

# La séismologie : travail terminologique

---

Sunko, Marta

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:131:904007>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-10**



Sveučilište u Zagrebu  
Filozofski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Humanities  
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb  
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FILOZOFSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA ROMANISTIKU

**SEIZMOLOGIJA : TERMINOLOŠKA ANALIZA**

Diplomski rad

Marta Sunko

Mentorica : dr.sc. Bogdanka Pavelin Lešić, red.prof.

Komentorica: Marta Petrak, asist.

Zagreb, 2021.

L'UNIVERSITÉ DE ZAGREB  
FACULTÉ DE PHILOSOPHIE ET LETTRES  
DÉPARTEMENT D'ÉTUDES ROMANES

**LA SÉISMOLOGIE : TRAVAIL TERMINOLOGIQUE**

Mémoire de Master

Master en langue et lettres françaises

Filière traduction

Soutenu par :

Marta Sunko

Directrice de recherche : Bogdanka Pavelin Lešić, professeure de l'Université de Zagreb

Codirectrice de recherche : Marta Petrak, maître-assistante doctorante

Zagreb, 2021

**Sažetak :**

U ovom diplomskom radu bavimo se terminološkom analizom seizmologije. Rad se sastoji od dva dijela. Prvi je dio teoretski u kojem smo definirali terminologiju, njezinu povijest, specijalizirani jezik i razliku između termina i riječi. U drugom dijelu rada obradili smo područje seizmologije, opisali čime se ona bavi i njezin razvoj kroz povijest. Zatim smo preveli tekst pod nazivom *Potresi* te smo napravili terminološku analizu u koju je uključen glosar, terminološke tablice od osam termina te terminološko stablo. Na kraju smo objasnili terminološke poteškoće s kojima smo se susreli prilikom prevođenja teksta i zaključili rad.

**Ključne riječi:** terminologija, seizmologija, potresi, protupotresna gradnja

**Résumé :**

Dans ce mémoire de master nous avons présenté le travail terminologique du domaine de la séismologie. Le mémoire est divisé en deux parties. La première partie est la partie théorique dans laquelle nous avons défini la terminologie, son histoire, la langue spécialisée et la différence entre les termes et les mots. Dans la deuxième partie nous avons décrit la fonction de séismologie et son évolution historique. Nous avons traduit le texte *Les séismes* suivi d'un glossaire, de fiches terminologiques contenant 8 termes et d'un arbre terminologique. A la fin nous avons expliqué les difficultés de traduction du texte et ainsi nous avons conclu ce mémoire de master.

**Mots clés :** terminologie, séismologie, séismes, réglementation parasismique

## TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	1
2. PARTIE THEORIQUE.....	2
2.1. TERMINOLOGIE .....	2
2.1.1. Définition .....	2
2.1.2. Histoire .....	3
2.1.3. Différence entre la langue spécialisée et la langue générale.....	4
2.1.4. Mot et terme.....	4
2.2. METHODOLOGIE.....	5
2.2.1. Domaine .....	5
2.2.1.1. Histoire de séismologie .....	5
2.2.2. Corpus .....	6
2.2.3. Glossaire .....	6
2.2.4. Fiche terminologique .....	7
2.2.5. Arborescence.....	8
3. PARTIE PRATIQUE .....	9
3.1. Traduction du texte.....	9
3.2. Glossaire .....	52
3.3. Fiches terminologiques.....	58
3.4. Arborescence .....	66
4. DIFFICULTÉS TERMINOLOGIQUES.....	67
5. CONCLUSION .....	70
6. BIBLIOGRAPHIE ET SITOGRAPHIE .....	72
Sitographie .....	75

## 1. INTRODUCTION

Notre mémoire de master est la représentation de tout ce que nous avons appris sur la traduction et sur la terminologie. Pendant les cours de langue française à l'université nous avons beaucoup pratiqué la traduction de textes appartenant aux différents domaines. Nous avons aussi appris l'importance de la traductologie et de la terminologie. Pour ce mémoire de master nous devons d'abord décrire le domaine de spécialité choisi pour mieux comprendre le texte et pour pouvoir ensuite le traduire. Le domaine dont nous parlons est la séismologie.

La séismologie est la science qui étudie les séismes et les effets liés à la Terre. Elle est une science jeune et très actuelle pendant les dernières années. C'est exactement pour son actualité que le vocabulaire de ce domaine est très utile. Nous avons été témoins de beaucoup de séismes plus forts, surtout en Croatie, et cela nous a montré que ce vocabulaire est important et qu'il s'utilise chaque jour. Quant aux séismes, ils sont divisés en séismes naturels et séismes induits. Les séismes naturels sont ceux liés à l'activité volcanique et à la tectonique des plaques et ceux induits sont liés à l'activité humaine. Pour étudier l'activité sismique nous utilisons la magnitude et l'intensité. L'activité sismique est en haut dans la France métropolitaine, mais les territoires les plus exposés à l'activité sismique sont la côte de Croatie et les autres pays méditerranéens, comme la Grèce et l'Italie.

Notre mémoire de master est divisé en deux parties, une théorique et l'autre pratique. Dans la première partie nous allons présenter la définition de la terminologie et son objet. Nous allons définir le domaine, le mot, le terme, la langue de spécialité, mais aussi les parties appartenant à la méthodologie comme le glossaire, la fiche terminologique et l'arborescence. Dans la deuxième partie nous allons présenter la traduction du texte intitulé « Les séismes », édité par le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, que nous avons trouvé sur le site d'internet du ministère de la Transition Écologique. Dans cette partie nous allons aussi présenter tout ce que nous avons appris sur la traduction pendant notre formation universitaire. S'ensuivra un glossaire français-croate suivi des fiches terminologiques de quelques termes importants et l'arborescence du domaine qui mettra les termes dans un ordre systématique. À la fin nous allons donner une conclusion de notre travail terminologique suivie des bibliographie et sitographie pour mettre en lumière toutes les sources utilisées dans ce mémoire de master.

## 2. PARTIE THEORIQUE

### 2.1. TERMINOLOGIE

#### 2.1.1. Définition

Il y a beaucoup de définitions de la terminologie. Gouadec (1990) dit que « la terminologie est la discipline ou science qui étudie les termes, leur formation, leurs emplois, leurs significations, leur évolution, leurs rapports à l'univers perçu ou conçu et cela signifie que chaque terminologie est un ensemble de désignations (termes) dont le champ d'utilisation (l'extension) est délimité ou, au moins, limité et spécifique ». Il fait la distinction entre la terminologie générale et la terminologie différentielle. Selon Gouadec (1990) « la terminologie générale analyse les principes de désignation et d'usage des désignations dans les domaines spécialisés. La terminologie différentielle tente d'établir des éléments de comparaison entre systèmes de désignation de domaine à domaine (pour une même langue) ou de langue à langue dans un même domaine (dans la perspective du traitement de terminologies bilingues ou multilingues) ». Selon Pavel et Nolet (2001) le mot *terminologie* désigne un « ensemble de mots techniques appartenant à une science, un art, un auteur ou un groupe social », et Felber (1987) prétend que « la terminologie est un ensemble des termes qui représentent le système des notions liées d'un domaine du savoir ». Donc, la terminologie est la science qui étudie les notions d'une langue spécialisée et qui regroupe les vocabulaires spécialisés. L'évolution des domaines de spécialité conduit vers l'évolution de la communication spécialisée. « La communication spécialisée sous-entend l'utilisation d'une terminologie qui est spécialisée à un domaine d'activité » (CST, 2014). Les experts utilisent la terminologie spécifique car elle facilite leur communication grâce aux vocabulaires spécialisés.

Quel est le travail du terminologue ? « Celui-ci définit l'objet de la science ou discipline « terminologie », analyse les relations entre les désignations et les éléments désignés, analyse les principes de formation et d'évolution des terminologies, étudie les corrélations entre ensembles terminologiques, fixe les principes que devront respecter les terminographes, intervient – notamment par le biais de la codification et de la normalisation – pour infléchir les usages, informer les responsables des décisions de politique linguistique et tenter de faire appliquer ces décisions » (Gouadec, 1990). « Les terminologues collectent et vérifient la terminologie d'un domaine particulier dans une, voire, le plus souvent, plusieurs langues (travail terminologique de type traductionnel) » (CST, 2014). La *Recommandation relative à la terminologie* (2014)

ajoute que « les terminologues consignent le vocabulaire spécialisé, fixent les termes si nécessaire ou en forgent de nouveaux et constituent le tout en collections de terminologie ».

« Aujourd’hui les services de traduction sont de plus en plus nombreux à se tourner vers les outils informatiques permettant l’archivage, le stockage parallèle des textes et de leurs traductions, la constitution de listes de concordance, l’extraction et la gestion de la terminologie et ces outils, certes moins ambitieux que la traduction automatique, apportent une aide précieuse aux terminologues et aux traducteurs dans leur travail quotidien » (CST, 2014). Grâce à la terminologie, l’accès aux informations sur Internet et aux différents documents est facilité.

Une autre discipline traditionnellement liée à la terminologie est la lexicographie. Dans leur livre *Précis de terminologie* (2001), Pavel et Nolet la décrivent comme « recensement et étude des mots pris dans leur forme et leur signification visant l’élaboration de dictionnaires de langue ». Le terme *lexicographie spécialisée* est considéré comme le synonyme de *terminologie*, ce qui démontre leur rapprochement.

### 2.1.2. Histoire

L’origine de la terminologie date de l’antiquité grecque. Au 18<sup>ème</sup> et au 19<sup>ème</sup> siècle, les premières personnes intéressées à la terminologie étaient les scientifiques et au 20<sup>ème</sup> siècle la terminologie a attiré l’attention des techniciens. Pour la terminologie, l’année 1906 était importante parce que « la commission électrotechnique internationale (CEI) commence le développement de son vocabulaire (VEI) » (Blanchon, 1997). Au 20<sup>ème</sup> siècle il y avait trois écoles qui veulent faire de la terminologie une discipline autonome. C’étaient l’école soviétique, l’école tchèque et l’école autrichienne représentée par Eugen Wüster. « En 1968, Eugene Wüster a créé le premier dictionnaire multilingue qui a fait de lui le fondateur de la terminologie moderne. Il était l’ingénieur, spécialiste de machine-outil, qui a produit bon nombre de textes concernant la façon de bien concevoir des glossaires multilingues » (Zellal, 2005, p. 2). L’une de ses plus grandes contributions à la terminologie est le modèle théorique, appelé *Théorie générale de la terminologie (TGT)*. Son œuvre *Dictionnaire multilingue de la machine-outil* (1968) était la base pour sa théorie générale.

La terminologie est aujourd’hui importante non seulement pour la traduction et les autres champs de communication, mais elle est considérée aussi comme un facteur économique et un outil pour gérer les informations et les connaissances.

### 2.1.3. Différence entre la langue spécialisée et la langue générale

Le fait que la terminologie étudie la langue spécialisée et que la lexicographie étudie la langue générale fait la différence entre la terminologie et la lexicographie. « Pour communiquer entre eux, les spécialistes d'une même discipline utilisent des moyens d'expression linguistiques (lexicaux, morphologiques, syntaxiques) et non linguistiques (symboles, formules) caractéristiques du domaine concerné, qui constituent la langue de spécialité » (CST, 2014). Pavel et Nolet (2001) ont expliqué que « la différence entre la langue spécialisée et la langue générale et celle de communauté linguistique quotidienne et communauté de spécialistes ». C'est-à-dire l'usage de langue de spécialité appartient seulement au domaine déterminé utilisé par la communauté de spécialistes et la langue générale est celle que nous utilisons chaque jour.

### 2.1.4. Mot et terme

Les notions, les objets et les désignations font partie du travail terminologique. La représentation d'une notion est la désignation qui peut être verbale et non-verbale. Les termes sont les désignations verbales et les symboles sont les désignations non-verbales. « Le terme peut prendre la forme d'un mot, d'un groupe ou d'une combinaison de mots (terme complexe ou syntagme), d'une locution (locution technique, phraséologie) ou d'une forme abrégée (abréviation, sigle ou acronyme) » (CST, 2014). La définition du terme posé par Gouadec (1990) dit que « le terme est une unité linguistique désignant un concept, un objet ou un processus. Le terme est l'unité de désignation d'éléments de l'univers perçu ou conçu. Il ne se confond que rarement avec le mot orthographique ». D'autre côté, selon le *Vocabulaire systématique de la terminologie* (1985), le mot est l' « unité signifiante composée d'un ou de plusieurs phonèmes et dont la forme graphique est généralement précédée et suivie d'un blanc dans un texte ». Donc, un terme est un mot, mais un mot ne peut pas être un terme s'il n'est pas lié à un domaine de spécialité.

## 2.2. METHODOLOGIE

### 2.2.1. Domaine

« Le domaine d'emploi donne une première approximation du sens du terme étudié et en précise le champ d'utilisation » (Boutin-Quesnel et al, 1985). « Le domaine désigne littéralement le domaine d'application du terme » (Gouadec, 1990). Pour effectuer un travail terminologique il faut délimiter le domaine, mais il faut le connaître aussi.

Notre mémoire de master se situe dans le domaine de la séismologie. C'est un domaine scientifique qui concerne des notions scientifiques liées à l'étude de la Terre. Nous avons choisi un document sur les séismes qui décrit beaucoup de termes séismologiques, pour que ce travail terminologique soit utile aux autres travaillant dans le champ séismologique.

#### 2.2.1.1. Histoire de séismologie

Vu que ce mémoire de master s'occupe du domaine de la séismologie, nous allons commencer par une simple question : Qu'est que la séismologie et quel est son évolution historique ?

La séismologie est une science qui étudie les séismes, les vibrations de la Terre et les secousses, c'est-à-dire tous les phénomènes liés à la structure de la Terre. « Il était très difficile de mesurer les séismes et leurs effets avant le 19<sup>ème</sup> siècle, car ils étaient mesurés à l'aide de description des survivants » (Nola et al. 2013). En 1875 le physicien italien Filippo Cecchi a inventé le sismographe. Grace à cette découverte les scientifiques ont commencé à mesurer systématiquement les séismes et leurs effets. Plus tôt encore, en 132, les Chinois avaient inventé une machine qui pouvait mesurer les ondes sismiques sur la surface terrestre et qui est considérée comme le précurseur du sismographe. Le 17 avril 1889, le premier séisme a été enregistré à Postdam en Allemagne. En 1897, le géologue britannique Richard Dixon Oldham a caractérisé les ondes sismiques et les a divisées en ondes P, ondes S et ondes de surface. En 1906, le sismologue croate Andrija Mohorovičić a découvert la discontinuité dans la partie supérieure du globe terrestre, appelé la discontinuité de Mohorovičić (Moho). Selon l'encyclopédie Larousse en ligne, c'est « la discontinuité définissant la transition entre la croûte

et le manteau terrestres, ou l'on observe une augmentation brutale des vitesses des ondes sismiques longitudinales, qui passent de 6-7 km/s à 8 km/s environ »<sup>1</sup>.

Mais qu'est-ce qu'un séisme ? « Le séisme est induit par une rupture brutale des roches en profondeur ou par la tectonique des plaques le long de la faille. Il est mesuré à l'aide de la magnitude et l'intensité, où la magnitude est l'énergie libéré dans le foyer et l'intensité est celle qui décrit les effets des séismes sur les peuples, les immeubles et la nature. La magnitude est mesurée par l'échelle Richter et l'intensité par l'échelle Mercalli » (Dossier Départementale des Risques Majeurs du Bas-Rhin, 2018). « En 1964 une autre échelle de 12 degrés était importée par Medvedev, Sponheuer et Karnik. Cette dernière sert à classifier les dégâts causés par les séismes » (Chiroiu, L., 2004, p. 146).

Le séisme ne peut pas être prévu, mais les personnes et les structures peuvent être mieux préparés pour le risque sismique. Les séismes ne tuent pas ; ce sont les structures mal construites qui tuent.

### 2.2.2. Corpus

Pour faire l'analyse terminologique nous avons besoin d'un corpus textuel. Il faut que le corpus soit pertinent, original, spécialisé et basé sur des sources fiables. Selon Boutin-Quesnel et al. (1985) le corpus est « ensemble des sources orales et écrites relatives au domaine étudié et qui sont utilisées dans un travail terminologique. » Une autre définition dit que le corpus est « composé d'un ensemble de documents concernant le domaine à décrire et constitué à des fins d'extraction terminologique et de documentation » (Le Calvé Ivičević et al., 2019, p. 50).

Le corpus de notre mémoire de master est composé du document du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie français intitulé *Les séismes*, des dictionnaires, des encyclopédies, des articles scientifiques et des brochures sur la séismologie.

### 2.2.3. Glossaire

Après avoir étudié notre domaine de spécialité, il nous a fallu construire un glossaire des termes scientifiques constituant ce domaine. Le glossaire est un « répertoire qui définit ou

---

<sup>1</sup> <https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/moho/70863>

explique des termes anciens, rares ou mal connus » (Boutin-Quesnel et al., 1985). Le glossaire est la liste des termes qui peut contenir leur traduction en une ou plusieurs langues ou leurs définitions, ou il peut prendre la forme d'une encyclopédie. Avec le glossaire on explique les termes spécifiques liés au domaine étudié. Les termes qui relèvent de la séismologie sont connus systématiquement seulement par les sismologues. C'est pourquoi c'est utile de dresser un glossaire qui pourrait aider des laïques à comprendre les textes scientifiques du domaine de la sismologie.

Les termes et leurs équivalents croates du domaine étudié seront présentés alphabétiquement (v. 3.2. Glossaire)

#### 2.2.4. Fiche terminologique

La fiche terminologique est « [le] modèle de présentation des données qui regroupe en divers champs tous les renseignements disponibles relatifs à un concept spécialisé (termes et marques d'usage, justifications textuelles, domaines, langues, etc.) » (Pavel et Nolet, 2001).

Nous avons choisi 8 fiches terminologiques dans ce mémoire de master (v. 3.3. Fiches terminologiques). Ces fiches terminologiques incluent : la catégorie grammaticale, les collocations, le domaine, le sous-domaine, les hyponymes, les hypéronymes, les définitions, la source de la définition, leur usage dans le contexte, les équivalents et leurs catégories grammaticales, et usage dans le contexte. Les fiches terminologiques dans ce mémoire de master contiennent les termes de la séismologie. Voici un exemple :

<b>TERME</b>	
<b>Catégorie grammaticale</b>	
<b>Collocation (s)</b>	
<b>Domaine</b>	
<b>Sous-domaine</b>	
<b>Définition</b>	
<b>Source de la définition</b>	

<b>Hyponyme (s)</b>	
<b>Hypéronyme(s)</b>	
<b>Contexte du terme + source</b>	
<b>Équivalent</b>	
<b>Catégorie grammaticale</b>	

### 2.2.5. Arborescence

Après avoir décrit les termes et leur usage dans le contexte, nous allons regrouper ces termes en un arbre terminologique. « La représentation de la structure conceptuelle d'un domaine sous forme d'arborescence, l'arbre de domaine, permet d'ordonner l'ensemble des notions d'un domaine donné selon les catégories (on parle de « classes d'objets ») auxquelles elles appartiennent » (CST, 2014). L'arbre terminologique peut être vertical et horizontal. « L'arbre vertical se divise en arbre généalogique descendant ou en arbre généalogique ascendant. Le sommet de l'arbre horizontal se trouve en gauche de la page, mais le problème avec ceci est que les termes sont limités et souvent omis faute de longueur de la page » (Zafio, Massiva N., 1985).

Les termes de notre mémoire de master seront représentés à l'aide d'un arbre vertical descendant (v. 3.4. Arborescence).

