

PREFET DES BOUCHES-DU-RHONE

DIRECTION DEPARTEMENTALE  
DES TERRITOIRES ET DE LA MER

Service Urbanisme  
Pôle risques

---

**ARRETE APPROUVANT L'ETABLISSEMENT D'UN  
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES  
SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNE D'AIX EN PROVENCE**  
(« retrait-gonflement » des argiles)

---

Le Préfet de la Région Provence, Alpes, Côte d'Azur  
Préfet des Bouches du Rhône  
Chevalier de la Légion d'Honneur  
Chevalier de l'Ordre National du Mérite

VU le Code de l'Environnement, notamment ses articles L.562-1 et suivants et R.562-1 et suivants,

VU le Code de l'Urbanisme, notamment l'article R.111-2,

VU le Code des Assurances, notamment l'article L. 125-6,

VU le Code Civil, notamment les articles 552, 553 et 1384

VU la Loi n° 1982.600 du 13 juillet 1982, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles,

VU la Loi n° 1983.630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement,

VU la Loi n° 1995-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement,

VU la Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages et notamment les articles 39 et 40,

VU la Loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile,

VU la Circulaire interministérielle du 23 avril 2007 relative au financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs de certaines mesures de prévention,

VU le décret n°1995-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005, relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles,

VU le décret n°2005- 1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde,

VU le décret n° 2007-1400 du 28 septembre 2007 relatif aux besoins prioritaires de la population et aux mesures à prendre par les exploitants d'un service destiné au public lors de situations de crise, pris en application du I de l'article 6 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004,

VU l'arrêté préfectoral en date du 6 juillet 2005, prescrivant le plan de prévention des risques naturels prévisibles « retrait-gonflement » des argiles sur la commune d'Aix en Provence,

VU l'arrêté préfectoral en date du 24 janvier 2012 par lequel a été prescrite l'ouverture d'une enquête publique sur le plan de prévention des risques naturels prévisibles « retrait-gonflement » des argiles sur la commune d'Aix en Provence,

VU la délibération du conseil municipal en date du 23 janvier 2012

VU les observations présentées au cours de l'enquête publique qui s'est déroulée entre le 13 février 2012 et le 15 mars 2012

VU l'avis du commissaire enquêteur en date du 13 avril 2012

CONSIDERANT que le dossier établi par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer peut, en l'état de la procédure, être approuvé,

SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture des Bouches du Rhône,

## **ARRETE**

**ARTICLE 1<sup>er</sup>** : Le plan de prévention des risques naturels prévisibles «retrait-gonflement» des argiles, de la commune d'Aix en Provence, tel qu'il est annexé au présent arrêté, est approuvé.

Ce document comprend :

- un rapport de présentation,
- un plan de zonage,
- un règlement,
- des annexes.

**ARTICLE 2** : Ce plan de prévention des risques naturels prévisibles est tenu à la disposition du public aux heures d'ouverture des bureaux :

- à la mairie d'Aix en Provence,
- à la Préfecture des Bouches du Rhône, Direction Départementale des Territoires et de la Mer, Service Urbanisme, 16 rue Antoine Zattara 13332 Marseille Cedex 3.
- à la sous Préfecture d'Aix en Provence

**ARTICLE 3** : Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de la Préfecture et mention en sera faite en caractères apparents dans un journal diffusé dans le département.

Cet avis sera affiché pendant un mois en mairie d'Aix en Provence et un certificat du Maire justifiera l'accomplissement de cette mesure de publicité.

**ARTICLE 4 :** Tout recours gracieux contre le présent arrêté doit parvenir à la Préfecture des Bouches du Rhône dans un délai de deux mois à compter de la dernière des parutions citées à l'article 3.

Tout recours contre le présent arrêté doit parvenir au tribunal administratif de Marseille dans un délai de deux mois à compter de la dernière des parutions citées à l'article 3.

**ARTICLE 5 :** Des copies du présent arrêté seront adressées :

- au Sous-Préfet d'Aix en Provence,
- au Maire d'Aix en Provence,
- au Directeur Départemental des Territoires et de la Mer,
- au Directeur Général de la Prévention des Risques.

**ARTICLE 6 :** - Le Secrétaire Général de la Préfecture des Bouches du Rhône,  
- Le Sous-Préfet d'Aix en Provence  
- Le Maire de la commune d'Aix en Provence,  
- Le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer des Bouches du Rhône,  
sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Marseille, le 27 JUIN 2012

  
Pour le préfet  
Le Chargé de mission

Roger REUTER



Service  
Urbanisme  
  
16, rue A. Zattara  
13332 MARSEILLE 3

Approuvé par arrêté  
préfectoral le  
27 juin 2012

# COMMUNE D'AIX EN PROVENCE

## PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.)

### MOUVEMENTS DIFFERENTIELS DE TERRAIN

Phénomène de retrait / gonflement des argiles

### ***1 – NOTE DE PRESENTATION***

## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE I: - Justification, procédure d'élaboration et contenu du P.P.R.</b>	<b>P 2</b>
<b>I.1.: Les plans de prévention des risques</b>	
<b>I.2.: Le dossier d'Aix en Provence</b>	
<b>I.3.: Les procédures</b>	
<b>I.4.: La sécurité civile</b>	
<b>Chapitre II: - La commune d'Aix en Provence – Présentation et Risques prévisibles</b>	<b>P 8</b>
<b>II.1.: Présentation de la commune</b>	
<b>II.2.: Risques prévisibles</b>	
<b>II.3.: Géologie</b>	
<b>II.4.: Hydrogéologie</b>	
<b>II.5.: Description des phénomènes</b>	
<b>II.6.: Sinistres observés dans le département</b>	
<b>II.7.: Caractérisation de l'aléa</b>	
<b>II.8.: Caractérisation des enjeux et vulnérabilité</b>	
<b>Chapitre III: - Le zonage du P.P.R.</b>	<b>P 15</b>

# CHAPITRE I

-----

## Justification, procédure d'élaboration et contenu du

### Plan de Prévention des Risques (P.P.R.)

-----

En application de l'article L.562 du code de l'Environnement, ont été prévues l'élaboration et la mise en application par l'Etat des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR).

