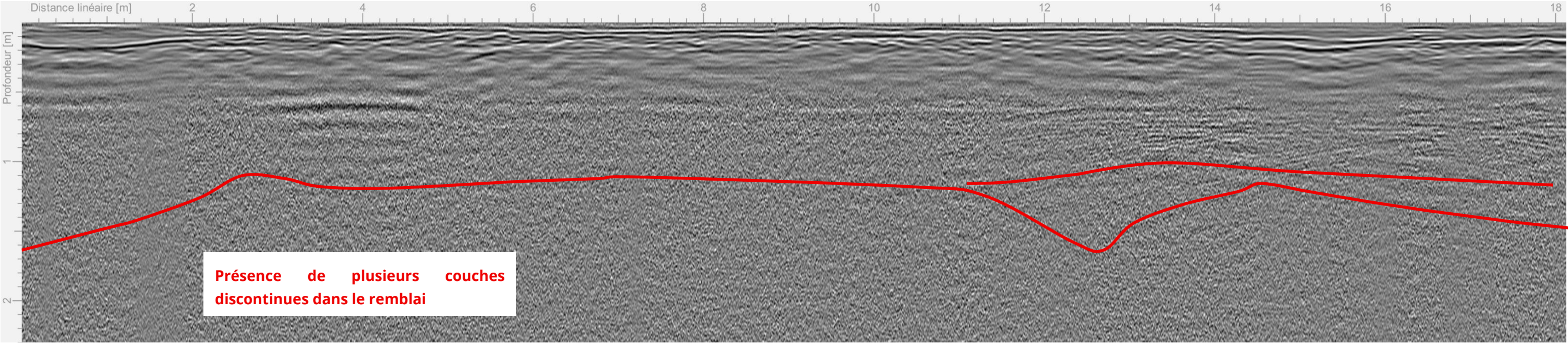


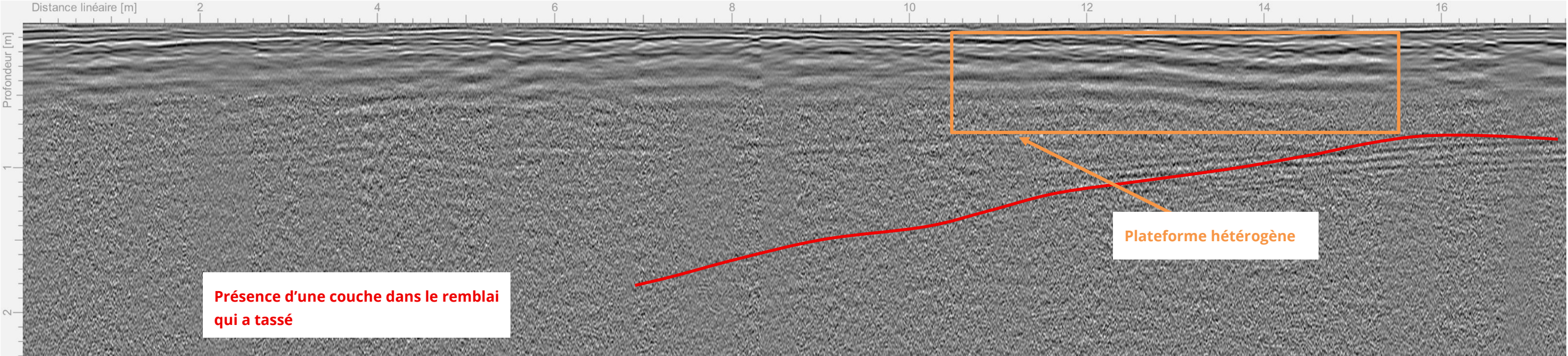
Figure 11 : Implantation lignées radar zone 1 RD