### 3. PARTIE PRATIQUE

#### 3.1. Traduction du texte

<p>1. LE PHÉNOMÈNE SISMIQUE</p> <p>Au niveau planétaire, plusieurs dizaines de milliers de personnes en moyenne sont touchées chaque année par un séisme. La France est également concernée par ce risque : séisme d'Épagny-Annecy (Haute-Savoie) en 1996 (M* 5.2), séisme de Rambervillers (Vosges) en 2003 (M 5.4), séisme des Saintes (Guadeloupe) du 21 novembre 2004 (M 6.3), séisme de Martinique du 29 novembre 2007 (M 7.4).</p> <p><b>Qu'est-ce qu'un séisme ?</b></p> <p>Un séisme est une vibration du sol provoquée par une rupture brutale des roches de la lithosphère le long d'une faille. Une faille est une zone de rupture en profondeur dans la roche qui se prolonge parfois jusqu'à la surface du sol, et le long de laquelle les deux bords se déplacent l'un par rapport à l'autre. Les séismes sont l'une des manifestations de la tectonique des plaques.</p>	<p>1. SEIZMIČKE POJAVE</p> <p>Na globalnoj je razini u prosjeku nekoliko desetaka tisuća ljudi svake godine pogođeno potresom. Taj se rizik odnosi i na Francusku, u kojoj je zabilježeno nekoliko jačih potresa: na području općina Épagny-Annecy (departman Haute-Savoie) 1996. godine (M5,2), u općini Rambervillers (departman Vosges) 2003. godine (M5,4), u općini Saintes (departman Guadeloupe) 21. studenog 2004. godine (M6,3), na otoku Martiniqueu 29. studenog 2007. godine (M7,4).</p> <p><b>Što je potres?</b></p> <p>Potres je vibracija tla uzrokovana iznenadnim pucanjem stijena litosfere duž rasjeda. Rasjed je zona pucanja duboko u stijeni koja se ponekad proteže do površine tla, a po kojoj se dva ruba pomiču jedan uz drugi. Potresi su jedna od manifestacija tektonike ploča.</p>
---	--

<p><b>La tectonique des plaques</b></p> <p>La théorie de la tectonique des plaques permet de comprendre le volcanisme et la sismicité naturelle de la planète. Les premiers concepts (la dérive des continents) ont été formulés par Wegener en 1912, mais la théorie de la tectonique des plaques ne fut développée et reconnue par la communauté scientifique que dans les années 1960.</p> <p>La Terre est formée de couches concentriques de natures et d'épaisseurs différentes : noyau interne, noyau externe, manteau inférieur, manteau supérieur et croûte terrestre. L'ensemble constitué par le manteau et la croûte peut aussi être divisé en deux couches de rigidités différentes : l'asthénosphère et la lithosphère.</p> <p>Le manteau inférieur et une grande partie du manteau supérieur forment l'asthénosphère, ductile (c'est-à-dire qui peut se déformer sans rompre). La partie externe du manteau supérieur et la croûte forment la lithosphère, couche rigide.</p> <p><b>La structure interne de la Terre</b></p> <p>La lithosphère, rigide et cassante, est morcelée sur la surface terrestre en douze grandes plaques et d'autres plus petites. Des mouvements de convection au sein de l'asthénosphère rendent ces plaques mobiles avec des vitesses de l'ordre de quelques centimètres par an. Ce phénomène, appelé la tectonique des plaques, entraîne, aux</p>	<p><b>Tektonika ploča</b></p> <p>Teorija tektonike ploča pomaže u razumijevanju vulkanske aktivnosti i prirodne seizmičnosti planeta. Iako je prve koncepte teorije (kontinentalni drift) formulirao Wegener 1912. godine, teoriju tektonike ploča znanstvena zajednica razvila je i prepoznala tek 1960-ih godina.</p> <p>Zemlja se sastoji od koncentričnih slojeva različitih vrsta i debljine: unutarnje jezgre, vanjske jezgre, donjeg plašta, gornjeg plašta i Zemljine kore. Plašt i kora također se mogu podijeliti u dva sloja različite čvrstoće: astenosferu i litosferu.</p> <p>Donji plašt i veći dio gornjeg plašta tvore meku astenosferu (koja se može deformirati bez loma). Vanjski dio gornjeg plašta i kora tvore litosferu, čvrsti sloj.</p> <p><b>Zemljina unutarnja struktura</b></p> <p>Na Zemljinoj površini kruta i lomljiva litosfera podijeljena je na dvanaest velikih i na manje ploče. Konvekcijski pokreti unutar astenosfere pokreću ove ploče brzinom od oko nekoliko centimetara godišnje. Ova pojava, nazvana tektonikom ploča, uzrokuje posljedične pokrete divergencije,</p>
---	--

zones de contact entre les plaques, des mouvements relatifs de divergence, de convergence ou de coulissage.

### **La divergence**

La divergence de deux plaques est à la base de la création de la croûte océanique. Les zones de divergence de plaques sont marquées sur le fond des océans par les dorsales océaniques qui constituent les plus importants systèmes volcaniques de la Terre. Elles correspondent à des remontées de magma qui, lorsqu'il arrive en surface, durcit et forme alors la croûte océanique. La croûte nouvellement formée s'éloigne de part et d'autre de la dorsale, c'est la divergence.

### **La convergence**

La convergence entre deux plaques est la cause principale de la formation des chaînes de montagnes, du volcanisme et des séismes. La quantité de matière qui disparaît sous le manteau dans les zones de convergence est égale à celle formée au niveau des dorsales. Il existe trois types de convergence :

- la convergence entre deux plaques océaniques : la plus dense des plaques plonge sous l'autre, c'est une subduction ; en surface, des arcs insulaires volcaniques se forment. Ainsi, les Antilles résultent de la subduction des plaques nord-

konvergenције ili klizanja na područjima dodira ploča.

### **Divergencija**

Divergencija dviju ploča temelj je stvaranja oceanske kore. Divergentne granice ploča označene su na dnu oceana oceanskim hrbatima koji čine najvažnije vulkanske sustave na Zemlji.

Oni su odgovorni za uzdizanje magme koja se, kada dođe do površine, stvrdnjava i stvara oceansku koru. Novoformirana kora odmiče se od hrbata s obje strane, što se naziva divergencijom.

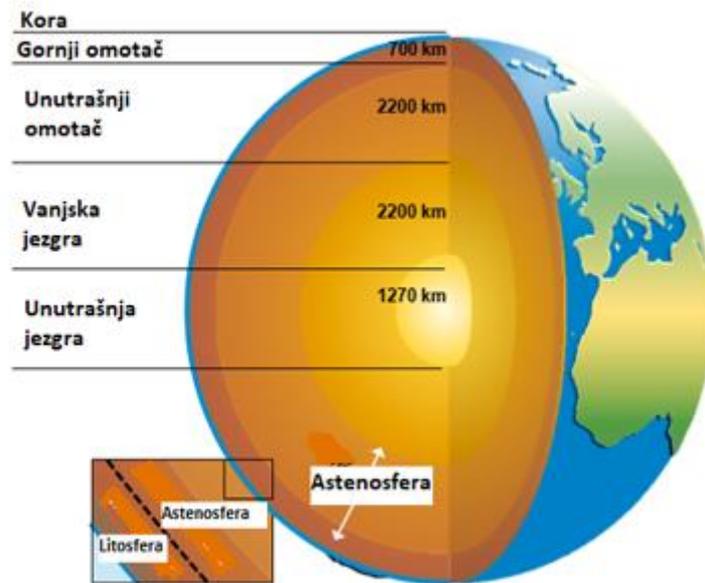
### **Konvergenција**

Konvergenција dviju ploča glavni je uzrok nastanka planinskih lanaca, vulkanske aktivnosti i potresa.

Količina materijala koja se podvlači pod plašt u zonama konvergencije jednaka je onoj koja se formira na hrptovima. Postoje tri vrste konvergencije:

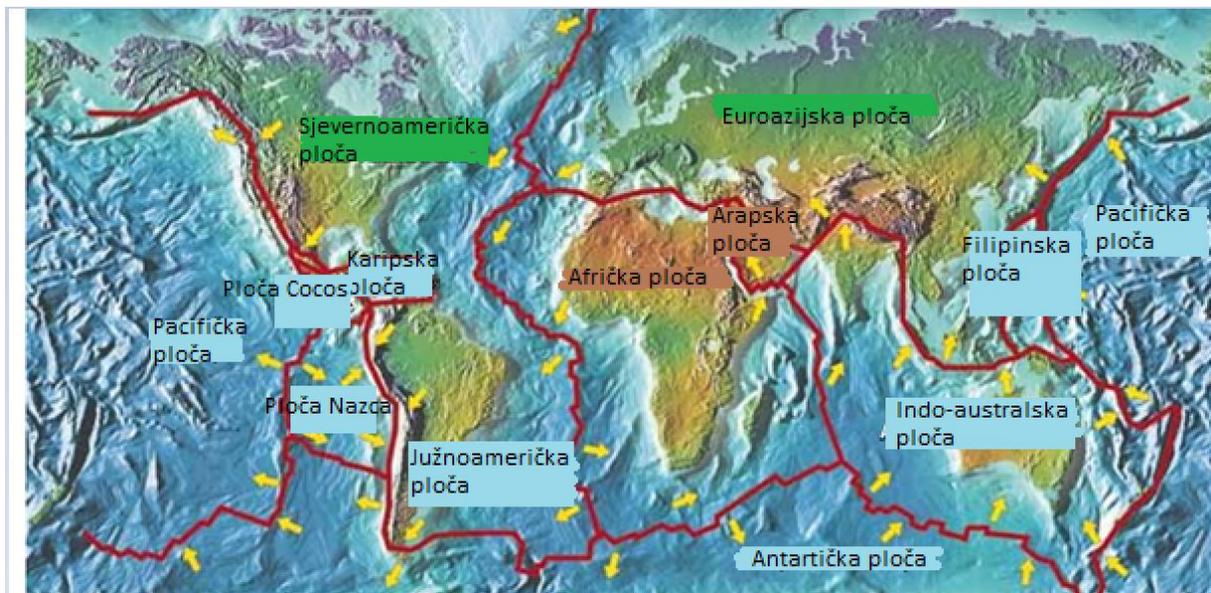
- konvergenција između dvije oceanske ploče: gušća ploča zaranja ispod druge, što se naziva subdukcija; na površini se formiraju vulkanski otočni lukovi. Primjerice, otočje Antili rezultat je podvlačenja

<p>américaine et sud-américaine sous la plaque caraïbe ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la convergence entre une plaque océanique et une plaque continentale : la croûte océanique, plus dense, plonge sous la plaque continentale ; cette subduction se traduit en surface par la formation d'une chaîne de montagnes volcanique, telle que la cordillère des Andes ;</li> <li>• la convergence entre deux plaques continentales : contrairement aux deux cas précédents, cette convergence ne donne pas lieu à une subduction, mais à une collision. La plaque la plus faible se plisse ; apparaissent alors des chaînes de montagnes et de grands systèmes de failles. La sismicité y est importante mais le volcanisme quasi inexistant. La collision de la plaque indienne avec la plaque eurasiatique a entraîné la formation de l'Himalaya. En France, les Alpes ont été formées par la collision de la plaque africaine et de la plaque eurasiatique.</li> </ul>	<p>Sjevernoameričke i Južnoameričke ploče pod Karipsku ploču;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• konvergencija oceanske i kontinentalne ploče: gušća oceanska kora zaranja ispod kontinentalne ploče; ova se subdukcija odražava na površini formiranjem vulkanskog planinskog lanca, kao što je planinski lanac Anda;</li> <li>• konvergencija dviju kontinentalnih ploča: za razliku od prethodna dva slučaja, ova konvergencija ne dovodi do subdukcije, već do kolizije. Najslabija ploča se nabire; pojavljuju se planinski lanci i veliki rasjedni sustavi. Seizmičnost je velika, ali vulkanska aktivnost gotovo da i ne postoji. Kolizija Indijsko-australske ploče s Euroazijskom pločom rezultirao je formiranjem Himalaja. U Francuskoj su Alpe nastale kolizijom Afričke ploče s Euroazijskom pločom.</li> </ul>
--	--



↗  
Unutrašnja  
struktura Zemlje

Tektonske  
ploče



### **Le coulissage**

Lors des convergences et des divergences, les mouvements sont sensiblement perpendiculaires à la frontière des plaques. Lorsque le mouvement des plaques l'une par rapport à l'autre est principalement parallèle à cette frontière, le phénomène est appelé coulissage.

Tout comme la convergence entre deux plaques continentales, le coulissage se traduit par une forte sismicité et un volcanisme quasi inexistant. Ainsi, la faille de San Andreas, qui marque un coulissage entre la plaque océanique pacifique et la plaque continentale nord-américaine, est responsable des nombreux séismes qui affectent la région de San Francisco.

### **Les différents types de séisme**

Ils peuvent être distingués selon leur origine :

- les séismes naturels : séismes tectoniques (interplaques, intraplaques), séismes volcaniques ;
- les séismes liés à l'activité humaine.

### **Smicanje**

Tijekom konvergencija i divergencija, ploče se pomiču okomito od granice ploča. Kad je pomicanje ploča jedne u odnosu na drugu pretežito paralelno s tom granicom, ta se pojava naziva smicanjem.

Poput konvergencije između dvije kontinentalne ploče, smicanje rezultira jakim seizmičnošću i gotovo nepostojećom vulkanskom aktivnošću. Tako je rasjed San Andreas, kao rezultat smicanja između Pacifičke oceanske ploče i Sjevernoameričke kontinentalne ploče, odgovoran za mnoge potrese koji zahvaćaju područje San Francisca.

### **Različite vrste potresa**

Prema nastanku razlikujemo sljedeće vrste potresa:

- prirodno izazvani potresi: tektonski potresi (potresi na mjestima dodirivanja ploča, potresi unutar ploča) i vulkanski potresi te
- potresi izazvani ljudskom aktivnošću.

<p><b>Les séismes naturels</b></p> <p><b>Les séismes tectoniques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Les séismes interplaques</i></li> </ul> <p>Dans la majorité des cas, les séismes se déclenchent en limite de plaques. C'est au niveau de ces contacts interplaques que les contraintes occasionnées par la tectonique des plaques sont les plus fortes. Dans le monde, les zones les plus actives sont situées le long de la ceinture du Pacifique et de la ceinture transasiatique. Séisme et volcanisme sont souvent associés sur ces limites de plaques. En France, les Antilles, situées à la frontière entre les plaques nord-américaine et sud-américaine et la plaque caraïbe, peuvent connaître des séismes interplaques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Les séismes intraplaques</i></li> </ul> <p>À l'intérieur des plaques tectoniques, des failles peuvent occasionner des séismes, correspondant à des réajustements de forces dans la croûte terrestre. C'est ce type de séismes que l'on observe en France métropolitaine. Généralement moins puissants que les séismes interplaques, les séismes intraplaques peuvent néanmoins être très violents, comme en Chine centrale.</p>	<p><b>Prirodno izazvani potresi</b></p> <p><b>Tektonski potresi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Potresi na mjestima dodirivanja ploča</i></li> </ul> <p>U većini slučajeva potresi se događaju na granicama ploča. Upravo su na tim mjestima dodirivanja ploča najveća naprezanja uzrokovana tektonikom ploča. Najaktivnija područja na svijetu nalaze se duž Pacifičkog i Mediteransko-transazijskog pojasa. Potres i vulkanska aktivnost često su povezani s ovim granicama ploča. Potresi nastali na mjestima dodirivanja ploča događaju se u Francuskoj, na otočju Antili, koje se nalazi na granici između Sjevernoameričke, Južnoameričke i Karijske ploče.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Potresi unutar ploča</i></li> </ul> <p>Unutar tektonskih ploča rasjedi mogu uzrokovati potrese zbog premještanja sila u zemljinoj kori. Takvu vrstu potresa primjećujemo u metropolitanskoj Francuskoj. Potresi unutar ploča ipak mogu biti vrlo jaki, poput onih u središnjoj Kini, iako su općenito manje snažni od potresa nastalih na mjestima dodirivanja ploča.</p>
--	---

**Les séismes liés à l'activité volcanique**

Les éruptions volcaniques, autres phénomènes associés à la tectonique des plaques, occasionnent une multitude de séismes et de microséismes. Ces derniers peuvent permettre de prédire l'imminence d'une éruption.

Ainsi, en France, ce type de séisme peut être rencontré sur les volcans actifs : la Soufrière à la Guadeloupe, la montagne Pelée à la Martinique et le Piton de la Fournaise à La Réunion. Dans le cas d'une activité explosive (volcan de type péléen), la puissance du séisme peut être significative.

**Les séismes liés à l'activité humaine**

Certaines activités humaines peuvent occasionner des séismes, généralement modérés. Il s'agit notamment de la mise en eau des barrages ou de l'exploitation des gisements souterrains (gaz, minerais, etc.).

**Potresi uzrokovani vulkanskom aktivnošću**

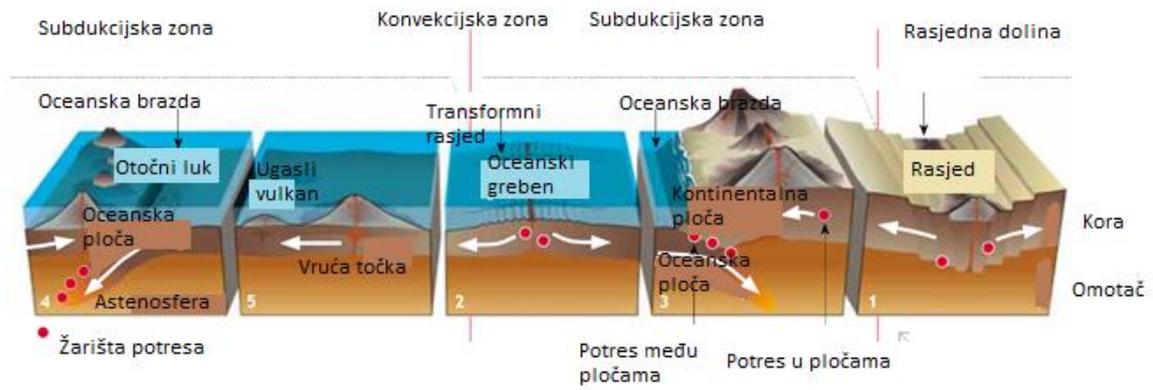
Još jedna pojava povezana s tektonikom ploča, vulkanske erupcije, uzrokuje mnoštvo potresa i mikropotresa. Mikropotresi mogu pomoći u predviđanju predstojeće erupcije.

U Francuskoj se ta vrsta potresa može uočiti na aktivnim vulkanima: vulkanu Soufrière u Guadeloupeu, na planini Pelée na Martiniqueu i na vulkanu Piton de la Fournaise na Réunionu. U slučaju eksplozivne erupcije (vulkan poput onoga na planini Pelée), snaga potresa može biti velika.

**Potresi uzrokovani ljudskom aktivnošću**

Neke ljudske aktivnosti mogu uzrokovati potrese, obično umjerene snage. Najčešće je riječ o aktivnostima poput pražnjenja akumulacijskih jezera ili iskorištavanja podzemnih ležišta (plina, ruda itd.).

## Tektonika ploča i stvaranje potresa



### **Le mécanisme d'un séisme**

L'activité sismique est concentrée le long d'une faille, qui peut être située à la frontière entre deux plaques ou au sein d'une plaque. En raison des frottements importants au niveau d'une faille, le mouvement entre les blocs de roche de part et d'autre de la faille est bloqué.

De l'énergie est alors stockée le long de la faille, parfois pendant des milliers d'années. Lorsque la limite de résistance des roches est atteinte, cette énergie accumulée est libérée, sous forme de chaleur, de déplacements permanents des blocs et d'ondes sismiques. Quand les déplacements des blocs rétablissent un nouvel équilibre, le mouvement est à nouveau bloqué. La succession de ces différentes étapes constitue le cycle sismique.

