

Ondes sismiques



Une onde sismique est une forme d'énergie acoustique qui parcourt la Terre et tous les autres matériaux. De telles ondes sont générées par des tremblements de terre, des explosions ou d'autres procédés qui produisent du son (vibrations, voitures en mouvement, vagues se brisant sur les côtes, etc.).

Il existe 2 groupes d'ondes principales:

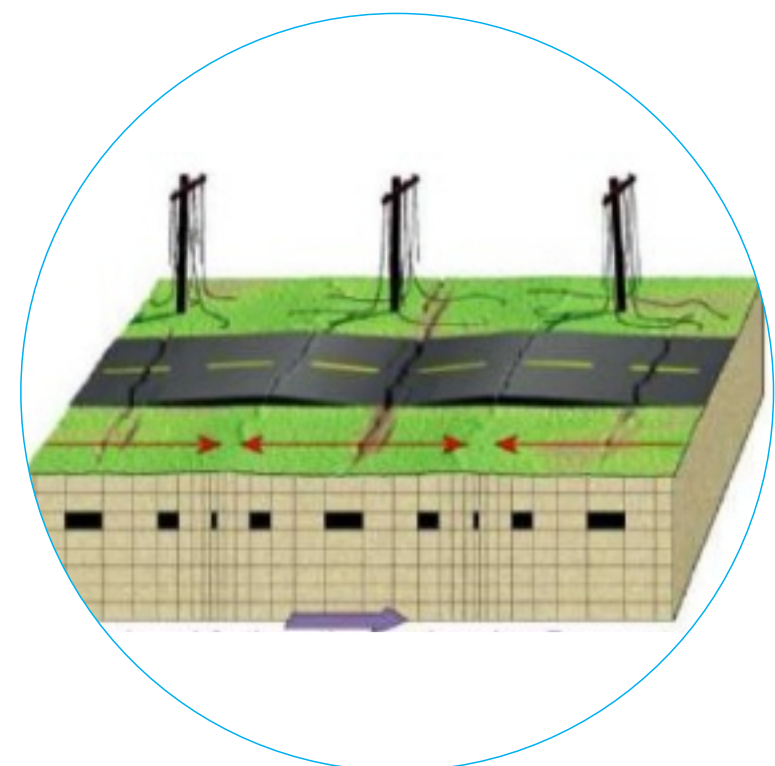
- 1) Deux types d'ondes de volume qui se propagent à l'intérieur
 - **P: Les ondes de compression** traversent l'air, l'eau et le solide
 - **S: Les ondes de cisaillement** traversent uniquement le solide
- 2) **Les ondes de surface** traversent les surfaces

La **vitesse** de déplacement des ondes dépend du type d'onde et du matériau dans lequel elles se déplacent.

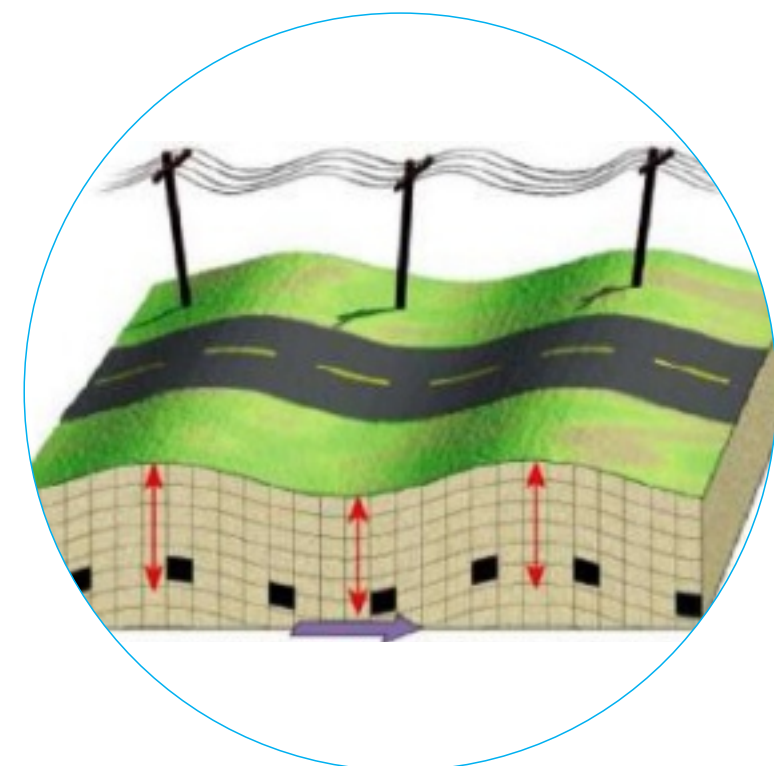
La vitesse augmente généralement avec la profondeur, allant de 90 m / s (onde de cisaillement dans l'argile de Leda) à 13 000 m / s (onde p dans le manteau inférieur de la Terre).