L1

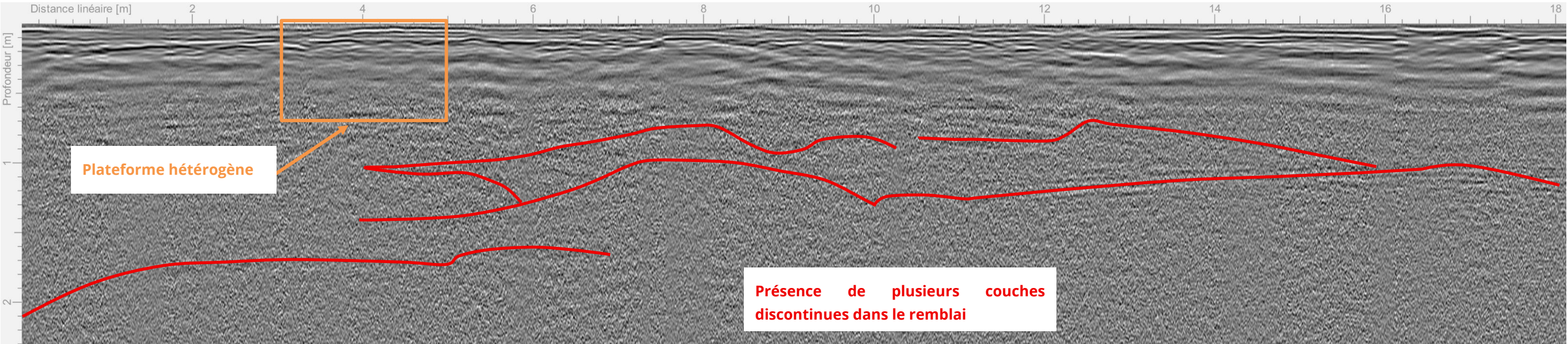


L2

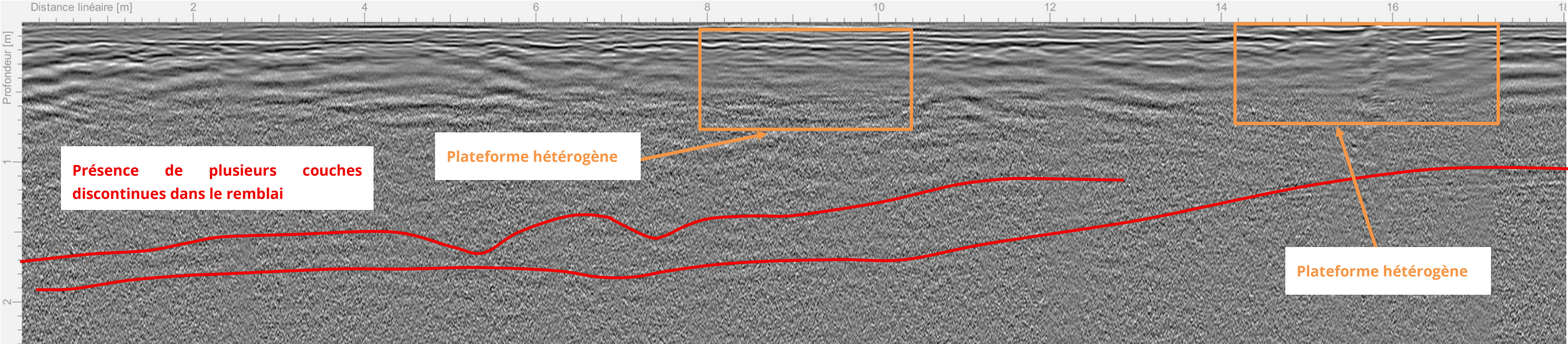




L3

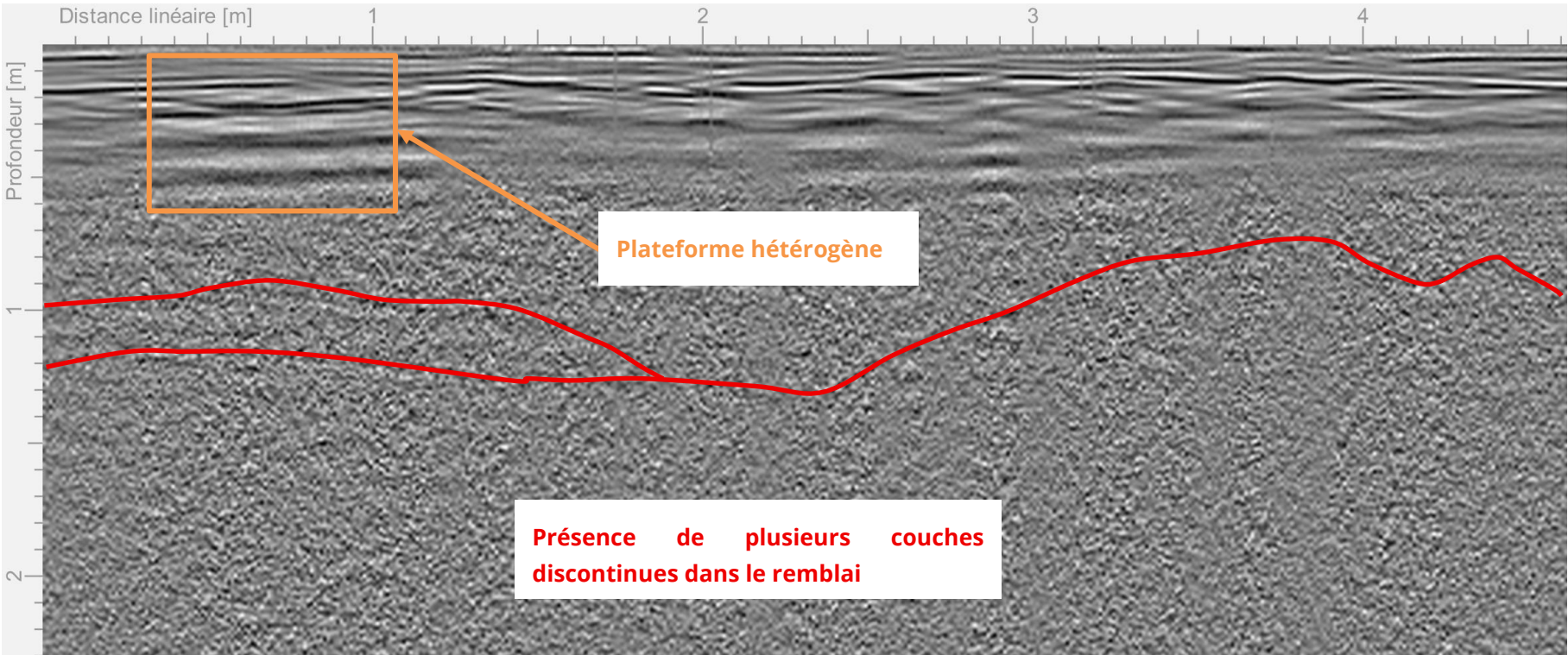


L4

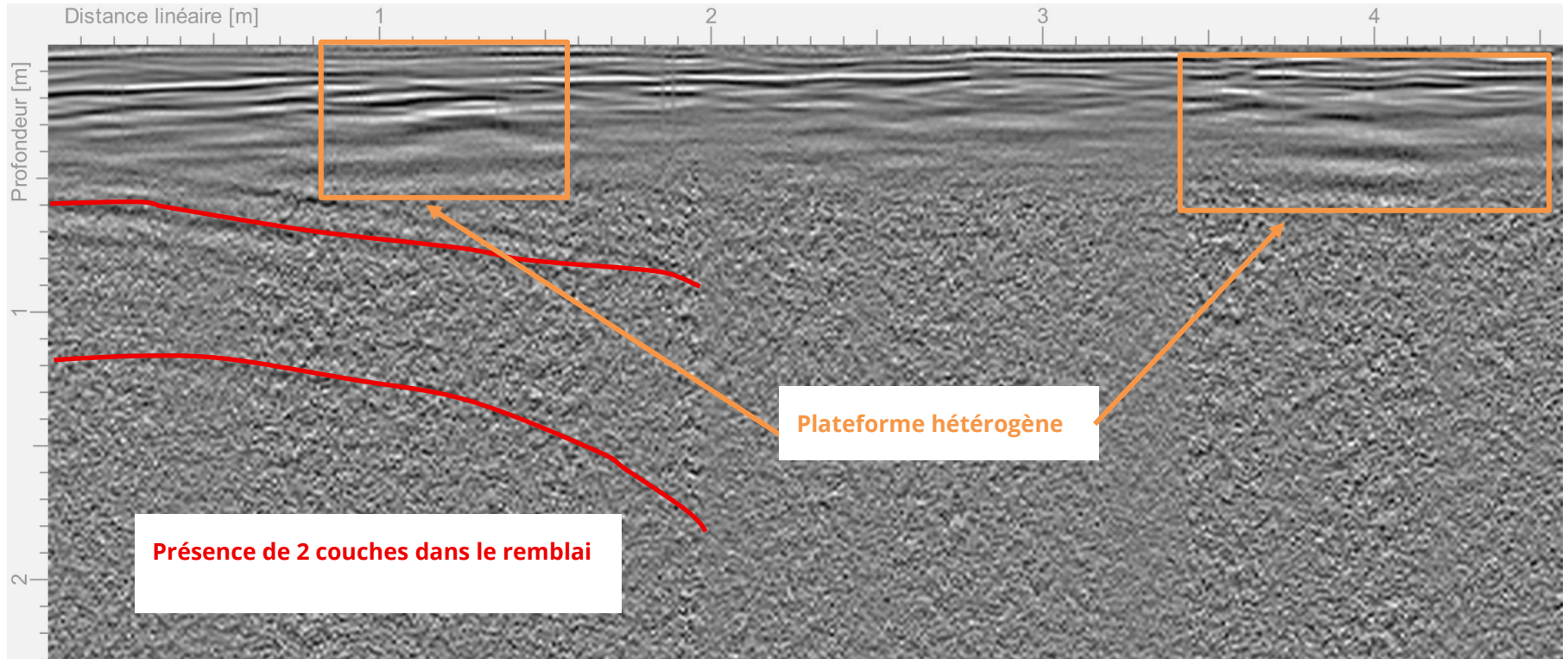




L5

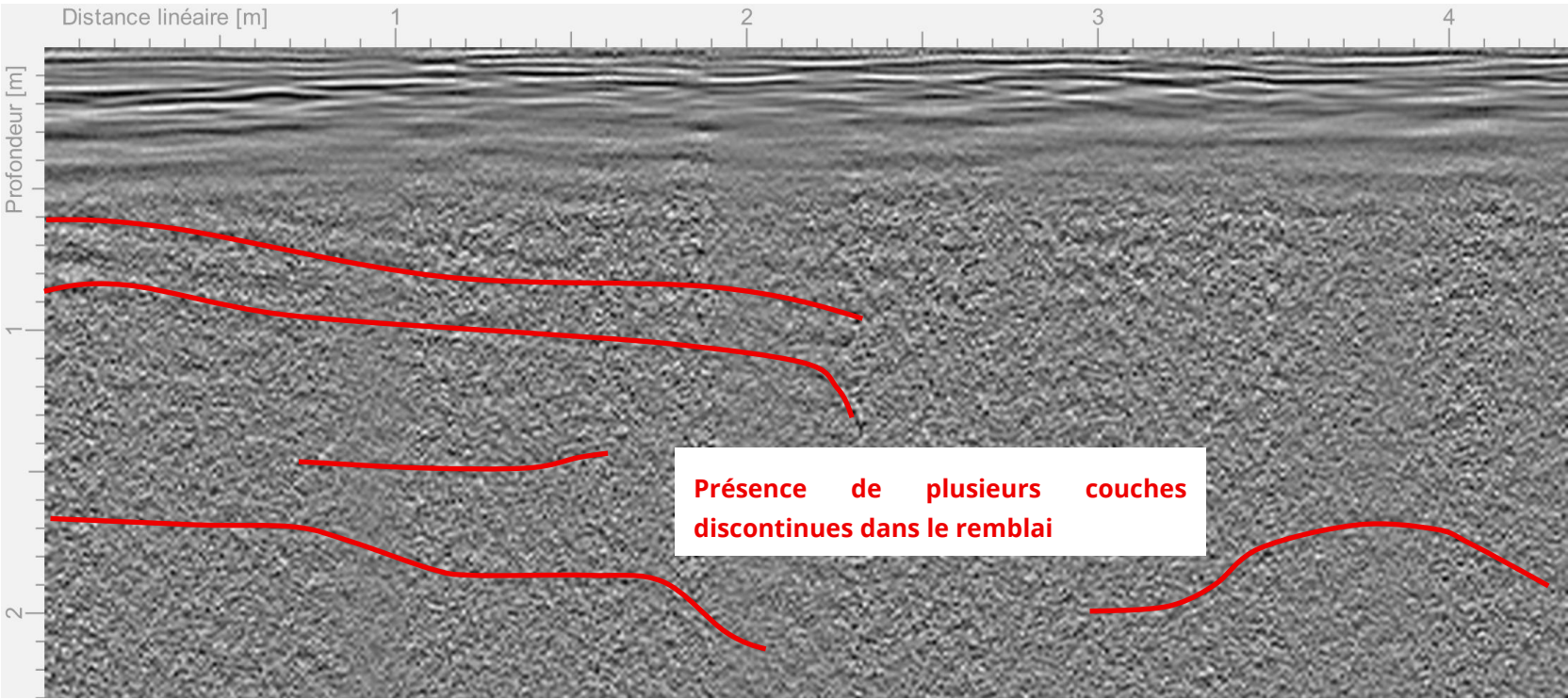


L6

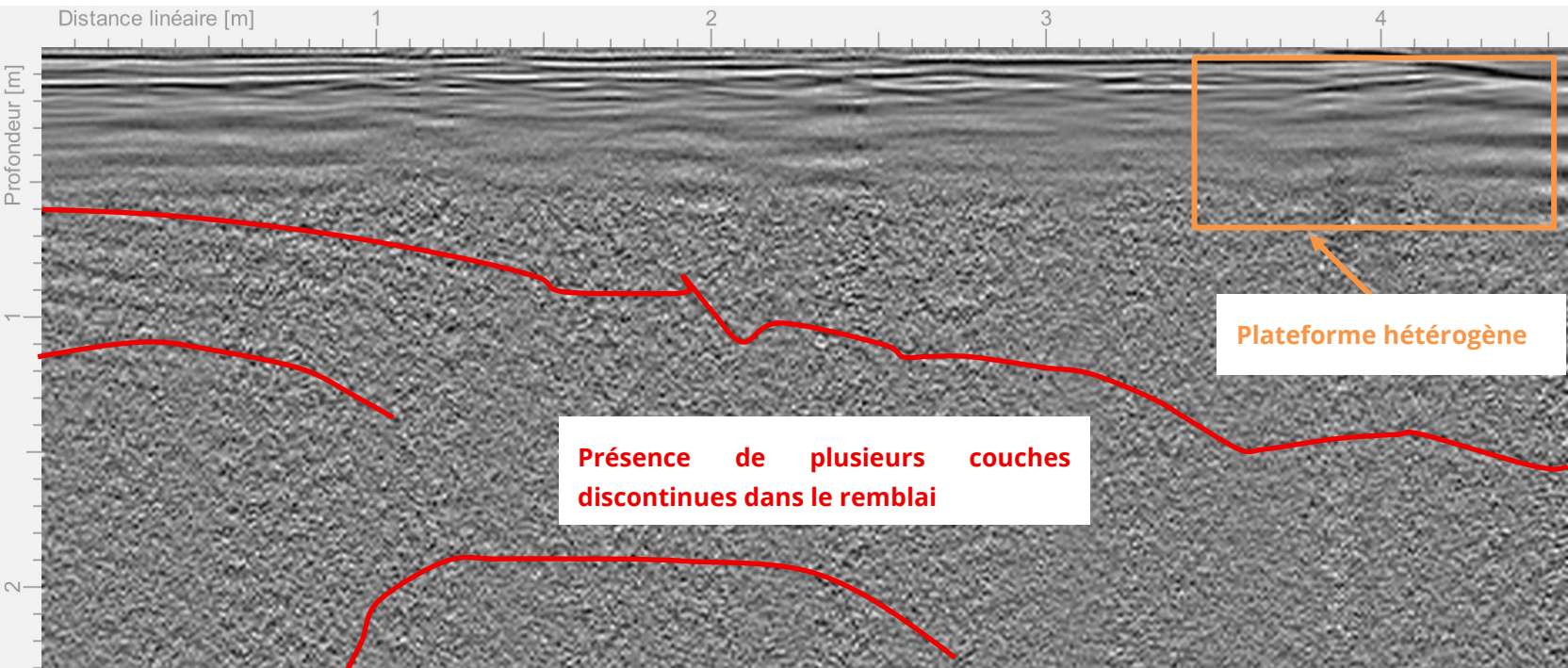




L7

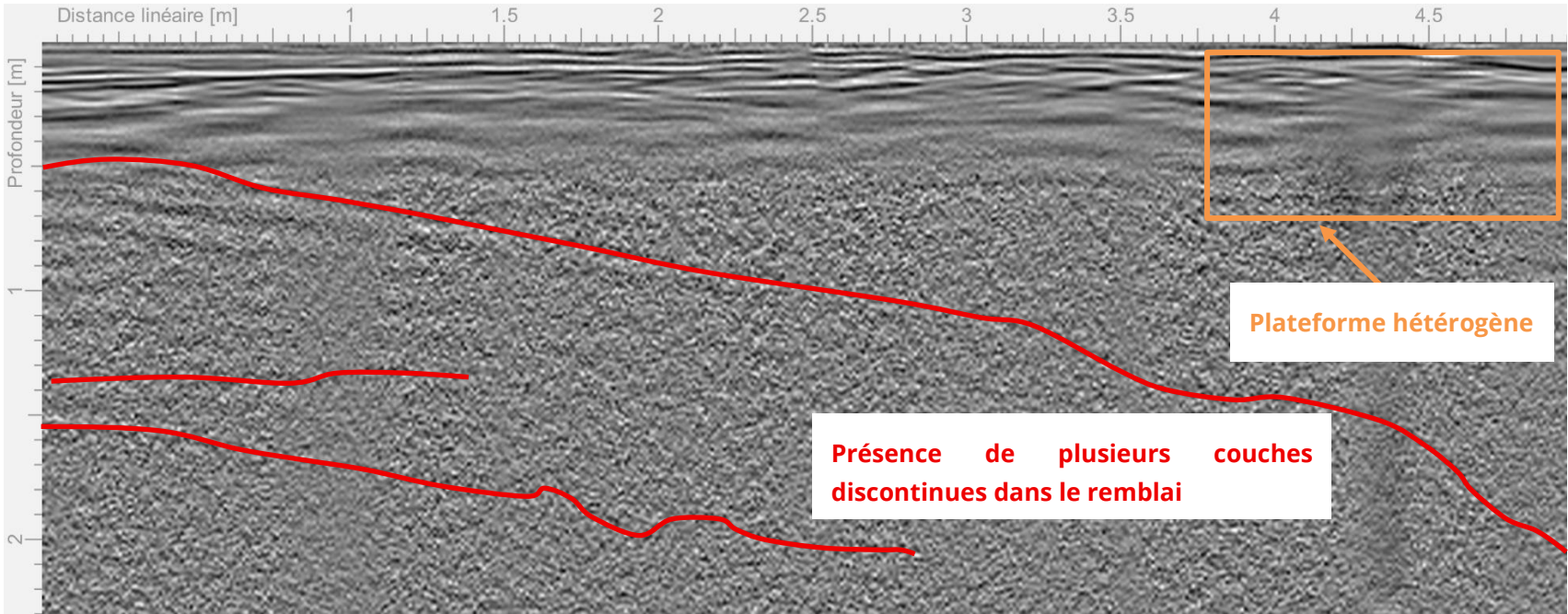


L8

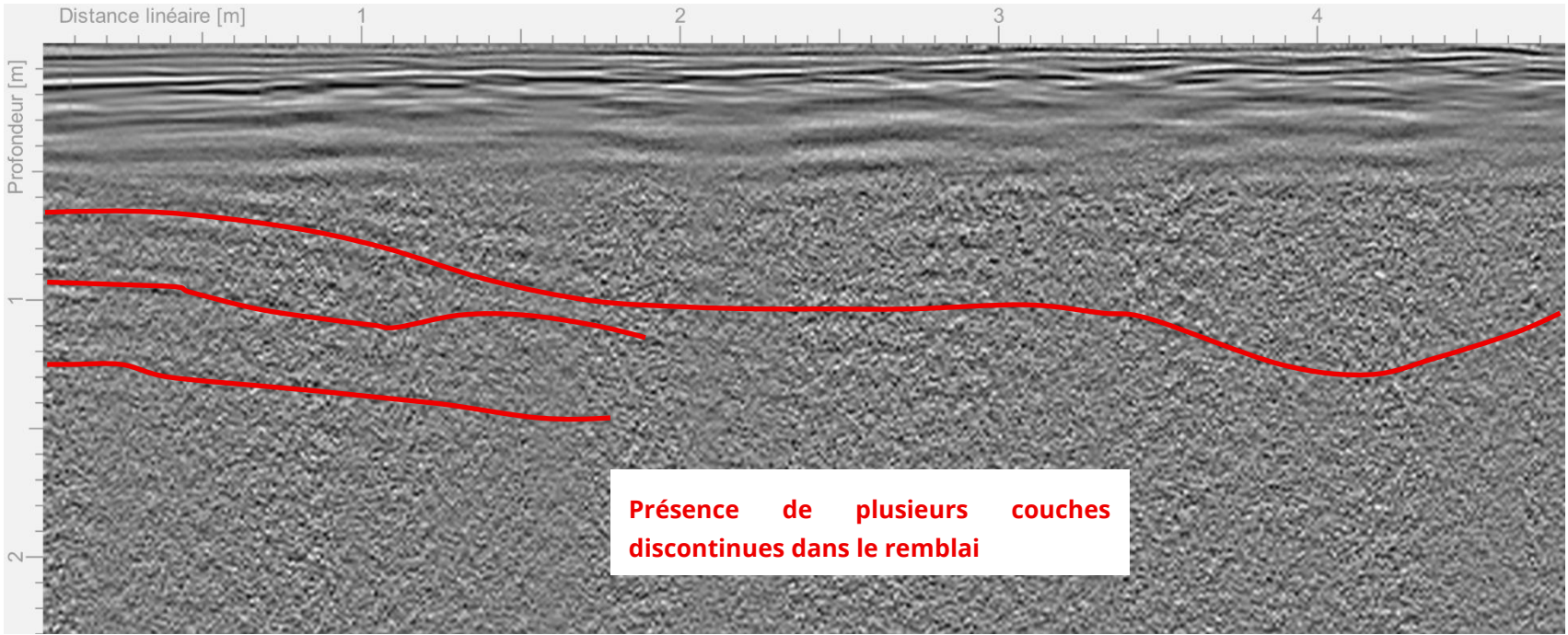




L9

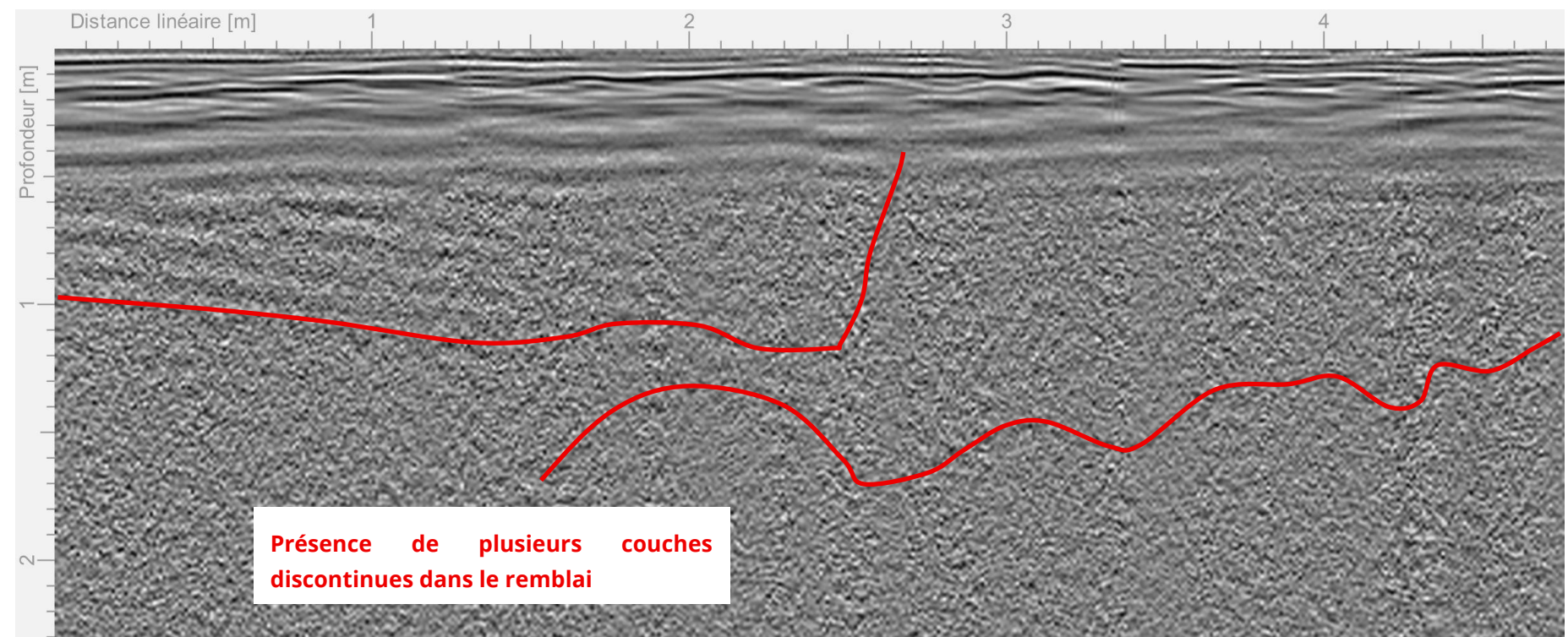


L10

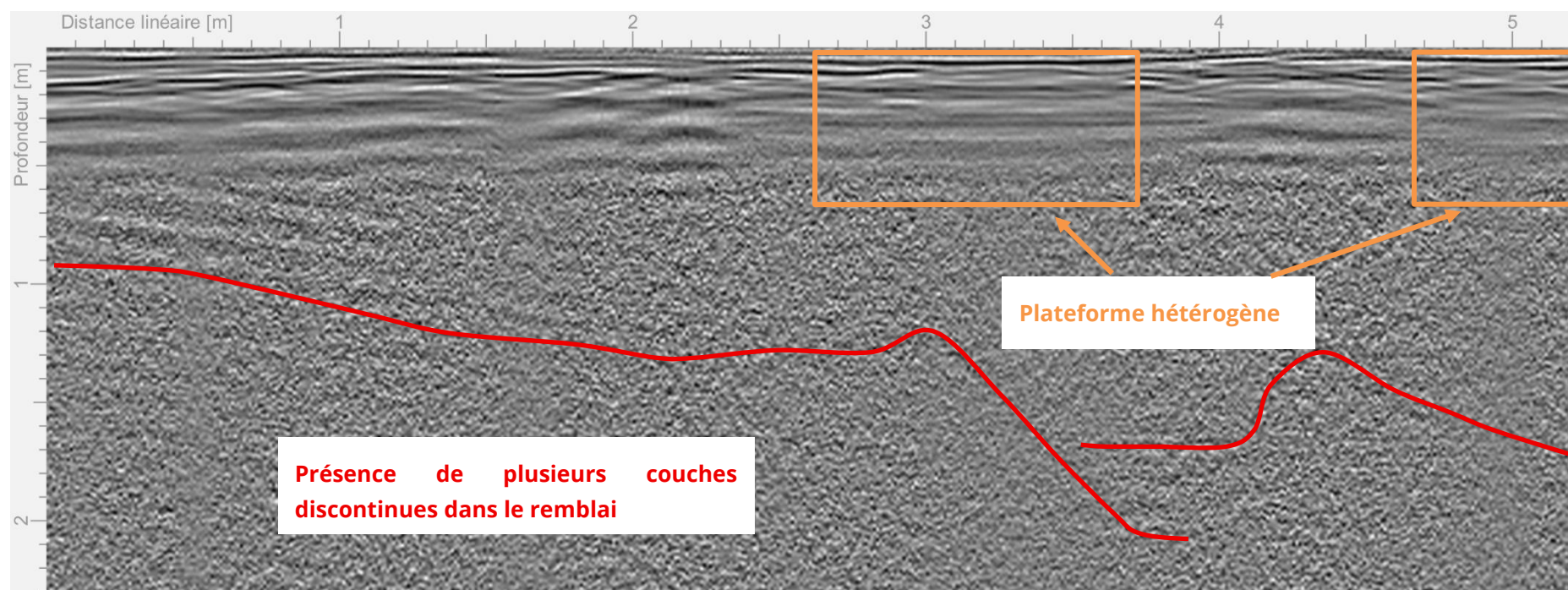




L11

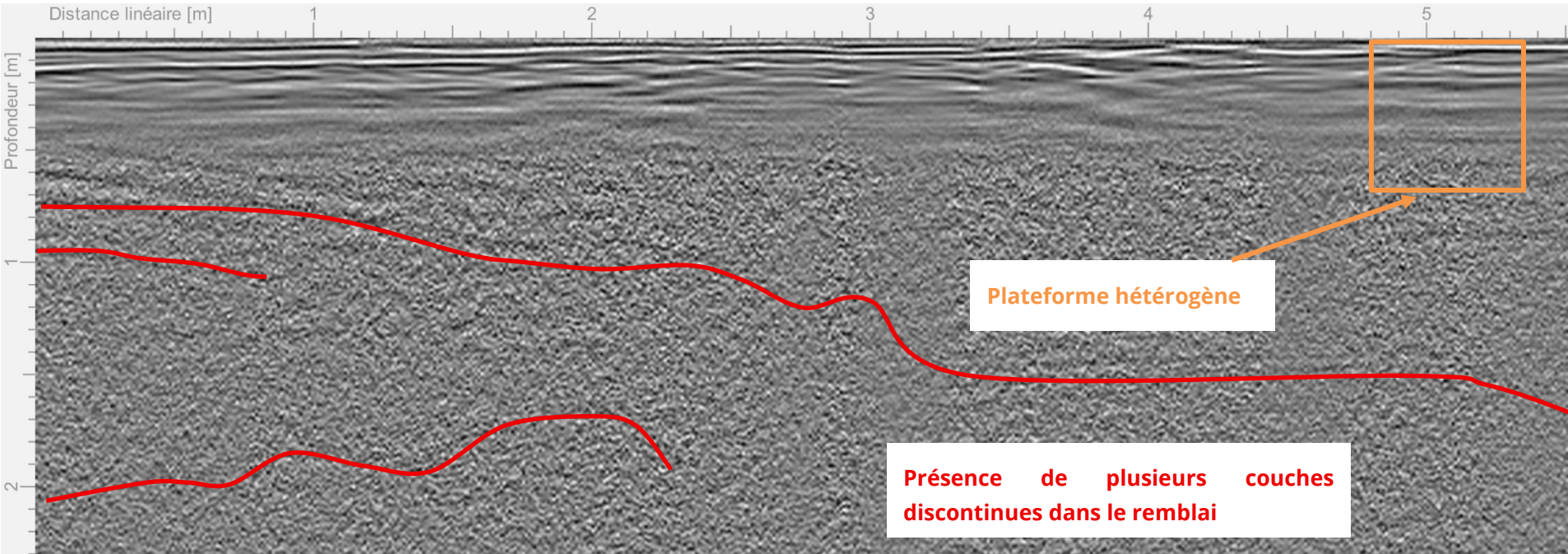


L12

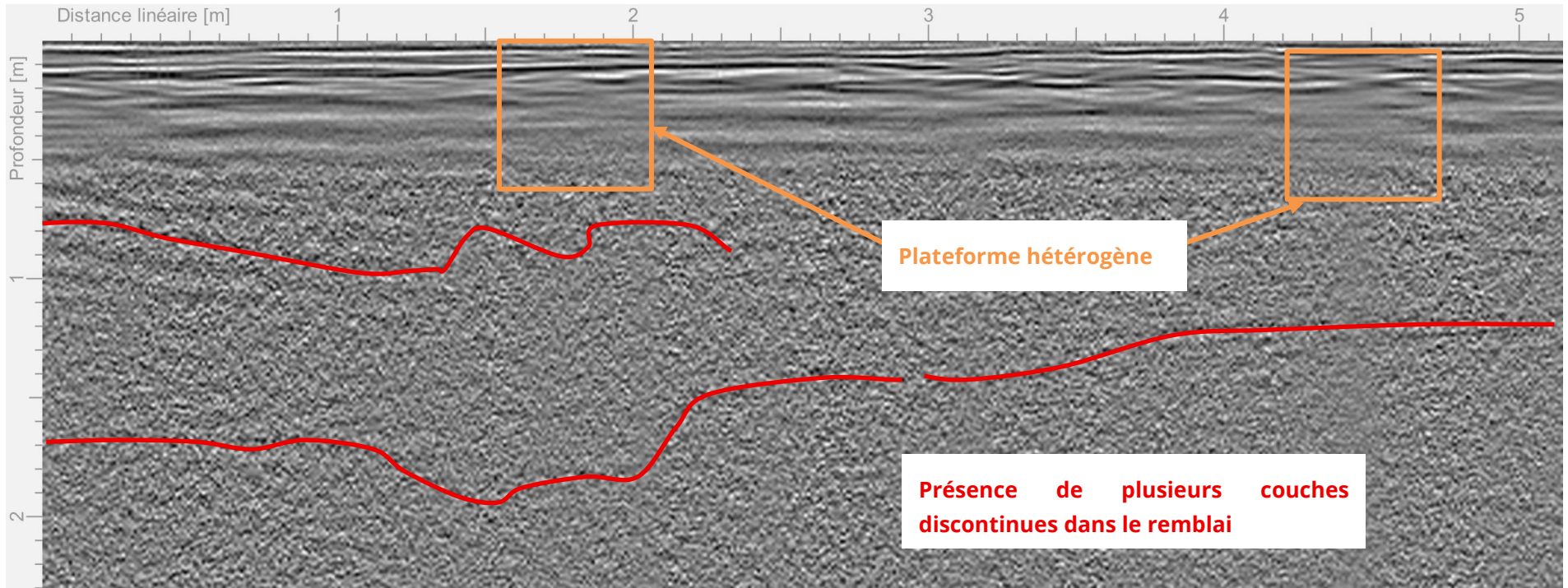




L13

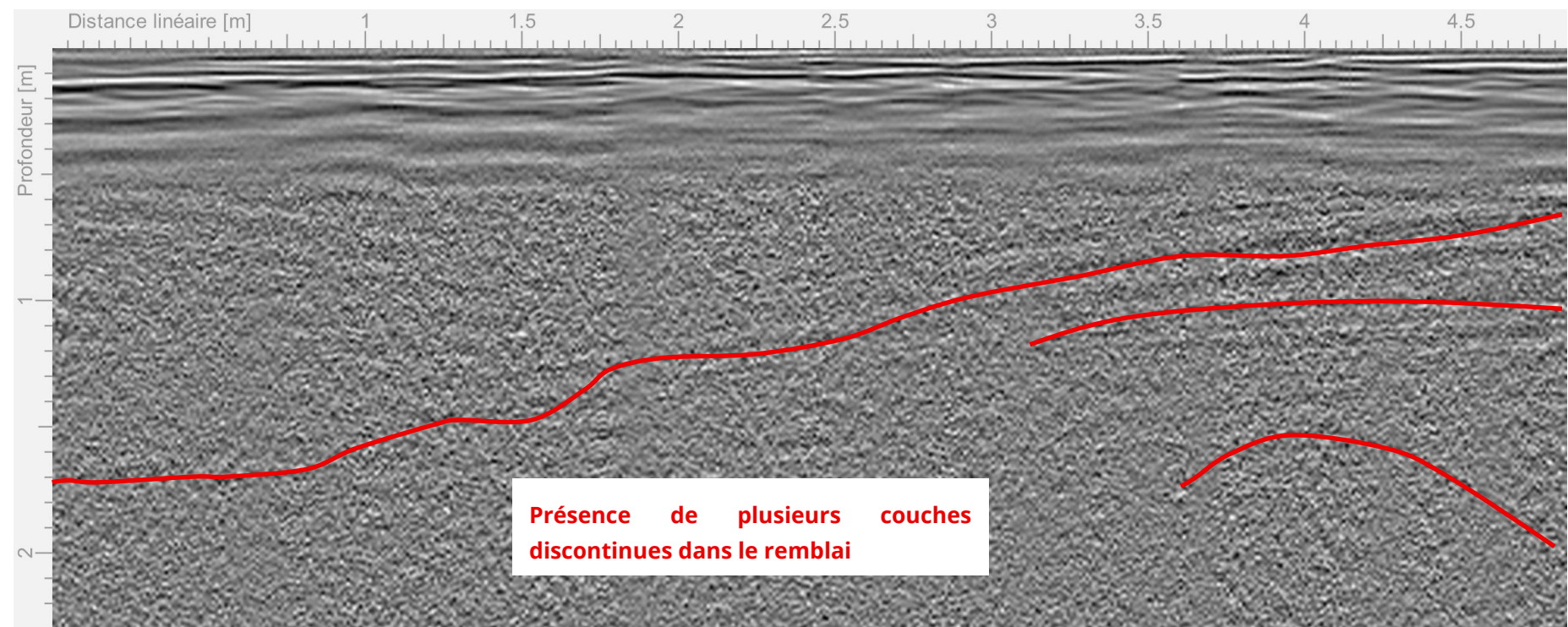