### **Les ondes sismiques**

Émises lors d'un séisme, elles se propagent à travers les roches dans le sol jusqu'à atteindre la surface terrestre. C'est le passage de ces ondes qui provoque les vibrations du sol lors d'un séisme. À la secousse principale, succèdent des répliques, des secousses plus faibles mais parfois meurtrières.

Suite au déplacement des blocs de part et d'autre de la faille lors du séisme principal,

### **Mehanizam potresa**

Seizmička aktivnost koncentrirana je duž rasjeda, koji se može nalaziti na granici između dvije ploče ili unutar ploče. Zbog snažnog trenja u rasjedu, kretanje između kamenih blokova s obje strane rasjeda je onemogućeno.

To dovodi do skladištenja energije duž rasjeda, ponekad i tisućama godina. Kada se dosegne granica otpora stijena, ta se akumulirana energija oslobađa u obliku topline, trajnog pomicanja blokova i potresnih valova. Kada pokreti blokova uspostave novu ravnotežu, kretanje se ponovno zaustavlja. Slijed tih različitih faza čini seizmički ciklus.

### **Potresni valovi**

Potresni valovi emitirani su tijekom potresa pri čemu se šire kroz stijene u zemlji dok ne dođu do Zemljine površine. Prolaz tih valova uzrokuje vibracije tla tijekom potresa. Nakon glavnog podrhtavanja slijede naknadni slabiji, ali ponekad i smrtonosni potresi.

Nakon pomicanja blokova s obje strane rasjeda tijekom glavnog potresa, naknadni potresi nastaju zbog premještanja blokova u blizini

les répliques correspondent à des réajustements des blocs au voisinage de la faille pour retrouver un nouvel équilibre. Des lois empiriques permettent d'évaluer statistiquement la probabilité d'occurrence d'une réplique de telle magnitude dans une période donnée, mais il reste impossible de prévoir exactement quand et où une réplique d'une magnitude donnée va survenir. Le nombre de répliques décroît rapidement dans le temps (la plupart ont lieu dans les jours qui suivent le séisme principal) mais, pour des séismes puissants, des répliques peuvent se produire même des années après.

- Les différentes ondes sismiques

Lors du déplacement de la roche le long d'une faille, l'énergie libérée se propage dans toutes les directions autour du foyer sous forme d'une vibration complexe composée de différents trains d'ondes. Il s'agit d'ondes de volume :

- ondes P (primaires) ou ondes de compression, qui sont les plus rapides (6 km/s près de la surface) ;
- ondes S (secondaires) ou ondes de cisaillement (en général 60 % de la vitesse des ondes P). L'arrivée de ces trains d'ondes est décalée dans le temps en raison de vitesses de propagation différentes dans la roche. Pour un observateur éloigné de l'épicentre, le séisme est perçu

rasjeda kako bi se pronašla nova ravnoteža. Empirijski izvedeni zakoni omogućuju statističku procjenu vjerojatnosti da će se potres takve snage dogoditi u određenom vremenskom razdoblju, ali i dalje je nemoguće točno predvidjeti kada i gdje će se dogoditi naknadni udar određene magnitude. Broj naknadnih potresa s vremenom se naglo smanjuje (većina se događa u danima nakon glavnog potresa), ali u slučaju snažnih potresa, naknadni potresi mogu se pojaviti i godinama kasnije.

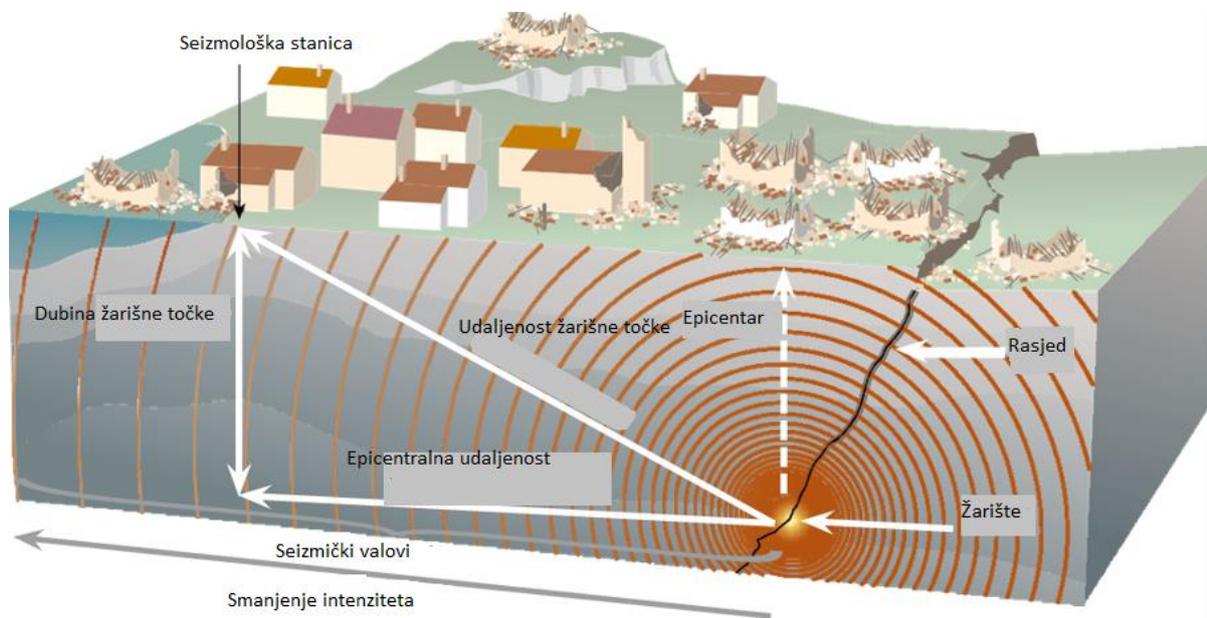
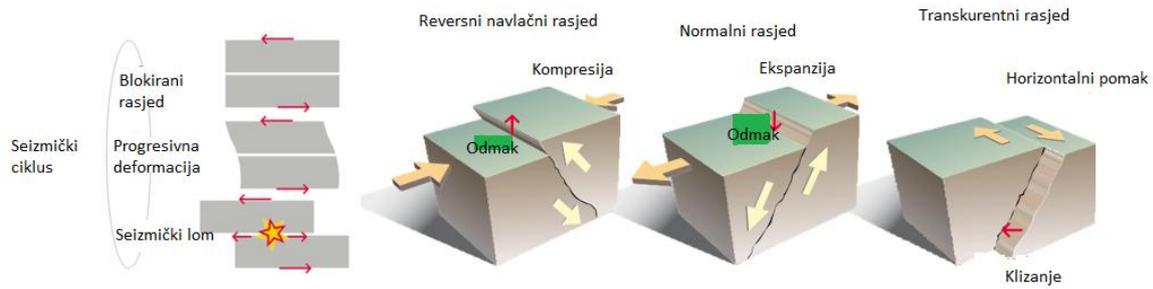
- Različiti potresni valovi

Prilikom pomicanja stijene duž rasjeda oslobođena energija širi se u svim smjerovima oko žarišta u obliku kompleksne vibracije sastavljene od različitih valnih oblika. Riječ je o sljedećim prostornim potresnim valovima:

- P (primarni) ili kompresijski valovi, koji su najbrži (6 km/s blizu površine);
- S-valovi (sekundarni) ili posmični valovi (obično 60% brzine P valova). Zbog različitih brzina širenja u stijeni, dolazak ovih nizova valova razlikuje se s vremenom.

Promatrač koji se nalazi daleko od epicentra potres doživljava kao

<p>comme une succession dans le temps de vibrations dans toutes les directions, provenant de l'épicentre ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lorsque les ondes de volume arrivent à la surface, elles génèrent des ondes de surface (ondes de Love et ondes de Rayleigh). À la surface du sol, le séisme se manifeste par une série de vibrations. Celles-ci peuvent être enregistrées au moyen d'appareils comme le sismomètre, qui mesure la vitesse, et l'accéléromètre, qui mesure les accélérations. <p>Ces enregistrements permettent de connaître le mouvement du sol pendant un séisme. Pour un même séisme, les différents enregistrements obtenus au niveau de toutes les stations d'acquisition permettent de calculer l'épicentre, le foyer et l'instant où s'est déclenché le séisme en utilisant les temps d'arrivée des différentes ondes.</p> </li></ul>	<p>vremenski slijed vibracija u svim smjerovima koje dolaze iz epicentra;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kada prostorni potresni valovi dođu do površine, stvaraju površinske potresne valove (Loveovi valovi i Rayleighjevi valovi). Na površini tla potres se manifestira kao niz vibracija. One se mogu zabilježiti pomoću uređaja kao što su seizmograf, koji mjeri brzinu, i akcelerograf, koji mjeri ubrzanje tla.</li> </ul> <p>Takve snimke omogućuju uvid u gibanje tla tijekom potresa. Različite snimke dobivene na svim seizmološkim postajama za vrijeme jednog potresa omogućuju određivanje epicentra, žarišta i trenutka u kojem se potres aktivirao korištenjem podataka o vremenu dolaska različitih valova.</p>
---	--



### Žarište potresa

Žarište je polazna točka puknuća stijena. Epicentar je točka na površini zemlje smještena okomito na žarište. Magnituda odgovara energiji koju potres oslobađa u obliku seizmičkih valova. Intenzitet odgovara jačini podrhtavanja tla ovisno o opaženim učincima (učinci na ljude i objekte, oštećenja zgrada itd.)

Različite vrste rasjeda

<p><b>Le foyer (ou hypocentre)</b></p> <p>Le foyer d'un séisme est la région de la faille où commence la rupture et d'où partent les ondes sismiques. Les séismes qui génèrent des dégâts ont habituellement des foyers situés dans les cent premiers kilomètres de la lithosphère.</p> <p><b>L'épicentre</b></p> <p>C'est le point situé à la surface terrestre à la verticale du foyer.</p> <p><b>Le mécanisme au foyer</b></p> <p>L'histoire tectonique d'une région et les contraintes présentes dans la roche conditionnent le type de déplacement au niveau des failles. Dans les zones de compression, le déplacement s'effectue sur des failles inverses et, dans les zones d'extension, sur des failles normales. Ces deux types de failles induisent des déplacements verticaux, appelés rejets. Des déplacements horizontaux, appelés décrochements, sont également possibles dans le cas des failles de coulissage ou des failles transformantes.</p> <p><b>Les effets et les conséquences d'un séisme</b></p> <p>Un séisme se traduit à la surface terrestre par des vibrations du sol et parfois des décrochements</p>	<p><b>Žarište (ili hipocentar)</b></p> <p>Žarište potresa područje je rasjeda gdje nastaje puknuće i odakle se šire potresni valovi. Potresi koji uzrokuju štetu obično imaju žarišta unutar prvih sto kilometara litosfere.</p> <p><b>Epicentar</b></p> <p>Epicentar je točka koja se nalazi na zemljinoj površini vertikalno iznad žarišta.</p> <p><b>Mehanizam žarišta</b></p> <p>Tektonska povijest neke regije i naprezanja prisutnih u stijeni uvjetuju vrstu pomicanja na razini rasjeda. U zonama kompresije pomicanje se događa na reversnim rasjedima, a u zonama ekspanzije na normalnim rasjedima. Te dvije vrste rasjeda izazivaju vertikalne pomake koji se nazivaju odmacima. Horizontalna pomicanja, odnosno klizanja, također su moguća u slučaju kliznih ili transformnih rasjeda.</p> <p><b>Učinci i posljedice potresa</b></p> <p>Potres se na zemljinoj površini očituje vibracijama tla, a ponekad i pomacima površine tla s obje strane rasjeda.</p>
--	---

s de la surface du sol de part et d'autre des failles.

L'ampleur des vibrations dépend en premier lieu de la magnitude d'un séisme, de la profondeur du foyer et de la distance épacentrale à laquelle on se trouve. En outre, localement, ces mouvements peuvent être modifiés par des effets de site. En plus des mouvements vibratoires, le séisme peut également engendrer des phénomènes induits, tels que des instabilités gravitaires, une liquéfaction du sol ou des tsunamis.

### **La quantification de la violence d'un séisme**

La violence d'un séisme se caractérise par deux paramètres : sa magnitude et son intensité.

### **La magnitude**

La magnitude d'un séisme (notée  $M$ ) est un chiffre sans dimension, traduisant l'énergie libérée sous forme d'ondes sismiques par un séisme. Le calcul de la magnitude fut développé en 1935 par Charles Richter pour caractériser les séismes enregistrés localement en Californie. Ce calcul était basé sur la mesure de l'amplitude du mouvement du sol enregistrée sur un sismographe normalisé et à une distance épacentrale de 100 km. Cette magnitude, appelée magnitude locale  $M_L$ , ne peut être

Jačina vibracija ovisi naročito o jačini potresa, dubini žarišta i udaljenosti od epicentra do mjesta na kojem se nalazimo. Osim toga, ta se kretanja mogu mijenjati na lokalnoj razini utjecajem lokalnih efekata tla. Uz vibracijske pokrete potres može dovesti i do inducirane pojave poput gravitacijske nestabilnosti, likvefakcije tla ili tsunamija.

### **Određivanje jačine potresa**

Jačina potresa karakterizira se pomoću dva parametra: magnitude i intenziteta.

### **Magnituda**

Magnituda potresa (označena slovom  $M$ ) nedimenzionalan je broj koji odražava energiju koju potres oslobađa u obliku potresnih valova. Izračun magnitude razvio je 1935. godine Charles Richter kako bi okarakterizirao lokalno zabilježene potrese u Kaliforniji. Taj se izračun temeljio na mjerenju amplitude kretanja tla zabilježene na standardiziranom seizmografu i na epicentralnoj udaljenosti od 100 km. Takva magnituda, zvana lokalnom magnitudom  $M_L$ , može se koristiti samo za potrese u blizini stanica za snimanje i pod

<p>utilisée que pour des séismes proches des stations d'enregistrement et dans certaines conditions. C'est pourquoi d'autres types de magnitudes ont, depuis, été développés (magnitude des ondes de surface <math>M_s</math>, magnitude des ondes de volume <math>m_b</math>, magnitude de durée <math>M_d</math>, magnitude de moment <math>M_w</math>), plus adaptés selon la distance au séisme et ses caractéristiques (magnitude, profondeur...).</p> <p>La magnitude est « unique » pour un séisme et indépendante du lieu d'observation. Elle est estimée par exploitation des sismogrammes. En théorie, une limite physique à la magnitude doit exister (liée à la quantité d'énergie que les roches de la lithosphère peuvent accumuler, à la taille de la surface de la rupture de la faille). En pratique, aucune magnitude mesurée n'a encore dépassé 9,5 (séisme du Chili du 22 mai 1960).</p> <p>Augmenter la magnitude d'une unité revient à multiplier l'énergie libérée par 32. Ainsi, un séisme de magnitude 6 équivaut à la libération de l'énergie d'environ trente séismes de magnitude 5. À partir d'une magnitude 5, un séisme dont le foyer est peu profond peut causer des dégâts significatifs aux constructions, comme par exemple le séisme de Lorca, en Espagne, du 11 mai 2011, de magnitude 5.1.</p>	<p>određenim uvjetima. Zbog toga su naknadno uvedene i druge vrste magnituda (magnituda površinskih valova <math>M_s</math>, magnituda prostornih valova <math>M_b</math>, magnituda trajanja <math>M_d</math>, momentna magnituda <math>M_w</math>), prilagođene udaljenosti od potresa i njegovim karakteristikama (magnitudi, dubini, itd.).</p> <p>Svaki potres ima jedinstvenu magnitudu koja je neovisna o mjestu promatranja, a procjenjuje se pomoću seizmograma. U teoriji mora postojati fizička granica magnitude (koja je povezana s količinom energije koju stijene u litosferi mogu nakupiti i površinom puknuća rasjeda). U praksi nijedna izmjerena magnituda još nije premašila 9,5 (potres u Čileu 22. svibnja 1960. godine).</p> <p>Povećanje magnitude za jedan odgovara množenju oslobođene energije s 32. Tako je potres magnitude 6 jednak oslobađanju energije tridesetak potresa magnitude 5. Potres magnitude 5 s plitkim žarištem može uzrokovati značajne štete na zgradama, kao što je bio slučaj potresa magnitude 5,1 koji se dogodio u Lorci u Španjolskoj 11. svibnja 2011. godine,.</p>
--	---

<i>Intensité EMS</i>	<i>Définition</i>	<i>Description des effets typiques observés (résumé)</i>
I	Non ressenti	Non ressenti.
II	Rarement ressenti	Ressenti uniquement par quelques personnes au repos dans les habitations.
III	Faible	Ressenti à l'intérieur des habitations par quelques personnes. Les personnes au repos ressentent une vibration ou un léger tremblement.
IV	Largement observé	Ressenti à l'intérieur des habitations par de nombreuses personnes, à l'extérieur par très peu. Quelques personnes sont réveillées. Les fenêtres, les portes et la vaisselle vibrent.
V	Fort	Ressenti à l'intérieur des habitations par la plupart, à l'extérieur par quelques personnes. De nombreux dormeurs se réveillent. Quelques personnes sont effrayées. Les bâtiments tremblent dans leur ensemble. Les objets suspendus se balancent fortement. Les petits objets sont déplacés. Les portes et les fenêtres s'ouvrent où se ferment.
VI	Dégâts légers	De nombreuses personnes sont effrayées et se précipitent dehors. Chutes d'objets. De nombreux bâtiments subissent des dégâts non structuraux comme de très fines fissures et des chutes de petits morceaux de plâtre.
VII	Dégâts	La plupart des personnes sont effrayées et se précipitent dehors. Les meubles se déplacent et beaucoup d'objets tombent des étagères. De nombreux bâtiments ordinaires bien construits subissent des dégâts modérés : petites fissures dans les murs, chutes de plâtre, chutes de parties de cheminées ; des bâtiments plus anciens peuvent présenter de larges fissures dans les murs et une défaillance des cloisons de remplissage.
VIII	Dégâts importants	De nombreuses personnes éprouvent des difficultés à rester debout. Beaucoup de bâtiments ont de larges fissures dans les murs. Quelques bâtiments ordinaires bien construits présentent des défaillances sérieuses des murs, tandis que des structures anciennes peu solides peuvent s'écrouler.
IX	Destructions	Panique générale. De nombreuses constructions peu solides s'écroulent.

		Même des bâtiments bien construits présentent des dégâts très importants : défaillances sérieuses des murs et effondrement structural partiel.
X	Destructions importantes	De nombreux bâtiments bien construits s'effondrent.
XI	Catastrophe	La plupart des bâtiments bien construits s'effondrent, même ceux ayant une bonne conception parasismique sont détruits.