#### I-1. Les Plans de Prévention des Risques (P.P.R.)

**Le PPR est l'outil qui permet d'afficher et de pérenniser la prévention.**

Il doit contenir des informations tant sur les risques potentiels et les techniques de prévention que sur la réglementation et l'utilisation du sol. Il permet d'améliorer la sécurité des personnes et des biens et de limiter les dommages, résultats des effets des catastrophes naturelles. Il fixe les dispositions applicables aux biens et activités existants, à l'implantation de toute construction et installation, à l'exécution de tous travaux, à l'exercice de toute activité, sans préjudice de l'application des autres législations et réglementations en vigueur.

#### I-2. Le Dossier d'Aix en Provence

Pour informer la population et faire connaître ces mesures, souvent simples à mettre en place et peu coûteuses, l'élaboration d'un Plan de Prévention des risques (PPR) est une des solutions les plus efficaces.

Les plans de prévention présentent l'avantage de pouvoir être rapidement et simplement réalisés. Du fait de l'importance des informations et des données techniques disponibles (études et reconnaissances géotechniques, rapports de compagnies d'assurance etc...), il s'avère que ce type de document peut être établi à un coût relativement réduit.

Ainsi il a été décidé par arrêté préfectoral du 6 juillet 2005 de prescrire l'établissement d'un P.P.R. pour le risque "mouvements de terrain – retrait/gonflement des argiles **sur la totalité du territoire de la commune.**

Le dossier du P.P.R. comprend:

- le présent rapport de présentation (pièce n° 1)
- le document graphique (pièce n° 2)
- le règlement (pièce n° 3)
- les annexes (pièces 4)

Ces annexes sont données à titre informatif.

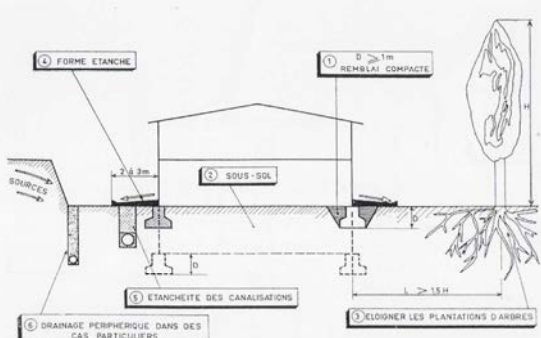
Ce dossier de P.P.R. ne concerne que l'aléa retrait/gonflement des argiles. Il ne traitera pas des mouvements de terrain d'autres natures comme les chutes de blocs, les écroulements de fronts rocheux, les glissements de terrain ou les effondrements.

Les phénomènes de retrait et de gonflement de certains sols argileux ont été observés depuis longtemps dans les pays à climat aride et semi-aride où ils sont à l'origine de nombreux dégâts causés tant aux bâtiments qu'aux réseaux et voiries. En France, où la répartition pluviométrique annuelle est plus régulière et les déficits saisonniers d'humidité moins marqués, ces phénomènes n'ont été mis en évidence que plus récemment, en particulier à l'occasion des sécheresses de l'été 1976, et surtout des années 1989-90.

Les dégâts observés en France concernent principalement le bâti individuel.

Depuis 1989, date à laquelle ce phénomène est considéré comme catastrophe naturelle en France, plusieurs centaines de milliers d'habitations ont ainsi été touchées et le montant total des indemnités versées à ce titre en fait la deuxième cause d'indemnisation derrière les inondations.

Le département des Bouches-du-Rhône fait partie des départements concernés par ce phénomène, puisque 35 arrêtés interministériels y ont été pris entre 1989 et 2003, reconnaissant l'état de catastrophe naturelle pour ce seul aléa dans 50 communes, soit 42% des 119 communes que compte le département. Dans le cadre de l'étude d'aléa achevée en août 2004 par le BRGM, 3 711 sites de sinistres, répartis dans 76 communes, ont ainsi été recensés et localisés, ce qui constitue une estimation approchée, quoique vraisemblablement minorée, de la réalité

<p style="text-align: center;"><b>Des règles constructives simples permettent de limiter les désordres</b></p> <p><b>Objectifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; délimiter les zones d'aléa potentiel</li><li>&gt; diffuser auprès des maîtres d'ouvrages et constructeurs des règles préventives pour diminuer la sinistralité</li></ul>  <p>Service Aménagement et Risques Naturels 22 mars 2004</p>	<p>Pourtant il est possible de construire des maisons sur des sols argileux sensibles au phénomène de retrait-gonflement, à condition de respecter un certain nombre de règles préventives simples à mettre en œuvre et qui n'entraînent pas de surcoûts notables.</p> <p>Les objectifs des mesures du PPR sont pour l'essentiel de résister aux tassements différentiels et de limiter les variations hydriques au droit des constructions.</p>
--	--

## I-3. Les Procédures

### I-3.1 Elaboration du P.P.R.

La procédure d'élaboration, prévue par le décret n° 95-1089 du 5 Octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005 comprend trois phases successives:

### **Prescription:**

Le Préfet du département prescrit par arrêté l'établissement du P.P.R. (art. R. 562-1 du code de l'environnement).