L14

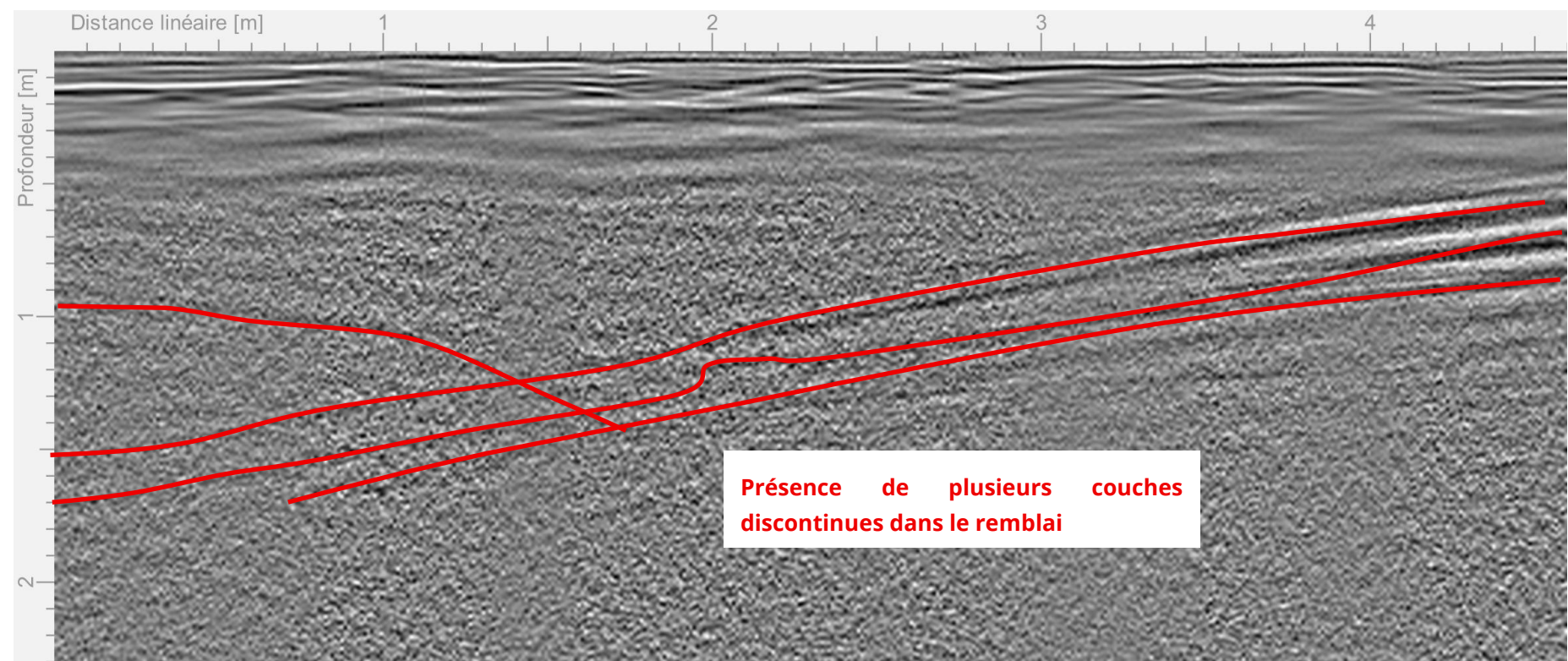




L15

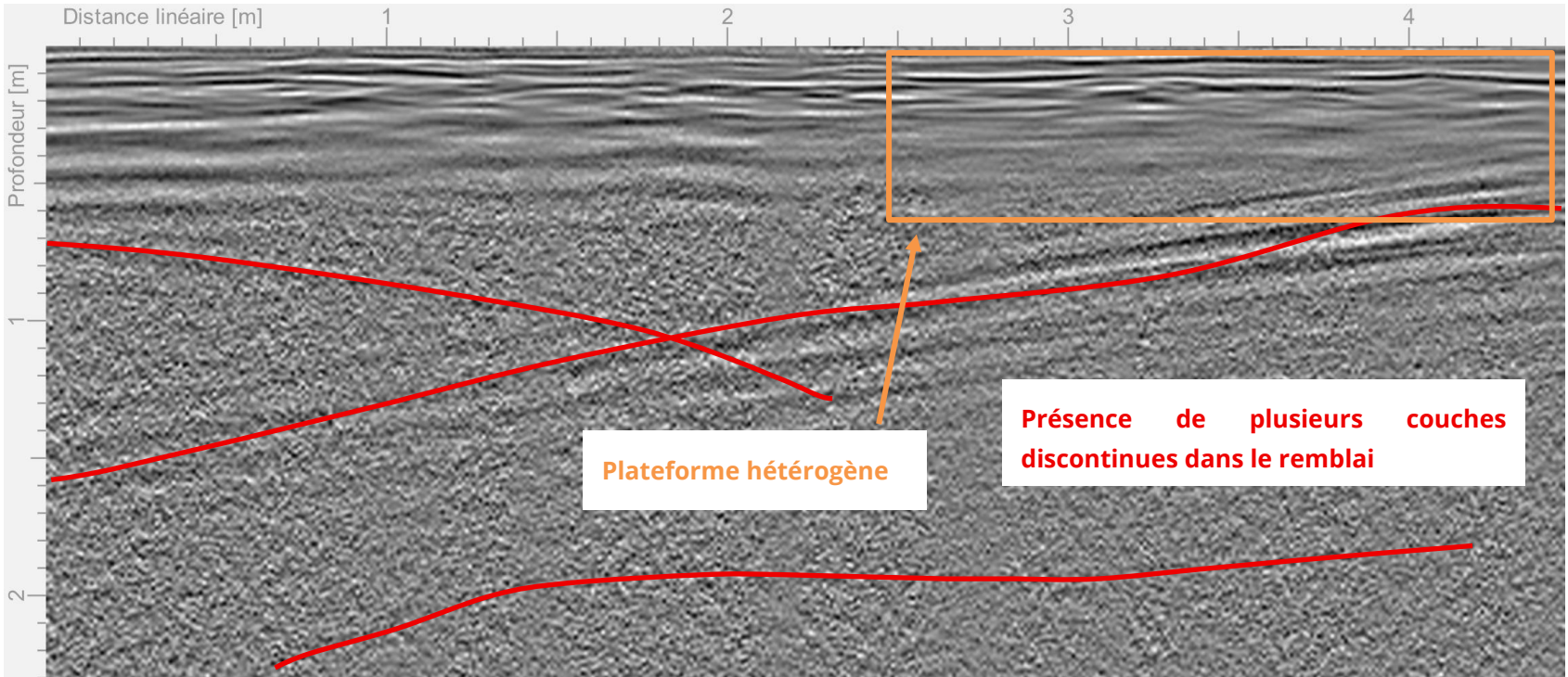


L16

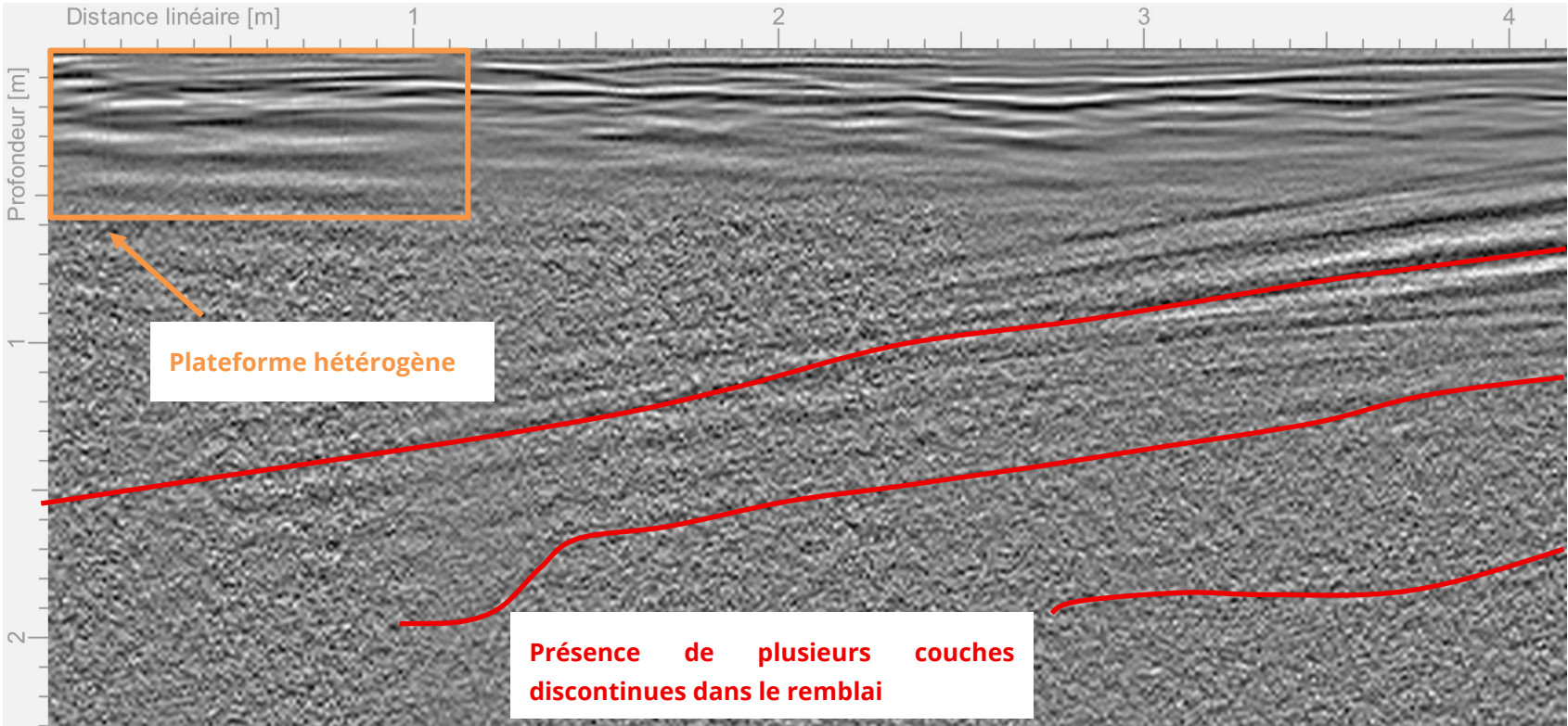




L17

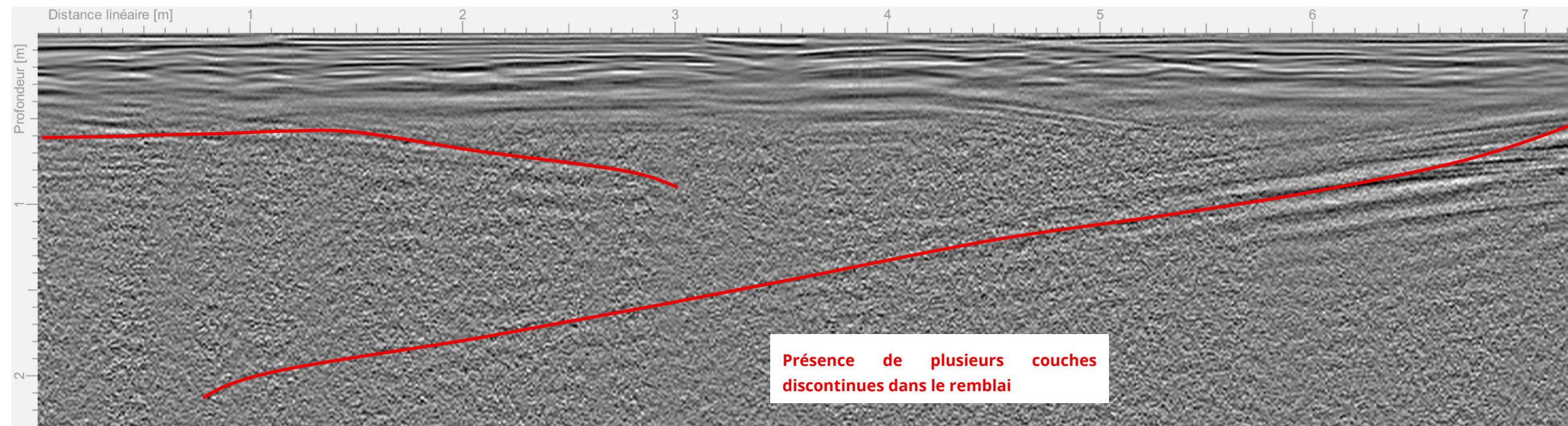


L18

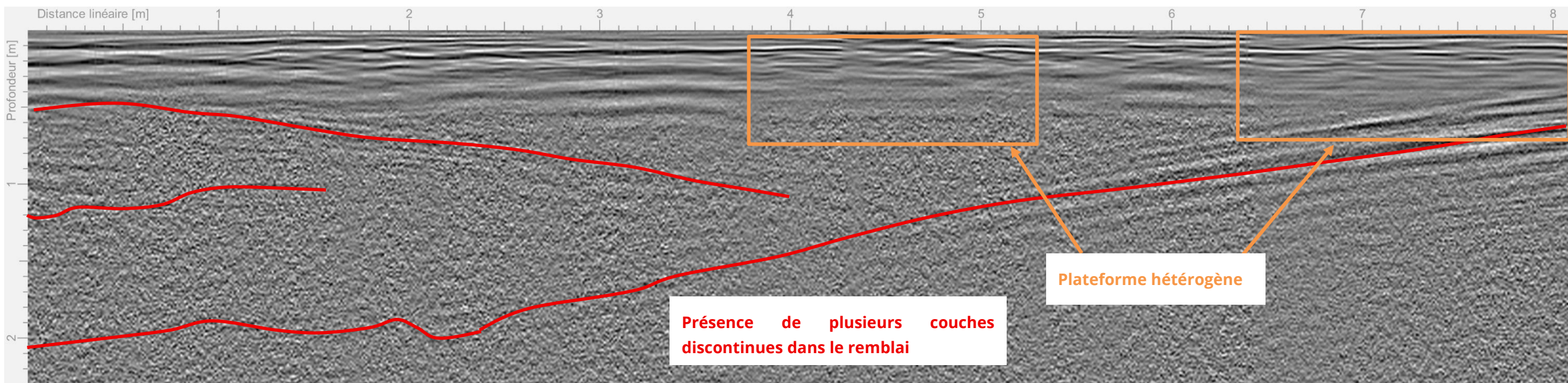




L19



L20





#### IV.8 ZONE 2 RD

##### IMPLANTATION

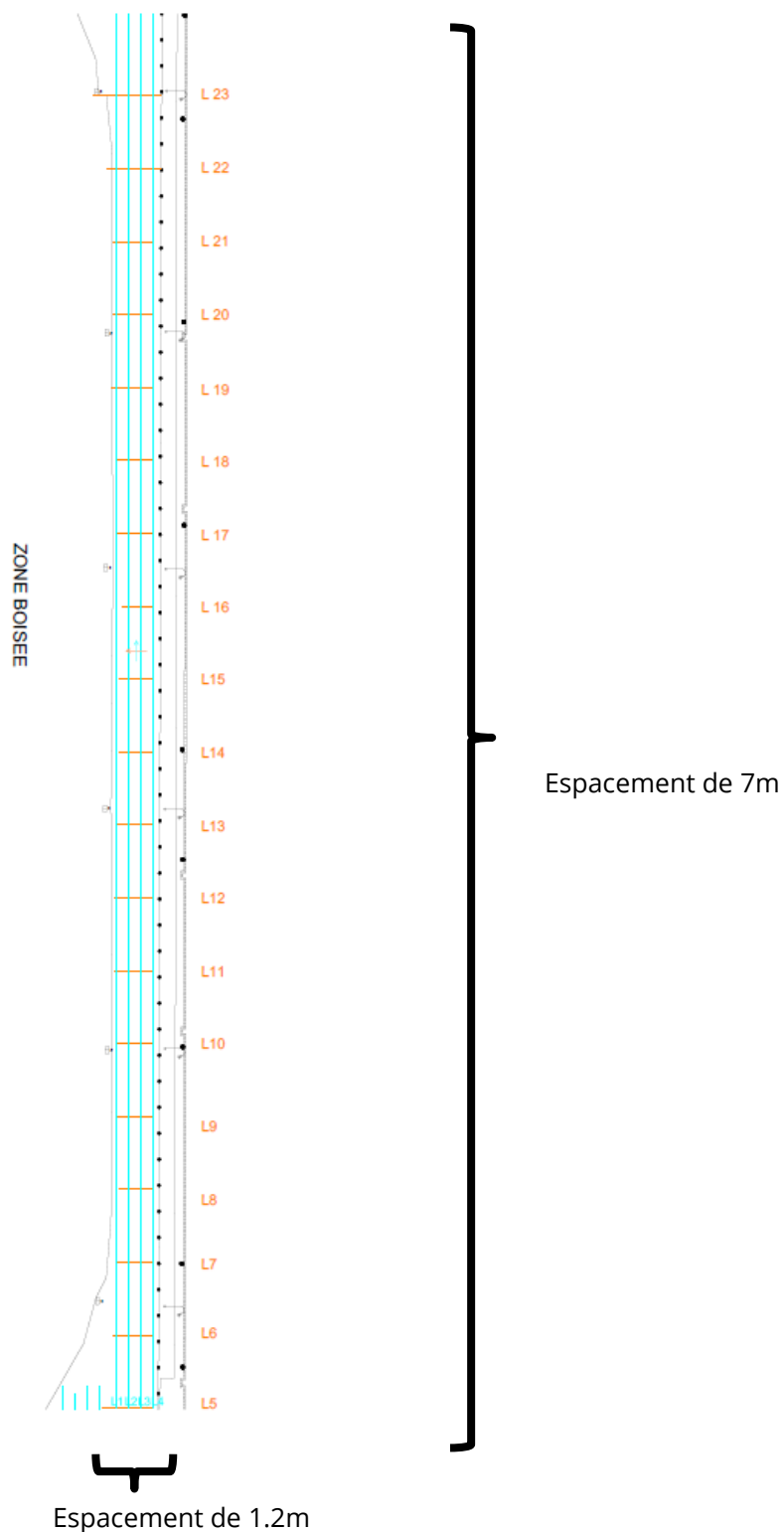
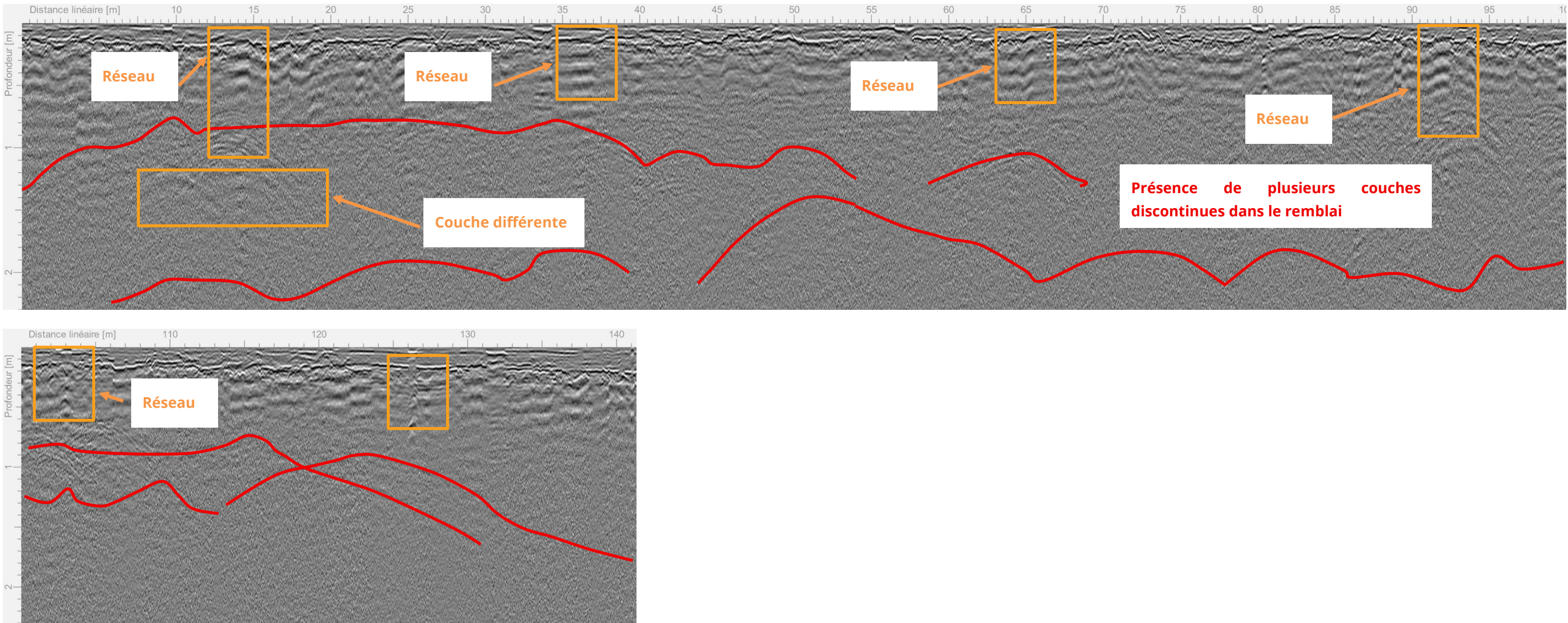


Figure 12 : Implantation lignées radar zone 2 RD

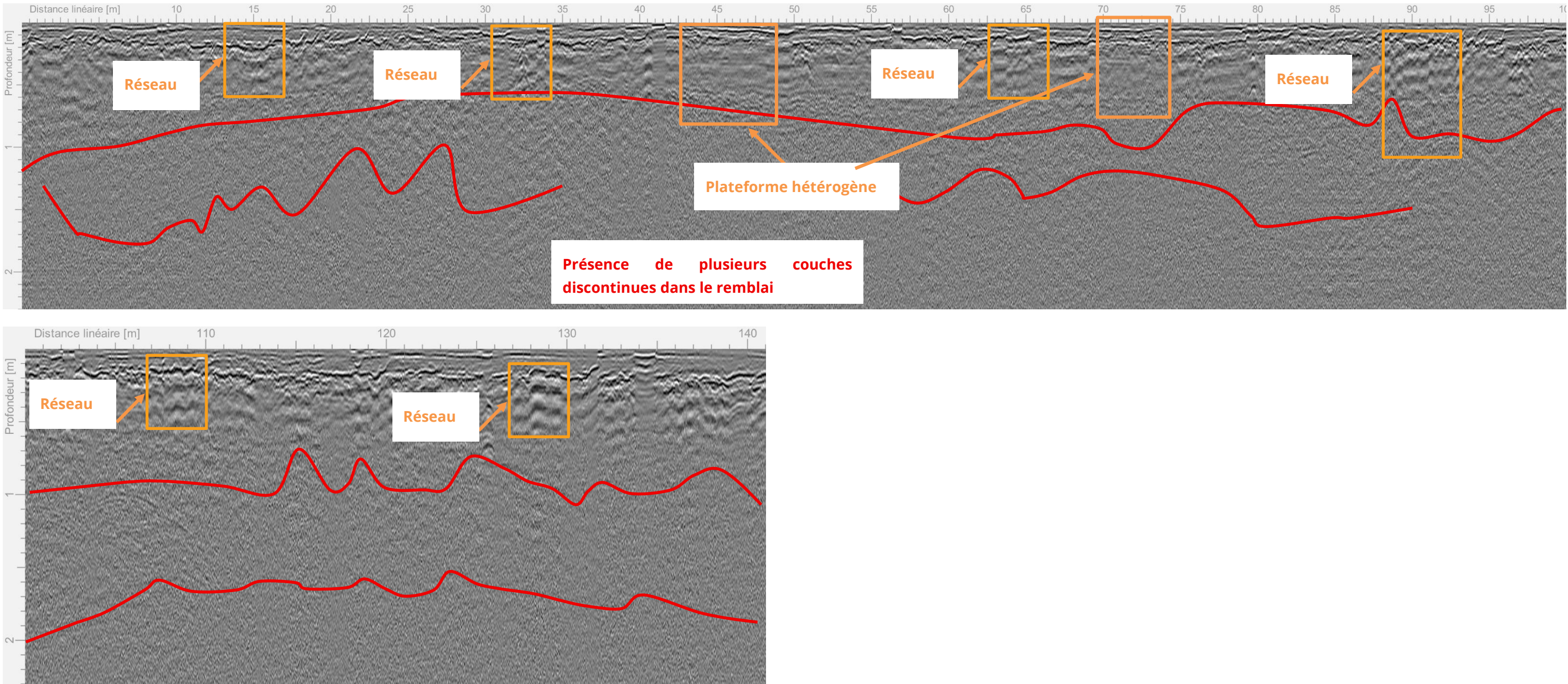


L1



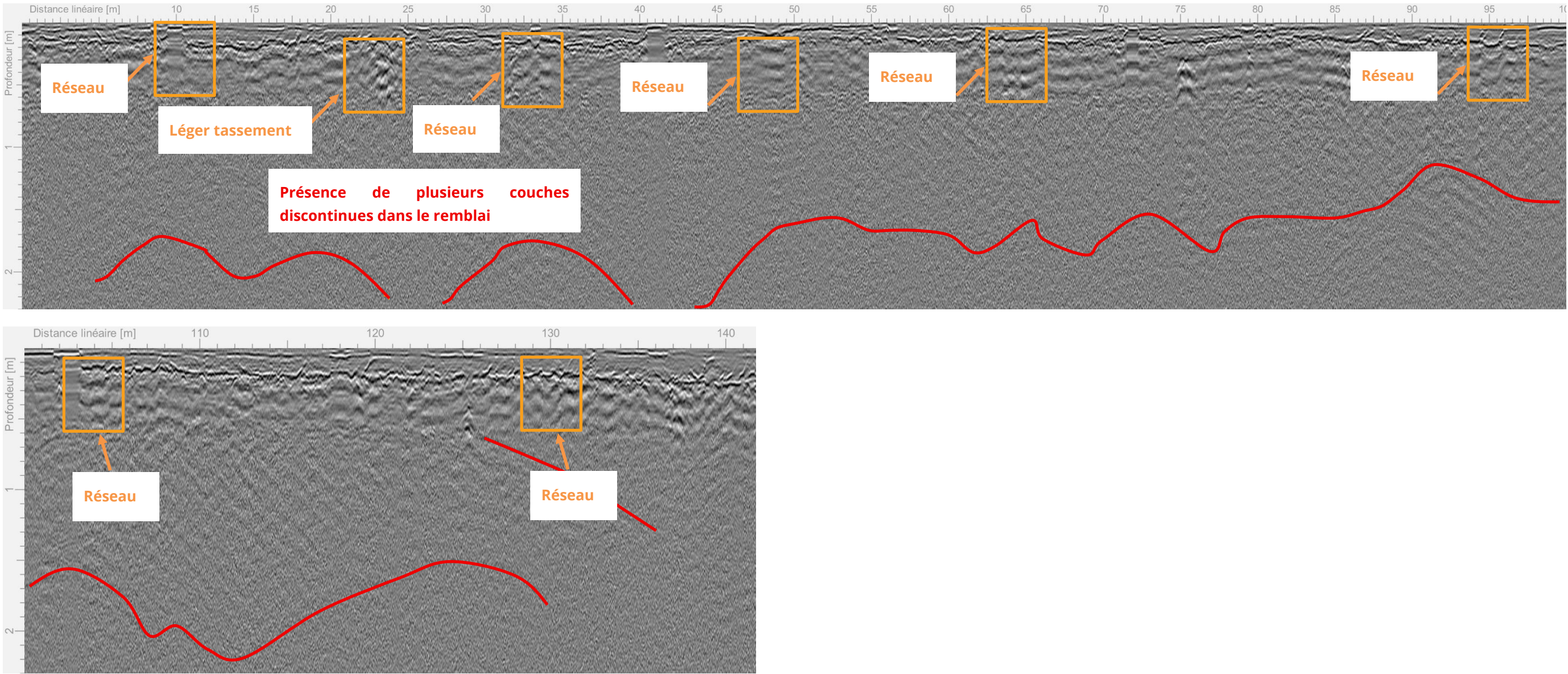


L 2



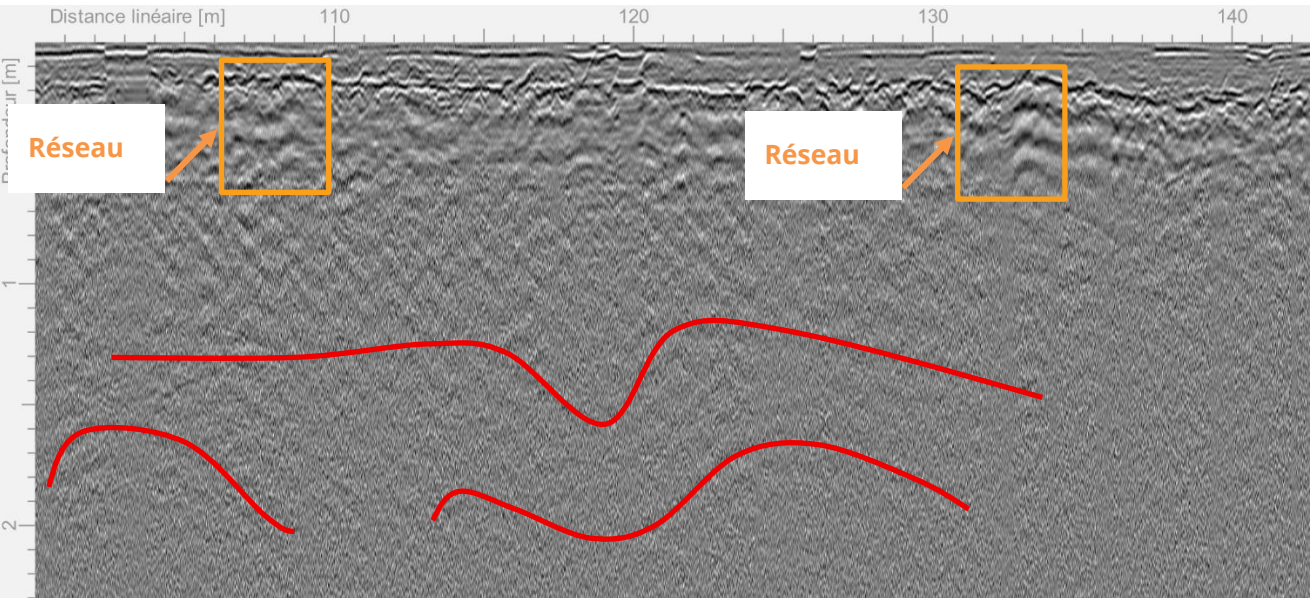
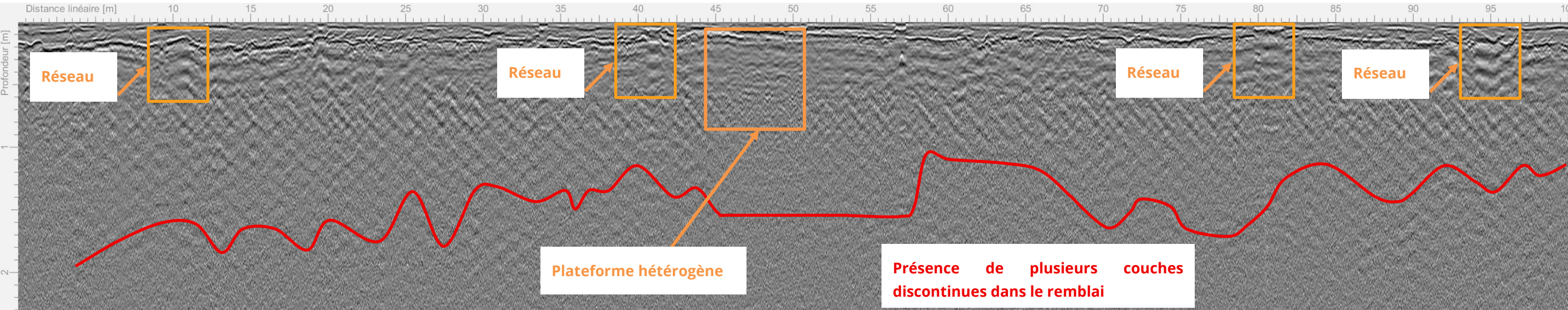