Types d'ondes sismiques

Ondes de volume

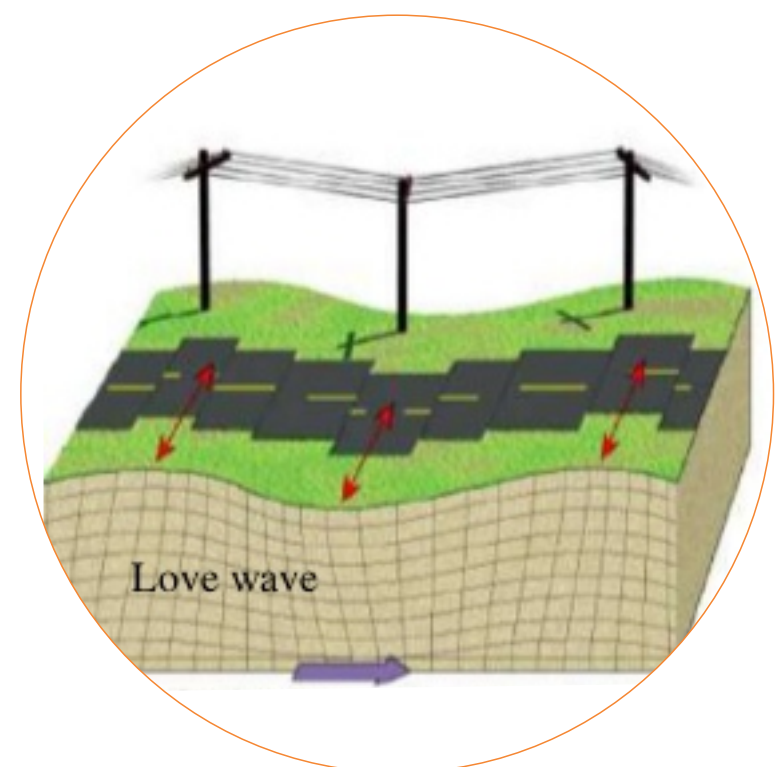


Les ondes P (ondes de compression ou ondes primaires) se déplacent en avant et en arrière (compression et expansion) à travers le matériau. Ils peuvent faire le sol se fracturer.

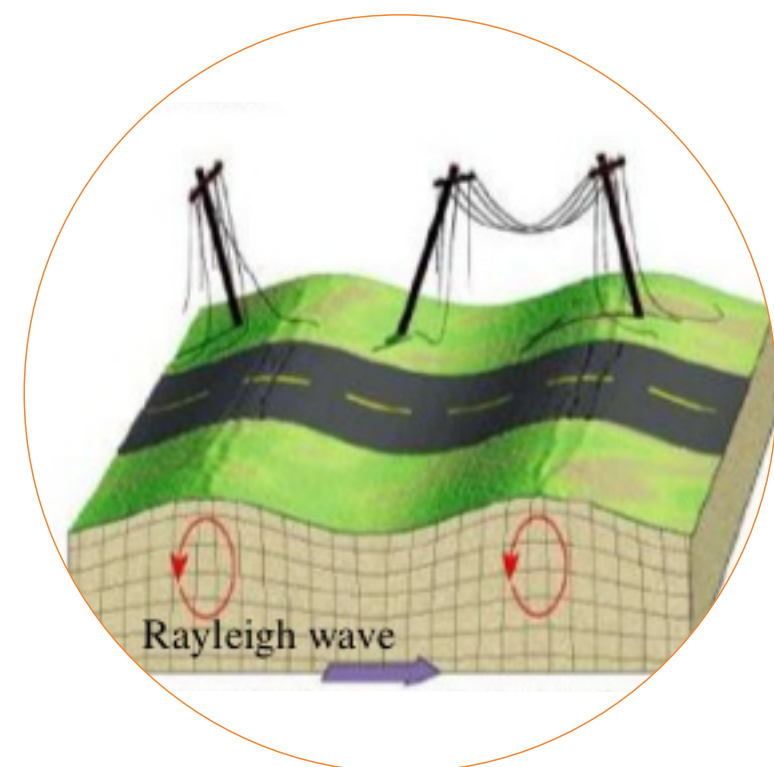


Les ondes de cisaillement (ondes S ou ondes secondaires) se déplacent en haut et en bas ou en mouvements latéraux à travers le matériau.

Ondes de surface



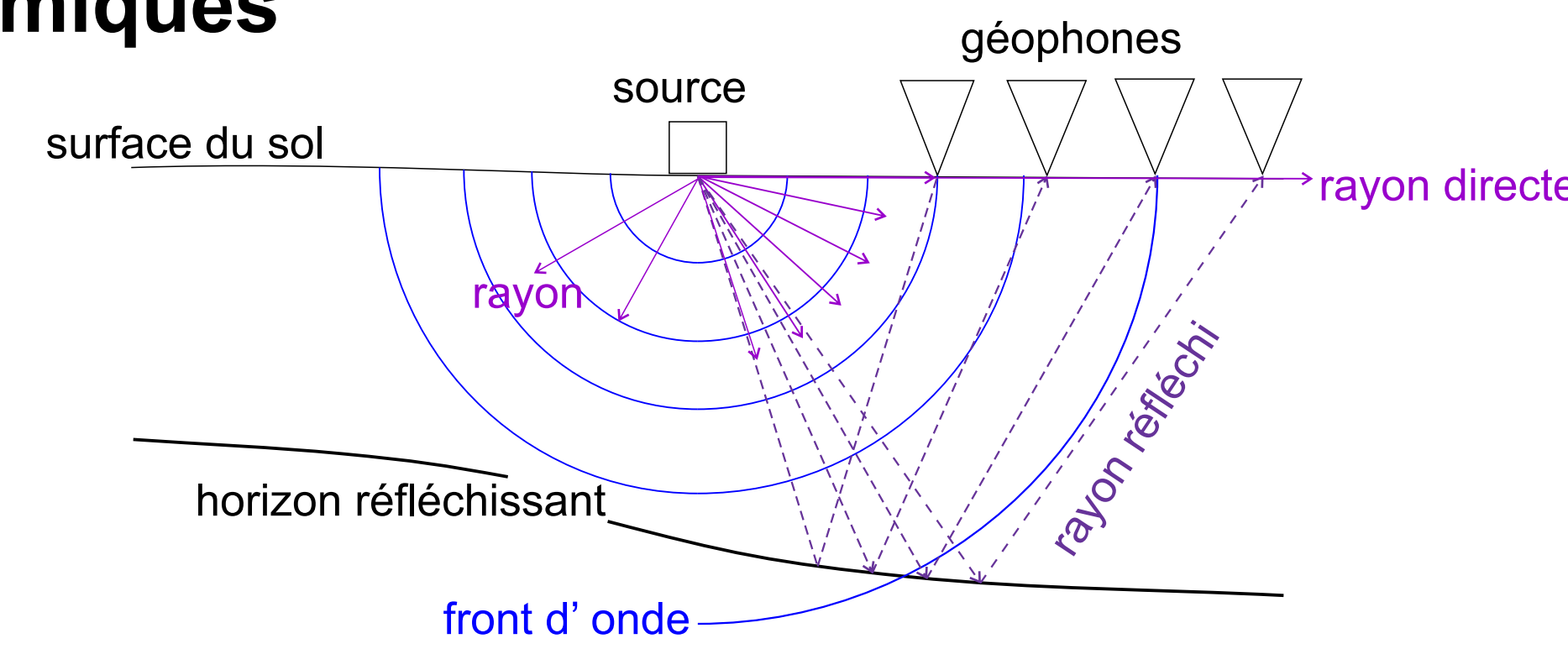
Les ondes de Love déplacent le sol d'un côté à l'autre. Le mouvement diminue avec la profondeur.