Cet arrêté détermine le périmètre et la nature des risques pris en compte et désigne le service déconcentré de l'Etat chargé d'instruire le projet. Cet arrêté définit les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet. Il fait l'objet d'une notification aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus en tout ou partie dans le périmètre du projet de plan. Cet arrêté est en outre affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le Département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département (art. R562-2 du code de l'environnement).

### **Association et concertation :**

Le projet de PPR est transmis pour avis aux conseils municipaux des communes concernées, aux organes délibérant des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert en tout ou partie par le plan, aux organes délibérant du département et de la région et, éventuellement, à la Chambre d'agriculture et au Centre régional de la propriété foncière.

Le projet de PPR fait l'objet d'une concertation avec le public dont les modalités sont définies dans l'arrêté de prescription.

### **Enquête publique:**

Le projet de P.P.R. est soumis par le Préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 123-6 à R. 123-23 du code de l'environnement. En particulier, l'arrêté de mise à l'enquête est publié en caractères apparents quinze jours au moins avant le début de l'enquête et rappelé dans les huit premiers jours de celle-ci dans deux journaux régionaux ou locaux diffusés dans le Département.

Le projet de P.P.R., éventuellement modifié au vu des résultats de l'enquête publique et des avis recueillis, est adressé par le Préfet au Maire (article R.562-8 du code de l'environnement).

### **Approbaton:**

Le projet de P.P.R., éventuellement modifié, ainsi qu'il est indiqué plus haut, est approuvé par arrêté préfectoral (article R-562-9 du code de l'environnement).

Cet arrêté fait l'objet d'une mention au Recueil des Actes Administratifs de l'Etat dans le Département ainsi que dans un journal régional ou local diffusé dans le Département.

Une copie de l'arrêté est affichée à la Mairie pendant un mois au minimum.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public en Préfecture et à la Mairie. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus aux alinéas précédents.

Le P.P.R. approuvé vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé au Plan Local d'Urbanisme conformément à l'article L.126-1 du code de l'urbanisme.



### I-3.2 – Révision et modification du P.P.R.

Conformément à l'article L. 562-4-1 du code de l'environnement introduit par l'article 222 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement le P.P.R. peut être révisé ou modifié dans les termes suivants :

I. – Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon les formes de son élaboration. Toutefois, lorsque la révision ne porte que sur une partie du territoire couvert par le plan, la concertation, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article L. 562-3 sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la révision est prescrite.

II. – Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut également être modifié. La procédure de modification est utilisée à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. Le dernier alinéa de l'article L. 562-3 n'est pas applicable à la modification. Au lieu et place de l'enquête publique, le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont portés à la connaissance du public en vue de permettre à ce dernier de formuler des observations pendant le délai d'un mois précédant l'approbation par le préfet de la modification.

## I-4. La Sécurité Civile

### I.4.1 - Les mesures de sécurité civile:

**L'organisation de la sécurité civile** repose sur les pouvoirs de police du Maire. Selon les articles L. 2212-1 à L. 2212-5 du Code Général des Collectivités Territoriales, le Maire est chargé "d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques" sur le territoire communal.

Le **plan communal de sauvegarde** détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien des populations. Il est **obligatoire** dans les communes dotées d'un plan de prévention des risques (P.P.R.) approuvé ou comprises dans le champ d'application d'un plan particulier d'intervention (P.P.I.).

Le plan communal de sauvegarde est arrêté et mis en œuvre par le Maire.

**Concernant l'information de la population** par les communes, l'article L 125-2 du code de l'environnement dispose que:

*..."Dans les communes sur le territoire desquelles a été prescrit ou approuvé un plan de prévention des risques naturels prévisibles, le maire informe la population au moins une fois tous les deux ans, par des réunions publiques communales ou tout autre moyen approprié, sur les caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune, les mesures de prévention et de sauvegarde possibles, les dispositions du plan, les modalités d'alerte, l'organisation des secours, les mesures prises par la commune pour gérer le risque, ainsi que sur les garanties prévues à l'article L. 125-1 du code des assurances. Cette information est délivrée avec l'assistance des services de l'Etat compétents, à partir des éléments portés à la connaissance du maire par le représentant de l'Etat dans le département, lorsqu'elle est notamment relative aux mesures prises en application de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile et ne porte pas sur les mesures mises en œuvre par le maire en application de l'article L. 2212-2 du code général des collectivités territoriales. "*

En cas de danger grave ou imminent, tel que les accidents naturels, le Maire prescrit l'exécution des mesures de sûreté exigées par les circonstances.

Par ailleurs, le maire informe d'urgence le représentant de l'Etat dans le département et lui fait connaître les mesures qu'il a prescrites.

Dans l'exercice de ces responsabilités, le Maire peut faire appel aux moyens de la Direction Départementale des Services d'Incendie et de Secours (D.D.S.I.S.).