L3



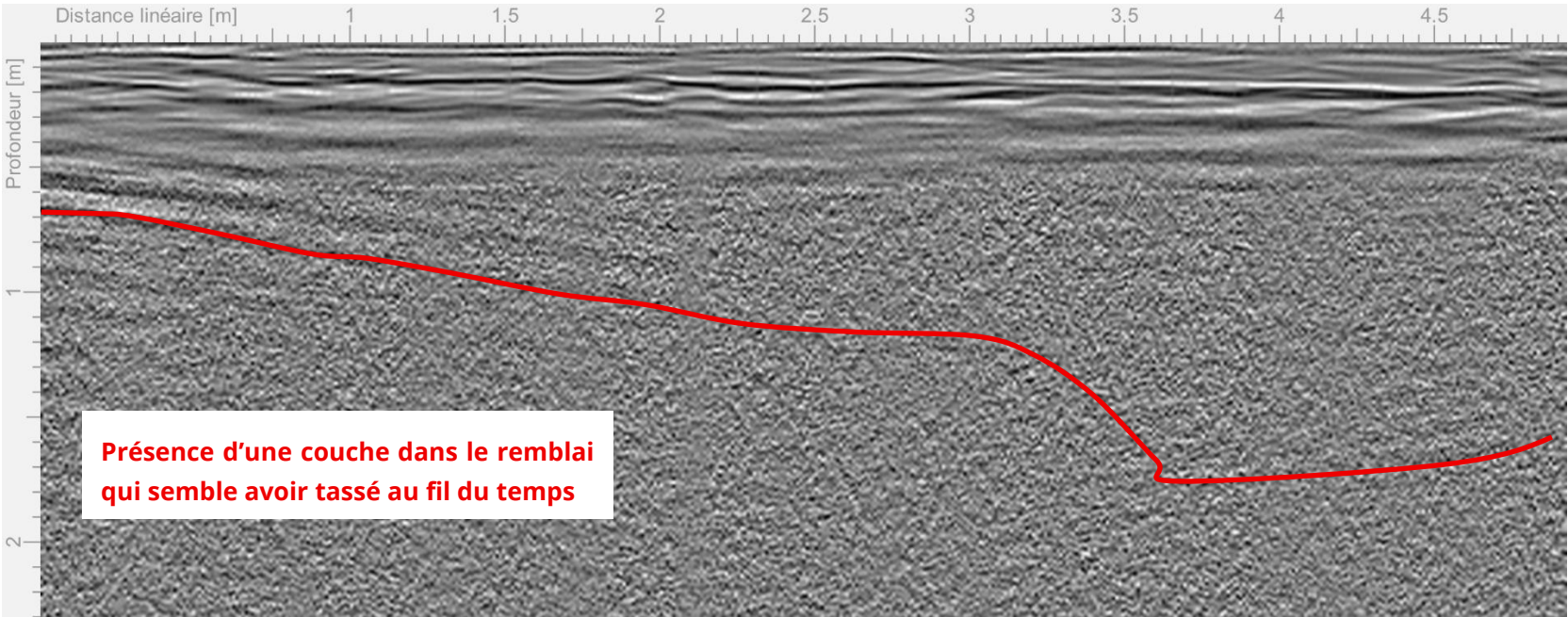


L4

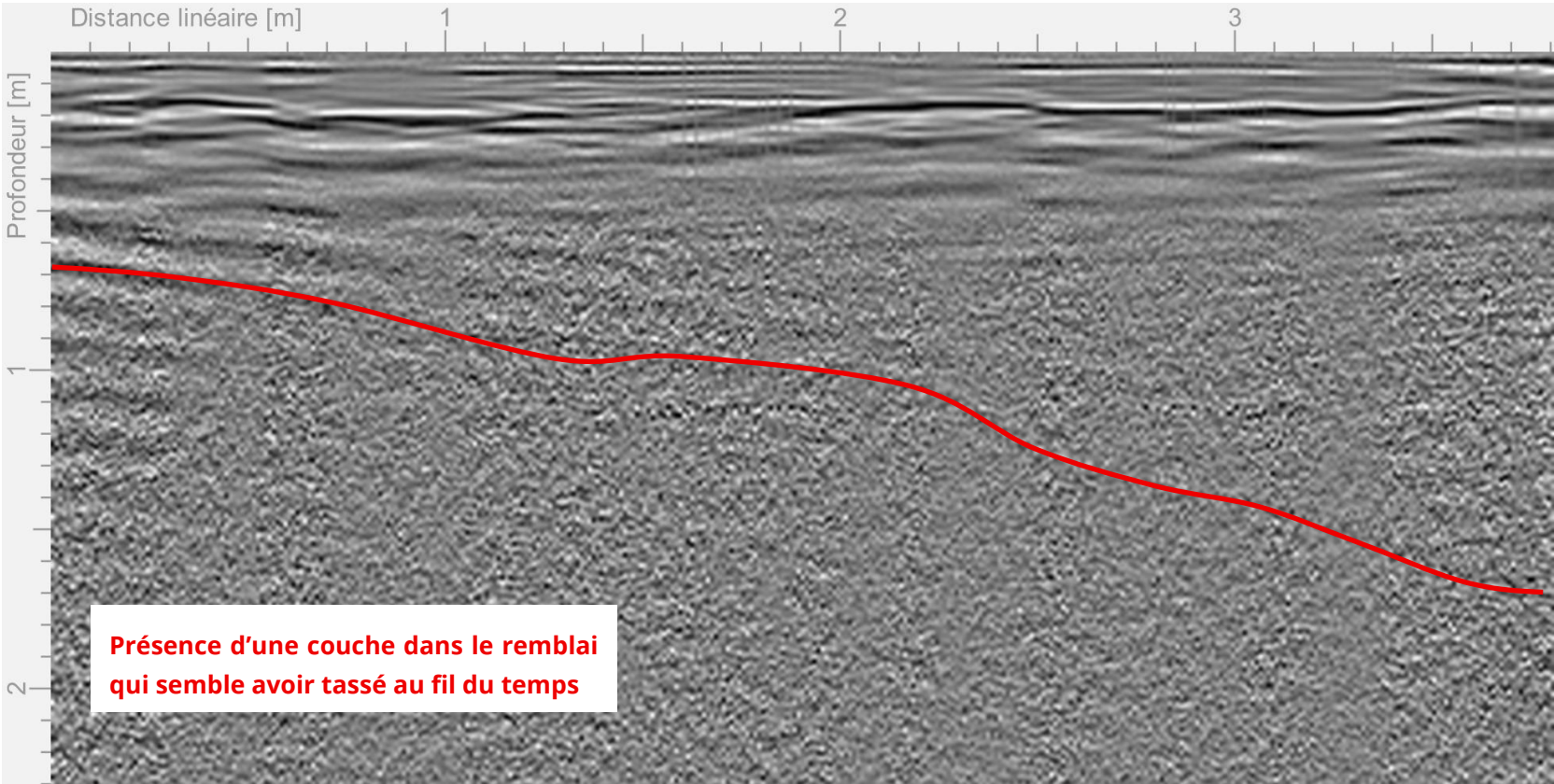




L5

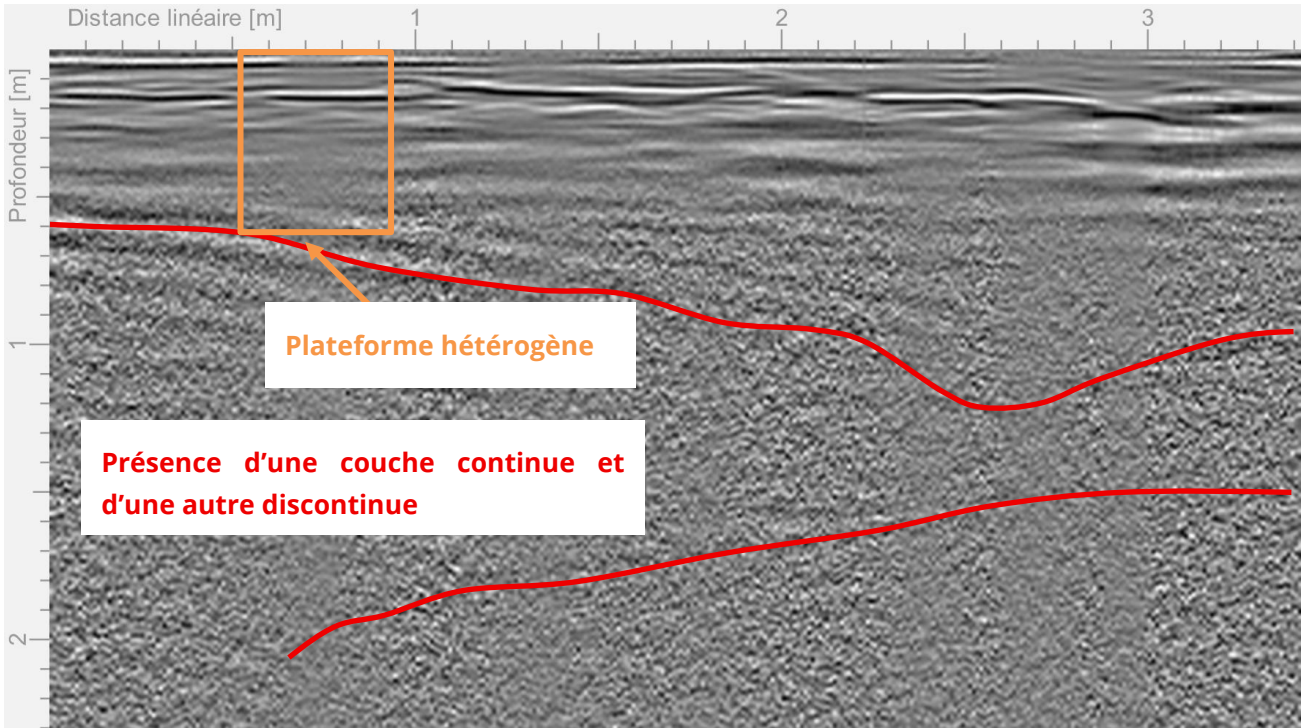


L6

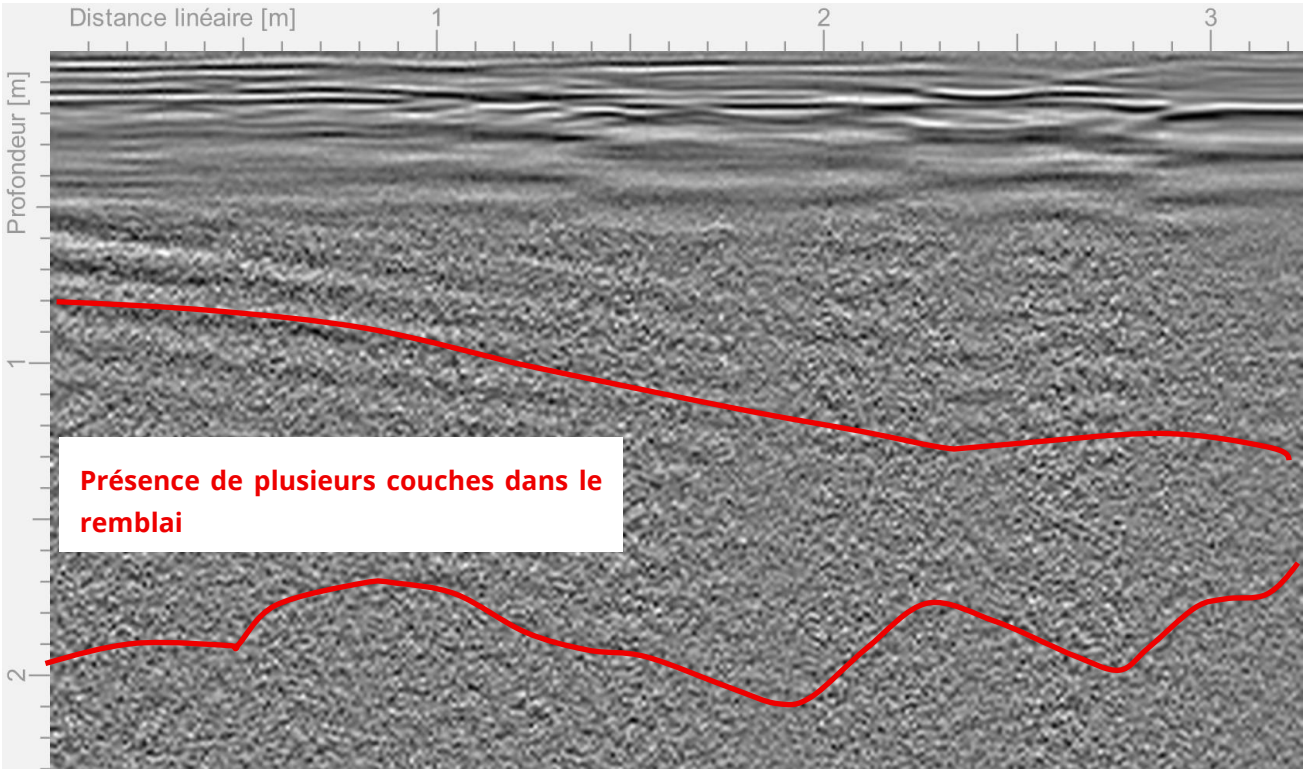




L7

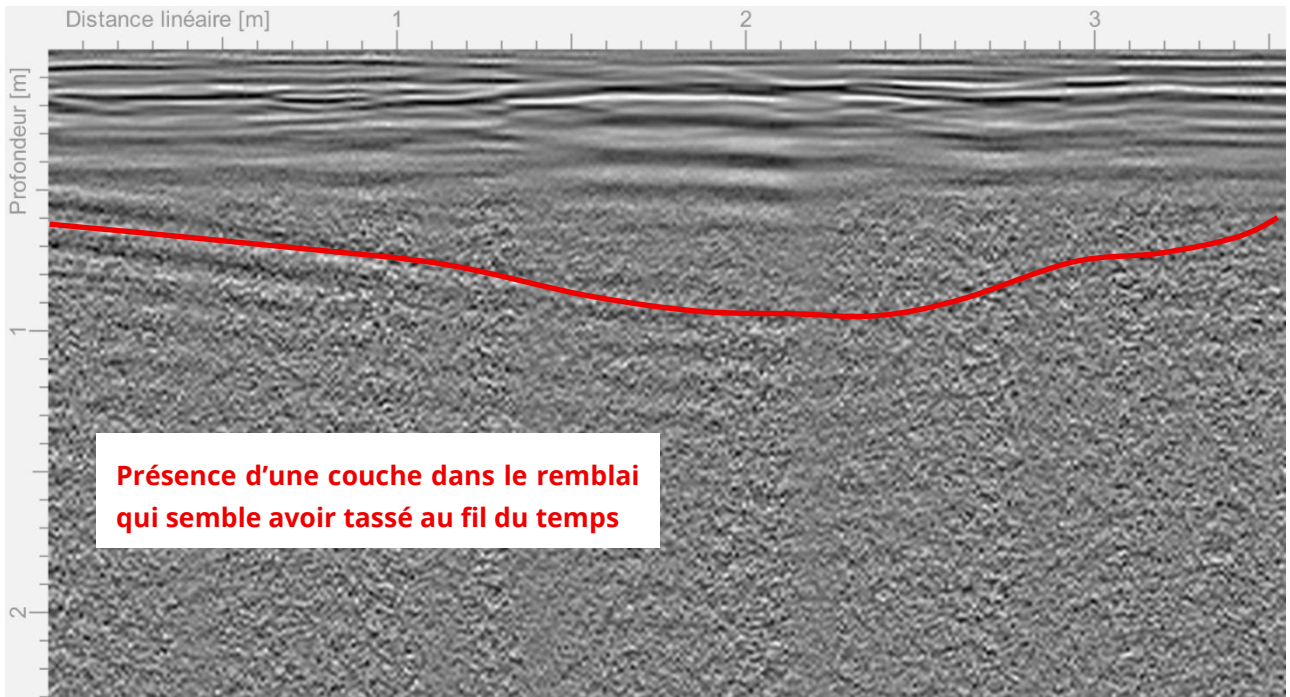


L8

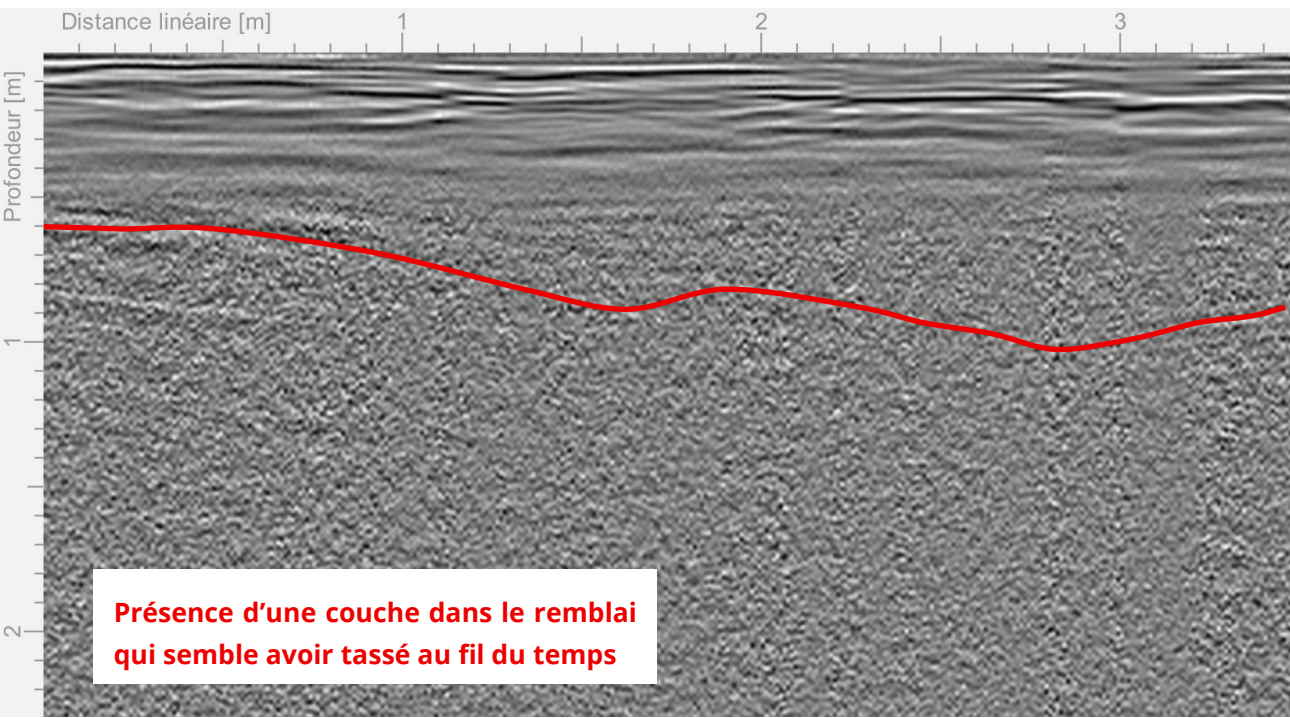




L9

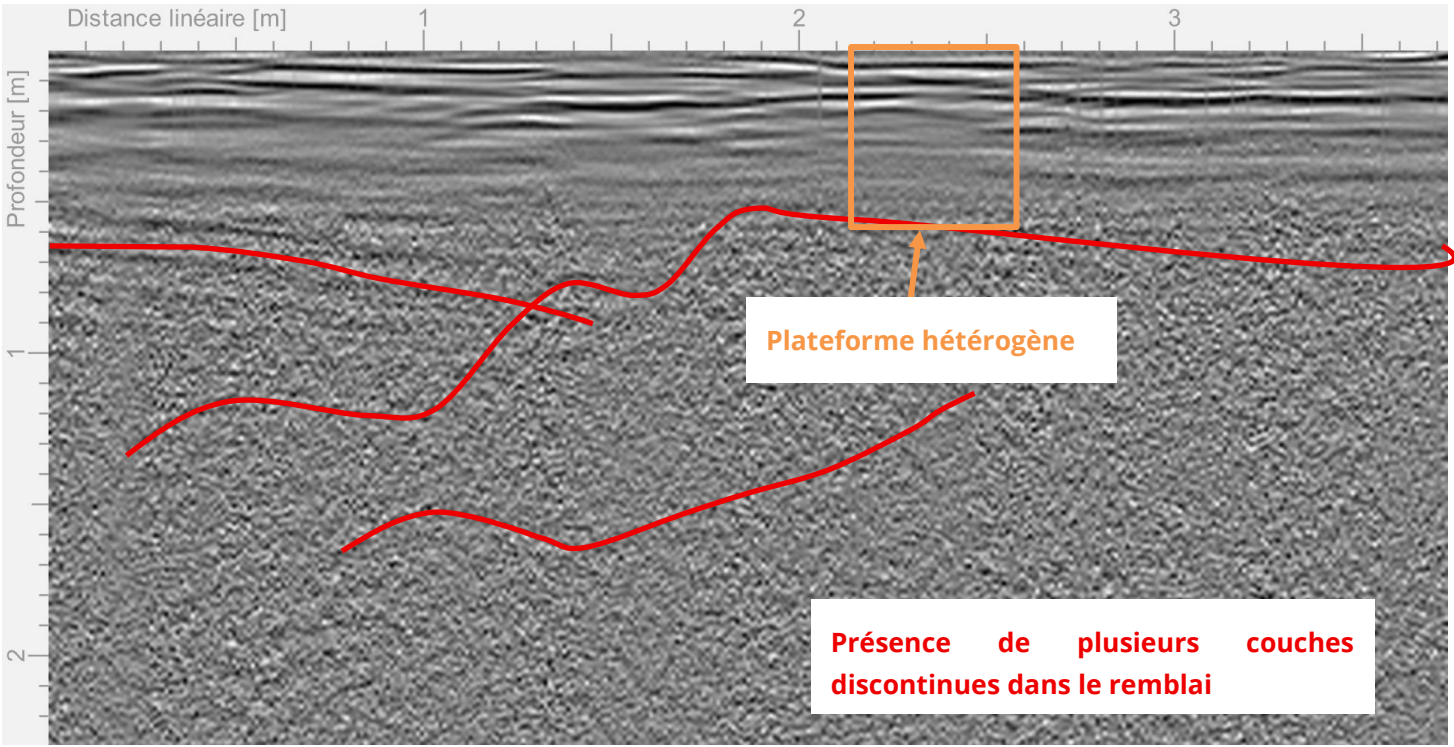


L10

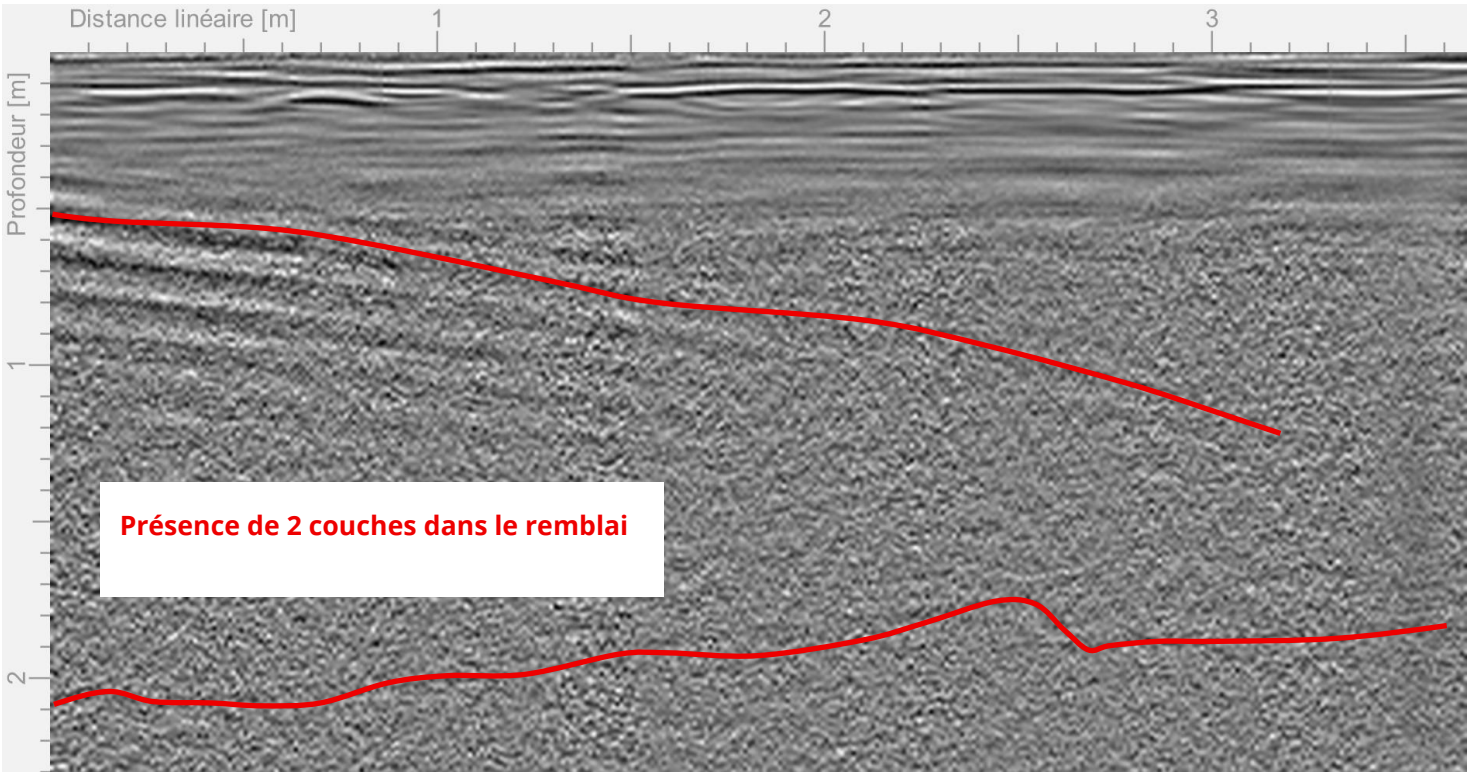




L11

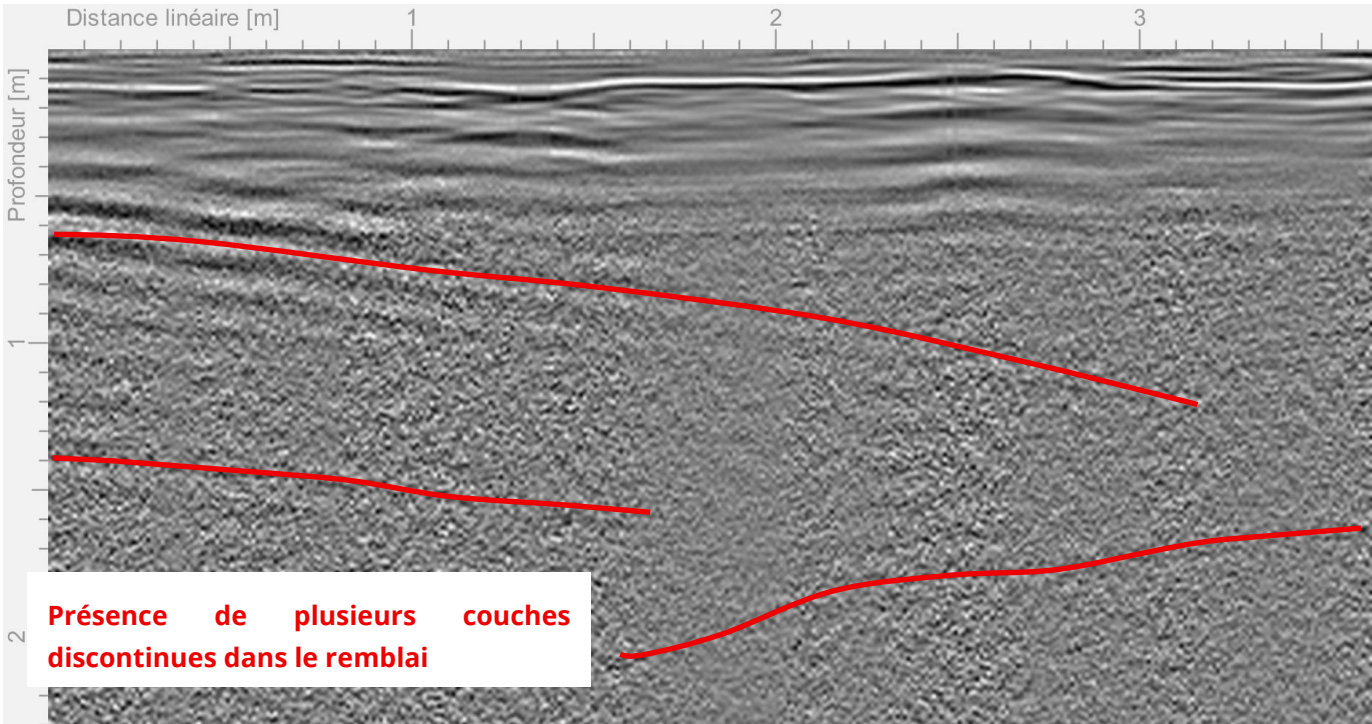


L12

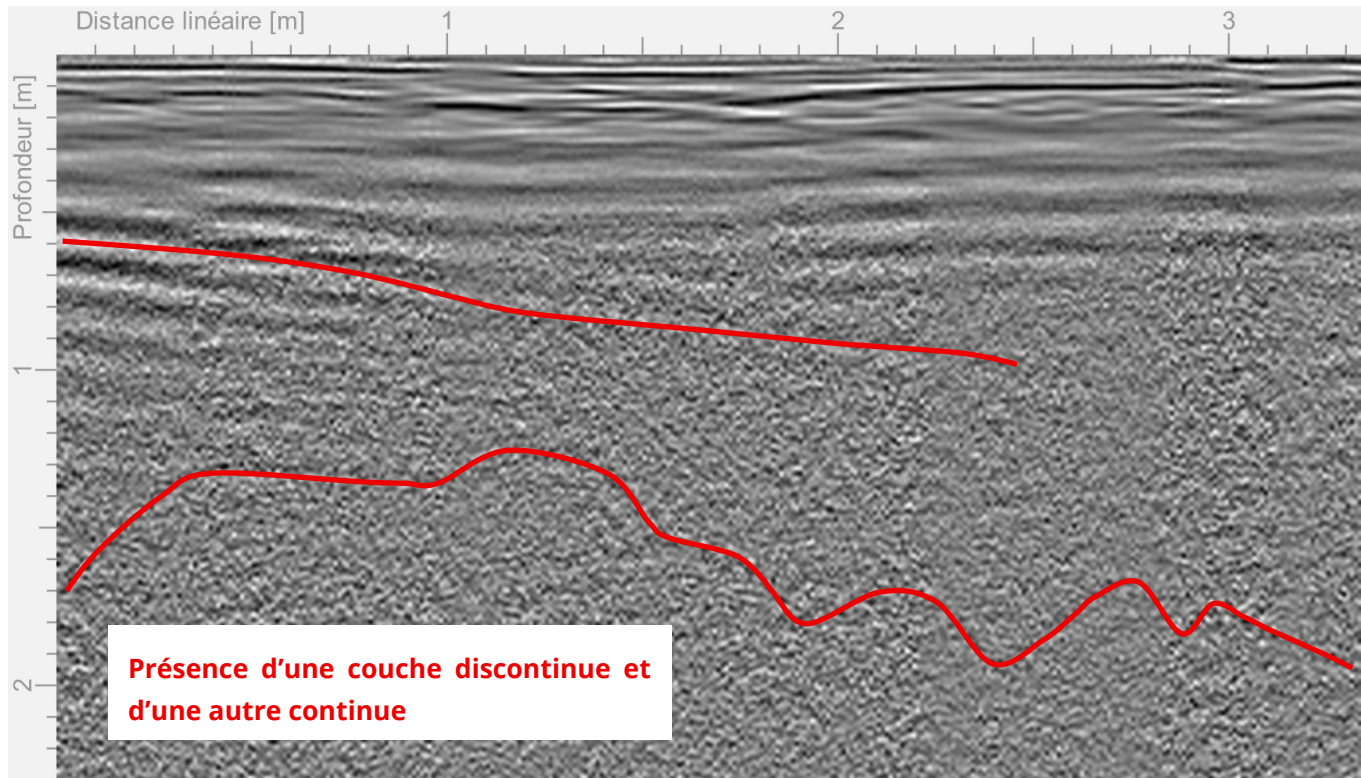




L13

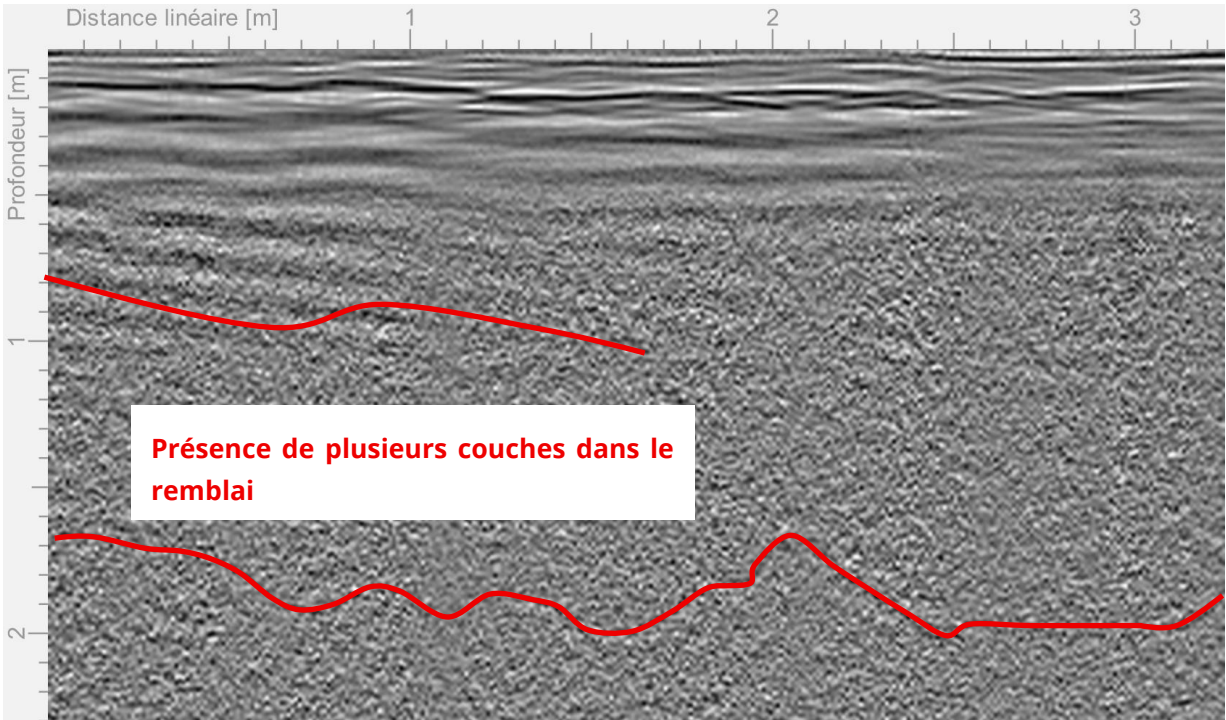


