



# Evaluation statistique de la vulnérabilité sismique, au sens de l'EMS98, des bâtiments en Alsace.

## Rapport méthodologique



Schlupp A., Mendel V., Van der Woerd K.,  
Sira C.

**Bureau Central Sismologique Français**  
**Ecole et Observatoire**  
**des Sciences de la Terre**

18/11/2011



**Mots clés :**

Vulnérabilité, bâtiment, échelle macrosismique EMS-98, Aléa réglementaire 2011, Alsace.

**Pour citer ce rapport :**

Schlupp A., Mendel V, Van der Woerd K., Sira.C. (2011) – Evaluation statistique de la vulnérabilité sismique, au sens de l'EMS98, des bâtiments en Alsace. Rapport méthodologique. BCSF2011-RP\_V-1,128 pages.

**Auteurs :**

Schlupp A., Mendel V, Van der Woerd K., Sira.C.

Etude réalisée avec le soutien de la DREAL Alsace

## SOMMAIRE

<b>1 Introduction.....</b>	<b>8</b>
1.1 Cadre général.....	8
1.2 Objectif.....	8
1.3 Données de vulnérabilité au sens EMS98.....	8
1.4 Aléa (donnée d'entrée) et impact de différents niveaux de mouvement du sol sur les bâtiments.....	8
1.5 PGA convertis en Intensités EMS-98 (usage carte aléa réglementaire 2011).....	9
1.6 Conversion Intensité EMS-98 – dégâts – nombre potentiel de sans abris.....	9
<b>2 Intérêt des diverses bases de données disponibles et étudiées par le BCSF. ....</b>	<b>10</b>
2.1 Introduction.....	10
2.2 Méthodes d'acquisition et d'évaluation de la vulnérabilité des bâtiments dédiés au logement.....	10
2.2.1 Base de données macrosismique du BCSF.....	10
2.2.2 Base de données « enquête vulnérabilité du BCSF ».....	12
2.2.3 Fichiers fonciers MAJIC II.....	20
2.3 Synthèse et comparaison des bases de données.....	23
2.3.1 Avantages.....	26
2.3.2 Inconvénients.....	26
<b>3 Relation entre les données MAJIC II et les classes de vulnérabilité EMS-98 établies par le BCSF .....</b>	<b>28</b>
3.1 Correspondances des codes des matériaux des « gros murs » avec les classes de vulnérabilité EMS-98 :.....	28
3.2 Prise en compte de conception parasismique.....	29
3.3 Modulation en fonction de l'âge de la construction et relation avec les données INSEE.....	29
3.4 Matrice de correspondance.....	30
<b>4 Analyse des particularités de la vulnérabilité en Alsace par rapport aux modes de construction. ....</b>	<b>31</b>
4.1 Répartition des classes de vulnérabilité par départements et comparaison avec la répartition des classes de vulnérabilité à l'échelle communale.....	31
4.2 Répartition des bâtiments en fonction des matériaux de construction.....	35
4.3 Comparaison des résultats par classe de vulnérabilité selon les trois bases de données.....	44
4.3.1 Comparaison enquête Vulnérabilité – MAJIC II pour le Bas-Rhin.....	44
4.3.2 Comparaison BD macrosismique BCSF – MAJIC II pour le Bas-Rhin.....	46
4.3.3 Comparaison enquête Vulnérabilité – BD macrosismique BCSF pour le Bas-Rhin.....	47
4.3.4 Comparaison BD macrosismique BCSF – MAJIC II pour le Haut-Rhin.....	48
4.3.5 Comparaison générale des résultats pour le Bas-Rhin.....	49
<b>5 Evaluation de la vulnérabilité et ses incertitudes : intérêt d'une évaluation par classe de vulnérabilité au sens de l'EMS98.....</b>	<b>50</b>
5.1 Donnée vulnérabilité à l'échelle de la commune.....	50
5.1.1 Données de la BD macrosismique et de l'enquête vulnérabilité.....	51
5.1.2 Données de la BD Majic II DGI.....	52
5.1.3 Comparaison des 3 types de données disponibles.....	54
5.1.4 Incertitudes relation typologie / classe de vulnérabilité EMS-98.....	55
5.2 Conclusion : Approche relative (plus faible incertitude) et non absolue (forte incertitude).....	56

<b>6 Evaluation statistique de la vulnérabilité sismique, au sens de l'EMS98, à partir de la base de donnée MAJIC II.: échelle du département, du canton, de la commune et de l'IRIS.</b>	<b>57</b>
6.1 Regroupement des habitations par bâtiment.....	58
6.2 La vulnérabilité des bâtiments .....	59
6.3 La population .....	60
6.4 Les dégâts .....	60
6.5 PGA convertis en Intensités EMS-98.....	61
6.5.1 Incertitudes .....	62
6.5.2 Relation simplifiée reliant l'intensité EMS-98 et la valeur du PGA .....	63
6.6 Fichiers résultats .....	64
<b>7 Cartographie des résultats.</b>	<b>66</b>
7.1 Cinq classes de vulnérabilité .....	66
7.2 Quatre niveaux de dégâts pour quatre niveaux de sollicitation.....	66
7.3 La population selon les cinq classes de vulnérabilités .....	67
7.4 Population concernée par des dégâts 3, 4 et 5 dus à 2 niveaux de secousses.....	67
<b>8 Bilan des bases de données publiques et disponibles pour l'évaluation de la vulnérabilité sismique en Alsace pour les bâtiments à usage autre que logement.</b>	<b>68</b>
8.1 Introduction .....	68
8.2 La base MAJIC II.....	68
8.2.1 Introduction .....	68
8.2.2 Les limites des types de bâtiments décrits .....	68
8.2.3 Le « hors logement » avec MAJIC II .....	69
8.3 Les bases de données numériques identifiées .....	71
8.3.1 MEDDTL.....	71
8.3.2 DREAL Alsace .....	71
8.3.3 Région Alsace : service de l'Inventaire et du Patrimoine .....	72
8.3.4 SDIS 67.....	76
8.3.5 CG67.....	76
8.3.6 CUS .....	76
8.3.7 BDTPOPO Version 2 .....	76
8.3.8 Université de Strasbourg.....	79
8.3.9 Les hôpitaux de Strasbourg.....	80
8.3.10 Trésorerie générale, DDFIP du département, service du domaine .....	80
8.4 Les données identifiées sur support autre que base de données numériques .....	81
8.4.1 Les Directions départementales des territoires.....	81
8.4.2 Police du bâtiment de la CUS .....	81
8.4.3 ADEME.....	82
8.4.4 Archives municipales et départementales.....	83
8.5 Autres .....	84
8.6 Glossaire .....	84
<b>9 Conclusion</b> .....	<b>85</b>
<b>10 Références</b> .....	<b>88</b>
<b>11 Annexes</b> .....	<b>91</b>
11.1 Formulaire communal du BCSF pour l'évaluation des intensités EMS-98 suite à un séisme. ....	91
11.2 Formulaire d'enquête de la vulnérabilité utilisé dans le cadre de ce projet. ....	93
11.3 Atlas des résultats Alsace .....	95
11.3.1 Caractéristiques générales.....	95
11.3.2 Les différents éléments renseignés sur les cartes .....	96

<b>11.4 Liste des cartes.....</b>	<b>100</b>
<b>11.5 Remarques sur les découpages géographiques IGN et INSEE .....</b>	<b>110</b>
<b>11.6 Remarques sur la répartition des bâtiments à la résolution de l'IRIS.....</b>	<b>111</b>
<b>11.7 EMS-98 : description des intensités, une approche statistique (source G. Grünthal, 2001).....</b>	<b>112</b>
<b>11.8 EMS-98 : description des classes de vulnérabilité, approche par typologie (G. Grünthal et al, 2001).....</b>	<b>116</b>
<b>11.9 EMS-98 : description des niveaux de dommages, approche statistique (G. Grünthal et al, 2001) .....</b>	<b>117</b>
<b>11.10 Formulaire de déclaration aux impôts fonciers.....</b>	<b>119</b>
<b>11.11 Tableau résumant les données bâtementaires disponibles pour l'Alsace et celles identifiées comme pertinentes pour l'évaluation de la vulnérabilité (au sens EMS98) des bâtiments aux séismes. ....</b>	<b>122</b>
<b>11.12 Modèle de données simplifiées des fichiers fonciers 2009.....</b>	<b>126</b>

## Résumé

La connaissance de la vulnérabilité sismique de l'ensemble des bâtiments existant est un défi. En effet, réalisés il y a plus d'un siècle pour certains, il n'est pas possible de connaître précisément leur mode de construction, les matériaux utilisés et donc d'estimer leur comportement par rapport aux séismes. Cela reste cependant techniquement possible, avec souvent de forts investissements, à l'échelle de quelques bâtiments via des études particulières. Mais ce n'est pas envisageable à l'échelle des dizaines de millions de bâtiments présents en France. Pourtant, sans cette connaissance, les prévisions ou modélisations de dégâts potentiels lors de futurs séismes, et donc de risques associés, humains et financiers, ne sont pas contraintes.

Néanmoins, l'évaluation des « classes de vulnérabilités EMS-98 » permet de s'approcher de cet objectif à partir de la typologie de construction. Aussi, le BCSF a entrepris une recherche des données pertinentes pour évaluer des classes de vulnérabilités sismiques au sens EMS-98 pour l'ensemble des bâtiments existant. Une première étape méthodologique (Schlupp et al. 2010) a été réalisée sur le NE de la France et les Pyrénées pour les bâtiments à usage de logement. Trois méthodes ont été utilisées. La première a consisté à utiliser la base de données BCSF acquise dans le cadre de nos enquêtes post-sismiques depuis 2004. Ces données restent peu précises et disponibles sur un nombre limité de communes. La deuxième a consisté à réaliser une enquête spécifique pour chaque commune afin d'obtenir une classification de la vulnérabilité. Le taux de retour de cette enquête, bien qu'atteignant un très bon niveau, jusqu'à 15%, implique une extrapolation aux 85% des communes non renseignées. La troisième a consisté à utiliser des données issues des déclarations foncières des propriétaires (base MAJIC II), données exhaustives à l'échelle nationale pour les bâtiments à usage de logement. Elles ont l'avantage d'indiquer les principaux matériaux utilisés pour la construction. L'adéquation entre les types de matériaux utilisés, disponibles dans cette base de données, avec les caractéristiques des classes de vulnérabilités définies dans l'EMS-98 a été réalisée via une matrice de conversion où l'on a aussi pris en compte l'évolution de la qualité des mises en œuvre des constructions.

L'étude 2011 présentée ici se concentre sur l'Alsace. L'objectif premier est le calcul du nombre et de la proportion des bâtiments à usage de logements par classe de vulnérabilité EMS-98 en Alsace à l'échelle de la commune ou de l'IRIS. Un autre objectif est la cartographie à diverses échelles de cette vulnérabilité et des dégâts potentiels suivant divers niveaux de sollicitation sismique (en se basant sur la méthode Risk-UE LM1). Un atlas de 384 cartes a ainsi été réalisé avec 56 représentations différentes par entité géographique traitée (région, départements, cantons, communes). Ces résultats et documents illustrent notre connaissance de la vulnérabilité en Alsace et nous montrent de nouvelles pistes d'études. Leur usage est adapté à une politique de prévention en prenant soin de tenir compte des incertitudes associées. Enfin, une « prospection » auprès d'une vingtaine d'organismes a été menée pour compléter nos informations aux bâtiments qui ne sont pas à usage de logement. Une analyse des informations disponibles montre que les données sur les matériaux sont rares. Par contre, l'âge et la localisation sont souvent renseignés ainsi que, parfois, le nombre d'étages. Ces informations pertinentes peuvent contribuer à notre objectif. Une difficulté à surmonter sera la diversité des sources de données, les formats de fichiers variables quand les données sont regroupées en base de données et le nombre important de données sous forme de documents non numériques.

# Introduction

# 1 Introduction

## **1.1 Cadre général**

Le risque sismique résulte du croisement entre l'aléa naturel, la vulnérabilité des installations et la valeur des biens et des personnes. L'aléa naturel et la valeur des biens et des personnes ne font pas partie de cette action qui se concentre sur la vulnérabilité des installations. Cette action couvrant l'année 2011 est un projet "d'Évaluation statistique de la vulnérabilité sismique, au sens de l'EMS98, des bâtiments en Alsace". Elle fait suite à une étude générale à l'échelle de la commune, (élaboration d'une carte préliminaire du risque sismique pour les logements) réalisée en 2009-2010 à la demande du MEEDDM (Schlupp et al. 2010).

## **1.2 Objectif**

Cette "évaluation statistique de la vulnérabilité sismique, au sens de l'EMS98, des bâtiments en Alsace" a pour objectif d'évaluer statistiquement l'impact, en terme de dégâts aux bâtiments, du mouvement du sol induit par des séismes.

La cartographie a pour objectif de quantifier les dommages de degré 3, 4 ou 5 (dommages sur les structures porteuses, effondrement partiel ou total dans la définition de l'échelle EMS-98) et d'en déduire le nombre de sans abris potentiels.

Les démarches utilisées conservent une simplicité de mise en œuvre. L'objectif est une approche quantitative à partir de paramètres et de méthodes simples.

## **1.3 Données de vulnérabilité au sens EMS98**

Le BCSF évalue les intensités EMS-98 par enquête macrosismique, notamment dans le cadre de la procédure d'indemnisation de catastrophe naturelle. Il se base, à l'échelle de la commune, sur la répartition typologique des bâtiments définie dans l'EMS-98. Cette échelle EMS98 a notamment été introduite en Europe afin de mieux prendre en compte la typologie des bâtiments européens. Les résultats représentent donc une répartition typologique des bâtiments à usage de logements par classe de vulnérabilité telle que définie dans l'EMS-98.

## **1.4 Aléa (donnée d'entrée) et impact de différents niveaux de mouvement du sol sur les bâtiments.**

Pour évaluer les proportions de dommages de degré 3, 4 ou 5 (EMS-98) et d'en déduire le nombre de sans abris potentiels, nous devons définir quel est le mouvement du sol que nous allons injecter.

Une approche est d'utiliser le mouvement du sol considéré dans le nouveau zonage sismique de la France (Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »). Ce mouvement du sol correspond aux PGA (« Peak Ground Acceleration ») qui ont une probabilité de 10% d'être dépassés sur une période de 50 ans. L'utilisation de

cette donnée d'aléa permet d'assurer une cohérence entre les cartes du zonage sismique national réglementaire actuellement en vigueur et « d'effets potentiels sur les bâtiments à usage de logement » produites ici et ainsi de faciliter la communication vers le grand public, les acteurs et les autorités civiles.

Une autre donnée d'entrée pour l'aléa est un mouvement forfaitaire (même sollicitation sur tout le département). L'intérêt d'une telle approche est triple.

1) D'une part, l'estimation de l'aléa en Alsace reste encore actuellement très peu contrainte malgré l'amélioration apportée par la nouvelle carte du zonage (carte probabiliste, MEEDDM 2005, et décrets N° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, en application depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011). Ceci est dû à la très forte méconnaissance que nous avons sur la localisation et l'activité des failles actives en Alsace (fréquence et taille des séismes majeurs). Ainsi, on ne peut pas exclure que le mouvement du sol considéré dans la zone sud du Haut-Rhin (aléa réglementaire) soit atteint dans la partie nord de l'Alsace, événement non couvert par les niveaux réglementaires de la carte du zonage sismique. Un mouvement forfaitaire permet donc de s'affranchir de cette inconnue et d'étudier le risque, selon la vulnérabilité, pour diverses sollicitations forfaitaires.

2) D'autre part, les valeurs d'aléa réglementaires considérées sont au rocher et ne tiennent donc pas compte des amplifications potentielles dues à des effets de site.

3) Enfin, c'est l'usage d'une donnée forfaitaire qui permet de comparer les vulnérabilités des bâtiments entre diverses communes. La comparaison des vulnérabilités est ainsi visuelle et facilite la communication.

Nous utilisons ici ces deux types de données d'entrée, l'aléa réglementaire et trois niveaux d'intensités EMS-98 (VII, VIII et IX).

### **1.5 PGA convertis en Intensités EMS-98 (usage carte aléa réglementaire 2011)**

Pour évaluer l'impact, sur les bâtiments, du mouvement du sol considéré dans le nouveau zonage sismique de la France (aléa réglementaire - décret N° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, en application depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011), nous devons convertir les valeurs d'aléa, données en PGA pour chaque commune, en Intensités EMS-98.

Pour cela, nous utiliserons une relation simplifiée entre l'Intensité EMS-98 et la valeur du PGA.

### **1.6 Conversion Intensité EMS-98 – dégâts – nombre potentiel de sans abris**

Pour chaque commune considérée, une évaluation de la proportion des dégâts de degrés 3, 4 et 5 pour les bâtiments à usage de logement est effectuée. On se base pour les dégâts sur la description de l'échelle EMS-98. L'attribution de niveaux de dégâts aux bâtiments, pour des couples "classes de vulnérabilité - intensité" est faite selon la proposition réalisée dans le projet Européen Risk-UE (2003, méthode LM1).

On considère que les habitants des bâtiments ayant subi ces niveaux de dommage ne sont plus autorisés à séjourner dans leur domicile.

La répartition de la population par bâtiment, selon les classes de vulnérabilité EMS-98, est basée sur les données de l'INSEE et les résultats de l'étude de vulnérabilité.

## 2 Intérêt des diverses bases de données disponibles et étudiées par le BCSF.

### 2.1 Introduction

Cette partie reprends et complète l'analyse effectuée dans le projet MEEDDM 2009-2010 (Schlupp et al. 2010) en comparant notamment les informations issues des enquêtes (Bas-Rhin) avec celles issues des données foncières MAJIC II (Echelle communale et des bâtiments à usage de logement).

L'étude de la vulnérabilité des bâtiments à l'échelle communale est une étape essentielle dans l'estimation de l'intensité macrosismique, lorsque la secousse est suffisamment forte pour avoir généré des dégâts aux constructions. En effet, lorsqu'une sollicitation identique (ou mouvement du sol ou Intensité EMS-98) frappe deux groupes de bâtiments et fait subir au 1<sup>er</sup> groupe d'extrêmes dégâts et au 2<sup>eme</sup> des dégâts mineurs, on pourra dire que le 1<sup>er</sup> groupe avait une vulnérabilité plus importante que le second. **Ce concept de vulnérabilité physique des bâtiments est fondamental dans l'estimation de l'intensité macrosismique. Il amène à la prise en compte des vulnérabilités présentes à l'échelle de la commune pour moduler, dans cette estimation d'intensité, les niveaux des dégâts observés.**

Comme le souligne l'échelle EMS-98 (Grünthal, 2001), *on pourrait imaginer une échelle d'intensité simple qui ne tiendrait pas compte de la vulnérabilité des bâtiments dans l'estimation de l'intensité, mais conduirait à des valeurs faussées, notamment dans des zones où les bâtiments sont de types contrastés.* C'était notamment le cas des premières échelles macrosismiques. A l'autre extrême, on pourrait imaginer une description fine des vulnérabilités qui prendrait en compte l'ensemble des paramètres techniques de chacun des bâtiments, mais cette échelle serait totalement inutilisable car chaque bâtiment affecté ferait l'objet d'une étude spécifique complexe et couteuse, et rendrait la mise en œuvre impossible.

L'échelle EMS-98 est basée sur un compromis qui s'appuie sur la caractérisation simple de la résistance des bâtiments par typologie constructive, ne demandant pas de compétences pointues en ingénierie du bâtiment.

### 2.2 Méthodes d'acquisition et d'évaluation de la vulnérabilité des bâtiments dédiés au logement

#### 2.2.1 Base de données macrosismique du BCSF

La base de données macrosismique du BCSF « Epicentre » dédiée à l'enregistrement des données macrosismiques (observations sur les effets des séismes) comporte un profil de vulnérabilité pour les communes des territoires français touchés par des séismes depuis 2004. Cette information a été acquise par diffusion de formulaires collectifs BCSF auprès des communes concernées dans lesquels est demandé, en plus des effets constatés lors des séismes, la répartition des bâtiments existants selon 5 groupes (Tableau 2-1 et Figure 2-1). Deux générations de formulaires ont été successivement utilisées, à partir de janvier 2004 et janvier 2009 (Annexe 10.1).

Types de structures dans le formulaire	Classe de vulnérabilité EMS-98 associée	Commentaires
1. Matériau tout venant	A	
2. Maçonnerie	B / C	Risque de confusion de classe dans cette rubrique
3. Béton armé	C	
4. Bois	D	
5. Métal	E	
6. Parasismique	F	

Tableau 2-1 : Relation entre types de structures et classe de vulnérabilité dans la BD macrosismique.

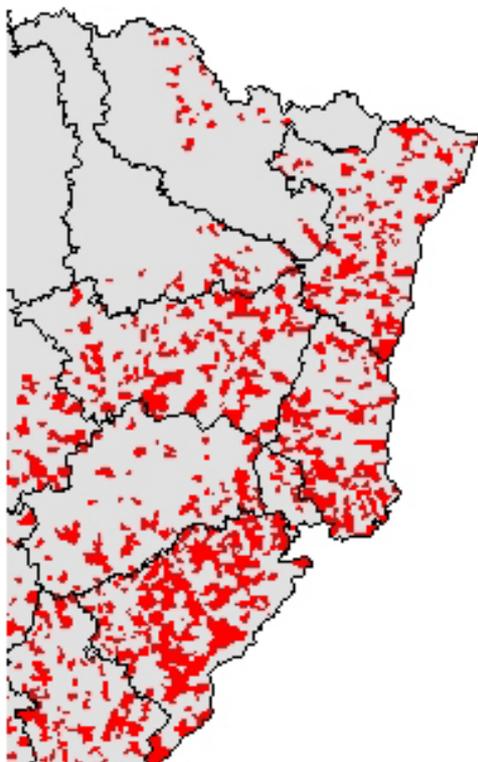


Figure 2-1: Répartition spatiale des données de vulnérabilité issues de la base macrosismique du BCSF (communes ayant répondu aux enquêtes macrosismiques suite aux séismes de la période 2004-2010) pour le Nord-Est de la France.

Il n'y a pas de critère de qualité sur les champs « construction » de la base de données. La qualité affectée au questionnaire par le BCSF ne porte que sur la cohérence de l'ensemble des réponses par rapport à l'échelle des effets décrits par l'échelle EMS-98. Il est de ce fait impossible d'utiliser cette valeur de qualité spécifiquement pour l'information sur la vulnérabilité des constructions.

Trois grands types d'institutions retournent cette information : les mairies (services techniques, DGS ou maires), les gendarmeries et les casernes de sapeurs-pompiers. Par leur connaissance du territoire et l'implication locale dans sa gestion, la donnée retournée par la mairie sur la répartition des constructions en classe de construction s'avère être la meilleure information disponible dans la base. Nous avons pour cette raison exclu les données issues des gendarmeries et des sapeurs-pompiers peu à même de donner une information fiabilisée pour chacune des communes dont ils ont la charge dans leurs missions. On observe que le pourcentage retourné par classe de bâtiment ne permet pas toujours d'atteindre les 100% de bâtis de la commune et qu'il varie d'une enquête à l'autre sur la même commune. Cette variation provient probablement de la difficulté même de l'exercice nécessitant un minimum de connaissances sur les constructions et à l'absence de connaissance réelle des typologies existantes dans les communes.

Méthode de traitement suivie :

- Suppression des données correspondantes aux cas suivants :
  - o communes n'ayant pas indiqués le nombre total de bâtiments et dont la somme des pourcentages est différente de 100% ;
  - o communes ayant renseigné seulement le nombre total de bâtiments sur la commune ;
- Calcul d'une moyenne sur les pourcentages par typologie et des écarts pour les communes ayant répondu plusieurs fois.
  
- Si la somme des pourcentages des bâtiments par typologie est inférieure à 100%, on augmente les pourcentages des bâtiments par typologie en le multipliant par le rapport  $[100/(\text{somme des pourcentages des bâtiments par typologie})]$  pour obtenir un total de 100%.
  
- Si la somme des pourcentages des bâtiments par typologie est supérieure à 100%, on diminue les pourcentages des bâtiments par typologie en le multipliant par le rapport  $[100/(\text{somme des pourcentages des bâtiments par typologie})]$  pour obtenir un total de 100%.

## **2.2.2 Base de données « enquête vulnérabilité du BCSF »**

### **2.2.2.1 Méthode de l'enquête et intérêt d'une enquête spécifique**

En l'absence de données publiques sur la proportion de bâtiments par classe de vulnérabilité EMS-98, nous avons convenu, sur proposition du MEEDDM, de mettre en place une enquête de vulnérabilité selon la typologie EMS-98 par commune fin 2009 début 2010 (Schlupp et al. 2010). Pour cela, nous avons décidé de collecter les données auprès des mairies notamment afin de les associer à une démarche de prévention du risque sismique sur leur commune. Nous avons utilisé les mêmes procédures que lors des enquêtes post-sismiques du BCSF, en s'appuyant sur les Services Interministériels de Défense et Protection Civile (SIDPC) des préfetures. Il y a cependant une différence notable. Dans le cas des enquêtes post-sismiques du BCSF, cela relève d'une mission nationale d'observatoire sismologique et de la mission officielle du BCSF dans le cadre de la constitution du dossier technique à destination de la commission interministérielle de reconnaissance de catastrophe naturelle. Dans le cas présent, cette enquête se fait « à

froid » dans le cadre d'une étude où les SIDPC et mairies sont sollicités sur le volontariat, sans engagement ni obligation. Ce type de démarche est considérée comme très concluant pour les spécialistes des enquêtes quand un taux de retour de 10% est obtenu. Aussi, une telle démarche suppose, de facto, de mettre en place des critères d'extrapolation pour caractériser l'ensemble des communes à partir des réponses obtenues.

Le formulaire de recensement de la typologie du bâti dans la commune qui a été élaboré dans le cadre de cette étude (Schlupp et al. 2010) est reproduit dans l'annexe 11.2. Il comporte 4 pages. Sur la première page, les maires notent des renseignements généraux sur leur commune. Les deuxième et troisième pages concernent respectivement les bâtiments dédiés au logement, et les bâtiments hors logement. Les renseignements demandés sont la répartition des typologies EMS-98 sur la commune ainsi que la population associée. Ce formulaire a été conçu pour se rapprocher au plus près de la classification utilisée dans l'Échelle Macrosismique Européenne (EMS-98), donnée dans la quatrième page.

La population présente dans les bâtiments est un point important pour des cartes du risque dans le cas où l'on souhaite modéliser les sans abris, voir les blessés et décédés potentiels. Dans la demande MEEDDM, l'intégration d'une estimation simplifiée du bilan humain dans les cartes de risque était un objectif à terme.

Afin d'aider les mairies à remplir correctement tous les champs du formulaire, nous avons envoyé, via la préfecture, un guide d'identification des différentes typologies et de comptage simplifié des bâtiments sur la commune (« lisez-moi » annexe 11.2). Par souci de simplifier le recensement, nous indiquons aussi la façon de procéder pour compter les bâtiments à usages mixtes et nous proposons une segmentation de la commune par époque de construction.

Ce formulaire a été validé fin 2009 par le comité technique réunissant le MEEDDM, le CEMAGREF et le BCSF. Avant envoi aux SIDPC des départements sélectionnés, nous avons fait tester ce formulaire par plusieurs personnes, architectes, ingénieurs en vulnérabilité et quelques mairies. Les interlocuteurs étaient conscients de l'importance de cette donnée et de son inexistence actuellement en France. Le nombre important de questions et la précision dans les explications associées au document avaient été soulignés. Nous avons pris en compte certaines de ces remarques dans la mesure où elles ne remettaient pas en cause l'objectif à atteindre : l'inventaire des typologies selon le classement de l'EMS-98.

### **2.2.2.2 Application à plusieurs régions tests**

Initialement, à la demande du MEEDDM, l'objectif était de réaliser l'enquête et l'analyse à l'échelle de la France entière. Le BCSF a donc contacté au début de ce projet les SIDPC de différentes régions, en priorité celles où ont eu lieu les derniers séismes les plus importants. Notre avons débuté par la région Nord-Est, avec les préfectures des départements du Bas-Rhin, du Haut-Rhin, des Vosges, du Territoire de Belfort, de la Haute-Saône et du Doubs. Dans la continuité, nous avons lancé l'enquête dans les Pyrénées, du fait de son activité sismique notable à l'échelle française (Granet et al. 2008), où nous avons contacté les préfectures des départements de l'Ariège, des Pyrénées-Atlantiques, des Hautes-Pyrénées et des Pyrénées-Orientales.

Les SIDPC des départements ciblés (67, 25, 70, 88, 64, 65, 09, 66) ont été préalablement informés de la démarche. Notre enquête a été soutenue par l'ensemble des préfetures des départements contactés, sauf pour deux départements, les Pyrénées-Atlantiques déjà engagés dans une enquête sur le retrait-gonflement et le Haut-Rhin lequel ne nous a communiqué aucune explication quant à son refus.

Seuls les départements suivants ont ainsi répondu à l'enquête :

09 : Ariège

25 : Doubs

65 : Hautes-Pyrénées

66 : Pyrénées-Orientales

67 : Bas-Rhin

70 : Haute-Saône

88 : Vosges

Après deux mois d'enquête, à la demande du MEEDDM, nous avons limité la région test à l'Alsace pour une démarche principalement méthodologique en explorant les autres méthodes potentielles. Néanmoins, tous les formulaires qui nous sont parvenus jusqu'à la fin du mois de mai 2010, en provenance des Pyrénées ou du Nord-Est, ont été pris en compte et analysés.

### **2.2.2.3 Suivi téléphonique et assistance technique pour les mairies**

Afin de ne pas laisser les SIDPC et les mairies isolés pour cette enquête, nous avons mis en place une assistance technique tout au long du projet via une adresse mail et une ligne téléphonique dédiée. Elle a eu en charge la mise en place de l'enquête, les relances et l'assistance par téléphone, par mail et par courrier postal. Les horaires d'ouverture des mairies des petites communes ont impliqué une assistance hors des horaires traditionnels de bureau.

Enfin, une relance téléphonique des mairies qui n'avaient pas répondu a été effectuée sur le département du Bas-Rhin, ce qui représente environ 500 communes relancées. Cette relance a permis de tripler le nombre de retours.

### **2.2.2.4 Analyse du taux de retour de l'enquête vulnérabilité**

La participation des communes par département est résumée dans le Tableau 2-2 et leur répartition est montrée sur la Figure 2-2. Grâce à une relance systématique de toutes les communes dans le Bas-Rhin, on remarque que le pourcentage de formulaires retournés y atteint environ 14%, chiffre très honorable pour ce type d'enquête. Ce taux de retour est par contre insuffisant pour caractériser de façon complète un département.

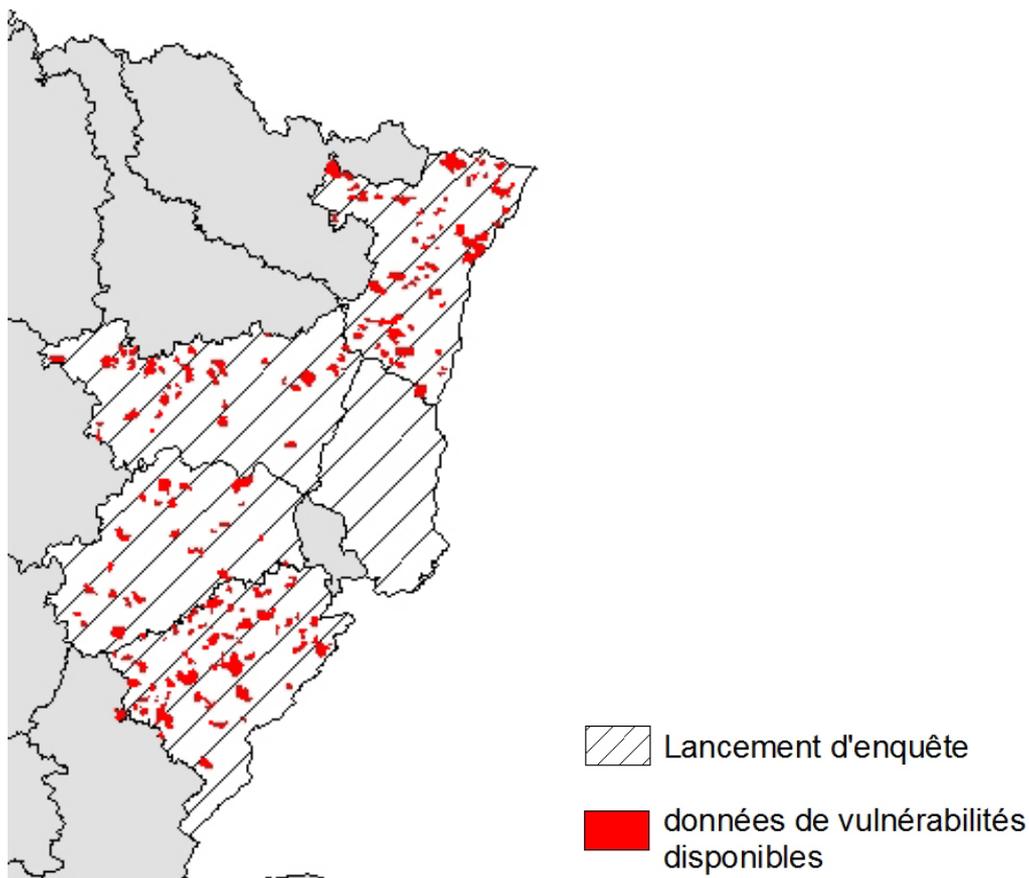


Figure 2-2 : Répartition des communes ayant répondu à l'enquête sur la vulnérabilité au sein des départements du Nord-Est.

département	nombre de communes	Nombre de retours	% de retour
9 Ariège	332	36	10,84
25 Doubs	594	89	14,98
65 Hautes-Pyrénées	474	30	6,33
66 Pyrénées-Orientales	226	12	5,31
67 Bas-Rhin	527	74	14,04
70 Haute-Saône	545	29	5,32
88 Vosges	515	46	8,91
Total	3213	316	9,83

Tableau 2-2 : Nombre de communes des départements enquêtés ayant répondu positivement à l'enquête.

Le département ayant le plus répondu est le Doubs avec un taux de retour de 15%. Les formulaires des communes ayant plus de 5000 habitants sont peu nombreux : La Wantzenau dans le Bas-Rhin et Perpignan dans les Pyrénées-Orientales. Même si les petites communes (moins de 500 habitants) sont majoritaires pour tous les

départements recensés, ce sont les communes ayant moins de 1000 habitants qui ont le plus souvent répondu (Figure 2-3 et Figure 2-4). Le Bas-Rhin fait exception à ce constat, avec un nombre de formulaires retournés plus importants et cela quelle que soit la taille des communes jusqu'à la limite de 5000 habitants. Le travail de « phoning » réalisé sur ce département en est sans doute une raison.

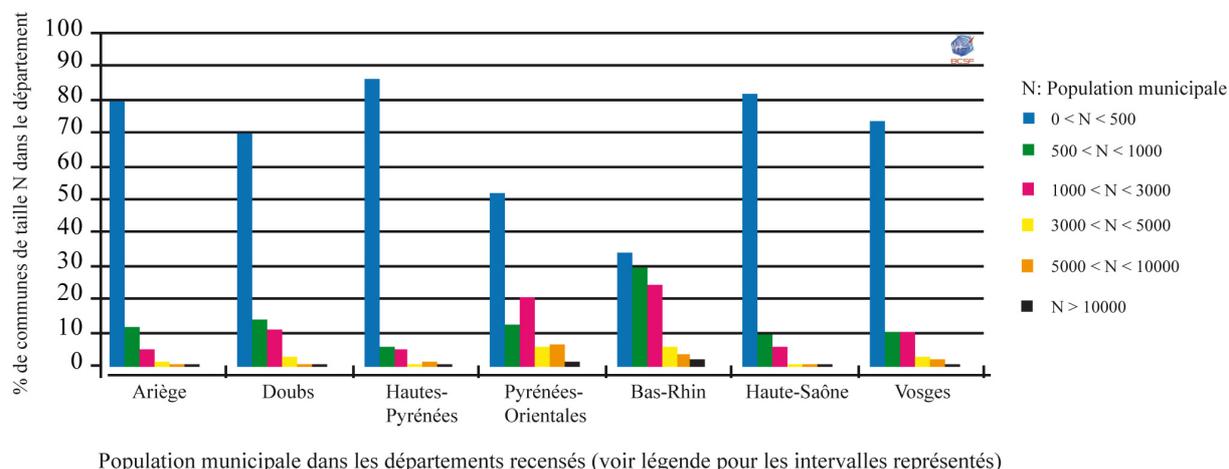


Figure 2-3: Répartition des communes qui ont répondu à l'enquête, par département, en fonction de leur population (données issues du Recensement de la population 2007, INSEE, populations légales des communes en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2010, mise à jour en décembre 2009). Les pourcentages sont calculés ici par rapport au nombre total de communes qui ont répondu.

