

UNIVERSITÉ DU MAINE  
UFR SCIENCES ET TECHNIQUES  
MASTER ACOUSTIQUE 2<sup>ÈME</sup> ANNÉE

RAPPORT DE STAGE

---

# Imagerie ultrasonore par inversion de formes d'onde

---

Alice DINSENMEYER

encadrée par :

Romain BROSSIER et Ludovic MOREAU  
Maîtres de conférence, ISTerre

Année universitaire 2015-2016



# Chapitre 1

## Introduction

structure :

1. enjeux et application du cnd
2. méthodes vieilles et actuelles (principe et résultats, avantages et limites)
3. points communs avec imagerie de la terre
4. fwi, son contexte
5. présentation travail de stage et plan du rapport

### enjeux et applications du cnd

Dans l'industrie ou le domaine médical, il est nécessaire de connaître les propriétés et contrôler l'évolution de matériaux élastiques. Pour cela, en complément des ondes électromagnétiques, les ondes ultrasonores sont utilisées en raison de leur faible atténuation.

### méthodes vieilles et actuelles (principe et résultats, avantages et limites)

Différentes méthodes de reconstruction d'image à partir de données de mesures peuvent être utilisées.

Les échographies obtenues à l'aide de transducteurs mono-éléments représentent directement les échos en un point (A-Scan), sur une coupe (B-Scan) ou une tranche (C-Scan) du matériau (image type annexe k thèse chassignol?). L'obtention d'une image 2D nécessite donc un balayage sur l'ensemble d'une surface de la pièce à contrôler.

D'autre méthode d'imagerie utilisant des transducteurs multi-éléments sont également basées sur les temps d'arrivée des ondes. tfm, saft ; tofd  
résolution limitée par le nombre d'éléments et leur espacement

Pour toutes ces méthodes, il est important de connaître la vitesse du milieu observé, afin de localiser le réflecteur à l'origine de l'écho observé. C'est pour cette raison que l'efficacité de ces méthodes est fortement réduite en milieux anisotrope. De plus, la résolution de ces méthodes est limitée par la capacité à séparer les échos et est donc de l'ordre de la longueur d'onde du signal d'excitation.

Donc méthodes inverses (du temps de vol est déduit la vitesse et donc les propriétés élastiques) dite hautes résolution : dort

### points communs avec imagerie de la terre

Le domaine de la prospection géophysique utilise également les ondes mécaniques pour établir les propriétés de la Terre. Si le matériel et les gammes de fréquence diffèrent, la physique et les méthodes sont proches

fwi, son contexte

présentation travail de stage et plan du rapport

## Chapitre 2

# L'inversion de formes d'onde

### 2.1 ce que c'est

### 2.2 Problème direct

#### 2.2.1 Acoustique isotrope

#### 2.2.2 Acoustique VTI

### 2.3 application au cnd : les problématiques

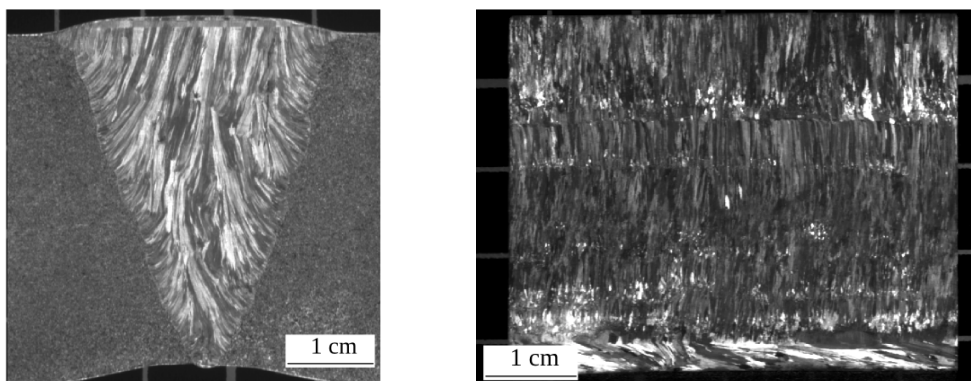


FIGURE 2.1 – Macrographie ([Chassignole, 1999](#))

## Chapitre 3

# Application de la FWI à des données simulées

### 3.1 anisotrope

Gholami 2011 : la vitesse a beaucoup plus d'influence sur les données que les paramètres delta et epsilon (delta étant le plus faible). D'après ses schémas, on va donc avoir une maj de la vitesse mais pas des autres paramètres

# Bibliographie

- B. Chassignole. *Influence de la structure métallurgique des soudures en acier inoxydable austénitique sur le contrôle non-destructif par ultrasons*. PhD thesis, INSA Lyon, 1999.