L14

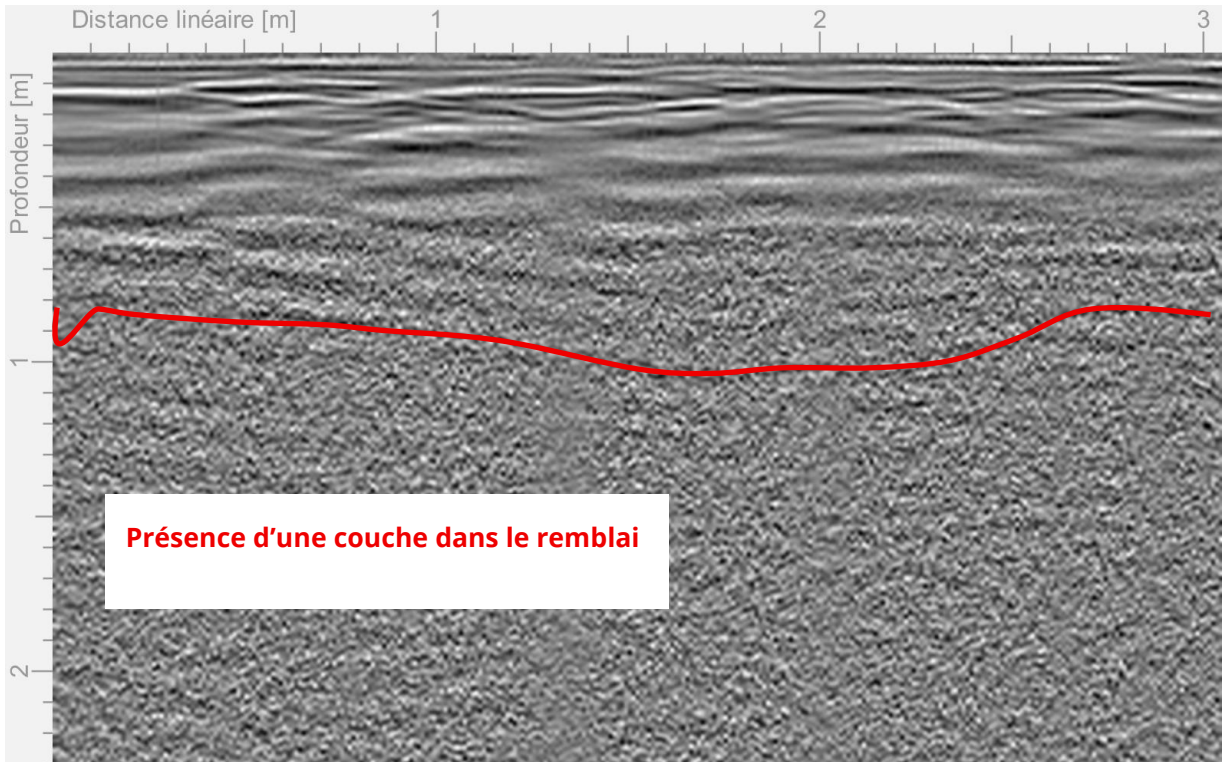




L15

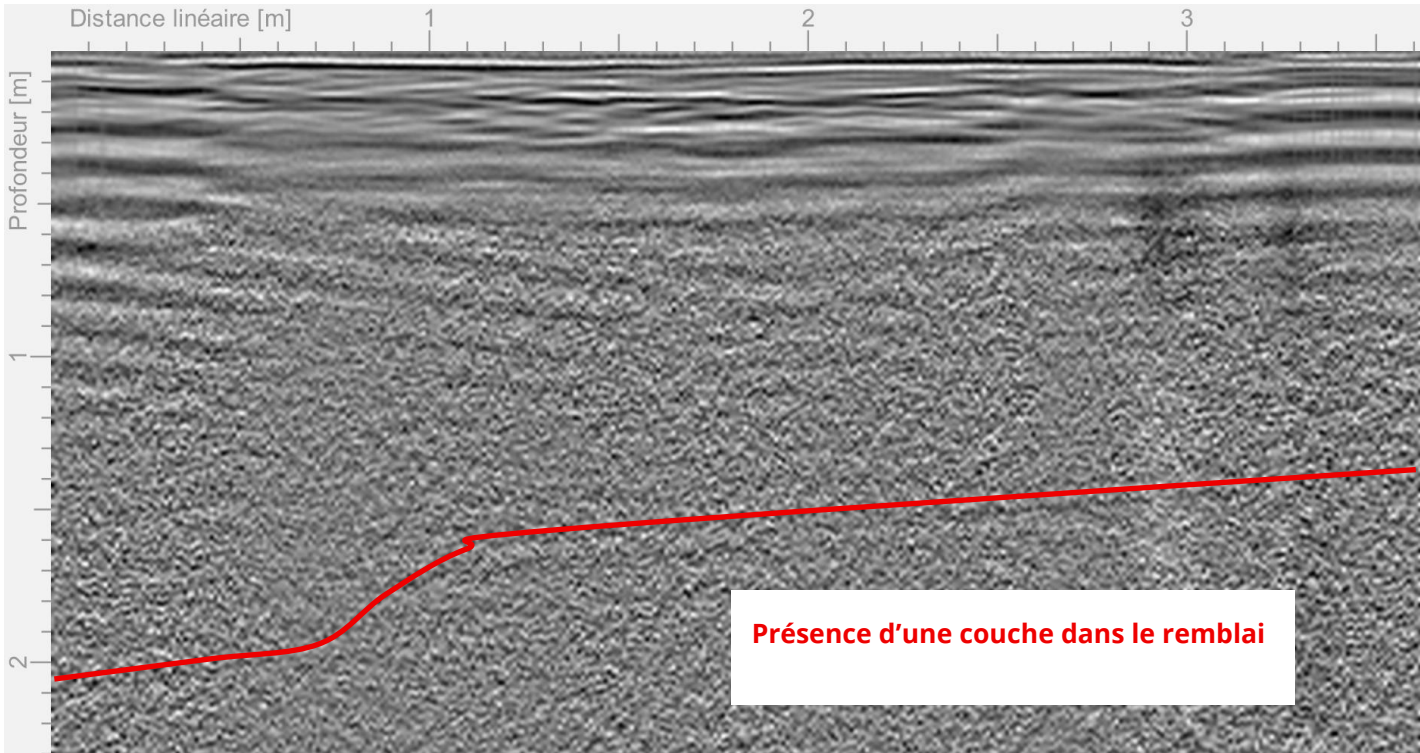


L16

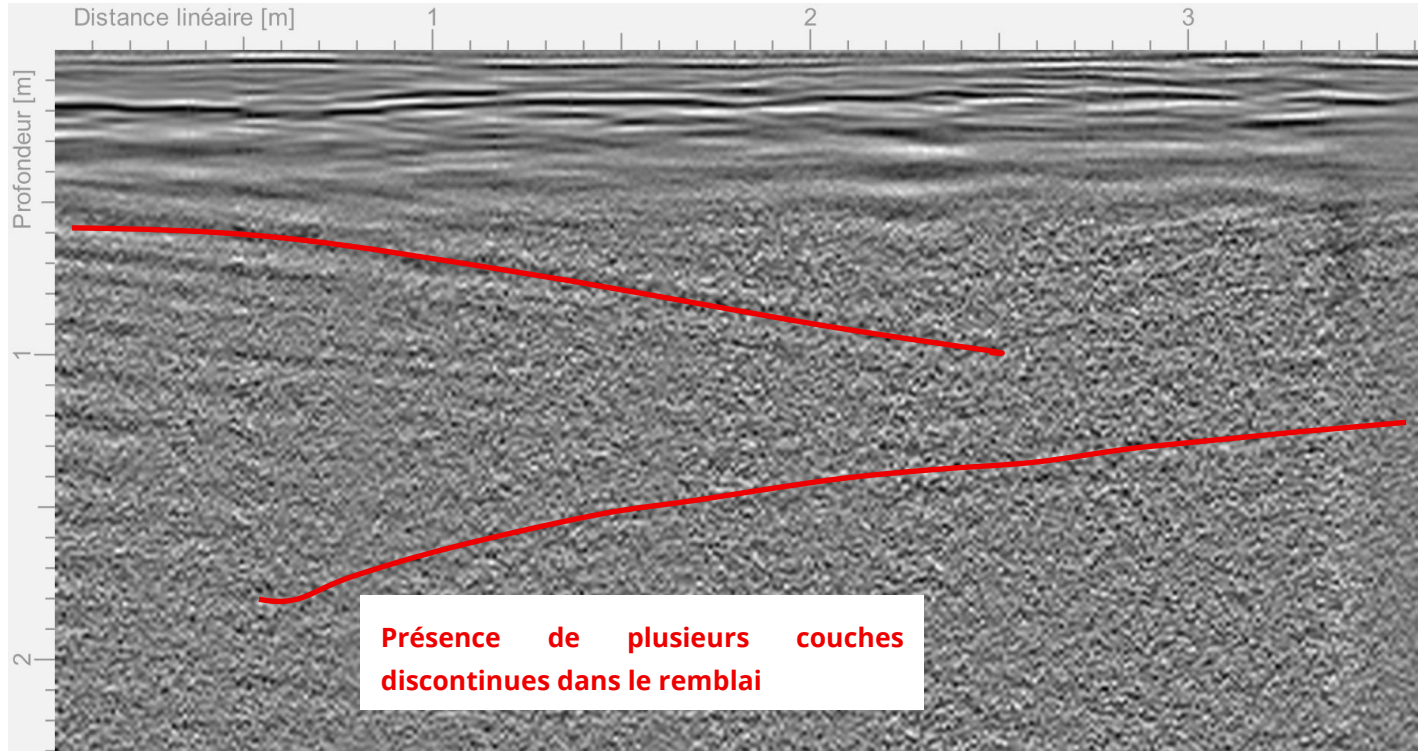




L17

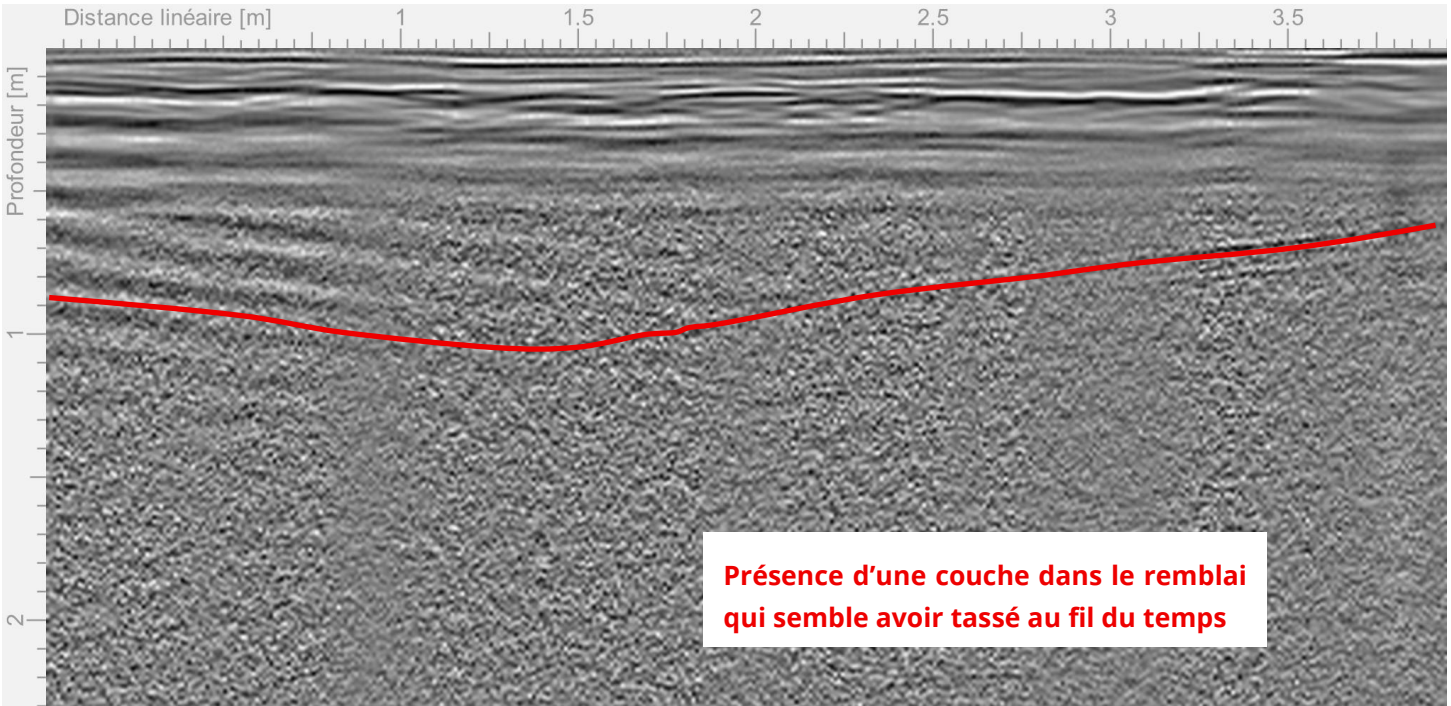


L18

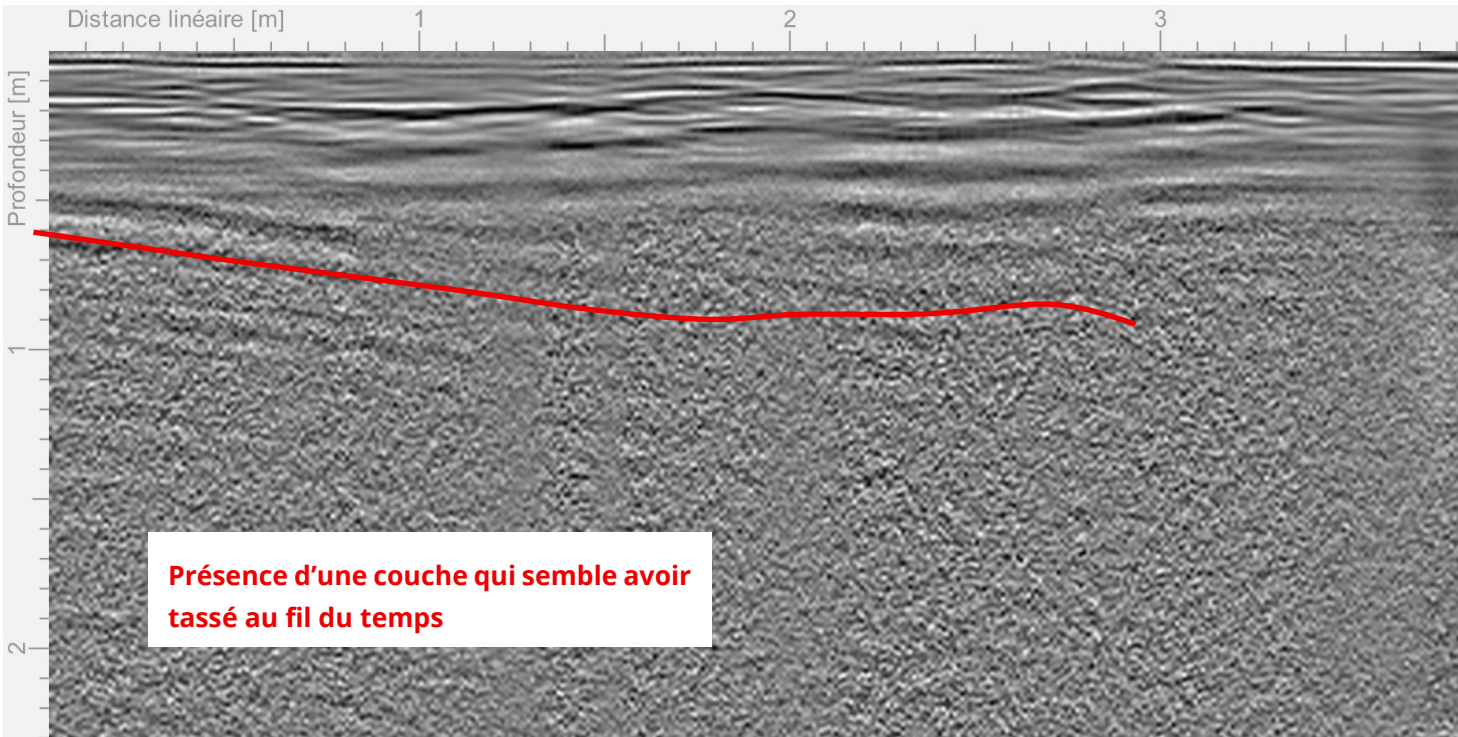




L19

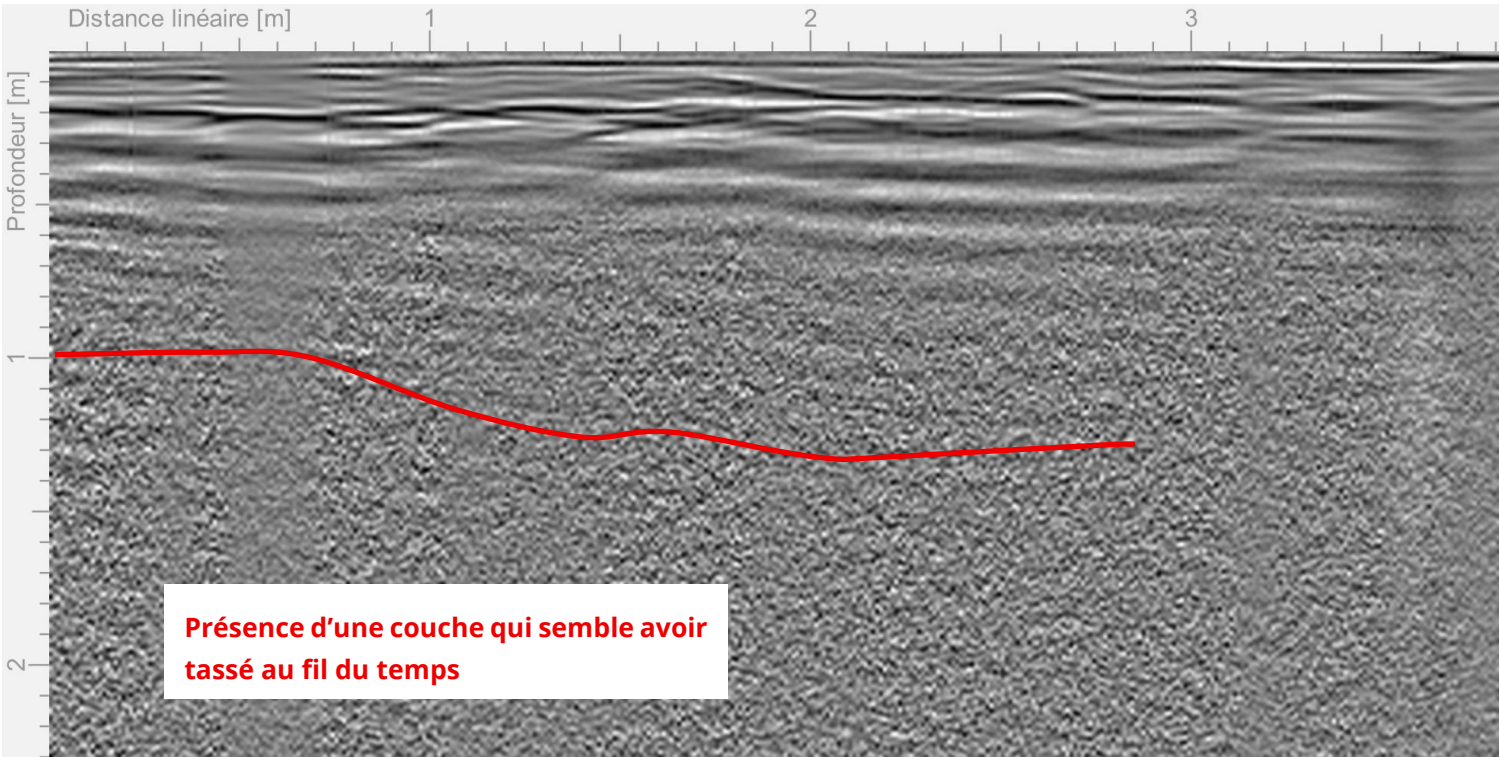


L20

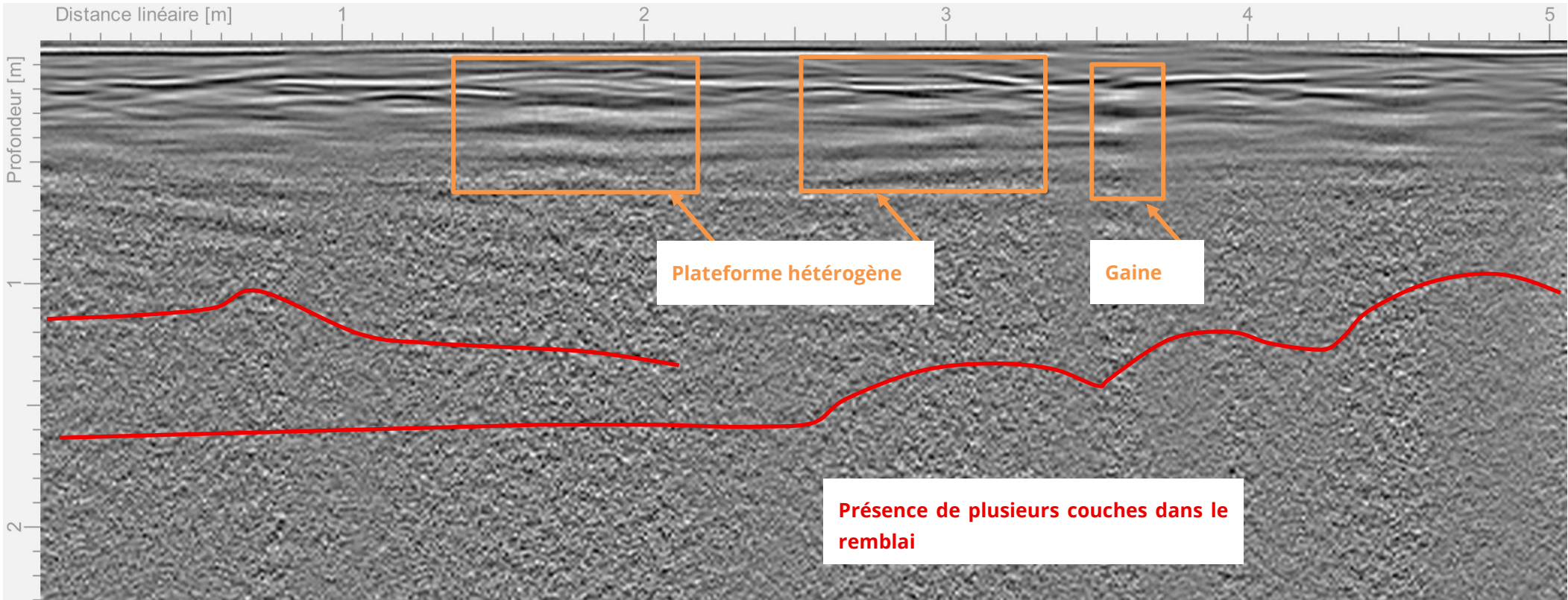




L21

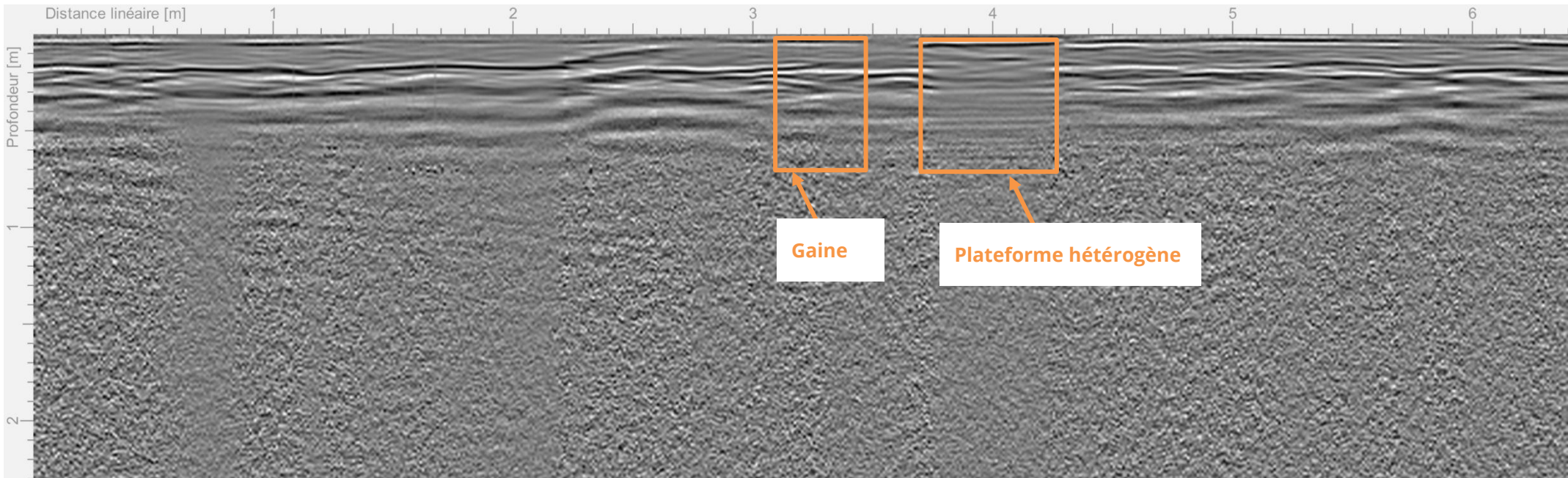


L22





L23





#### IV.9 ZONE 3 RD

##### IMPLANTATION

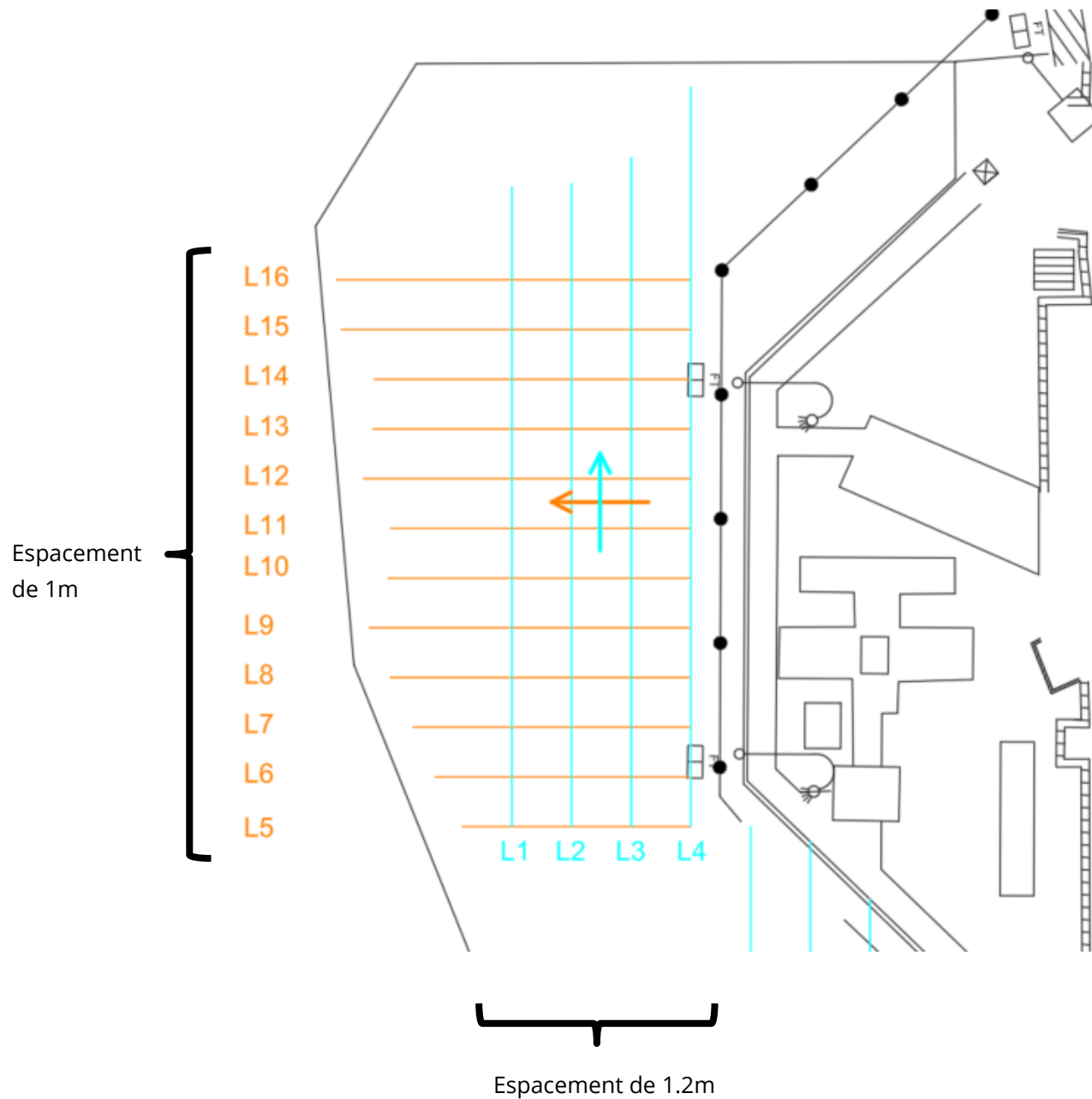
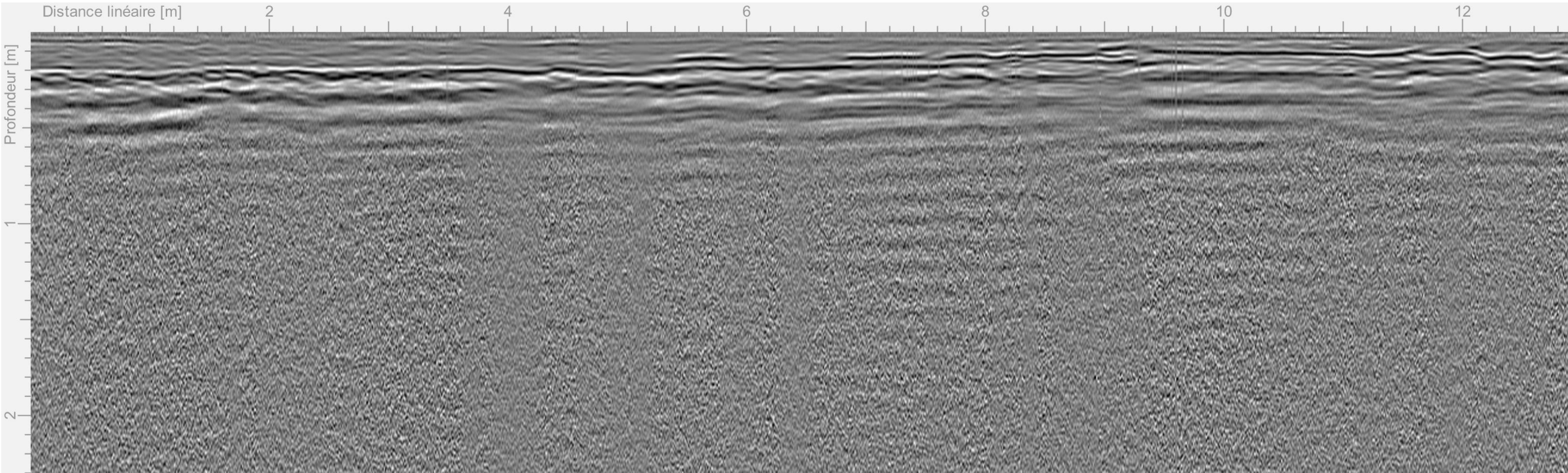