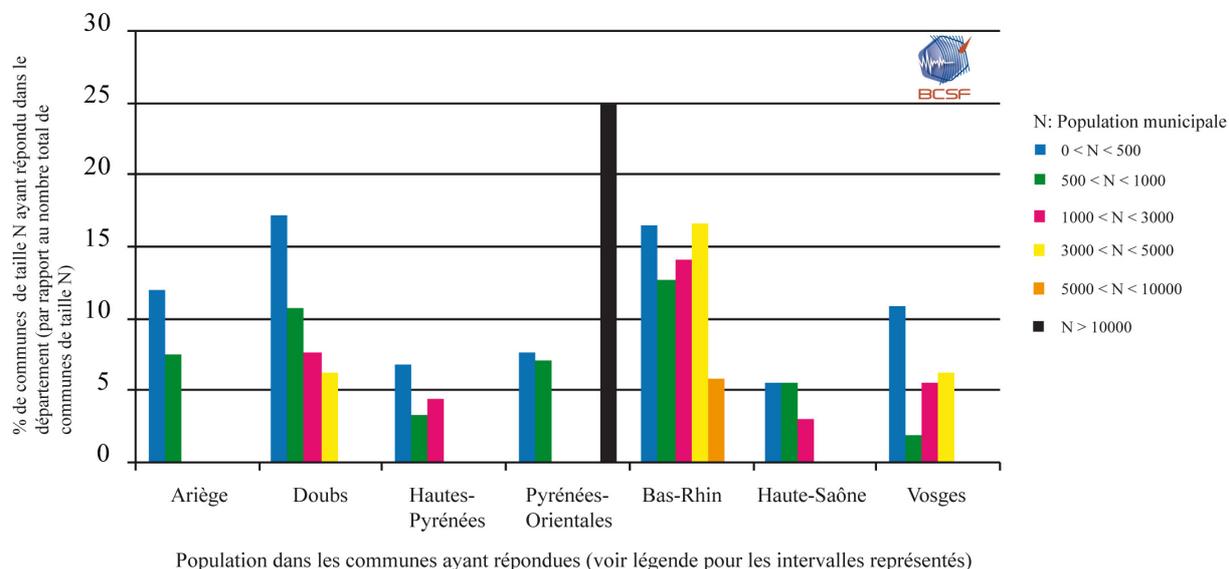


Figure 2-4: Proportion des communes, par classe de population, ayant répondu à l'enquête pour les 7 départements concernés. Dans les Pyrénées-Orientales, la barre à 25% pour N>10000 correspond à la ville de Perpignan qui fait partie des 4 villes de plus de 10000 habitants du département.

Au final, plus de 3000 communes ont été contactées (sur 7 départements) par mail via les SIDPC, plus de 500 ont été contactées par téléphone par le BCSF et plus de 300 ont répondu à l'enquête. Conformément au souhait porté par le MEEDDM, cette démarche

aura permis la sensibilisation de nombreuses communes sur la notion de vulnérabilité des bâtiments au risque sismique, rappelé par le séisme de Haïti du mois de janvier 2010.

### 2.2.2.5 Détermination des classes de vulnérabilité

À partir de l'échelle d'Intensité Macrosismique (EMS-98), nous avons affecté une vulnérabilité aux différentes catégories de bâtis présentes dans le formulaire (cf. annexe 11.2) en tenant compte de l'année de construction et des constructions parasismiques (Tableau 2-3)

Types de structures spécifiés dans le formulaire	Classe de vulnérabilité EMS-98	Conditions supplémentaires
A.1. Moellons bruts, pierres tout venant	A	
A.2. Adobe, briques de terre crue	A	
A.3. Pierres brutes	B	
A.4. Pierres massives	C	
A.5. Parpaings	B	si date de construction < 1982
	C	si date de construction ≥ 1982
	D	si parasismique
B. Béton armé	C	
	D	si parasismique
C. Acier	E	
D. Bois	D	
	E	si parasismique

Tableau 2-3 : Association des questions de l'enquête aux classes de vulnérabilité EMS-98

Le choix de la classe de vulnérabilité D pour les constructions en bois peut être discutable. En effet, par exemple en Alsace pour les maisons à colombages, ce choix est justifié pour les colombages dont les médaillons sont en torchis (mélange de paille, d'argile avec lattes de chêne parfois) mais ne l'est plus pour des médaillons en maçonnerie, plus rigides que la structure en bois, une classe de vulnérabilité C serait alors plus adaptée. Pour les bâtiments en parpaings-briques A5, nous avons considéré un changement de classe de vulnérabilité en 1982. Ce choix, à vu d'expert et donc avec une certaine subjectivité, nous permet de tenir compte de la meilleure qualité de la maçonnerie à partir des années 1980 (présence de planchers en béton armé et/ou maçonnerie renforcée). Il est à noter que les constructions en parpaings ou briques sont les plus nombreuses dans les formulaires retournés.

Pour évaluer le nombre de bâtiments avant et après 1982, nous avons retiré les bâtiments parasismiques puis nous avons fait l'hypothèse que le nombre de bâtiments augmente linéairement avec le temps au cours de la période indiquée par la mairie.

Les communes ont souvent dépassé leurs difficultés pour répondre au formulaire compte tenu de leur faible connaissance des types de bâti. En effet, les maisons sont la plupart du temps crépies, ainsi, sans connaître l'historique de la construction de la commune, il est souvent difficile de déterminer le type de matériaux utilisé (Figure 2-5).

Lors de notre étude sur le terrain en Alsace, nous avons constaté la difficulté de la tâche pour le bâti ancien souvent composé de plusieurs types de construction : un mur porteur peut être en colombage avec un remplissage en torchis et un mur perpendiculaire en moellons. Une différenciation verticale existe aussi fréquemment. C'est par exemple la majorité des cas des maisons à colombages en Alsace où le rez-de-chaussée est réalisé en pierres brutes ou en moellons bruts et les étages supérieurs en colombage. Les vieilles maisons rénovées présentent aussi cette particularité.



a



b



c



d



e



f

Figure 2-5 : Les vieilles maisons datant d'avant 1915 en Alsace combinent souvent des matériaux différents. a) Différenciation verticale : la base est en grès rose des Vosges, le reste en colombages. b) Différenciation latérale : une partie du mur est en colombage, l'autre en moellons bruts, pierres tout venant. c) difficulté pour évaluer le type de structure, à gauche la ferme traditionnelle à colombage est visible, à droite des travaux ont été effectués et la structure est mixte avec une base du mur en moellons et des étages en parpaings. d) la partie arrière de la maison et un ajout récent en parpaing. e) et f) ancienne grange rénovée combinant du moellon brut, des briques de périodes différentes et du parpaing.

## 2.2.3 Fichiers fonciers MAJIC II

### 2.2.3.1 Données obtenues juin 2010.

Au début de l'enquête, quatre mairies du Bas-Rhin ont été contactées afin de définir la meilleure méthode à utiliser pour remplir le formulaire. Parmi celles-ci figure la ville d'Haguenau (35112 habitants) qui totalise environ 8150 bâtiments dédiés aux logements. Le service de l'urbanisme aidé du SIG de la commune a décidé de compter et recenser les bâtiments dédiés aux logements en utilisant les fichiers fonciers de la DGI (Direction Générale des Impôts). En effet, pour calculer les taxes foncières sur les propriétés, l'administration fiscale fournit des fiches de déclarations aux propriétaires (annexe 11.10) L'intérêt principal de ces déclarations, pour notre étude est que le propriétaire doit cocher des cases décrivant **les matériaux utilisés pour la construction des gros murs du bâti, la localisation précise de son bâtiment et sa date de construction**. Ces déclarations sont regroupées dans une base foncière informatisée appelée MAJIC II (Mise A Jour des Informations Cadastrales).

Pour tester cette donnée, le Conseil Général du Bas-Rhin, propriétaire de cette base de données mise à jour en janvier 2009, l'a mise à notre disposition ce qui a permis de valider la méthode. Cette méthode, qui se révèle la plus exhaustive de toutes celles testées, nous est rapidement apparue très prometteuse.

Aussi, nous avons obtenu, via le service du MEEDDM qui gère la base sur toute la France (CETE-NP - Centre d'Études Techniques de l'Équipement du Nord-Picardie) les données pour les 7 départements soumis à l'enquête vulnérabilité puis de la France entière en juin 2010. Le format « csv » des fichiers fournis par le CETE-NP est plus facilement exploitable que les fichiers originaux de la DGI (fichiers ASCII composés d'une suite de lignes discontinues, nécessitant une extraction fastidieuse). D'autre part, le CETE-NP a ajouté des informations, relatives à la localisation géographique précise, qui s'avèrent très utiles dans le cadre de cette étude rendant possible des jointures avec d'autres sources d'informations via un système d'information géographique. Le schéma de la base du CETE-NP est représenté en annexe 11.12.

### 2.2.3.2 Base de données BDTOPO et BD PARCELLAIRE

La base de données topographique (BD TOPO®) de l'IGN donne une représentation géométrique du territoire et de ses infrastructures (le plus souvent en trois dimensions): description des réseaux routier, ferré, hydrographique, de la végétation, du bâti, des toponymes, de l'altimétrie, des limites administratives, de précision métrique et exploitable à des échelles allant du 1 : 5 000 au 1 : 50 000. Elle est présentée comme référence pour la localisation de l'information thématique relative aux problématiques d'aménagement, d'environnement ou d'urbanisme. Dans la version V1.2 de BDTOPO, nombres de bâtiments étaient regroupés entre eux (Figure 2-6), rendant le comptage des bâtiments par commune impossible.

Un partenariat mené depuis quelques années par l'IGN, permet d'intégrer des données supplémentaires issues d'autres organismes (version 2) (Figure 2-7).

C'est le cas notamment du thème « bâti » qui intègre progressivement depuis 2008 les bâtiments du cadastre, donnant à ce thème une granularité plus importante, c'est-à-dire une description plus fine des bâtiments (contour plus précis, découpage plus important). Cette intégration se fait au fur et à mesure : la BD TOPO® actuelle fait donc coexister des

bâtiments initialement dans la BD TOPO® et des bâtiments intégrés à partir des données du cadastre (cf. <http://professionnels.ign.fr/ficheProduitCMS.do?idDoc=6180211#top>).



Figure 2-6. Exemple de regroupement de bâtiments dans la version BD TOPO V1.2

Description	Monde réel et modélisation	Modélisation géométrique	Modélisation géométrique
Modélisation d'un bâtiment		Perspective 	Vue de dessus 

Modélisation géométrique avant intégration du bâti cadastral

Description	Monde réel et modélisation	Modélisation géométrique	Modélisation géométrique
Modélisation d'un bâtiment		Perspective 	Vue de dessus 

Modélisation géométrique après intégration du bâti cadastral

Figure 2-7 : Evolution de la modélisation géométrique du bâti dans BD TOPO

Dans l'état actuel, on peut espérer travailler sur environ 60% des communes françaises. Mais aucune information n'existe dans cette base sur la typologie des structures. Dans notre projet, cette base de données serait donc seulement utilisable pour compter les bâtiments dans un futur proche à moins d'utiliser une jointure restant inconnue malgré nos recherches avec un fichier extérieur de type MAJIC II.

**La base de données « PARCELLAIRE » de l'IGN** concerne le domaine foncier. Elle identifie les parcelles cadastrales et décrit leur tracé. Elle est constituée des données du plan cadastral informatisé (PCI), après mise en cohérence de leur géométrie avec les

autres composantes du RGE® (Référentiel à Grande Echelle), en application d'une convention signée en 2001 par l'IGN et la direction générale des Impôts.

La BD PARCELLAIRE® ne se substitue pas au plan cadastral. C'est un assemblage, une concaténation du plan cadastral dématérialisé, sur tout le territoire national couvert par le cadastre.

Les données cadastrales proviennent du plan cadastral informatisé en mode vecteur (PCI Vecteur) ou du plan cadastral informatisé par scannage (PCI Image).

Elle se présente sous deux formes en fonction du mode de « dématérialisation » du plan cadastral :

- **Image**, issue des fichiers PCI Image de la DGI.

Dans la version Image, la livraison de la partie image est faite sous la forme de dalles rectangulaires d'un kilomètre de côté. Ce découpage en dalles est identique à celui de la BD ORTHO®. Il n'existe qu'une dalle pour un point donné du territoire couvert.

- **Vecteur**, issue des fichiers PCI Vecteur de la DGI.

(cf. <http://professionnels.ign.fr/ficheProduitCMS.do?idDoc=6261261#top>)

Les attributs des objets « Parcelle » ou « Localisant parcellaire » **permettent d'établir le lien avec les données de la base MAJIC II** de la DGI (base de données attributaire). **Ce qui est un élément essentiel dans le cadre de l'extension de la méthode MAJIC II à l'échelon national.** Pour l'instant, l'ensemble des communes ne disposant pas de la numérisation de leur cadastre, une partie seulement est accessible en mode vectorisé. (Vraisemblablement proche de 50%).

Nous n'avons pas acquis la base de données parcellaire dans le cadre de ce projet.

### 2.3 Synthèse et comparaison des bases de données

Les caractéristiques générales des 3 méthodes abordées sont synthétisées dans le Tableau 2-4 qui permet ainsi une comparaison rapide, et de faire ressortir les avantages et inconvénients de chaque méthode. Les informations sur les bases de données BD TOPO, BD Parcellaire de l'IGN et la BD des contours IRIS de l'INSEE/IGN y sont associées. La Figure 2-8 permet de comparer la répartition spatiale des trois bases de données.

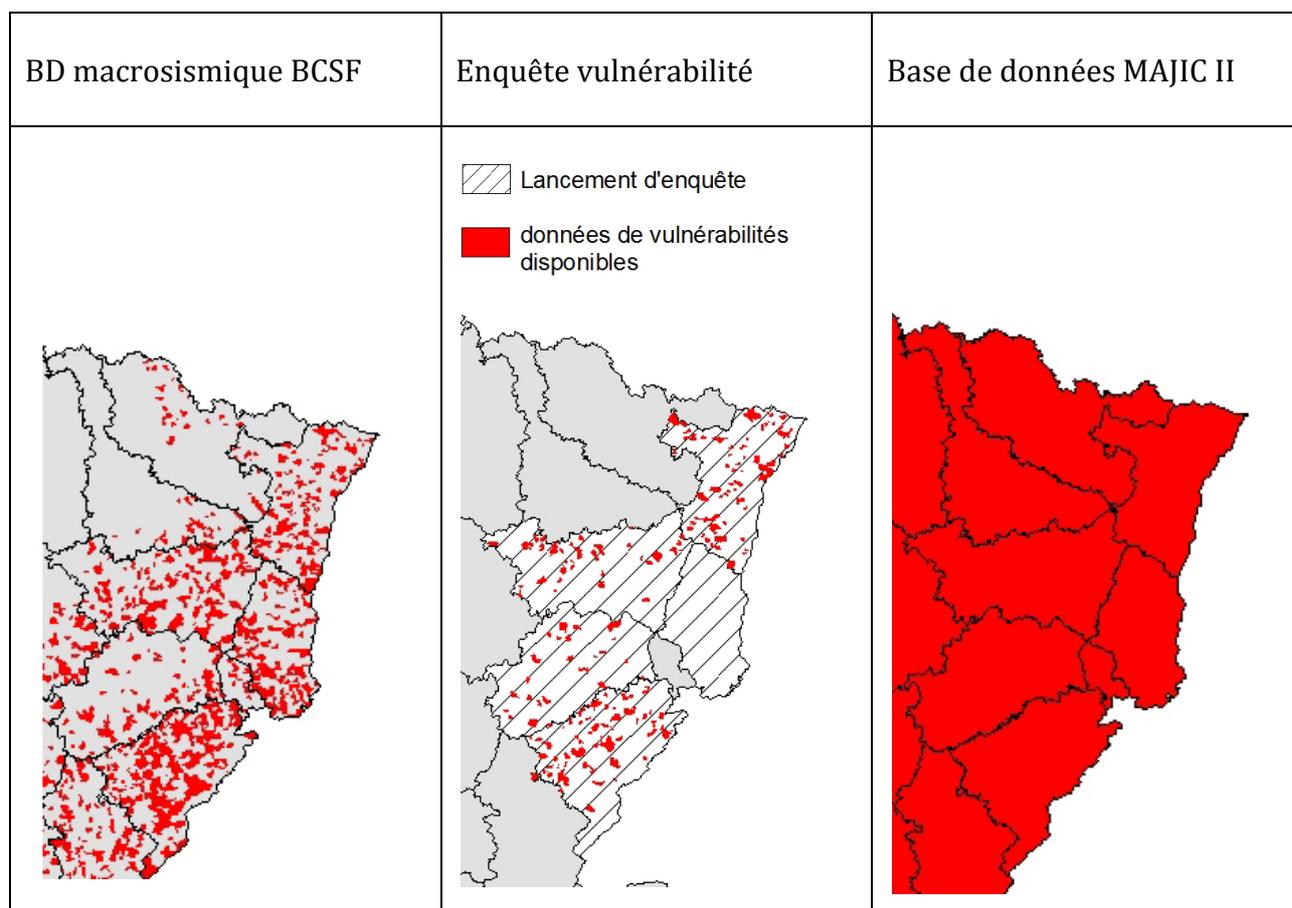


Figure 2-8: Répartition des données disponibles (rouge) pour chacune des trois bases de données pour le NE de la France.

Tableau 2-4: caractéristiques générales des méthodes d'évaluation des classes de vulnérabilité sismique

	Enquête vulnérabilité BCSF	BD macrosismique BCSF	BD MAJIC II DGI	BD TOPO IGN	BD Parcellaire IGN	Contours IRIS
Propriété	BCSF	BCSF	DGI	IGN	IGN	INSEE
Millésime de la donnée	2009- 2010	2004 à ce jour	2009	2010	2010	2009
Echelle de la donnée	commune	commune	parcelle	parcelle	parcelle	IRIS
Accessibilité	accès sur demande auprès du BCSF	accès sur demande auprès du BCSF	CETE Nord-Picardie	IGN	IGN	IGN
Format	attributaire	attributaire	attributaire	attributaire et vectoriel (3D)	attributaire, vectoriel ou raster	attributaire, vectoriel ou raster
Territoires couverts par la donnée.	7 départements	France métropolitaine, Guadeloupe, Martinique,	communes de France métropolitaine, Guadeloupe, Martinique, Guyane, Réunion.	communes de France métropolitaine, Guadeloupe, Martinique, Guyane, Réunion, Mayotte.	communes de France métropolitaine, Guadeloupe, Martinique, Guyane, Réunion, Mayotte.	communes de France métropolitaine, Guadeloupe, Martinique, Guyane, Réunion,
Nombre de communes couvertes	316 (3213 communes enquêtées)	2073 communes métropolitaines (5,63% des communes)	100% des communes	100% des communes	100% des communes	100% des communes
Nombre de départements enquêtés par le BCSF	7 (départements 09; 25; 65; 66; 67; 70; 88)	40 en France métropolitaine (+Martinique et Guadeloupe)				

		Enquête vulnérabilité BCSF	BD macrosismique BCSF	BD MAJIC II DGI	BD TOPO IGN	BD Parcellaire IGN	Contours IRIS
OBJETS	BATIMENTS						
	Logement	oui	non	oui	non	non	
	Hors logement	oui	non	partiel	non	non	
	Bâti indifférencié	non	oui	non	oui	oui	
POPULATION	par commune	oui	oui (jointure possible avec BDGeoFla_IGN)	non	non	non	
	par IRIS	non	non	non	non	non	
	par logement	non	non	non	non	non	
	par bâtiment	non	non	non	non	non	
	Par type de vulnérabilité	oui	non	non	non	non	
Source de la donnée		mairie	mairie	DGI/déclarant	IGN	IGN+DGI	INSEE
Précision		commune	commune	logement	Groupe de bâtiments (V2) ou bâtiment (V1)	bâtiment	IRIS
Date des constructions		oui (périodes)	non	oui (année)	non	non (V1), Oui (V2- année)	-
Besoin d'extrapolation		oui	oui	non	oui/non	oui	non
Adéquation de la donnée par rapport à l'objectif: classe de vulnérabilité EMS-98		très bonne (si ensemble des champs renseignés)	moyenne	bonne	mauvaise	moyenne	aucune

### 2.3.1 Avantages

#### Enquête vulnérabilité BCSF

- Donnée récente
- Différenciation logements - hors logements
- Informations sur le pourcentage de bâtiments parasismiques par type
- Adéquation avec EMS-98.

#### BD macrosismique BCSF

- Couvre 100% de la Guadeloupe et de la Martinique et une très grande partie des zones sismiques
- Donnée gratuite
- Donnée récente (janvier 2004).
- Adéquation avec l'EMS-98

#### BD MAJIC II DGI

- Données récentes
- Année de construction.
- Nombre d'étages.
- Automatisation d'extraction des données
- Couverture
- Différenciation logements - hors logements
- Superficie
- Référence et localisation spatiale à l'échelle de la parcelle

#### BD TOPO IGN

- Couverture du territoire
- Référentiel géographique français
- Donnée actualisée
- Précision d'usage des bâtiments (par classes)
- Hauteur des bâtiments (Données 3D)

#### BD Parcellaire IGN

- Jointure aisée avec la BD MAJIC II

### 2.3.2 Inconvénients

#### Enquête vulnérabilité BCSF

- Périodes de construction pas assez précis.
- Peu de retour pour les villes supérieures à 5000 habitants.
- Variabilité des réponses selon l'enquêteur (champs manquants, population surestimée, etc.).

#### BD macrosismique BCSF

- Pas de distinction résidences principales ou secondaires. Ne couvre pas l'ensemble du territoire métropolitain (5,63% des communes)
- Une variabilité de résultat apparaît d'une enquête à l'autre
- La période d'acquisition de l'information varie d'une commune à l'autre (en lien avec les séismes affectant le territoire).
- La définition des classes, notamment sur le type 2, n'est pas suffisamment précise. La catégorie «maçonnerie » peut être un élément de confusion pour la personne remplissant le formulaire, laissant entendre que seule la maçonnerie de pierre de taille est ici prise en compte.
- Le nombre de bâtiments indiqué par les mairies peut intégrer des catégories de bâtis différents d'une mairie à l'autre faute de précision dans le formulaire distribué (logement, industriel, réservoirs, dépendance etc.).

#### BD MAJIC II DGI

- Pas de distinction résidences principales ou secondaires.
- Pas d'information sur le parasismique (excepté année de construction).

- Non adéquation vis-à-vis de l'échelle EMS-98
- Pas de données sur la population
- A partir de 1990 plus de code matériaux pour les immeubles collectifs/

#### BD TOPO IGN

- Absence d'information sur les types de structures des bâtiments
- Représentation détaillée du bâti sur une partie seulement des communes de France (V2).

#### BD Parcellaire IGN

- La représentation détaillée du bâti n'existe que sur une partie des communes de France (environ 50%). La mise à jour du bâti suit le cycle de mise à jour des planches cadastrales par la DGI.

## 3 Relation entre les données MAJIC II et les classes de vulnérabilité EMS-98 établies par le BCSF

### 3.1 Correspondances des codes des matériaux des « gros murs » avec les classes de vulnérabilité EMS-98 :

Les codes des matériaux des « gros murs » (comme structure porteuse) répertoriés dans les fichiers fonciers correspondent aux matériaux suivants :

#### Principaux matériaux des gros murs :

- 0 Indéterminé
- 1 Pierre
- 2 Moellon, Meulière
- 3 Béton
- 4 Brique
- 5 Agglomérés
- 6 Bois
- 9 Autres matériaux (assimilé à 0)

Le Tableau 3-1 donne les correspondances, que nous avons définies au BCSF, entre les codes des matériaux des gros murs et les classes de vulnérabilité EMS-98 (Grunthal et al., 2001).

On a ainsi affecté une classe de vulnérabilité à chaque bâtiment. Pour les codes 0 et 9, nous avons affecté la classe « IND », soit indéterminée. Lorsque les codes 1 à 6 sont combinés à 0 ou 9, nous avons affecté la vulnérabilité du matériau pris seul.

Les classes de vulnérabilités définies dans l'EMS-98 sont définies suivant une typologie du bâtiment. L'usage de matériaux mixte est en partie considérée mais ne répond pas à toutes les situations rencontrées. Ainsi, en cas de présence de matériaux mixtes (ce qui est quasi systématique dans les descriptions de bâtiments dans la base de données foncières), le choix a été pris d'attribuer au bâtiment

- soit la classe de vulnérabilité moyenne (exemple bois + moellons = B ou C en fonction de la date de construction)

- soit la classe de vulnérabilité la plus faible si les classes se suivent (A et B =>A) en considérant que c'est l'élément le plus faible qui induira le niveau de dommage.

Ce choix reste discutable dans certains cas et devrait être adapté notamment, au regard des régions étudiées. En effet, on rencontre des notions différentes de construction suivant les différentes régions (c'est le cas du bois par exemple : bois = chalet ou bois = colombage) qui demanderaient à être précisées par région et confrontées aux observations sur un échantillonnage de communes représentatives.

Depuis 1990, la déclaration du type de matériaux des gros murs n'est plus obligatoire pour les immeubles collectifs d'où une augmentation importante de l'indétermination pour les bâtiments construits après cette date. En faisant l'hypothèse que les immeubles construits à partir de 1990 sont principalement en béton et/ou éléments préfabriqués, briques/agglo (tous deux associés à la classe de vulnérabilité C à partir de 1990), on a

créé un nouveau code de matériaux des gros murs, en l'occurrence 7, associé à une vulnérabilité C.

De la même façon, les bâtiments comportant plus d'un logement (supposés alors correspondre à des immeubles collectifs), dont l'année de construction est supérieure à 1990 et dont le code "matériaux des gros murs" était égal à 0 ou 9, se sont donc vu réaffecter un nouveau code "matériaux des gros murs" égal à 7. Cela représente 2% des bâtiments dans le Bas-Rhin.

### **3.2 Prise en compte de conception parasismique**

Il est difficile d'estimer le nombre de bâtiments conçus réellement selon des règles parasismiques. Une étude réalisée par le CETE Méditerranée (Nahornyj et al., 2001) estime que selon les départements de la région PACA, 7 à 40% des maisons individuelles et 48 à 80% des autres constructions respecteraient ces règles (Nahornyj et al., 2001 ; CETE Méditerranée 2003). N'ayant aucune donnée précise pour l'Alsace, nous avons décidé de considérer l'hypothèse selon laquelle, pour toute la région, 20% des bâtiments construits après 1998 sont parasismiques dans les communes soumises à une réglementation parasismique (basé sur le zonage en vigueur en 2010).

### **3.3 Modulation en fonction de l'âge de la construction et relation avec les données INSEE**

A partir des données foncières, les classes de vulnérabilité ont été attribuées au vu des descriptions de l'échelle EMS-98 (Grunthal et al., 2001). Ces classes ont été adaptées en fonction de l'âge de construction. Si l'année n'a pas été renseignée, la vulnérabilité retenue est celle correspondant à des constructions d'avant 1915.

Nous avons modulé l'attribution de la classe de vulnérabilité en fonction de l'âge de construction selon les critères suivants :

- les périodes considérées correspondent aux périodes utilisées dans les fichiers INSEE afin de faciliter les correspondances et associations futures. Ce découpage, utilisé souvent dans les évaluations de risque en France, n'est pas le meilleur pour les évolutions des modalités de constructions.
- une classe depuis 1990 indispensable du fait du changement des informations pour les immeubles collectifs.
- si les matériaux principaux des gros murs sont en (ou en partie) en moellon ou meulière (code 2), on considère classe de vulnérabilité A avant 1915 et une classe B à partir de 1915 (notamment du fait de « meulière maçonnée »).
- amélioration générale de la qualité des bétons à partir de 1949 (date induite par la classification des périodes selon l'INSEE, cette amélioration est observée, en réalité, entre les années 1950 et 1960).
- généralisation des planchers bétons (pour la construction en brique et aggloméré) dans la région Alsace associé à une amélioration globale des mises en œuvre à partir de 1982.

### 3.4 Matrice de correspondance

Cette « matrice de correspondance » ou conversion a été optimisée pour la région Alsace et le NE de la France. Des contrôles sur diverses villes tests permettraient d'évaluer la qualité et la précision des résultats (combinaison des données MAJIC-II et de la matrice de correspondance).

	Avant 1915	1915-1948	1949-1967 & 1968-1974	1975-1981	1982-1989	A partir de 1990	Parasismique à partir de 1998 Zone I    Zone II	
00 ou 09	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND
01 ou 19	A	A	B	B	B	B	B	B
02 ou 29	A	B	B	B	B	B	B	B
03 ou 39	B	B	C	C	C	C	D	E
04 ou 49	B	B	B	B	C	C	D	E
05 ou 59	B	B	B	B	C	C	C	C
06 ou 69	D	D	D	D	D	D	D	E
12	A	A	B	B	B	B	B	B
13	A	A	B	B	B	B	C	C
14	A	A	B	B	B	B	C	C
15	A	A	B	B	B	B	B	B
16	B	B	C	C	C	C	C	C
23	A	B	B	B	B	B	B	B
24	A	B	B	B	B	B	B	B
25	A	B	B	B	B	B	B	B
26	B	C	C	C	C	C	C	C
34	B	B	B	B	C	C	D	E
35	B	B	B	B	C	C	D	E
36	C	C	C	C	C	C	D	E
45	B	B	B	B	C	C	C	D
46	C	C	C	C	C	C	D	E
56	C	C	C	C	C	C	C	D
7						C	D	E

Tableau 3-1 : Correspondance des codes de matériaux des gros murs, renseignés dans les fichiers fonciers, avec les classes de vulnérabilité de l'EMS-98 en fonction de l'année de construction. Le code 7, que nous avons ajouté pour les calculs, concerne uniquement les bâtiments collectifs construits à partir de 1990.

## **4 Analyse des particularités de la vulnérabilité en Alsace par rapport aux modes de construction.**

### **4.1 Répartition des classes de vulnérabilité par départements et comparaison avec la répartition des classes de vulnérabilité à l'échelle communale.**

Nous avons calculé la répartition des classes de vulnérabilité des bâtiments dédiés aux logements pour le Bas-Rhin et le Haut-Rhin (échelle départementale) ainsi que leur répartition à l'échelle des communes. Nous avons tenu compte de 20% de bâtiments parasismique depuis 1998 pour les communes soumises à une réglementation (selon le zonage sismique en vigueur jusqu'à 2010). Il est alors intéressant de vérifier si une répartition connue à l'échelle départementale peut être extrapolée à l'échelle communale et inversement. Ainsi, nous avons représenté la différence, en valeur absolue, entre leur répartition communale et départementale (Figure 4-1, Figure 4-2, Figure 4-3).

On observe dans chaque département que la répartition des classes de vulnérabilité par commune varie de façon plus ou moins importante par rapport à la répartition calculée au niveau départemental. Les plus fortes variations ont lieu dans le Bas-Rhin.

Les différences les plus fortes concernent les bâtiments de classe A, les plus vulnérables. Ces différences sont de plus en plus faibles quand les classes de vulnérabilité augmentent (diminution de la vulnérabilité en passant de A à E).

Dans le Bas-Rhin (Figure 4-2), on constate, pour la classe de vulnérabilité A, que près de 20% des communes ont une différence de plus de 20% entre la proportion observée à la commune par rapport à celle observée à l'échelle du département, avec une différence maximale dépassant 50%. Pour la classe D, cette différence tombe à moins de 5% pour 80% des bâtiments mais avec une différence maximale de l'ordre de 20%.

Dans le Haut-Rhin (Figure 4-3), cette différence est plus faible mais elle atteint un maximum de 45% pour la vulnérabilité A et encore 20% pour la vulnérabilité C. Pour 90% des bâtiments, de classe A, B ou C, cette différence est inférieure à 20%.

Globalement, cette différence est significative pour la classe A ce qui a un impact important sur l'estimation des dégâts potentiels. Ces différences restent notables pour les classes B et C mais deviennent en général négligeables pour les classes D et E qui sont très rares.

**En conclusion, considérer une vulnérabilité à l'échelle départementale comme représentative des vulnérabilités à l'échelle communale n'est pas satisfaisant car cela amène localement à une forte sous-estimation des vulnérabilités communales.**

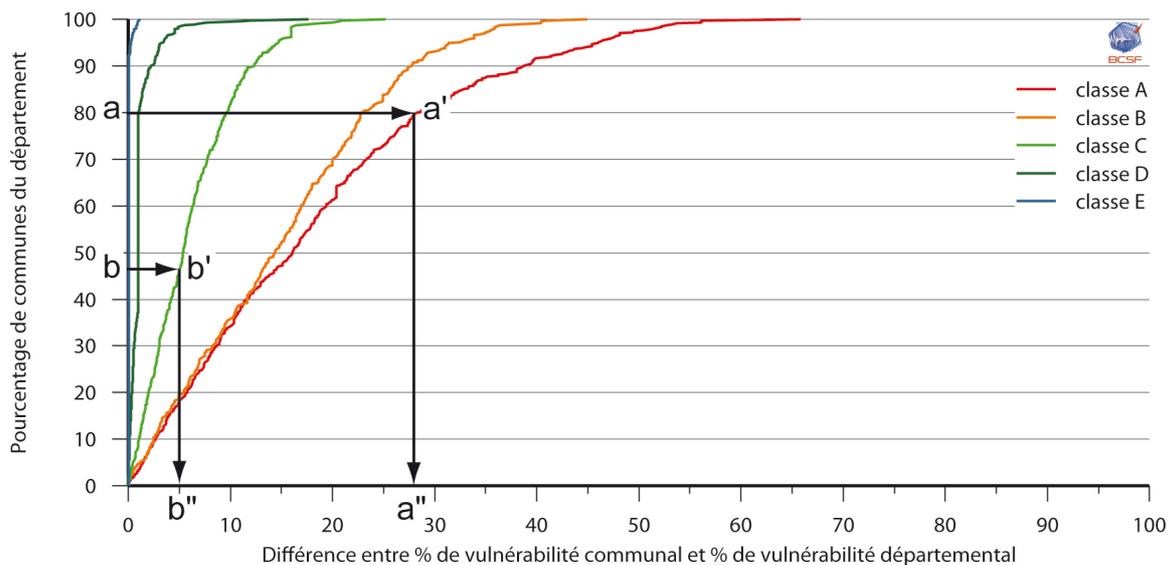


Figure 4-1: lecture des graphes « Fréquence cumulée des différences de la répartition (pourcentages) des classes de vulnérabilité entre les communes et le département ».

Courbe rouge, classe de vulnérabilité (EMS-98) A de la Figure 4-1: En suivant les flèches de a vers a' puis vers a", on peut lire que pour 80% des communes la différence entre le pourcentage de bâtiments de classe de vulnérabilité A des communes et le pourcentage de bâtiments de classe de vulnérabilité A du département est de l'ordre de 28%.

Par conséquent, pour 20% des communes la différence entre le pourcentage de bâtiments de classe de vulnérabilité A des communes et le pourcentage de bâtiments de classe de vulnérabilité A du département est supérieure à 28%. On voit que cette différence peut atteindre plus de 65% !

Courbe verte, classe de vulnérabilité (EMS-98) C A de la Figure 4-1: En suivant les flèches de b vers b' puis vers b", on peut lire que pour 47% des communes la différence entre le pourcentage de bâtiments de classe de vulnérabilité C des communes et le pourcentage de bâtiments de classe de vulnérabilité C du département est inférieure à 5%. Par conséquent, pour 53% des communes la différence entre le pourcentage de bâtiments de classe de vulnérabilité C des communes et le pourcentage de bâtiments de classe de vulnérabilité C du département est supérieur à 5%.