Stupanj EMS	Naziv potresa	Kratak opis uočenih tipičnih učinaka
I	Nezamjetljiv	Nezamjetljiv.
II	Jedva zamjetljiv	Podrhtavanje osjećaju samo pojedini ljudi koji miruju u zatvorenom prostoru.
III	Slab	Nekoliko osoba ga osjeti u zatvorenom prostoru. Ljudi koji miruju u zatvorenom prostoru osjećaju njihanje ili lagano drhtanje.
IV	Primjetan	U zatvorenom prostoru osjete ga mnogi ljudi, a na otvorenome samo pojedinci. Nekoliko osoba se probudi. Prozori, vrata i posuđe zveckaju.
V	Jak	Većina ljudi u zatvorenom prostoru osjeća trešnju i njihanje cijele zgrade, vani ga osjete samo poneki. Mnogi ljudi se probude. Neke ljudi se boje. Zamjetno se njišu predmeti koji slobodno vise, mali se predmeti pomiču ili padaju, vrata i prozori otvaraju se ili zatvaraju
VI	Djelomično štetan	Mnogi se ljudi boje i istrčavaju van. Predmeti padaju. Na više slabije građanih zgrada nastaju pukotine na mnogim zidovima, padaju veći komadi žbuke.
VII	Štetan	Većina ljudi uplašena je i izlazi iz zgrada; namještaj se miče, mnogi predmeti padaju s polica, čak i teške knjige; čvršće građane zgrade trpe manje štete, npr. na pojedinim zidovima nastaju tanke pukotine, padaju ukrasni stupovi s ograda, slabije građane zgrade trpe nestrukturna oštećenja: crjepovi se lome i kližu s krova, ruše se dimnjaci, nastaju velike pukotine na zidovima, padaju nekonstrukcijski dijelovi, npr. pregradni i zabatni zidovi.
VIII	Jako štetan	Mnogi ljudi teško stoje na nogama. Mnoge zgrade imaju velike pukotine na zidovima. Velik broj srednje čvrsto građanih zgrada postaje neprikladan za stanovanje, pojedine slabije građane zgrade trpe strukturna oštećenja i urušavaju se,

IX	Destruktivan	Nastaje opća panika. Mnoge se zgrade ruše, većina postaje neuporabljiva za stanovanje, a na potresno najotpornijim građevinama pojavljuju se oštećenja.
X	Vrlo destruktivan	Mnoge dobro izgrađene zgrade se urušavaju.
XI	Razoran	Većina dobro izgrađenih zgrada se urušava, ruše se čak i potresno otpornije zgrade.

<p><b>L'intensité</b></p> <p>L'intensité est un paramètre traduisant la sévérité de la secousse au sol en fonction des effets et dommages du séisme en un lieu donné. Ce n'est pas une mesure par des instruments ; l'intensité est évaluée à partir de la perception du séisme par la population et des effets du séisme à la surface terrestre (effets sur les objets, dégâts aux constructions, modifications de la surface du sol...). L'intensité n'est donc pas, contrairement à la magnitude, fonction uniquement du séisme, mais également du lieu où l'intensité est évaluée.</p> <p>De manière générale, l'intensité est maximale à l'épicentre et décroît au fur et à mesure qu'on s'en éloigne. Néanmoins, des conditions géologiques et topographiques locales (effets de site) peuvent localement accroître l'intensité.</p> <p>L'échelle d'intensité de référence aujourd'hui en Europe est l'échelle EMS 98 (European Macroseismic Scale 1998). L'échelle comporte douze degrés (notés en chiffres romains), le premier degré correspondant à un séisme non perceptible, et le douzième à une catastrophe généralisée.</p> <p><b>Echelle d'intensité macrosismique (EMS 98)</b></p> <p>L'intensité macrosismique est estimée à partir de l'observation des effets du séisme</p>	<p><b>Intenzitet</b></p> <p>Intenzitet je parametar kojim se opisuje jačina podrhtavanja tla na temelju oštećenja i učinaka potresa na zemljinu površinu (učinaka na objekte, oštećenja zgrada, preinaka na površini tla, itd.) te se ne mjeri instrumentima već se procjenjuje na osnovi percepcije potresa od strane stanovništva. Intenzitet stoga, za razliku od magnitude, ne ovisi samo o potresu nego i o mjestu na kojem se procjenjuje.</p> <p>Intenzitet je općenito najveći u epicentru i smanjuje se kako se od njega udaljava. Međutim, lokalni geološki i topografski uvjeti (tj. lokalni efekti tla) mogu lokalno povećati intenzitet.</p> <p>Trenutačna je referentna ljestvica intenziteta u Europi ljestvica EMS 98 (Europska makroseizmička ljestvica). Ona se sastoji od dvanaest stupnjeva (označenih rimskim brojevima) od kojih prvi odgovara nezamjetljivom potresu, a dvanaesti potpuno razornom potresu.</p> <p><b>Makroseizmička ljestvica intenziteta (EMS 98)</b></p> <p>Makroseizmički intenzitet procjenjuje se promatranjem učinaka potresa na objekte i</p>
---	--

sur les objets et l'environnement, des désordres sur les bâtiments et de la perception du séisme par la population. L'échelle EMS 98 est utilisée en France depuis 2000. Il n'y a pas de relation mathématique simple entre l'intensité et la magnitude et les deux grandeurs ne sont pas comparables. L'intensité en un lieu donné dépend non seulement de la magnitude du séisme, mais aussi de sa profondeur, de la distance du lieu à l'épicentre et des effets de site.

#### **Les effets directs et induits d'un séisme**

Il existe deux types d'effets liés aux séismes :

- les effets directs, dus aux mouvements vibratoires du sol qui peuvent être modifiés localement par des effets de site ;
- les effets induits, liés à des ruptures permanentes du sol. Dans le cas de certains séismes de magnitude élevée, la faille peut se prolonger jusqu'à la surface et engendrer des décalages de la surface du sol de part et d'autre de la faille.

#### **Les effets de site**

Les effets de site modulent l'ampleur du mouvement sismique. Les mouvements du sol peuvent varier en fonction de la topographie du sol et de la nature du sous-sol. Pour un séisme donné, l'amplitude du mouvement du sol est généralement

okoliš, štete na zgradama i percepcije potresa od strane stanovništva. Ljestvica EMS 98 koristi se u Francuskoj od 2000. godine. Ne postoji jednostavan matematički odnos između intenziteta i magnitude, stoga te dvije veličine nisu usporedive. Intenzitet na određenom mjestu ne ovisi samo o jačini potresa, već i o njegovoj dubini, udaljenosti toga mjesta od epicentra i lokalnih efekata tla.

#### **Izravni i inducirani učinci potresa**

Postoje dvije vrste učinaka povezanih s potresom:

- izravni učinci, koji nastaju zbog vibracijskih kretanja tla koja se mogu mijenjati ovisno o lokalnim efektima tla;
- inducirani učinci, povezani s trajnim pukotinama tla. U slučaju potresa velike magnitude rasjed se može proširiti na površinu i uzrokovati pomake na površini tla s obje strane rasjeda.

#### **Lokalni efekti tla**

Lokalni efekti tla moduliraju veličinu seizmičkog gibanja. Gibanja tla mogu se razlikovati ovisno o topografiji tla i strukturi podzemlja. Za određeni potres amplituda gibanja tla uglavnom je najveća izravno iznad rasjeda i smanjuje se s udaljenošću.

maximale à l'aplomb de la faille et décroît avec la distance. Mais le mouvement du sol peut varier localement (augmenter ou diminuer) en fonction de deux facteurs :

- la topographie : les reliefs amplifient ou désamplifient le mouvement sismique (notamment, l'amplification au sommet des montagnes et des pentes) en comparaison avec un site dépourvu d'une telle topographie : on parle d'effets de site topographiques ;
- la nature du sous-sol : les remplissages alluvionnaires meubles piègent les ondes sismiques, ce qui amplifie le mouvement du sol à la surface : on parle d'effets de site lithologiques.

### **Les phénomènes induits d'un séisme**

Plusieurs types de phénomènes naturels peuvent être déclenchés par un séisme.

### **Les mouvements de terrain**

Les séismes peuvent provoquer des mouvements de terrain, tels que glissements de terrain, chutes de blocs, affaissements, effondrements de cavités, par modification des conditions de l'équilibre géotechnique. Ainsi, un versant stable en situation statique peut se trouver en déséquilibre sous la sollicitation dynamique du séisme.

Ipak, gibanje tla može se lokalno razlikovati (povećavati ili smanjivati), ovisno o dva čimbenika:

- topografiji: reljefni elementi amplificiraju ili (de)amplificiraju seizmički pokret (amplifikacija se osobito javlja na vrhu planina i padina) u usporedbi s mjestom bez takve topografije; ovi se čimbenici nazivaju topografskim efektima;
- strukturi podzemlja: rastresite aluvijalne naplavine zarobljavaju potresne valove, što pojačava gibanje tla na površini; riječ je o litološkim efektima.

### **Pojave koje potres može uzrokovati**

Potres može potaknuti više vrsta prirodnih pojava.

### **Gibanja tla**

Kao rezultat promjene uvjeta geotehničke ravnoteže, potresi mogu uzrokovati gibanja tla kao što su klizišta, padanje blokova stijena, slijeganje tla, urušavanje šupljina. Tako se nagib stabilan u mirovanju može naći izvan ravnoteže pod dinamičkim opterećenjem potresa.

### **La liquéfaction des sols**

Dans certaines conditions de sollicitations dynamiques, certains sols, notamment des sables fins gorgés d'eau, peuvent perdre toute portance (principe des sables mouvants). Les bâtiments fondés sur ces sols peuvent alors subir des tassements importants et des basculements.

### **Les avalanches**

Un séisme peut également être le déclencheur d'avalanches. La cohésion du manteau neigeux ou des couches de neige entre elles peut être rompue par les vibrations sismiques. Exemple : avalanche du séisme d'Ancash, au Pérou, du 31 mai 1970.

### **Les tsunamis**

Les séismes sous-marins peuvent, dans certaines conditions (liées à la magnitude, à la profondeur du foyer, au rejet de la faille), être à l'origine de tsunamis. La plus importante caractéristique d'un tsunami est sa capacité à se propager à travers un océan entier. Des côtes situées à des milliers de kilomètres de l'épicentre peuvent être frappées, de manière très meurtrière et dévastatrice. Par exemple, le tsunami déclenché le 26 décembre 2004 par un puissant séisme (magnitude 9.1) au large des côtes de Sumatra (plus de 250000 victimes, effets ressentis dans l'ensemble de l'océan Indien) et le tsunami provoqué

### **Likvefakcija tla**

Pod određenim dinamičkim opterećenjima određena tla, posebno sitni pijesak zasićen vodom, mogu u potpunosti izgubiti nosivost (princip živog pijeska). Zgrade sagrađene na takvim tlima stoga mogu pretrpjeti golema ulijeganja i naginjanja.

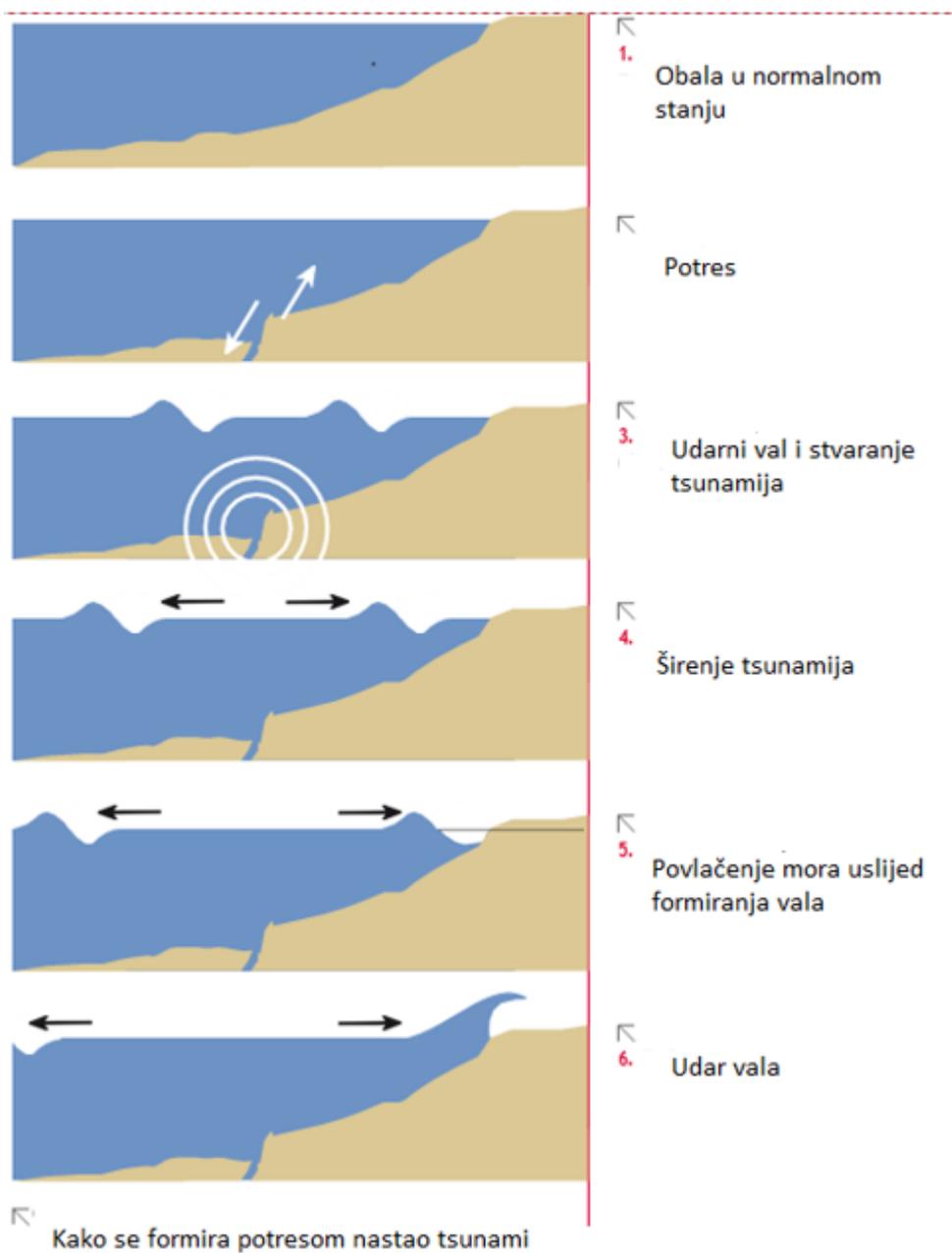
### **Lavine**

Potres također može biti okidač za lavine. Kohezija snježnog pokrivača ili među slojevima snijega može se narušiti seizmičkim vibracijama. To se, primjerice, dogodilo nakon potresa u Ancashu u Peruu 31. svibnja 1970. godine.

### **Tsunamiji**

Podvodni potresi mogu pod određenim uvjetima (povezanim s magnitudom, dubinom žarišta i pomacima rasjeda) uzrokovati tsunamije. Najvažnija je značajka tsunamija njegova sposobnost širenja preko cijelog oceana. Obale udaljene tisućama kilometara od epicentra mogu biti pogođene na vrlo smrtonosan i razoran način. Na primjer, tsunami izazvan 26. prosinca 2004. godine snažnim potresom (magnitude 9,1) uz obalu Sumatre (koji je uzrokovao više od 250.000 žrtava s učincima koji su se osjetili diljem Indijskog oceana) i tsunami uzrokovan potresom 11. ožujka 2011. (magnitude 9,0) u Japanu (s 21.000 žrtava i tsunamijem koji se

par le séisme du 11 mars 2011 (magnitude 9.0) au Japon (21000 victimes, propagation du tsunami dans l'océan Pacifique) ont rappelé combien ce phénomène pouvait être dévastateur.	proširio Tihim oceanom) podsjetnik su na to koliko ta pojava može biti razorna.
---	---



<p><b>Le risque sismique, croisement des enjeux et des aléas</b></p> <p><i>Aléa, enjeu, vulnérabilité et risque</i></p> <p>L'aléa (naturel) est la possibilité qu'un évènement naturel potentiellement dangereux de caractéristiques données survienne dans une région donnée.</p> <p><b>L'aléa</b> sismique est donc la possibilité, pour un site donné, d'être exposé à des secousses telluriques de caractéristiques données (exprimées en général par des paramètres tels que l'accélération, l'intensité, le spectre de réponse...). L'aléa sismique peut être évalué par une méthode déterministe ou probabiliste (Évaluation de l'aléa sismique, page 25).</p> <p><b>L'enjeu</b> est l'ensemble des personnes et des biens susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. Ils peuvent se hiérarchiser en fonction de leur importance avant, pendant et après une crise. Parmi les bâtiments et les infrastructures, on peut par exemple distinguer les bâtiments pouvant accueillir du public (écoles, salles de spectacle, etc.), ceux dont le rôle fonctionnel est primordial pour la protection civile (hôpitaux, casernes de pompiers, centres de crise, etc.) et identifier les réseaux nécessaires aux secours ou à la gestion de crise.</p>	<p><b>Seizmički rizik na presjeku izloženosti i opasnosti</b></p> <p><i>Opasnost, izloženost, oštetljivost i rizik</i></p> <p>(Prirodna) opasnost je mogućnost da se u određenoj regiji dogodi potencijalno opasan prirodni događaj određenih karakteristika.</p> <p><b>Seizmička opasnost</b> jest mogućnost da se određeno mjesto izloži tektonskim podrhtavanjima zadanih karakteristika (obično izraženih parametrima kao što su ubrzanje, intenzitet, spektar odziva i sl.). Seizmička opasnost može se procijeniti determinističkom ili probabilističkom metodom (v. Procjena seizmičke opasnosti, stranica 25).</p> <p><b>Izloženost</b> se odnosi na sve osobe i stvari na koje može imati utjecaja neka prirodna pojava. Može im se odrediti prioritet prema važnosti prije, tijekom i nakon krize. Među zgradama i infrastrukturom možemo, primjerice, identificirati mreže potrebne za pomoć ili upravljanje krizama i razlikovati javne zgrade (škole, kazališta, itd.), i one čija je funkcija ključna za civilnu zaštitu (bolnice, vatrogasne postaje, krizni centri, itd.).</p>
---	--

**La vulnérabilité** représente la fragilité d'un type d'enjeu (population, bâtiments, etc.) par rapport à un phénomène naturel d'une ampleur donnée. Différents types de vulnérabilité peuvent être distingués : la vulnérabilité structurelle des ouvrages ou des bâtiments liées à leur conception et réalisation, la vulnérabilité systémique, concernant un ensemble d'enjeux organisés en systèmes comme les infrastructures (réseaux routiers, de télécommunications...) et les centres de secours (hôpitaux, casernes...), la vulnérabilité individuelle exprimant le niveau de développement d'une culture du risque chez les individus, etc.

**Le risque** est la probabilité pendant une période de référence de perte des biens, des activités de production et des vies humaines, due à un phénomène potentiellement dangereux. Le risque est donc le croisement entre l'aléa, l'enjeu et sa vulnérabilité. Le risque dépend donc non seulement de l'aléa mais aussi de l'exposition et de la vulnérabilité des enjeux. Par exemple, le séisme à Haïti du 12 janvier 2010, de magnitude 7, a causé la mort de plus de 230000 personnes, tandis que le séisme du Chili du 27 février 2010, de magnitude 8.8, a fait environ 580 victimes. C'est notamment la différence de vulnérabilité des constructions qui

**Oùteltjivost** se odnosi na ranjivost onoga što može biti izloženo (stanovništva, zgrada itd.) u odnosu na prirodni fenomen određene veličine. Mogu se razlikovati različite vrste oùteltjivosti: strukturna oùteltjivost objekata ili zgrada povezana s njihovim projektiranjem i izgradnjom, sustavna oùteltjivost, koja se odnosi na skup izloženih elemenata organiziranih u sustave kao što su infrastruktura (cestovne mreže, telekomunikacije i sl.) i centri za pomoć (bolnice, vojarne, itd.) te individualna oùteltjivost koja izražava razinu razvijenosti kulture rizika među pojedincima itd.

**Rizik** je vjerojatnost gubitka imovine, proizvodnih djelatnosti i ljudskih života tijekom referentnog razdoblja zbog potencijalno opasne pojave. Rizik je stoga kombinacija opasnosti, izloženosti i oùteltjivosti. Rizik, dakle, ne ovisi samo o opasnosti, već i o izloženosti i oùteltjivosti građevina. Primjerice, u potresu magnitude 7 stupnjeva koji je pogodio Haiti 12. siječnja 2010. godine poginulo je više od 230.000 ljudi, dok je u čileanskom potresu magnitude 8,8 stupnjeva 27. veljače 2010. godine poginulo oko 580 ljudi. Razlika u oùteltjivosti konstrukcija jest ta koja objašnjava razliku između broja žrtava. Naime, od 1970-ih godina Čile je donio učinkovite mjere za sprečavanje

explique l'écart entre les nombres de victimes : depuis les années 1970, le Chili a adopté des mesures efficaces de prévention du risque sismique, concernant notamment la construction parasismique. Quant à l'influence de l'exposition des enjeux, un séisme puissant, s'il ne touche qu'une zone déserte, sera associé à un risque nul. Au contraire, s'il affecte une zone densément peuplée, le risque peut s'avérer important.