Les ondes de Rayleigh déplacent le sol comme des vagues océaniques roulant dans un mouvement elliptique rétrograde (le mouvement suit la forme d'une ellipse).

Propagation des ondes sismiques

Les ondes sismiques s'éloignent de la source. Elles pourraient être visualisées comme un **front d'onde** (les ondes d'eau à gauche) ou un **rayon** comme les rayons du soleil. Les rayons directs ou les ondes se déplacent directement de la source vers le géophone en tant que **ondes P directes** et comme **ondes de surface**.



Sur l'**enregistrement** (à droite), leurs arrivées sont observées comme des lignes droites avec un plongeon proportionnel à la vitesse du sol.

Les ondes réfléchies rebondissent sur un horizon réfléchissant dans le sol qui est une limite entre 2 matériaux différents comme l'argile, le sable, le gravier ou la roche. **Les ondes réfléchies** forment des lignes courbes ou des hyperboles sur les enregistrements lorsqu'elles parcourent une distance plus longue avant d'atteindre les géophones lointains.

Par le fait que les ondes de cisaillement se déplacent beaucoup plus lentement que les ondes P, elles arrivent plus tard, plus loin dans le tir se rassemblent.

Les ondes réfractées parcourent sur la limite de deux matériaux à la vitesse du matériau plus rapide. Elles arrivent avant la réflexion sur les géophones les plus éloignés.

Étapes du travail et du traitement des données de sismique réflexion

1 Travail sur le terrain: collecter des données sismiques avec le Minivib ou le Microvibe

2 L'affichage d'un enregistrement pour le contrôle de qualité lors de la collecte des données

Le traitement des données numérisées se fait à l'aide d'ordinateurs et de logiciels spécialisés:

Édition de la géométrie: entrer les informations de localisation et de distance

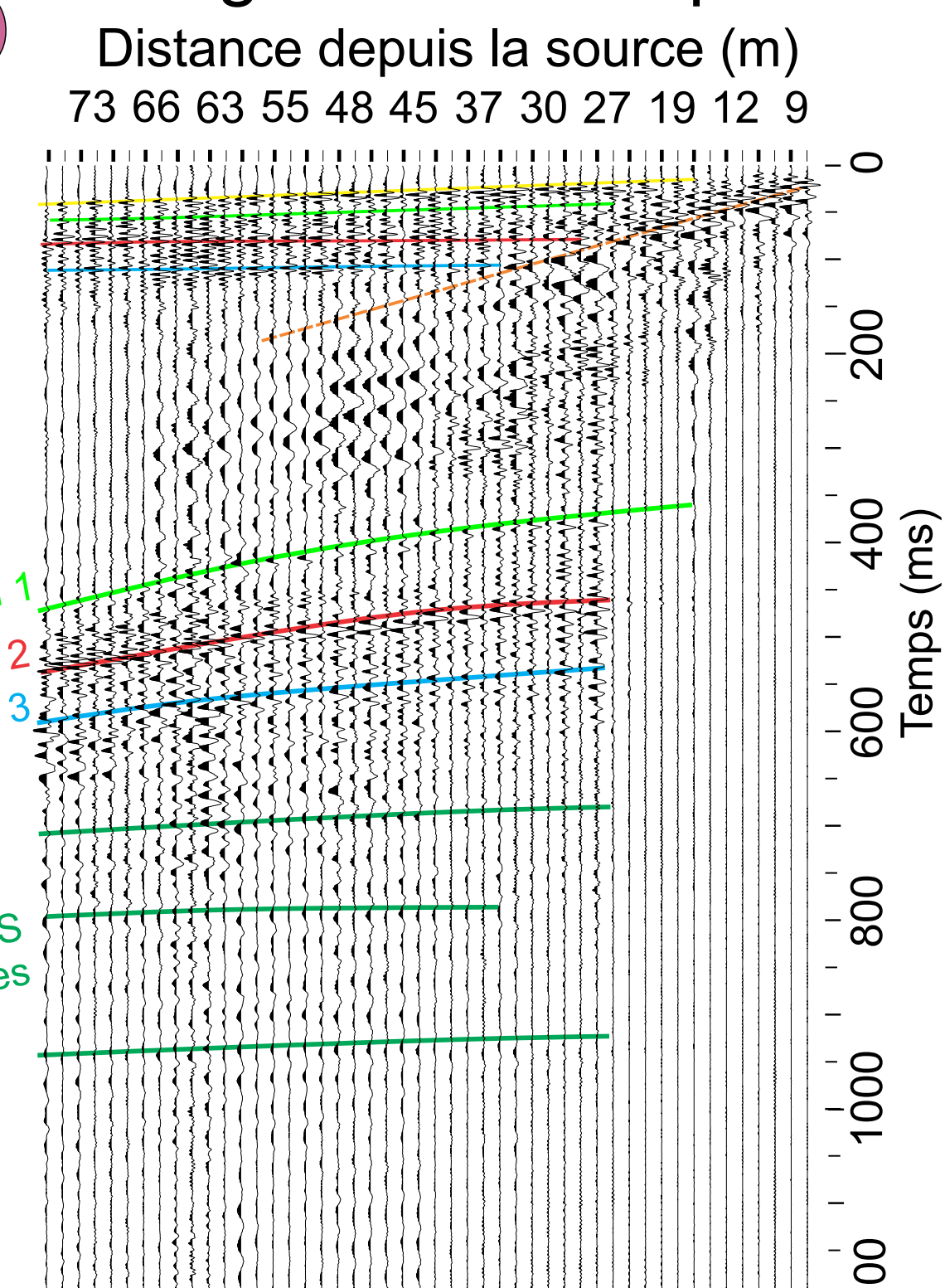
3 Le tri des enregistrements en points milieu communs (pmc)