Le **nouveau dispositif ORSEC**, issu de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile (articles 13 à 29) et de son décret n° 2005-1157 du 13 septembre 2005 relatif au plan ORSEC sur "l'organisation des secours dans le cadre départemental en cas de sinistre", devient l'élément fondateur du dispositif global d'organisation inter-services permettant de faire face à tous type d'évènements majeurs. L'idée d'un dispositif global d'organisation s'éloigne du strict cadre du plan.

Le recours à cet instrument progressif développe une pratique modernisée de la gestion des situations d'urgence permettant aux autorités publiques d'adapter de façon souple la réponse collective aux attentes de la population.

L'objectif de cette réforme du dispositif ORSEC étant également de permettre une meilleure culture sécurité civile de l'ensemble des acteurs pour améliorer la réactivité en cas d'évènements majeurs. Le nouveau plan ORSEC s'appuie sur trois niveaux territoriaux : les départements, les zones de défense et les zones maritimes. Il s'articule autour de trois grands éléments :

1 - Un recensement et une analyse préalable des risques et des conséquences des menaces communs à tous les services obéissant à des approches distinctes pour le département, la zone et la mer.

2 - Le dispositif opérationnel, cœur actif du plan, définissant une organisation unique de gestion d'évènement majeur pour la protection générale des populations, distinct pour le département, la zone et la mer mais répondant à une approche et à une articulation identiques. Il repose sur des dispositions générales définissant un dispositif capable de s'adapter à tout type de situation d'urgence, complétées par des dispositions spécifiques propres à certains risques particuliers préalablement identifiés lors du recensement. Cette nouvelle organisation est modulaire (elle comporte des outils utilisables selon les circonstances), progressive (elle est déployée selon l'ampleur de la crise et peut se renforcer), adaptée (aux risques prévisibles recensés) et adaptable (à toute autre situation non scénarisée). L'autorité préfectorale fixe des objectifs et des missions aux différents acteurs qui doivent se structurer et se préparer pour les mettre en œuvre. Les dispositions spécifiques développent les particularités propres aux risques identifiés, notamment les effets des risques, les scénarios, les contre mesures adaptées, les mesures spécifiques d'alerte des populations riveraines selon les dangers ou les actes réflexes des services intervenants.

3 - Les phases de préparation, d'exercices et d'entraînement nécessaires à la mise en œuvre opérationnelle. La connaissance mutuelle et préalable à l'évènement des multiples participants au dispositif ORSEC est indispensable. Il s'agit de préparer à faire travailler ensemble dans des circonstances difficiles les services de l'Etat ou des collectivités territoriales et des personnes privées (associations, entreprises, gestionnaires de réseaux...).

## **I.4.2 – Solidarité et obligations**

### **L'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles**

Par la loi n°82-600 du 13 Juillet 1982, le législateur a voulu apporter une réponse efficace aux problèmes posés par l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles.

Cette loi repose sur deux principes fondamentaux:

**- la solidarité:**

Il s'agit d'une garantie obligatoire figurant automatiquement dans les contrats d'assurance garantissant les dommages directs aux biens, aux véhicules terrestres à moteurs ainsi que les pertes d'exploitation couvertes par ces contrats.

L'adjonction de cette couverture aux contrats d'assurance est accompagnée de la perception d'une prime ou cotisation additionnelle individualisée dans l'avis d'échéance du contrat et calculée à partir d'un taux unique défini par l'article A.125-2 du code des Assurances pour chaque catégorie de contrat.

**- la prévention des dommages par la responsabilisation des intéressés:**

En contrepartie de la garantie offerte au titre de la solidarité, les personnes concernées par l'éventualité d'une catastrophe naturelle ont la responsabilité de mettre en oeuvre certaines mesures de prévention.

**Sujétions applicables aux particuliers:**

Les particuliers sont soumis à différentes sujétions:

- ils doivent d'abord se conformer aux règles de prévention exposées notamment dans le règlement du P.P.R.
- ils doivent ensuite s'assurer, auprès de leur compagnie d'assurance, de la couverture des risques naturels potentiels dont ils peuvent être victimes. Ce contrat d'assurance permet, dès lors que l'état de catastrophe naturelle est constaté, de bénéficier de l'indemnisation prévue par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 modifiée, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles (articles L.125-1 à L.125-6 du code des assurances).
- la déclaration de catastrophe naturelle est prononcée par arrêté interministériel au vu de dossiers établis par les communes selon des modèles types et après avis des services compétents (notamment service de la météo) et celui d'une commission interministérielle.
- à compter de la date de publication de cet arrêté au Journal Officiel, les particuliers disposent de 10 jours pour saisir leur compagnie d'assurance.
- enfin, ils ont la charge, en tant que citoyen, d'informer les autorités administratives territorialement compétentes (Maire, Préfet) des risques dont ils ont connaissance.

**Les financements par le fond de prévention des risques naturels majeurs**

Créé par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, le fond de prévention des risques naturels majeurs était originellement destiné à financer les indemnités d'expropriation des biens exposés à un risque naturel prévisible de mouvement de terrain, d'avalanche ou de crue torrentielle menaçant gravement des vies humaines, ainsi que les dépenses liées à la limitation de l'accès et à la démolition éventuelle de ces biens afin d'en empêcher toute occupation future.

Les possibilités d'intervention du fonds ont été élargies par la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages par la loi de finances initiales pour 2004.