#### **Les conséquences d'un séisme**

Les séismes peuvent avoir des conséquences sur la vie humaine, l'économie et l'environnement.

#### **Les conséquences humaines**

Le séisme est le risque naturel majeur le plus meurtrier, tant par ses effets directs (chutes d'objets, effondrements de bâtiments) que par les phénomènes induits (mouvements de terrain, tsunamis, etc.). En outre, ces phénomènes peuvent conduire à la rupture de réseaux de gaz, source d'incendies ou d'explosions, provoquant un nombre important de victimes indirectes.

Outre les victimes possibles, un très grand nombre de personnes peuvent se retrouver, suite à un séisme, sans abri et déplacées.

seizmičkog rizika koje se napose odnose na protupotresnu gradnju. Što se tiče utjecaja izloženosti građevina, ako snažan potres zahvati samo neko napušteno područje, neće predstavljati nikakav rizik. Naprotiv, ako pogodi gusto naseljeno područje, rizik može biti značajan.

#### **Posljedice potresa**

Potresi mogu utjecati na ljudske živote, gospodarstvo i okoliš.

#### **Ljudske posljedice**

Potres je glavni najsmrtonosniji prirodni rizik, kako po svojim izravnim učincima (padajućim objektima, urušavanju zgrada i sl.), tako i po izazvanim pojavama (gibanju tla, tsunamijima, itd.). Osim toga, takve pojave mogu dovesti do puknuća plinskih instalacija, što može izazvati požar ili eksploziju, uzrokujući značajan broj neizravnih žrtava.

Osim mogućih žrtava, vrlo velik broj ljudi mogao bi zbog potresa ostati bez krova nad glavom i biti primoran preseliti se. Primjerice,

Par exemple, le séisme de Kobe, en 1995, causa environ 6000 morts, 37000 blessés et 310000 personnes évacuées. Les victimes sont dues non seulement à l'effondrement de bâtiments, mais aussi aux incendies qui firent rage pendant deux jours et ne purent être combattus en raison de la rupture de canalisations d'eau et de difficultés d'approvisionnement.

### **Les conséquences économiques**

Si les impacts sociaux, psychologiques ou politiques d'une possible catastrophe sismique en France sont difficiles à mesurer, les enjeux économiques, locaux et nationaux, peuvent, en revanche, être appréhendés. Un séisme et ses éventuels phénomènes induits peuvent engendrer la destruction ou l'endommagement des habitations, des outils de production (usines, bâtiments des entreprises, etc.), des ouvrages (ponts, routes, voies ferrées, etc.), des réseaux d'eau, d'énergie ou de télécommunications, causant des pertes matérielles directes et des perturbations importantes de l'activité économique. Par exemple, le séisme des Saintes, en Guadeloupe, du 21 novembre 2004, a causé une victime et 50 millions d'euros de dégâts.

u potresu u Kobeu 1995. godine poginulo je oko 6.000, ozlijeđeno 37.000 i a evakuirano 310.000 osoba. Žrtava je bilo ne samo zbog urušavanja zgrada, već i zbog požara koji su bjesnjeli dva dana, a koji nisu mogli biti svladani zbog puknuća vodovodnih cijevi i poteškoća u opskrbi.

### **Gospodarske posljedice**

Iako bi bilo teško izmjeriti socijalne, psihološke ili političke učinke potencijalne potresne katastrofe u Francuskoj, gospodarska, lokalna i nacionalna pitanja, s druge strane, mogu se razmotriti. Potres i njegove moguće inducirane pojave mogu dovesti do uništenja ili oštećenja domova, proizvodnih postrojenja (tvornica, zgrada poduzeća itd.), objekata (mostova, cesta, željeznica itd.), vodovodnih, energetskih ili telekomunikacijskih mreža, uzrokujući izravne materijalne gubitke i značajan poremećaj gospodarske aktivnosti. Primjerice, potres u Saintesu u Guadeloupeu 21. studenog 2004. godine izazvao je jednu žrtvu i štetu od 50 milijuna eura.

<p><b>Les conséquences environnementales</b></p> <p>Un séisme peut engendrer des pollutions importantes des milieux naturels liées à la rupture d'équipements industriels (stockage d'hydrocarbures déversés en mer, stations d'épuration détruites...). Par ailleurs, un séisme peut se traduire en surface par des modifications du paysage (décrochements, apparition ou tarissement de sources, glissements pouvant barrer une vallée...). Ces modifications sont généralement modérées, mais peuvent dans des cas extrêmes occasionner un changement total de paysage. Lors du séisme de Gansu (M 8.5), en Chine, le 16 décembre 1920, le paysage fut bouleversé par des glissements de terrain, des fractures à la surface, des rivières engorgées ou dont le cours fut modifié.</p> <p>1. COMMENT PREVENIR LE RISQUE DU SÉISME?</p> <p><b>Vivez-vous en zone à risque sismique ?</b></p> <p><i>L'aléa sismique de la France</i></p> <p><b>La sismicité française</b></p> <p>La France est globalement un pays à sismicité modérée, en comparaison avec d'autres pays du monde ou d'Europe. Néanmoins, des séismes destructeurs ont eu lieu par le passé et se reproduiront dans le futur.</p>	<p><b>Posljedice za okoliš</b></p> <p>Potres može uzrokovati značajno zagađenje prirodnog okoliša kao rezultat kvarova u infrastrukturi (primjerice skladištenje ugljikovodika ispuštenih u more, uništenje postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda itd.). Osim toga, potres može rezultirati promjenama u krajoliku (pukotinama, pojavljivanjem ili isušivanjem izvora, klizištima koja mogu zakrčiti doline itd.). Te su promjene obično umjerene, ali u ekstremnim slučajevima mogu rezultirati potpunom promjenom krajolika. Tijekom potresa u Gansuu (M 8,5) u Kini 16. prosinca 1920. godine krajolik je sasvim preobražen klizištima, površinskim prijelomima, kao i rijekama koje su zakrčene ili čiji je tok promijenjen.</p> <p>2. KAKO SPRIJEČITI RIZIK OD POTRESA?</p> <p><b>Živate li u zoni seizmičke opasnosti ?</b></p> <p><i>Seizmička opasnost u Francuskoj</i></p> <p><b>Seizmičnost u Francuskoj</b></p> <p>Francuska je općenito zemlja umjerene seizmičnosti, u usporedbi s drugim zemljama svijeta ili Europe. Ipak, u prošlosti je ondje bilo razornih potresa i ponovno će ih biti u budućnosti.</p>
--	--

### **En métropole**

La sismicité en métropole est caractérisée par des séismes intraplaques, induits par la collision des plaques Eurasie et Afrique. La France métropolitaine est considérée comme ayant une sismicité faible à moyenne en comparaison de celle d'autres pays du pourtour méditerranéen (Grèce, Turquie, Algérie...). Un séisme d'une magnitude supérieure à 6 est connu au XXe siècle : le séisme dit de Lambesc (Bouches-du-Rhône) du 11 juin 1909 fit une cinquantaine de morts (intensité épicentrale VIII-IX). On estime qu'un séisme de magnitude 6 peut se produire en métropole une ou deux fois par siècle.

Toutefois, des séismes plus faibles, mais plus fréquents, peuvent également avoir des conséquences humaines et économiques significatives. Par exemple, le séisme d'Annecy du 15 juillet 1996, de magnitude 5.3, causa plus de 60 millions d'euros de dommages ; survenu à deux heures du matin, il ne fit aucune victime, mais il aurait pu en provoquer s'il était arrivé à une heure d'affluence en raison des nombreux effondrements d'éléments non structuraux (cheminées, éléments de façades, faux-plafonds...). Ces trente dernières années, sept séismes de magnitude supérieure ou égale à 5 ont été enregistrés sur le territoire métropolitain.

### **U metropolitanskoj Francuskoj**

Seizmičnost u Francuskoj karakteriziraju potresi unutar ploča, izazvani sudarom Euroazijske i Afričke ploče. Smatra se da metropolitanska Francuska ima nisku do srednju seizmičnost u usporedbi s drugim zemljama Mediterana (poput Grčke, Turske ili, Alžira). Ipak, potres magnitude veće od 6 stupnjeva ondje je zabilježen u 20. Stoljeću, i to u općini Lambesc (departman Bouches-du-Rhône) 11. lipnja 1909. godine, prilikom čega je poginulo pedesetak osoba (intenzitet epicentra VIII-IX). Procjenjuje se da se potres magnitude 6 može dogoditi na području metropolitanske Francuske jednom ili dva puta u stoljeću.

Valja znati da manji potresi, koji su češći, također mogu imati značajne ljudske i gospodarske posljedice. Na primjer, potres u Annecyju od 15. srpnja 1996. godine magnitude 5,3 prouzročio je štetu veću od 60 milijuna eura. Dogodio se u dva sata ujutro i nije prouzročio nijednu žrtvu, ali da se dogodio u vrijeme najveće gužve mogao je uzrokovati i više žrtava zbog brojnih urušavanja nestrukturnih građevinskih elemenata (dimnjaka, dijelova fasada, visećih stropova i sl.). U posljednjih tridesetak godina na području metropolitanske Francuske zabilježeno je sedam potresa magnitude 5 ili više.

<p>Si des conditions défavorables se combinent (source peu profonde et proche d'un centre urbain, présence de formations meubles, bâti vulnérable), un séisme de puissance modérée peut causer des victimes par des effondrements de bâtiments vulnérables ou d'éléments non structuraux.</p> <p><b>Les Pyrénées, les Alpes, la Provence et le sud de l'Alsace</b> sont les régions où l'aléa sismique est le plus élevé en métropole. Dans les régions montagneuses, outre les effets directs d'un séisme, les mouvements de terrain potentiels pourraient avoir de graves conséquences. D'autres régions connaissent une sismicité modérée : le Grand Ouest, le Massif central, le Nord et les Vosges. La France métropolitaine a connu une vingtaine de séismes d'intensité épicertrale supérieure ou égale à VI ces trois dernières décennies (l'intensité VI correspond au début des dégâts sur les constructions). Parmi les séismes métropolitains notables, on peut citer, par exemple, le séisme d'Arudy du 29 février 1980, dans les Pyrénées occidentales (M 5.1, I0 VII-VIII), le séisme d'Épagny-Annecy du 15 juillet 1996 (M 5.2, I0 VII), le séisme de Rambervillers, dans les Vosges, du 22 février 2003 (M 5.4, I0 VI-VII) ou le séisme de Baume-les-Dames, en Franche-Comté, du 23 février 2004 (M 5.1, I0 V-VI).</p>	<p>Ako dođe do kombinacije nepovoljnih uvjeta (primjerice, plitki izvor u blizini urbanog središta, prisutnost pokretnih geoloških formacija i oštećene konstrukcije), potres umjerene snage može uzrokovati žrtve urušavanjem oštećenih zgrada ili nestrukturnih građevinskih elemenata.</p> <p><b>Pireneji, Alpe, Provansa i južni Alsace</b> regije su u kojima je seizmička opasnost najveća u metropolitanskoj Francuskoj. U planinskim područjima, osim izravnih posljedica potresa, potencijalna gibanja tla mogla bi imati ozbiljne posljedice. Ostale regije umjerene seizmičnosti su zapadna Francuska, Središnji masiv, sjever Francuske i planinski lanac Vosges u istočnoj Francuskoj. Metropolitanska Francuska je u posljednja tri desetljeća doživjela dvadesetak potresa epicentralnog intenziteta većeg od VI ili više stupnjeva (intenzitet VI odgovara oštećenjima konstrukcija). Značajni metropolitanski potresi, na primjer, potres u općini Arudy u zapadnim Pirenejima 29. veljače 1980. godine (M 5,1, epicentralnog intenziteta (I0) VII-VIII), potres u Epagny-Annecyju 15. srpnja 1996. godine (M 5,2, I0 VII.), potres u općini Rambervillers u području masiva Vosges 22. veljače 2003. godine (M 5,4, I0 VI-VII.) ili pak potres u općini Baume-les-Dames u regiji Franche-Comté od 23. veljače 2004. godine (M 5,1, I0 V-VI).</p>
---	--

<p><b>En outre-mer</b></p> <p>C'est aux Antilles (Guadeloupe, Martinique, Saint-Martin, Saint-Barthélemy) que l'aléa sismique est le plus élevé, ces îles étant situées au niveau de la zone de subduction des plaques nord-américaine et sud-américaine sous la plaque caraïbe. La sismicité dans l'arc antillais est principalement de deux types :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des séismes de subduction interplaque, dont les magnitudes peuvent être de l'ordre de 8 et le foyer jusqu'à des profondeurs de 150 à 200 km ;</li> <li>• des séismes intraplaques superficiels dont les magnitudes peuvent aller jusque 6.5.</li> </ul> <p>Parmi les séismes importants survenus ces dernières années aux Antilles, le séisme des Saintes, en Guadeloupe, du 21 novembre 2004 (M 6.3, IO VIII), qui fit une victime et de nombreux dégâts aux habitations, et le séisme du 29 novembre 2007 en Martinique (M 7.4, IO VI). Les plus forts séismes historiques connus dans la région sont le séisme du 8 février 1843, en Guadeloupe, d'intensité épiscopale estimée à IX-X, qui causa la mort de plus de 1500 personnes et la destruction de la ville de Pointe-à Pitre, et le séisme du 11 janvier 1839, en Martinique, d'intensité épiscopale estimée à IX, qui provoqua la mort de plusieurs centaines de personnes et</p>	<p><b>U prekomorskoj Francuskoj</b></p> <p>Francuski Antili (Guadeloupe, Martinique, Saint-Martin i Saint-Barthélemy) imaju najveću seizmičku opasnost budući da se ti otoci nalaze u zoni subdukcije Sjevernoameričke i Južnoameričke ploče pod Karipsku. Uglavnom postoje dvije vrste seizmičnosti u karipskom luku:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• subdukcijski potresi na mjestima dodirivanja ploča, čije magnitude mogu dosezati 8 stupnjeva, a žarište može biti na dubini od 150 do 200 km</li> <li>• površinski potresi unutar ploča magnitude do 6,5.</li> </ul> <p>Među veće potrese posljednjih godina u Francuskim Antilima spadaju i potresi u arhipelagu Saintes na otočju Guadeloupe od 21. studenoga 2004. godine (M 6,3, IO VIII), koji je prouzročio jednu žrtvu i veliku štetu na kućama, te potres na otočju Martinique od 29. studenoga 2007. godine (M 7,4, IO VI). Povijesno najjači poznati potresi u toj regiji bili su onaj u Guadeloupeu 8. veljače 1843. godine procijenjenog epicentralnog intenziteta IX-X koji je uzrokovao smrt više od 1500 ljudi i uništenje grada Pointe-à-Pitre te potres na Martiniqueu 11. siječnja 1839. godine, procijenjenog epicentralnog intenziteta IX, koji je uzrokovao smrt nekoliko stotina ljudi i uništenje grada Fort-de-Francea (tada poznatog</p>
---	---

la destruction de Fort-de-France (alors appelée Fort-Royal). Les Antilles sont ainsi le territoire français où la sismicité est la plus forte. Parmi les autres DOM et COM, la Guyane et Saint-Pierre-et-Miquelon connaissent une sismicité très faible, La Réunion une sismicité faible et Mayotte une sismicité modérée. La Polynésie française, située dans une zone intraplaque, connaît une sismicité faible. La sismicité des îles Wallis et Futuna est estimée comme moyenne. La Nouvelle-Calédonie est soumise à une sismicité très faible à moyenne.

#### **Le zonage sismique réglementaire**

L'évaluation de l'aléa sismique permet de définir un zonage sismique réglementaire du territoire français. Les avancées scientifiques et l'arrivée du nouveau code européen de construction parasismique – l'Eurocode 8 (EC8) – ont rendu nécessaire la révision du zonage sismique du décret n° 91-461 du 14 mai 1991. Ce contexte a conduit à déduire le zonage sismique de la France non plus d'une approche déterministe mais d'un calcul probabiliste, la période de retour préconisée par les EC8 étant de 475 ans. Cette étude probabiliste se fonde sur l'ensemble de la sismicité connue (à partir de la magnitude 3,5-4), la période de retour de la sismicité (soit le nombre de séismes par an), le zonage sismotectonique, c'est-à-dire un

comme Fort-Royal). Francuski Antili su tako francuski teritorij gdje je seizmičnost najjača. Među ostalim departmanima i teritorijima prekomorske Francuske, Francuska Gvajana i Saint-Pierre-et-Miquelon imaju vrlo nisku seizmičnost, otočje Réunion nisku seizmičnost, a departman Mayotte umjerenu seizmičnost. Francuska Polinezija, smještena u zoni seizmičnosti između ploča, ima nisku seizmičnost. Seizmičnost otočja Wallis i Futuna procjenjuje se kao prosječna. Nova Kaledonija podložna je vrlo niskoj do srednjoj seizmičnosti.

#### **Seizmičko mikrozoniranje**

Procjena seizmičke opasnosti omogućuje definiranje seizmičke mikrozonacije francuskog teritorija. Znanstveni napredak i pojava novog europskog zakonika o protupotresnoj gradnji – Eurokod 8 (EC8) – zahtijevali su od 14. svibnja 1991. godine, reviziju dekreta br. 91-461 seizmičkog mikrozoniranja. Zbog navedenih se razloga seizmičko mikrozoniranje Francuske više nije izvodilo iz determinističkog pristupa već iz probabilističkog proračuna, pri čemu je EC8 preporučio razdoblje povratka od 475 godina. Ta probabilistička studija temelji se na svim poznatim seizmičkim aktivnostima (od magnitude 3,5-4), razdoblju ponavljanja seizmičke aktivnosti (tj. godišnjem broju potresa), seizmotektonskom mikrozoniranju, odnosno podjeli teritorija na izvorišna područja

découpage du territoire en zones sources où la sismicité est considérée comme homogène. Le nouveau zonage a ainsi bénéficié de l'amélioration de la connaissance de la sismicité historique et des nouvelles données de sismicité instrumentale et historique depuis 1984. Pour rappel, le zonage de 1991 se fondait sur des données sismologiques antérieures à 1984. À l'issue de l'étude probabiliste, une nouvelle carte nationale de l'aléa sismique a été publiée par le ministère du Développement durable le 21 novembre 2005. La révision du zonage réglementaire pour l'application des règles techniques de construction parasismique s'est appuyée sur cette dernière. Le zonage sismique réglementaire en vigueur à compter du 1er mai 2011 est défini dans les décrets nos 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, codifiés dans les articles R 563-1 à 8 et D 563-8-1 du code de l'environnement. Ce zonage divise la France en cinq zones de sismicité :

- zone 1 : sismicité très faible
- zone 2 : sismicité faible
- zone 3 : sismicité modérée
- zone 4 : sismicité moyenne
- zone 5 : sismicité forte.

Le nombre de communes concernées par la réglementation parasismique (zones 2 à 5) est de plus de 21000 avec le zonage de 2010 contre 5000 communes environ

gdje se seizmičnost smatra homogenom. Tako je od 1984. godine novo seizmičko mikrozoniranje poboljšano zahvaljujući boljem poznavanju seizmičnosti kroz povijest te novim instrumentalnim i povijesnim podacima o seizmičnosti. Podsjetimo, seizmičko mikrozoniranje iz 1991. godine temeljilo se na seizmološkim podacima iz razdoblja prije 1984. godine. Nakon probabilističke studije Ministarstvo održivog razvoja objavilo je 21. studenoga 2005. godine novu nacionalnu kartu seizmičke opasnosti. Revizija seizmičkog mikrozoniranja za primjenu tehničkih pravila protupotresne gradnje temeljila se na toj karti. Seizmičko mikrozoniranje na snazi od 1. svibnja 2011. godine definirano je dekretima br. 2010-1254 i 2010-1255 od 22. listopada 2010. godine, kodificiranima u člancima R 563-1 do 8 i D 563-8-1 francuskoga Zakonika o okolišu. Tim se mikrozoniranjem Francuska dijeli na pet seizmičkih zona:

- Zona 1: vrlo niska seizmičnost
- Zona 2: niska seizmičnost
- Zona 3: umjerena seizmičnost
- Zona 4: prosječna seizmičnost
- Zona 5: jaka seizmičnost.