4 trouver la meilleure vitesse de correction avec des analyses de semblance

5 appliquer une correction normale de déplacement (nmo) où les réflexions sont aplaties et sommation des traces (sommation de toutes les traces d'un enregistrement dans une trace)

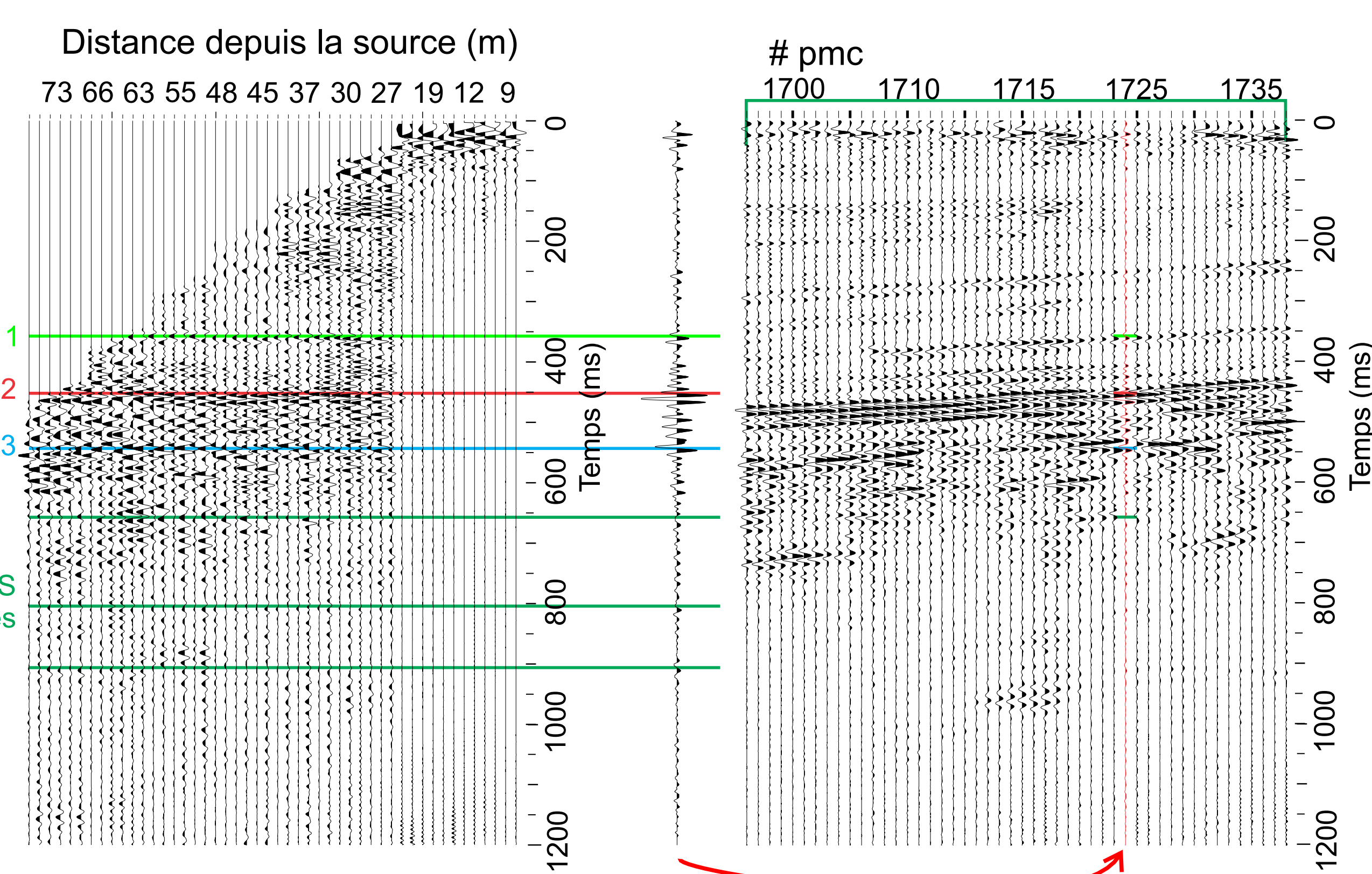
6 créer un profil en additionnant les traces pour chaque pmc