## 67-Bas-Rhin

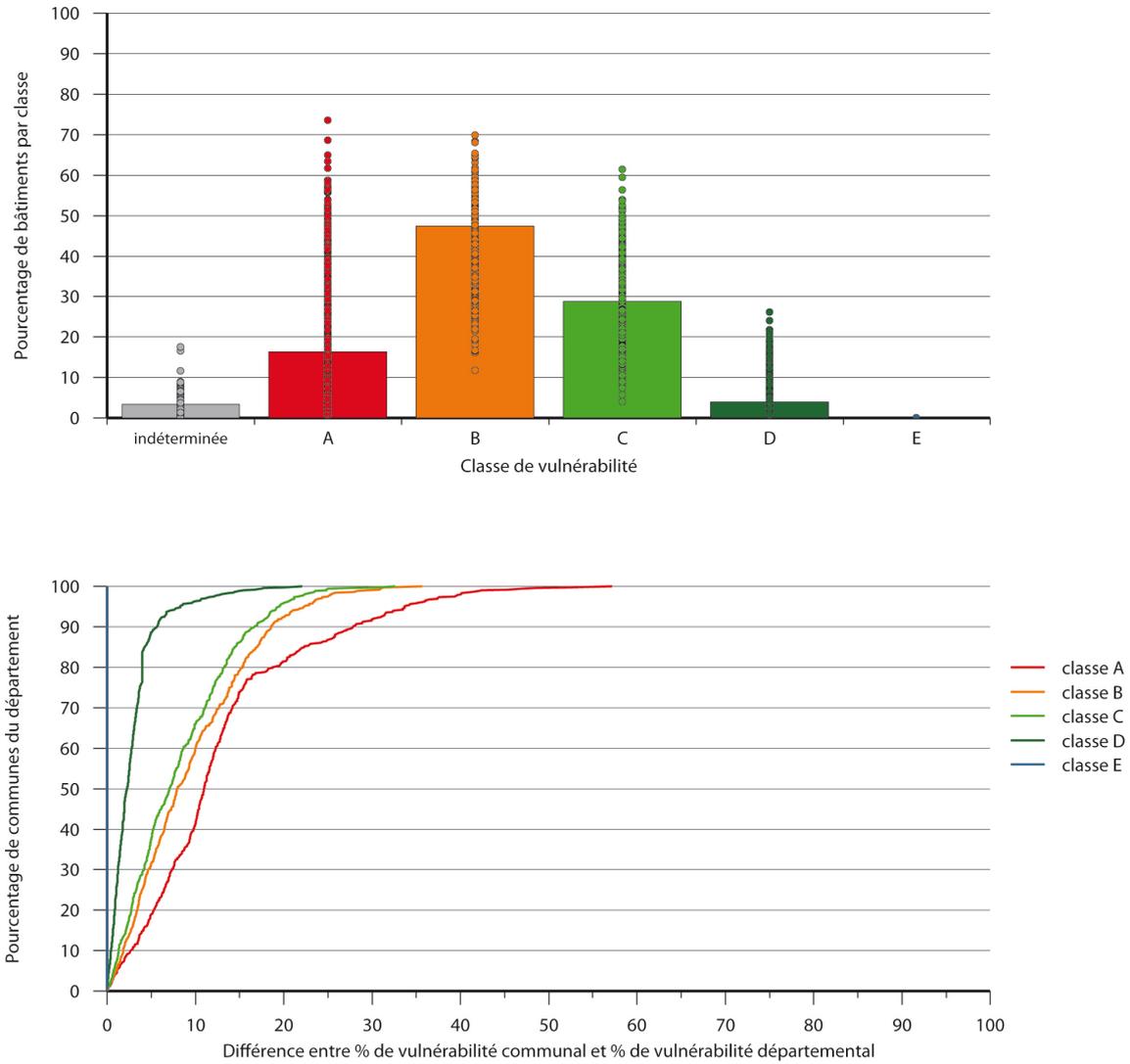


Figure 4-2 : Répartition des classes de vulnérabilité sur le département du Bas-Rhin (données foncières). Histogramme supérieur : répartition des classes de vulnérabilité des bâtiments dédiés aux logements en considérant que 20% des bâtiments construits à partir de 1998 respectent les normes parasismiques. Les points représentent les valeurs pour chaque commune du département. Graphique inférieur : pourcentage (cumulé) des différences, par classe de vulnérabilité, entre les communes et le département.

## 68-Haut-Rhin

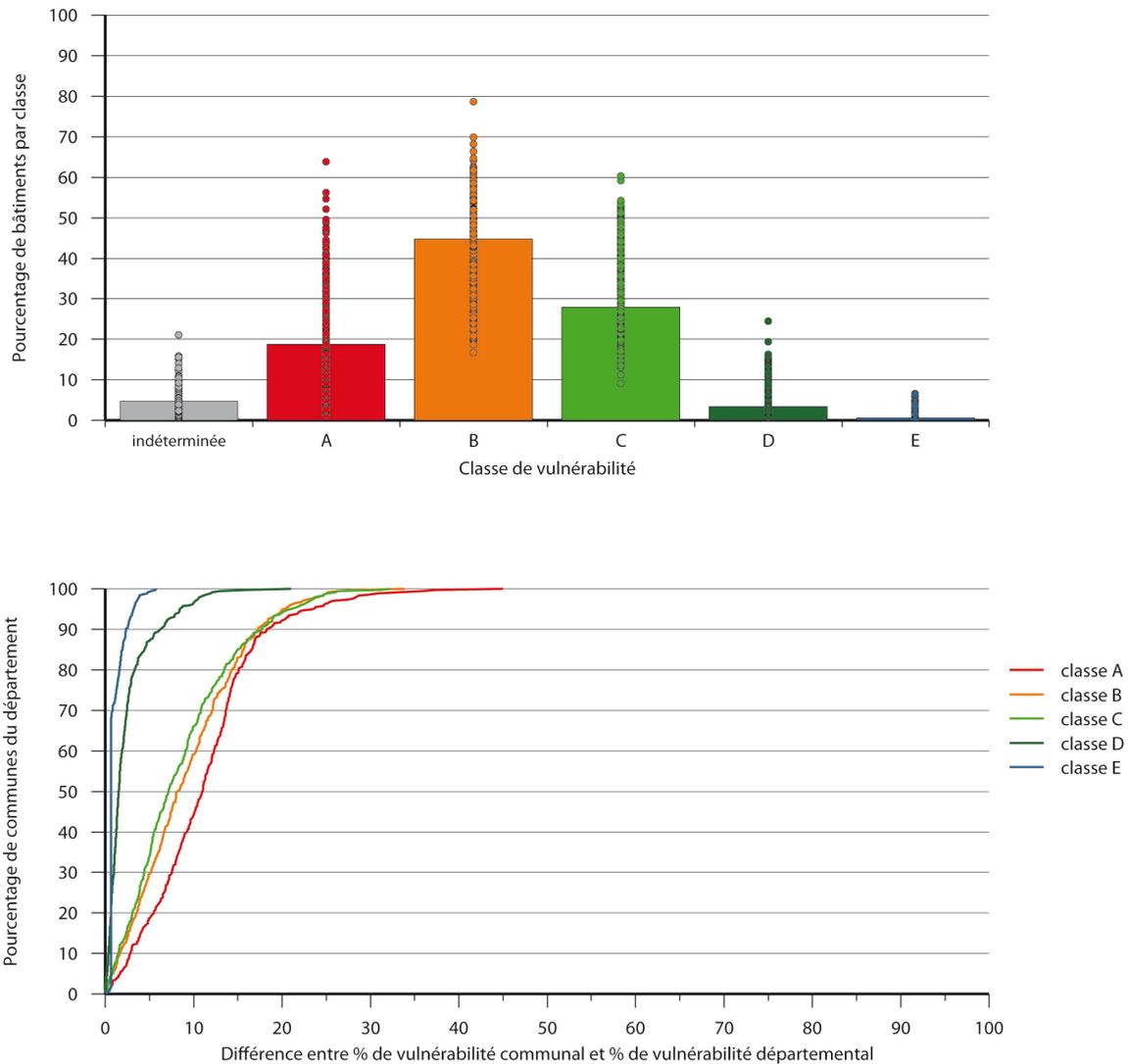


Figure 4-3 : Répartition des classes de vulnérabilité sur le département du Haut-Rhin (données foncières). Histogramme supérieur : répartition des classes de vulnérabilité des bâtiments dédiés aux logements en considérant que 20% des bâtiments construits à partir de 1998 respectent les normes parasismiques. Les points représentent les valeurs pour chaque commune du département. Graphique inférieur : pourcentage (cumulé) des différences, par classe de vulnérabilité, entre les communes et le département.

## **4.2 Répartition des bâtiments en fonction des matériaux de construction**

A partir des données foncières et notre approche, nous avons caractérisé 268629 bâtiments dans le Bas-Rhin, 206790 dans le Haut-Rhin pour un total de 475419 en Alsace. C'est actuellement la seule donnée (donnée foncière) et approche (Schlupp et al. 2010) permettant cette quantification.

Les répartitions en nombre et pourcentages des bâtiments en fonction des matériaux de constructions sont résumées pour le Bas-Rhin, Haut-Rhin et Alsace dans 6 tableaux (Tableau 4-1 à Tableau 4-6). Ils nous permettent de mettre en avant certaines particularités.

- Près de 25% des bâtiments sont d'avant 1915 (à peine un peu moins dans le Haut-Rhin que le Bas-Rhin). Environ 25% des bâtiments présents sont construits en « briques » et autant en « béton et briques ». La brique est de loin le matériau le plus utilisé dans la région avec plus de 65% des bâtiments à usage de logement qui contiennent de la brique pour les murs principaux (seule ou associée à un autre matériau). Cette préférence perdure encore actuellement (depuis 1990).
- Les bâtiments dont le matériau principal est le bois ou qui sont associés à du bois (principalement des chalets et maisons à colombages) représentent environ 8% en Alsace (près de 9% dans le Bas-Rhin pour environ 8% dans le Haut-Rhin) (surligné en brun dans les tableaux).
- les bâtiments en pierre représentent près de 10% des constructions.

Le Tableau 4-7 montre, à l'échelle de l'Alsace, la répartition des bâtiments telle qu'indiquée dans le Tableau 4-6 mais en y intégrant la répartition parasismique, avec l'hypothèse de 20% de constructions parasismiques depuis 1998 dans les zones concernées par la réglementation. En fond sont représentées les couleurs associées aux classes de vulnérabilité (idem Tableau 3-1). On observe :

- Pour les bâtiments parasismiques (calcul basé sur une hypothèse non vérifiée en Alsace) en zone 2 (zonage parasismique en vigueur jusqu'en 2010), le total des bâtiments ne représenterait que 0,33% par rapport à tous les bâtiments en Alsace alors que cela concerne une durée de 10 ans ! Attention, la région concernée par la zone 2 est très limitée, sud du Haut-Rhin, mais cela resterait faible. Pour la zone 1, bien plus étendue et couvrant une large part de l'Alsace, cela ne représenterait que 1,93%. Cependant, il y a environ 10% des bâtiments qui ont été construits de 1998 à 2009, donc la proportion parasismique sera nécessairement inférieure à cette valeur dans les zones concernées par la réglementation (application non respectée à 100%).
- Les bâtiments qui contribuent le plus à la classe de vulnérabilité A sont construits avant 1948 et sont principalement, par ordre décroissant, en « pierre » avant 1948, « pierre + brique » avant 1948, « moellon ou meulière » avant 1915, « brique + moellon ou meulière » avant 1915 et « pierre + moellon ou meulière » avant 1915.
- Les bâtiments qui contribuent le plus à la classe de vulnérabilité B sont construits avant 1982 et sont principalement en « brique » ou « béton + brique ».
- Les bâtiments qui contribuent le plus à la classe de vulnérabilité C sont construits depuis 1982 et sont principalement, par ordre décroissant, en « brique » ou « béton + brique ».

- Les bâtiments qui contribuent le plus à la classe de vulnérabilité D sont principalement en bois (tout âge confondu) et constitués par les constructions parasismiques en zone 1 (depuis 1998) soit en « brique » soit en « béton + brique ».

Tableau 4-1 : Nombre de bâtiments dans le Bas-Rhin selon l'année et le type de matériaux

		Avant 1915	1915-1948	1949-1974	1975-1981	1982-1989	A partir de 1990	Années confondues
Indéterminé ou Autres matériaux	<b>00 ou 09</b>	4165	725	1452	650	556	1576	9124
Pierre	<b>01 ou 19</b>	13311	2784	1880	468	706	3763	22912
Moellon ou Meulière	<b>02 ou 29</b>	3969	486	345	54	69	128	5051
Béton	<b>03 ou 39</b>	92	151	1452	2101	1142	1454	6392
Brique	<b>04 ou 49</b>	12338	9907	18005	8127	7118	14280	69775
Agglomérés	<b>05 ou 59</b>	265	198	1602	579	893	930	4467
Bois	<b>06 ou 69</b>	3882	277	619	162	339	1157	6436
Pierre / Moellon ou Meulière	<b>12</b>	3795	448	440	47	54	108	4892
Pierre / Béton	<b>13</b>	1321	819	1986	727	896	1433	7182
Pierre / Brique	<b>14</b>	9847	3464	4178	608	627	1068	19792
Pierre / Agglomérés	<b>15</b>	381	59	243	24	50	93	850
Pierre / Bois	<b>16</b>	3799	211	249	33	62	150	4504
Moellon ou Meulière / Béton	<b>23</b>	213	110	369	72	59	87	910
Moellon ou Meulière / Brique	<b>24</b>	3382	851	1211	95	120	164	5823
Moellon ou Meulière / Agglo	<b>25</b>	107	10	94	9	8	20	248
Moellon ou Meulière / Bois	<b>26</b>	1767	47	71	14	6	23	1928
Béton / Brique	<b>34</b>	2070	5506	23763	11082	11536	20854	74811
Béton / Agglomérés	<b>35</b>	41	76	1045	694	566	724	3146
Béton / Bois	<b>36</b>	46	152	405	184	160	359	1306
Brique / Agglomérés	<b>45</b>	342	227	1348	644	711	606	3878
Brique / Bois	<b>46</b>	5833	750	1257	180	323	466	8809
Agglomérés / Bois	<b>56</b>	242	38	310	101	125	179	995
Immeubles depuis 1990	<b>07</b>						5398	5398
Types confondus	Types confondus	71208	27296	62324	26655	26126	55020	268629

Tableau 4-2 : Pourcentage de bâtiments dans le Bas-Rhin selon l'année et le type de matériaux (nombre total de bâtiments dans le Bas-Rhin = 268629)

		Avant 1915	1915-1948	1949-1974	1975-1981	1982-1989	A partir de 1990	Années confondues
Indéterminé ou Autres matériaux	<b>00 ou 09</b>	1,55	0,27	0,54	0,24	0,21	0,59	3,40
Pierre	<b>01 ou 19</b>	4,96	1,04	0,70	0,17	0,26	1,40	8,53
Moellon ou Meulière	<b>02 ou 29</b>	1,48	0,18	0,13	0,02	0,03	0,05	1,88
Béton	<b>03 ou 39</b>	0,03	0,06	0,54	0,78	0,43	0,54	2,38
Brique	<b>04 ou 49</b>	4,59	3,69	6,70	3,03	2,65	5,32	25,97
Agglomérés	<b>05 ou 59</b>	0,10	0,07	0,60	0,22	0,33	0,35	1,66
Bois	<b>06 ou 69</b>	1,45	0,10	0,23	0,06	0,13	0,43	2,40
Pierre / Moellon ou Meulière	<b>12</b>	1,41	0,17	0,16	0,02	0,02	0,04	1,82
Pierre / Béton	<b>13</b>	0,49	0,30	0,74	0,27	0,33	0,53	2,67
Pierre / Brique	<b>14</b>	3,67	1,29	1,56	0,23	0,23	0,40	7,37
Pierre / Agglomérés	<b>15</b>	0,14	0,02	0,09	0,01	0,02	0,03	0,32
Pierre / Bois	<b>16</b>	1,41	0,08	0,09	0,01	0,02	0,06	1,68
Moellon ou Meulière / Béton	<b>23</b>	0,08	0,04	0,14	0,03	0,02	0,03	0,34
Moellon ou Meulière / Brique	<b>24</b>	1,26	0,32	0,45	0,04	0,04	0,06	2,17
Moellon ou Meulière / Agglo	<b>25</b>	0,04	0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	0,09
Moellon ou Meulière / Bois	<b>26</b>	0,66	0,02	0,03	0,01	0,00	0,01	0,72
Béton / Brique	<b>34</b>	0,77	2,05	8,85	4,13	4,29	7,76	27,85
Béton / Agglomérés	<b>35</b>	0,02	0,03	0,39	0,26	0,21	0,27	1,17
Béton / Bois	<b>36</b>	0,02	0,06	0,15	0,07	0,06	0,13	0,49
Brique / Agglomérés	<b>45</b>	0,13	0,08	0,50	0,24	0,26	0,23	1,44
Brique / Bois	<b>46</b>	2,17	0,28	0,47	0,07	0,12	0,17	3,28
Agglomérés / Bois	<b>56</b>	0,09	0,01	0,12	0,04	0,05	0,07	0,37
Immeubles depuis 1990	<b>07</b>						2,01	2,01
Types confondus	Types confondus	26,51	10,16	23,20	9,92	9,73	20,48	100,00

Tableau 4-3 : Nombre de bâtiments dans le Haut-Rhin selon l'année et le type de matériaux

		Avant 1915	1915-1948	1949-1974	1975-1981	1982-1989	A partir de 1990	Années confondues
Indéterminé ou Autres matériaux	<b>00 ou 09</b>	3382	962	1204	820	557	2587	9512
Pierre	<b>01 ou 19</b>	15528	3702	1089	308	367	2499	23493
Moellon ou Meulière	<b>02 ou 29</b>	4517	1340	330	84	125	294	6690
Béton	<b>03 ou 39</b>	143	165	1444	2088	1144	2323	7307
Brique	<b>04 ou 49</b>	4753	9221	14480	5540	5962	15019	54975
Agglomérés	<b>05 ou 59</b>	238	2286	1951	847	1213	1500	8035
Bois	<b>06 ou 69</b>	994	236	712	333	339	1575	4189
Pierre / Moellon ou Meulière	<b>12</b>	1582	290	113	21	26	49	2081
Pierre / Béton	<b>13</b>	793	469	657	178	171	273	2541
Pierre / Brique	<b>14</b>	6213	2851	1143	167	139	267	10780
Pierre / Agglomérés	<b>15</b>	253	85	148	18	36	39	579
Pierre / Bois	<b>16</b>	2093	233	101	29	23	64	2543
Moellon ou Meulière / Béton	<b>23</b>	125	77	277	87	68	75	709
Moellon ou Meulière / Brique	<b>24</b>	2260	760	427	105	95	89	3736
Moellon ou Meulière / Agglo	<b>25</b>	86	16	45	10	6	8	171
Moellon ou Meulière / Bois	<b>26</b>	713	48	56	14	18	28	877
Béton / Brique	<b>34</b>	932	4215	19570	7462	6389	12186	50754
Béton / Agglomérés	<b>35</b>	41	152	1517	510	394	675	3289
Béton / Bois	<b>36</b>	47	72	571	341	153	361	1545
Brique / Agglomérés	<b>45</b>	249	388	2049	753	776	517	4732
Brique / Bois	<b>46</b>	1368	486	447	131	183	230	2845
Agglomérés / Bois	<b>56</b>	42	47	424	133	101	193	940
Immeubles depuis 1990	<b>07</b>						4467	4467
Types confondus	Types confondus	46352	28101	48755	19979	18285	45318	206790

Tableau 4-4 : Pourcentage de bâtiments dans le Haut-Rhin selon l'année et le type de matériaux (nombre total de bâtiments dans le Haut-Rhin = 206790)

		Avant 1915	1915-1948	1949-1974	1975-1981	1982-1989	A partir de 1990	Années confondues
Indéterminé ou Autres matériaux	<b>00 ou 09</b>	1,64	0,47	0,58	0,40	0,27	1,25	4,60
Pierre	<b>01 ou 19</b>	7,51	1,79	0,53	0,15	0,18	1,21	11,36
Moellon ou Meulière	<b>02 ou 29</b>	2,18	0,65	0,16	0,04	0,06	0,14	3,24
Béton	<b>03 ou 39</b>	0,07	0,08	0,70	1,01	0,55	1,12	3,53
Brique	<b>04 ou 49</b>	2,30	4,46	7,00	2,68	2,88	7,26	26,58
Agglomérés	<b>05 ou 59</b>	0,12	1,11	0,94	0,41	0,59	0,73	3,89
Bois	<b>06 ou 69</b>	0,48	0,11	0,34	0,16	0,16	0,76	2,03
Pierre / Moellon ou Meulière	<b>12</b>	0,77	0,14	0,05	0,01	0,01	0,02	1,01
Pierre / Béton	<b>13</b>	0,38	0,23	0,32	0,09	0,08	0,13	1,23
Pierre / Brique	<b>14</b>	3,00	1,38	0,55	0,08	0,07	0,13	5,21
Pierre / Agglomérés	<b>15</b>	0,12	0,04	0,07	0,01	0,02	0,02	0,28
Pierre / Bois	<b>16</b>	1,01	0,11	0,05	0,01	0,01	0,03	1,23
Moellon ou Meulière / Béton	<b>23</b>	0,06	0,04	0,13	0,04	0,03	0,04	0,34
Moellon ou Meulière / Brique	<b>24</b>	1,09	0,37	0,21	0,05	0,05	0,04	1,81
Moellon ou Meulière / Agglo	<b>25</b>	0,04	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,08
Moellon ou Meulière / Bois	<b>26</b>	0,34	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,42
Béton / Brique	<b>34</b>	0,45	2,04	9,46	3,61	3,09	5,89	24,54
Béton / Agglomérés	<b>35</b>	0,02	0,07	0,73	0,25	0,19	0,33	1,59
Béton / Bois	<b>36</b>	0,02	0,03	0,28	0,16	0,07	0,17	0,75
Brique / Agglomérés	<b>45</b>	0,12	0,19	0,99	0,36	0,38	0,25	2,29
Brique / Bois	<b>46</b>	0,66	0,24	0,22	0,06	0,09	0,11	1,38
Agglomérés / Bois	<b>56</b>	0,02	0,02	0,21	0,06	0,05	0,09	0,45
Immeubles depuis 1990	<b>07</b>						2,16	2,16
Types confondus	Types confondus	22,42	13,59	23,58	9,66	8,84	21,91	100,00

Tableau 4-5 : Nombre de bâtiments en Alsace selon l'année et le type de matériaux

		Avant 1915	1915-1948	1949-1974	1975-1981	1982-1989	A partir de 1990	Années confondues
Indéterminé ou Autres matériaux	<b>00 ou 09</b>	7547	1687	2656	1470	1113	4163	18636
Pierre	<b>01 ou 19</b>	28839	6486	2969	776	1073	6262	46405
Moellon ou Meulière	<b>02 ou 29</b>	8486	1826	675	138	194	422	11741
Béton	<b>03 ou 39</b>	235	316	2896	4189	2286	3777	13699
Brique	<b>04 ou 49</b>	17091	19128	32485	13667	13080	29299	124750
Agglomérés	<b>05 ou 59</b>	503	2484	3553	1426	2106	2430	12502
Bois	<b>06 ou 69</b>	4876	513	1331	495	678	2732	10625
Pierre / Moellon ou Meulière	<b>12</b>	5377	738	553	68	80	157	6973
Pierre / Béton	<b>13</b>	2114	1288	2643	905	1067	1706	9723
Pierre / Brique	<b>14</b>	16060	6315	5321	775	766	1335	30572
Pierre / Agglomérés	<b>15</b>	634	144	391	42	86	132	1429
Pierre / Bois	<b>16</b>	5892	444	350	62	85	214	7047
Moellon ou Meulière / Béton	<b>23</b>	338	187	646	159	127	162	1619
Moellon ou Meulière / Brique	<b>24</b>	5642	1611	1638	200	215	253	9559
Moellon ou Meulière / Agglo	<b>25</b>	193	26	139	19	14	28	419
Moellon ou Meulière / Bois	<b>26</b>	2480	95	127	28	24	51	2805
Béton / Brique	<b>34</b>	3002	9721	43333	18544	17925	33040	125565
Béton / Agglomérés	<b>35</b>	82	228	2562	1204	960	1399	6435
Béton / Bois	<b>36</b>	93	224	976	525	313	720	2851
Brique / Agglomérés	<b>45</b>	591	615	3397	1397	1487	1123	8610
Brique / Bois	<b>46</b>	7201	1236	1704	311	506	696	11654
Agglomérés / Bois	<b>56</b>	284	85	734	234	226	372	1935
Immeubles depuis 1990	<b>07</b>						9865	9865
Types confondus	Types confondus	117560	55397	111079	46634	44411	100338	475419

Tableau 4-6 : Pourcentage de bâtiments en Alsace selon l'année et le type de matériaux (nombre total de bâtiments en Alsace = 475419)

		Avant 1915	1915-1948	1949-1974	1975-1981	1982-1989	A partir de 1990	Années confondues
Indéterminé ou Autres matériaux	<b>00 ou 09</b>	1,59	0,35	0,56	0,31	0,23	0,88	3,92
Pierre	<b>01 ou 19</b>	6,07	1,36	0,62	0,16	0,23	1,32	9,76
Moellon ou Meulière	<b>02 ou 29</b>	1,78	0,38	0,14	0,03	0,04	0,09	2,47
Béton	<b>03 ou 39</b>	0,05	0,07	0,61	0,88	0,48	0,79	2,88
Brique	<b>04 ou 49</b>	3,59	4,02	6,83	2,87	2,75	6,16	26,24
Agglomérés	<b>05 ou 59</b>	0,11	0,52	0,75	0,30	0,44	0,51	2,63
Bois	<b>06 ou 69</b>	1,03	0,11	0,28	0,10	0,14	0,57	2,23
Pierre / Moellon ou Meulière	<b>12</b>	1,13	0,16	0,12	0,01	0,02	0,03	1,47
Pierre / Béton	<b>13</b>	0,44	0,27	0,56	0,19	0,22	0,36	2,05
Pierre / Brique	<b>14</b>	3,38	1,33	1,12	0,16	0,16	0,28	6,43
Pierre / Agglomérés	<b>15</b>	0,13	0,03	0,08	0,01	0,02	0,03	0,30
Pierre / Bois	<b>16</b>	1,24	0,09	0,07	0,01	0,02	0,05	1,48
Moellon ou Meulière / Béton	<b>23</b>	0,07	0,04	0,14	0,03	0,03	0,03	0,34
Moellon ou Meulière / Brique	<b>24</b>	1,19	0,34	0,34	0,04	0,05	0,05	2,01
Moellon ou Meulière / Agglo	<b>25</b>	0,04	0,01	0,03	0,00	0,00	0,01	0,09
Moellon ou Meulière / Bois	<b>26</b>	0,52	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,59
Béton / Brique	<b>34</b>	0,63	2,04	9,11	3,90	3,77	6,95	26,41
Béton / Agglomérés	<b>35</b>	0,02	0,05	0,54	0,25	0,20	0,29	1,35
Béton / Bois	<b>36</b>	0,02	0,05	0,21	0,11	0,07	0,15	0,60
Brique / Agglomérés	<b>45</b>	0,12	0,13	0,71	0,29	0,31	0,24	1,81
Brique / Bois	<b>46</b>	1,51	0,26	0,36	0,07	0,11	0,15	2,45
Agglomérés / Bois	<b>56</b>	0,06	0,02	0,15	0,05	0,05	0,08	0,41
Immeubles depuis 1990	<b>07</b>						2,08	2,08
Types confondus	Types confondus	24,73	11,65	23,36	9,81	9,34	21,11	100,00

Tableau 4-7 : Pourcentage de bâtiments en Alsace surlignés en fonction de la classe de vulnérabilité associée (couleurs idem Tableau 3-1)

		Avant 1915	1915-48	1949-67 1968-74	1975 1981	1982 1989	1990-2009 non parasis.	1998-2009 parasis. zone 1	1998-2009 parasis. zone 2	Total/ type
Indéterminé ou Autres matériaux	<b>00 ou 09</b>	1,59	0,35	0,56	0,31	0,23	0,76	0,10	0,01	3,92
Pierre	<b>01 ou 19</b>	6,07	1,36	0,62	0,16	0,23	1,19	0,12	0,01	9,76
Moellon ou Meulière	<b>02 ou 29</b>	1,78	0,38	0,14	0,03	0,04	0,08	0,01	0,00	2,47
Béton	<b>03 ou 39</b>	0,05	0,07	0,61	0,88	0,48	0,72	0,07	0,01	2,88
Brique	<b>04 ou 49</b>	3,59	4,02	6,83	2,87	2,75	5,48	0,57	0,12	26,24
Agglomérés	<b>05 ou 59</b>	0,11	0,52	0,75	0,30	0,44	0,46	0,04	0,01	2,63
Bois	<b>06 ou 69</b>	1,03	0,11	0,28	0,10	0,14	0,50	0,06	0,01	2,23
Pierre / Moellon ou Meulière	<b>12</b>	1,13	0,16	0,12	0,01	0,02	0,03	0,00	0,00	1,47
Pierre / Béton	<b>13</b>	0,44	0,27	0,56	0,19	0,22	0,32	0,03	0,00	2,05
Pierre / Brique	<b>14</b>	3,38	1,33	1,12	0,16	0,16	0,25	0,02	0,00	6,43
Pierre / Agglomérés	<b>15</b>	0,13	0,03	0,08	0,01	0,02	0,03	0,00	0,00	0,30
Pierre / Bois	<b>16</b>	1,24	0,09	0,07	0,01	0,02	0,04	0,00	0,00	1,48
Moellon ou Meulière / Béton	<b>23</b>	0,07	0,04	0,14	0,03	0,03	0,03	0,00	0,00	0,34
Moellon ou Meulière / Brique	<b>24</b>	1,19	0,34	0,34	0,04	0,05	0,05	0,00	0,00	2,01
Moellon ou Meulière / Agglo	<b>25</b>	0,04	0,01	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,09
Moellon ou Meulière / Bois	<b>26</b>	0,52	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,59
Béton / Brique	<b>34</b>	0,63	2,04	9,11	3,90	3,77	6,26	0,59	0,11	26,41
Béton / Agglomérés	<b>35</b>	0,02	0,05	0,54	0,25	0,20	0,26	0,03	0,00	1,35
Béton / Bois	<b>36</b>	0,02	0,05	0,21	0,11	0,07	0,13	0,02	0,00	0,60
Brique / Agglomérés	<b>45</b>	0,12	0,13	0,71	0,29	0,31	0,22	0,02	0,00	1,81
Brique / Bois	<b>46</b>	1,51	0,26	0,36	0,07	0,11	0,13	0,01	0,00	2,45
Agglomérés / Bois	<b>56</b>	0,06	0,02	0,15	0,05	0,05	0,07	0,01	0,00	0,41
Immeubles depuis 1990	<b>07</b>						1,81	0,23	0,03	2,08
Tout types confondus	Tout types	24,73	11,65	23,36	9,81	9,34	18,84	1,93	0,33	100,00

### **4.3 Comparaison des résultats par classe de vulnérabilité selon les trois bases de données.**

Dans cette partie, nous comparons, pour le Bas-Rhin et le Haut-Rhin, le pourcentage obtenu pour chaque classe de vulnérabilité de chaque commune dans les diverses méthodes employées. Ces comparaisons sont illustrées par des figures représentant une donnée en fonction d'une autre (BD macrosismique, Enquête vulnérabilité, MAJIC II) pour chaque département. Les comparaisons sont limitées à BD macrosismique versus MAJIC II dans le Haut-Rhin du fait de l'absence de donnée « enquête vulnérabilité ».

Il apparaît clairement que la base de données macrosismique, issue des enquêtes post-sismiques BCSF, se corrèle en général assez mal avec les deux autres bases de données (Figure 4-4 à Figure 4-8). Ceci provient de la nature même de cette base qui n'est pas destinée à cet usage. En effet, lors des enquêtes post-sismiques, l'objectif est d'obtenir un profil de commune général qui permet d'avoir une approche statistique des dégâts observés pour les communes ayant subi des dégâts aux constructions. Les profils des communes pour lesquels aucun dégât n'est constaté ne fait en général pas l'objet d'évaluation précise par la mairie et cela n'a aucun impact sur l'évaluation des intensités dans ces communes. D'autre part, l'EMS-98 n'implique pas de réaliser une évaluation très précise des pourcentages de dégâts par classe de vulnérabilité car l'évaluation de l'intensité se base sur un intervalle de valeurs assez étendu (entre 15 et 50 % par exemple). Les besoins dans le cadre de ce projet vont donc au-delà de la précision intrinsèque de la base de données macrosismique.

Les figures représentant la corrélation entre les classes de vulnérabilité évaluées en utilisant cette base et celles utilisant les bases MAJIC II et Enquête vulnérabilité montrent de fortes différences. Il faut cependant tenir compte que la base de données macrosismique correspond à l'ensemble du bâti des communes et pas seulement aux logements. Cette différence peut aussi avoir un impact non négligeable sans pour autant expliquer toutes les différences observées.

Les meilleures corrélations sont observées entre la base de données MAJIC II et l'enquête vulnérabilité. On observe pour la plupart des données une variation inférieure à plus ou moins 20% entre les proportions des classes de vulnérabilité issues de ces deux bases (Figure 4-8). Des variations plus importantes existent pour certaines communes. L'origine de ces différences est liée aux bases de données décrivant chacune différemment les matériaux des bâtiments, les associations entre matériaux et vulnérabilité et à la difficulté des mairies à évaluer les typologies de constructions sur leurs communes.

#### **4.3.1 Comparaison enquête Vulnérabilité – MAJIC II pour le Bas-Rhin**

Cette comparaison est basée sur les données les plus importantes de notre enquête vulnérabilité en nombre. Il y a une représentation par classe de vulnérabilité. Elle montre des coefficients de corrélation qui varient de 0,30 à 0,50 (classe A) sauf pour les classes C et E (Figure 4-4). Il n'y a pas de corrélation possible pour la classe E. En effet, le département ne comporte pas de communes classées en zone de sismicité moyenne II et donc pas de bâtiments de classe E. La comparaison de ces données montre, en dehors des différences réelles et parfois importantes, que les deux bases de données ne sont pas

incohérentes. Sans l'apport incontestable de la base de donnée MAJIC II, cette enquête paraît être pleinement justifiée et les réponses « éclairées ».

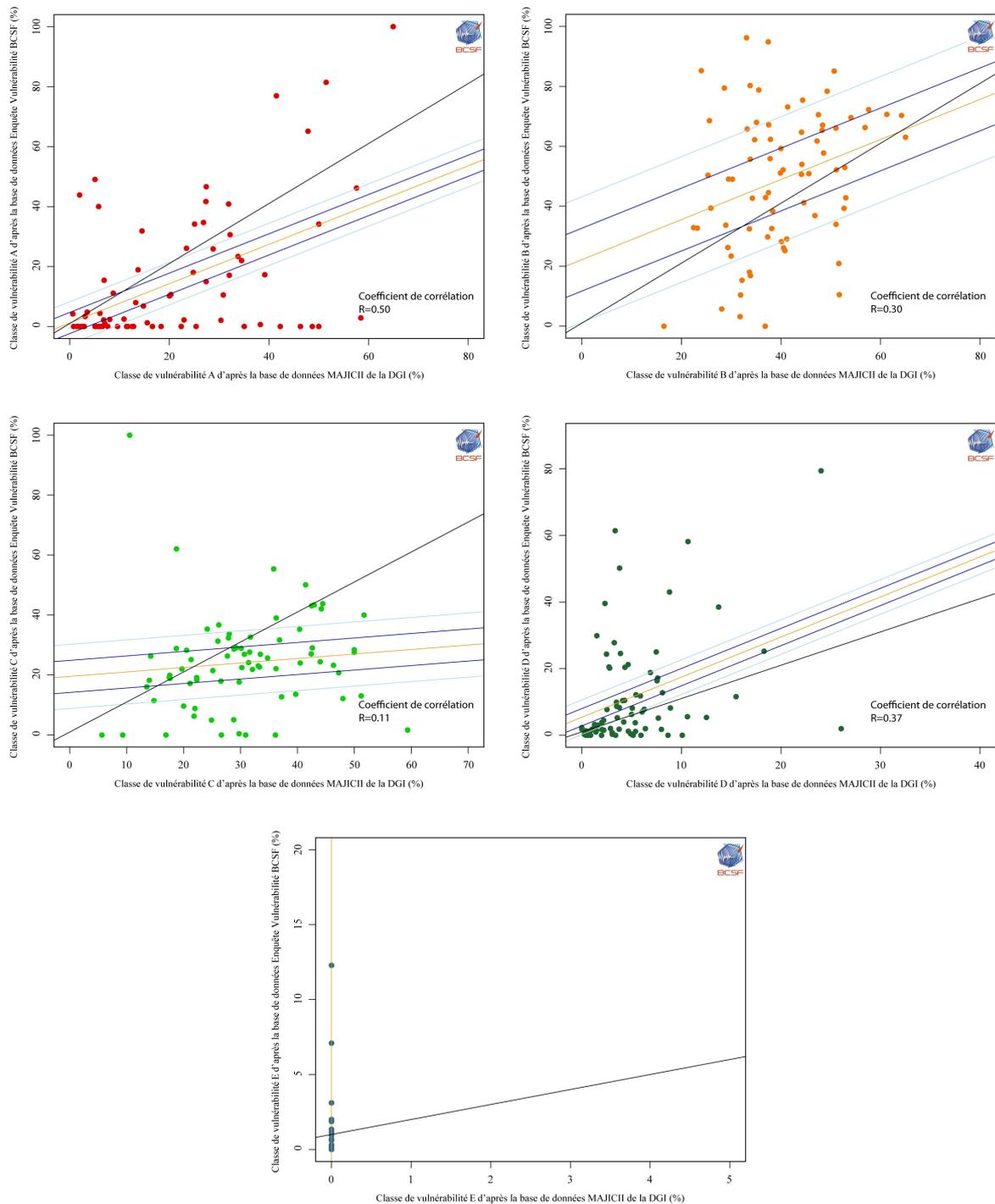


Figure 4-4: Comparaison enquête Vulnérabilité – MAJIC II pour le Bas-Rhin. Courbe jaune : droite de régression pour chaque classe de vulnérabilité, on peut voir les écarts-types pour chaque régression effectuée, en bleu foncé  $\pm \sigma$  et en bleu clair  $\pm 2\sigma$ , ainsi que le coefficient de corrélation des 2 méthodes.

