

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La Belgique et les régions voisines sont situées loin des limites des plaques tectoniques, pourtant, l'activité sismique y démontre l'existence de phénomènes géodynamiques récents. Le séisme connu le plus important en Europe au nord des Alpes, celui du 18 septembre 1692, s'est produit dans le nord de l'Ardenne. Il a été destructeur sur tout le territoire belge et a provoqué des dégâts jusque dans le sud de l'Angleterre. Il a été localisé dans la région de Verviers et sa magnitude a été évaluée à $6 \frac{1}{4}$ sur base de l'étude de la distribution géographique des dégâts (Alexandre et al. 2008).

En dehors de cette activité sismique de l'Ardenne, de nombreuses observations suggèrent un soulèvement de l'Ardenne durant le Quaternaire (par exemple : Illies et Greiner 1979; Mälzer, Schmitt, et Zippelt 1979; Illies et al. 1979b; Theilen et Meissner 1979; Fuchs et al. 1983; Demoulin 1989; Garcia-Castellanos, S. Cloetingh, et Van Balen 2000; Bridgland 2000). Il existe également un volcanisme Quaternaire dans l'Eifel tout proche (par exemple : Illies et al. 1979; Ritter et al. 2001; Meyer et Stets 2007). Les causes de ces mouvements font toujours débat dans la communauté scientifique, certains y voient un soulèvement lié à un panache mantellique (exemple : Meyer et Stets 2002), d'autres la conséquence d'un plissement de l'avant-pays sous l'effet de la collision des Alpes (exemple : P.A. Ziegler 1990) ou un soulèvement dû à un flux dans la croûte inférieure en relation directe avec la succession climatique des périodes glaciaires et interglaciaires Cénozoïques (exemple : R. Westaway, Cordier, et Bridgland 2009).

Depuis 1985, un réseau sismique moderne a été implanté en Belgique, permettant l'étude des tremblements de terre dans nos régions par la localisation fiable des événements et la détermination des mécanismes au foyer. Alors qu'une relation a pu être établie entre la morphologie des paysages, l'enregistrement géologique et l'activité sismique dans le graben de la Roer, qui est la région sismique la plus active actuellement dans l'ouest de l'Europe (T. Camelbeeck et Meghraoui 1996; 1998; Vanneste et al. 2001), les caractéristiques de la sismicité modérée mais relativement continue de l'Ardenne, région voisine du graben de la Roer, sont moins bien connues. Elles méritaient donc une attention toute particulière pour ses conséquences en matière de risque sismique et ses relations possibles avec les phénomènes géodynamiques récents (Demoulin 1995).

Dans ce mémoire, nous proposons d'abord de cartographier de manière précise l'activité sismique en Ardenne, à l'ouest du graben de la Roer, en utilisant et validant les méthodes modernes de relocalisation à nos données. Pour ce faire, nous collecterons et analyserons tous les enregistrements des réseaux de surveillance sismique en Belgique, Allemagne et Hollande. Nous étudierons plus particulièrement les alignements sismiques pour en déterminer les paramètres

géométriques et les mettre en relation avec les mécanismes au foyer et la structure géologique de surface et imagée en profondeur par les grandes études géophysiques des années 1980 – 1990. Nous porterons une attention particulière à la profondeur des foyers, qui apportent des informations inédites sur le comportement rhéologique de la croûte, qui est un paramètre important pour les modélisations géodynamiques du soulèvement ardennais.

Dans la deuxième partie du travail, nous rechercherons sur le terrain la position de la Zone Faillée de Hockai, une structure orientée SSE-NNO visible dans la géomorphologie régionale (Demoulin 1988) et identifiée par la microsismicité il y a 35 ans (Ahorner 1975). Sa partie nord est probablement la zone de faille responsable du séisme du 18 Septembre 1692. Nous nous concentrerons sur l'étude de la Crête de la Vecquée dans la région de Hockai, où une séquence sismique s'est produite en 1989-1990. Dans les régions à taux de déformation faibles et climatiquement peu favorables comme l'Ardenne, les traces possibles de mouvements sismiques liées à de grands tremblements de terre sont rapidement effacées. La recherche de failles active doit alors être basée sur des reconnaissances géomorphologiques, géologiques et géophysiques sur le terrain. Dans le cas du graben de la Roer, où la présence de failles est visible dans la géomorphologie, la combinaison de différentes méthodes de prospection géophysique en 2D et 3D a permis la localisation de zones de failles avec une précision de l'ordre du mètre (Demanet et al. 2001; Lecocq 2006). Nous réaliserons un profil géophysique détaillé de 5.7 km perpendiculaire à la ZFH, incluant de la tomographie électrique, des mesures sismiques H/V, des mesures électromagnétiques et de gravimétrie. L'interprétation de ces données sera conduite en relation avec l'analyse de la morphologie du terrain pour mettre en évidence des structures en relation avec la ZFH.