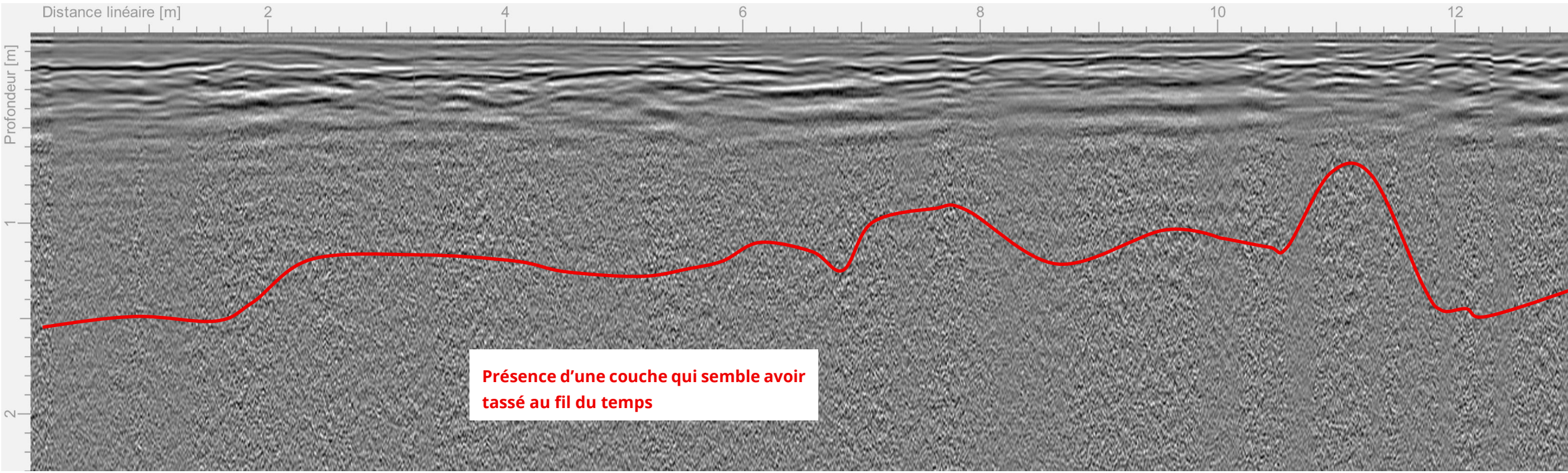
Figure 13 : Implantation lignées radar zone 3 RD