### 4.3.2 Comparaison BD macrosismique BCSF – MAJIC II pour le Bas-Rhin

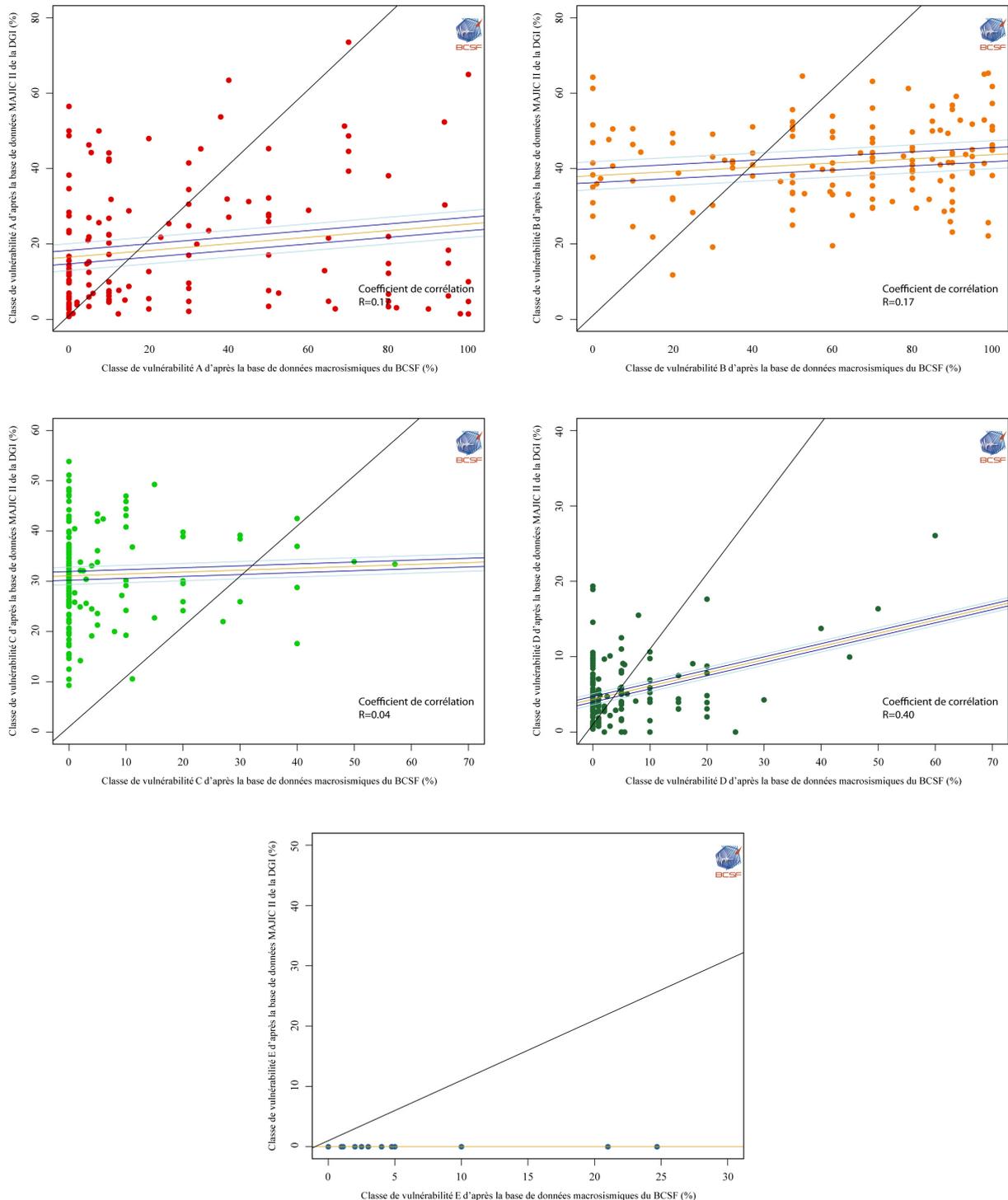


Figure 4-5 : Comparaison BD macrosismique BCSF – MAJIC II pour Bas-Rhin. Courbe jaune : idem Figure 4-4.

Les corrélations sont très faibles pour les différentes classes (0,04 à 0,17) sauf pour la classe D mais qui est en général associée à de faibles pourcentages. La base de données

macro-sismique n'est clairement pas adaptée à l'objectif de cette étude (cf. explications en début de chapitre).

### 4.3.3 Comparaison enquête Vulnérabilité – BD macrosismique BCSF pour le Bas-Rhin

67 - Bas-Rhin

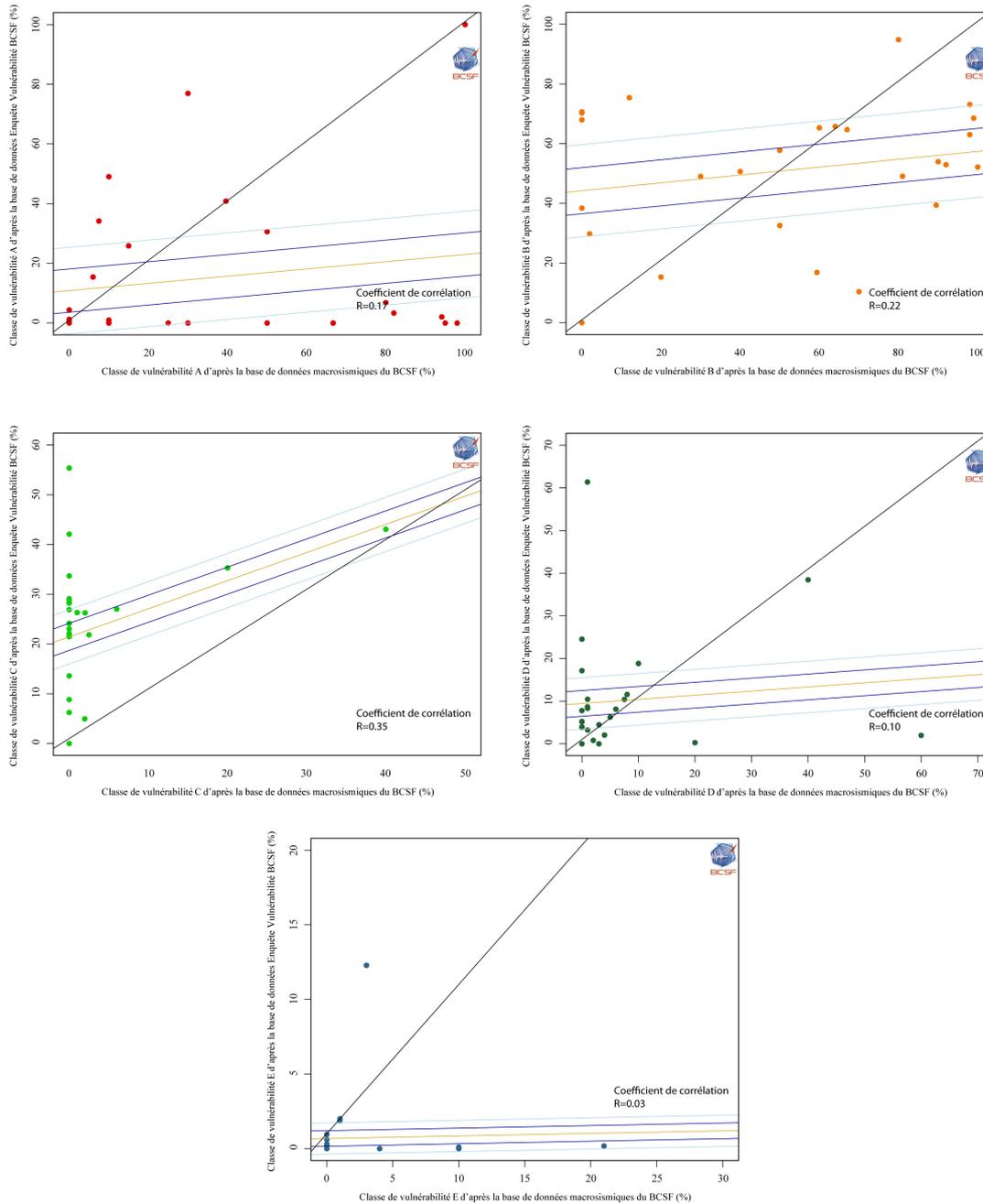


Figure 4-6 : Comparaison enquête Vulnérabilité – BD macrosismique BCSF pour le Bas-Rhin. Courbe jaune : idem Figure 4-4.

Le nombre de communes qui existent à la fois dans les deux bases est faible. Ceci illustre bien la difficulté de cette comparaison. Les coefficients de corrélation sont faibles (0,03 à 0,35).

### 4.3.4 Comparaison BD macrosismique BCSF – MAJIC II pour le Haut-Rhin

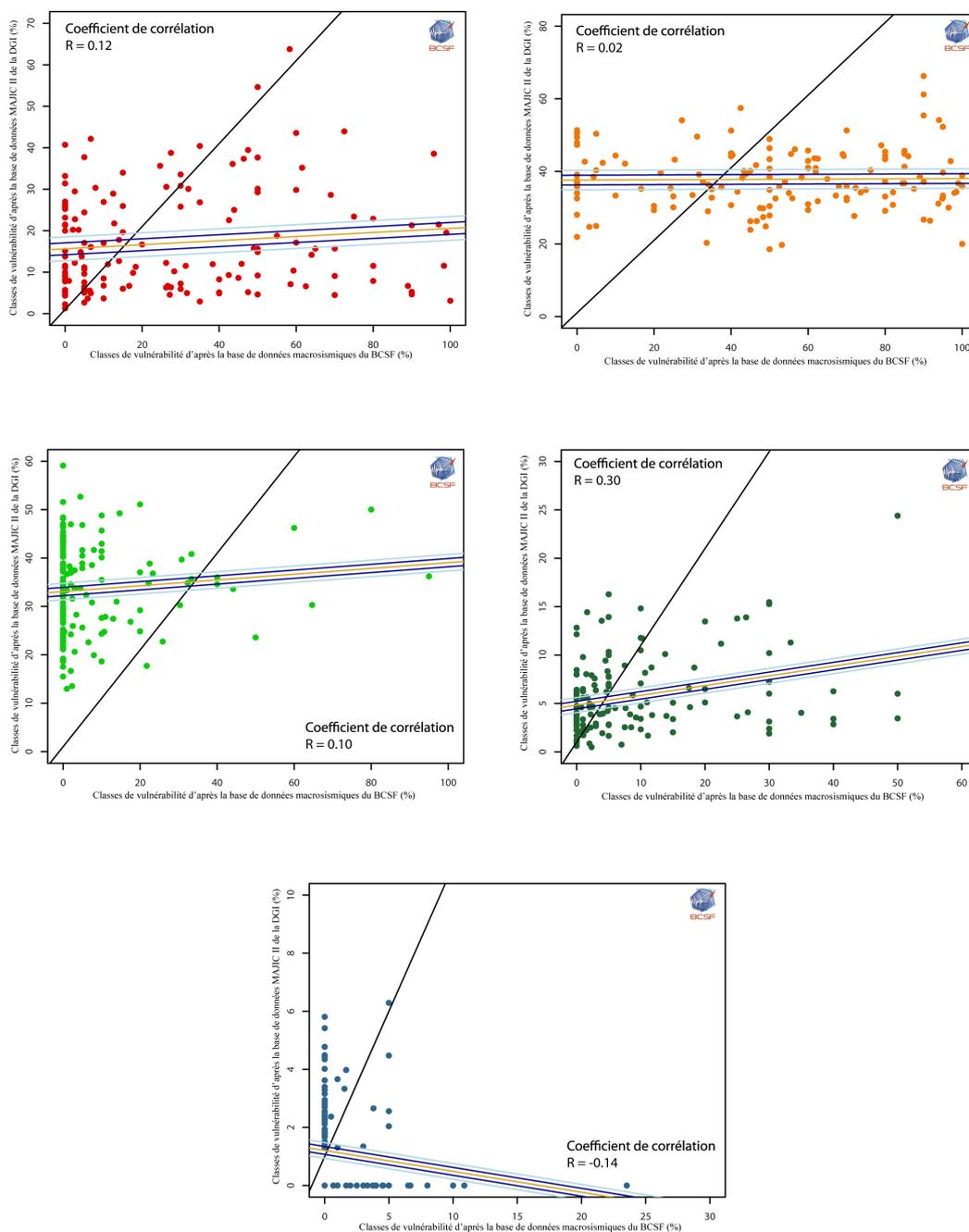
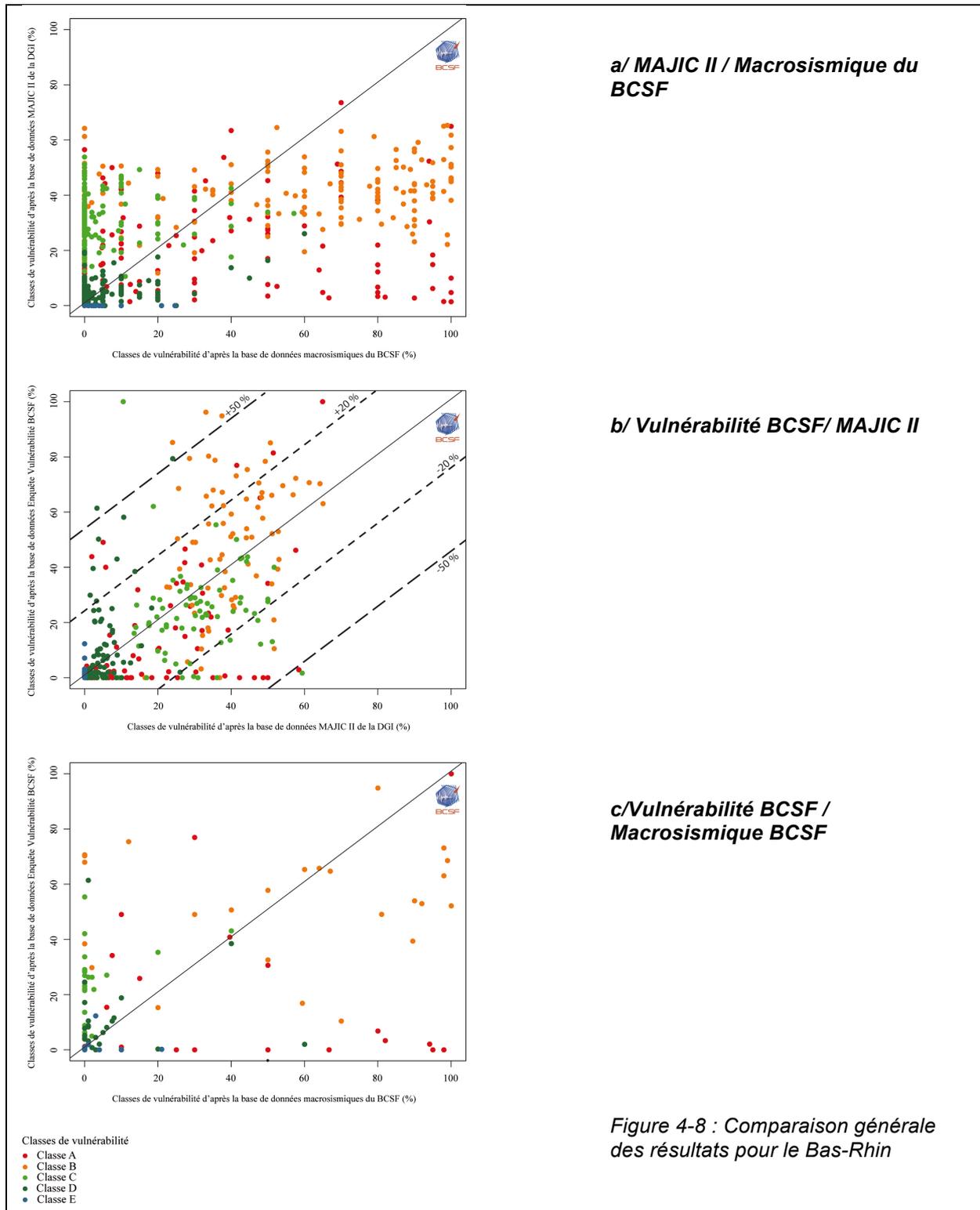


Figure 4-7 : Comparaison BD macrosismique BCSF – MAJIC II pour le Haut-Rhin. Courbe jaune Courbe jaune : idem Figure 4-4.

Le Haut-Rhin n'ayant pas relayé notre enquête de vulnérabilité, seule la comparaison BD macrosismique et MAJIC II est possible. Comme dans les cas précédents, la corrélation entre ces deux bases est très faible, ce qui justifie une enquête spécifique et non pas l'utilisation de la BD macrosismique laquelle n'est pas adaptée aux objectifs fixés ici.

### 4.3.5 Comparaison générale des résultats pour le Bas-Rhin



## **5 Evaluation de la vulnérabilité et ses incertitudes : intérêt d'une évaluation par classe de vulnérabilité au sens de l'EMS98.**

L'objectif de ce chapitre est de lister les diverses sources d'incertitudes dans l'évaluation de la vulnérabilité sismique des bâtiments et dans la démarche mise en place. Il ne s'agit donc en aucun cas de faire une étude précise de ces incertitudes ni de les quantifier.

Dans les évaluations de vulnérabilité, le résultat dépend très fortement des données disponibles (connaissance, qualité, capacité à estimer leurs incertitudes), des modèles physiques pris en compte (modèles dont la qualité dépend des données disponibles, des connaissances des processus qui entrent en jeu, de la capacité à les simuler et surtout de la capacité à les confronter à des observations).

Une évaluation de la vulnérabilité « juste » pour chaque bâtiment suppose que l'on connaisse très précisément l'ensemble des paramètres qui influencent le résultat. Il faut donc connaître très précisément toutes les caractéristiques du mouvement du sol généré par un séisme, l'interaction sol-structure (sol-constructions) et au final la vulnérabilité de la structure à ce mouvement du sol. La plupart des paramètres à prendre en compte dans cette chaîne sont peu ou très mal connus.

Une autre démarche est utilisée pour un usage large et sur de nombreux bâtiments. Elle se base sur une caractérisation statistique. Les méthodes sont dans ce cas issues ou découlent des retours d'expériences après des enquêtes et analyses post-sismiques rassemblant souvent des compétences complémentaires, des sismologues aux ingénieurs en construction. C'est la base des échelles macrosismiques. Celles-ci ont évoluées pour parvenir à la dernière échelle dédiée à l'Europe, l'EMS-98. La démarche EMS-98 se base sur une approche statistique des dommages selon une vulnérabilité simplifiée par « classes de vulnérabilité ».

### **5.1 Donnée vulnérabilité à l'échelle de la commune**

L'étude réalisée ici concerne la vulnérabilité des enjeux liée aux bâtiments d'habitation. Il faut cependant garder à l'esprit que cette analyse n'a de sens que pour un « type de bâtiment standard » au sein d'un ensemble de bâtiments présentant une grande variabilité. Chaque bâtiment comporte une vulnérabilité intrinsèque qui ne peut être estimée précisément que par des études particulières et poussées.

Malgré cela, il n'existe pas d'information, à l'échelle de toute la France ou de toute l'Alsace, concernant la vulnérabilité des bâtiments selon une classification aussi précise que celle de l'EMS-98. L'objectif est donc de s'en approcher au mieux. Les trois démarches employées sont décrites ci-dessous et les incertitudes exprimées. Seule la démarche basée sur les données MAJIC II a été utilisée pour les calculs et la cartographie dans le cadre de cette étude.

### **5.1.1 Données de la BD macrosismique et de l'enquête vulnérabilité**

L'évaluation des incertitudes est assez subjective pour ces données obtenues par deux voies différentes. Toutes deux sont issues des informations fournies par les services des mairies qui elles-mêmes se basent sur des connaissances qui sont très variables en qualité. Il est ainsi difficile d'évaluer l'exactitude des informations fournies par les mairies. Nous avons donc choisi des critères simples et avons mis en place un système de notation alphabétique. Les notes vont de A à D :

A : très bon

B : bon

C : moyen

D : mauvais

#### **5.1.1.1 Incertitudes dans la base de données macrosismique**

Les données fournies par les mairies lors des enquêtes macrosismiques du BCSF sont de qualité variable. Cela peut venir d'approximation sur les pourcentages de type de bâtiments sur la commune (par exemple des arrondis), ou une mauvaise compréhension de l'information demandée.

- Le champ « Nombre total de bâtiments sur la commune » doit être renseigné. S'il ne l'est pas, on passe de la note A à B.

- La somme des pourcentages indiqués dans les champs allant de « Pourcentage de bâtiments de type 1 sur la commune » à « Pourcentage de bâtiments de type 6 sur la commune » doit être égale à 100%. Si ce n'est pas le cas, on baisse cette note en fonction de la différence constatée.

- Un troisième critère est la cohérence entre le nombre total de bâtiments indiqué et la population de la commune (source INSEE). On baisse la note selon l'incohérence entre ces deux variables.

- Enfin, on a comparé le pourcentage de bâtiments de type 6 (parasismique) et la localisation de la commune selon les zones de sismicité. Dans ce cas aussi, on baisse la note en cas d'incohérence constatée (nombreux bâtiments de type 6 dans une zone de sismicité très faible).

#### **5.1.1.2 Incertitudes dans les enquêtes vulnérabilité**

Malgré le « lisez-moi » associé au formulaire d'enquête vulnérabilité, les chiffres fournis par les mairies ne semblent pas toujours cohérents entre eux. Ainsi les critères retenus sont les suivants :

- La cohérence entre les périodes de construction et le type de bâti ; par exemple un pourcentage significatif de béton armé datant de 1915 paraît peu probable, même si quelques exemples existent à partir de 1898.

- Des erreurs grossières, par exemple un grand nombre de bâtiments A4 (pierres massives) par rapport au nombre total de bâtiments de la commune, une population surestimée, etc.

- Un manque d'information : absence de période de construction ou de population

- Une observation donnée par la mairie au sujet de l'incertitude des informations.

Il faut noter que la façon d'inventorier les bâtiments, sans même vouloir les trier par type de structure, peut avoir des répercussions sur les résultats, surtout dans les petites

communes où les bâtiments sont peu nombreux. Nous avons réalisé un test dans une petite commune du Bas-Rhin comptant 274 habitants (Tableau 5-1). Pour les habitations, on remarque que le nombre affiché par le maire (108) est très cohérent avec celui des fichiers fonciers (102 d'où moins de 6% d'écart). Ce n'est plus le cas pour les bâtiments hors logement où l'écart atteint plus de 30% (100 par rapport à 67). Un comptage simplifié, sans faire de distinction entre logement et hors logement (163), sous-estime un peu le nombre de bâtiments dans la commune (169), alors qu'un comptage détaillé (448) le surestime nettement.

Cette comparaison montre qu'une source importante d'incertitude peut provenir du comptage des bâtiments lui-même et peut conduire à des résultats erronés. La méthode de comptage doit être précisée (objectif du « lisez-moi »).

Formulaire d'enquête vulnérabilité rempli par le maire			
Nombre de bâtiments dédiés aux logements	Nombre de bâtiments hors logement		Total
108	100		208
Comptage test effectué par le BCSF à partir d'un plan de google maps			
Comptage simplifié (les corps de ferme sont considérés comme un bâtiment, comme suggéré dans le « lisez-moi »)	Comptage détaillé (en tenant compte de tous les bâtiments)		Total
163	448		448 ou 163
MAJIC II			
Habitations	Dépendances	Locaux professionnels	Total
102	60	7	169
	dont 30 en code 001 (qui appartiennent à la partie principale d'habitation)	dont 3 dépendants d'une habitation	

Tableau 5-1 : Comparaison de différents comptages des bâtiments dans une commune

### 5.1.2 Données de la BD Majic II DGI

La donnée Majic II est complète à l'échelle de la France métropolitaine pour les bâtiments à usage de logements. La « vérité » terrain des informations fournies n'a pas été évaluée à ce stade. Elles reposent sur une déclaration officielle auprès des services fiscaux sans que cette information n'ait le moindre impact sur les taxes perçues. Les questions sont simples (matériaux principaux de la construction) et donc faciles à renseigner pour un propriétaire. Nous pouvons donc considérer ces déclarations comme étant « globalement » justes. Des études complémentaires, par échantillonnage,

seraient utiles pour vérifier cette hypothèse. Elles ne sont évidemment pas possibles à l'échelle de l'Alsace entière.

Un tableau de correspondance a été établi par le BCSF entre les matériaux de construction et les classes de vulnérabilité EMS-98 en y intégrant l'âge de construction comme facteur supplémentaire de pondération. Pour les constructions les plus récentes dans des zones soumises à des règles de construction parasismique, nous avons considéré des pourcentages de constructions parasismiques variables. L'impact reste limité mais des études de sensibilités sont tout à fait envisageables. Nous avons choisi au final de considérer 20% de bâtiments respectant les règles parasismiques là où la réglementation précédente (en application jusqu'à mai 2011) l'exigeait.

Les incertitudes ont donc trois origines :

- 1 - Réalité des informations fournies par les propriétaires;
- 2 - Tableau de correspondance entre les matériaux et les classes de vulnérabilités EMS-98.
- 3- Proportion de constructions parasismiques récentes.

Un objectif important est la comparaison des vulnérabilités d'une commune à l'autre pour des actions ciblées de prévention ou de diminution de la vulnérabilité. Dans ce cas, la **vulnérabilité relative** est plus importante que la vulnérabilité absolue. Dans cette démarche :

- On peut supposer que la réalité des informations fournies par les propriétaires ne varie pas fortement d'une commune à l'autre, quelle qu'en soit l'origine. Ainsi, de façon relative, on peut considérer que l'impact est très **limité**.
- L'incertitude associée au tableau de correspondance entre les matériaux et les classes de vulnérabilités EMS-98 est une incertitude identique à chaque commune qui **disparaît** dans une vision « relative ».
- La proportion de constructions parasismiques récentes est une information indisponible. Son impact se limite cependant aux zones soumises à une réglementation parasismique et sur les années les plus récentes. Son évaluation pour l'Alsace demanderait un travail spécifique qui n'est pas réalisé dans le cadre de cette étude.

Les incertitudes « absolue » restent néanmoins à être quantifiées dans la mesure où l'on peut évaluer la « vraie » vulnérabilité sismique d'un bâtiment.

### 5.1.3 Comparaison des 3 types de données disponibles.

Les principales différences entre les 3 bases de données utilisées et ayant un impact sur les incertitudes du résultat sont rappelées ci-dessous.

La meilleure information disponible est surlignée en vert.

		Enquête vulnérabilité BCSF	BD macro-sismique BCSF	BD MAJIC II DGI
Propriété		BCSF	BCSF	DGI
Echelle de la donnée		commune	commune	parcelle
Emprise de la donnée		7 départements; 3213 communes	France métropolitaine, Guadeloupe, Martinique,	communes de France métropolitaine, Guadeloupe, Martinique, Guyane, Réunion.
Nombre de communes couvertes		316	2073 communes métropolitaines (5,63% des communes)	100% des communes
Nombre de départements enquêtés		7 (départements 09; 25; 65; 66; 67; 70; 88)	40 en France métropolitaine (+Martinique et Guadeloupe)	France entière
<b>OBJETS</b>	<b>BATIMENTS</b>			
	Logement	oui	non	oui
	Hors logement	oui	non	partiel
	Bâti indifférencié	non	oui	non
POPULATION	par commune	oui	oui	Non/oui (possible via jointure avec données INSEE)
	Par type de vulnérabilité	Oui (estimation)	non	Non/oui (possible via jointure avec données INSEE à l'échelle de la commune ou IRIS)
Source de la donnée		mairie	mairie	DGI/déclarant
Précision		commune	commune	logement
Date des constructions		oui (périodes)	non	oui (année)
Besoin d'extrapolation		oui	oui	non
Adéquation de la donnée par rapport à l'objectif: classe de vulnérabilité EMS-98		très bonne (si ensemble des champs renseignés)	moyenne	bonne

	Enquête vulnérabilité BCSF	BD macrosismique BCSF	BD MAJIC II DGI
Avantages	<p>Différenciation logements - hors logements</p> <p>Informations sur le pourcentage de bâtiments parasismiques par type</p> <p>adéquation avec EMS-98.</p>	<p>Couvre 100% de la Guadeloupe et de la Martinique et une très grande partie des zones sismiques métropolitaines</p> <p>Donnée gratuite</p> <p>Donnée récente (janvier 2004).</p> <p>adéquation avec l'EMS-98</p>	<p>Information sur les matériaux de construction</p> <p>Données récentes</p> <p>Année de construction</p> <p>Nombre d'étages</p> <p>Automatisation d'extraction des données</p> <p>Couverture</p> <p>Différenciation logements - hors logements</p> <p>Superficie habitation</p> <p>Référence et localisation spatiale à l'échelle de la parcelle</p>
Inconvénients	<p>Dates de construction pas assez précises (périodes)</p> <p>Peu de retour pour les villes supérieures à 5000 habitants</p> <p>Variabilité des réponses selon les communes (champs manquants, population surestimée, etc.).</p>	<p>Pas de distinction résidences principales ou secondaires.</p> <p>Couvre 5,63% des communes</p> <p>Variabilité de résultat d'une enquête à l'autre</p> <p>Définition des classes pas suffisamment précise.</p> <p>Nombre de bâtiments, indiqué par les mairies, intègre des catégories de bâtis différents d'une mairie à l'autre.</p>	<p>Pas de distinction résidences principales ou secondaires</p> <p>Pas d'information sur le parasismique</p> <p>Non adéquation directe vis-à-vis de l'échelle EMS-98</p> <p>Pas de données sur la population</p> <p>A partir de 1990 plus de code matériaux pour les immeubles collectifs</p>

#### 5.1.4 Incertitudes relation typologie / classe de vulnérabilité EMS-98

Dans les trois démarches, nous recherchons à obtenir les informations les plus précises pour associer une classe de vulnérabilité EMS-98 aux données. Les données correspondent toujours à une description de matériaux ou de type de bâtiments (annexe 11.8, EMS-98). Cependant, nous avons basé cette relation sur la valeur moyenne (rond sur figure annexe 11.8, EMS-98) ce qui ne tient pas compte des variabilités associées en partie à la forme de la construction (régularité horizontale, verticale), sa hauteur, sa qualité, la qualité des matériaux employés (qualité des bétons, qualité des maçonneries), son entretien, sa dégradation par des facteurs climatiques etc ... , informations qui ne sont pas directement accessibles. Cette variabilité est représentée par une ligne dans

l'EMS-98 (annexe 11.8). Nous avons cependant tenu compte partiellement de cette variabilité en intégrant notamment une pondération dans le Tableau 3-1 (donnée Majic II) avec l'âge de la construction (signe d'usure ou de matériaux de qualité plus faible). Il est à noter que nous n'avons pas d'information sur les planchers (bétons ou bois) alors qu'ils ont un impact significatif sur la vulnérabilité.

## **5.2 Conclusion : Approche relative (plus faible incertitude) et non absolue (forte incertitude)**

La description des incertitudes faite ici amène à une conclusion importante. Les choix, simplifications ou méconnaissances diverses pour l'évaluation de la vulnérabilité doivent rendre prudent sur les valeurs « absolues » précises des résultats et donc sur leur usage.

En effet, malgré la très forte avancé que constitue les résultats de ce travail et l'intérêt de la donnée Majic II, nous n'avons accès qu'à une estimation simplifiée de la vulnérabilité à ce stade. L'aspect statistique des résultats est donc fondamental à ce stade des connaissances. L'affichage des résultats par classes (gamme de pourcentage ou de nombre) permet d'éviter des conclusions à des échelles trop locales et trop peu contraintes.

Cette approche via les données Majic II reste à notre connaissance la seule actuellement qui permette de donner un résultat direct, sans interpolation, à l'échelle de l'ensemble de l'Alsace et de la France métropolitaine pour les bâtiments à usage de logement avec une telle précision.

De même, la présentation de la vulnérabilité selon les classes de vulnérabilité EMS-98 est compatible avec les données disponibles et permet de multiples usages de ces résultats notamment pour l'évaluation des dommages par l'application la procédure RISK-UE méthode LM1.

## **6 Evaluation statistique de la vulnérabilité sismique, au sens de l'EMS98, à partir de la base de donnée MAJIC II.: échelle du département, du canton, de la commune et de l'IRIS.**

La méthode d'évaluation de la vulnérabilité à partir de la base MAJIC II a été expliquée précédemment. Elle se base sur une matrice relationnelle entre les matériaux principaux utilisés pour la construction + l'âge de cette construction et la typologie des classes de vulnérabilités de l'EMS-98 (Grünthal et *al.* 2001). Nous avons vu l'apport considérable de la donnée MAJIC II pour l'évaluation de la vulnérabilité statistique et l'importance de la matrice relationnelle. Si cette relation a été utilisée bâtiment par bâtiment, elle n'a pas de sens à l'échelle d'un bâtiment seul pour deux raisons principales.

La première est que la notion des classes de vulnérabilité EMS-98 se base sur une relation statistique entre les dégâts constatés, suite à des séismes destructeurs, et la typologie des bâtiments qui est alors considérée comme la caractéristique de leur vulnérabilité. Cette information provenant des observations sur le terrain est notamment issue d'enquêtes macrosismiques post-sismiques comme celles réalisées par le BCSF (approche statistique des dégâts) et par des observations détaillées réalisées sur des bâtiments particuliers, donnée plus rare.

La seconde est que les informations que l'on possède actuellement sur les bâtiments, malgré l'apport incontestable des informations contenues dans la base MAJIC II, restent insuffisantes pour évaluer, à l'échelle de chaque bâtiment, une classe de vulnérabilité EMS-98. Par exemple le niveau de conception parasismique ou le type de plancher sont des informations indisponibles. D'autre part, la description des classes de vulnérabilité dans l'EMS-98 indique une relation entre la typologie du bâtiment et une classe de vulnérabilité moyenne avec des écarts possibles vers les classes inférieures ou supérieures selon le mode de construction particulier à chaque bâtiment. Nous ne possédons évidemment pas les informations pertinentes de chaque bâtiment pour faire cette analyse sur chacun des bâtiments à usage de logement en Alsace.

Par contre, l'analyse statistique reste justifiée. Ce qui est sous entendu par « analyse statistique » est que l'analyse se fait avec une résolution géographique (de l'IRIS à la commune) qui permet de considérer un nombre de bâtiments suffisant permettant de lisser et moyenniser les variabilités « particulières ». D'autre part, le fait d'appliquer une matrice relationnelle unique pour toute une région permet d'obtenir un résultat relatif d'une commune (ou IRIS) à une autre autorisant ainsi leur comparaison.

Tous les résultats des calculs sont fournis sous forme de fichiers Microsoft Excel (xls) dans un CD, ces fichiers pouvant contenir plusieurs feuilles. Tous les résultats sont calculés d'une part en nombre et d'autre part en pourcentage.

## 6.1 Regroupement des habitations par bâtiment

Pour chacune des communes, les habitations (logements) ont été regroupées en bâtiments. En effet, les données foncières ne donnent pas directement le nombre de bâtiments mais des habitations ou logements ainsi que des informations permettant leur regroupement par bâtiment. Un bâtiment est ici défini par le regroupement d'habitations ayant le même "numéro de parcelle" ("préfixe de section" + "lettres de section" + "numéro de plan"), la même "lettre de bâtiment" et le même "libellé de voirie", et dans le cas particulier de Lyon, Paris et Marseille, le même numéro d'arrondissement (numéro présent dans le "numéro invariant").

Les 3 figures (Figure 6-1, Figure 6-2 et Figure 6-3) montrent les 3 cas typiques de regroupement. Dans la grande majorité des cas (non quantifiée), un bâtiment issu du regroupement correspond à une maison individuelle ou un immeuble collectif unique (une seule parcelle) (Figure 6-1). Cependant, il existe des cas où un même bâtiment appartient à 2 parcelles (Figure 6-2) et d'autres où plusieurs bâtiments sont inclus dans une même parcelle (Figure 6-3). Il peut donc en résulter localement une surestimation ou une sous-estimation du nombre de bâtiments.

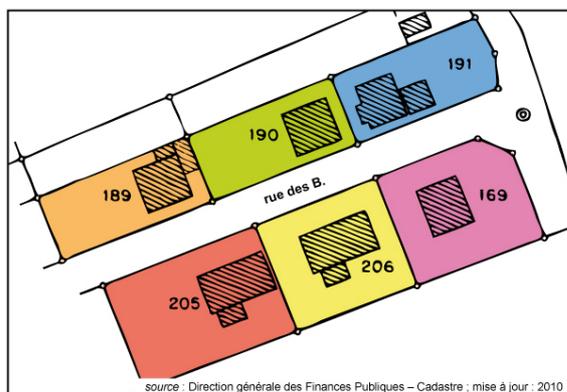


Figure 6-1 : Cet extrait de plan cadastral de la DGFP (Direction Générale des Finances Publiques) montre le cas le plus typique de regroupement, c'est à dire qu'un bâtiment correspond à une maison individuelle ou un immeuble collectif unique.



Figure 6-2 : Cet extrait de plan cadastral de la DGFP montre 2 cas de bâtisses divisées en 2 par une limite de parcelle cadastrale. Les 2 bâtisses sont donc représentées par 4 bâtiments suivant notre méthode de regroupement. Dans ce cas, on a une surestimation du nombre réel de bâtiments (4 au lieu de 2).



Figure 6-3 : Cet extrait de plan cadastral de la DGFP montre plusieurs immeubles collectifs sur une même parcelle. Selon la méthode de regroupement que nous avons adoptée, les 6 immeubles en vert constituent un seul bâtiment, de même pour les 3 immeubles en magenta. Les 2 immeubles en jaune et en bleu sont quant à eux bien séparés en 2 bâtiments distincts car ils ont une "lettre de bâtiment" différente, respectivement A et B. Dans ce cas, on a une sous-estimation du nombre réel de bâtiments (4 au lieu de 11).