Ces financements concernent:

- l'expropriation ou l'acquisition amiable de biens exposés à des risques naturels menaçant gravement des vies humaines,
- l'acquisition amiable de certains biens fortement sinistrés à la suite d'une catastrophe naturelle,
- les études et travaux de prévention imposés à certains biens existants par un PPR approuvé,
- les opérations de reconnaissance et les travaux de prévention des risques d'effondrement de cavités souterraines menaçant gravement des vies humaines,
- les études et travaux de prévention contre les risques naturels réalisés par les collectivités territoriales sur le territoire de communes dotées d'un PPR prescrit ou approuvé,

- d'autres mesures de prévention plus spécifiques comme les évacuations temporaires et le relogement des personnes exposées à certains risques naturels majeurs.

La circulaire interministérielle du 23 avril 2007 relative au financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) de certaines mesures de prévention rappelle les conditions d'éligibilité et les procédures de gestion de ces financements

oOo

## CHAPITRE II

----

### La Commune d'Aix en Provence

#### Présentation et Risques prévisibles

----

Le département des Bouches-du-Rhône offre un paysage particulièrement contrasté. Sa partie occidentale est constituée de plaines (Comtat, Crau, Camargue) d'où surgissent les Alpilles, tandis que sa partie orientale est formée de hauteurs calcaires (Sainte-Victoire, Trévaresse, Estaque, Sainte-Baume) séparées par des bassins où sont concentrées les populations humaines (Arc, Huveaune).

#### II-1. Présentation de la commune

La commune fait partie de l'arrondissement d'Aix en Provence, et de la communauté d'agglomération du Pays d'Aix. Elle se situe au nord-est du département, sa superficie est de 18 608 hectares et sa population, au recensement de 1999, était de 134 222 habitants.

Les formations géologiques "argileuses" qui affleurent plus spécialement sur la commune sont:

- les alluvions à limons argileux, les cônes de déjection, les colluvions du Quaternaire,
- les marnes et sables du Pliocène (Plaisancien) et les poudingues du Miocène supérieur (Valensole),
- les conglomérats, grès et calcaires de l'Oligocène-Miocène inférieur,
- les sables, calcaires marnes et argiles de l'Oligocène-Miocène inférieur,
- les argiles plus ou moins sableuses (formation des Milles) de l'Oligocène moyen,
- les Calcaires de Piedautry, argiles et poudingues du Stampien,
- les calcaires du Lutétien,
- les calcaires et marnes du Thanétien-Sparnacien,
- les argiles et calcaires du Montien,
- Les argiles, grès et calcaires du Maestrichien supérieur,
- les calcaires et calcaires marneux du Toarcien et du Callovien-Oxfordien,
- les marnes noires et grises du Toarcien et Callovien-Oxfordien,
- les calcaires marneux du Jurassique,
- les dolomies de l'Hettangien, (cf. annexe 1).

#### II-2. Risques prévisibles

Le Bureau des Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) a été chargé de réaliser la carte d'aléa retrait/gonflements des argiles et de la transposer en proposition de zonage réglementaire, pour l'ensemble du département des Bouches-du-Rhône.

L'aléa correspond par définition à la probabilité d'occurrence du phénomène. Il est ici approché de manière qualitative à partir d'une hiérarchisation des formations géologiques argileuses du département vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement. Pour cela, on établit d'abord une carte de

susceptibilité, sur la base d'une caractérisation purement physique des formations géologiques à partir des critères suivants:

- la proportion de matériau argileux au sein de la formation (analyse lithologique);
- la proportion de minéraux gonflants dans la phase argileuse (composition minéralogique);
- l'aptitude du matériau à absorber de l'eau (comportement géotechnique).

Pour chacune des formations argileuses ou marneuses identifiées, le niveau d'aléa résulte en définitive de la combinaison du niveau de susceptibilité ainsi obtenu et de la densité de sinistres retrait-gonflement, rapportée à 100 km<sup>2</sup> de surface d'affleurement réellement urbanisée (pour permettre des comparaisons fiables entre formations).

En définitive, seulement 1,86 % de la superficie du département est située en zone d'aléa fort, tandis que 7,06 % du département est considéré en aléa moyen et 65,83 % en aléa faible. Le reste, soit 25,25 % du département correspond à des zones a priori non argileuses, en principe non exposées aux risques de retrait-gonflement (ce qui n'exclut pas la présence, localement, de poches ou de placages argileux non cartographiés).

## II.3 - Géologie

La connaissance de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux passe par une étude détaillée de la géologie du département, en s'attachant particulièrement aux formations géologiques contenant de l'argile (argiles proprement dites mais aussi marnes, altérites, alluvions, limons, sables argileux, tourbes, etc.). Il est en effet important de déterminer, pour chaque formation, la nature lithologique des terrains ainsi que les caractéristiques minéralogiques et géotechniques de leur phase argileuse.

Cette analyse a été effectuée principalement à partir des données déjà disponibles sur le sujet et notamment à partir des cartes géologiques à l'échelle 1/50 000 publiées par le BRGM, complétées par l'analyse de données de sondages contenues dans la Banque de données du Sous-Sol gérée par le BRGM, et par un certain nombre de dossiers géotechniques collectés dans les bureaux d'étude. Elle reflète donc l'état actuel des connaissances sur la géologie des formations superficielles des Bouches-du-Rhône, mais est susceptible d'évoluer au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles données locales sur le proche sous-sol.

Les formations géologiques affleurantes ou sub-affleurantes dans le département et considérées comme argileuses (au sens le plus large) sont brièvement décrites en annexe 1, après regroupement d'unités stratigraphiquement distinctes, mais dont les caractéristiques lithologiques, et donc le comportement supposé vis-à-vis du retrait-gonflement, sont comparables.