3 Enregistrement en point milieu commun



3 Enregistrement assemblé par distance

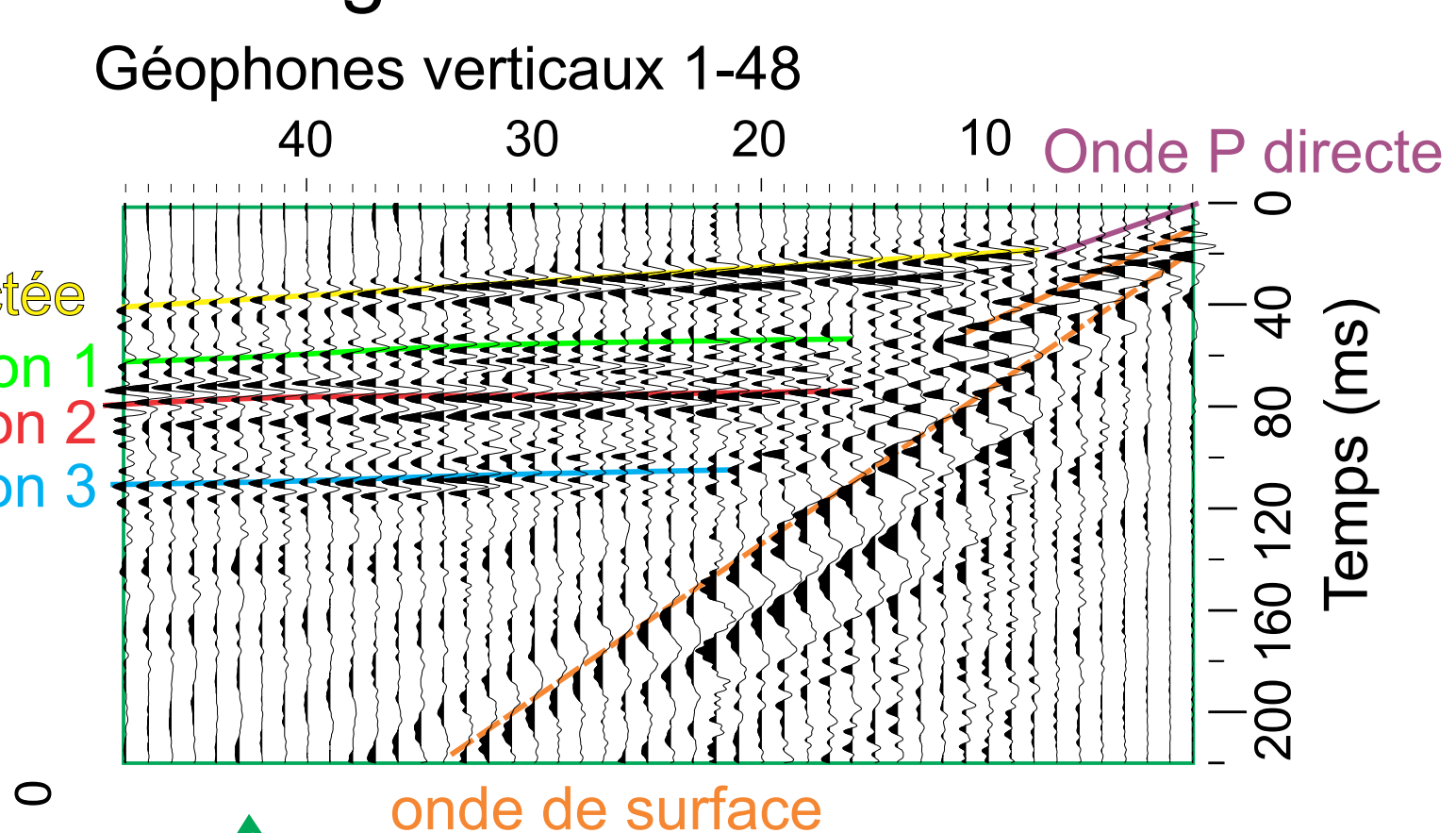
5 Correction de déplacement normal et section sommée