L1

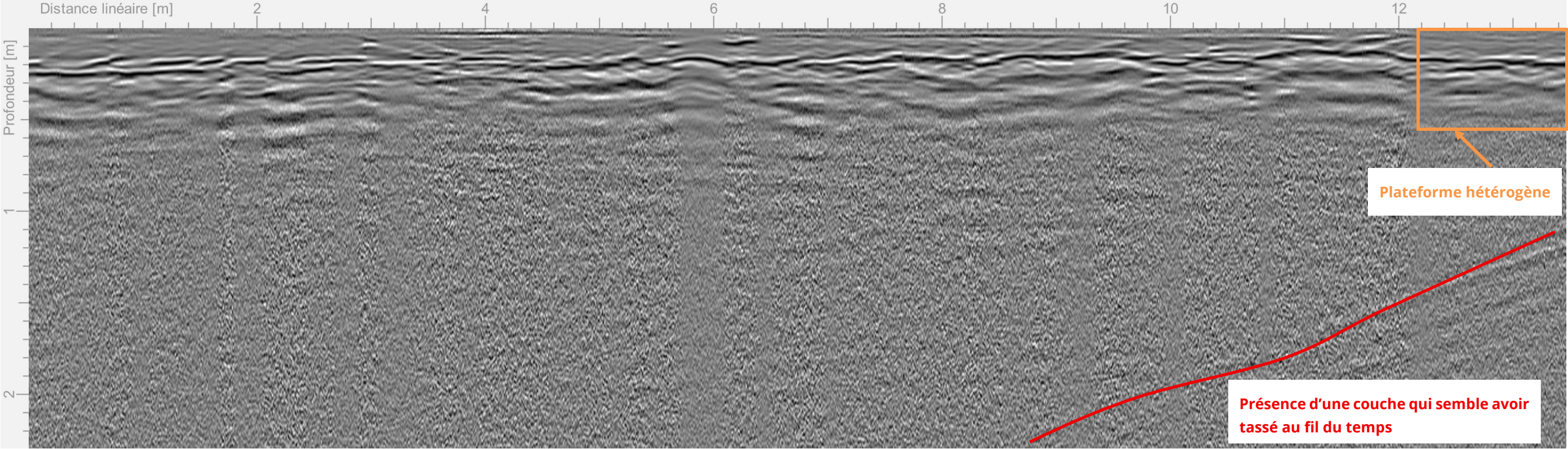


L2

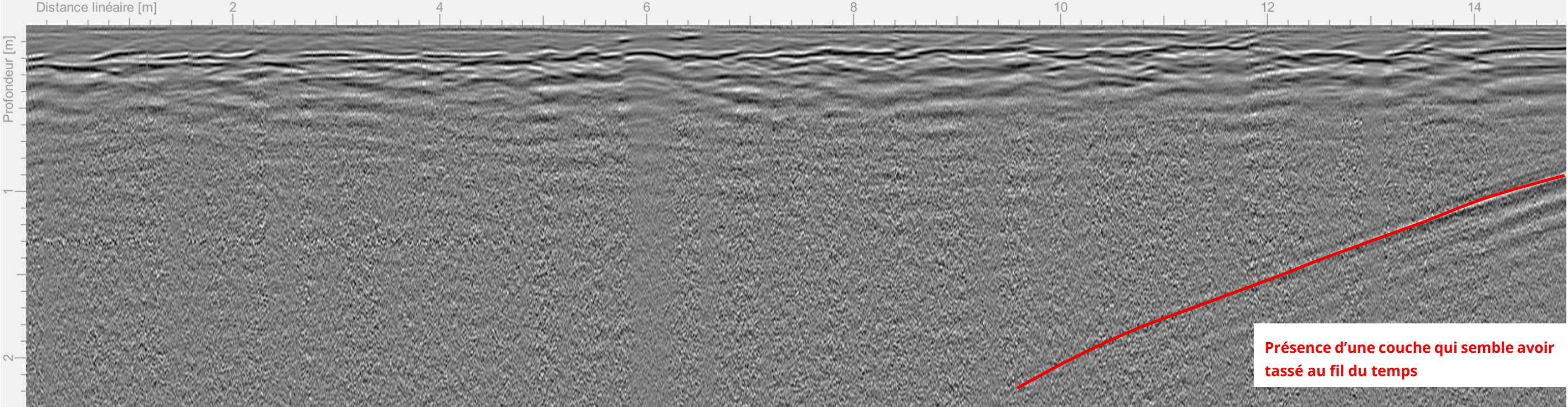




L3

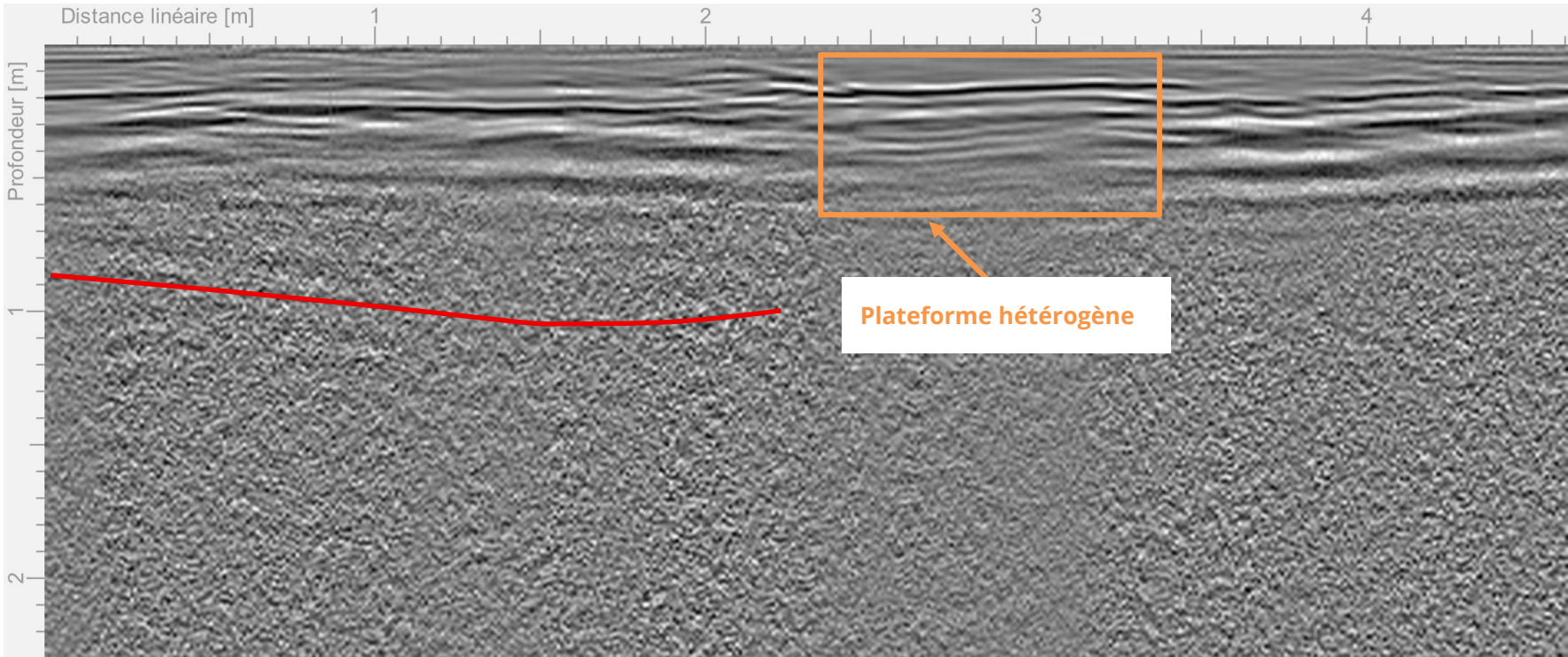


L4

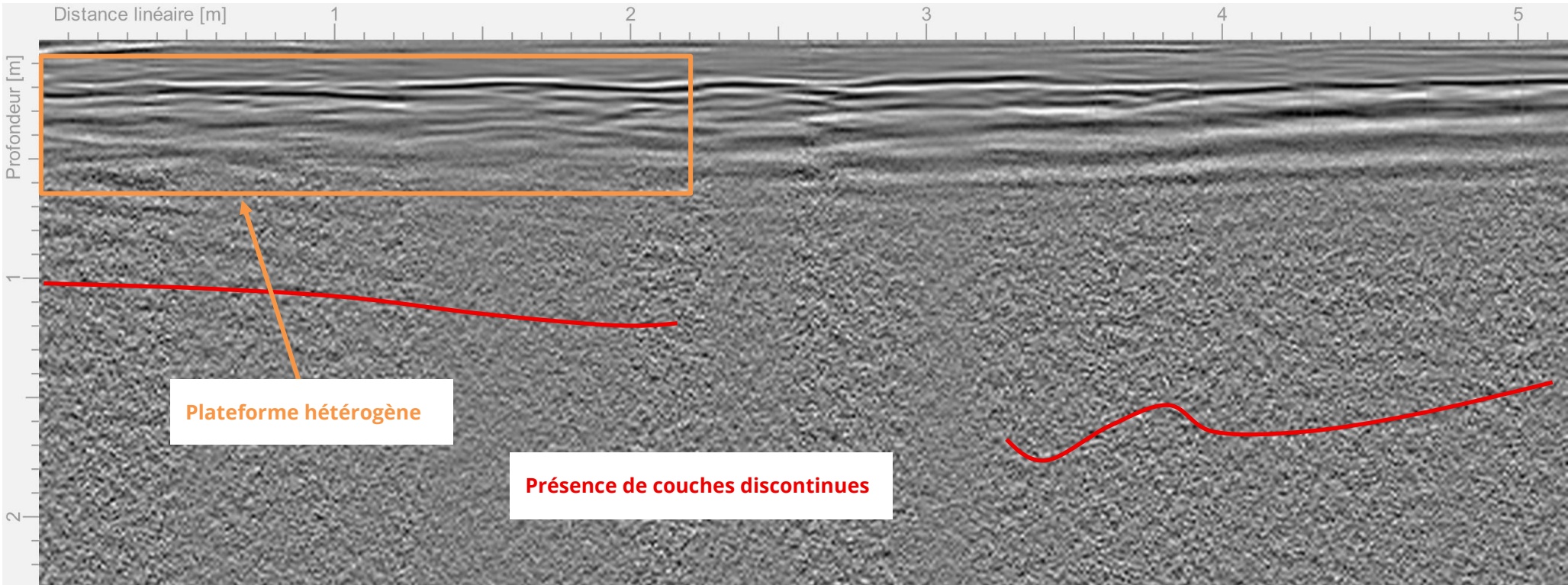




L5

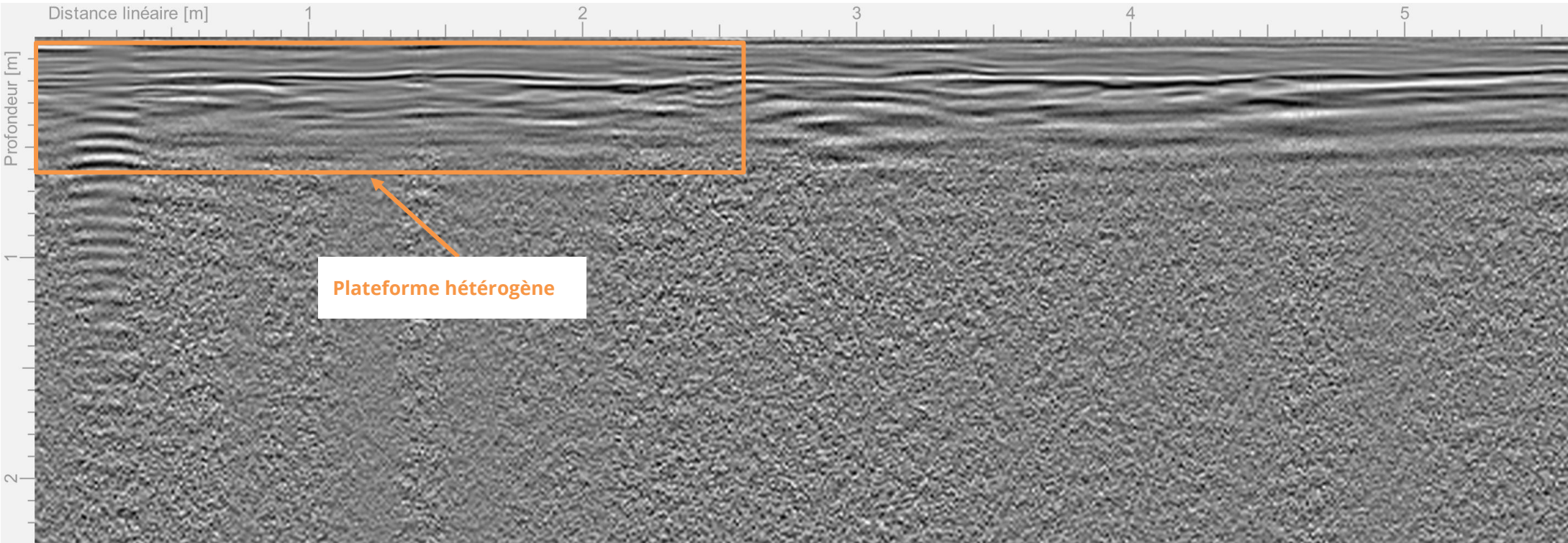


L6

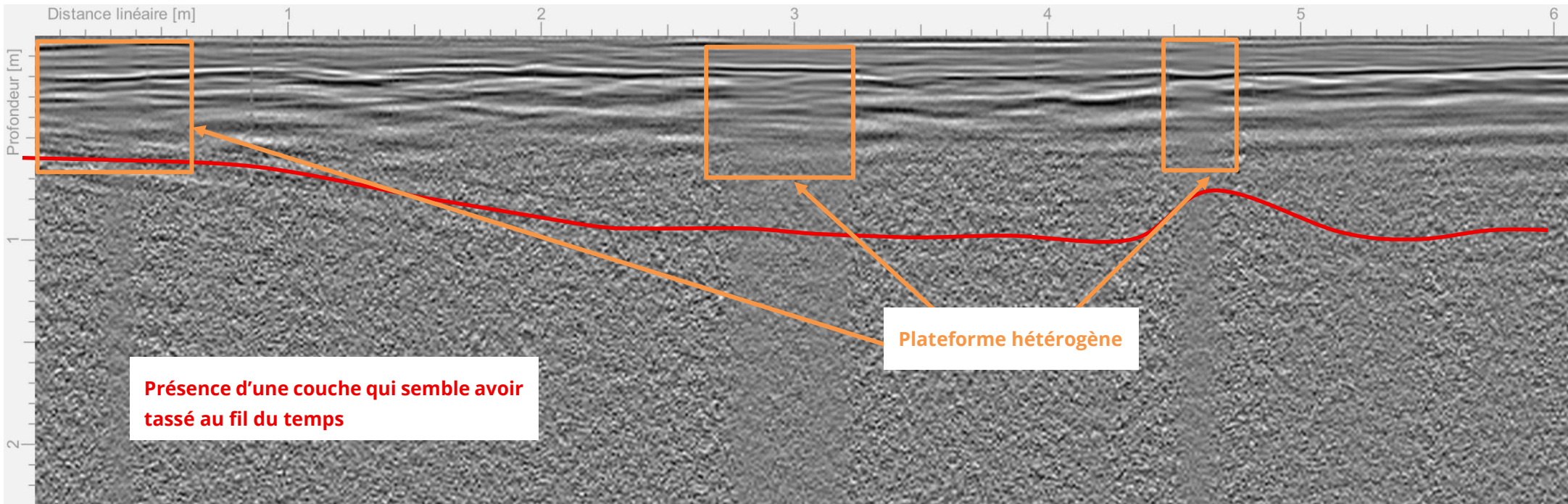




L7

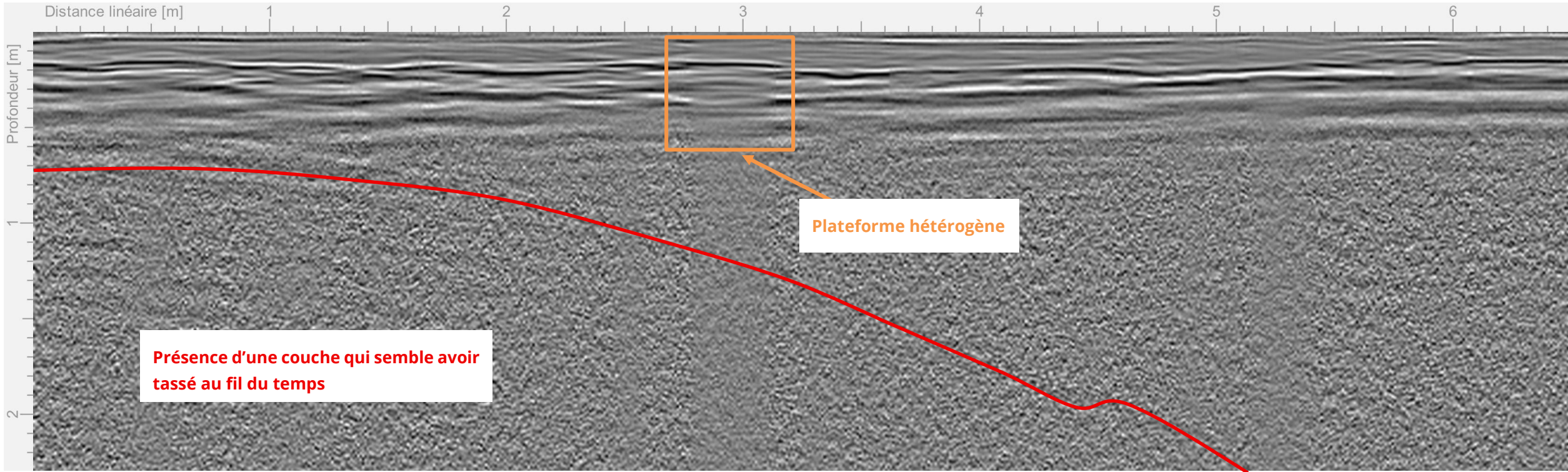


L8

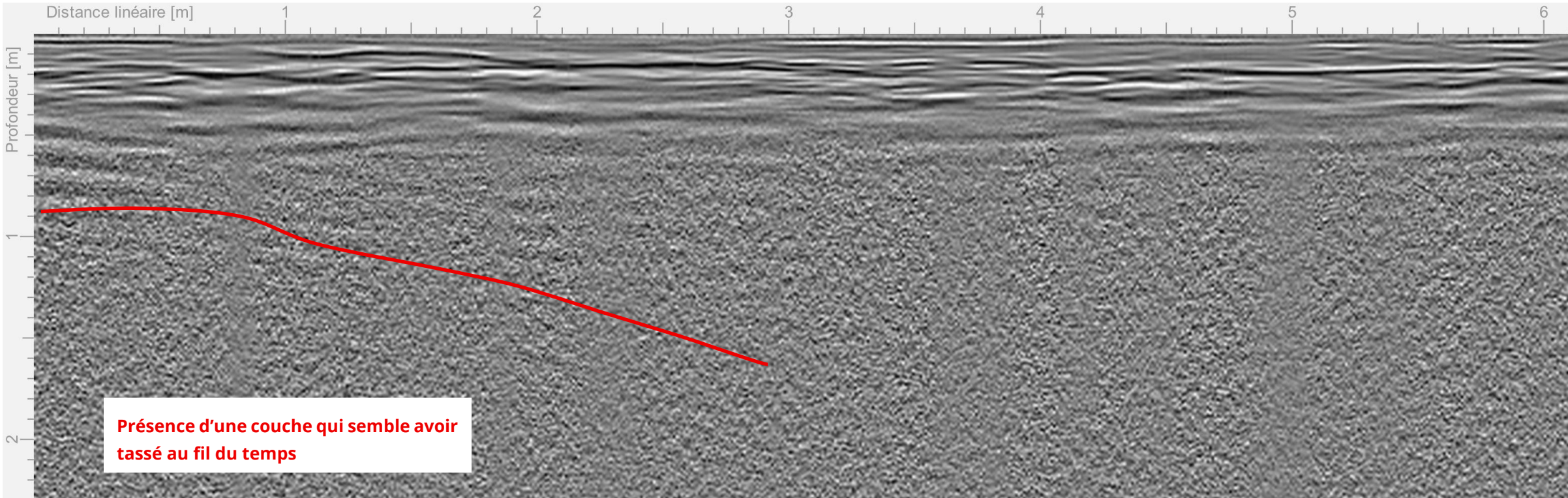




L9

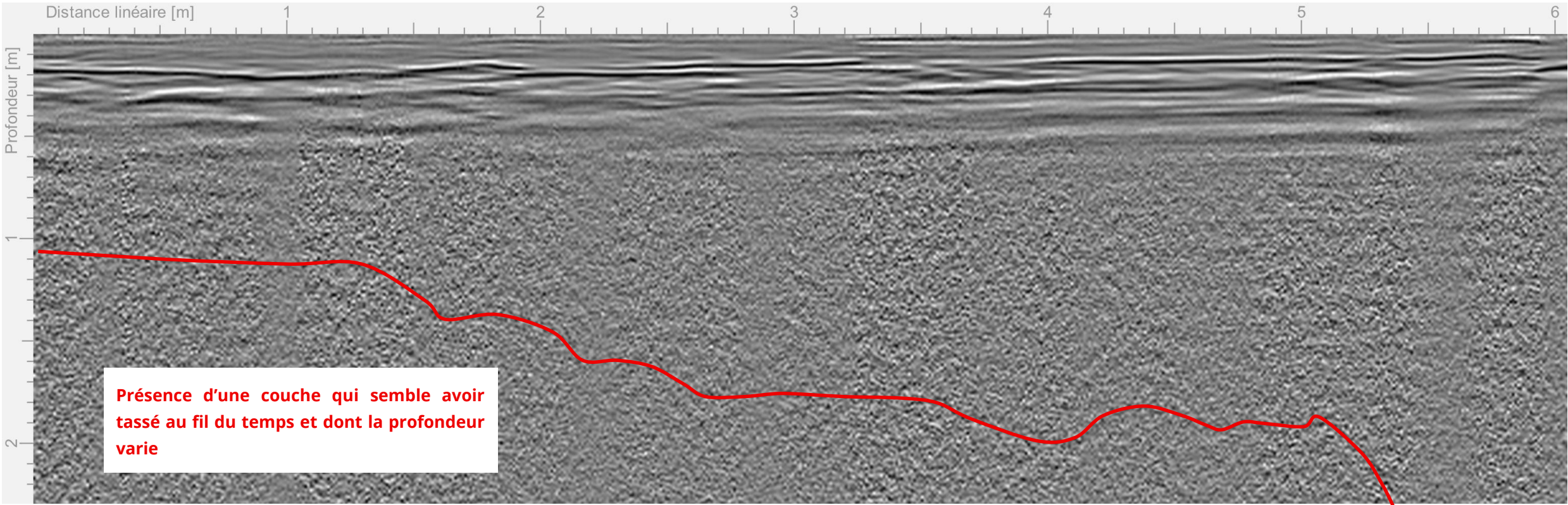


L10

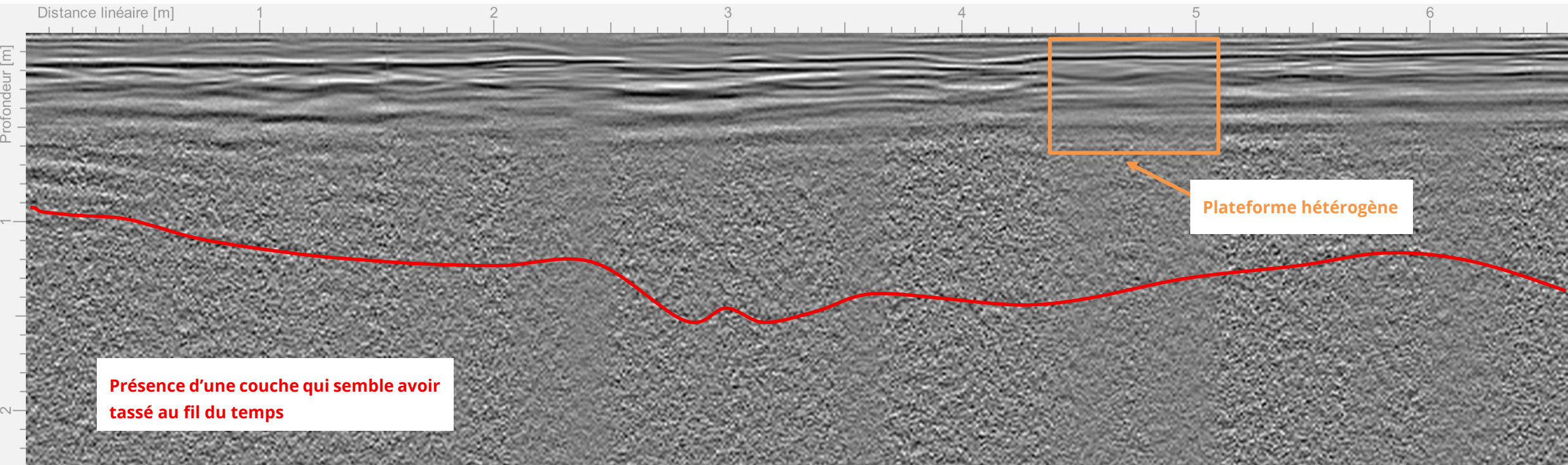




L11

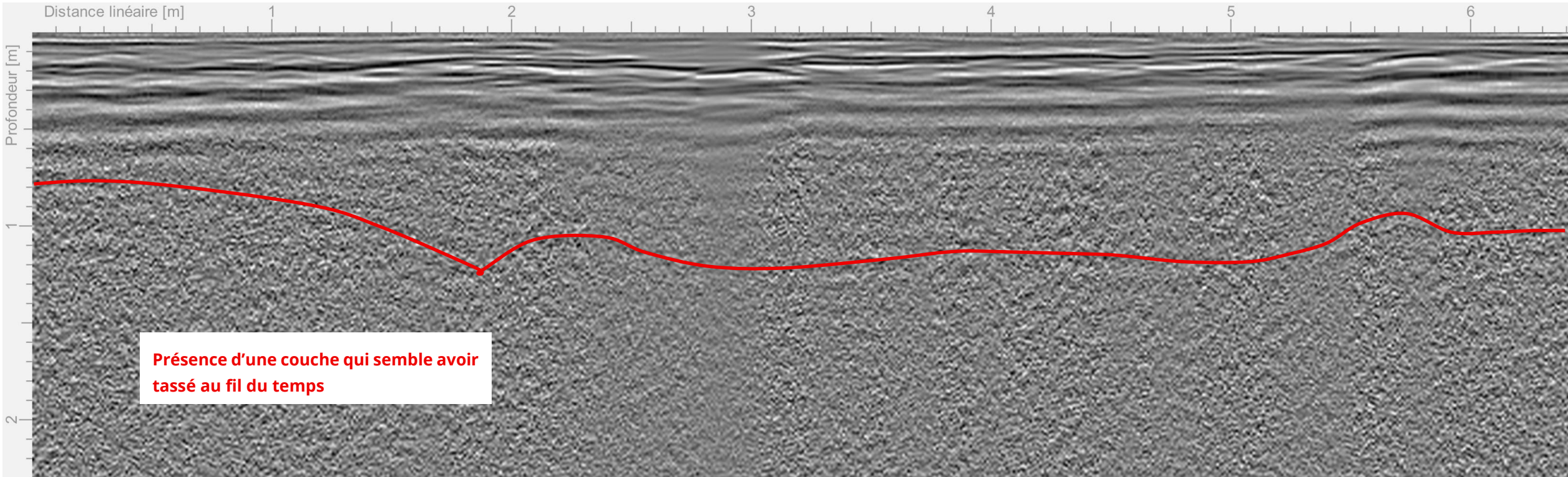


L12

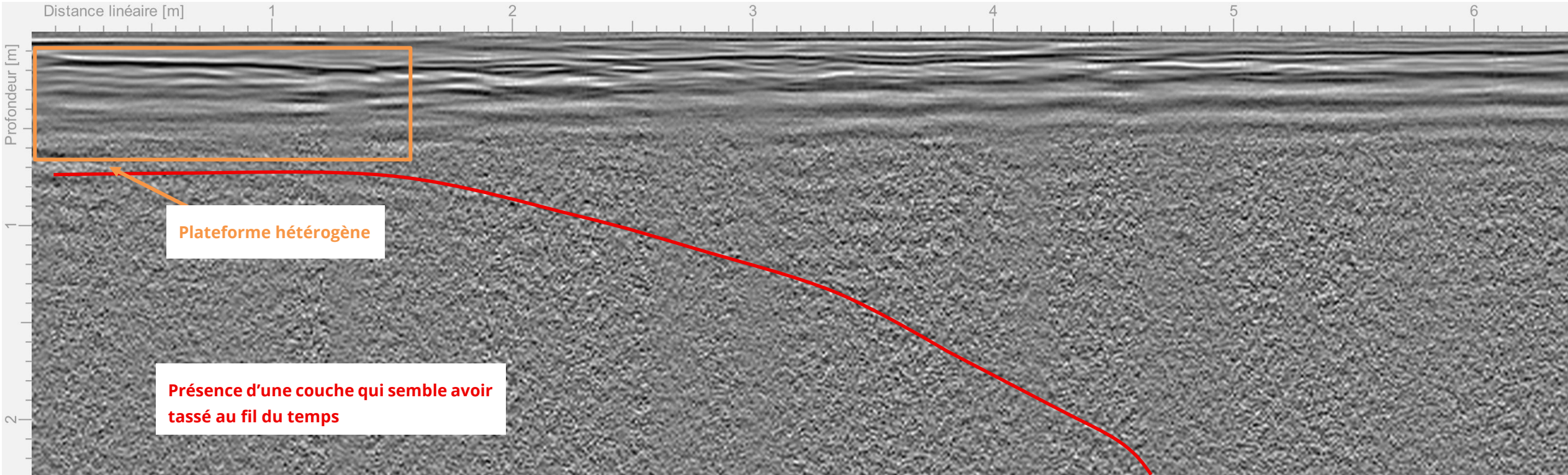




L13

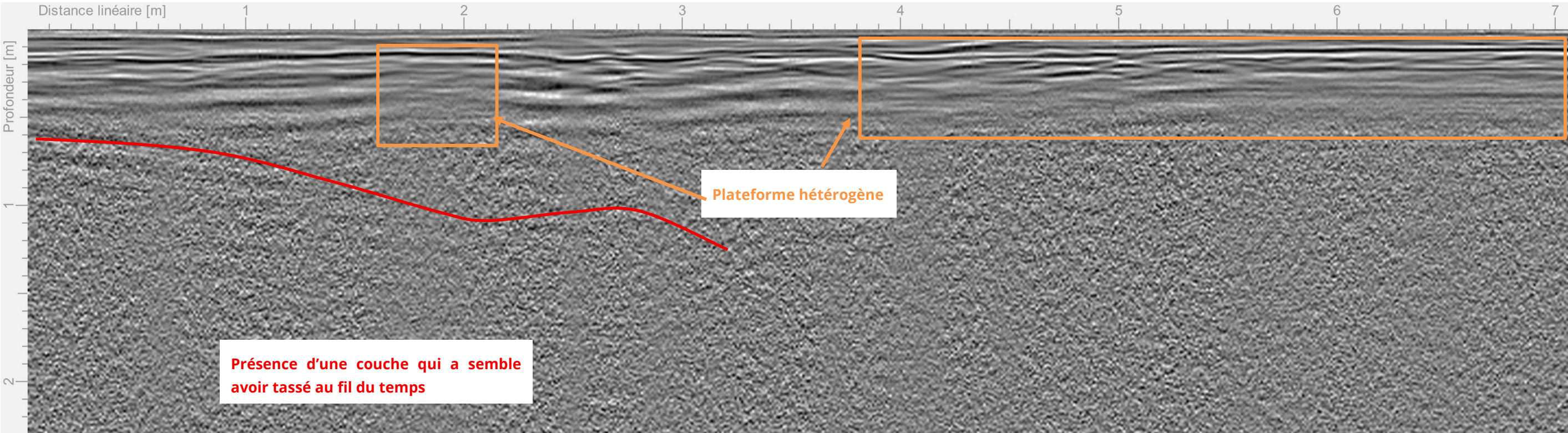


L14

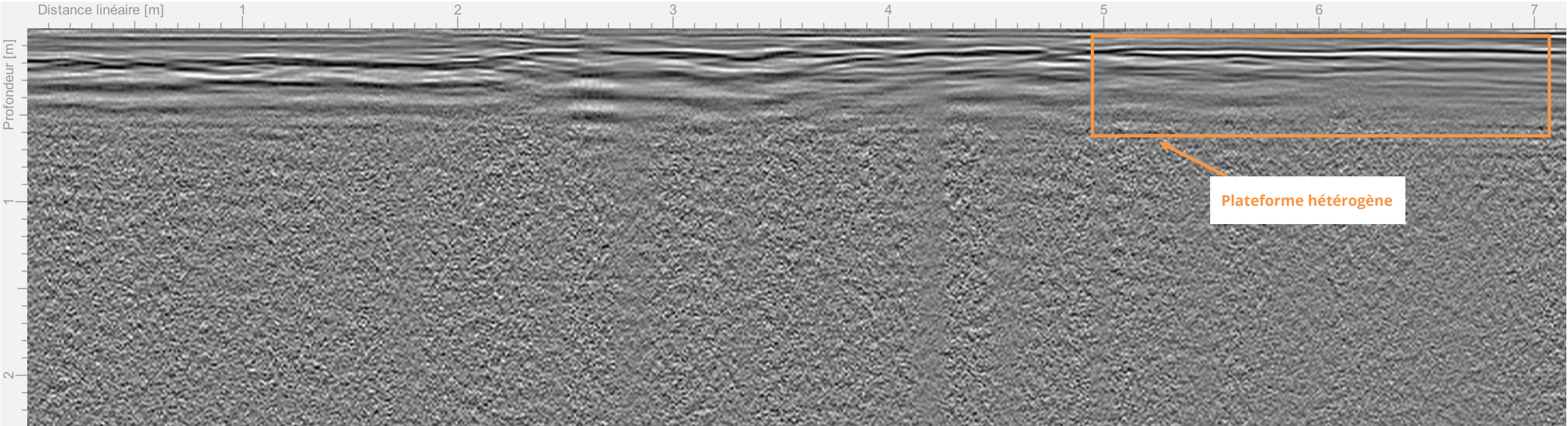




L15



L16





#### IV.10 INTERPRETATION DES LIGNEES RADAR

Les lignées radar nous informent sur les différentes couches qui composent le sous-sol. Les traits (en rouge) représentent la délimitation des couches. Le remblai sous la couche de roulement semble être très hétérogène et présente des couches qui ont tassées et parfois discontinues.

La plateforme (couche de forme sous l'enrobée) possède une hétérogénéité probablement dû à un compactage inégal. Il est aussi probable qu'au fil du temps certaine couche se sont tassées. Nous avons également remarqué à plusieurs endroits des reprises sur l'enrobée. Ces reprises ne correspondent pas totalement aux couches existantes.

Sur la **zone 1 RG, L1 à L5**, les gaines présentes sont probablement pour l'électricité :



Figure 14 : Vue sur la gaine 1 zone 1 RG



Figure 15 : Vue sur les gaines zone 1 et 2 RG



Sur la **zone 1 RG, L6 à L21**, l'hétérogénéité sur la plateforme au début des lignées correspond probablement au géoradar sur l'herbe ou la reprise de l'enrobée :

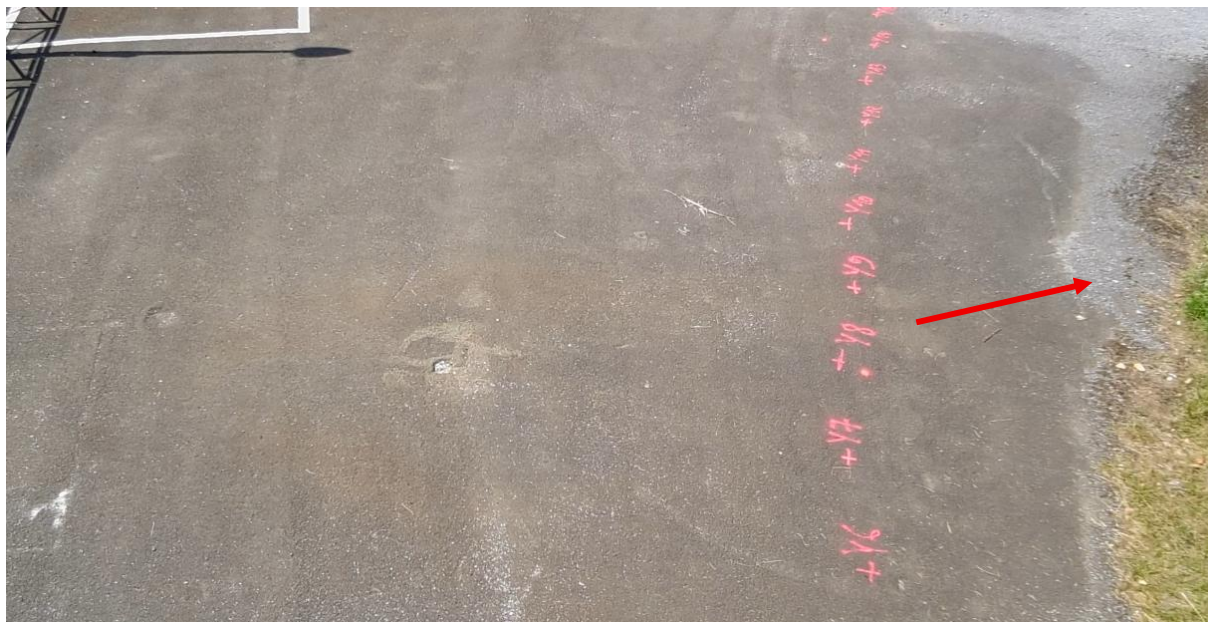


Figure 16 : Vue sur la zone 1 RG

Sur la **zone 3 RG, L1 à L6**, la gaine est visible sur l'image ci-après :



Figure 17 : Vue sur la gaine zone 3 RG

Sur les lignées **1 à 4 sur la zone 2 RD**, les gaines visibles sont principalement pour l'électricité





Figure 18 : Vue sur la gaine 1 zone 2 RD



Figure 19 : Vue sur la gaine 2 zone 2 RD



Figure 20 : Vue sur la gaine 3 zone 2 RD



Figure 21 : Vue sur la gaine 4 zone 2 RD





Figure 22 : Vue sur la gaine 5 zone 2 RD



Figure 23 : Vue sur la gaine 6 zone 2 RD

Sur les lignées **L22 et L23 sur la zone 2 RD**, la gaine représentée est retrouvée ci-dessous :



Figure 24 : Vue sur la gaine transversale zone 2 RD



## V. MESURES DE RESISTIVITES AVEC CONTROLEUR DE TERRE

### V.1 GENERALITES

La résistivité électrique du sol (exprimée en ohm-mètre,  $\Omega \cdot m$ ) reflète sa capacité à conduire le courant. Elle varie selon la **nature des matériaux** (argiles, sables, roches...), leur **teneur en eau**, leur **salinité** et leur **température**.

La traînée électrique Wenner consiste à effectuer une série de mesures de résistivité du sol le long d'un profil rectiligne, en déplaçant progressivement un ensemble de quatre électrodes espacées régulièrement. Le courant est injecté par les deux électrodes extérieures, et la différence de potentiel est mesurée entre les deux électrodes centrales. En répétant cette opération à différents points du terrain (en "traînant" le dispositif), on obtient un profil de résistivité du sous-sol. La profondeur d'investigation est définie comme la moitié de l'espacement des électrodes.

Cette méthode permet de cartographier les variations latérales de la résistivité apparente, ce qui révèle les changements de nature ou de structure du sol (ex. : zones argileuses, sableuses, rocheuses, cavités, humidité...) :

$$\rho_w = 2\pi a \cdot \frac{V}{I} = 2\pi a \cdot R$$

où :

- $\rho$  : résistivité apparente ( $\Omega \cdot m$ )
- $a$  : espacement entre électrodes (m)
- $V$  : tension mesurée (V)
- $I$  : courant injecté (A)

Nous allons réaliser des traînées électriques sur chaque rive. Sur la rive droite deux traînées sont réalisées à des espacements d'électrodes différents 3m puis 9m. Une cartographie résistive sera réalisée par inversion des résistivités apparentes pour la rive droite. Cependant pour la rive gauche, nous allons réaliser une traînée électrique à 5m d'espacement d'électrodes. Toutes les mesures de résistivité sont réalisées en SAS plein et SAS vide.



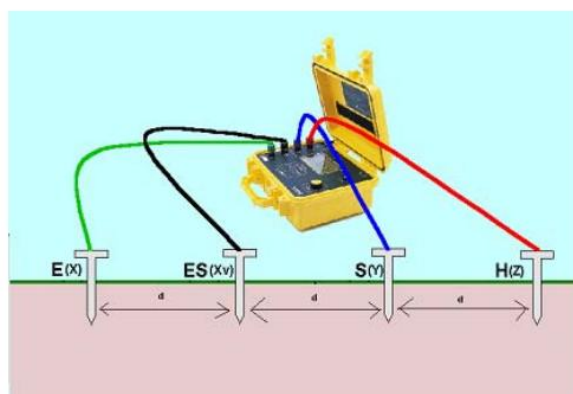


Figure 25 : Schéma méthode Wenner

#### Résistivité en fonction de la nature du terrain

Nature du terrain	Résistivité (en $\Omega.m$ )
Terrains marécageux	De quelques unités à 30
Limon	20 à 100
Humus	10 à 150
Marnes du jurassique	30 à 40
Sable argileux	50 à 500
Sable silicieux	200 à 3000
Sol pierreux nu	1500 à 3000
Sol pierreux recouvert de gazon	300 à 500
Calcaires tendres	100 à 300
Calcaires fissurés	500 à 1000
Micaschistes	800
Granit et grès en altération	1500 à 10000
Granit et grès très altérés	100 à 600

Figure 26 : Classement de résistivité des terrains



## V.2 IMPLANTATION DES PROFILS ELECTRIQUES

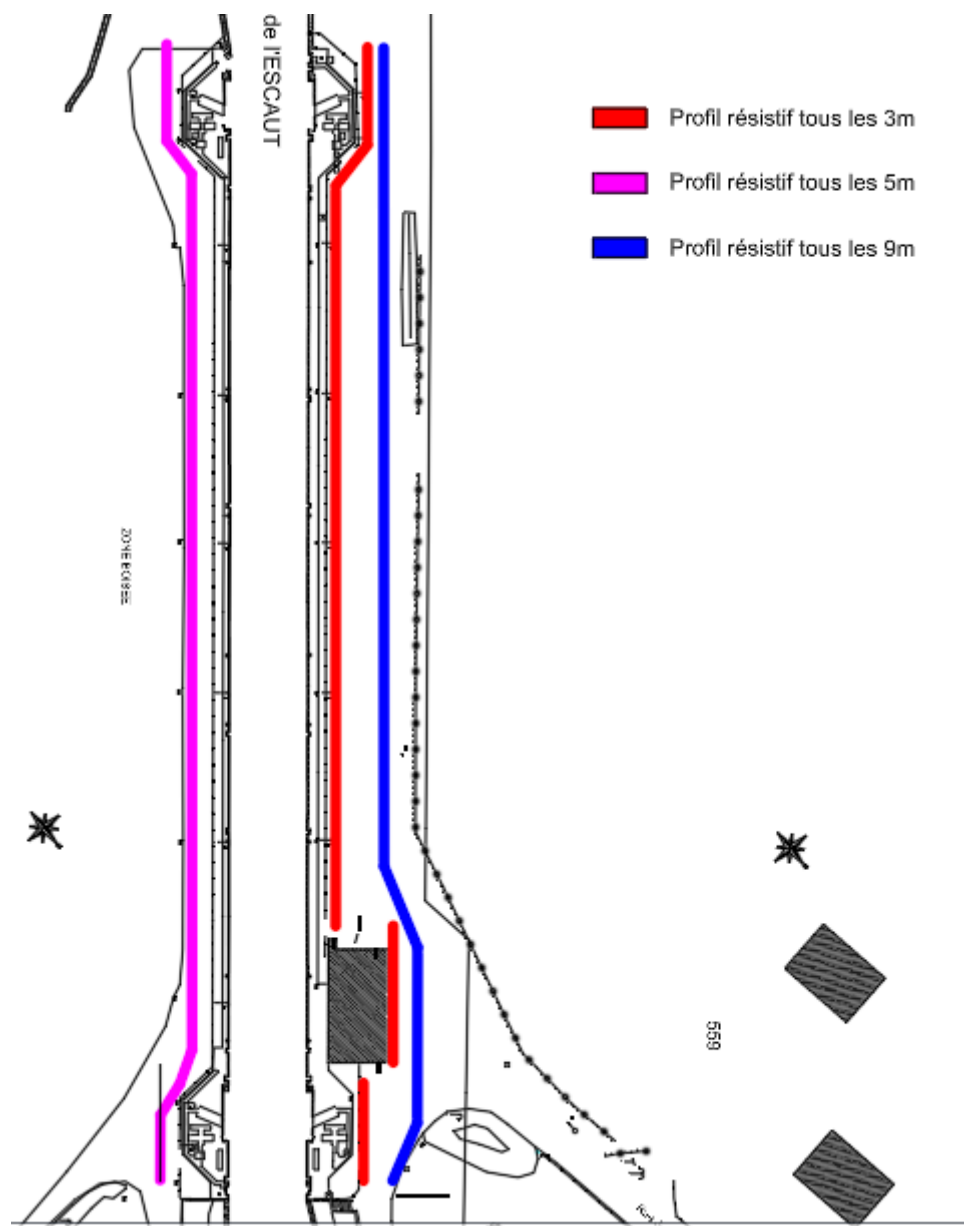


Figure 27 : Implantation des trainées électriques



### V.3 RIVE GAUCHE

#### SAS PLEIN

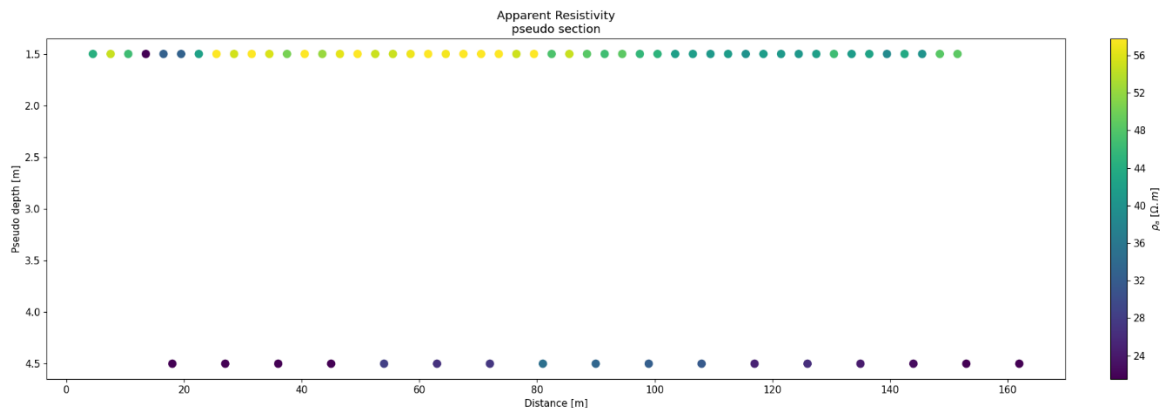


Figure 28 : Résistivité apparente et pseudo profondeur d'investigation RG SAS plein

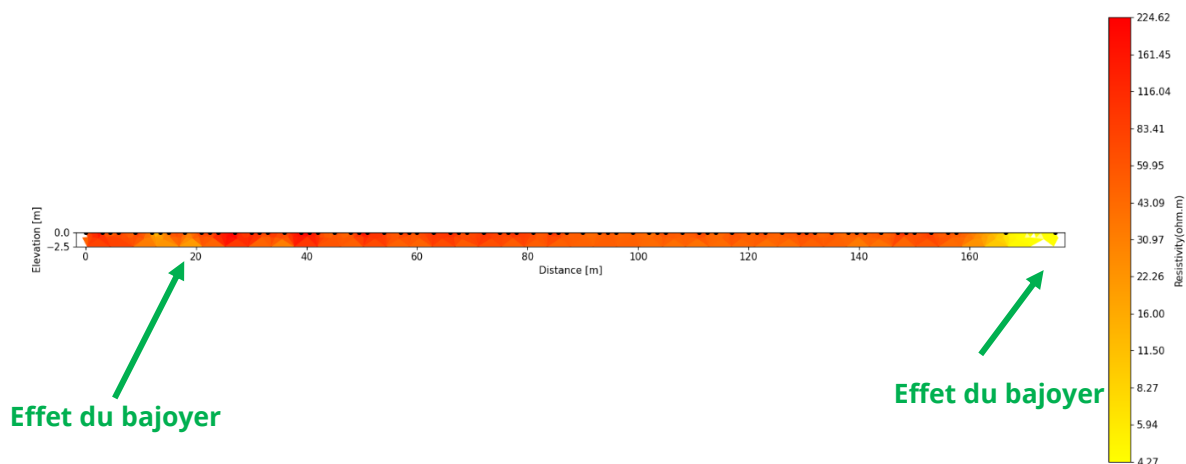


Figure 29 : Pseudo-section 2D (log10) en fonction de la résistivité et profondeur apparente RG SAS plein

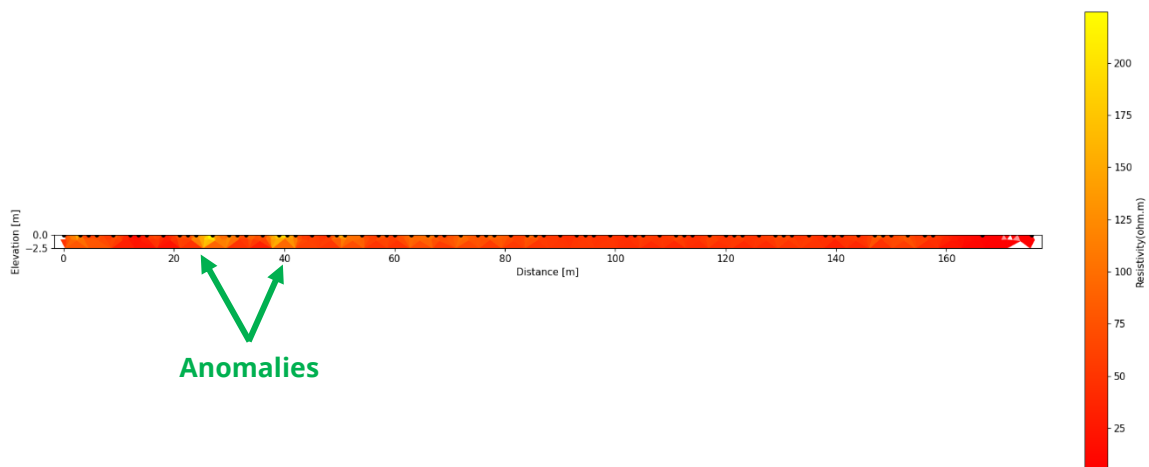


Figure 30 : Pseudo-section 2D en fonction de la résistivité et profondeur apparente RG SAS plein



### Observations :

- Pour une pseudo-profondeur de 1.5m, les résistivités apparentes sont comprises entre 18.66 et 72.04 Ohm.m. La résistivité apparente moyenne est de 48.51 Ohm.m. Le terrain est donc classé comme des limons.
- Pour une pseudo-profondeur de 4.5m, les résistivités apparentes sont comprises entre 10.5 et 34.72 Ohm.m. La résistivité apparente moyenne est de 23.76 Ohm.m. Le terrain est donc classé comme un terrain marécageux/limons.
- Aux abscisses 18m et 160m, nous avons une baisse de résistivité anormale. Cela peut correspondre à l'effet des bajoyers. Une infiltration au niveau des bajoyers est aussi probable.
- Aux abscisses de 25m et 40m, nous avons augmentation de résistivité anormale. Nous avons la présence d'un bâtiment à proximité. Les fondations et le comptage des sols peuvent être différents. Les lignées L5 et L6 Zone 3 RG montrent une différence entre les couches de la plateforme.