Pour valider notre procédure et éviter de mélanger des bâtiments différents en terme de typologie, nous avons vérifié que les habitations, regroupées en un même bâtiment, indiquent les mêmes années de constructions ainsi que les mêmes matériaux des gros murs. Ainsi, dans le cas le plus défavorable, nous regroupons des bâtiments de même âge et de même nature. Au final, tous les bâtiments vérifient ces conditions ce qui valide notre procédure.

Nous obtenons ainsi **475419 bâtiments** à usage de logement en **Alsace**.

## 6.2 La vulnérabilité des bâtiments

La vulnérabilité des bâtiments a été calculée en combinant les informations issues de la base de données MAJIC II à l'échelle de chaque bâtiment à usage de logement (date de construction et matériaux principaux utilisées pour la construction) et la matrice de conversion, définie notamment pour l'Alsace, afin d'associer à chaque bâtiment une classe de vulnérabilité EMS-98. La démarche est présentée dans le chapitre « Relation entre les données MAJIC II et les classes de vulnérabilité EMS-98 établies par le BCSF ».

Les résultats ont été sommés à l'échelle de la commune ou de l'IRIS suivant la résolution convenue. Ils sont présentés sous forme de nombre et de pourcentage. On a ainsi calculé le nombre et la proportion de bâtiments dans chaque classe de vulnérabilité EMS-98.

Sur les 475419 bâtiments à usage de logement en l'Alsace, 18636 bâtiments ne comportent aucun renseignement sur les matériaux employés. Il ne sont donc pas associés à une classe de vulnérabilité et sont exclus des calculs par la suite. Ils représentent ainsi un peu moins de 4% des bâtiments en Alsace.

### **6.3 La population**

La population associée est calculée à partir des données fournies par l'INSEE, recensement 2007 que ce soit au niveau communal ou au niveau IRIS. Il n'y a pas d'association, dans le fichier INSEE, de la population pour un bâtiment ou un logement particulier, la donnée population est le cumul à l'échelle de la commune ou de l'IRIS.

N'ayant pas d'information sur le nombre exact de personnes par foyer et pour chaque bâtiment, il est impossible d'associer une population exacte pour un bâtiment donné. On dispose par contre du nombre de foyers total pour la commune ou l'IRIS. Nous avons donc déterminé une population moyenne, par foyer, pour chaque commune ou chaque IRIS. Cette valeur diffère d'une commune à une autre.

Nous avons calculé le nombre de foyer par classe de vulnérabilité, un des résultats de nos calculs, et la taille moyenne du foyer dans la commune ou l'IRIS concerné, ainsi on associe une population à une classe de vulnérabilité.

Nous avons alors pris le parti d'appliquer la matrice RISK-UE (Tableau 6-1) sur le nombre de foyers pour chaque classe de vulnérabilité (A à F) à la place du nombre de bâtiments. Ceci amène un lissage du résultat difficilement contournable car nous ne savons pas, à l'échelle de la commune, si les bâtiments touchés sont des grands immeubles, ou maisons individuelles pour une classe de vulnérabilité donnée.

Nous obtenons alors, pour chaque niveau de dégâts, le pourcentage de foyers concernés. En considérant une population moyenne, par foyer, calculée pour chaque commune ou chaque IRIS, le pourcentage de foyers (équivalent ainsi au pourcentage de population) est converti en nombre d'habitants.

### **6.4 Les dégâts**

Pour le calcul des dégâts, nous avons utilisé les matrices de dommages « Risk-UE » (RISK-UE 2003). Nous avons utilisé la méthode LM1 (RISK-UE 2003) en considérant **l'indice de vulnérabilité le plus probable** (Tableau 6-1).

Nous n'avons pas considéré, pour les matrices de la méthode LM1, les indices de vulnérabilité amenant à des valeurs extrêmes (min et max) ni leur dispersion ( $\pm\sigma$ ) autour de la valeur la plus probable.

Nous obtenons ainsi une matrice, par valeur d'intensité, qui associe à chaque classe de vulnérabilité un pourcentage de dégâts répartis entre D0 (pas de dégâts) et D5 (effondrement total) (cf EMS-98, Grünthal et al. 2001).

Ces résultats (dégâts) sont des résultats statistiques moyens et non pas des résultats déterministes qui seraient à confronter de façon directe avec un cas ou un scénario particulier.

Intensité VI		Niveau de dommages					
		D0	D1	D2	D3	D4	D5
Classe de vulnérabilité	A	30,47	40,98	21,48	6,26	0,8	0,02
	B	68,38	24,56	6,07	0,93	0,06	0
	C	89,26	9,15	1,43	0,15	0,01	0
	D	96,36	3,2	0,4	0,03	0	0
	E	98,66	1,19	0,13	0,01	0	0

Intensité VII		Niveau de dommages					
		D0	D1	D2	D3	D4	D5
Classe de vulnérabilité	A	5,38	26,7	35,97	24,06	7,41	0,48
	B	30,47	40,98	21,48	6,26	0,8	0,02
	C	68,38	24,56	6,07	0,93	0,06	0
	D	89,26	9,15	1,43	0,15	0,01	0
	E	96,36	3,2	0,4	0,03	0	0

Intensité VIII		Niveau de dommages					
		D0	D1	D2	D3	D4	D5
Classe de vulnérabilité	A	0,36	6,28	22,14	35,76	28,93	6,53
	B	5,38	26,7	35,97	24,06	7,41	0,48
	C	30,47	40,98	21,48	6,26	0,8	0,02
	D	68,38	24,56	6,07	0,93	0,06	0
	E	89,26	9,15	1,43	0,15	0,01	0

Intensité IX		Niveau de dommages					
		D0	D1	D2	D3	D4	D5
Classe de vulnérabilité	A	0,01	0,61	5,17	19,25	40,35	34,62
	B	0,36	6,28	22,14	35,76	28,93	6,53
	C	5,38	26,7	35,97	24,06	7,41	0,48
	D	30,47	40,98	21,48	6,26	0,8	0,02
	E	68,38	24,56	6,07	0,93	0,06	0

Tableau 6-1 : Matrices RISK-UE employée pour les intensités VI à IX.

### 6.5 PGA convertis en Intensités EMS-98

La carte du zonage sismique réglementaire (décrets N° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, en application depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011) en France est issue d'une évaluation probabiliste du pic d'accélération (PGA). Elle indique pour chaque commune le PGA au rocher ayant une probabilité de 10% d'être dépassé sur une période de 50 ans. Elle doit être convertie en « Intensités EMS-98 » pour relier le mouvement du sol à un niveau de dégâts en fonction de la vulnérabilité sismique des logements (classe de vulnérabilité EMS-98) via la matrice RISK-UE (2003, méthode LM1). Pour cela, il faut utiliser une relation simplifiée entre l'intensité EMS-98 et la valeur du PGA.

### 6.5.1 Incertitudes

Cette conversion est une source d'incertitude car le lien entre le PGA et l'intensité macrosismique est basé sur de nombreuses approximations. Des travaux de recherche restent nécessaires pour identifier les corrélations potentielles entre les données macrosismiques et les paramètres instrumentaux, le PGA n'étant qu'un de ces paramètres (Lesueur 2011 et Lesueur et al. 2011). Le Tableau 6-2 résume les principales différences entre ces deux paramètres caractérisant le mouvement du sol. Il en résulte que toutes les lois reliant PGA et intensité ne sont que des approximations. L'impact de ces approximations n'est pas négligeable. Un exemple représentatif est la forte variabilité des PGA mesurés, proches les uns des autres, par rapport à l'intensité macrosismique (EMS-98) observée à l'échelle de la commune lors du séisme de Martinique de novembre 2007 (Schlupp et al, 2008 – Séisme de la Martinique du 29 novembre 2007, rapport BCSF).

Une source importante d'incertitude dans cette relation réside dans la difficulté de comparer des mesures de PGA et des intensités observées dans des configurations géologiques identiques. En effet, dans la majeure partie des cas, les intensités sont évaluées pour une commune qui est construite en partie sur du rocher et en partie sur des sédiments alors que le PGA est mesuré soit sur du rocher soit sur du sédiment.

Tableau 6-2 : Comparaison des caractéristiques du PGA et de l'intensité macrosismique.

Données	PGA	Intensité Macrosismique
Représentativité spatiale de la donnée ?	Mesure ponctuelle (échelle décimétrique).	Mesure à l'échelle de la commune (échelle kilométrique).
Source de la donnée ?	Mesure instrumentale du pic d'accélération (accéléromètre).	Estimation du mouvement du sol moyen déduit de l'analyse des effets sur les personnes, les objets et les constructions.
Unité de mesure ?	PGA = pic d'accélération maximal sur le signal toutes fréquences confondues en $m/s^2$	Intensité macrosismique notée en chiffres romains.
Etendue de mesure ?	Théoriquement de 0 à l'infini. En réalité du seuil de détection (en « milli g ») jusqu'à quelques g (valeur de la gravité).	12 degrés notés en chiffres romains. Minimum = I (non ressenti) à maximum = XII (catastrophe généralisée)
Donnée au rocher ?	Possible dans certains cas (suppose la connaissance géotechnique du site de mesure)  Il y a de nombreux cas où la station accélérométrique n'est pas au rocher (en ne considérant que celles qui sont au sol et non dans les bâtiments ou ouvrages).	Possible si la commune concernée est totalement au rocher (suppose la connaissance géologique détaillée, environ le 1/50 000, sur toute la commune).  En général, la commune est en partie au rocher et en partie au sédiment avec des proportions très variables => idem pour l'intensité estimée.

Il en résulte diverses lois empiriques reliant l'intensité et le PGA. Cependant, la plupart de ces lois ne sont pas basées sur l'intensité EMS-98 mais sur d'autres échelles telles que MSK et MMI.

**Nous avons choisi la formule de Trifunac et Brady de 1975**, loi générale et intermédiaire parmi les différentes lois publiées mais utilisant l'échelle MMI (Mercalli modifiée).

Nous avons de même, en l'absence de relations reliant l'intensité EMS-98 et MMI, considéré **une équivalence entre MMI et EMS-98**. Cette équivalence est valable jusqu'aux intensités VI environs. Au-delà de VI, l'intensité EMS-98 tendrait à être plus faible, mais les données restent très insuffisantes à ce jour pour une réelle comparaison. Il est actuellement considéré, au premier ordre, une équivalence entre les échelles EMS-98, MSK et MMI (Musson et al. 2010), un des auteurs de cet article étant notamment l'un des auteurs principaux de l'échelle EMS-98 (Grunthal et al., 2001).

### **6.5.2 Relation simplifiée reliant l'intensité EMS-98 et la valeur du PGA**

Dans le cas d'une secousse d'intensité conforme à l'aléa réglementaire, nous avons « utilisé » la formule de Trifunac et Brady (1975) pour établir une correspondance entre les valeurs de l'aléa réglementaire exprimé en pic d'accélération du sol (PGA) et l'intensité de la secousse (Tableau 6-3).

$$I_{MMI} = [\log(\text{PGA}) - 0.014] / 0.3 \quad \text{MMI : Mercalli modifiée} \approx \text{EMS98 et PGA en cm/s}^2$$

Remarque: La relation Trifunac et Brady (1975) est dans l'échelle MMI (Mercalli modifiée) que nous avons considéré, par simplification, équivalente à l'EMS-98. En effet, nous avons observé que cette simplification reste cohérente aux observations faites par le BCSF (relation PGA/EMS-98 en utilisant la relation de Trifunac et Brady 1975). D'autre part, toutes les relations « PGA-intensité » sont basées sur des données (intensités observées et PGA mesurés) qui montrent de très fortes variabilités lesquelles vont au delà des différences entre les échelles d'intensités MMI et EMS-98. Enfin, le tableau ci-dessous montre que la variabilité du PGA considéré dans chaque zone d'aléa en France métropolitaine (faible, modéré, moyen) couvre près d'un degré d'intensité. Au final, cette relation de Trifunac et Brady (1975) permet d'obtenir une valeur d'intensité raisonnable, indispensable dans l'approche RISK-UE « méthode LM1 ». Les biais qui pourraient être associés à cette relation sont les mêmes pour toutes les communes et IRIS, la comparaison des résultats reste donc parfaitement valable.

La valeur d'intensité EMS-98 retenue est basée sur l'arrondi, à la valeur entière la plus proche, de la moyenne de la gamme d'intensités issue de la formule de Trifunac et Brady (1975).

Niveau d'aléa	Valeurs de PGA associées	Conversion « numérique » en Intensité MMI via la formule de Trifunac et Brady (1975)	Valeur d'intensité EMS-98 retenue.
<b>Aléa faible</b>	$0.7 \text{ m/s}^2 \leq \text{accélération} < 1.1 \text{ m/s}^2$	$6.1 \leq \text{Intensité} < 6.75$	VI
<b>Aléa modéré</b>	$1.1 \text{ m/s}^2 \leq \text{accélération} < 1.6 \text{ m/s}^2$	$6.75 \leq \text{Intensité} < 7.3$	VII
<b>Aléa moyen</b>	$1.6 \text{ m/s}^2 \leq \text{accélération} < 3 \text{ m/s}^2$	$7.3 \leq \text{Intensité} < 8.2$	VIII

Tableau 6-3 : Conversion des différentes zones d'aléa en Intensité EMS-98 via la relation de Trifunac et Brady (1975)

## 6.6 Fichiers résultats

Sont ainsi données dans les fichiers (format excel) :

### Communes Batiments-Vulnerabilite.xls

Pour chaque commune d'Alsace.

Données sur la vulnérabilité des bâtiments à usage de logement

### Communes Population-Vulnerabilite.xls

Pour chaque commune d'Alsace

Données sur la répartition de la population selon la vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

### Communes Batiments-Degts.xls

Pour chaque commune d'Alsace

Données sur le niveau de dégâts des bâtiments (à usage de logement) dus à une secousse d'intensité VII (EMS 98)

Données sur le niveau de dégâts des bâtiments (à usage de logement) dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Données sur le niveau de dégâts des bâtiments (à usage de logement) dus à une secousse d'intensité IX (EMS 98)

Données sur le niveau de dégâts des bâtiments (à usage de logement) dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)

### Communes Population-Degats.xls

Pour chaque commune d'Alsace

Données sur la population concernée par des dégâts de différents niveaux dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Données sur la population concernée par des dégâts de différents niveaux dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)

#### IRIS Batiments-Vulnerabilite.xls

Echelle de l'IRIS pour le CANTON D'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN, le CANTON DE WITTENHEIM, la COMMUNE DE STRASBOURG, la COMMUNE DE COLMAR et la COMMUNE DE MULHOUSE

Données sur la vulnérabilité des bâtiments à usage de logement

#### IRIS Population-Vulnerabilite.xls

Echelle de l'IRIS pour le CANTON D'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN, le CANTON DE WITTENHEIM, la COMMUNE DE STRASBOURG, la COMMUNE DE COLMAR et la COMMUNE DE MULHOUSE

Données sur la répartition de la population selon la vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

#### IRIS Batiments-Degats.xls

Echelle de l'IRIS pour le CANTON D'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN, le CANTON DE WITTENHEIM, la COMMUNE DE STRASBOURG, la COMMUNE DE COLMAR et la COMMUNE DE MULHOUSE

Données sur le niveau de dégâts des bâtiments (à usage de logement) dus à une secousse d'intensité VII (EMS 98)

Données sur le niveau de dégâts des bâtiments (à usage de logement) dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Données sur le niveau de dégâts des bâtiments (à usage de logement) dus à une secousse d'intensité IX (EMS 98)

Données sur le niveau de dégâts des bâtiments (à usage de logement) dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)

#### IRIS Population-Degats.xls

Echelle de l'IRIS pour le CANTON D'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN, le CANTON DE WITTENHEIM, la COMMUNE DE STRASBOURG, la COMMUNE DE COLMAR et la COMMUNE DE MULHOUSE

Données sur la population concernée par des dégâts de différents niveaux dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Données sur la population concernée par des dégâts de différents niveaux dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)

## **7 Cartographie des résultats.**

Les résultats des calculs réalisés sont représentés sous forme de cartes à l'échelle A4 (Atlas) dans un document à part intitulé : « Evaluation statistique de la vulnérabilité sismique, au sens de l'EMS98, des bâtiments en Alsace. Atlas des résultats ». Nous décrivons les caractéristiques principales de cet Atlas dans l'annexe de ce rapport.

Cet atlas contient 384 cartes. Il y a 56 représentations différentes par entité géographique traitée (région, départements, cantons, communes). Chaque carte apparaît en nombre et en pourcentage, nous avons ainsi 28 données différentes représentées.

Les approches en nombre et pourcentage sont complémentaires et permettent des lectures différentes.

L'approche en nombre permet par exemple de voir où est la concentration de dégâts potentiels (d'où concentration de secours nécessaire, population à reloger etc.). On observe cependant que cette concentration est très liée à la densité de bâtiments et les cartes sont très similaires de représentations de densité de population. Les résultats mettent surtout en avant les grandes agglomérations.

L'approche en pourcentage donne un autre éclairage, permettant d'enlever cet effet densité de population. On voit ainsi les secteurs où les bâtiments sont les plus vulnérables et où la proportion de dégâts est potentiellement la plus forte, pouvant dans certains cas dépasser 65% (D3+D4+D5). Ces cartes paraissent bien adaptées à la prévention et à la communication grand public.

### **7.1 Cinq classes de vulnérabilité**

- 5 cartes

Ces cartes découlent directement des résultats de calculs issus des données foncières et de la matrice relationnelle avec les classes de vulnérabilité EMS-98 (matrice BCSF). Elles permettent de voir la répartition de chaque classe de vulnérabilité.

Cependant, chaque carte ne représente qu'une partie des bâtiments à usage de logement et il faut analyser 5 cartes pour avoir une vue d'ensemble. L'analyse de dégâts, avec un niveau de sollicitation homogène, permet d'avoir une vision de la vulnérabilité, par rapport à une agression donnée, pour tout le parc de bâtiments. C'est l'un des intérêts des cartes de dégâts.

### **7.2 Quatre niveaux de dégâts pour quatre niveaux de sollicitation**

- 16 cartes

Pour les trois niveaux de sollicitation homogènes (Intensité EMS-98 de VII, VIII et IX), les cartes de dégâts (D3 ou D4 ou D5 ou D345) sont de bonnes représentations de la vulnérabilité sismique des bâtiments, les comparaisons étant directes d'une commune à l'autre. La carte des dégâts basée sur le nouveau zonage règlementaire (application au 1<sup>er</sup> mai 2011) permet de générer une carte de « risque » pour l'enjeu des bâtiments à usage de logement.

Notez que ces cartes ne correspondent pas à des scénarios de séismes particuliers ce qui n'est pas l'objet de cette étude.

### ***7.3 La population selon les cinq classes de vulnérabilités***

- 5 cartes

La taille moyenne des foyers par logement, ou par bâtiment, varie d'une commune à l'autre. Ces cartes ne sont donc pas identiques, à un facteur prêt, aux cartes de bâtiments par classe de vulnérabilité EMS-98.

### ***7.4 Population concernée par des dégâts 3, 4 et 5 dus à 2 niveaux de secousses.***

- 2 cartes

Ces cartes représentent les populations potentiellement sans abris (bâtiments ne pouvant plus être utilisés) car affectés de dégâts de niveau 3 au minimum (dégâts sur la structure du bâtiment).

## **8 Bilan des bases de données publiques et disponibles pour l'évaluation de la vulnérabilité sismique en Alsace pour les bâtiments à usage autre que logement.**

### **8.1 Introduction**

L'objectif est ici de rechercher les données, concernant les bâtiments qui ne sont pas à usage de logement, disponibles et pertinentes pour l'évaluation de leur classe de vulnérabilité au sens EMS-98.

Dans un premier temps, nous nous sommes focalisés sur la recherche de bases de données des matériaux de construction pour les bâtiments autres que logements et dépendances. Puis, observant que cette donnée est quasi inexistante sous la forme numérique, nous avons recherché toutes les informations existantes pouvant permettre d'identifier et de caractériser les bâtiments.

Nous verrons dans un premier temps ce que la base MAJIC II peut apporter puis nous présenterons les autres informations disponibles auprès des organismes contactés.

### **8.2 La base MAJIC II**

#### **8.2.1 Introduction**

L'étude du BCSF (« Méthodes simplifiées d'évaluation statistique des classes de vulnérabilité sismique EMS-98 à l'échelle communale », Schlupp et al. 2010) a montré la pertinence de la base de données MAJIC (Mise A Jour des Informations Cadastreales).

Le système MAJIC gère la partie littérale de la documentation cadastrale. Rappelons que la documentation cadastrale recense toutes les propriétés foncières (recherche des propriétaires, reconnaissance et redéfinition des limites cadastrales des propriétés, description et évaluation).

Le fichier des propriétés bâties par commune (annexe 11.12 et CETE Nord-Picardie, 2010) recense les habitations privées (pas de distinction entre résidence secondaire et principale), les dépendances non professionnelles et les locaux professionnels. L'analyse de ces données pour les bâtiments à usage de logements est présentée dans les chapitres précédents.

#### **8.2.2 Les limites des types de bâtiments décrits**

La donnée essentielle dans MAJIC II pour le calcul de la vulnérabilité sismique concerne les matériaux des gros murs. Cette donnée est disponible uniquement pour les habitations et dépendances privées non professionnelles. (pb40\_pevprincipale et pb60\_pevdependances du fichier des propriétés bâties, annexe 11.12 et CETE Nord-Picardie, 2010).

Les bâtiments pour lesquels MAJIC II ne fournit pas d'informations sur les matériaux de construction sont les suivant (si ces bâtiments ne sont pas aussi à usage de logement):

- les commerces
- les industries
- les bureaux
- les établissements recevant du public
- les habitations du domaine public

### 8.2.3 Le « hors logement » avec MAJIC II

Le schéma du CETE-NP de la base MAJIC II, montre les liens qui unissent les différents fichiers de MAJIC II. À partir des fichiers pb0010\_local et pb21\_pev, on peut ainsi localiser géographiquement une parcelle cadastrale, connaître l'année de construction, le nombre de niveaux, le type de local, la nature du local, l'affectation et sa surface quel que soit le type de bâtiment.

Tableau 8-1 : les tableaux issus de la documentation fournie par le service des affaires foncières de la DGFIP

**2.3.2 Tableau des codes "Type de local"**

<b>DTELOC</b>	<b>Signification</b>
1	Maison
2	Appartement
3	Dépendances
4	Local commercial ou industriel
5	DOM = maison dans descriptif
6	DOM = appartement sans descriptif
7	DOM = dépendance sans descriptif
8	Locaux de groupe 4 : évaluation tarifaire (non présente depuis 94)

### 2.3.4 Tableau des codes "Nature de local"

CCONLC	Signification
AP	Appartement
AT	Antenne téléphone
AU	Autoroute
CA	Commerce sans boutique
CB	Local divers
CD	Dépendance commerciale
CH	Chantier
CM	Commerce avec boutique
DC	Dépendance lieux communs
DE	Dépendance bâtie isolée
LC	Local commun
MA	Maison
ME	Maison exceptionnelle
MP	Maison partagée par une limite territoriale
SM	Sol de maison
U	Etablissement industriel
U1	Gare
U2	Gare : Triage
U3	Gare : Atelier matériel
U4	Gare : Atelier magasin
U5	Gare : Dépôt - Titulaire
U6	Gare : Dépôt - Réel
U7	Gare : Matériel transport
U8	Gare : Entretien matériel roulant
U9	Gare : Station usine
UE	Transformateur électrique
UG	Appareil à gaz
US	Etablissement industriel

### 2.3.7 Tableau des codes "Affectation de pev"

CCOAF	Signification
B	Bâtiment industriel (lie a ccoeva = A ou E)
C	Commerce
H	Habitation
K	Locaux administratifs non passibles de la TH
L	Hôtel
P	Professionnel
S	Biens divers passibles de la TH
T	Terrain industriel (lie à ccoeva = A ou E)

#### 8.2.3.1 Les bâtiments privés

Les commerces et industries étant aussi taxés sur le foncier, ils sont répertoriés dans la base MAJIC II. Pour les extraire et ne pas les comptabiliser deux fois, il faudrait soustraire les locaux professionnels qui appartiennent aux mêmes bâtiments que des logements ou des dépendances pour lesquels nous avons les types de matériaux de construction. Une difficulté à partir de la base MAJIC est que les informations

disponibles font que plusieurs bâtiments peuvent parfois être regroupés de façon erronée en un seul bâtiment (habitation et commerce par exemple, Figure 6-3, page 59).

### **8.2.3.2 Les bâtiments publics**

Le fichier des propriétés non bâties, pnb10, indique si le propriétaire de la parcelle est privé ou public (ou si c'est mixte). Le CETE Nord Picardie (2010) a rangé les propriétaires publics en 6 catégories distinctes énumérées dans le fichier DESCRIPTION\_TABLES\_LIVREES\_CETENP\_2009. Cependant, il semble que certains locaux publics ne sont pas présents dans la base MAJIC. De plus, la nature du local n'est pas clairement identifiée dans le cas d'un établissement public : s'agit-il d'une école, d'un hôpital, de bureaux ?

## **8.3 Les bases de données numériques identifiées**

### **8.3.1 MEDDTL**

Le SoeS (service de l'observation et des statistiques) du ministère de l'environnement, centralise les données dans les domaines de l'environnement, de l'énergie, de la construction, du logement et des transports depuis 2008. En ce qui concerne les constructions de bâtiments neufs, il existe « Sit@del2 », une base de données du système statistique public. Les informations proviennent des permis de construire, permis d'aménager, permis de démolir et déclarations préalables. L'information sur les matériaux de construction des bâtiments par bâtiment n'existe pas dans cette base de données. Par contre, des données générales à l'échelle de la France, sur les matériaux de construction utilisés au cours du temps, sont disponibles. Le SoeS centralise les données communiquées par les DREAL. Nous présentons donc ces informations, dans le cadre de cette étude sur l'Alsace, dans la partie consacrée aux données disponibles à la DREAL Alsace.

### **8.3.2 DREAL Alsace**

Le service « Connaissance évaluation et développement durable » de la DREAL Alsace gère la base numérique de données des permis de construire. Les matériaux de construction ne figurent pas dans cette base. Cette base est constituée de fichiers par années. Chaque fichier répertorie les locaux commencés en date réelle dans l'année correspondante (Tableau 8-2). Cette base permet donc de localiser, mais pas de façon exhaustive, et de dater le bâti.

Il y a plusieurs limites. Le permis peut correspondre à une construction ou à des travaux, ajout de fenêtre de toit par exemple, ainsi l'année renseignée ne correspond pas toujours à l'année de construction. Un travail d'analyse est indispensable.

On a finalement une date et une localisation, ce qui imposerait de faire une relation extrêmement simplificatrice entre la vulnérabilité du bâti et la période de construction. Dans ce cas, un historique de la construction hors logement en Alsace serait indispensable pour contraindre un tant soit peu cette relation.

*Tableau 8-2 : Les champs couverts par la base de données du service CEDD de la DREAL*

<b>champs de la base de données permis de construire DREAL Alsace</b>		
	<b>champ</b>	<b>commentaires</b>
	Libellé département	
	Code commune INSEE	
	Numéro permis concaténé	
	Numéro de voie terrain	Pas toujours renseigné
	Libellé de voie terrain	Pas toujours renseigné
	Localité terrain	nom de la commune
	Cadastre 1	numéro de la parcelle, Pas toujours renseigné
	Cadastre 2	
	Cadastre 3	
	Date réelle de décision favorable	
	Date réelle de première ouverture de chantier	
	Nombre de niveaux maxi	
locaux d'activités	SHON com créée des locaux en hébergement hôtelier	
	SHON com créée des locaux de bureaux	
	SHON com créée des locaux de commerce	
	SHON com créée des locaux d'artisanat	
	SHON com créée des locaux industriels	
	SHON com créée des locaux agricoles	
	SHON com créée des locaux entrepôt	
locaux services publics	SHON com créée des locaux service public ouvrages spéciaux	
	SHON com des locaux service public culture loisir	
	SHON com créée des locaux service public transport	
	SHON com créée des locaux service public enseignement, recherche	
	SHON com créée des locaux service public santé	
	SHON com des locaux service public action sociale	
services publics	SHON com créée des locaux total service public	
total général	SHON com créée totale des locaux	

SHON : Surface Hors Œuvre Nette

### 8.3.3 Région Alsace : service de l'Inventaire et du Patrimoine

Ce service s'inscrit dans la création en 1964 par André Malraux, ministre d'Etat chargé de la Culture, de l'Inventaire général des monuments et richesses artistiques de la France. Le but de cet inventaire est de recenser des éléments du patrimoine qui présentent un intérêt culturel, historique ou scientifique et il est construit à partir d'enquêtes sur le terrain. La base de données architecture, dite « Mérimée », s'appuie sur des descriptions de la structure générale du bâtiment avec un approfondissement sur

les éléments architecturaux remarquables. L'Alsace étant, avec la Bretagne, la première région à débiter cet inventaire, les informations s'étalent de 1964 à aujourd'hui. Ce fichier ne représente environ que 10% du bâti qui a un intérêt patrimonial, c'est donc peu. Cependant les descriptions sont détaillées et permettent d'avoir, pour une période de construction donnée, un aperçu des matériaux utilisés (Tableau 8-3 et Tableau 8-4 pour un exemple). Cette base est très intéressante et pourrait notamment permettre de valider la pertinence des renseignements fournis par les propriétaires dans MAJIC II pour les bâtiments « patrimoine » qui sont aussi à usage de logement.

Tableau 8-3 : Les champs couverts par la base Mérimée, en rouge ceux que le BCSF a demandé au service de l'inventaire et du patrimoine

Champs de la base de données architecture		
Champ	Contenu des champs	remarques
<b>REF</b>	<b>Référence notice architecture</b>	
<b>TICO</b>	<b>Titre courant</b>	
<b>DENO</b>	<b>Dénomination</b>	terminologie au niveau national
GENR	Genre du destinataire	
PDEN	Précision sur la dénomination	
VOCA	Vocabulaire	
APPL	Appellation et titre	
<b>ACTU</b>	<b>Destinations successives et actuelles</b>	
<b>PART</b>	<b>Partie constituante</b>	
REFP	Références des parties constituantes étudiées	
<b>PARN</b>	<b>Partie(s) constitutante(s) non étudiée(s)</b>	
<b>DPT</b>	<b>Département</b>	
<b>COM</b>	<b>Commune</b>	
<b>AIRE</b>	<b>Aire d'étude</b>	
<b>LIEU</b>	<b>Lieu dit ou secteur urbain</b>	
<b>ADRS</b>	<b>Adresse</b>	
EDIF	Edifice de conservation	
REFE	Référence de l'édifice de conservation	
<b>SCLE</b>	<b>Datation des campagnes principales de construction</b>	
<b>SCLD</b>	<b>Datation des campagnes secondaires de construction</b>	
<b>DATE</b>	<b>Datation en année</b>	
JDAT	Justification de la datation	
<b>AUTR</b>	<b>Auteur de l'œuvre</b>	
JATT	Justification de l'attribution	
<b>HIST</b>	<b>Commentaire historique</b>	
<b>DESC</b>	<b>Commentaire descriptif</b>	
REPR	Représentation	
PREP	Précision sur la représentation	
PERS	Personne(s) liée(s) à l'histoire de l'œuvre	
REMP	Remploi	
DEPL	Partie déplacée	
<b>MURS</b>	<b>Matériau de gros œuvre et de mise en œuvre</b>	
<b>TOIT</b>	<b>Matériau de la couverture</b>	
PLAN	Parti du plan	
<b>ETAG</b>	<b>Vaisseau et étage</b>	
<b>VOUT</b>	<b>Type et nature du couverture</b>	
<b>ELEV</b>	<b>Partie d'élévation extérieure</b>	
<b>COUV</b>	<b>Type de la couverture</b>	
<b>ESCA</b>	<b>Emplacement, forme et structure de l'escalier</b>	
ENER	Source de l'énergie	
<b>VERT</b>	<b>Couvert et découvert de jardin</b>	
<b>TECH</b>	<b>Technique du décours des immeubles par nature</b>	
DIMS	Dimensions	concerne croix et calvaires
<b>TYPO</b>	<b>Typologie</b>	
HYDR	Cours d'eau	

BIBLIO	Bibliographie	
NUMI	Référence de l'illustration	
<b>ETAT</b>	<b>Etat de conservation</b>	au moment de l'enquête
DPRO	Date de protection des Monuments Historiques	
RENV	Numéro de renvoi au domaine des Monuments Historiques ou au domaine Inventaire	
REG	Région	
<b>CADA</b>	<b>Référence cadastrale</b>	cadastre napoléonien
<b>ZONE</b>	<b>Zone Lambert ou autre</b>	
<b>COOR</b>	<b>Coordonnées Lambert (ou autres) d'un point</b>	
<b>COORM</b>	<b>Coordonnées Lambert (ou autres) multiples</b>	
<b>IMPL</b>	<b>Milieu d'implantation</b>	
PPRO	Précision sur la protection Monuments Historiques	
SITE	Site, secteur ou zone de protection	
INTE	Intérêt de l'œuvre	
REMA	Éléments remarquables	
OBS	Observations	
<b>STAT</b>	<b>Statut de la propriété</b>	pas mis à jour
COLL	Décompte des œuvres recensées	
ETUD	Cadre de l'étude	
COPY	Copyright	
DOSS	Type de dossier	
NOMS	Noms des rédacteurs de la notice et du dossier	
<b>DENQ</b>	<b>Date de l'enquête</b>	
DBOR	Date de rédaction de la notice	
CANT	Canton	
PLOC	Précision sur la localisation	
<b>INSEE</b>	<b>Numéro INSEE de la commune</b>	
DMIS	Date de chargement dans la base Mérimée	
MICR	Numéro de microfiche	
REFMIS	Référence Mistrale	

Tableau 8-4: Exemple d'une maison inventoriée dans la base Mérimée du ministère de la culture

REF	IA67010494
TICO	Maison de vigneron
DENO	maison
DPT	67
COM	Albé
AIRE	Villé
LIEU	
ADRS	Adresse complète fournie (N° et Rue) non reportée ici - information privée
SCLE	1ère moitié 18e siècle
SCLD	
DATE	
AUTR	
HIST	Cette ancienne maison de vigneron fut probablement construite au courant de la 1ère moitié du 18e siècle. Elle a fait l'objet d'une importante restauration. La loggia en encorbellement du pignon a été supprimée à une date indéterminée.
DESC	Maison, en moellons enduits, construite pignon sur rue, comportant un étage de soubassement, servant de cave haute et d'étable et un rez-de-chaussée. Elle est couverte de longs pans en tuiles mécaniques. Le pignon antérieur, partiellement en pan de bois, possédait une loggia en encorbellement. Une aile en retour est accolée au gouttereau sur cour.
MURS	maçonnerie ; grès ; enduit ; pan de bois ; bois ; enduit partiel
TOIT	
ETAG	étage de soubassement ; rez-de-chaussée surélevé
VOUT	
ELEV	
COUV	
ESCA	
VERT	
TECH	
TYPO	pignon sur rue ; loggia en encorbellement sur pignon ; maison-bloc de vigneron
ETAT	
CADA	1990 02
ZONE	
COOR	
COORM	
IMPL	en village
STAT	propriété privée
DENQ	2000
INSEE	67003
ACTU	
PART	

### **8.3.4 SDIS 67**

Le service départemental d'incendie et de secours du Bas-Rhin nous a communiqué la liste des bâtiments « ERP » (établissement recevant du public) du Bas-Rhin. Les pompiers ont besoin de savoir combien de temps un bâtiment peut résister au feu, ainsi les champs renseignés ne sont pas réellement ceux qui sont pertinents pour l'évaluation de la vulnérabilité sismique. Néanmoins, cette liste renseigne sur le nom, la dénomination et l'adresse d'environ 18300 bâtiments. Cette base est exhaustive mais avant son exploitation nécessite un travail d'harmonisation des adresses. De plus, il peut y avoir quelques doublons liés à une dénomination différente d'un même bâtiment. Cette base de données serait en cours d'amélioration par le SDIS.

### **8.3.5 CG67**

Le fichier communiqué contient la localisation par site des bâtiments appartenant au Conseil général. Un site peut contenir plusieurs bâtiments mais ce n'est pas indiqué dans le fichier. Au final, seule la localisation et leur fonction (collège, bâtiment du CG67 ...) est disponible.