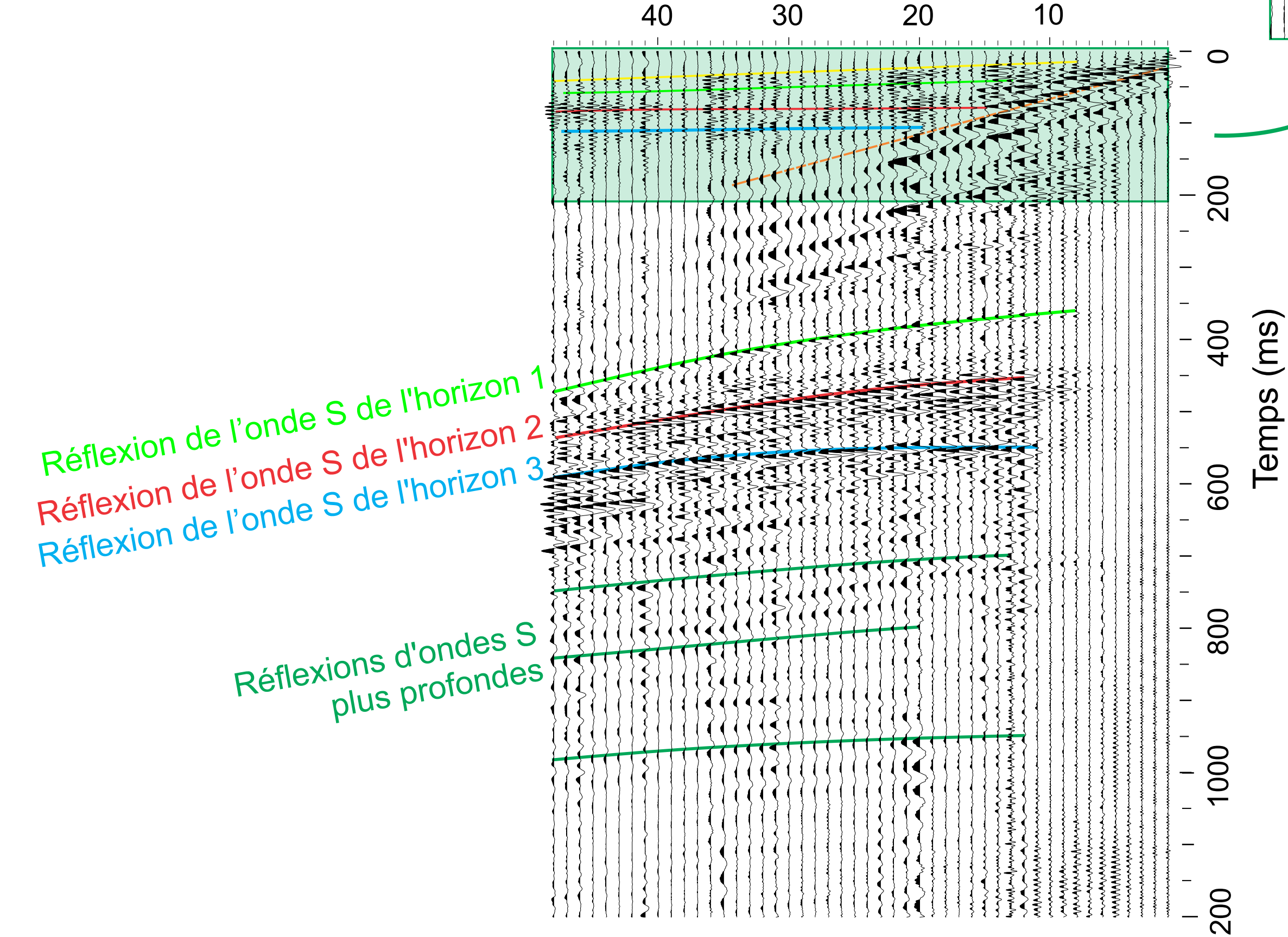
5 Enregistrement corrigé, les réflexions hyperboliques ont été aplaties, en utilisant des vitesses déterminées à partir de l'analyse de semblance.