La carte géologique des formations argileuses et marneuses est une carte synthétique qui résulte d'une analyse interprétative à partir des connaissances actuellement disponibles.

Cette synthèse géologique départementale montre que près de 80% de la superficie du département est concernée par des formations à dominante argileuse plus ou moins marquée, et donc soumises à un risque potentiel de retrait-gonflement.

Les principales formations argileuses ou marneuses qui affleurent dans le département des Bouches-du-Rhône sont, par ordre d'importance décroissante en terme de superficie, les *Tourbes, limons, sables et vases (Quaternaire)* (20,31 % de la superficie du département), les *Alluvions à limons argileux (Quaternaire)* (13,72 %), les *Colluvions (Quaternaire)* (10,11 %), les *Alluvions et cônes de déjection (Quaternaire)* (5,02 %) et les *Marnes et calcaires argileux de l'Hauterivien supérieur (faciès Urganien)* (3,79 %). Les autres formations argileuses ou marneuses n'affleurent que sur des superficies toutes inférieures à 2,06 % du département.

## **II.4 - Hydrogéologie**

Les fluctuations du niveau des nappes phréatiques peuvent avoir une incidence sur la teneur en eau (dessiccation ou imbibition) dans certaines formations à alternance argilo-sableuse, et contribuer ainsi au déclenchement ou à l'aggravation de mouvements de terrain différentiels.

Dans le département des Bouches-du-Rhône, ce sont essentiellement les nappes alluviales qui vont avoir une influence importante sur le retrait-gonflement des sols. En effet, les autres aquifères, notamment au niveau des plateaux, sont suffisamment profonds pour n'avoir que peu d'influence sur la teneur en eau de la tranche superficielle du sol, laquelle est soumise au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Ainsi, les alluvions récentes, qui correspondent au lit majeur des cours d'eau, sont largement baignées par la nappe alluviale, ce qui atténue le phénomène de retrait, puisque des remontées capillaires vont limiter la dessiccation. Cependant, les niveaux sablo-graveleux, à fortes perméabilités, peuvent être dénoyés, ce qui est de nature à aggraver la dessiccation de niveaux argileux sous-jacents, en cas de sécheresse prolongée.

## **II.5 – Description des phénomènes**

Le phénomène de retrait-gonflement concerne exclusivement les sols à dominante argileuse. Ce sont des sols fins comprenant une proportion importante de minéraux argileux et le plus souvent dénommés "argiles", "glaises", "marnes" ou "limons". Ils sont caractérisés notamment par une consistance variable en fonction de la quantité d'eau qu'ils renferment: plastiques, collant aux mains, lorsqu'ils sont humides, durs et parfois pulvérulents à l'état desséché.

Ainsi par leur structure particulière, certains minéraux argileux présentent de très fortes amplitudes de gonflement lorsque leur teneur en eau augmente et, inversement se rétractent en période de sécheresse. Ces variations de volume sont rarement uniformes et se traduisent par des tassements différentiels entre les secteurs qui sont soumis à l'évaporation (et à la succion des racines d'arbres) et ceux qui en sont protégés.

Retrait et gonflement sont deux mécanismes liés. Il arrive que leurs effets se compensent (des fissures apparues en été se referment parfois en hiver), mais la variabilité des propriétés mécaniques des sols de fondations et l'hétérogénéité des structures (et des régimes de contraintes) font que les phénomènes sont rarement complètement réversibles.

L'intensité de ces variations de volume, ainsi que la profondeur de terrain affectée par ces mouvements de "retrait-gonflement" dépendent essentiellement:

- des caractéristiques du sol (nature, géométrie, hétérogénéité);
- de l'épaisseur de sol concernée par des variations de teneurs en eau: plus la couche concernée par ces variations est épaisse, plus les mouvements en surface seront importants. L'amplitude des déformations s'amortit cependant assez rapidement avec la profondeur et on considère généralement qu'au-delà de 3 à 5 m, le phénomène s'atténue, car les variations saisonnières de teneurs en eau deviennent négligeables;
- de l'intensité des facteurs climatiques (amplitude et surtout durée des périodes de déficit pluviométrique...);
- de facteurs d'environnement tels que:
  - \* la végétation;
  - \* la topographie (pente);
  - \* la présence d'eaux souterraines (nappe, source...);
  - \* l'exposition (influence sur l'amplitude des phénomènes d'évaporation).

**Remarques:** le rôle de la végétation dans l'apparition des désordres sur des terrains argileux en période de sécheresse est avéré. L'absorption d'eau par le système racinaire des végétaux crée une dépression locale dans le sol. Cette dépression crée un gradient qui permet un rééquilibrage des teneurs en eau. Or dans les terrains argileux très peu perméables, ce rééquilibrage est très lent et on peut constater des variations en eau saisonnières importantes et progressives. En période de bilan hydrique négatif, une fondation située dans le domaine d'influence de l'arbre subira une distorsion verticale et horizontale. Les mécanismes s'inversent quand le bilan hydrique redevient positif. La distance et la profondeur d'action de la végétation dépendent de paramètres comme l'espèce, la croissance de l'arbre, du climat,...

**Les dégâts** observés en France concernent principalement le bâti individuel. En effet des maisons individuelles légères et fondées superficiellement résistent parfois mal à de tels mouvements de sol, ce qui se traduit par des désordres tels que la fissuration des façades et des soubassements mais aussi des dallages et des cloisons, la distorsion des huisseries, des décollements entre corps de bâtiments voire des ruptures de canalisations enterrées. Les désordres consécutifs au retrait-gonflement des argiles ne sont pas seulement d'ordre esthétique mais peuvent aller jusqu'à rendre certaines maisons inhabitables.