### **8.3.6 CUS**

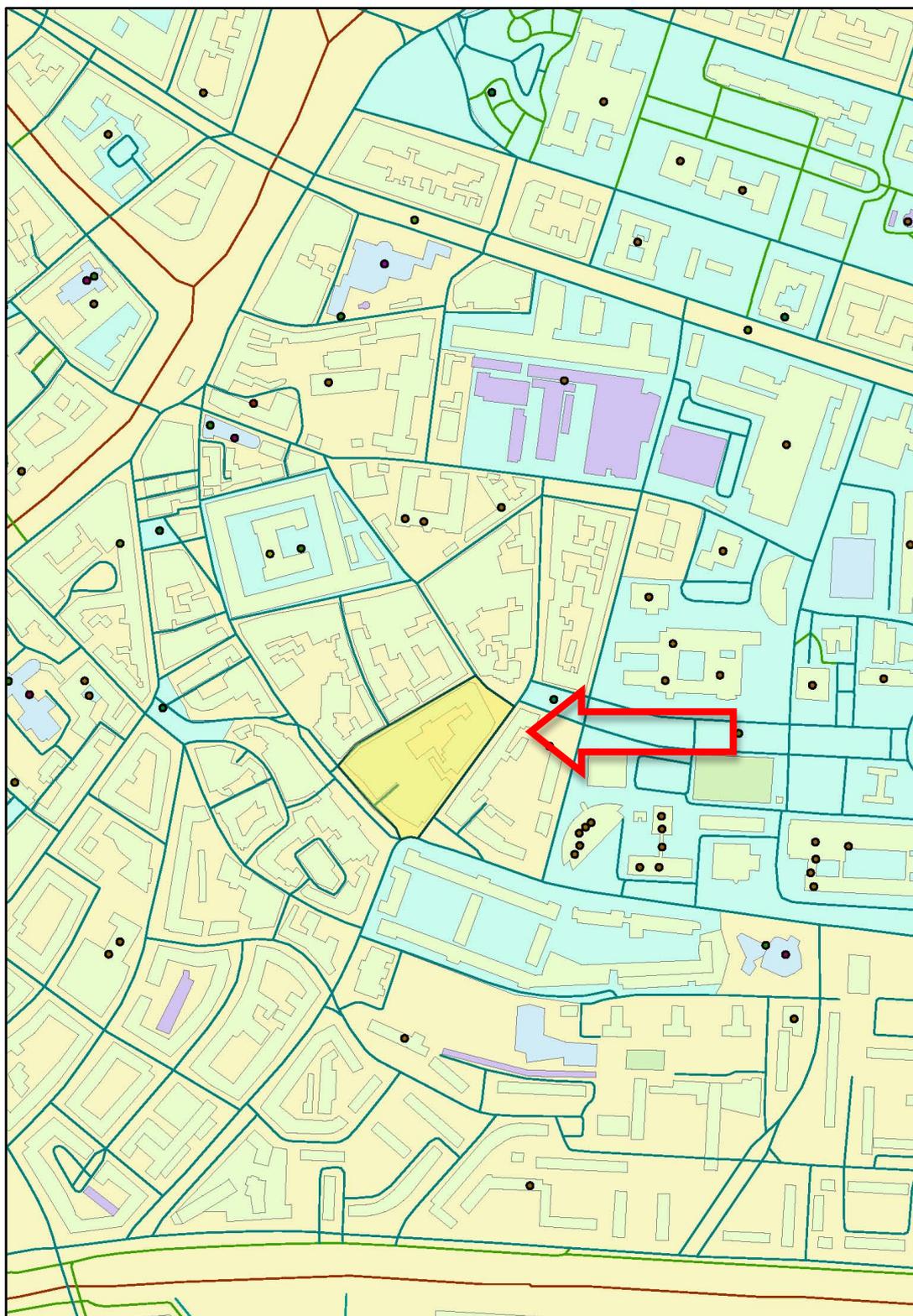
Deux fichiers sont disponibles. Le premier concerne uniquement les biens privés de la CUS. Le second répertorie tous les biens de la CUS (y compris le privé). Même si les matériaux de construction ne figurent pas dans ce fichier, les renseignements fournis sont très utiles. En effet, la date de construction et le nombre de niveaux y figurent. De plus, tous les bâtiments par site sont répertoriés.

### **8.3.7 BDTPO Version 2**

Cette BDTopo permet de localiser les zones d'activité (enceinte d'un équipement public, d'un site ou d'une zone ayant un caractère administratif, culturel, sportif, industriel ou commercial). Cependant, la localisation n'est pas précise à l'échelle de la parcelle cadastrale et on se retrouve avec des pâtés d'immeubles assemblés alors que ce sont, en réalité, des immeubles différents (Figure 8-1). On voit dans la Figure 8-1 que la BDtopo regroupe des parcelles différentes et de nombreux bâtiments différents. De plus, il semble que des erreurs existent aussi quant à la désignation de locaux industriels (en mauve) car ici, il s'agit d'un lycée. La BDTPO peut notamment nous aider à localiser les locaux professionnels mais des recoupements sont nécessaires avec d'autres bases de données.

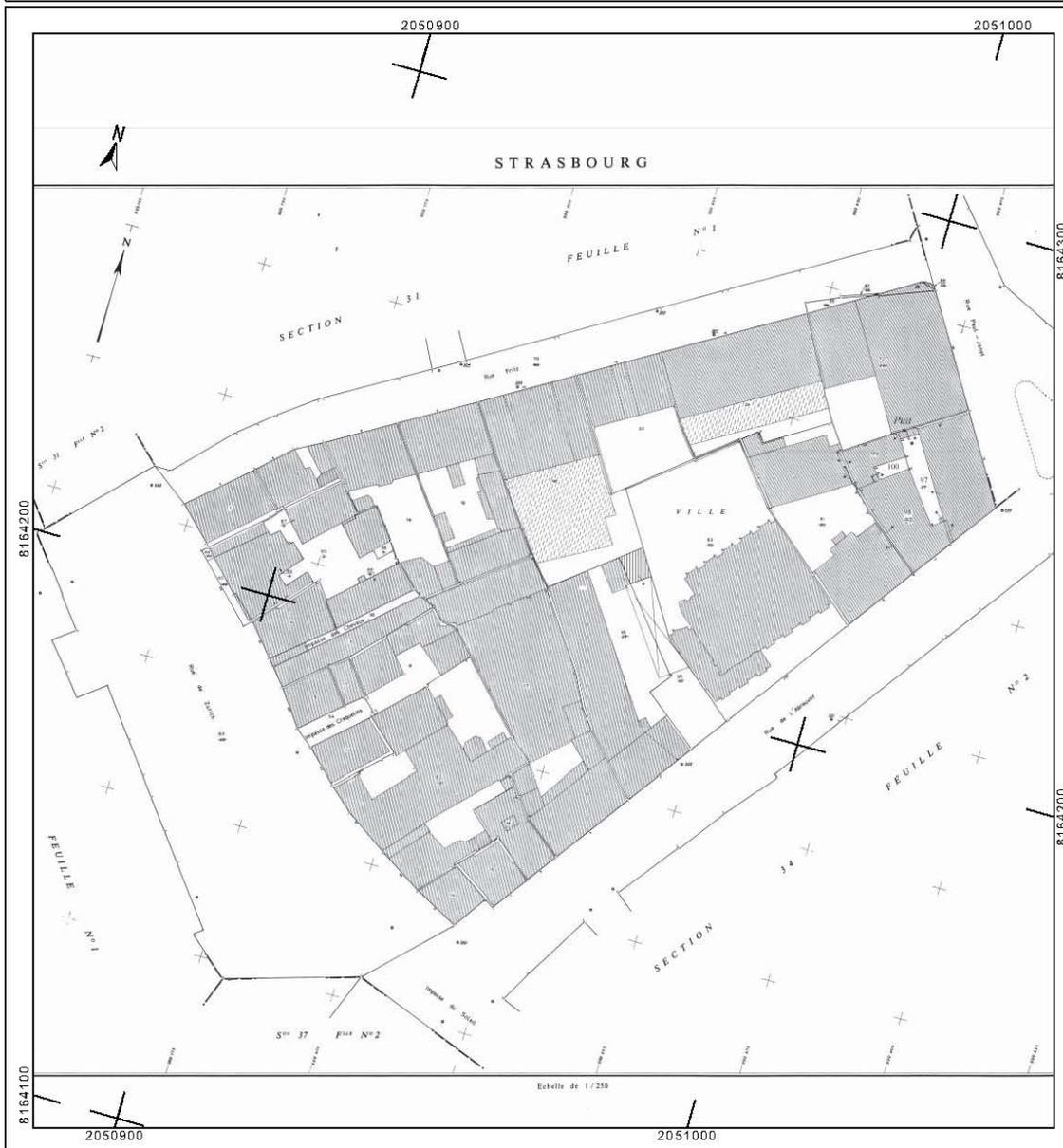
Figure 8-1: comparaison de l'information donnée par la bdtopo2 de l'IGN (a) en jaune sur l'image de la bdtopo avec (b) les parcelles cadastrales fournies par le cadastre.

a)



b)

Département : BAS-RHIN	DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES ----- EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL INFORMATISÉ -----	Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant : STRASBOURG
Commune : STRASBOURG		Cet extrait de plan vous est délivré par :  cadastre.gouv.fr
Section : 34 Feuille : 000 34 01		
Échelle d'origine : 1/250 Échelle d'édition : 1/1000		
Date d'édition : 06/04/2011 (fuseau horaire de Paris)		
Coordonnées en projection : RGF93CC49		
©2010 Ministère du budget, des comptes publics et de la réforme de l'État		



### 8.3.8 Université de Strasbourg

Chaque bâtiment devrait être identifié, à priori, par une fiche (format pdf). Ces fiches sont très détaillées (Figure 8-2). Nous n'avons pu obtenir, pour l'instant, qu'une fiche à titre d'exemple concernant 4 bâtiments appartenant à l'Université de Strasbourg.

GESTION DU PATRIMOINE IMMOBILIER DE L'UNIVERSITE LOUIS PASTEUR STRASBOURG  
Division Logistique Immobilière

---

**CARNET D'IDENTITE BATIMENT N°6** Fiche n° : **1**

**LOCALISATION** Date de visite : 19/01/05

ETABLISSEMENT (rattachement) : **Université Louis Pasteur Strasbourg**

BATIMENT (Intitulé / Utilisation principale / Niveau) : **I.de Géologie**

ADRESSE DU BATIMENT (Rue / Code postal / Ville) : **1, Rue Blessig - 67000 STRASBOURG**

NUMERO D'IDENTIFICATION (TGPE Etat, ect.) : **Code 4**

CORRESPONDANT SUR SITE (Nom / Fonction / Téléphone) : **Mr. Philippe KAH  
tél. 03 90 24 00 67**

**OCCUPATIONS**

STATUT JURIDIQUE		TERRAIN	SURFACES BATIMENT (m²)		EFFECTIFS
Bâtiment :	Propriétaire	Surface parcelle :	5456	Utile (SU) :	5873
Terrain :	Propriétaire	Emprise Bât. :	2170	SDO :	7669
		Réf. cadastrale :	S.91n°49	SHON :	<b>8436</b>
				Public :	
				Global :	<b>200</b>

PRINCIPALES UTILISATIONS (Activité / m² SHON)

Administration	Enseignement	Recherche
3696	0	4738

**DESCRIPTION BATIMENT**

Corps de bâtiment	Type de construction	Année de construction	Année d'occupation	Nombre de niveaux		Précédentes occupations	
				Total	Sous-sol	Période	Utilisation
1 rue Blessig	Maçonnerie	1880		5	1		
Reconstruction 5ème	Béton	1970					

CLASSEMENT ERP (Type utilisation / catégorie 1 à 5) : **R5**

COMMISSION DE SECURITE (Dernier avis / date) : **Avis défavorable 11/12/98**

CLASSEMENT MH ou ISMH : **NON**

PRINCIPAUX EQUIPEMENTS TECHNIQUES

	Type	Date installation	Maintenance / Vérification	Commentaires
Chauffage	Chauffage urbain radiateurs fonte	≈ 1950	oui / oui	
Traitement d'air	CTA en toiture pour labos	2000 / 2003	oui / oui	
Installation gaz				
Electricité	Cellules HT + transfo + comptage HT	1977	non / oui	
Courant faible	Précâblage info + tél	1994	oui / oui	
Système incendie	extincteurs		oui / oui	
Ascenseur	1 monte charge 1000 kg + 1 petit 50 kg	1964	oui / oui	
Autres	Compresseur air comprimée	2003	oui / oui	

**PHOTOGRAPHIE** **PLAN DE MASSE**




Fiches identifiées 19/05/2011

Figure 8-2 : Exemple de fiche bâtiment de l'Université de Strasbourg

### **8.3.9 Les hôpitaux de Strasbourg**

La donnée sur les matériaux de construction du bâti n'est pas présente dans leurs fichiers. Un accès aux plans de leurs différents sites (Hautepierre, Hôpital civil, Robertsau) est possible ainsi que des données sur les surfaces et le nombre d'étages. Les données directement accessibles ne sont pas encore clairement identifiées à ce stade.

### **8.3.10 Trésorerie générale, DDFIP du département, service du domaine.**

L'Etat est propriétaire de bâtiments. Ceux-ci sont répertoriés dans la base « Chorus » que les DDFIP (directions départementales des finances publiques) utilise pour les calculs financiers. Cette base est très lourde ce qui rend son utilisation difficile. Actuellement, nous n'avons pas eu accès à ces données. Il est possible d'avoir les données suivantes:

- localisation :
- fonction du bâtiment : bureaux ou non bureaux
- date de construction : pas systématique
- nombre d'étages : pas systématique
- surface : renseignée

Un travail de centralisation des données domaniales pour toutes les administrations de l'Etat est en cours devrait être achevé d'ici 2 ans. Il nous semble plus simple d'utiliser les données détenues par la DREAL (service Energie-Climat-Logement-Aménagement)

## 8.4 Les données identifiées sur support autre que base de données numériques

### 8.4.1 Les Directions départementales des territoires

Ce sont les services de la police du bâtiment des DDT qui gèrent les instructions de permis de construire. Les documents à fournir lors d'une demande de permis de construire, de démolir... ont été simplifiés en 2007. Ainsi, on ne demande plus les matériaux utilisés pour les structures des bâtiments. Avant cette date, cette information pouvait figurer sur le permis de construire, elle existe de façon aléatoire selon le maître d'œuvre. Ainsi, la donnée sur les matériaux des gros murs est rare. Il est à noter que dans les bases informatisées de la CUS ou des DDT 67 et 68, cette donnée n'apparaît pas. En fait, dans le code de l'urbanisme, c'est principalement l'aspect extérieur qui compte et non pas le mode de construction.

### 8.4.2 Police du bâtiment de la CUS

Même situation que pour la DDT: l'instruction ne préjuge en rien du type de matériaux. Pour confirmer ce point, ce service nous a envoyé deux exemples de demandes de permis de construire où l'on constate que peu d'informations apparaissent (Figure 8-3).

Figure 8-3: 2 exemples de rendu de permis de construire de la CUS.

The screenshot displays a software interface for building permits. At the top, there are two text boxes with project descriptions: "le ravalement de façade et des travaux de consolidation d'un pignon et d'un mur coupe-feu" and "la démolition des bâtiments existants et la construction de 40 logements avec parking sous-terrain". Below these, a tabbed interface is visible with tabs for "Projet", "Logements", "Parking, EV, aspect", and "Etat actuel". The "Parking, EV, aspect" tab is active, showing a table for parking areas and a form for exterior aspects.

Aires de stationnement						
	dans bâtiments	Bâtiments ann.	en surface	hors terrain	TOTAL	manquantes
Nombre	15				15	
Surface	couvert				230,00m <sup>2</sup>	

Adresse et distance de parkings extérieurs

**Aspect**

	Nature	Couleur
Façade		
Menuiserie		
Toiture		
Clôture		

**Espaces verts**

Nombre d'arbres abattus	Nombre d'arbres conservés	Nombre d'arbres plantés
Surface des espaces verts		

### 8.4.3 ADEME

Lorsqu'une structure publique ou privée demande un financement pour une rénovation énergétique de leur(s) bâtiment(s), l'ADEME peut effectuer, à la demande, un diagnostic énergétique. Dans le dossier alors constitué, est décrit un bilan de l'existant où il est fait mention de la surface chauffée, du nombre de niveau et des matériaux des gros murs (Figure 8-4). Ces rares dossiers sont disponibles sous forme papier ou numérisée et la plupart sont archivés. Les archives sont consultables sur rendez-vous.

Figure 8-4: extrait d'un dossier de diagnostic énergie de l'ADEME



**1) Bilan de l'existant**

Mairie		
Sujet	Description	État ou aspect
Description générale du bâtiment	Bâtiment administratif chauffé par radiateurs et bouches soufflantes d'air chaud. Les besoins annuels de chauffage sont de l'ordre de 88 MWh.	
Niveaux	Sous-sol + R+1 + grenier	
Caractéristiques géométriques		
Surface chauffée	451 m <sup>2</sup>	
Volume chauffé	1622 m <sup>3</sup>	
Orientation principale	Nord / sud	
Occupation et habitudes d'utilisation		
Horaire d'occupation	lundi à vendredi de 8 h à 18 h	
Températures de consigne	RDC : assumées - occupation : 23°C, inoccupation : 18°C étage : assumées - occupation : 19°C, inoccupation : 10°C	
Climats intérieurs différents	oui	
Comportement des utilisateurs	inconnu	
Locaux non/peu chauffés	Oui, sous-sol et grenier	
Apports internes particuliers	équipements informatiques, éclairage, occupants	
Construction et enveloppe		
Type de construction	murs en briques	
Isolation des parois verticales	Sans isolation	
Isolation des parois transparente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RDC : double vitrage bois, type 4-3-4 ou équivalent</li> <li>• étage : simple vitrage bois</li> </ul>	

Diagnostic énergétique à Rhinau  
Rapport d'intéview final : version 2009 12-04 page 9

### 8.4.4 Archives municipales et départementales

Ces structures archivent les demandes de permis de construire. Les documents sont sous forme papier. Les dossiers à consulter sur place sont volumineux en ce qui concerne les ERP et la recherche des informations peut être longue. La Figure 8-5 montre un extrait des informations disponibles pour une école à Strasbourg.

Figure 8-5 : Exemple de document disponible dans les archives municipales ou départementales pour une école de Strasbourg.

	report :								
au P 6	14x(0,25x0,25) =	0,87 ✓	0,960 m <sup>2</sup> ×						
au P 6	2x(0,25x0,22) =	0,11 ✓							
P 8	2x(0,25x0,25) =	0,12 ✓							
P 9	2x(0,29x0,60) =	0,35 ✓							
		1,45 ✓							
		<u>2,15</u> ✓							
		4,567 " ✓							
		<u>5,527</u> m <sup>2</sup> ×	le m <sup>2</sup>	612,00 ✓				3.382,52	
meneaux de façade en béton armé coffrage contreplaqué.									
métré :									
école filles rez-de-chaussée									
a) meneaux 1 & 2		= 26 pce. ✓	la pce.	46,50 ×				1.209,00	
b) meneaux 3 4 5 6		= 38 pce. ✓	la pce.	20,00 ×				760,00	
Chainage en béton armé sous meneaux en plus-value à la maçonnerie de 25 cm.									
métré : école filles rez-de-chaussée									
façade sud A	6x7,50	= 45,00 ml ✓							
façade nord B	3x7,35	= 22,05 " ✓							
idem C	3x3,05	= 9,15 " ✓							
idem D	2x4,45	= 8,90 " ✓							
idem E	1x2,95	= 2,95 " ✓							
logement sous meneaux	3x0,50	= 1,50 " ✓							
préau	101,00+2x(3,43+3,60)+9,11+10,75	= 134,92 " ✓							
		<u>224,47</u> ml ×	le ml	13,70 ×				3.079,23	
Plus-value à la maçonnerie pour chaînages et contours.									
métré :									
École garçons filles : rez-de-chaussée									
plan 6057/50 n° 294 ø 6	484,50x0,222	= 107,56 Kg ✓							
plan 6057 n° 293 à 299 ø 8	829,90x0,395	= 327,81 " ✓							
		<u>435,37</u> Kg ✓							
		2 =							
		217,68 Kg ✓							
Préau									
plan n° 6057/41A n° 644 ø 8	530,00x0,395	= 209,35 " ✓							
" " " n° 645	331,20								
" " " n° 648	14,00								
	ø 6 345,20x0,222	= 76,63 " ✓							
logement plan n° 6057/37 n° 577	ø 10 7,80x0,617	= 4,81 " ✓							
		<u>508,47</u> Kg ×	le Kg	1,60 ×				915,24	
Piliers métalliques ø 150 pour préau									
lg 3 ml.		= 16 pce. ✓	la pce.	250,00 ×				4.000,00	
métré :									
Marches d'escalier en béton armé pour escalier intérieur.									
métré : garçons-filles	4x(21x1,60)	= 134,40 ml ✓							
préau-logement	3x1,44	= 4,32 " ✓							
		<u>138,72</u> ml ×	le ml	32,00 ✓				4.479,04	
à reporter :									
								<del>108.855,18</del>	
								× 108.878,34	

## 8.5 Autres

Plusieurs autres organismes potentiellement détenteur d'informations pertinentes ont été contactés. Afin de garder la trace de ces recherches infructueuses (pas de données pertinentes), nous les avons répertoriés dans le tableau de l'annexe 11.11

Quelques études sur le bâti ancien et récent ont été menées. Ces études sont d'une approche plus générale et ne se basent pas sur une description pour chaque bâtiment. Elles apportent des résultats statistiques, selon des hypothèses sur les matériaux utilisés au cours du temps dans une région donnée. On peut citer l'étude Marçot et Arnal (2004) effectuée sur la ville de Mulhouse. Une étude EDF (1985) traite de l'habitat existant en Alsace, néanmoins, ces fiches ne sont plus diffusées mais consultables à la bibliothèque du CAUE (Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement). Enfin, une étude de Caron marketing (2008) traite de « L'évolution des parts de marché des produits et matériaux de la construction » et permet donc, de façon dérivée, de connaître les matériaux les plus utilisés pour le bâti récent.

## 8.6 Glossaire

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
DDFIP	Direction Départementale des Finances Publiques
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
CUS	Communauté Urbaine de Strasbourg
DDT	Direction Départementale des Territoires
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
FFB	Fédération Française du Bâtiment
CAUE	Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement
CIGAL	Coopération pour l'Information Géographique en Alsace

## 9 Conclusion

La connaissance de la vulnérabilité sismique de l'ensemble des bâtiments existant est un défi. En effet, réalisés il y a plus d'un siècle pour certains, il n'est pas possible de connaître précisément leur géométrie, leur mode de construction, les matériaux utilisés et donc d'estimer leur comportement par rapport aux séismes. Cela reste cependant techniquement possible à l'échelle de quelques bâtiments, via des études particulières, avec souvent des coûts non négligeables et des mesures au sein du bâtiment. Mais ce travail n'est pas envisageable à l'échelle des dizaines de millions de bâtiments présents en France. Pourtant, sans la connaissance de la vulnérabilité sismique, les prévisions ou modélisations de dégâts potentiels lors de futurs séismes, et donc de risques associés, humains et financiers, ne sont pas contraintes.

Néanmoins, l'évaluation des « classes de vulnérabilités EMS-98 » permet de s'approcher de cet objectif à partir de la typologie de construction. Aussi, le BCSF, qui utilise depuis 2000 l'échelle EMS-98 dans ses évaluations de l'intensité, a entrepris une recherche des données pertinentes pour évaluer ces classes de vulnérabilités sismiques pour l'ensemble des bâtiments existant. Une première étape méthodologique (Schlupp et al. 2010) a été réalisée sur le NE de la France et les Pyrénées pour les bâtiments à usage de logement. Trois méthodes ont été utilisées. La première a consisté à utiliser la base de données BCSF acquise dans le cadre de nos enquêtes post-sismiques depuis 2004. Ces données restent peu précises et disponibles sur un nombre limité de communes. La deuxième a consisté à réaliser une enquête spécifique pour chaque commune afin d'obtenir une classification de la vulnérabilité. Le taux de retour de cette enquête, bien qu'atteignant un très bon niveau, jusqu'à 15%, implique une extrapolation aux 85% des communes non renseignées. La troisième a consisté à utiliser des données issues des déclarations foncières des propriétaires (base MAJIC II), donnée exhaustive à l'échelle nationale pour les bâtiments à usage de logement. Elles ont l'avantage d'indiquer les matériaux principaux utilisés pour la construction en plus de la localisation précise du bâtiment et son année de construction. L'adéquation entre les types de matériaux renseignés et disponibles dans cette base de données avec les caractéristiques des classes de vulnérabilités définies dans l'EMS-98 a été réalisée via une matrice de conversion où l'on a pris en compte l'évolution de la qualité des mises en œuvre des constructions.

L'étude 2011 présentée ici se concentre sur l'Alsace. L'objectif premier est le calcul du nombre et de la proportion des bâtiments à usage de logements par classe de vulnérabilité EMS-98 en Alsace à l'échelle de la commune ou de l'IRIS. L'analyse des données MAJIC II montre que 25% de ces bâtiments sont construits avant 1915. Plus de 50% utilisent de la brique seule ou associée au béton. La brique est de loin le matériau le plus utilisé dans la région avec plus de 65% des bâtiments à usage de logement qui contiennent de la brique pour les murs principaux (seule ou associée à un autre matériau). Les bâtiments dont le matériau principal est le bois ou qui sont associés à du bois (principalement des chalets et maisons à colombages) représentent environ 8% et les bâtiments en pierre représentent près de 10% des constructions en Alsace. On observe qu'un lien direct entre la période de construction et la classe de vulnérabilité n'est pas approprié. En effet, plusieurs classes de vulnérabilité coexistent en proportion non négligeable pour les constructions d'avant 1949 lesquelles représentent plus de 35% de l'ensemble des bâtiments (Tableau 4-7). Ces relations, âge – vulnérabilité, étaient utilisées précédemment.

Un autre objectif de cette étude est la cartographie à diverses échelles de cette vulnérabilité et des dégâts potentiels suivant divers niveaux de sollicitation sismique (en se basant sur la méthode Risk-UE LM1). Un atlas de 384 cartes a ainsi été réalisé avec 56 représentations différentes par entité géographique traitée (Région, Départements, Cantons, Communes). Les cartographies montrent clairement la répartition des vulnérabilités à l'échelle de la région et des communes, avec notamment une vulnérabilité plus importante sur le massif vosgien. La cartographie des dégâts D3 à D5 selon diverses sollicitations montre la plus faible vulnérabilité des communes en périphérie des grandes agglomérations et de fortes variations au sein même des communes. Ces résultats et documents illustrent notre connaissance de la vulnérabilité en Alsace et nous permettent d'envisager de nouvelles pistes d'études. Leur usage est adapté à une politique de prévention en prenant soin de tenir compte des incertitudes associées.

Pour compléter nos informations aux bâtiments qui ne sont pas à usage de logement, un important travail de « prospection » auprès d'une vingtaine d'organismes a été mené. Une analyse des informations disponibles montre que les données sur les matériaux sont rares. Par contre, l'âge et la localisation sont souvent renseignés ainsi que, parfois, le nombre d'étages. Ces informations pertinentes peuvent contribuer à notre objectif. Une difficulté à surmonter sera cependant la diversité des sources de données, les formats variables de fichiers quand les données sont regroupées en base de données et le nombre important de données sous forme de documents non numériques.

Pour cibler les prochains travaux sur l'évaluation des vulnérabilités en Alsace, il serait à présent nécessaire et judicieux de reporter les informations géolocalisées disponibles sur fond d'images satellitaires récentes afin d'identifier et localiser les bâtiments sur lesquels nous disposons des informations et ceux qui subsistent sans descriptions.

# Références

## 10 Références

- Cara, M., A. Schlupp et C. Sira. 2006. « *Observations sismologiques: sismicité de la France en 2000, 2001, 2002* », Bureau central sismologique français, ULP/EOST - CNRS/INSU, Strasbourg, 142 pages, 1CD.
- Cara, M., Schlupp, A. et Sira C. 2007. « *Observations sismologiques : sismicité de la France en 2003, 2004, 2005* », Bureau central sismologique français, ULP/EOST - CNRS/INSU, Strasbourg, 200 pages, 1CD.
- Caron marketing. 2008. *L'évolution des parts de marché des produits et matériaux de la construction*. Bâti récent: étude éditée par AQC dans la collection "Observatoire de la qualité de la construction" Référence 0B0805, Parution 2e édition Février 2009, 88 pages.
- CETE., Méditerranée, Ministère de l'écologie et du développement durable. 2003. « *Les difficultés d'application de la réglementation parasismique. Analyse des causes et propositions d'amélioration en France métropolitaine et aux Antilles* ».
- CETE., Nord-Picardie. 2010. *Description de la livraison, du contenu et des traitements des tables issues des fichiers fonciers au 01/01/2009*.
- Direction Générale des Impôts. 2009. *Propriétés bâties diffusion*. 26 pages.
- EDF, 1985 : *Le bâti ancien en Alsace*, collection : Connaissance de l'habitat existant (les fiches ne sont plus diffusées mais disponibles à la bibliothèque du CAUE).
- Giovinazzi, S, 2005. *The vulnerability assessment and the damage scenario in seismic risk analysis*, Phd. Thesis of the Technical University Carolo-Wilhelmina at Braunschweig (Brunswick, Allemagne) and the Faculty of Engineering of the University of Florence, 222 p.
- Granet, M., M. Cara, A. Schlupp and C. Sira. 2008. « *Rapport Macrosismique Séisme d'Argelès-Gazost (Hautes-Pyrénées) du 18 mai 2008*. » Rapport BCSF.
- Grünthal, G et al. 2001. « *L'Echelle Macrosismique Européenne European Macroseismic Scale 1998. Cahier du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie* » - édition française, volume 19, Luxembourg, 103 pages.
- Lesueur C. 2011. *Relations entre les mesures de mouvements du sol et les observations macrosismiques en France : Etude basée sur les données accélérométriques du RAP et les données macrosismiques du BCSF*. Thèse Université de Strasbourg, EOST, 158 pages.
- Lesueur C., M. Cara, O. Scotti, A. Schlupp, C. Sira. 2011. *Linking ground motion measurements and macroseismic observations in France: a case study based on the RAP (accelerometric) and BCSF (macroseismic) databases*, Soumis à Journal of seismology.
- Marçot N. et Arnal C. 2004: *Méthodologie de scénario de séisme sur la ville de Mulhouse (68)*. Rapport BRGM/RP-52760-FR, 75 pages.
- Marin S., Avouac J.-P., Nicolas M. and Schlupp A. 2004: *A Probabilistic Approach to Seismic Hazard in Metropolitan France*, Bulletin of the Seismological Society of

America, Vol 94, N°6, pp. 2137-2163, DOI: 10.1785/0120030232, December 2004.

- Musson R., Grünthal G. et Stucchi M. 2010. *The comparison of macroseismic intensity scales*, J Seismol., V.14 (2), p 413–428 (DOI 10.1007/s10950-009-9172-0)
- Nahornyj H., Michel C., Chedorge Y. et Rey J-C. 2001. *Evaluation du respect de l'application des règles de construction parasismique. Région Provence Alpes Côte d'Azur*. CETE Méditerranée, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. 56 pages.
- Poujol, G. 2009. *Méthodologie d'élaboration de la carte de France du risque sismique*. Rapport de mastère spécialisé de la conférence des grandes écoles. CEMAGREF, Montpellier.
- Poujol, G., Labbé S., Sabourault P., Schlupp A. 2010. *Elaboration de la carte de France du risque sismique. Rapport méthodologique*. 74 pages.
- Risk-UE. 2003. *An advanced approach to earthquake risk scenarios with applications to different european towns. WP4: Vulnerability of current buildings*. European Project.
- Schlupp A., Sira C., van der Woerd K., Mendel V. 2010. *Méthodes simplifiées d'évaluation statistique des classes de vulnérabilité sismique EMS-98 à l'échelle communale*. Rapport BCSF2010-RP1, 137 p., 44 fig., 8 annexes.
- Schlupp et al, 2008. *Séisme de la Martinique du 29 novembre 2007, rapport du BCSF : synthèse sismologique et étude macrosismique*, BCSF2008-R1, 132p.
- Sedan O., Terrier M., Negulescu C., Winter T., Douglas J., Roullé A., Rohmer J., Bes-de-Berc S., de Martin F., Arnal C., Dewez T., Fontaine M., 2008. *Scénario départemental de risque sismique - Méthodologie et processus de réalisation*. Rapport BRGM/RP-55415-FR, 455 p.
- Trifunac M. D., Brady A. G. 1975. *On the correlation of seismic intensity scales with the peaks of recorded strong ground motion*. Bulletin of the seismological Society of America, 65 (1): 139-162.

# ANNEXES

# 11 Annexes

## 11.1 Formulaire communal du BCSF pour l'évaluation des intensités EMS-98 suite à un séisme.

Le BCSF utilise pour collecter au mieux la vulnérabilité communale un ensemble de questions présentes dans son formulaire d'enquête macrosismique et analyse attentivement ces informations lors de l'enquête diligentée sur le terrain pour des dégâts importants. La séparation principale entre les groupes de bâtiments est effectuée en fonction du type de construction selon l'EMS-98.

Cette donnée est rassemblée dans la base macrosismique du BCSF, sous forme de classes de vulnérabilité des communes enquêtées depuis 2004. Elle est issue de deux formulaires collectifs successivement utilisés.

effets sur les constructions

**LE SEISME A PRODUIT DES DEGÂTS AUX BÂTIMENTS DANS MA COMMUNE :** C01  OUI  NON  NE SAIT PAS  
*Si oui, remplissez les rubriques ci-dessous*

---

**DESCRIPTION DE VOTRE COMMUNE**  
nombre approximatif de bâtiments sur la commune :           C02 NE SAIT PAS  C03  
répartis selon les pourcentages suivants :

C04	C05	C06	C07	C08	C09
<input type="text"/> %					

---

**DESCRIPTION DES DEGÂTS :**  
nombre de bâtiments ayant connu des dégâts :           C10 NE SAIT PAS  C11  
sur le nombre de bâtiments touchés : C12   % de Type 1, C13   % de Type 2, C14   % de Type 3,  
C18  NE SAIT PAS C15   % de Type 4, C16   % de Type 5, C17   % de Type 6,

---

**PARDI CES BÂTIMENTS TOUCHES QUELLE EST LA FREQUENCE DES DEGÂTS ?**

	TYPE 1 matériaux tout venant	TYPE 2 maçonnerie pierre de taille	TYPE 3 béton armé	TYPE 4 structure en bois	TYPE 5 acier	TYPE 6 construction parasismique
<b>INDIQUEZ :</b> P = Peu N = Nombreux G = Généralisés						
■ fissures fines ou superficielles (quelques mm)	C19 <input type="checkbox"/>	C20 <input type="checkbox"/>	C21 <input type="checkbox"/>	C22 <input type="checkbox"/>	C23 <input type="checkbox"/>	C24 <input type="checkbox"/>
■ fissures larges et profondes (quelques cm)	C25 <input type="checkbox"/>	C26 <input type="checkbox"/>	C27 <input type="checkbox"/>	C28 <input type="checkbox"/>	C29 <input type="checkbox"/>	C30 <input type="checkbox"/>
■ chute de petits morceaux de plâtre ou d'éléments mal scellés	C31 <input type="checkbox"/>	C32 <input type="checkbox"/>	C33 <input type="checkbox"/>	C34 <input type="checkbox"/>	C35 <input type="checkbox"/>	C36 <input type="checkbox"/>
■ chute de gros morceaux de plâtre ou de crépis (supérieur à 20%)	C37 <input type="checkbox"/>	C38 <input type="checkbox"/>	C39 <input type="checkbox"/>	C40 <input type="checkbox"/>	C41 <input type="checkbox"/>	C42 <input type="checkbox"/>
■ écroulement de morceaux de cloisons, murs, pignons	C43 <input type="checkbox"/>	C44 <input type="checkbox"/>	C45 <input type="checkbox"/>	C46 <input type="checkbox"/>	C47 <input type="checkbox"/>	C48 <input type="checkbox"/>
■ fissures aux joints de poutres, poteaux, angles de murs ou dalle	C49 <input type="checkbox"/>	C50 <input type="checkbox"/>	C51 <input type="checkbox"/>	C52 <input type="checkbox"/>	C53 <input type="checkbox"/>	C54 <input type="checkbox"/>
■ chute de mortier aux joints de murs ou dalles armées	C55 <input type="checkbox"/>	C56 <input type="checkbox"/>	C57 <input type="checkbox"/>	C58 <input type="checkbox"/>	C59 <input type="checkbox"/>	C60 <input type="checkbox"/>
<b>TOITURES</b>						
■ chute de tuiles, d'ardoises	C61 <input type="checkbox"/>	C62 <input type="checkbox"/>	C63 <input type="checkbox"/>	C64 <input type="checkbox"/>	C65 <input type="checkbox"/>	C66 <input type="checkbox"/>
■ effondrement partiel	C67 <input type="checkbox"/>	C68 <input type="checkbox"/>	C69 <input type="checkbox"/>	C70 <input type="checkbox"/>	C71 <input type="checkbox"/>	C72 <input type="checkbox"/>
■ effondrement total	C73 <input type="checkbox"/>	C74 <input type="checkbox"/>	C75 <input type="checkbox"/>	C76 <input type="checkbox"/>	C77 <input type="checkbox"/>	C78 <input type="checkbox"/>
<b>CHEMINÉE</b>						
■ chute de couronne ou de partie de cheminée	C79 <input type="checkbox"/>	C80 <input type="checkbox"/>	C81 <input type="checkbox"/>	C82 <input type="checkbox"/>	C83 <input type="checkbox"/>	C84 <input type="checkbox"/>
■ chute de cheminée (cassée au raz du toit)	C85 <input type="checkbox"/>	C86 <input type="checkbox"/>	C87 <input type="checkbox"/>	C88 <input type="checkbox"/>	C89 <input type="checkbox"/>	C90 <input type="checkbox"/>

notez ici des informations complémentaires ou d'autres types de dégâts observés

P29 réactions d'animaux, infrastructures routières, ouvrages d'art, réseaux de communication, réseaux d'énergies, d'eau, de gaz, glissements de terrain, chutes de rochers, crevasses dans le sol, débit des sources, niveau des sources, niveau des puits, phénomènes lumineux, autres secousses ressenties (date et heure)...