Somme de toutes les traces / Traces sommées des enregistrements adjacents

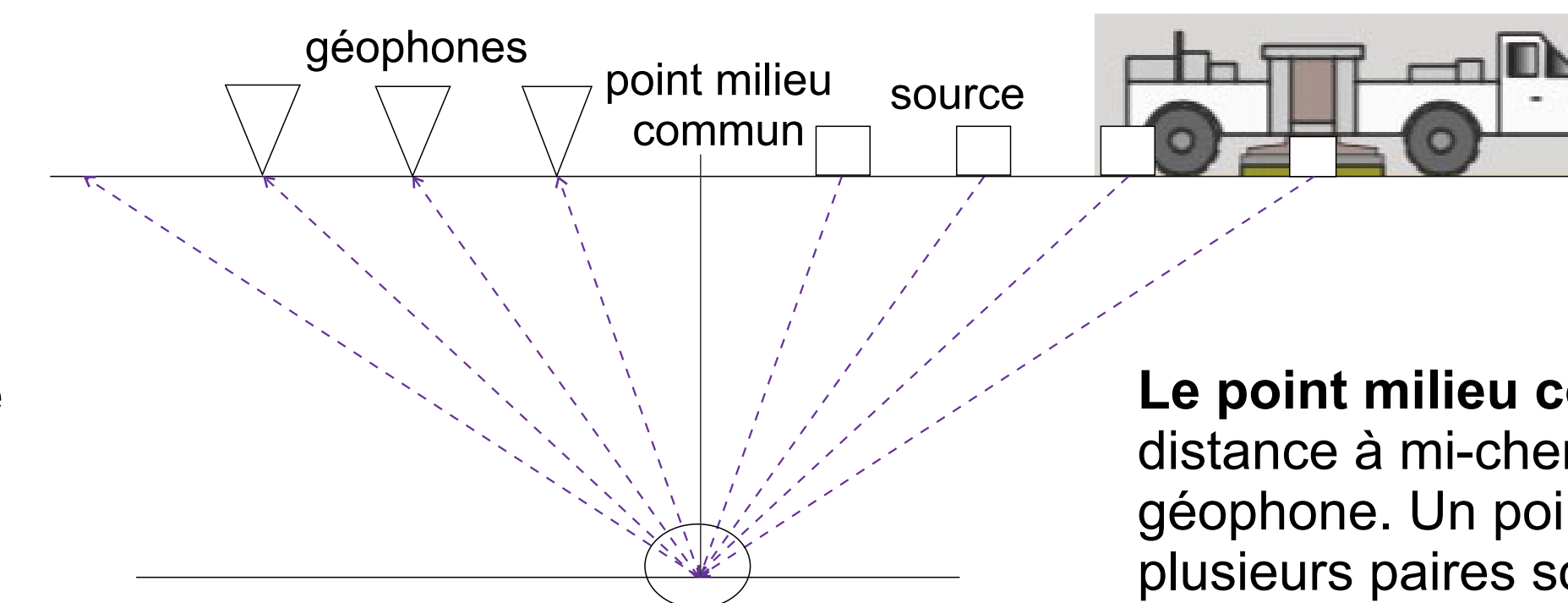
2 Enregistrement d'onde P



2 Enregistrement en onde S

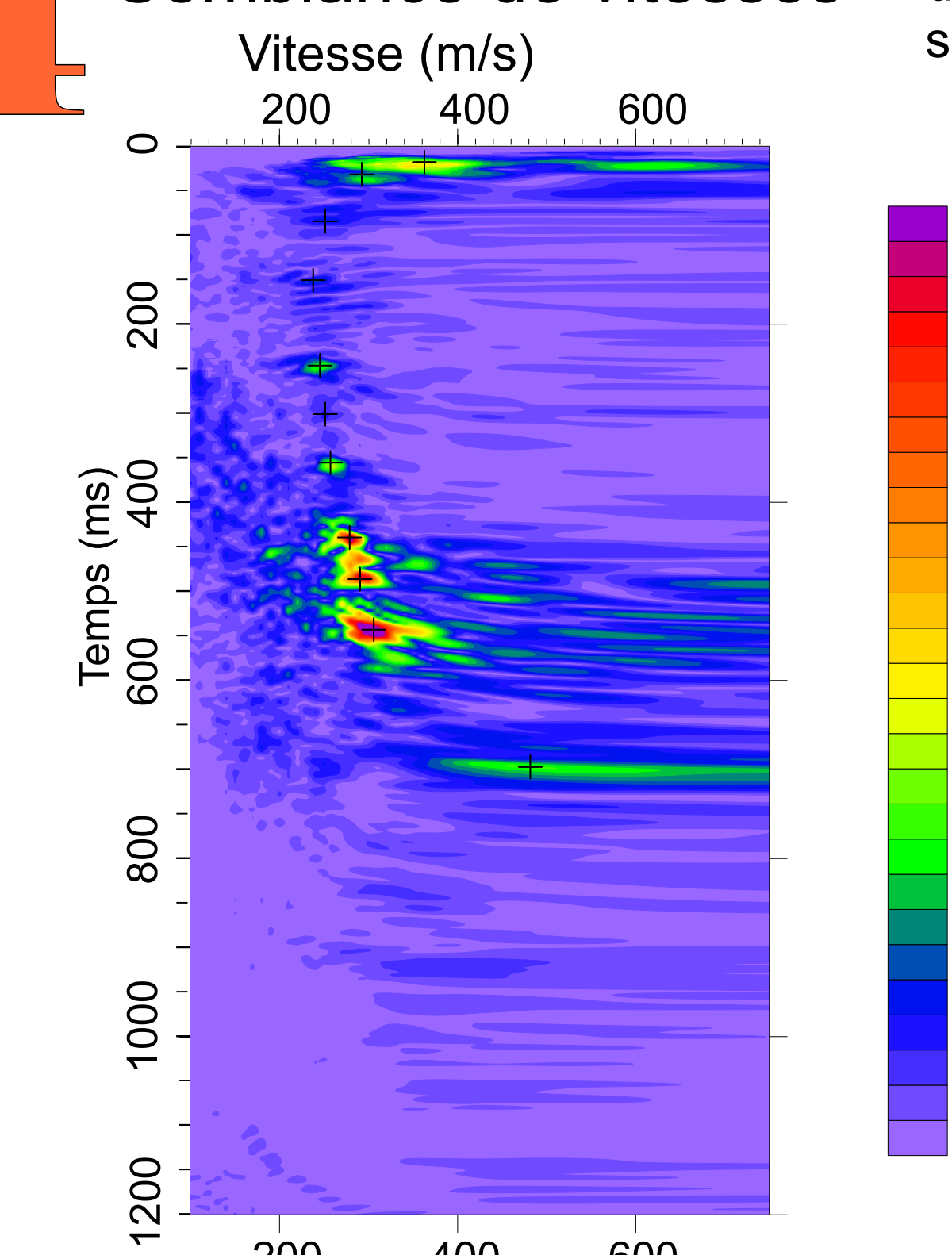


2 Les enregistrements sont examinés au cours de l'acquisition sur le terrain pour le contrôle de qualité.



Le point milieu commun est l'emplacement à distance à mi-chemin entre la source et le géophone. Un point milieu se compose de plusieurs paires source - géophone avec une séparation accrue.