Broj općina obuhvaćenih propisima o protupotresnoj gradnji ( tj. zone od 2 do 5) veći je od 21.000 ako se primjenjuje seizmičko mikrozoniranje iz 2010. godine u odnosu na 5000 općina (zone Ia do III) sa seizmičkim

(zones Ia à III) dans le zonage de 1991. Certaines zones, comme le Nord et le Grand Ouest, apparaissent sismiques sur le zonage de 2010 pour la première fois et sont l'illustration d'une meilleure connaissance de la sismicité locale. Par ailleurs, si le découpage du zonage de 1991 était cantonal, il est désormais communal pour le zonage de 2010 (La réglementation parasismique, p. 37).

### **Les questions à se poser pour caractériser et réduire le risque**

Le risque sismique dépend tout autant de l'aléa que de la vulnérabilité des enjeux soumis à cet aléa. C'est pourquoi, s'il est important de connaître l'aléa présent dans le lieu où l'on vit, il est tout autant important de connaître la vulnérabilité de ce lieu. En dehors d'effets induits majeurs, les victimes des séismes sont majoritairement dues à l'endommagement des constructions : ce ne sont pas les secousses sismiques elles-mêmes qui tuent, mais les bâtiments, mal conçus ou mal construits, qui s'effondrent sur leurs occupants. Une prévision de la date, du lieu et de l'intensité d'un séisme n'étant pas réalisable, il est impossible d'évacuer les bâtiments avant qu'un tremblement de terre destructeur se produise.

mikrozoniranjem iz 1991. godine. Neka područja, kao što su sjever i zapad Francuske, prvi su put označena kao seizmička područja u seizmičkoj mikrozonaciji iz 2010. godine i primjer su boljeg poznavanja lokalne seizmičnosti. Također, dok je seizmičko mikrozoniranje iz 1991. godine bilo određeno na kantonalnoj razini, mikrozoniranjem iz 2010. godine preneseno je na općinsku razinu (v. Protupotresna propisi, str. 37).

### **Pitanja koja treba postaviti kako bi se okarakterizirao i smanjio rizik**

Seizmički rizik ovisi o opasnosti koliko i o oštetljivosti izloženih objekata koji su podložni toj opasnosti. Stoga, iako je važno znati koja je opasnost prisutna na mjestu gdje živimo, jednako je važno poznavati i oštetljivost tog mjesta. Potresi najčešće uzrokuju žrtve ne samo zbog glavnih induciranih učinaka, već i zbog oštećenja zgrada. Potresi ne ubijaju, već loše projektirane ili loše izgrađene zgrade koje se urušavaju na stanare. Budući da se datum, lokacija i intenzitet potresa ne mogu predvidjeti, nemoguće je evakuirati zgrade prije nego što dođe do razornog potresa.

<p>La meilleure prévention contre le risque sismique est donc de construire parasismique. En zone sismique réglementée (zones 2 à 5 du zonage sismique), selon la catégorie d'importance du bâtiment, des règles de construction parasismiques s'imposent aux bâtiments neufs et aux bâtiments existants dans le cas de la réalisation de travaux aggravant significativement leur vulnérabilité (La réglementation parasismique, p. 37).</p> <p>Toutefois, même dans le cas où une intervention sur le bâtiment existant n'est pas réglementairement nécessaire, il est fortement recommandé aux maîtres d'ouvrage de faire évaluer la vulnérabilité de leur bâtiment au séisme, et si nécessaire de le renforcer. Cette recommandation s'applique tout particulièrement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en zones de sismicité moyenne et forte ;</li> <li>- pour les bâtiments stratégiques ou présentant un risque pour un nombre élevé de personnes.</li> </ul> <p><b>Quels peuvent être les dommages sur votre habitation ?</b></p> <p>Lorsqu'un séisme se produit, sous l'effet des vibrations du sol, le bâtiment bouge violemment dans toutes les directions.</p> <p>Les sollicitations horizontales entraînent un déplacement de l'ensemble de la</p>	<p>Stoga je najbolja prevencija seizmičkog rizika protupotresna gradnja. U reguliranim seizmičkim zonama (od 2. do 5. zone seizmičkog mikrozoniranja), ovisno o kategoriji veličine zgrade, pravila protupotresne gradnje primjenjuju se na novogradnju i postojeće zgrade u slučaju izvođenja radova koji značajno povećavaju njihovu oštetljivost (v. Protupotresni propisi, str. 37).</p> <p>Međutim, čak i u slučaju da propisi ne zahtijevaju intervenciju na nekoj postojećoj zgradi, snažno se preporučuje da nositelj projekta procijeni oštetljivost zgrade na potres i, ako je potrebno, da ju ojača. Ta se preporuka posebno primjenjuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- u područjima prosječne i jake seizmičnosti</li> <li>- na strateški važne građevine ili građevine koje predstavljaju rizik za velik broj ljudi.</li> </ul> <p><b>Koja bi mogla biti šteta na vašem domu?</b></p> <p>Kada dođe do potresa, zbog vibracija tla zgrada se snažno pomiče u svim smjerovima.</p> <p>Horizontalna opterećenja uzrokuju pomicanje cijele konstrukcije, što se odražava u njezinim</p>
---	---

<p>construction, qui se répercute dans ses éléments constitutifs. Les déplacements relatifs entre les étages ou entre éléments de structure mettent à mal certains éléments non structuraux (rupture de cloison, éclatement de baie vitrée) et même certains éléments structuraux (par exemple, chute de plafond mal ancré dans les éléments verticaux).</p> <p>Les éléments de la structure sont soumis à des efforts de flexion et de cisaillement pouvant excéder leur capacité et conduire à l'effondrement partiel ou total de la structure.</p> <p>Les dégâts les plus observés sont l'apparition de fissures obliques dans les éléments verticaux porteurs, la rupture d'éléments singuliers, la dislocation de certaines parties d'édifice, le glissement de la structure par rapport aux fondations (pour les structures bois principalement). Les sollicitations verticales, souvent plus faibles que les sollicitations horizontales, sont néanmoins dommageables pour la construction : elles peuvent, par exemple, entraîner l'endommagement voire la chute d'éléments en porte-à-faux, comme les balcons, ou l'arrachement d'éléments insuffisamment fixés.</p> <p>La sollicitation en torsion de la construction provient d'un mauvais équilibre entre la répartition des masses des éléments de la structure et des raideurs</p>	<p>sastavnim elementima. Relativna pomicanja između katova ili konstrukcijskih elemenata uništavaju određene nestrukturane građevinske elemente (uslijed čega može doći do puknuća pregradnog zida, eksplozije prozora i sl.), pa čak i neke strukturne elemente (na primjer, pad stropa slabo učvršćenog u vertikalne elemente).</p> <p>Elementi konstrukcije podvrgnuti su silama savijanja i smicanja koje mogu premašiti njihov kapacitet i dovesti do djelomičnog ili potpunog urušavanja konstrukcije.</p> <p>Oštećenja koja se najčešće uočavaju su kose pukotine na nosivim vertikalnim konstrukcijskim elementima, puknuće pojedinačnih elemenata, propadanje određenih dijelova zgrade, klizanje konstrukcije u odnosu na temelje (uglavnom kod drvenih konstrukcija). Vertikalna opterećenja, često slabija od horizontalnih, ipak su štetna za konstrukciju: mogu, na primjer, prouzročiti štetu ili čak pad konzolnih konstrukcija, poput balkona, ili pak slom nedovoljno učvršćenih elemenata.</p> <p>Do torzijskog utjecaja na konstrukciju dolazi zbog neuravnoteženosti između raspodjele mase elemenata konstrukcije i odgovarajuće čvrstoće elemenata. To je osobito slučaj kada</p>
--	--

correspondantes. C'est notamment le cas lorsque le bâtiment a une forme très irrégulière. Les sollicitations mécaniques sont alors plus élevées dans les éléments structuraux (chargés de reprendre les efforts sismiques), ce qui peut compromettre leur bon comportement.

**Le bâtiment peut par ailleurs subir d'autres types de dommages** dus, non pas aux vibrations du sol, mais aux effets induits du séisme : mouvements de terrain, liquéfaction du sol, tsunami, etc. (p. 12). Un bâtiment peut subir divers degrés de dommages :

- des dommages structuraux qui touchent les éléments de la structure porteuse du bâtiment. Ce type de dommage peut nécessiter des réparations lourdes voire la démolition de la structure dans certaines situations (murs éventrés ou largement fissurés, poteaux cisailés, etc.) ; dans des cas extrêmes, la structure s'est effondrée, partiellement ou totalement (après rupture de murs ou de poteaux entraînant un effondrement des planchers) ;
- des dommages non structuraux qui peuvent présenter un danger pour les personnes ; la chute d'éléments non structuraux (cheminées, faux-

zgrada ima vrlo nepravilan oblik. Mehaničke sile su tada veće u strukturnim elementima (odgovornim za nastavak seizmičkih sila), što može ugroziti njihovu normalnu funkciju.

**Zgrada također može pretrpjeti druge vrste oštećenja** ne zbog vibracija tla, već zbog induciranih učinaka potresa: gibanja tla, likvefakcije tla, tsunamija itd. (str. 12). Zgrada može pretrpjeti različite stupnjeve oštećenja:

- strukturna oštećenja potporne konstrukcije zgrade. Ova vrsta oštećenja može zahtijevati velike popravke ili čak rušenje konstrukcije u određenim situacijama (npr. otvaranje rupa i urušavanja zidova, pukotine stupova itd.); u ekstremnim slučajevima, konstrukcija se djelomično ili potpuno urušava (nakon otkazivanja zidova ili stupova koji dovode do urušavanja stropova);
- nestrukturna oštećenja koja mogu predstavljati opasnost za ljude; pad nestrukturnih elemenata (dimnjaka, visećih stropova, pregradnih zidova, dijelova fasade itd.) mogu ozlijediti, ponekad i usmrtniti stanare; ipak, ova

<p>plafonds, cloisons, éléments de façade, etc.) peut blesser, parfois mortellement, les occupants ; par contre, ces dommages ne compromettent pas la stabilité de la construction.</p> <p><b>Plusieurs niveaux d'endommagement sont envisagés</b> dans la réglementation parasismique. L'objectif d'une construction parasismique est que le bâtiment ne s'effondre pas sur ses occupants. Un autre niveau de dommage est pris en compte, notamment pour les ouvrages stratégiques : il se réfère à la dégradation de la fonctionnalité du bâtiment, c'est-à-dire à sa capacité à continuer à assurer les fonctions qu'il héberge après un séisme.</p> <p>Les dommages qui ne compromettent pas le fonctionnement de l'ouvrage sont alors admis. Les ouvrages stratégiques sont les bâtiments nécessaires à la gestion de la crise sismique comme les préfectures, les hôpitaux ou les établissements des services de secours et d'incendie. Ce niveau de performance à atteindre est rarement identifié dans le cas d'habitations individuelles ou de logements collectifs. Outre le bâtiment en lui-même, les meubles lourds et les équipements intérieurs peuvent présenter un risque en cas de séisme. Ils peuvent blesser les occupants, gêner l'évacuation du bâtiment ou</p>	<p>oštećenja ne ugrožavaju stabilnost zgrade.</p> <p>U propisima o protupotresnoj gradnji <b>navodi se nekoliko razina oštećenja</b>. Cilj protupotresne gradnje jest da se zgrada ne sruši na stanare. Uzima se u obzir, među ostalim i za strateški značajne zgrade, još jedna razina oštećenja, koja se odnosi se na pogoršanje funkcionalnosti zgrade, odnosno njezinu sposobnost da nakon potresa i dalje služi svojoj funkciji.</p> <p>U takvim se slučajevima prihvaćaju oštećenja koja ne ugrožavaju funkcioniranje takvih strateški značajnih građevina. Strateški značajne građevine su zgrade neophodne za upravljanje seizmičkom krizom kao što su prefektore, bolnice ili objekti hitnih i vatrogasnih službi. Takva razina funkcioniranja koju treba postići rijetko se utvrđuje u slučaju obiteljskih kuća ili stambenih zgrada. Osim same zgrade, težak namještaj i ostala oprema mogu predstavljati rizik u slučaju potresa. Takvi predmeti mogu ozlijediti stanare, ometati evakuaciju zgrade ili u nekim slučajevima uzrokovati dodatne nesreće (primjerice, kod opreme koja sadrži otrovne ili zapaljive proizvode). Zbog toga se preporuča učvrstiti i</p>
--	---

<p>entraîner des suraccidents dans le cas d'équipements particuliers (contenant des produits toxiques ou inflammables par exemple). Il est donc recommandé de fixer et de protéger ces éléments. Des guides de l'AFPS permettent d'accompagner cette démarche (Pour aller plus loin, p. 53).</p> <p><b>Comment évaluer la vulnérabilité de votre bâtiment et y remédier</b></p> <p>Lors de la construction d'un bâtiment neuf, le risque sismique doit être pris en compte dès la conception. La démarche de construction parasismique relève de dispositions architecturales, de calculs de structure et d'une mise en œuvre soignée sur le chantier (La construction parasismique, p. 27). <b>La plupart des bâtiments existants n'ont pas été construits selon des règles parasismiques modernes.</b> Dans le cas d'un bâtiment existant, il s'agit donc de se placer dans une démarche d'évaluation de la vulnérabilité et, si nécessaire, de renforcement de la structure. La réglementation parasismique précise que cette démarche doit respecter le cadre des normes Eurocode 8 (La réglementation parasismique, p. 37). Des guides et documents pour aider les maîtres d'ouvrage et les professionnels à évaluer et renforcer les bâtiments existants sont également disponibles (Pour aller plus loin, p. 53).</p>	<p>zaštiti takve elemente. Vodiči Francuske udruge prve pomoći (AFPS) sadrže upute o tome (v. Za one koji žele više, str. 53).</p> <p><b>Kako procijeniti oštetljivost svoje zgrade i poduzeti popravne mjere</b></p> <p>Prilikom izgradnje nove zgrade, u fazi projektiranja mora se uzeti u obzir seizmički rizik. Proces protupotresne gradnje temelji se na arhitektonskim smjernicama, strukturnim izračunima i dobrom izvođenju radova na gradilištu (v. Protupotresna gradnja, str. 27). <b>Većina postojećih zgrada nije izgrađena prema suvremenim protupotresnim pravilima.</b> U slučaju takve zgrade potrebno je procijeniti njezinu oštetljivost i, ako je potrebno, ojačati strukturu. U propisima o protupotresnoj gradnji navodi se da takav pristup mora biti u skladu s nizom normi Eurokoda 8 (v. Propisi o protupotresnoj gradnji, str. 37.). Također su dostupni vodiči i dokumenti koji pomažu izvođačima radova i stručnjacima da procijene i ojačaju postojeće zgrade (v. Za one koji žele više. str. 53).</p>
--	--

**L'évaluation de la vulnérabilité** d'une construction doit être réalisée en faisant appel à un professionnel de la construction parasismique. Les services de l'État et des collectivités, ainsi que les architectes des conseils d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement (CAUE), sont là pour conseiller et orienter les particuliers vers les experts compétents dans leur région. L'objectif d'un diagnostic de vulnérabilité est d'évaluer la capacité de résistance de la structure face au risque sismique. Il s'agit d'identifier le mode de construction du bâtiment, d'examiner les éléments de la structure susceptibles de résister au séisme (absence d'éléments, éléments insuffisants, dégradation ou bon état général, etc.), de considérer l'environnement du bâtiment et son interaction possible avec la structure étudiée. Ce diagnostic doit permettre au maître d'ouvrage de connaître quels types de dommages son bâtiment est susceptible de subir pour un séisme de référence donné (correspondant à une période propre spécifique).

**Au vu du diagnostic** réalisé par un professionnel, dans le cas d'un renforcement volontaire, deux possibilités se présentent au propriétaire :

- ne pas renforcer le bâtiment car il est jugé peu vulnérable, ou au contraire très vulnérable avec un coût de renforcement prohibitif ;

**Procjena oštetljivosti** konstrukcije mora se provesti uz pomoć stručnjaka za protupotresnu gradnju. Nadležne državne, regionalne i lokalne službe kao i arhitekti iz francuskih vijeća za arhitekturu, urbanizam i okoliš (CAUE) savjetuju i usmjeravaju pojedince prema nadležnim stručnjacima u pojedinoj regiji. Cilj je procjene oštetljivosti procijeniti otpornost konstrukcije u odnosu na seizmički rizik. Pritom se utvrđuje način izgradnje zgrade, ocjenjuje se mogu li elementi konstrukcije izdržati potres (postoje li nedostaci u tehničkim svojstvima građevinske konstrukcije, nedostaju li neki elementi konstrukcije, dolazi li do rušenja, opadanja ili su elementi konstrukcije u dobrom stanju itd.), ocjenjuje se kakvo je tlo na kojem se nalazi zgrada te moguća interakcija tla i konstrukcije. Takva bi procjena trebala omogućiti naručitelju radova da zna koje će vrste oštećenja njegova zgrada vjerojatno pretrpjeti pri određenom referentnom potresu (što odgovara određenom razdoblju).