49144

utilisez si nécessaire une page complémentaire pour noter les observations

Evaluation statistique de la vulnérabilité sismique, au sens de l'EMS98, des bâtiments en Alsace

91/128



**Enquête  
séisme  
formulaire  
BCSF collectif**  
Bureau central sismologique français

www.franceseisme.fr

Ministère de l'éducation nationale  
de la recherche et de la technologie



Ministère de l'intérieur  
Direction de la défense  
et la sécurité civiles

Le BCSF assure la collecte et l'archivage des renseignements et témoignages relatifs aux séismes ressentis en France.  
En collectant et résumant les témoignages dans ce questionnaire, vous contribuerez à préciser le risque sismique  
dans votre région.

le Directeur du BCSF

COMMUNE  DATE DU SEISME  HEURE DU SEISME

Code postal  nombre de bâtiments sur la commune

Rempli le  par (nom)  par (prénom)  email  organisme

**le séisme a-t-il été ressenti sur votre commune ?**

**j'ai ressenti personnellement le séisme**

**a été ressenti par :**

à l'extérieur	sans réponse	les personnes ont été réveillées	sans réponse	bruit entendu	sans réponse
au rez-de-chaussée	sans réponse	les personnes sont sorties des bâtiments	sans réponse	grondement proche et fort	sans réponse
au 1er - 2ème	sans réponse	les personnes ont perdu l'équilibre	sans réponse	explosion, coup de tonnerre proche et fort	sans réponse
au 3ème 4ème	sans réponse	- à l'intérieur	sans réponse	autre bruit	<input type="text"/>
5ème et 4	sans réponse	- à l'extérieur	sans réponse		
ressenti comme un balancement	sans réponse	la secousse a	sans réponse		
ressenti comme une vibration	sans réponse				

**OBJETS**

	inférieur au 3ième	supérieur au 3ième	Chutes déplacements	inférieur au 3ième	supérieur au 3ième
oscillation des objets suspendus (lustres, cadres...)	sans réponse	sans réponse	bris d'objets (tableaux, verrerie, porcelaine...)	sans réponse	sans réponse
vibration des petits objets (porcelaine, verres, ...)	sans réponse	sans réponse	petits objets instables ou mal fixés	sans réponse	sans réponse
tremblement du mobilier léger (chaise, guéridon...)	sans réponse	sans réponse	mobilier léger (chaises, table de chevet...)	sans réponse	sans réponse
vibration des portes, fenêtres, vitres, vitrines	sans réponse	sans réponse	mobilier lourd (armoire, buffet...)	sans réponse	sans réponse
craquement des poutres, planchers et meubles	sans réponse	sans réponse	Notez ici d'autres informations ou d'autres types de dégâts observés		
oscillation des liquides dans les récipients	sans réponse	sans réponse	<input type="text"/>		
débordement des liquides des récipients pleins	sans réponse	sans réponse			
ouverture et fermeture des portes ou fenêtres	sans réponse	sans réponse			

**CONSTRUCTION**

le séisme a produit des dégâts  nombre de bâtiments affectés

Type 1 : tout ventant  
Type 2 : maçonnerie  
Type 3 : béton armé  
Type 4 : bois  
Type 5 : métal  
Type 6 : parasismique

infos bulle (ic)

	type 1	type 2	type 3	type 4	type 5	type 6	
pourcentage de bâtiments	<input type="text"/>						
pourcentage de bât. affectés	<input type="text"/>						
fissures fines ou superficielles	sans répo						
fissures larges et profondes	sans répo						
chutes de petits morceaux de plâtre ou d'éléments mal scellés	sans répo						
chutes de gros morceaux de crépis	sans répo						
écroulements de morceau de cloisons, murs, pignons	sans répo						

fissures aux joints de poutres, poteaux, angle de murs, ou dalle : sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo

chutes de mortier aux joints de murs ou dalles armées : sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo

effondrements partiels de planchers : sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo

effondrements de poteaux ou d'un étage : sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo sans répo

nombre de toitures endommagées tous types confondus :

nombre de toitures affectées par des chutes de tuiles et d'ardoises :

nombre d'effondrements de toits, tous types confondus :

nombre de chutes de couronnes ou de parties de cheminées :

nombre de chutes de cheminées (cassées au ras du toit) :

Envoyer par messagerie  Imprimer le formulaire

## 11.2 Formulaire d'enquête de la vulnérabilité utilisé dans le cadre de ce projet.



**BCSF**  
Bureau central sismologique français



Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer  
République Française

### RECENSEMENT de l'ensemble des bâtiments construits sur la commune

**Le Bureau Central Sismologique Français (BCSF) est chargé par le MEEDDM de la collecte de la vulnérabilité des bâtiments aux secousses sismiques à l'échelle de la commune.** Nous vous sollicitons afin que vous retourniez le formulaire ci-joint en le remplissant au mieux. Nous sommes conscient que cet exercice sera difficile dans certains cas et vous remercions par avance des données que vous apporterez à partir de vos connaissances et des éléments dont vous disposez, car il s'agit du point de départ indispensable pour acquérir un premier niveau d'information sur le risque sismique en France.

**Reportez-vous au lisez-moi associé à ce formulaire.**

**BUREAU CENTRAL SISMOLOGIQUE FRANÇAIS**  
Tel : +33 (03) 68 85 00 30  
[bcsf@eost.u-strasbg.fr](mailto:bcsf@eost.u-strasbg.fr)

EOST / UMS830  
Université de Strasbourg / CNRS (INSU)  
5 rue René Descartes  
F - 67084 STRASBOURG  
<http://www.franceseisme.fr>

Envoyer par messagerie

Imprimer le formulaire

Le Bureau central sismologique français est placé à l'École et observatoire des sciences de la Terre, sous la double tutelle de l'Université de Strasbourg et du CNRS. Il centralise, analyse et diffuse l'ensemble des informations sur les séismes affectant le territoire national. Il a un rôle d'expertise pour les collectivités territoriales et l'Etat.

Commune

Code postal  Fonction

Rempli par

**d'après**  une étude déjà réalisée  une estimation des services d'urbanismes  une estimation approximative

Nombre de bâtiments sur la commune tout usage et tout type confondu (même approximatif)

Nombre de bâtiments supérieurs à 10 étages tout usage confondu

**OBSERVATIONS**



**BCSF**



Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer  
République Française

### I. RECENSEMENT des bâtiments dédiés au LOGEMENT

Nombre de bâtiments sur la commune à usage de LOGEMENT d'habitation (même approximatif)  

nombre de bâtiments suivant les différents types de structures	principale période de construction	pourcentage de bâtiments parasismiques	nombre d'habitants par types
<b>A. MAÇONNERIE</b> <span style="background-color: red; color: black; padding: 2px 10px;"> </span> <b>DONT :</b> A.1. Moellons bruts, pierres tout venant <input style="width: 50px;" type="text"/> _____ A.2. Adobe, briques de terre crue <input style="width: 50px;" type="text"/> _____ A.3. Pierres brutes <input style="width: 50px;" type="text"/> _____ A.4. Pierres massives <input style="width: 50px;" type="text"/> _____ ----- A.5. Parpaings, briques ... <input style="width: 50px;" type="text"/> _____	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
<b>B. BETON ARME</b> <span style="background-color: red; color: black; padding: 2px 10px;"> </span> <b>DONT :</b> B.1. Ossature (poteaux - poutres) <input style="width: 50px;" type="text"/> _____ B.2. Murs en béton armé <input style="width: 50px;" type="text"/> _____ ( B.1.1 avec murs en maçonnerie <input style="width: 50px;" type="text"/> _____ B.1.2 avec murs en béton armé <input style="width: 50px;" type="text"/> _____	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
<b>C. ACIER</b> <span style="background-color: red; color: black; padding: 2px 10px;"> </span> Structures métalliques	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
<b>D. BOIS</b> <span style="background-color: red; color: black; padding: 2px 10px;"> </span> Structures en bois	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>



## II. RECENSEMENT des bâtiments HORS LOGEMENT

Nombre de bâtiments sur la commune [REDACTED]  
**HORS LOGEMENT** (même approximatif)  
*(ne comprends pas les bâtiments à usage mixte (exemple : commercial/bureau et logement))*

nombre de bâtiments suivant les différents types de structures	principale période de construction	pourcentage de bâtiments parasismiques
<b>A. MAÇONNERIE</b> [REDACTED] <b>DONT :</b> A.1. Moellons bruts, pierres tout venant [REDACTED] A.2. Adobe, briques de terre crue [REDACTED] A.3. Pierres brutes [REDACTED] A.4. Pierres massives [REDACTED] ----- A.5. Parpaings, briques ... [REDACTED]	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>  <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>  <input type="text"/>
<b>B. BETON ARME</b> [REDACTED] <b>DONT :</b> B.1. Ossature (poteaux - poutres) [REDACTED] B.2. Murs en béton armé [REDACTED] <b>DONT :</b> B.1.1 avec murs en maçonnerie [REDACTED] B.1.2 avec murs en béton armé [REDACTED]	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<b>C. ACIER</b> Structures métalliques [REDACTED]	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>D. BOIS</b> Structures en bois [REDACTED]	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>

APRES AVOIR REMPLI LE FORMULAIRE, RETOURNEZ EN PAGE 1 POUR L'ENVOYER AU BCSF EN APPUYANT SUR "ENVOYER PAR MESSAGERIE"

### A MAÇONNERIE

#### A.1 Moellons brutes / pierre tout venant

Constructions traditionnelles dans lesquelles les pierres non préparées sont utilisées comme matériau de base du bâtiment, souvent avec un mortier de qualité médiocre. Les planchers sont généralement en bois.

#### A.2 Adobe / briques de terre crue

Constructions dont les murs sont constitués de couches d'argile simples ou de briques de terre crue avec ou sans charpentes en bois. Ces briques sont obtenues à partir d'un mélange d'argile, d'eau et éventuellement d'une charge utilisée en petite quantité (paille hachée par exemple).

On peut trouver également un "crepi sur clayonnage", ou une charpente en bois est remplie de lattes recouvertes d'argile.

#### A.3 Pierres brutes

Constructions en pierres brutes qui présentent une différence par rapport aux constructions en pierres tout venant (1.1). Ces pierres taillées sont disposées dans la construction selon certaines techniques qui améliorent la résistance de la structure, par exemple grâce à l'utilisation de pierres plus grandes pour relier les murs dans les angles.

#### A.4 Pierres massives

Ce sont des constructions avec des pierres de très grandes dimensions généralement réservées à des constructions monumentales, châteaux, cathédrales, bâtiments publics importants, etc.

#### A.5 Éléments préfabriqués (parpaings, briques...)

Ce type de bâtiment extrêmement ordinaire repose sur une maçonnerie avec des éléments préfabriqués (briques, blocs de béton ...).

### B. BETON ARME

#### B.1 Ossature (poteaux - poutres)

Le système structural de base des ossatures en béton armé est constitué de poutres et de poteaux qui forment des portiques.  
- avec mur de remplissage en maçonnerie

- avec murs de remplissage en béton armé

#### B.2 Murs en béton armé

Les structures de murs en béton armé sont caractérisées en général par des éléments verticaux supportant d'autres éléments.

### C. ACIER

#### Structures (à charpente) métallique

Elles représentent l'ensemble des systèmes constructifs dont la structure principale est réalisée par une armature en acier.

### D. BOIS

#### Structures en bois

Elles représentent l'ensemble des systèmes constructifs dont la structure principale est réalisée en bois.

#### -> Proportion de bâtiments parasismiques

Il est impossible pour les besoins d'une échelle de donner une classification complète des bâtiments calculés qui reflète les subtilités des codes parasismiques. On intègre dans cette rubrique l'ensemble des bâtiments calculés du niveau élevé (rare à inexistant en France) jusqu'au niveau faible ou minimal de conception parasismique. Déterminez approximativement la proportion des bâtiments présents pour chaque type de structures.

APRES AVOIR REMPLI LE FORMULAIRE, RETOURNEZ EN PAGE 1 POUR L'ENVOYER AU BCSF EN APPUYANT SUR "ENVOYER PAR MESSAGERIE"

## **11.3 Atlas des résultats Alsace**

### **11.3.1 Caractéristiques générales**

Nous utilisons deux modes de représentation cartographique (en nombre et pourcentage) adaptés à l'échelle spatiale (échelle régionale, départementale, cantonale, communale et de l'IRIS).

Sont ainsi représentés

- Les vulnérabilités statistiques des bâtiments à usage de logement.
- Les dégâts potentiels (statistique basée sur l'échelle EMS98 et la matrice RiskUE).
- La population concernée par les différents niveaux de vulnérabilité et/ou dégâts.

La cartographie des résultats amène à une cartothèque de 384 cartes.

Afin de retrouver rapidement la carte souhaitée, nous avons organisé la succession des cartes selon une procédure logique et emboîtée.

L'entrée de base est la surface d'observation:

- Région Alsace (résolution à la commune)
- Département du Haut-Rhin et Bas-Rhin (résolution à la commune)
- Canton d'Illkirch-Graffenstaden et de Wittenheim (Résolution à l'IRIS)
- Communes de Strasbourg, Colmar, Mulhouse (Résolution à l'IRIS)

Pour chaque entrée précédente, on a un sous-niveau qui précise le type de résultat cartographié, (en nombre et en pourcentage):

- Classes de vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments (classes A à E)
- Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII (EMS 98) (D3, D4, D5, cumul D3+D4+D5)
- Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98) (D3, D4, D5, cumul D3+D4+D5)
- Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité IX (EMS 98) (D3, D4, D5, cumul D3+D4+D5)
- Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011) (D3, D4, D5, cumul D3+D4+D5)
- Répartition de la population selon la vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments (classes A à E)
- Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98) (cumul D3+D4+D5)

- Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011) (cumul D3+D4+D5)

Chaque carte a été reproduite dans l'atlas en Recto Verso, avec une mise en page spécifique qui permet la visualisation, en vis à vis, de la cartographie d'une part en nombre et d'autre part en pourcentage.

### **11.3.2 Les différents éléments renseignés sur les cartes**

#### **1. Numéro et titre de la carte**

Numéro de la carte : Elle correspond à la numérotation du chapitre concerné (cf liste des cartes, annexe 2).

Dans l'exemple ci-dessous, **A.3.d.n**

**A** = région Alsace

**3** = Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VIII (EMS98)

**d** = Dégâts de niveau 3, 4 et 5

**n** = cartographie en nombre de bâtiments

#### **2. Localisation de la zone d'étude**

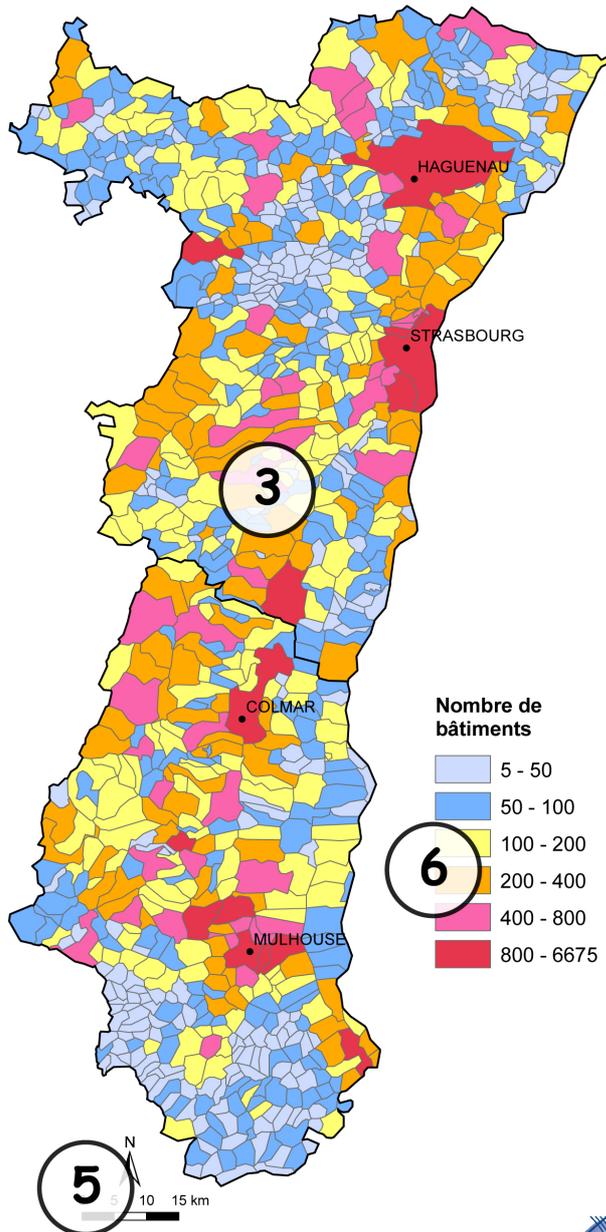
#### **3. La carte :**

- En gris, les limites de communes pour les cartes avec résolution à la commune. Pour les cartes avec résolution à l'IRIS, les lignes grises correspondent aux limites d'IRIS.

- En noir, les limites départementales. Pour les cartes des départements, ces lignes noires correspondent aux limites cantonales. Pour les cartes des cantons et des communes, ces lignes noires correspondent aux limites communales.

**A.3.d.n** **1** **Nombre de bâtiments à usage de logement**  
**Dégâts de niveau 3, 4 et 5 - Secousse d'intensité VIII**  
**Région Alsace**

Résolution à la commune



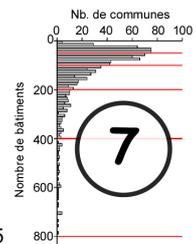
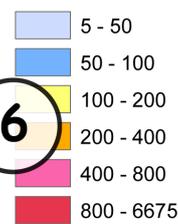
Le niveau de dégâts des bâtiments à usage de logement a été calculé par le BCSF à partir de la vulnérabilité de ces bâtiments (EMS98 - base VS-BAT ©BCSF 2010) et des matrices de dommages "Risk-UE".



Niveau de dégâts



Nombre de bâtiments



8 Conception cartographique : V. Mendel, BCSF (juin 2011)  
 Données : VS-BAT ©BCSF 2010  
 P : GeoFla©IGN 1999  
 Réf. : R42-Co-L\_VIII-D345-Nb



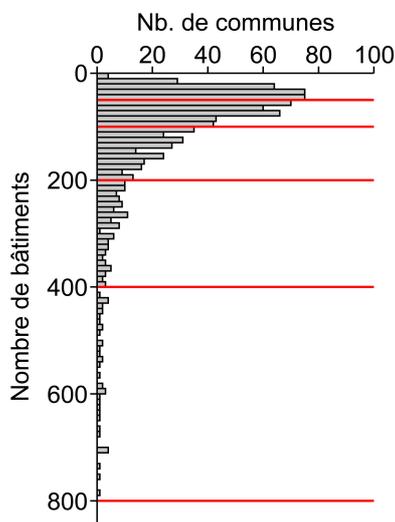
#### 4. Texte explicatif avec éventuellement une illustration.

#### 5. Echelle graphique et indication du nord géographique.

#### 6. Echelle de couleurs.

#### 7. Histogramme associé à l'échelle de couleurs.

Exemple : histogramme de répartition du nombre de bâtiments à usage de logement ayant subi des dégâts de niveau 3, 4 ou 5 suite à une secousse d'intensité VIII (exemple cartographique ci-dessous).



Lecture de l'histogramme (exemples):

- 75 communes ont entre 40 et 50 bâtiments ayant subi des dégâts de niveau 3, 4 ou 5 suite à une secousse d'intensité VIII.

- 13 communes ont entre 190 et 200 bâtiments ayant subi des dégâts de niveau 3, 4 ou 5 suite à une secousse d'intensité VIII.

Les seuils marqués par des lignes rouges correspondent aux seuils de l'échelle de couleurs.

Ces seuils ont été choisis en fonction de l'histogramme de répartition. Ils sont différents d'une carte à l'autre excepté pour les cartes de dégâts sur les bâtiments. En effet, pour un même niveau de dégâts (soit D3 soit D4 soit D5 soit D345), afin de mettre en avant la variation du nombre (pourcentage) de bâtiments ayant subi des dégâts selon l'intensité de la secousse, les seuils sont les mêmes quelque soit l'intensité de la secousse.

## **8. Sources et référence.**

Cette référence correspond au nom du fichier pdf associé. Le codage des fichiers permet de connaître la donnée représentée et ainsi de sélectionner rapidement la carte souhaitée. La codification est la suivante :

### **Premier code (emprise de la carte)**

**R\_42** (région 42 = Alsace) ou **D\_67** (département 67) ou **D\_68** (département 68) ou **Ca\_XXXX** (Canton XXXX) ou **Co\_YYYYY** (Commune YYYYY)

### **Deuxième code (résolution de l'information)**

**Co** = échelle communale ou **Ir** = échelle IRIS

### **Troisième code (Vulnérabilité ou sollicitation-mouvement du sol ou population)**

#### ***Soit vulnérabilité***

- **V\_A** (vulnérabilité classe A) ou **V\_B** (vulnérabilité classe B) ou **V\_C** (vulnérabilité classe C) ou **V\_D** (vulnérabilité classe D) ou **V\_E** (vulnérabilité classe E)

#### ***Soit sollicitation ou intensité du mouvement du sol***

- **I\_VII** (Intensité VII) ou **I\_VIII** (Intensité VIII) ou **I\_IX** (Intensité IX) ou **I\_alea** (Intensité déduite de l'aléa réglementaire 2011)

- **Suivi** du niveau de dégâts cartographié avec : **D3** (Dégâts de niveau 3) ou **D4** (Dégâts de niveau 4) ou **D5** (Dégâts de niveau 5) ou **D345** (Dégâts de niveau 3+4+5)

#### ***Soit population***

- **Pop** (population concernée par) **suivi de**

- **Soit (vulnérabilité)** : **V\_A** (vulnérabilité classe A) ou **V\_B** (vulnérabilité classe B) ou **V\_C** (vulnérabilité classe C) ou **V\_D** (vulnérabilité classe D) ou **V\_E** (vulnérabilité classe E)
- **Soit (sollicitation ou intensité du mouvement du sol)** **I\_VIII** (Intensité VIII) ou **I\_alea** (Intensité déduite de l'aléa réglementaire 2011)
  - Suivi de (niveaux de dégâts cartographiés) avec **D345** (Dégâts de niveau 3+4+5)

### **Dernier code**

**Nb** = nombre ou **Pc** = pourcentage

### ***Exemple ci-dessus : R\_42-Co-I\_VIII-D345-Nb.pdf :***

Carte de l'Alsace (**Région 42**), à la résolution de la **Commune (Co)**, pour un mouvement du sol d'Intensité VIII (**I-VIII**), des dégâts de degrés 3+4+5 (**D345**), représentation en **Nombre de bâtiments (Nb)**.

## **9. Logos du BCSF et de la DREAL Alsace**

## 11.4 Liste des cartes

NB : En grisé les cartes non représentées

### A. Région ALSACE (42) – Résolution à la commune

#### Classes de vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

Vulnérabilité A	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité B	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité C	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité D	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité E	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments

#### Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments

#### Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments

#### Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité IX (EMS 98)

Dégâts de niveau 3	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments

#### Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)

Dégâts de niveau 3	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5	
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments

Répartition de la population selon la vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

Vulnérabilité A		
n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population	
Vulnérabilité B		
n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population	
Vulnérabilité C		
n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population	
Vulnérabilité D		
n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population	
Vulnérabilité E		
n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population	

Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population	

Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)

Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population	

**B. Département du BAS-RHIN (67) – Résolution à la commune**

Classes de vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

Vulnérabilité A		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
Vulnérabilité B		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
Vulnérabilité C		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
Vulnérabilité D		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
<i>Vulnérabilité E =&gt; pas de bâtiments de vulnérabilité E</i>		

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
Dégâts de niveau 5		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
Dégâts de niveau 5		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité IX (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments	
Dégâts de niveau 5		

	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)		
Dégâts de niveau 3		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Répartition de la population selon la vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments		
Vulnérabilité A		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité B		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité C		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité D		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
<i>Vulnérabilité E =&gt; pas de bâtiments de vulnérabilité E</i>		
Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)		
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)		
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population

### **C. Département du HAUT-RHIN (68) – Résolution à la commune**

Classes de vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments		
Vulnérabilité A		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité B		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité C		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité D		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité E		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII (EMS 98)		
Dégâts de niveau 3		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)		
Dégâts de niveau 3		

	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité IX (EMS 98)		
Dégâts de niveau 3	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)		
Dégâts de niveau 3	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Répartition de la population selon la vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments		
Vulnérabilité A	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité B	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité C	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité D	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité E	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)		
Dégâts de niveau 3, 4 et 5	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)		
Dégâts de niveau 3, 4 et 5	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population

#### **D. Canton d'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN (67 42) – Résolution à l'IRIS**

Classes de vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments		
Vulnérabilité A	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité B	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité C	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité D	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments

*Vulnérabilité E => pas de bâtiments de vulnérabilité E*

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité IX (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments

*Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011) => Idem 3. Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII*

Répartition de la population selon la vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

Vulnérabilité A		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité B		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité C		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité D		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population

*Vulnérabilité E => pas de bâtiments de vulnérabilité E*

Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population

Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)

Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population

**E. Canton de WITTENHEIM (68 27) – Résolution à l'IRIS**

Classes de vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

Vulnérabilité A		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité B		

	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité C		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité D		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
	<i>Vulnérabilité E =&gt; pas de bâtiments de vulnérabilité E</i>	
Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII (EMS 98)		
Dégâts de niveau 3		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)		
Dégâts de niveau 3		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité IX (EMS 98)		
Dégâts de niveau 3		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
	n. Nombre de bâtiments	p. Pourcentage de bâtiments
<i>Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011) =&gt; Idem 3. Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII</i>		
Répartition de la population selon la vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments		
Vulnérabilité A		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité B		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité C		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité D		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
	<i>Vulnérabilité E =&gt; pas de bâtiments de vulnérabilité E</i>	
Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)		
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population
Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)		
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
	n. Nombre de personnes	p. Pourcentage de la population

## F. Commune de STRASBOURG (67482) – Résolution à l'IRIS

Classes de vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

Vulnérabilité A		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité B		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité C		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité D		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
<i>Vulnérabilité E =&gt; pas de bâtiments de vulnérabilité E</i>		

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité IX (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments

*Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011) => Idem 3. Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII*

Répartition de la population selon la vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

Vulnérabilité A		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité B		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité C		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité D		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population
<i>Vulnérabilité E =&gt; pas de bâtiments de vulnérabilité E</i>		

Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population

Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)

Dégâts de niveau 3, 4 et 5  
n. Nombre de personnes p. Pourcentage de la population

### G. Commune de Colmar (68066) – Résolution à l'IRIS

#### Classes de vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

Vulnérabilité A  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Vulnérabilité B  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Vulnérabilité C  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Vulnérabilité D  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
*Vulnérabilité E => pas de bâtiments de vulnérabilité E*

#### Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Dégâts de niveau 4  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Dégâts de niveau 5  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Dégâts de niveau 3, 4 et 5  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments

#### Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Dégâts de niveau 4  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Dégâts de niveau 5  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Dégâts de niveau 3, 4 et 5  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments

#### Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité IX (EMS 98)

Dégâts de niveau 3  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Dégâts de niveau 4  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Dégâts de niveau 5  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments  
Dégâts de niveau 3, 4 et 5  
n. Nombre de bâtiments p. Pourcentage de bâtiments

*Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011) => Idem 3. Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII*

#### Répartition de la population selon la vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

Vulnérabilité A  
n. Nombre de personnes p. Pourcentage de la population  
Vulnérabilité B  
n. Nombre de personnes p. Pourcentage de la population  
Vulnérabilité C  
n. Nombre de personnes p. Pourcentage de la population  
Vulnérabilité D  
n. Nombre de personnes p. Pourcentage de la population  
*Vulnérabilité E => pas de bâtiments de vulnérabilité E*

#### Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population

Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)

Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population

#### H. Commune de Mulhouse (68224) – Résolution à l'IRIS

Classes de vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

Vulnérabilité A		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité B		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité C		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Vulnérabilité D		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
<i>Vulnérabilité E =&gt; pas de bâtiments de vulnérabilité E</i>		

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments

Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité IX (EMS 98)

Dégâts de niveau 3		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 4		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments
Dégâts de niveau 3, 4 et 5		
n. Nombre de bâtiments		p. Pourcentage de bâtiments

*Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011) => Idem 3. Niveau de dégâts dus à une secousse d'intensité VII*

Répartition de la population selon la vulnérabilité (EMS 98) des bâtiments

Vulnérabilité A		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité B		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité C		
n. Nombre de personnes		p. Pourcentage de la population
Vulnérabilité D		

n. Nombre de personnes      p. Pourcentage de la population  
*Vulnérabilité E => pas de bâtiments de vulnérabilité E*

Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité VIII (EMS 98)

Dégâts de niveau 3, 4 et 5

n. Nombre de personnes      p. Pourcentage de la population

Population concernée par des dégâts de niveau 3, 4 et 5 dus à une secousse d'intensité (EMS 98) conforme à l'aléa réglementaire (2011)

Dégâts de niveau 3, 4 et 5

n. Nombre de personnes      p. Pourcentage de la population

## **11.5 Remarques sur les découpages géographiques IGN et INSEE**

Au niveau communal, le découpage de l'IGN (GEOFLA) utilisé date de 1999, il ne prends donc pas en compte la modification suivante : au 01/01/2007, Kirrwiller-Bosselshausen devient Kirrwiller suite au rétablissement de Bosselshausen. Les fichiers sur la population de l'INSEE étant postérieures au 01/01/2007, les communes de Kirrwiller et Bosselshausen y sont différenciés, nous avons donc sommé la population des 2 communes pour obtenir celle de Kirrwiller-Bosselshausen qui existe dans le découpage utilisé.

Au niveau de l'IRIS, le découpage de l'IGN utilisé (Contours...IRIS) date de 2009, toutefois il ne prends pas en compte les quelques modifications d'IRIS sur la commune de Strasbourg qui datent du 01/01/2009. Par exemple la limite entre les IRIS 674822701 et 674822803 a été légèrement modifiée. Toutefois ce changement n'a aucune influence sur la répartition des bâtiments et population dans ces IRIS car aucun bâtiment n'est concerné par cette modification de limite.

A noter tout de même que suite à cette modification de limite les numéros des IRIS concernés ont été modifiés, l'IRIS 674822701 en géographie 1999 est devenu l'IRIS 674822703 en géographie 2009, et l'IRIS 674822803 en géographie 1999 est devenu l'IRIS 674822804 en géographie 2009.

Voir <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=zonages/iris.htm> pour plus d'informations sur la correspondance entre les IRIS en géographie 2009 et les IRIS en géographie 1999.

Les fichiers de population répartis à l'IRIS de l'INSEE étant en géographie 2009, nous avons reportés les valeurs de population des IRIS 674822703 et 674822804 sur les IRIS 674822701 et 674822803, respectivement.

## **11.6 Remarques sur la répartition des bâtiments à la résolution de l'IRIS.**

Les bâtiments des cantons d'Illkirch-Graffenstaden et de Wittenheim et des communes de Strasbourg, Colmar et Mulhouse ont été répartis dans les différents IRIS grâce aux coordonnées X et Y présents dans les fichiers MAJICII fournis par le CETE (en fait, coordonnées de la parcelle cadastrale).

*Remarque : pour certains bâtiments, ces coordonnées n'étaient pas présentes dans le fichier fourni, il a donc fallu les déterminer en tenant compte du numéro de parcelle cadastrale et/ou de l'adresse du bâtiment.*

*Canton d'Illkirch-Graffenstaden : 258 bâtiments sans coordonnées. =>  
~3% des bâtiments.*

*Canton de Wittenheim : 200 bâtiments sans coordonnées. =>  
~2% des bâtiments.*

*Commune de Strasbourg : 538 bâtiments sans coordonnées. =>  
~2,6% des bâtiments.*

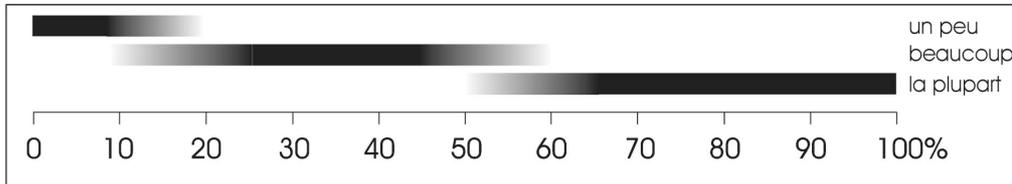
*Commune de Colmar : 161 bâtiments sans coordonnées. =>  
~1,7% des bâtiments.*

*Commune de Mulhouse : 278 bâtiments sans coordonnées. =>  
~2% des bâtiments.*

Nous avons effectué une vérification cartographique de la position des bâtiments dans les différents IRIS. Nous avons corrigé certaines positions dans le cas où celles-ci étaient, par exemple, sur la limite entre 2 IRIS.

## 11.7 EMS-98 : description des intensités, une approche statistique (source G. Grünthal, 2001)

### Définitions des quantités



### Définition des degrés d'intensité

#### Disposition de l'échelle:

- effets sur les humains
- effets sur les objets et sur la nature (les effets sur le sol et les désordres du sol sont traités plus particulièrement à la section 7)
- dégâts sur les bâtiments

#### Remarque préalable:

Les différents degrés d'intensité peuvent également comprendre les effets de degré(s) respectif(s) d'intensité plus faible, lorsque ces effets ne sont pas mentionnés explicitement.

#### I. Secousse imperceptible

- Non ressentie, même dans les circonstances les plus favorables.
- Sans effet.
- Aucun dégât.

#### II. Rarement perceptible

- La secousse n'est ressentie que dans des cas isolés (<1%) par des personnes au repos dans des positions particulièrement réceptives, à l'intérieur des habitations.
- Sans effet.
- Pas de dégâts.

### **III. Faible**

- a) La secousse est ressentie à l'intérieur des habitations par quelques personnes. Les personnes au repos ressentent une oscillation ou un léger tremblement.
- b) Les objets suspendus oscillent légèrement.
- c) Aucun dégât.

### **IV. Largement observée**

- a) La secousse est ressentie à l'intérieur des habitations par de nombreuses personnes et n'est ressentie à l'extérieur que par un petit nombre. Quelques dormeurs sont réveillés. Le niveau des vibrations n'est pas effrayant. Les vibrations sont modérées. Les observateurs ressentent un léger tremblement ou une légère oscillation du bâtiment, de la pièce ou du lit, de la chaise, etc.
- b) La porcelaine, les verres, les fenêtres et les portes vibrent. Balancement des objets suspendus. Dans quelques cas, secousses visibles du mobilier léger. Les menuiseries craquent dans quelques cas.
- c) Aucun dégât.

### **V. Fort**

- a) La secousse est ressentie à l'intérieur des habitations par la plupart des personnes et à l'extérieur par quelques personnes. Quelques personnes effrayées se précipitent dehors. Réveil de la plupart des dormeurs. Les observateurs ressentent une forte secousse ou une forte oscillation de l'ensemble du bâtiment de la pièce ou du mobilier.
- b) Balancement important des objets suspendus. La porcelaine et les verres s'entrechoquent. De petits objets, des objets dont le centre de gravité est élevé et/ou qui sont mal posés peuvent se déplacer ou tomber. Des portes ou des fenêtres s'ouvrent ou se ferment. Dans quelques cas, des vitres se brisent. Les liquides oscillent et peuvent être projetés hors des récipients pleins. Les animaux deviennent nerveux à l'intérieur.
- c) Dégâts de degré 1 de quelques bâtiments de classes de vulnérabilité A et B.

### **VI. Dégâts légers**

- a) Secousse ressentie par la plupart des personnes à l'intérieur des habitations et par de nombreuses personnes à l'extérieur. Quelques personnes perdent leur sang-froid. De nombreuses personnes effrayées se précipitent dehors.
- b) De petits objets de stabilité moyenne peuvent tomber et le mobilier peut être déplacé. Dans certains cas, bris de vaisselle et de verres. Les animaux d'élevage (même à l'extérieur) peuvent s'affoler.

- c) De nombreux bâtiments des classes de vulnérabilité A et B subissent des dégâts de degré 1, quelques uns de classes A et B subissent des dégâts de degré 2; quelques uns de classe C subissent des dégâts de degré 1.

## **VII. Dégâts**

- a) La plupart des personnes sont effrayées et essaient de se précipiter dehors. De nombreuses personnes éprouvent des difficultés à se tenir debout, en particulier aux étages supérieurs.
- b) Les meubles sont déplacés et les meubles dont le centre de gravité est élevé peuvent se retourner. Les objets tombent des étagères en grand nombre. Les récipients, les réservoirs et les piscines débordent.
- c) De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3.  
Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 2.  
Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 1.