Leur réparation se révèle souvent très coûteuse, notamment quand il est nécessaire de reprendre les fondations en sous-œuvre au moyen de micro-pieux.

**Manifestation des désordres**

> **Concerne surtout les maisons individuelles**

- > constructions légères de plain-pied
- > dallage sur terre-plein
- > fondations continues peu profondes (< 80 cm)
- > arbres à proximité



> **Désordres observés**

- > fissuration des structures
- > distorsion des ouvertures
- > rupture de canalisations
- > décollement des bâtiments annexes
- > etc...



Service Aménagement et Risques Naturels  
22 mars 2004



## II-6 - Sinistres observés dans le département

Entre 1989 et 2003, 50 des 119 communes que compte le département des Bouches-du-Rhône (soit 42% d'entre elles) ont été reconnues en état de catastrophe naturelle au titre de mouvements différentiels de sols liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles.



Le nombre total de sites de sinistres recensés et localisés par le BRGM dans le cadre de l'étude départementale d'aléa s'élève à 3 711, répartis dans 76 communes: ce nombre constitue une estimation approchée, quoique vraisemblablement minorée, de la réalité. D'après les données de la Caisse Centrale de Réassurance (octobre 2003), le département des Bouches-du-Rhône est classé en 7<sup>ème</sup> position des départements français en terme de coût d'indemnisation des sinistres retrait-gonflement des argiles.

Les périodes prises en compte dans ces arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle s'étalent entre mai 1989 et juin 2002. Le nombre total d'occurrences (nombre de périodes ayant fait l'objet d'une reconnaissance en distinguant commune par commune) s'élève à 105.

La commune d'Aix en Provence compte aujourd'hui 9 arrêtés de catastrophe naturelle et 91 sinistres recensés dans l'étude de cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles réalisée sur l'ensemble du département en 2004 et mise à jour en 2007 (rapports disponibles sur le site : [www.argiles.fr](http://www.argiles.fr)).

La commune est soumise à l'aléa retrait-gonflement sur plus de 95% de sa superficie.

## II-7 - Caractérisation de l'aléa

L'approche du phénomène de retrait-gonflement des argiles et la cartographie de l'aléa proprement dit sont basées principalement sur:

- l'analyse et l'interprétation, des cartes géologiques au 1/50 000° éditées par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), des renseignements obtenus lors de campagnes de reconnaissance de sol par sondages et des documents réalisés par différents bureaux d'études, à partir desquels il a été établi une carte des formations argileuses,
- la synthèse d'informations concernant la susceptibilité des différentes formations à prédominance marneuse ou argileuse (lithologie, minéralogie, essais de laboratoire et géotechniques),
- l'inventaire et la localisation des sinistres engendrés par des mouvements de terrain liés aux tassements différentiels des sols consécutifs au processus de sécheresse réhydratation.

La carte d'aléa a été établie à partir de la carte synthétique des formations argileuses au sens large, après hiérarchisation de ces dernières en tenant compte d'une part de la susceptibilité des terrains au phénomène de retrait-gonflement et d'autre part de la probabilité d'occurrence du phénomène qui a été évaluée à partir du recensement des sinistres en calculant pour chaque formation considérée une densité de sinistres rapportée à la surface d'affleurement réellement urbanisée.

Pour ce PPR deux niveaux d'aléa, estimés de façon qualitative, ont été retenus:

- moyen,
- faible.

La carte d'aléa retrait-gonflement des argiles du département des Bouches-du-Rhône dont l'échelle de validité est le 1/ 50 000 est le point de départ pour l'élaboration du plan de zonage réglementaire du plan de prévention des risques, en vue d'attirer l'attention des constructeurs et maîtres d'ouvrages sur la nécessité de respecter les règles constructives préventives dans les zones soumises à l'aléa retrait-gonflement des argiles et en fonction du niveau de celui-ci.

**Remarques:** Il n'est toutefois pas exclu que, sur des secteurs d'aléa à priori nul, se trouvent localement des zones argileuses d'extension limitée, notamment due à l'hétérogénéité de certaines formations essentiellement sableuses présentant des lentilles argileuses ou à l'altération localisée de formations carbonatées. Ces placages ou lentille argileuses non cartographiés sur les cartes géologiques sont susceptibles de provoquer localement des sinistres.

## **II-8 - Caractérisation des enjeux et vulnérabilité**

Dans le cas particulier du phénomène de retrait-gonflement des argiles, les zones concernées, même soumises à un aléa considéré comme fort restent constructibles.

La lenteur et la faible amplitude des déformations observées pour ce genre de phénomène sont sans danger réel pour les vies humaines bien que les dégâts aux constructions individuelles et ouvrages fondés superficiellement peuvent être localement très conséquents.

Toutefois, l'importance et la vulnérabilité du parc immobilier concerné par ce type de phénomène (bâtiments privés ou publics) ainsi que le coût relativement élevé des réparations des dommages nécessitent la mise en œuvre de mesures techniques de prévention.

Pour informer la population des communes les plus sensibles et faire connaître ces mesures, souvent simples à mettre en place et peu coûteuses, l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques (PPR) peut être une des solutions les plus efficaces.