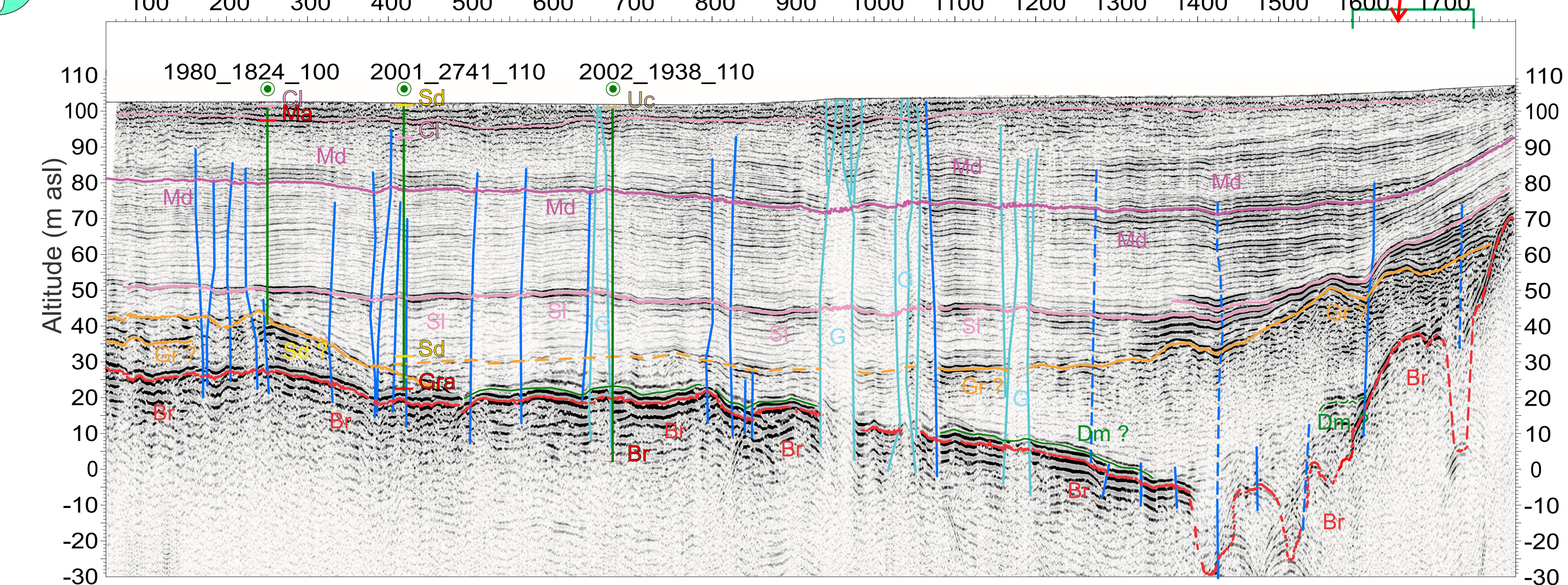
4 Semblance de vitesses



4 La semblance de vitesses montre les amplitudes les plus fortes pour les paires temps-vitesse. Les couleurs chaudes représentent une énergie élevée qui montre les vitesses de sommation optimales.

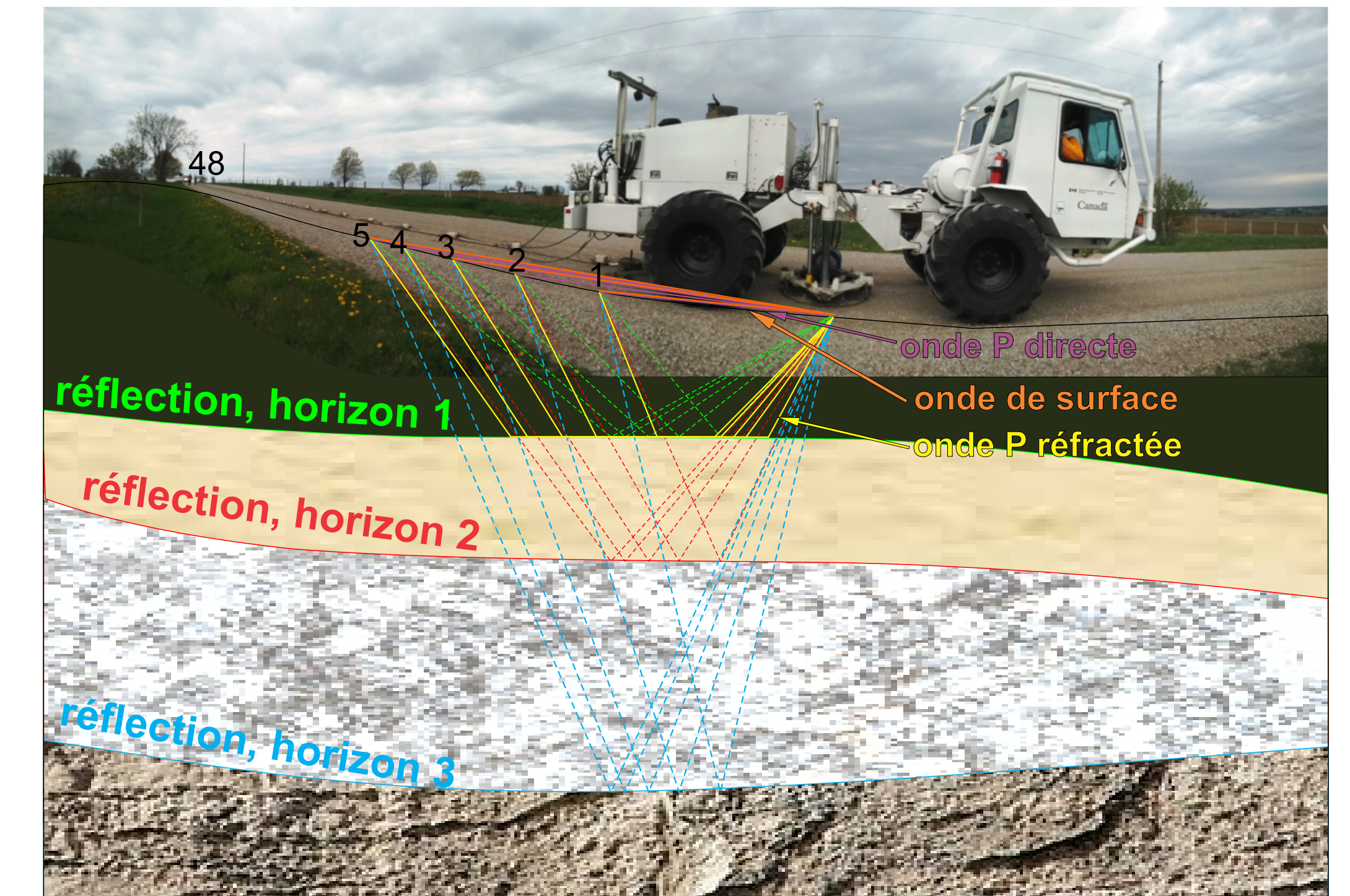
C'est une façon de déterminer la vitesse de l'onde à travers le sol et d'estimer les profondeurs des écho-réflexions.

6 Profil Minivib obtenu avec des données en onde S



6 Profil d'onde de cisaillement avec informations de forage, lithologie interprétée, failles et éventuelles zones d'évacuation d'eau

1 Acquisition de données



1 Travail de terrain avec le **Minivib** pour acquérir des données dans le sud de l'Ontario. Les rayons directs des ondes et le chemin de déplacement des rayons d'onde réfléchis sont représentés schématiquement.