## **VIII. Dégâts importants**

- a) La plupart des personnes éprouvent des difficultés à se tenir debout, même dehors.
- b) Les meubles peuvent se renverser. Des objets comme les téléviseurs, les machines à écrire, etc. tombent par terre. Possibilité de déplacement, de rotation ou de renversement des pierres tombales. On peut observer des vagues sur un terrain très mou.
- c) De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3.  
Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 2.

## **IX. Destructiions**

- a) Panique générale. Des personnes peuvent être projetées au sol.
- b) De nombreux monuments et colonnes tombent ou sont vrillés. On peut observer des vagues sur un terrain mou.

- c) De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 5.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3.  
Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité E subissent des dégâts de degré 2.

## **X. Destructures importantes**

- c) La plupart des bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 5.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 5.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité E subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3.  
Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité F subissent des dégâts de degré 2.

## **XI. Catastrophe**

- c) La plupart des bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 5.  
La plupart des bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 4, beaucoup de degré 5.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité E subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité F subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3.

## **XII. Catastrophe généralisée**

- c) Tous les bâtiments des classes de vulnérabilité A, B et pratiquement tous ceux de la classe de vulnérabilité C sont détruits. La plupart des bâtiments des classes de vulnérabilité D, E et F sont détruits. Les effets du tremblement de terre ont atteint le maximum concevable.



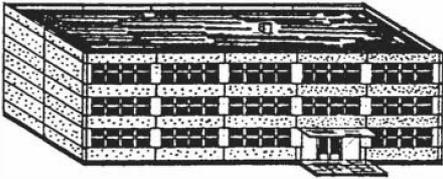
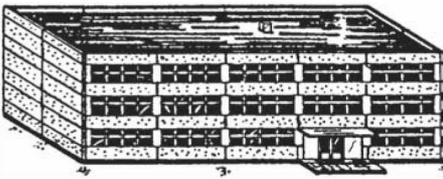
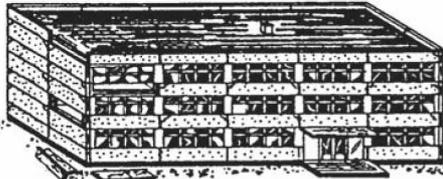
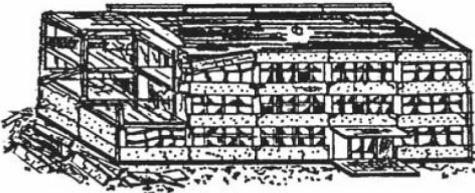
## 11.9 EMS-98 : description des niveaux de dommages, approche statistique (G. Grünthal et al., 2001)

### Classification des dégâts

Remarque: la manière dont un bâtiment se déforme sous la charge d'un tremblement de terre dépend de sa nature. Pour une classification grossière, on peut regrouper les bâtiments en maçonnerie ainsi que les bâtiments en béton armé.

Classification des dégâts aux bâtiments en maçonnerie	
	<p><b>Degré 1: Dégâts négligeables à légers</b> (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux)</p> <p>Fissures capillaires dans très peu de murs. Chute de petits débris de plâtre uniquement. Dans de rares cas, chute de pierres descellées provenant des parties supérieures des bâtiments.</p>
	<p><b>Degré 2: Dégâts modérés</b> (dégâts structuraux légers, dégâts non structuraux modérés)</p> <p>Fissures dans de nombreux murs. Chutes de grands morceaux de plâtre. Effondrement partiel des cheminées.</p>
	<p><b>Degré 3: Dégâts sensibles à importants</b> (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants)</p> <p>Fissures importantes dans la plupart des murs. Les tuiles des toits se détachent. Fractures des cheminées à la jonction avec le toit; défaillance d'éléments non structuraux séparés (cloisons, murs pignons).</p>
	<p><b>Degré 4: Dégâts très importants</b> (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants)</p> <p>Défaillance sérieuse des murs; défaillance structurale partielle des toits et des planchers.</p>
	<p><b>Degré 5: Destruction</b> (dégâts structuraux très importants)</p> <p>Effondrement total ou presque total.</p>

## Classification des dégâts aux bâtiments en béton armé

	<p><b>Degré 1: Dégâts négligeables à légers (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux)</b>          Fissures fines dans le plâtre sur les parties de l'ossature ou sur les murs à la base.          Fissures fines dans les cloisons et les remplissages.</p>
	<p><b>Degré 2: Dégâts modérés (dégâts structuraux légers, dégâts non structuraux modérés)</b>          Fissures dans les structures de types portiques (poteaux et poutres) et dans structures avec murs.          Fissures dans les cloisons et les murs de remplissage; chute des revêtements friables et du plâtre. Chute du mortier aux jonctions entre les panneaux des murs.</p>
	<p><b>Degré 3: Dégâts sensibles à importants (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants)</b>          Fissures dans les poteaux et dans les nœuds à la base de l'ossature et aux extrémités des linteaux des murs avec des ouvertures. Ecaillage du revêtement de béton, flambement des barres d'armature longitudinale.          Fissures importantes dans les cloisons et les murs de remplissage, défaillance de certains panneaux de remplissage.</p>
	<p><b>Degré 4: Dégâts très importants (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants)</b>          Fissures importantes dans les éléments structuraux avec défaillance en compression du béton et rupture des barres à haute adhérence; perte de l'adhérence barres-béton; basculement des poteaux. Eroulement de quelques poteaux ou d'un étage supérieur.</p>
	<p><b>Degré 5: Destruction (dégâts structuraux très importants)</b>          Effondrement total du rez-de-chaussée ou de parties de bâtiments.</p>

## 11.10 Formulaire de déclaration aux impôts fonciers

Extrait du formulaire de déclaration aux impôts fonciers à remplir par les propriétaires de maison individuelle lors de constructions nouvelles et existantes transformées, restaurées ou aménagées. Encadré de rouge, les questions utiles à notre étude.

@ Internet - DGI

Service destinataire



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

### IMPÔTS LOCAUX

LOCAUX D'HABITATION ET À USAGE PROFESSIONNEL

6650



N° 10867 # 04  
N° 50425 # 04  
Formulaire obligatoire  
(art. 1406 du CGI)

MAISON INDIVIDUELLE  
AUTRE CONSTRUCTION INDIVIDUELLE ISOLÉE

COMMUNE	PRÉFIXE	SECTION	N° PLAN
BAT.	ENT.	NIVEAU	LOCAL
N° VOIRIE		CODE VOIE	
N° INVARIANT			
TAUX OM		COEFFICIENT	
N° DOCUMENT			

**Important :** • Pour remplir votre déclaration, ouvrez cet imprimé.  
• N'écrivez rien dans les parties teintées de l'imprimé ou marquées « RÉSERVÉ À L'ADMINISTRATION »

**1 SITUATION DU LOCAL**

DÉPARTEMENT : ..... COMMUNE : .....

RUE OU LIEU-DIT : ..... N° : .....

ÉVENTUELLEMENT : Numéro de lot : ..... Quote-part dans la propriété du sol : .....

**2 DESIGNATION DU PROPRIÉTAIRE (OU DE L'USUFRUITIER)**

1 - NOM (en capitales) ou DÉNOMINATION SOCIALE : .....

2 - PRÉNOMS (soulignez le prénom usuel) : .....

3 - ADRESSE (si elle est différente de celle du local) : .....

4 - NOM et PRÉNOM USUEL DU CONJOINT : .....

5 - Si le local a été ACHETÉ après son achèvement, date de son acquisition : .....

En cas d'USUFRUIT, NOM, prénoms, adresse du NU-PROPRIÉTAIRE : .....

**3 RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE LOCAL**

**30 DATE D'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX** permettant une utilisation effective du bien : .....

**31 OCCUPATION DU LOCAL**

1 - LE LOCAL EST .....  VACANT .....

OCCUPÉ par le PROPRIÉTAIRE ou l'USUFRUITIER désigné ci-dessus (cadre 2) .....   
 OCCUPÉ par UNE PERSONNE AUTRE que le propriétaire ou l'usufruitier désigné ci-dessus .....

2 - Dans ce dernier cas, NOM ET PRÉNOM USUEL DE L'OCCUPANT : .....

3 - Dans le cas où le local est affecté, en totalité ou en partie, à un USAGE PROFESSIONNEL

PROFESSION DE L'OCCUPANT : .....

**32 DESTINATION DU LOCAL**

1 - Le local est destiné à l'habitation principale .....

2 - Le local constitue une résidence secondaire .....

**33 RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LES LOGEMENTS BÉNÉFICIAIRES DE PRÊTS AIDÉS PAR L'ÉTAT OU DE PRÊTS CONVENTIONNÉS**

1 - NATURE DU PRÊT : .....

DATE DE LA DEMANDE DE PRÊT : .....

DATE DE LA DÉCISION FAVORABLE D'OCTROI DU PRÊT : .....

2 - DÉSIGNATION ET ADRESSE DE L'ORGANISME PRÊTEUR : .....

3 - MONTANT DU PRÊT EFFECTIVEMENT ACCORDÉ (Joindre pièces justificatives) : ..... euros

4 - PRIX DE REVIENT OU PRIX D'ACQUISITION DU LOGEMENT (Joindre pièces justificatives) : ..... euros

**RÉSERVÉ À L'ADMINISTRATION**



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE  
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE

N° 6650 - Série CAD - LIT107TECH-Financ

2005 0118371 PD - Octobre 2005

## explications pour rédiger la page 3

Lorsque la réponse aux questions posées doit être inscrite dans une case, porter une croix  dans la case correspondant au cas particulier.

### 4 CONSISTANCE, CONFORT ET CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA MAISON

Ce cadre concerne uniquement le bâtiment principal, c'est-à-dire la « maison ».

#### 41 Consistance de la maison.

**A Pièces et annexes affectées exclusivement à l'habitation** (les pièces et annexes utilisées à la fois pour l'habitation et pour la profession sont considérées comme affectées en totalité à usage professionnel - Voir ci-dessous rubrique 41 - B).

Considérez comme pièce tout espace, partiellement ou entièrement cloisonné, destiné à être normalement utilisé pour y séjourner, y dormir ou y prendre les repas.

**Lignes 1 à 5** - Indiquer le nombre de pièces et d'annexes qui composent la maison en suivant les distinctions faites sur la déclaration. S'il y a lieu, rangez dans le groupe des pièces de réception les éléments de pur agrément, tels que jardins d'intérieur ou d'hiver, compris dans la maison.

**Ligne 6** - Reportez sur cette ligne la surface totale, mesurée au sol ou plancher entre murs ou séparations, des pièces et annexes affectées exclusivement à l'habitation.

**ATTENTION** : ce mode de détermination de la surface est différent de celui prévu par la loi n° 96-1107 du 18 décembre 1996 et du décret n° 97-532 du 23 mai 1997 portant définition de la superficie privée d'un lot de copropriété (Loi CARREZ).

**B Pièces et annexes à usage professionnel.**

Déclarez sous cette rubrique, non seulement les pièces et annexes affectées en totalité à usage professionnel, mais également celles utilisées à la fois pour l'habitation et à usage professionnel (ex. : salon d'un médecin utilisé comme salle d'attente).

**Ligne 2** - Indiquez la surface totale de pièces et annexes que vous avez énumérées au paragraphe B - 1 en faisant apparaître distinctement la superficie des pièces à usage mixte (habitation, profession).

**Ligne 3** - Précisez le nombre de pièces (salle d'attente, bureau, cabinet, salle d'archives, etc.) affectées en totalité ou en partie à la profession, à l'exclusion des annexes.

**C Garages et autres éléments incorporés à la maison.**

**Lignes 1 à 4** - Indiquez la surface des éléments énumérés aux lignes 1 à 4, qui sont situés à l'intérieur des gros murs de la maison ou qui s'y trouvent reliés par une communication intérieure.

#### 42 Confort de la maison.

**Lignes 1 à 6** - Indiquez par une croix ou un chiffre les équipements existants.

**Ligne 4** - Indiquez le nombre total de WC dans la maison, y compris ceux installés dans une salle d'eau. Considérez comme receveurs de douches les baignoires sabots, les bacs mixtes lavage-douche.

**Ligne 6** - L'expression chauffage englobe tous les modes de chauffage, individuels ou collectifs, nécessitant une installation d'ensemble fixe (chauffage à eau chaude, à vapeur, à air chaud, au gaz, au mazout, par radiateurs, par convecteurs, par rayonnement, etc.).

#### 43 Caractéristiques générales.

**C État d'entretien** : lorsque la construction est neuve, considérez-la comme étant en bon état.

**E Nombre de niveaux habitables** : comptez le rez-de-chaussée, ainsi que chaque entresol, pour un niveau ; tenez compte des greniers et sous-sols s'ils ont été aménagés pour l'habitation ou la profession (ex. grenier transformé en chambre).

### 5 CONSTRUCTIONS ACCESSOIRES NE COMPRENANT PAS DE PIÈCES D'HABITATION OU À USAGE PROFESSIONNEL

Indiquez dans ce cadre les constructions accessoires qui ne comprennent aucune pièce d'habitation ou à usage professionnel.

#### 51 Consistance de chaque construction.

**Attention ! Utilisez une ligne par construction accessoire.**

Indiquez, pour chacune d'elles, la surface des éléments ou groupes d'éléments énumérés dans les colonnes 1 à 5.

**Col. 6** - Considérez comme éléments de pur agrément les piscines, les jardins d'hiver, les serres.

#### 52 Équipement :

#### 53 Caractéristiques générales.

Reportez dans chaque colonne le ou les chiffres ci-après correspondant à la nature des matériaux et à l'état d'entretien :

**Col. 1** - Principaux matériaux des gros murs :

Pierre : 1 - Moellon, meulière : 2 - Béton : 3 - Brique : 4 - Agglomérés : 5 - Bois : 6 - Autres matériaux : 9.

**Col. 2** - Principaux matériaux des toitures :

Tuiles : 1 - Ardoises : 2 - Zinc ou aluminium : 3 - Béton : 4 - Autres matériaux : 9.

**Col. 3** - État d'entretien (cf. 43-C).

**4 CONSISTANCE, CONFORT ET CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA MAISON**

<b>41</b> CONSISTANCE DE LA MAISON	<b>42</b> CONFORT DE LA MAISON	RÉSERVÉ À L'ADMINISTRATION
<p><b>A) PIÈCES ET ANNEXES AFFECTÉES EXCLUSIVEMENT À L'HABITATION</b> (NOMBRE)</p> <p>1. SALLE À MANGER, PIÈCES DE RÉCEPTION DIVERSES : salle commune, salle de séjour, salon, bibliothèque, etc. ....</p> <p>2. CHAMBRES ET AUTRES PIÈCES HABITABLES .....</p> <p>3. CUISINES .....          { de moins de 9 m<sup>2</sup> .....          { de 9 m<sup>2</sup> et plus .....</p> <p>4. SALLES D'EAU : salle de bains, salle de douches, cabinet de toilette avec eau courante .....</p> <p>5. AUTRES ANNEXES : entrée, couloirs, antichambre, office, rangement, etc. À L'EXCLUSION DES ÉLÉMENTS VISÉS AU § C ...</p> <p>6. SURFACE TOTALE DES PIÈCES ET ANNEXES AFFECTÉES EXCLUSIVEMENT À L'HABITATION ..... m<sup>2</sup></p>		<p>1. EAU COURANTE. .... <input type="checkbox"/></p> <p>2. GAZ (installation fixe de)..... <input type="checkbox"/></p> <p>3. ÉLECTRICITÉ ..... <input type="checkbox"/></p> <p>4. INSTALLATION SANITAIRE          Nombre de :          • W. C. .... <input type="checkbox"/></p> <p>• BAIGNOIRES ..... <input type="checkbox"/></p> <p>• RECEVEURS DE DOUCHES ..... <input type="checkbox"/></p> <p>• LAVABOS ET DIVERS ..... <input type="checkbox"/>          (évier exclus)</p> <p>5. TOUT-À-L'ÉGOUT ..... <input type="checkbox"/></p> <p>6. CHAUFFAGE          ou CLIMATISATION dans les DOM ..... <input type="checkbox"/></p>
<p><b>B) PIÈCES ET ANNEXES À USAGE PROFESSIONNEL</b></p> <p>1. Énumérez ci-dessous les diverses pièces et annexes utilisées pour la profession : bureau, cabinet, salle d'attente, etc : .....</p> <p>2. SURFACE TOTALE DE CES PIÈCES ET ANNEXES ..... m<sup>2</sup>          dont ..... m<sup>2</sup> à usage mixte (habitation, profession)</p> <p>3. NOMBRE DE PIÈCES PROFESSIONNELLES ..... L</p> <p><b>C) GARAGES ET AUTRES ÉLÉMENTS INCORPORÉS À LA MAISON</b></p> <p>1. GARAGES ..... m<sup>2</sup> 0</p> <p>2. CAVES, CELLIERS, BÔCHERS, BUANDERIES, et ÉLÉMENTS ANALOGUES ..... m<sup>2</sup> 0</p> <p>3. GRENIERS ..... m<sup>2</sup> 0</p> <p>4. TERRASSES ET TOITURES-TERRASSES ACCESSIBLES ..... m<sup>2</sup> 0</p>		
<p><b>43 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES</b></p> <p><b>A) PRINCIPAUX MATÉRIAUX DES GROS MURS :</b></p> <p>1. Pierre ..... <input type="checkbox"/> 2. Moellon, meulière .. <input type="checkbox"/></p> <p>3. Béton ..... <input type="checkbox"/> 4. Brique..... <input type="checkbox"/></p> <p>5. Agglomérés..... <input type="checkbox"/> 6. Bois ..... <input type="checkbox"/></p> <p>9. Autres matériaux. <input type="checkbox"/></p> <p><b>B) MATÉRIAUX DES TOITURES :</b></p> <p>1. Tuiles ..... <input type="checkbox"/> 2. Ardoises..... <input type="checkbox"/></p> <p>3. Zinc galvanisé..... <input type="checkbox"/> 4. Béton..... <input type="checkbox"/></p> <p>9. Autres matériaux. <input type="checkbox"/></p> <p><b>C) ÉTAT D'ENTRETIEN DE LA MAISON :</b></p> <p>1. Bon ..... <input type="checkbox"/> 2. Assez bon ..... <input type="checkbox"/></p> <p>3. Passable ..... <input type="checkbox"/> 4. Médiocre ..... <input type="checkbox"/></p> <p>5. Mauvais ..... <input type="checkbox"/></p>		<p>A. CORRECTIF D'ENSEMBLE</p> <p>ENTRETIEN</p> <p>SITUATION GÉNÉRALE</p> <p>SITUATION PARTICULIÈRE</p> <p>TOTAL</p> <p>B. CLASSEMENT</p> <p>CATÉGORIE      LOC. REF</p>
<p><b>D) ANNÉE DE CONSTRUCTION</b> ..... <input type="checkbox"/></p> <p><b>E) NOMBRE DE NIVEAUX HABITABLES</b>          (rez-de-chaussée compris, greniers exclus) . <input type="checkbox"/></p>		

**5 CONSTRUCTIONS ACCESSOIRES NE COMPRENANT PAS DE PIÈCES D'HABITATION**

<b>51</b> CONSISTANCE DE CHAQUE CONSTRUCTION	<b>52</b> ÉQUIPEMENT	<b>53</b> CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES	RÉSERVÉ À L'ADMINISTRATION												
Indiquez, par construction, la SURFACE des :						COEFFICIENTS									
Précisez, en outre, la NATURE des ÉLÉMENTS de PUR AGRÈMENT (piscine, jardin d'hiver, etc.)						CORRECTIF D'ENSEMBLE									
GARAGES	CAVES, CELLIERS, BUANDERIES, BÔCHERS, etc	GRENIERS	TERRASSES, TOITURES, TERRASSES ACCESSIBLES	ÉLÉMENTS DE PUR AGRÈMENT	Précisez, en outre, la NATURE des ÉLÉMENTS de PUR AGRÈMENT (piscine, jardin d'hiver, etc.)	EAU	ELEC. TRICITÉ	des gros murs	des toitures	ÉTAT D'ENTRETIEN	ENTRETIEN	SITUATION G P	TOTAL	OUI	ÉVALUATION DISTINCTE
1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	3					
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					

**6 RENSEIGNEMENTS DIVERS CONCERNANT LA PROPRIÉTÉ**

<p>SURFACE APPROXIMATIVE :</p> <p>a. Couverte au sol par la MAISON proprement dite : ..... m<sup>2</sup></p> <p>b. Couverte au sol par les CONSTRUCTIONS ACCESSOIRES : ..... m<sup>2</sup></p> <p>c. Occupée par les COURS, VOIES d'accès ou de dégagement, JARDINS et TERRAINS divers attenants aux constructions : ..... m<sup>2</sup></p>	<p>DÉCLARATIONS CONNEXES</p> <p>MODÈLE P .....          MODÈLE ME .....          MODÈLE U .....</p>
--	---

Les indications consignées sur la présente déclaration sont CERTIFIÉES EXACTES par le soussigné.

Datez et signez À ..... le .....  
 Signature (1)

La charte du contribuable : des relations entre l'administration fiscale et le contribuable basées sur les principes de simplicité, de respect et d'équité. Disponible sur [www.impots.gouv.fr](http://www.impots.gouv.fr) et auprès de votre service des impôts.

(1) Lorsque la déclaration sera souscrite par une personne mandatée par le propriétaire (gérant, etc.), le signataire mentionnera ci-dessus ses nom, qualité et adresse.

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978, relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification, pour les données vous concernant, auprès du centre des impôts foncier destinataire de votre déclaration.

**11.11 Tableau résumant les données bâtementaires disponibles pour l'Alsace et celles identifiées comme pertinentes pour l'évaluation de la vulnérabilité (au sens EMS98) des bâtiments aux séismes.**

organismes contactés	Service	source de la donnée	bâti concerné	type de données disponibles							lien potentiel avec autre base	format	commentaire
				localisation	surface	hauteur	matériaux	âge	fonction	autres			
données sous format numérique													
MEEDTL	CETE NP	MAJIC II	habitation	parcelle, adresse, coordonnées	oui	nbre niveaux	8 choix	oui	maison, appartement	état d'entretien		fichiers csv	
MEEDTL	CETE NP	MAJIC II	dépendance	parcelle, adresse, coordonnées	oui	nbre niveaux	8 choix	oui	cave garage grenier terrasse bûcher buanderie box chambre de domestique cellier dépendance de local commun grenier/cave garage/parking jardin d'hiver élément de pur agrément pièce indépendante parking piscine remise serre toiture/terrasse	état d'entretien		fichiers csv	
MEEDTL	CETE NP	MAJIC II	professionnel	parcelle, adresse, coordonnées	oui	nbre niveaux	non	oui	commerce sans boutique commerce avec boutique dépendance commerciale bâtiment et/ou établissement industriel gare locaux administratifs non passibles de la TH hôtel professionnel			fichiers csv	

MEEDTL	SoeS	permis de construire, centralise les données des PC des DREAL en France (cf ligne DREAL Alsace pour la région Alsace)												
DREAL Alsace	Connaissance Evaluation et Développement Durable	permis de construire	locaux d'activités et locaux services publics construits de 1976 à 2010	adresse et parcelle depuis 1987 jusqu'en 2010	SHON	nbre de niveaux	non	oui	locaux d'activités : hébergement hôtelier bureau commerce artisanat industriel agricole entrepôt locaux services publics : ouvrages spéciaux culture, loisir transport enseignement, recherche santé action sociale	libellé type construction : construction pure de locaux transformation de locaux projet sans mvt de SHON autres opér sur locaux	MAJIC II	fichier excel	Application du Droit des Sols accessible à la DREAL (uniquement les permis de construire + rénovation, en fait ajout de surface)	
Région Alsace	Service de l'Inventaire et Patrimoine	fiches du service régional de l'inventaire de la base Mérimée du ministère de la culture	patrimoine avant 1945, concerne environ 10% du bâti anté 1945 qui a un intérêt patrimonial	adresse, cadastre napoléonien	non	nbre étages	oui	oui		commentaires historiques descriptif état de conservation au moment de l'enquête date de l'enquête	MAJIC II DREAL Alsace	fichier excel	bâtiments privés ou publics	
SDIS 67	prévention	stabilisation à chaud des ERP	ERP Bas-Rhin	adresse	non	non	non	non	tous les ERP du Bas-Rhin		MAJIC II DREAL Alsace	fichier excel, 18295 lignes	classement par dénomination ou fonction	
CG67	Mission Information Géographique et Statistique Direction du Développement Durable, de l'Evaluation, de la Prospective, du Conseil et de l'Organisation	SIG	Collèges et bâtiments du CG	adresse	non	non	non	non	cité scolaire collège  sites appartenant au CG7		MAJIC II DREAL Alsace	fichier excel, 263 lignes		
CUS	Service politique foncière et immobilière de la Direction de l'Urbanisme, de l'aménagement et de l'habitat		Les biens privés de la CUS (logements loués à des particuliers majoritairement)	adresse	non	non	non	non	usage		MAJIC II DREAL Alsace	fichier excel (193 lignes)		
CUS	Département Gestion et Inventaire du patrimoine public	Base de données du service	Tous les biens de la CUS	adresse	SHOB	nbre de niveaux	non	oui	nature (administration, équipement...) famille (logistique,	nom ERP (oui ou non)	MAJIC II DREAL Alsace	fichier excel (1686 lignes)		

										culte, culture ...) type du local (atelier, auberge de jeunesse...)					
BD TOPO	IGN		tout type	oui	non	oui	non	non	indifférencié zone d'activité : administratif militaire culture loisirs sciences enseignement commerces					immeubles contigus non différenciés	
données essentiellement sous forme papier pour matériaux de construction															
CUS	police du bâtiment	permis de construire	secteur CUS après 1995	adresse	SHON	variable	rarement	oui	oui					papier et numérisé	
DDT 67	police du bâtiment	permis de construire	tout	adresse	variable	variable	non	oui	oui					papier, pas ce qui nous intéresse numérisé	demande de permis de construire, travaux, démolition
DDT 68	Transport, risques et sécurité	permis de construire	non	non	non	non	non	non	non					papier	
ADEME		soutien aux diagnostics énergie	collectivités	adresse	oui	nbre de niveaux	oui	non	oui	horaires d'occupation				papier ou numérique (pdf)	dossiers rares, concerne 645 bâtiments sur l'Alsace
Archives municipales	Archives municipales de la ville de Strasbourg	permis de construire	ERP Strasbourg	non	non	non	non	non	non	demande de permis de construire jusqu'en 1995 plans				papier	tous les dossiers relatifs à la construction d'un bâtiment (exemple d'une école)
Archives départementales		permis de construire	fond privé pour le secteur esplanade et autres édifices du département	non	non	non	non	non	non	demande de permis de construire plans				papier	
données existantes mais pas acquises par le BCSF															
Hôpitaux de Strasbourg	Domaines et Patrimoine	SIG des hôpitaux de Strasbourg	le bâti appartenant aux Hôpitaux de Strasbourg	oui	oui	non	non	non	non	plans autres?				plans : .dwg et .dxf et un fichier excel	
Université de Strasbourg	Gestion du patrimoine immobilier	carte d'identité des bâtiments	devrait contenir tous les bâtiments de l'UdS	adresse, réf cadastrale	emprise	nbre de niveaux	oui	oui	oui	densité de population classement ERP photo plan de masse	MAJIC II			pdf	
DREAL Alsace	Energie, Climat, Logement, Aménagement	constitution d'une base commune.... En cours, à voir données du patrimoine bâti public...	non	non	non	non	non	non	non						la DREAL travaille actuellement sur la constitution de cette base de données
DDFIP		base CHORUS	appartenant à l'Etat	localisation essentiellement	non	non	non	non	non					?	

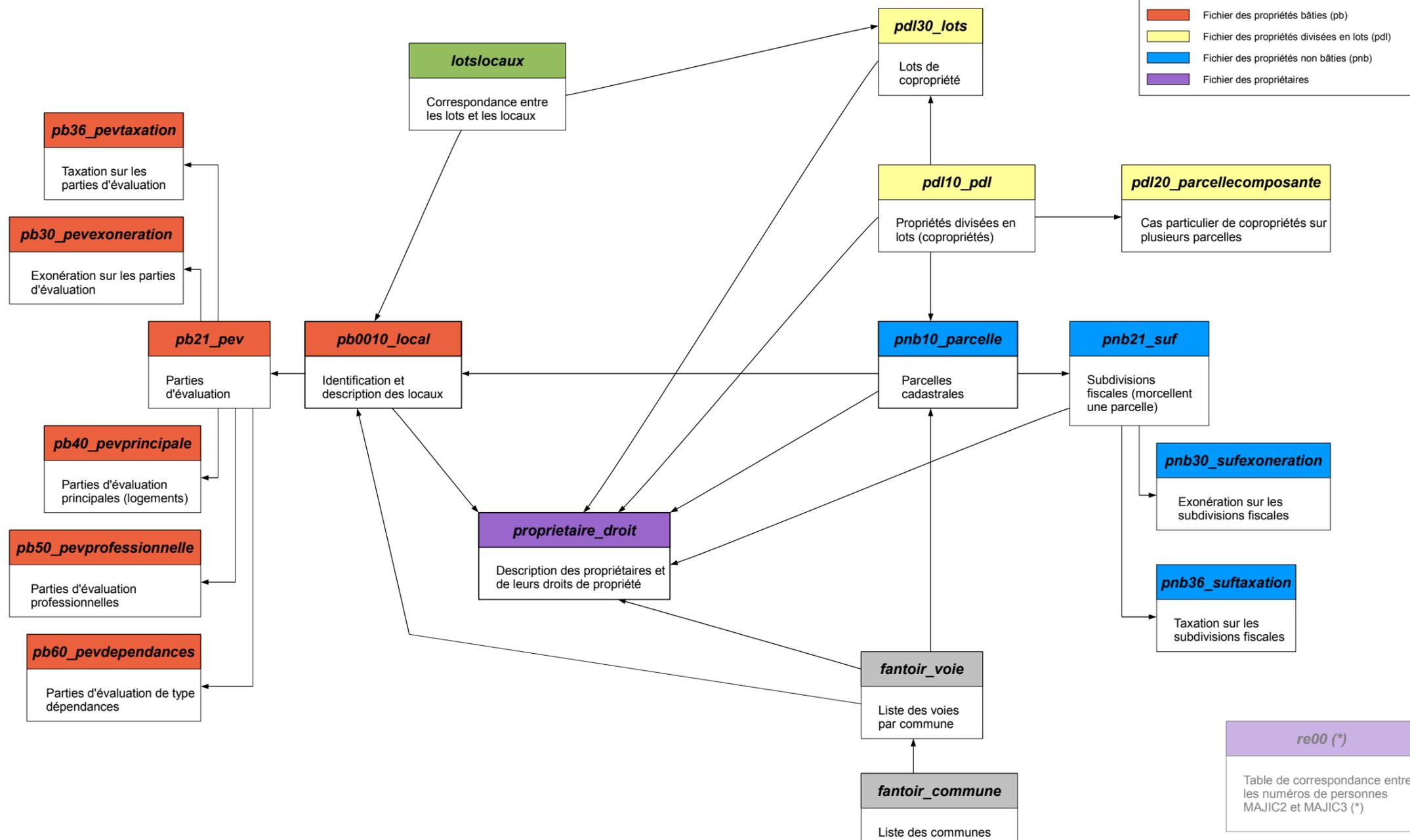
organismes contactés mais indiquant qu'elles n'ont pas de données pertinentes pour l'analyse de la vulnérabilité sismique												
CUS	SIG											
CUS	Mission Plan Climat											
CSTB												
FFB Alsace												
Ordre des architectes Conseil régional Alsace												
CIGAL	cartographie											
Livre foncier Alsace Moselle											numérique	pas de données sur le bâti mais sur la parcelle
organismes ayant des études plus générales sur le bâti et/ou statistiques												
CAUE	bibliothèque											livres sur l'architecture locale
Agence Qualité Construction		étude Caron Marketing, 2008	bâti récent habitat (étude parue en 2008)									Statistique Recueil d'informations pour caractériser les typologies représentatives du bâti récent par région
EDF		Collection "connaissance de l'habitat existant" étude parue en 1985 pour l'Alsace	échantillon habitat représentatif									Statistique Sélection par des architectes de bâti anciens représentatifs d'une région, identification + description (matériaux, planchers...) fiches plus diffusées disponibles à la bibliothèque du CAUE
organismes n'ayant pas répondu												
Région Alsace	direction de la construction	pas de réponse	lycées									
Apave	bureau de contrôle	pas de réponse										
Socotec	bureau de contrôle	pas de réponse										
Véritas	bureau de contrôle	pas de réponse										

# 11.12 Modèle de données simplifiées des fichiers fonciers 2009.



## Fichiers fonciers 2009 - Modèle de données simplifié

- Légende des fichiers sources DGFIP**
- Fichier FANTOIR (communes, voies, lieux dits)
  - Fichier de correspondance lots/locaux
  - Fichier des propriétés bâties (pb)
  - Fichier des propriétés divisées en lots (pdl)
  - Fichier des propriétés non bâties (pnb)
  - Fichier des propriétaires



(\*) Table inutile pour les services n'ayant pas les fichiers fonciers des années précédentes

## Les tables

Le schéma représente les 19 tables livrées dans les DVD, et leurs liaisons possibles.  
Chaque table provient d'un fichier source DGFIP, identifiable grâce à sa couleur.

Le code couleur des 6 fichiers est décrit ci-dessous :

### Légende des fichiers sources DGFIP

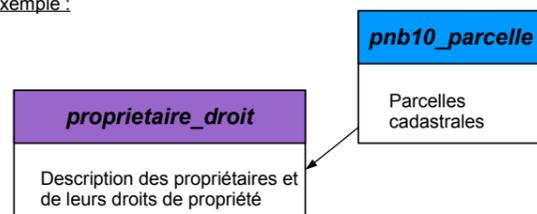
-  Fichier FANTOIR (communes, voies, lieux dits)
-  Fichier de correspondance lots/locaux
-  Fichier des propriétés bâties (pb)
-  Fichier des propriétés divisées en lots (pdl)
-  Fichier des propriétés non bâties (pnb)
-  Fichier des propriétaires

## Les liaisons

Les liaisons représentées se veulent le plus simple possibles, et ne respectent pas des normes de modélisation de type UML.

Ce ne sont que des flèches avec une direction, indiquant le sens de lecture le plus logique, au vu du contenu des données.

Exemple :



Cette liaison peut se lire ainsi « une parcelle possède un ou plusieurs droits de propriété »

Il existe d'autres liaisons non représentées afin de ne pas alourdir le schéma.

## La BD Parcellaire IGN

Toutes les tables ayant un attribut « *idparbdpar* » peuvent être directement liées à la BD Parcellaire. Il s'agit :

- Des tables des propriétés bâties
- Des tables des propriétés non bâties
- Des tables pdl10\_pdl et pdl30\_lots

## Autres liaisons directes non représentées

Les liaisons doivent être réalisées sur un des attributs créés par le CETE et commençant par « id... ».  
Exemples : idcom, idpar, idlot, idlocal, etc.

Cas particulier : pour la liaison avec « fantoir\_voie » il faut utiliser la concaténation des champs *ccodep*, *ccocom* et *ccoriv*. Ceci forme ainsi l'identifiant voie *idvoie*.

**Tables pouvant être liées avec fantoir\_commune**  
Toutes les tables peuvent être liées à fantoir\_commune

**Tables pouvant être liées avec fantoir\_voie**  
pb0010\_local  
proprietaire\_droit

**Tables pouvant être liées avec lotslocaux**  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
Toutes les tables des propriétés non bâties

**Tables pouvant être liées avec pb0010\_local**  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
proprietaire\_droit  
lotslocaux  
fantoir\_voie

**Tables pouvant être liées avec pb21\_pev**  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec pb30\_pevexoneration**  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec pb36\_pevtaxation**  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec pb40\_pevprincipale**  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec pb50\_pevprofessionnelle**  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec pb60\_pevdependances**  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec pdl10\_pdl**  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
Toutes les tables des propriétés bâties  
proprietaire\_droit  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec pdl20\_parcellecomposante**  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
Toutes les tables des propriétés bâties  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec pdl30\_lots**  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
Toutes les tables des propriétés bâties  
proprietaire\_droit  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec pnb10\_parcelle**  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
proprietaire\_droit  
lotslocaux  
fantoir\_voie

**Tables pouvant être liées avec pnb21\_suf**  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
proprietaire\_droit  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec pnb30\_sufexoneration**  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec pnb36\_suftaxation**  
Toutes les tables des propriétés non bâties  
Toutes les tables des propriétés bâties  
Toutes les tables des propriétés divisées en lots  
lotslocaux

**Tables pouvant être liées avec proprietaire\_droit**  
pnb10\_parcelle  
pnb21\_suf  
pb0010\_local  
pdl10\_pdl  
pdl30\_lots  
fantoir\_voie  
re00

**Tables pouvant être liées avec re00**  
proprietaire\_droit

BCSF – Novembre 2011