**S obzirom na procjenu** stručnjaka, u slučaju neobaveznog pojačanja konstrukcije vlasniku ima dvije mogućnosti:

- ne ojačati zgradu ako se njezina oštetljivost smatra niskom ili prilično niskom s previsokim troškovima pojačanja konstrukcije. U potonjem slučaju moguća je samo rekonstrukcija

<p>dans ce dernier cas, seuls une reconstruction ou un changement d'utilisation sont envisageables afin de diminuer le risque ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• renforcer préventivement le bâtiment par la réalisation de travaux économiquement envisageables : une étude quantitative plus complète est alors nécessaire (diagnostic détaillé et devis de travaux).</li> </ul> <p>Dans le cas d'un renforcement obligatoire, le niveau de renforcement à atteindre est précisé par la réglementation. Dans le cas d'un renforcement volontaire, le maître d'ouvrage choisit le niveau de renforcement qu'il souhaite atteindre en fonction de ses objectifs et de ses moyens. Il choisit un niveau de performance pour un séisme de référence. Les techniques de renforcement des éléments structuraux et non structuraux pour atteindre cet objectif sont ensuite à définir avec l'aide du professionnel.</p>	<p>ou une modification de l'usage ou une reconstruction, afin de réduire le risque ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• renforcer préventivement le bâtiment par la réalisation de travaux économiquement envisageables : une étude quantitative plus complète est alors nécessaire (diagnostic détaillé et devis de travaux).</li> </ul> <p>U slučaju kada je pojačavanje konstrukcije obvezno, razina pojačanja koju treba postići određena je propisima. U slučaju neobaveznog pojačanja konstrukcije, naručitelj radova odabire razinu pojačanja koju želi postići u skladu sa svojim ciljevima i sredstvima. Odabire razinu učinkovitosti za referentni potres. Tehnike za pojačanje strukturnih i nestrukturnih elemenata za postizanje tog cilja zatim se definiraju uz pomoć stručnjaka.</p>
--	--

### 3.2. Glossaire

#### A

accélération du sol, n.f. –ubrzanje tla

accéléromètre, n.m. - akcelerograf

activité sismique, n.f. – seizmička aktivnost

affaissement, n.m – slijeganje tla

aléa sismique, n.m. – seizmička opasnost

amplification, n.f. - amplifikacija

amplitude, n.f. - amplituda

asthénosphère, n.f. - astenosfera

#### C

catastrophe sismique, n.f. – seizmička katastrofa

compression, n.f. - kompresija

construction parasismique, n.f. – protupotresna gradnja

contact interplaque, n.m. – dodirivanje ploča

convergence, n.f. - konvergencija

couche concentrique, n.f. – koncentrični sloj

croûte océanique, n.f. – oceanska kora

croûte terrestre, n.f. – Zemljina kora

cycle sismique, n.m. – seizmički ciklus

#### D

décalage, n.m. – pomicanje

décrochement, n.m. - pukotine

déplacement des blocs, n.m. – pomicanje blokova

dérive de continent, n.f. – kontinentalni drift

distance épacentrale, n.f. – epicentralna udaljenost

divergence, n.f. - divergencija

dorsale océanique, n.f. – oceanski hrbat

## E

effet de site, n.m. – efekt tla

effet de site lithologique, n.m. – litološki efekt tla

effet direct, n.m. – izravni učinak

effet induit, n.m. – inducirani učinak

effort de cisaillement, n.m. – sila smicanja

effort de flexion, n.m. – sila savijanja

enjeu, n.m. - izloženost

épicode, n.m. - epicentar

équilibre géotechnique, n.m. – geotehnička ravnoteža

extension, n.f. - ekspanzija

## F

faille, n.f. -rasjed

faille décrochante, n.f. – transkurentni rasjed

faille inverse, n.f. – reversni rasjed

faille normale, n.f. – normalni rasjed

faille transformante, n.f. – transformni rasjed

fissure oblique, n.f. – kosa pukotina

fosse d'effondrement, n.f. – rasjedna dolina

fosse océanique, n. f. – oceanska brazda

foyer, n.m. - žarište

fracture à la surface, n.f. – površinski lom (stijena, zemljine površine)

## G

glissement de terrain, n.m. - klizište

## I

imminence d'une éruption, n.f. – predviđanje erupcije

instabilité gravitaire, n.f. – gravitacijska nestabilnost

intensité, n.f. - intenzitet

intensité macrosismique, n.f. – makroseizmički intenzitet

## L

liquéfaction du sol, n.f. – likvefakcija tla

lithosphère, n. f. - litosfera

## M

magnitude, n.f. - magnituda

magnitude de durée, n.f. – magnituda trajanja

magnitude de moment, n.f. – momentna magnituda

magnitude des ondes de surface, n.f. – magnituda površinskih valova

magnitude des ondes de volume, n.f. – magnituda prostornih valova

magnitude locale, n.f. – lokalna magnituda

manteau inférieur, n.m. – donji plašt

manteau supérieur, n.m. – gornji plašt

microséisme, n.m. - mikropotres

mouvement de convection, n.m. – konvekcijski pokret

mouvement de terrain, n.m. - gibanje tla

## N

noyau externe, n.m. – vanjska jezgra

noyau interne, n.m. – unutarinja jezgra

## O

onde de choc, n.f. - udarni val

onde de cisaillement, n.f. – val smicanja ili posmični val

onde de compression, n.f. – kompresijski val

onde de surface, n.f. – površinski potresni val

onde de Love, n.f. – Loveovi val

onde de Rayleigh, n.f. – Rayleigheovi val

onde de volume, n.f. – prostorni potresni val

onde sismique, n.f. – seizmički val

## P

phénomène sismique, n.m. – seizmički fenomen

## R

réajustement de bloc, n.m. – premještanje blokova

réglementation parasismique, n.f. – uredba protupotresne gradnje

rejet, n.m. - pomak

relief, n.m. - reljef

remontée de magma, n.f. – uzdizanje magme

remplissage alluvionnaire, n.m. – aluvijalne naplavine

rift, n.m. - rasjed

risque sismique, n.m. – seizmički rizik

rupture, n.f. - pukotina

## S

secousse, n.f. - podrhtavanje

secousse tellurique, n.f. – tektonsko podrhtavanje

séisme, n.m. - potres

séisme destructeur, n.m. – razorni potres

séisme interplaque, n.m. – potres na mjestu dodirivanja ploča

séisme intraplaque, n.m. – potres unutar ploča

séisme sous-marin, n.m. – podvodni potres

sismicité, n.f. - seizmičnost

sismogramme, n.m. - seizmogram

sismographe, n.m. - seizmograf

sismomètre, n.m. - seizmometar

sollicitation du séisme, n.f. – opterećenje potresa

sollicitation en torsion, n.f. – torzijski utjecaj

sollicitation horizontale, n.f. – horizontalno opterećenje

sollicitation mécanique, n.f. – mehanička sila

sollicitation verticale, n.f. – vertikalno opterećenje

spectre de réponse, n.m. – spektar odziva

station d'acquisition, n.f. – seizmološka postaja

station d'enregistrement, n.f. – stanica za snimanje

subduction, n.f. - subdukcija

## T

tassement, n.m. – seizmičko ulijeganje

tectonique des plaques, n.f. – tektonika ploča

topographie du sol, n.f. – topografija tla

train d'onde, n.m. – valni oblik

tsunami, n.m. - tsunami

## V

vibration du sol, n.f. – vibracija tla

volcanisme, n.m. – vulkanska aktivnost

vulnérabilité, n.f. - oštetljivost

vulnérabilité individuelle, n.f. – individualna oštetljivost

vulnérabilité structurelle, n.f. – strukturna oštetljivost

vulnérabilité systémique, n.f. – sustavna oštetljivost

**Z**

zonage, n.m. – mikrozoniranje

### 3.3. Fiches terminologiques

<b>TERME 1</b>	Foyer
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.m.
<b>Collocation (s)</b>	~ d'un séisme, profondeur du ~, mécanisme au ~
<b>Domaine</b>	Sismologie
<b>Sous-domaine</b>	Géophysique
<b>Définition</b>	Endroit de la faille où commence la rupture et d'où partent les premières ondes sismiques.
<b>Source de la définition</b>	Dossier Départementale des Risques Majeurs du Bas-Rhin, 2018, chapitre 3.1. Le risque sismique, p. 31
<b>Contexte du terme + source</b>	<p>Quelques dizaines de minutes après le séisme, on savait que l'épicentre était localisé près du village du Teil, avec un <b>foyer</b> (la zone d'initiation de la rupture en profondeur) très peu profond, entre un et trois kilomètres sous le sol (...).</p> <p>Geoazur (Nice – Sophia – Antipolis - Villefranche), page consultée le 16 juin, 2021, <i>Ce que le séisme du Teil nous apprend sur le risque sismique en France métropolitaine</i>.</p> <p><a href="https://geoazur.oca.eu/fr/acc-geoazur/2864-ce-que-le-seisme-du-teil-nous-apprend-sur-le-risque-sismique-en-france-metropolitaine">https://geoazur.oca.eu/fr/acc-geoazur/2864-ce-que-le-seisme-du-teil-nous-apprend-sur-le-risque-sismique-en-france-metropolitaine</a></p>
<b>Équivalent</b>	žarište
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.m.
<b>Contexte de l'équivalent + source</b>	<p>Mjesto nastanka potresa u dubini Zemlje naziva se <b>hipocentar</b> ili <b>žarište</b> potresa. Ono može biti neposredno ispod površine pa sve do dubine od 750 km (potres s dubljim <b>žarištem</b> do sada nije zabilježen).</p> <p>Hrvatska enciklopedija, page consultée le 16 juin, 2021, <i>Potres</i>.</p> <p><a href="https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=49792">https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=49792</a></p>

<b>TERME 2</b>	Onde sismique
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.f.
<b>Collocation (s)</b>	L'amplitude d'une ~
<b>Domaine</b>	Sismologie
<b>Sous-domaine</b>	Géophysique
<b>Définition</b>	Onde provenant du choc produit par un tremblement de terre et qui se propage à l'intérieur ou à la surface de la Terre.
<b>Source de la définition</b>	Larousse dictionnaire, page consultée le 31 août 2021, <i>Onde séismique ou sismique</i> , URL : <a href="http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/onde/">http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/onde/</a>
<b>Hyponyme (s)</b>	Onde de volume, onde de surface
<b>Contexte du terme + source</b>	Pour les petits séismes, la durée des <b>ondes sismiques</b> à la source est très brève. L'effet d'allongement de la vibration vient de la propagation des <b>ondes sismiques</b> et éventuellement de phénomènes de résonance locale. <i>Le Bureau Central Sismologique Français, page consultée le 16 juin, 2021, FAQ - Questions fréquemment posées (Quelle est la durée d'un séisme ?).</i> URL : <a href="http://www.franceseisme.fr/FAQ.html#ch7q6">http://www.franceseisme.fr/FAQ.html#ch7q6</a>
<b>Équivalent</b>	Seizmički val
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.m.
<b>Contexte de l'équivalent + source</b>	Potresne vibracije šire se od hipocentra na sve strane <b>potresnim valovima</b> . Najbrži su longitudinalni valovi ( <i>undae primae</i> ili <i>P-valovi</i> ), koji se prenose titranjem čestica u smjeru širenja. Hrvatska enciklopedija, page consultée le 16 juin, 2021, <i>Potres</i> . <a href="https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=49792">https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=49792</a>

<b>TERME 3</b>	Épicentre
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.m.
<b>Collocation (s)</b>	~ du tremblement de terre
<b>Domaine</b>	Sismologie
<b>Sous-domaine</b>	Géophysique
<b>Définition</b>	Point situé à la surface terrestre à la verticale du foyer.
<b>Source de la définition</b>	Dossier Départementale des Risques Majeurs du Bas-Rhin, 2018, chapitre 3.1. Le risque sismique, p. 31
<b>Contexte du terme + source</b>	(...) des vibrations qui résultent du trajet à l'intérieur de la Terre des ondes sismiques émises à partir du point souterrain où s'est produit le séisme ( <i>foyer</i> ou <i>hypocentre</i> , à distinguer de <b>l'épicentre</b> , projection du foyer à la surface du globe). Larousse Encyclopédie, page consultée le 16 juin, 2021, <i>Sismologie (Comment et pourquoi étudier les séismes ?)</i> <a href="https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/sismologie/92120">https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/sismologie/92120</a>
<b>Équivalent</b>	Epicentar
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.m.
<b>Contexte de l'équivalent + source</b>	Potres je najjači u <b>epicentru</b> (mjesto na Zemljinoj površini neposredno iznad hipocentra) i u njegovoj najbližoj okolini ( <b>epicentralno</b> područje). Hrvatska enciklopedija, page consultée le 16 juin, 2021, <i>Potres</i> . <a href="https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=49792">https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=49792</a>

<b>TERME 4</b>	Faille
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.f.
<b>Collocation (s)</b>	Types de ~, ~ géologique, longueur de ~
<b>Domaine</b>	Sismologie
<b>Sous-domaine</b>	Géophysique
<b>Définition</b>	Les failles sont donc les cassures de la lithosphère rigide accompagnées d'un déplacement relatif de deux compartiments.
<b>Source de la définition</b>	Gehl et. al. <i>Fiches pédagogiques d'aide à l'enseignement pratique du risque sismique et de la tectonique active. Rapport final</i> , BRGM/RP-55230-FR, 236, p., 191 fig., 1 CD-rom, 2006, p. 64
<b>Hyponyme (s)</b>	Faille normale, faille décrochante, faille inverse
<b>Contexte du terme + source</b>	La longueur d'une <b>faille</b> peut se limiter à quelques centimètres ou se poursuivre sur une distance de l'ordre du millier de kilomètres ( <b>faille de San Andreas</b> ). Larousse Encyclopédie, page consultée le 16 juin, 2021, <i>Faille (Observation et amplitude des failles)</i> . <a href="https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/faille/51025">https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/faille/51025</a>
<b>Équivalent</b>	Rasjed
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.m.
<b>Contexte de l'équivalent + source</b>	<b>rasjed</b> , strukturna jedinica litosfere nastala izdizanjem, spuštanjem ili uzdužnim pomicanjem njezinih susjednih dijelova (stijenskih blokova, krila) duž pukotina (paraklaza). Hrvatska enciklopedija, page consultée le 16 juin, 2021, <i>Rasjed</i> . <a href="https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=51857">https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=51857</a>

<b>TERME 5</b>	Magnitude
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.f.
<b>Collocation (s)</b>	~ maximale
<b>Domaine</b>	Sismologie
<b>Sous-domaine</b>	Géophysique
<b>Définition</b>	Mesure de l'énergie libérée par un séisme.
<b>Source de la définition</b>	Dossier Départementale des Risques Majeurs du Bas-Rhin, 2018, chapitre 3.1. Le risque sismique, p. 31
<b>Hyponyme (s)</b>	Magnitude locale, magnitude de moment, magnitude de durée, magnitude des ondes de surface, magnitude des ondes de volume
<b>Contexte du terme + source</b>	(...) d'échelles de <b>magnitude</b> , fondées sur des mesures instrumentales indépendantes du point de mesure, comme celle de Richter, basée sur l'amplitude des ondes S. Larousse Encyclopédie, page consultée le 17 juin 2021, <i>Séisme (L'ampleur des séisme)</i> . <a href="https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/s%C3%A9isme/90990">https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/s%C3%A9isme/90990</a>
<b>Équivalent</b>	Magnituda
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.f.
<b>Contexte de l'équivalent + source</b>	<b>Magnituda</b> pak potresa, koja je mjera jakosti potresa i proporcionalna je oslobođenoj energiji u žarištu, određuje se za svaku seizmološku postaju posebno. Dakle, mjera jakosti potresa kod mikrosezmičke metode je <b>magnituda</b> potresa (M)  Markušić, Snježana. <i>SEIZMOLOGIJA I ISTRAŽIVANJE UNUTRAŠNOSTI ZEMLJE</i> . Geofizički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb. Repéré à <a href="http://www.hfd.hr/ljskola/arhiva/2003/markusic.pdf">http://www.hfd.hr/ljskola/arhiva/2003/markusic.pdf</a>

<b>TERME 6</b>	Séisme
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.m.
<b>Collocation (s)</b>	~ mortel, un fort ~
<b>Domaine</b>	Sismologie
<b>Sous-domaine</b>	Géophysique
<b>Définition</b>	Mouvement brusque ou secousse de l'écorce terrestre, produit à une certaine profondeur, à partir d'un épicode.
<b>Source de la définition</b>	Larousse Dictionnaire, page consultée le 31 août 2021, URL : <a href="https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/s%C3%A9isme/71854">https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/s%C3%A9isme/71854</a>
<b>Hyperonyme (s)</b>	Catastrophe naturelle
<b>Hyponyme (s)</b>	Macroséisme, microséisme
<b>Contexte du terme + source</b>	Les <b>séismes</b> se produisent en réponse à l'évolution spatiale et temporelle des déformations et des contraintes dans la Terre.  Institut de physique du globe de Paris, page consultée le 17 juin, 2021, <i>Tremblement de Terre (La sismogénèse)</i> . <a href="http://www.ipgp.fr/fr/sismo/tremblements-de-terre">http://www.ipgp.fr/fr/sismo/tremblements-de-terre</a>
<b>Équivalent</b>	Potres
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.m.
<b>Contexte de l'équivalent + source</b>	<b>Potres</b> nastaje onda kada te elastičke napetosti prijeđu granicu elastičnosti materije, pri čemu dolazi do naglog oslobađanja akumulirane elastičke energije.  Markušić, Snježana. <i>SEIZMOLOGIJA I ISTRAŽIVANJE UNUTRAŠNJOSTI ZEMLJE</i> . Geofizički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb. Repéré à <a href="http://www.hfd.hr/ljskola/arhiva/2003/markusic.pdf">http://www.hfd.hr/ljskola/arhiva/2003/markusic.pdf</a>

<b>TERME 7</b>	Vibration du sol
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.f.
<b>Collocation (s)</b>	Ondes de ~
<b>Domaine</b>	Sismologie
<b>Sous-domaine</b>	Géophysique
<b>Définition</b>	La vibration sismique peut engendrer des mouvements de terrain tels que éboulements de cavité souterraines, effondrement de falaises, chutes de blocs ou glissements de terrain.
<b>Source de la définition</b>	Gehl et. al. <i>Fiches pédagogiques d'aide à l'enseignement pratique du risque sismique et de la tectonique active. Rapport final</i> , BRGM/RP-55230-FR, 236, p., 191 fig., 1 CD-rom, 2006, p. 149
<b>Contexte du terme + source</b>	La brusque rupture d'une faille ou d'un segment de faille provoque des <b>vibrations</b> qui se propagent de proche en proche à travers les roches.  Service éducatif observatoire Midi-Pyrénées, page consultée le 17 juin, 2021, <i>Les failles et le cycle sismique</i> . <a href="https://edu.obs-mip.fr/les-failles-et-le-cycle-sismique/">https://edu.obs-mip.fr/les-failles-et-le-cycle-sismique/</a>
<b>Équivalent</b>	Vibracija tla
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.f.
<b>Contexte de l'équivalent + source</b>	Poznato je da prije potresa u prirodi dolazi do anomalija kao što su promjene magnetskog polja, <b>vibracije tla</b> ili pojačano isparavanje nekih plinova, primjerice radona i da ove promjene mogu osjetiti životinje.  Božić, Branko. Petrović, Nenad. Lukić, Ivo. (éd.) 2016. <i>Potresi kao ugroze kritične infrastrukture</i> . Repéré à <a href="https://www.bib.irb.hr/967730">https://www.bib.irb.hr/967730</a>

<b>TERME 8</b>	Intensité
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.f.
<b>Collocation (s)</b>	l'échelle d'~, évaluer ~
<b>Domaine</b>	Sismologie
<b>Sous-domaine</b>	Géophysique
<b>Définition</b>	Représente la sévérité des secousses sismiques au sol, estimée en un lieu à partir des effets observés (ressenti humain, effets sur les objets, dommages aux bâtiments).
<b>Source de la définition</b>	Dossier Départementale des Risques Majeurs du Bas-Rhin, 2018, chapitre 3.1. Le risque sismique, p. 31
<b>Hyponyme (s)</b>	Intensité macrosismique
<b>Contexte du terme + source</b>	(...) <b>l'intensité</b> décrit localement les effets en surface, notamment les dommages aux constructions.  Service éducatif observatoire Midi-Pyrénées, page consultée le 17 juin, 2021, <i>Magnitude et intensité des séismes</i> . <a href="https://edu.obs-mip.fr/magnitude-et-intensite-des-seismes/">https://edu.obs-mip.fr/magnitude-et-intensite-des-seismes/</a>
<b>Équivalent</b>	Intenzitet
<b>Catégorie grammaticale</b>	n.m.
<b>Contexte de l'équivalent + source</b>	<b>Intenzitet</b> ili jačina potresa ocjenjuje se prema učincima koje potres izaziva na površini Zemlje.  Pevac, Eduard. <i>Potresi</i> . Ekscentar, vol. , br. 4, 2001, str. 72-75. Repéré à <a href="https://hrcak.srce.hr/98904">https://hrcak.srce.hr/98904</a>

### 3.4. Arborescence



#### 4. DIFFICULTÉS TERMINOLOGIQUES

Nous allons présenter quelques difficultés que nous avons trouvées comme problématiques dans le texte traduit et analysé. Au cours de notre traduction, nous avons essayé de trouver les équivalents croates à l'aide d'articles scientifiques ou spécialisés français et croates. Le texte que nous avons traduit contient beaucoup de termes concernant non seulement le domaine de la sismologie mais aussi le domaine du génie parasismique. En fait, le domaine de la sismologie est un domaine interdisciplinaire qui contient beaucoup de termes de physique, géographie et génie civil. Par exemple, nous ne pouvons pas renforcer les bâtiments ou réduire le risque sismique sans connaître la physique, le fonctionnement des ondes sismiques, ou sans géographie, en termes de connaissance des caractéristiques naturelles. Ainsi, nous avons été obligés de lire plusieurs textes autres que ceux traitant de la sismologie, par exemple des textes sur la construction parasismique ou la construction en général, des textes géographiques sur les failles ou la liquéfaction des sols, etc. C'était nécessaire pour que nous puissions traduire ce texte.