### SAS VIDE

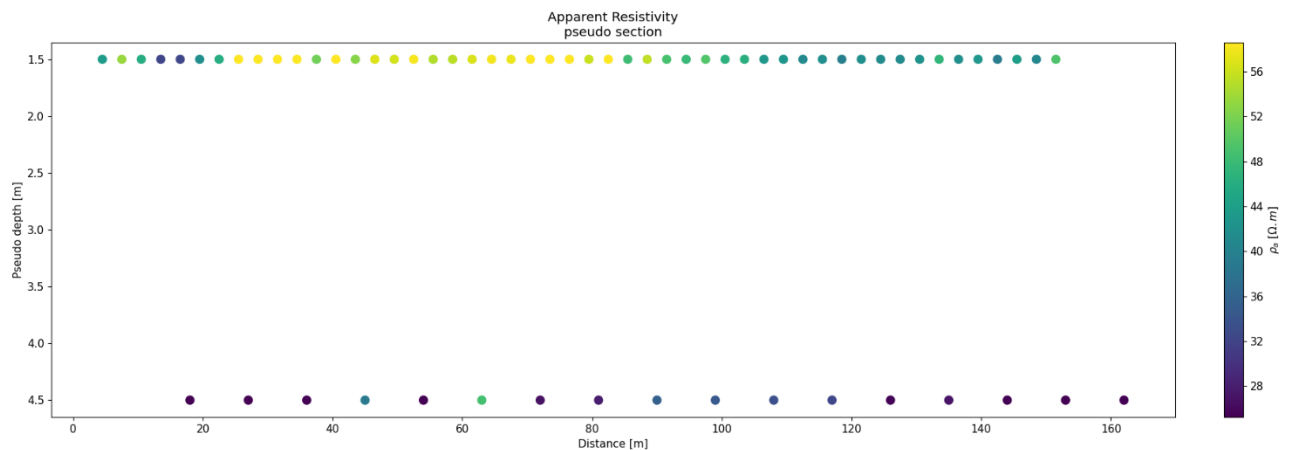


Figure 31 : Résistivité apparente et pseudo profondeur d'investigation RG SAS vide



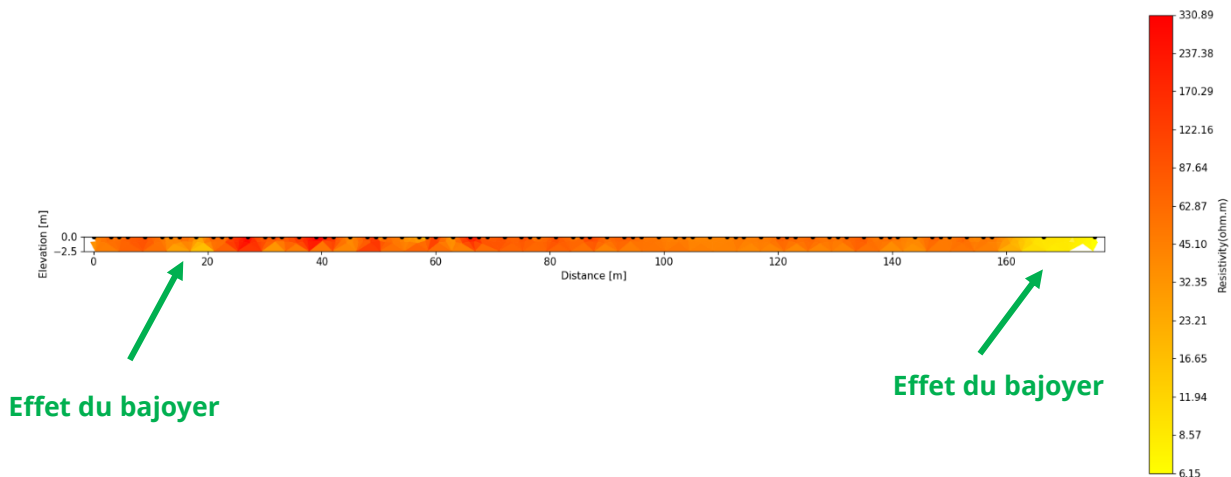


Figure 32 : Pseudo-section 2D (log10) en fonction de la résistivité et profondeur apparente RG SAS vide

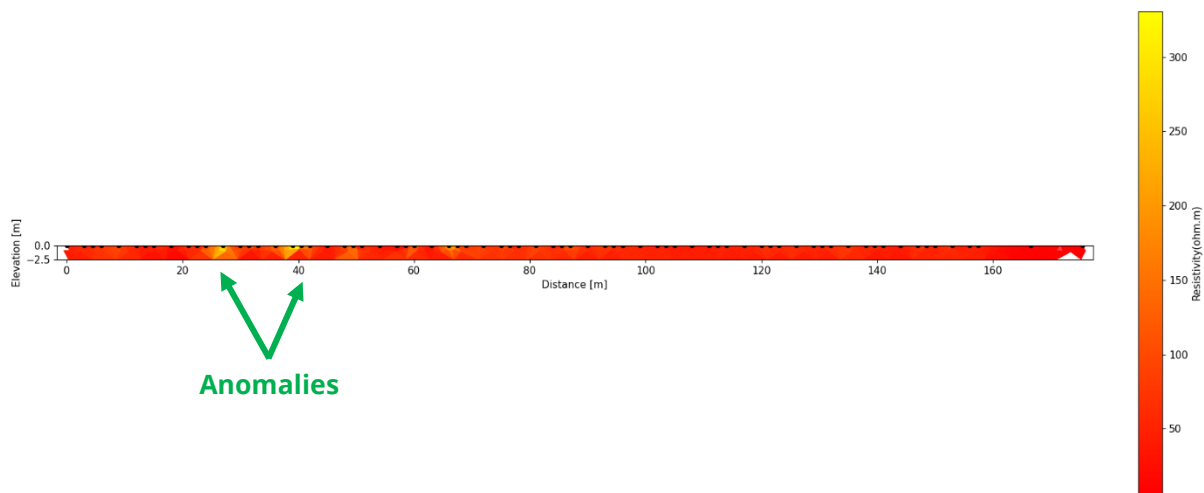


Figure 33 : Pseudo-section 2D en fonction de la résistivité et profondeur apparente RG SAS vide

### Observations :

- Pour une pseudo-profondeur de 1.5m, les résistivités apparentes sont comprises entre 32.12 et 75.44 Ohm.m. La résistivité apparente moyenne est de 49.77 Ohm.m. Le terrain est donc classé comme des limons.
- Pour une pseudo-profondeur de 4.5m, les résistivités apparentes sont comprises entre 13.8 et 48.63 Ohm.m. La résistivité apparente moyenne est de 26.84 Ohm.m. Le terrain est donc classé comme un terrain marécageux/limons.
- Aux abscisses 18 et 164m, nous observons une baisse de résistivité sur une profondeur de 2.5m. C'est l'effet des bajoyers qui altère les résultats. Une infiltration au niveau des bajoyers est aussi probable.



- Aux abscisses de 25m et 40m, nous avons augmentation de résistivité anormale. Nous avons la présence d'un bâtiment à proximité. Les fondations et le comptage des sols peuvent être différents. Les lignées L5 et L6 Zone 3 RG montrent une différence entre les couches de la plateforme.

---

#### INTERPRETATION SAS PLEIN / SAS VIDE

- À une profondeur de 1,5 mètre, les résultats varient de 2,5 %. L'impact du remplissage du SAS sur les mesures semble négligeable.
- À une profondeur de 4,5 mètre, les résultats varient de 11.4 %. L'impact du remplissage du SAS sur les mesures semble négligeable.



## V.4 RIVE DROITE

### SAS PLEIN

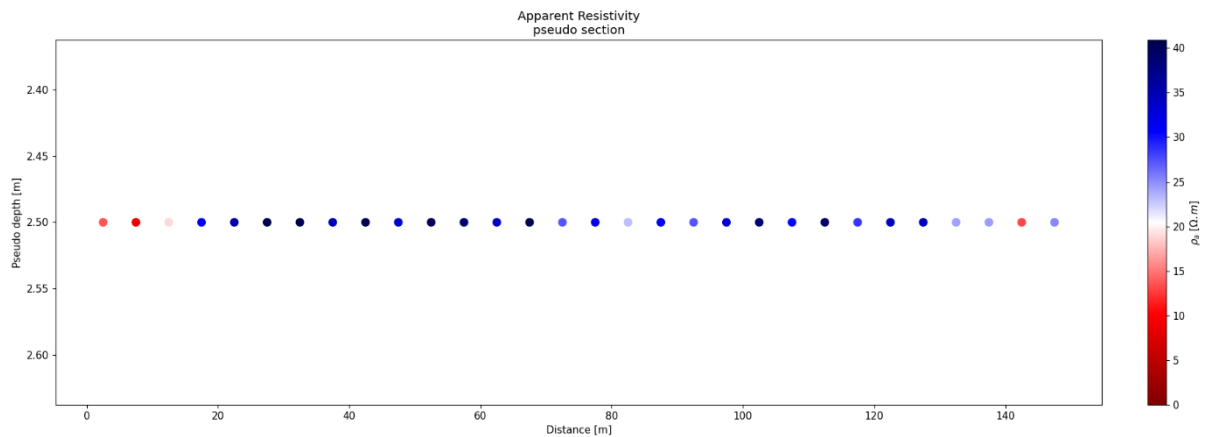


Figure 34 : Résistivité apparente et pseudo profondeur d'investigation RD SAS plein

### SAS VIDE

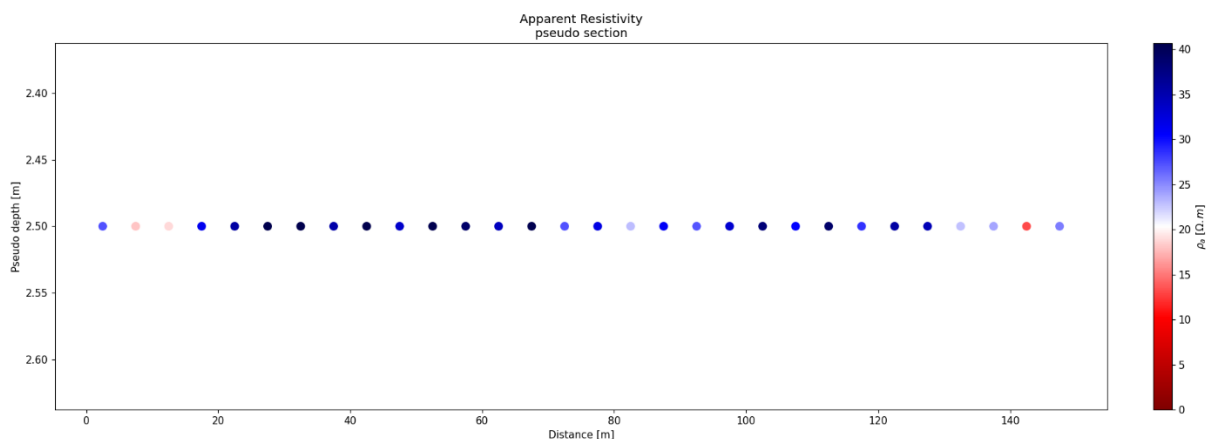


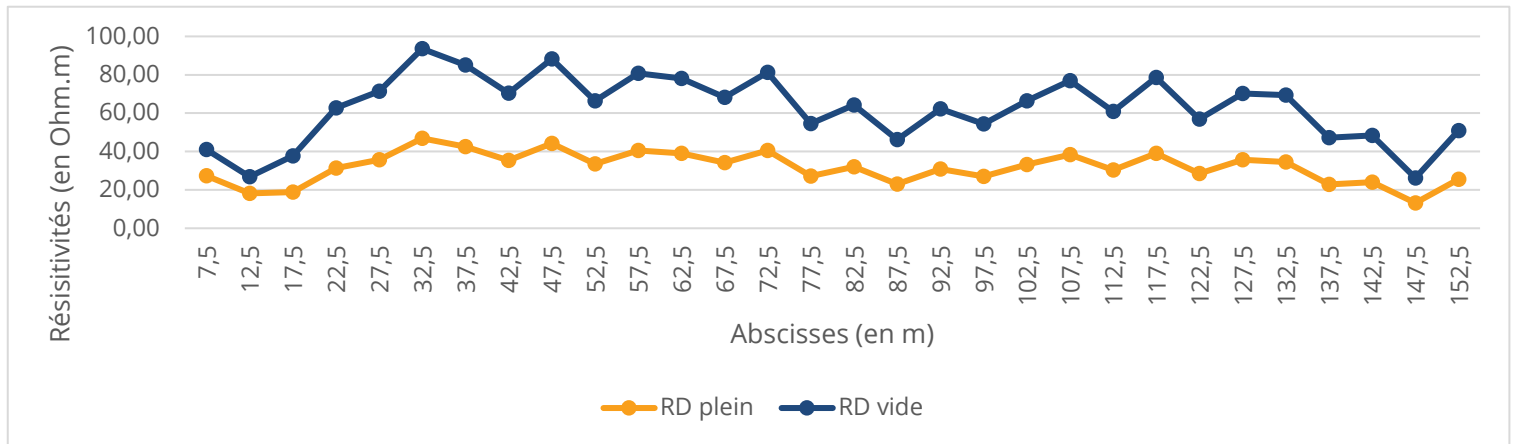
Figure 35 : Résistivité apparente et pseudo profondeur d'investigation RD SAS vide

### INTERPRETATION SAS PLEIN / SAS VIDE

- Les résultats en SAS plein sont compris entre 13.19 et 46.87 Ohm.m. La moyenne des résistivités apparentes est de 31.79 Ohm.m.
- Les résultats en SAS vide sont compris entre 8.70 et 46.68 Ohm.m. La moyenne des résistivités apparentes est de 31.04 Ohm.m.



- Nous n'avons quasiment pas de différence entre les valeurs mesurées en SAS plein et SAS vide.
- Le terrain est donc classé comme un terrain marécageux.



- Aux abscisses 12.5 et 147.5m nous avons une baisse de résistivité apparente. Cette baisse de résistivité est probablement due à l'influence des bajoyers et une infiltration à ce niveau.
- Aux abscisses 32.5 et 47.5 nous avons une augmentation anormale de la résistivité. L'abscisse de 32.5m correspond à une tranchée électrique. Le vide de la tranchée peut augmenter la résistance du sol. Pour l'abscisse 47.5m, il est probable que la couche soit différente de celle rencontrée communément (voir lignée radar L1 Zone 2 RD).



## VI. CONCLUSION

Dans le cadre de gros travaux sur l'écluse de Bruay-sur-l'Escaut, des engins vont circuler et une grue de 250T va être installée. L'UTI de VNF Escaut Saint-Quentin a missionné BTP Ingénierie pour la réalisation d'auscultations par géoradar et mesures de résistivité des terre-pleins de l'écluse de Bruay-sur-l'Escaut.

L'objectif de la mission est de :

- Réaliser une inspection visuelle avec reportage photographique pour relever l'ensemble des désordres au droit des terre-pleins ;
- Effectuer une campagne de linéaires à l'aide d'un géoradar pour rechercher des vides, des zones décomprimées et les réseaux au droit des terres pleins et de la tête de l'écluse en rive droite et gauche ;
- Effectuer une campagne de mesures de résistivité des sols au droit des terre-pleins permettant d'identifier notamment les circulations d'eau.
- Etablir un rapport avec un reportage photographique, la cartographie des réseaux, l'interprétation de l'ensemble des mesures avec établissement d'une cartographie reprenant les éléments détectés ;
- Donner un avis général sur les endroits à éviter pour la mise en œuvre de la grue.

Nous apportons les conclusions suivantes :

- **Rive gauche :** Les profils radar mettent en évidence une couche de plateforme hétérogène probablement due à des reprises ponctuelles, un compactage mal exécuté. Sur cette même rive, nous avons la présence de plusieurs couches au sein du remblais. Ce remblai semble hétérogène et dont les couches ont tassé au fil du temps. Les profils de résistivités ont mis en évidence une baisse de résistivité au niveau des bajoyers de l'écluse. Nous avons également observé des augmentations anormales de résistivité. Elles sont probablement dues à la présence du bâtiment et de ces fondations. Le sol semble être plus compact à ce niveau.
- **Rive droite :** Les profils radar mettent en évidence une couche de plateforme hétérogène probablement due à des reprises ponctuelles, un compactage mal exécuté. Sur cette même rive, nous avons la présence de plusieurs couches au sein du remblais. Ce remblai semble hétérogène et dont les couches ont tassé au fil du temps. Les profils de résistivités ont mis en

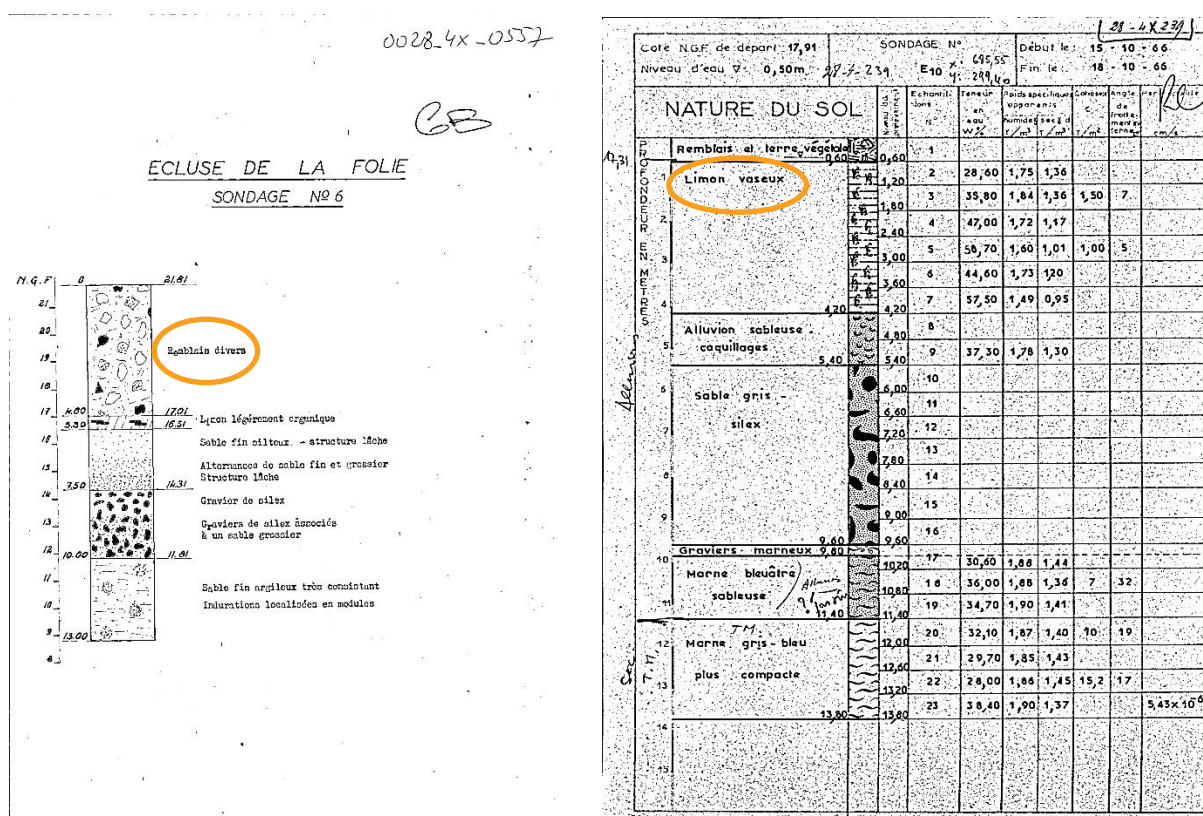


évidence une baisse de résistivité au niveau des bajoyers de l'écluse. Nous avons également observé des augmentations anormales de résistivité. Ces augmentations sont dues à une présence de tranchées électriques et probablement à une couche de sol différente de celle rencontrée dans les zones courantes.

- Globalement, les résistivités apparentes sont toutes basses suggérant donc la présence d'eau constante au niveau du terre-plein sous l'influence du bassin.

## BASE DE DONNEE DU SOUS SOL

Des données sur des forages issus du site *Infoterre* permettent d'obtenir des informations sur la nature du sous-sol de l'écluse :





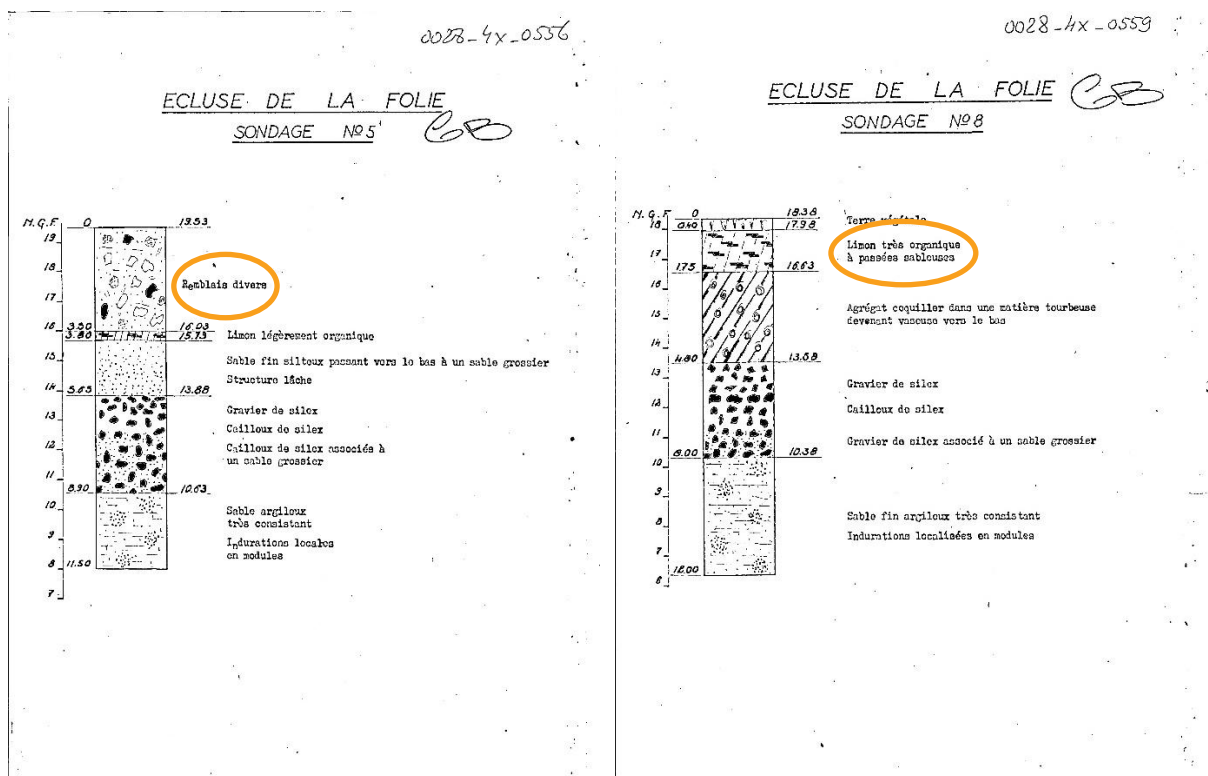


Figure 38 : Sondages sur la rive droite

Les sondages réalisés sur les 2 rives mettent en évidence un sol assez hétérogène avec la présence de remblai divers jusqu'à une profondeur de 4m maximum. D'autres sondages ont mis en évidence la présence de limon vaseux/organique jusqu'à une profondeur de 4m. La présence de limon confirme en partie les résultats très bas des résistivités.

## PRECONISATIONS

L'installation des grues devra tenir compte de la présence des réseaux enterrés. Cependant, en raison des infiltrations probables d'eau dans les remblais ainsi que l'hétérogénéité quasi généralisée des plateformes, il est conseillé de réaliser des essais de portance aux emplacements prévus pour l'implantation des grues.



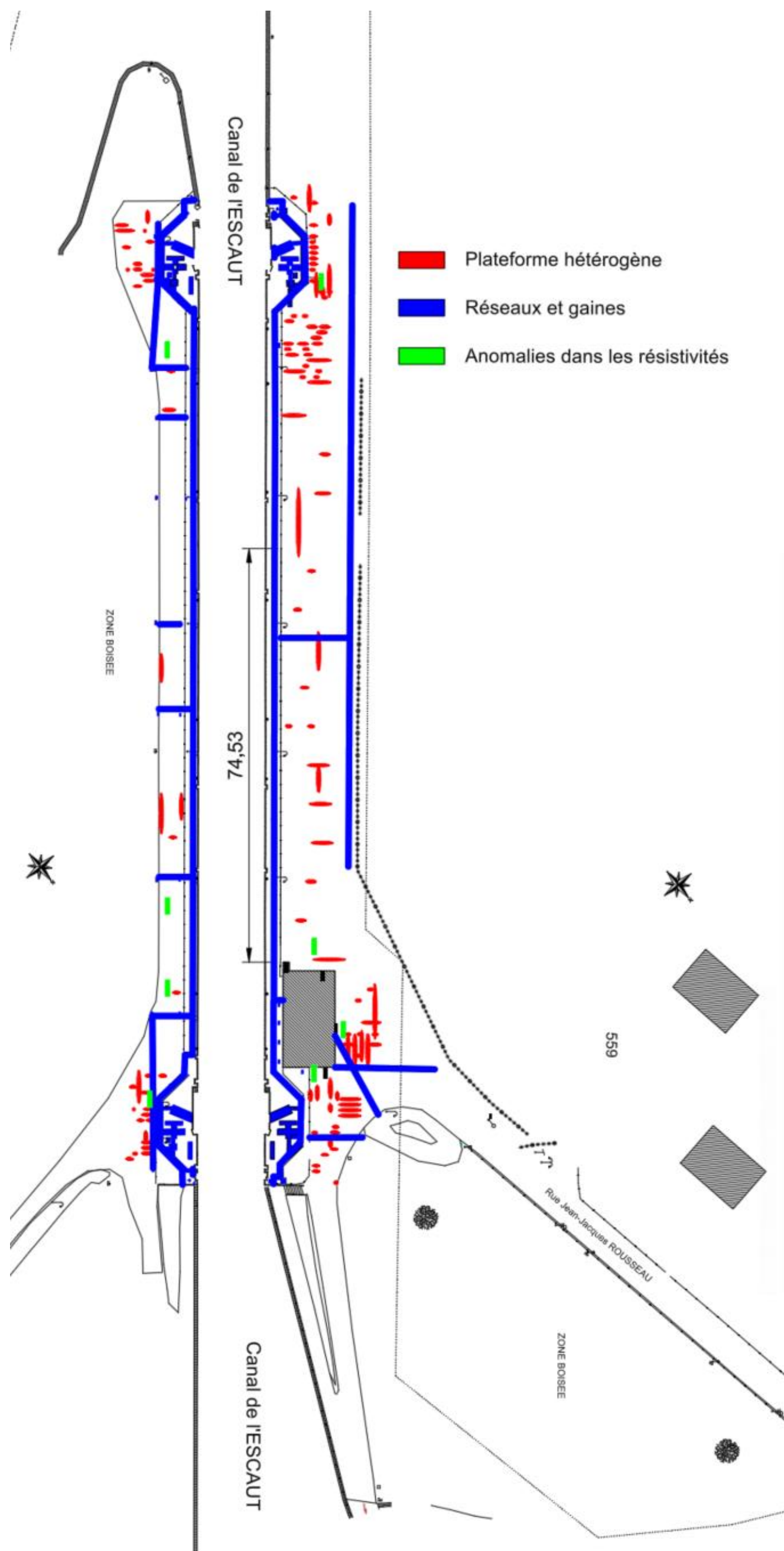


Figure 39 : Anomalies détectées sur l'écluse



## VII. ANNEXES

### VII.1 RESULTATS RESISITIVITES APPARENTES EN OHM.M

#### RIVE GAUCHE

No	RG Plein 3m	RG Plein 9m	RG Vide 3m	RG Vide 9m
1	44.39	15.32	43.54	14.87
2	54.81	10.50	53.50	13.80
3	46.46	19.85	45.96	14.99
4	18.66	16.51	32.12	38.79
5	32.57	28.27	32.33	17.87
6	32.69	26.69	41.64	48.63
7	42.34	27.20	45.99	26.75
8	72.04	34.72	75.44	27.71
9	55.32	33.53	58.45	35.40
10	57.70	32.35	60.79	34.38
11	55.72	31.61	58.43	33.42
12	50.33	24.77	51.37	32.40
13	63.49	26.18	64.50	25.45
14	52.19	24.15	52.51	26.92
15	56.28	22.56	56.85	24.88
16	58.21	16.46	56.34	23.24
17	54.93	13.29	58.13	16.85
18	54.89		54.80	
19	56.85		55.12	
20	57.68		56.76	
21	57.23		58.06	
22	61.37		57.66	
23	57.98		61.83	
24	60.09		58.85	
25	55.02		60.66	
26	59.09		55.98	
27	47.54		59.53	
28	54.70		48.18	
29	48.41		55.44	
30	46.73		48.90	
31	48.63		47.67	
32	45.52		49.50	
33	44.90		46.60	
34	41.88		46.24	
35	41.66		43.03	
36	41.05		42.77	
37	41.47		41.13	
38	39.96		41.75	
39	41.60		39.45	
40	41.05		41.70	
41	40.81		41.22	
42	41.83		41.09	
43	46.58		42.20	
44	41.43		47.12	
45	42.58		41.71	
46	38.66		42.90	
47	43.35		39.08	
48	40.13		43.64	
49	48.31		40.72	
50	48.61		49.35	



## RIVE DROITE

No	RD Plein 5m	RD Vide 5m
1	27.30	13.74
2	18.13	8.70
3	18.79	18.88
4	31.38	31.42
5	35.66	35.75
6	46.87	46.68
7	42.51	42.54
8	35.34	35.06
9	44.30	43.98
10	33.46	33.02
11	40.53	40.28
12	39.11	38.99
13	34.18	34.02
14	40.50	40.75
15	27.27	27.27
16	32.04	32.17
17	23.03	23.18
18	30.88	31.29
19	27.08	27.27
20	33.21	33.18
21	38.30	38.55
22	30.44	30.44
23	39.11	39.40
24	28.49	28.46
25	35.66	34.59
26	34.59	34.75
27	22.87	24.28
28	23.97	24.35
29	13.19	13.01
30	25.57	25.26