La première difficulté que nous avons rencontrée était le terme *la collision*. Selon le dictionnaire *Larousse*, sa définition est la suivante : « Rencontre, plus ou moins rude, de deux corps en mouvement, ou choc d'un corps contre un obstacle ». Ses équivalents croates sont *sudar* et *kolizija*. Dans le langage spécialisé du domaine de la sismologie, l'équivalent qui est utilisé c'est *kolizija*. L'équivalent *sudar* n'est pas pertinent car il s'utilise dans le domaine de la circulation. Donc ce terme peut être traduit de plusieurs manières mais vu qu'un domaine ne peut avoir qu'un seul terme, notre devoir c'est de choisir l'équivalent qui correspond au domaine étudié.

Puis nous avons rencontré le terme *le coulissage* qui désigne un *mouvement longitudinal dominant d'une faille à pendage subvertical* et dont la traduction serait *klizanje* ou *pomak*. Dans le domaine de la sismologie *le coulissage* devrait être traduit comme *smicanje* car cela correspond au contexte et que nous avons trouvé que ce mot croate est souvent utilisé dans les textes scientifiques.

Dans la suite du document se trouvent les termes *interplaque* et *intraplaque*. En français ces deux termes sont des adjectifs, mais en croate il n'y a pas d'adjectif pour ces deux notions ; ils se traduisent de façon descriptive comme *potresi na mjestima dodirivanja ploča* et *potresi unutar ploča*. Donc en croate, faute d'adjectifs simples, des termes composés sont employés. Voici un exemple de l'usage de l'équivalent croate du terme *intraplaque* : « (...) Zemljina kora

debljine 10 do 60 km razlomljena je na ploče koje se kao kruta tijela pomiču po Zemljinom plaštu, pri čemu se sudaraju, što uzrokuje sile. Nakon iscrpljenja nosivosti nastaje raspucavanje i nagli pomaci praćeni oslobađanjem energije što se na površini opaža kao potres. Do pomaka dolazi i **unutar ploča** – na rasjedima. » (Horvat, 2020; p. 3). Voici un exemple de l'équivalent croate du terme *interplaque* : « Do potresa dolazi na **mjestima dodira dviju ploča** koje se gibaju jedna prema drugoj, ali i na pojedinima gdje se ploče međusobno ne dodiruju. » (Gusić et al. 2016 ; p. 85).

Un autre exemple intéressant est le terme *stations d'épuration* que nous avons traduit comme *postrojenje za pročišćivanje otpadnih voda*. L'équivalent croate du terme *épuration* contient, en plus du nom *pročišćavanje* 'épuration', le syntagme *otpadnih voda* 'eaux usées' sans lequel il n'est pas complet.

En outre, les termes qui étaient plus problématiques à traduire sont *aléa, enjeu et vulnérabilité*. Nous avons lu beaucoup de textes pour trouver leurs équivalents et nous les avons traduits comme *opasnost, izloženost et oštetljivost* parce que nous considérons qu'ils sont adéquats au domaine de la séismologie.

Il est intéressant de mentionner qu'en croate certains termes, comme par exemple, l'adjectif *sismique*, sont employés sous deux formes : *seizmički*, emprunté au grec *seismós* 'potres' et *potresni* (dérivé du nom croate *potres* 'tremblement de terre'). Il s'agit de deux paronymes. Plusieurs syntagmes sont employés avec l'adjectif *seizmički*, par exemple *seizmički rizik* 'le risque sismique', *seizmička opasnost* 'l'aléa sismique', mais d'autres emploient l'adjectif *potresni*, par exemple *potresni valovi* 'les ondes sismiques'.

Considérant que ce texte mentionne aussi la construction parasismique, nous avons dû étudier le domaine du génie parasismique. Le terme *les ouvrages stratégiques* a été traduit comme *strateški značajne zgrade*. Son équivalent croate contient aussi l'adjectif *značajne* 'importants' qui apparaît habituellement dans le syntagme, voici un exemple : « Ocjenjivanje seizmičkog ponašanja postojeće **strateški značajne armiranobetonske građevine** provedeno je u skladu sa sadašnjim alžirskim seizmičkim propisima (RPA99/izdanje 2003.) » (Mehani et al., 2020, p. 625) .

Quant à la partie du texte qui parle de la construction nous avons eu des problèmes avec les termes *sollicitations verticales, sollicitations horizontales* et *sollicitations en torsion*. Il était très difficile de trouver leurs équivalents. C'est pourquoi nous avons été obligées de contacter un expert en construction pour comprendre ces termes trouver la solution. A la fin nous les avons traduits

comme *vertikalna opterećenja*, *horizontalna opterećenja* et *torzijski utjecaj na konstrukciju*, ce qui était confirmé par l'expert. Le terme le plus problématique était *sollicitation mécanique*. Nous avons consulté le dictionnaire de construction anglais-croate<sup>2</sup> ou nous avons trouvé l'équivalent de ce terme *mehanička sila*.

Quant aux problèmes syntaxiques, nous citerons un exemple de notre texte : « Ce n'est pas une mesure par des instruments ; l'intensité est évaluée à partir de la perception du séisme par la population et des effets du séisme à la surface terrestre (...) » (Les séismes, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2012). Notre devoir était de suivre les règles syntaxiques croates et notre solution a été de combiner cette phrase avec la phrase précédente « Intenzitet je parametar kojim se opisuje jačina podrhtavanja tla na temelju oštećenja i učinaka potresa na zemljinu površinu (učinaka na objekte, oštećenja zgrada, preinaka na površini tla, itd.) te se ne mjeri instrumentima već se procjenjuje na osnovi percepcije potresa od strane stanovništva ». Donc, la solution était de combiner ces deux phrases pour les rendre aussi simples que possible et pour éviter la répétition du sujet.

Pour conclure, nous avons rencontré des problèmes syntaxiques, mais le problème principal résidait dans la traduction de la terminologie. La syntaxe de la langue croate permet la construction des phrases où le sujet n'est pas exprimé, mais en français cela est possible seulement à l'impératif. Les phrases comme cela exigent une refonte structurelle des phrases traduits en croate selon les règles de la langue croate.

---

ŠPIRANEC et al., *Džepni rječnik za građevinare Englesko-hrvatski, hrvatsko-engleski*, 2014, URL : [https://bib.irb.hr/datoteka/705571.DEPNI\\_RJENIK\\_ZA\\_GRAEVINARE\\_2014.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/705571.DEPNI_RJENIK_ZA_GRAEVINARE_2014.pdf)

## 5. CONCLUSION

Ce mémoire de master a eu pour l'objectif l'analyse terminologique du domaine de la sismologie.

Nous avons commencé par expliquer la terminologie et son but, mais aussi son évolution historique. Puisque la terminologie étudie les termes, nous avons présenté la définition des termes et des mots, ainsi que leurs différences. Les termes appartiennent à la langue spécialisée et les mots à la langue générale, et c'est pourquoi nous avons parlé de la différence de leur usage. C'est la partie théorique.

Dans la partie pratique nous avons fait la traduction du texte « Les séismes » publié par le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie français en 2012). Ensuite nous avons fait le travail terminologique qui compte le glossaire bilingue des termes spécialisés au domaine donné, les fiches terminologiques qui contiennent la description détaillée des termes et l'arborescence qui présente systématiquement tous les termes spécialisés du domaine. Sans le travail terminologique il ne serait pas possible de faire connaissance du domaine et de son vocabulaire spécialisé.

La conclusion de ce mémoire de master c'est que pour effectuer un travail terminologique il faut beaucoup de temps, de recherches et de connaissances pour approcher un domaine spécialisé. Ce travail n'était pas facile, car nous avons dû lire plusieurs textes sur la sismologie afin de trouver les équivalents croates des termes inconnus et comprendre leurs significations. Il y avait plusieurs termes qui étaient difficiles à comprendre et dont il était difficile de trouver les équivalents. Il n'y a pas autant de textes scientifiques sur la sismologie en croate qu'en français, mais à cause des séismes récents en Croatie nous avons réussi à trouver les équivalents aux termes français.

Enfin plus nous relisons les textes, plus nous comprenons ce qu'ils veulent dire. Cette traduction n'est pas le travail d'un expert dans le domaine analysé, mais d'une étudiante. Donc cette traduction ne peut être égale à une traduction certifiée par un expert dans ce domaine, peu importe le temps que nous passons sur le texte, peu importe notre connaissance du domaine et peu importe combien nous consultons des experts sur des termes plus problématiques. C'est précisément la meilleure pratique qui est mise en œuvre, par exemple, dans la création de bases de données terminologiques telles que notre Struna : « À Struna, les experts linguistiques

coopèrent sur un pied d'égalité avec les experts d'autres professions ».<sup>3</sup> Nous espérons que ce travail terminologique peut aider ceux qui ne sont pas des sismologues à comprendre le domaine de la sismologie.

---

<sup>3</sup> Struna : Hrvatsko strukovno nazivlje (URL : <http://struna.ihjj.hr/page/o-struni/>, consultée le 10 septembre 2021)

## 6. BIBLIOGRAPHIE ET SITOGRAPHIE

### Bibliographie

Atalić, J. Šavor Novak, M. Uroš, M. *Rizik od potresa za Hrvatsku : pregled istraživanja i postojećih procjena sa smjernicama za budućnost.* Građevinar, Vol. 71. No. 10. 2019, URL : <https://doi.org/10.14256/JCE.2732.2019>

Bačić, M. Ivšić, T. Kovačević, M.S. *Geotehnika kao nezaobilazan segment potresnog inženjerstva.* GRAĐEVINAR 72 (2020) 10, 923-936 URL : DOI: <https://doi.org/10.14256/JCE.2968.2020>

Benmessaoud, Sanaa. *La vision Wüstérienne : Remise en question et nouvelles avenues.* Revue Sciences, Langage et Communication Vol 1, N° 2. 2018

Blanchon, E. *Point de vue sur la définition.* Meta : journal des traducteurs / Meta : Translator's Journal, vol. 42, n° 1, 1997, p. 168-173.

Boutin-Quesnel et al. *Vocabulaire systématique de la terminologie,* Publications du Québec, Québec. 1985

Božić, B. Petrović, N. Lukić, I. *Potresi kao ugroze kritične infrastrukture.* Zbornik radova : Dani kriznog upravljanja. 9. MEĐUNARODNA ZNANSTVENO-STRUČNA KONFERENCIJA. Split, 2016

Chiroiu, L. *Modélisation de dommages consécutifs aux séismes. Extension à d'autres risques naturels.* Université Paris-Diderot - Paris VII, 2004, URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00004626/document>

Conférence des Services de traduction des États européens. Groupe de travail terminologie et documentation. *CST : Recommandations relatives à la terminologie.* Berne : Chancellerie fédérale, Section de terminologie. 2014

Dayre, J. Deanović, M. Maixner, R. *Hrvatsko-francuski rječnik / Dictionnaire croate-français.* Naklada Nediljko Dominović, Zagreb, 1996

Delavigne, V. *Le domaine aujourd'hui. Une notion à repenser.* Actes de séminaire „Le traitement des marques de domaine en terminologie“, Cahiers du LCPE, Paris, 2002

*Dossier Départementale des Risques Majeurs du Bas-Rhin.* Directions des Sécurités Bureau de la Planification Opérationnelle, Préfet du Bas-Rhin, 2018

Evers, V. *Terminologie et traduction*. Mémoire de n d'études Master Traduction. Université d'Utrecht, Faculté de Lettres Département de langue et culture françaises. 2010

Fajfar, P. Fischinger, M. Isaković, T. *Metoda procjene seizmičkog ponašanja zgrada i mostova*. GRAĐEVINAR 52 (2000) 11, 663-671, UDK 624.012+624.21:624.131.55

Gehl, P. Winter, Th. François, B. Lemoine, A. Rey, J. *Fiches pédagogiques d'aide à l'enseignement pratique du risque sismique et de la tectonique active. Rapport final*. BRGM/RP-55230-FR, 236, p., 191 fig., 1 CD-Rom, 2006

Gouadec, D. *Terminologie. Constitution des données*. AFNOR, Paris. 1990

Gusić, D. Landeka, J. Lukić, A. Prša, M. Vidić, I. *Seizmička aktivnost na području Republike Hrvatske*. Ekscentar, br. 19, pp. 84-90, 2016, URL : <https://hrcak.srce.hr/file/330373>

Horvat, L. *Tehnička dijagnoza stambene zgrade pogođene potresom*. SVEUČILIŠTE SJEVER SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN, Diplomski rad, 2020, URL : <https://repositorij.unin.hr/islandora/object/unin:3445/datastream/PDF/view>

Humbley, J. *La réception de l'œuvre d'Eugen Wüster dans les pays de langue française*. Les Cahiers du CIEL, p. 33- 51. 2004

Ivić, M. Mikulić, V. Prašnikar, G. Špika, K. *Paneuropska seizmička aktivnost u 2015. godini*. Ekscentar, br. 19, pp. 78-82, 2016

Jurak, V. Ortolan, Ž. Ivšić, T. Herak, M. Šumanovac, F. Vukelić, I. Jukić, M. Šurina, Z. *GEOTEHNIČKO I SEIZMIČKO MIKROZONIRANJE GRADA ZAGREBA – POKUŠAJI I OSTVARENJE*. Konferencija : Razvitak Zagreba 2008 (Development of Zagreb City - 2008) Zagreb, Volume: pp.99-108

Koren, D. Kilar, V. *Torzija potresno izoliranih konstrukcija nepravilnoga tlocrta*. GRAĐEVINAR 60 (2008) 2, 99-108, UDK 624.042.001.5:699.84

Kos-Modor, J. Jurkin, E. *Rasjedi*. KoG, Vol. 8. No. 8. 2004, URL: <https://hrcak.srce.hr/3709>

Kuk, V. Prelogović, E. Sović, I. Kuk, K. Šariri, K. *Seizmološke i seizmotektonske značajke šireg zagrebačkog područja*. UDK 550.34.001.3 (234.42-16). 2000

Le Calvé Ivičević, E. *Terminologie et terminographie : Des alliées indispensables pour toutes les professions langagières*, Actes du 3eme Colloque sur les études françaises en Croatie, ARTresor naklada, Zagreb. 2005

- Lesot, A. *Bescherelle Poche mieux rédiger*. Hatier, Paris, 2018, ISBN 978-2-401-04462-3
- Markušić, S. *Seizmologija i istraživanje unutrašnjosti Zemlje*. Sjećanje na Nikolu Teslu - 19. ljetna škola mladih fizičara Hrvatskog fizikalnog društva / Požek, Miroslav - Zagreb : Hrvatsko fizikalno društvo, 2003, str. 60-68 URL : <https://www.bib.irb.hr/615653>
- Mehani, Y. Kibboua, A. Chikh, B. Remki, M. *Ocjena seizmičke oštetljivosti postojeće strateški značajne AB zgrade pomoću nelinearno statičkih i dinamičkih analiza*. GRAĐEVINAR 72 (2020) 7, 617-626 URL : <https://doi.org/10.14256/JCE.2122.2017>
- Mihalić, S. Oštrić, M. Krkač, M. *Seismic microzonation: A review of principles and practice*. GEOFIZIKA, VOL. 28, NO. 1, 2011, 5–20
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. *Les séismes*. COLLECTION : *Prévention des risques naturels*. MEDDE/DGPR. 2012, URL : <https://www.ecologie.gouv.fr/>
- Nola, I. A. Doko Jelinić, J. Žuškin, E. Kratochvil, M. *Potresi – povijesni pregled, okolišni i zdravstveni učinci i mjere zdravstvene skrbi*. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, Vol 64 No. 2, 2013; str. 327-337 URL : <https://doi.org/10.2478/10004-1254-64-2013-2304>
- Pavel, S., Nolet, D. *Précis de terminologie*. Bureau de la traduction, Québec. 2001
- Pevec. E. *Potresi*. Ekscentar, vol. , br. 4, str. 72-75. 2004
- Putanec, V. *Dictionnaire français-croate / Francusko-hrvatski rječnik*. Školska knjiga, Zagreb, 11. izdanje, 2017
- Sigmund, V. Bošnjak-Klečina, M. Guljaš, I. Stanić, A. *Usporedba primjene hrvatskih propisa i Eurokoda 8*. GRAĐEVINAR 52 (2000) 7, 379-388, UDK 69.009.182.001.8
- Strelec, S. Baturić, I. Božić, B. *UTJECAJ SEIZMICKIH EFEKATA MINIRANJA NA OBLIZNJE GRADEVINE (KOMPARATIVNA ANALIZA)*. Rudarsko-geološko-naftni zbornik, Vol.5. No.1. 1993, URL : <https://hrcak.srce.hr/14559>
- ŠPIRANEC, I. PAVKOVIĆ, K. *Džepni rječnik za građevinare Englesko-hrvatski, hrvatsko-engleski*. Priručnici Tehničkoga veleučilišta u Zagrebu, Zagreb 2014. URL : [https://bib.irb.hr/datoteka/705571.DEPNI\\_RJENIK\\_ZA\\_GRAEVINARE\\_2014.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/705571.DEPNI_RJENIK_ZA_GRAEVINARE_2014.pdf)
- Uroš, M. Šavor Novak, M. Atalić, J. Sigmund, Z. Baniček, M. Demšić, M. Hak, S. *Procjena oštećenja građevina nakon potresa - postupak provođenja pregleda zgrada*. GRAĐEVINAR 72 (2020) 12, 1089-1115 URL : DOI: <https://doi.org/10.14256/JCE.2969.2020>

Zafio, Massiva N. *L'arbre de domaine en terminologie*. Meta : journal des traducteurs, vol. 30, n°2. 1985, URL: <http://www.erudit.org/revue/meta/1985/v30/n2/004635ar.pdf>

## Sitographie

Centre national de ressources textuelles et lexicales URL : <https://www.cnrtl.fr/>, page consultée le 1<sup>er</sup> septembre 2021

Eur-lex: EU Law URL: <https://eur-lex.europa.eu/>, page consultée le 28 juin 2021

Geoazur URL : <https://geoazur.oca.eu/fr/acc-geoazur>, page consultée le 20 juillet 2021

Georisques URL : <https://www.georisques.gouv.fr>, page consultée le 28 août 2021

Glosbe FR-HR URL: <https://hr.glosbe.com/fr/hr>, page consultée le 31 août 2021

Građevinar URL : <http://www.casopis-gradjevinar.hr/>, page consultée le 28 août 2021

Hrvatska enciklopedija URL : <https://www.enciklopedija.hr/>, page consultée le 31 août 2021

Hrvatski jezični portal URL : <http://hjp.znanje.hr/>, page consultée le 28 juillet 2021

IATE European Union Terminology URL : <https://iate.europa.eu/home>, page consultée le 31 août 2021

Institut de physique du globe de Paris URL : <http://www.ipgp.fr/>, page consultée le 31 août 2021

Larousse en ligne URL : <https://www.larousse.fr/>, page consultée le 1<sup>er</sup> septembre 2021

Le Bureau Central Sismologique Français URL : <http://www.franceseisme.fr/FAQ.html#ch7q6>, page consultée le 20 juillet 2021

Ministère de la transition écologique URL : <https://www.ecologie.gouv.fr/>, page consultée le 17 juillet 2021

Service éducatif observatoire Midi-Pyrénées URL : <https://edu.obs-mip.fr/>, page consultée le 31 août 2021

Struna : Hrvatsko strukovno nazivlje URL : <http://struna.ihjj.hr/page/o-struni/>, page consultée le 9 septembre 2021