Ces plans de prévention présentent l'avantage de pouvoir être rapidement et simplement réalisés. Du fait de l'importance des informations et des données techniques disponibles (études et reconnaissances géotechniques, rapports de compagnies d'assurance etc...), il s'avère que ce type de document peut être établi à un coût relativement réduit.

La réglementation ainsi éditée concerne essentiellement les maisons neuves et les prescriptions sont principalement des dispositions constructives, non exhaustives, qui viennent compléter les documents normatifs en vigueur (NF - DTU).

Quelques recommandations ou consignes s'appliquent toutefois aux bâtiments existants et ont pour objectif de ne pas aggraver la vulnérabilité de ces derniers vis à vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Le tracé du zonage réglementaire réalisé pour la commune a été extrapolé directement à partir de la carte d'aléa départementale en intégrant une marge de sécurité de 50 mètres de largeur afin de tenir compte de l'imprécision des contours, valides à l'échelle du 1/50 000°. Cette transcription automatique de la carte d'aléa en zonage réglementaire à l'échelle de la commune constitue le meilleur compromis coût/efficacité pour l'élaboration de ce PPR en fonction des connaissances actuelles. Il est à noter que seule une étude géotechnique à la parcelle peut permettre d'établir un diagnostic définitif quant à la nature précise du sol et au degré réel d'exposition au phénomène de retrait-gonflement.

Le plan de zonage a été établi sur un fond cartographique extrait des cartes de l'Institut Géographique National (IGN) à l'échelle du 1/25 000° et agrandi à l'échelle du 1/10 000°.II-8 - Sinistres observés dans le département

## CHAPITRE III

-----

### **Le zonage réglementaire du P.P.R.**

-----

Les principes généraux de la délimitation des zones réglementaires reposent principalement sur le croisement de la carte des aléas et de la vulnérabilité des enjeux.

Les zones d'aléa faible et moyen sont regroupées sous une même zone réglementaire car la différence des deux niveaux d'aléa n'est pas la gravité des dommages susceptibles de s'y produire (et donc les mesures minimales de prévention qu'il convient d'appliquer) mais la répartition statistiques des sinistres: relativement rares et localisés dans les zones d'aléa faible, plus fréquent et plus régulièrement répartis dans les zones d'aléa moyen. Ainsi il n'est pas envisageable de prescrire des dispositions préventives moins contraignantes dans les secteurs d'aléa faible car ces dispositions pourraient s'avérer insuffisantes ou mal adaptées localement.

Le tracé du zonage réglementaire réalisé pour la ville, par le BRGM, a été extrapolé directement à partir de la carte d'aléa départementale en intégrant une marge de sécurité de 50 mètres de largeur afin de tenir compte de l'imprécision des contours, valides à l'échelle du 1/50 000°.

Cette transcription de la carte d'aléa en zonage réglementaire à l'échelle de la commune constitue le meilleur compromis coût/efficacité pour l'élaboration de ce PPR en fonction des connaissances actuelles. Il est à noter que seule une étude géotechnique à la parcelle peut permettre d'établir un diagnostic définitif quant à la nature précise du sol et au degré réel d'exposition au phénomène de retrait-gonflement.

En application du décret n° 95-1089 du 5 Octobre 1995, une seule zone bleue (B2) a été définie sur la commune.

Cette zone B2 correspond aux secteurs soumis aux aléas moyen à faible. Les constructions, sont autorisées sous certaines conditions.

Le plan de zonage et le règlement du PPR précise les mesures de prévention associées à cette zone du document cartographique, en distinguant les projets nouveaux, les mesures sur l'existant et les mesures de prévention de protection et de sauvegarde qui s'appliquent transversalement à cette zone. Ces mesures sont pour l'essentiel des règles préventives simples à mettre en œuvre et qui n'entraînent pas de surcoût notable.

Dans le cas particulier du phénomène de retrait-gonflement des argiles, la zone concernée soumise à un aléa considéré comme faible à moyen est constructible. En effet la lenteur et la faible amplitude des déformations observées pour ce genre de phénomène sont sans danger réel pour les vies humaines alors que les dégâts aux constructions individuelles et ouvrages fondés superficiellement peuvent être localement très conséquents.

L'importance et la vulnérabilité du parc immobilier concerné par ce type de phénomène (bâtiments privés ou publics) ainsi que le coût relativement élevé des réparations des dommages nécessitent la mise en œuvre de mesures techniques de prévention.

Il s'agit donc avant tout de rappeler un certain nombre de règles de l'art des constructions qui vont permettre à celles-ci de pouvoir résister aux tassements différentiels qui pourraient survenir compte tenu de la nature du sol fondation. D'après des études menées sur des bâtiments sinistrés, il apparaît que les désordres résultent déjà souvent du non-respect de ces règles.

La réglementation ainsi éditée concerne essentiellement les maisons neuves et les prescriptions sont principalement des dispositions constructives, non exhaustives, qui viennent compléter les documents normatifs en vigueur (NF - DTU).

Quelques recommandations ou consignes s'appliquent toutefois aux bâtiments existants et ont pour objectif de ne pas aggraver la vulnérabilité de ces derniers vis à vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Certaines mesures visent donc à assurer la stabilité de la construction au regard du risque avéré de tassements différentiels. Elles couvrent la conception, le pré dimensionnement et l'exécution des fondations. A ces mesures, s'ajoutent des mesures visant à assurer une homogénéité d'ancrage, la rigidification de la structure ainsi qu'une limitation des variations hydriques au droit des fondations.

Pour limiter des variations de la teneur en eau des sols à proximité des fondations, il est important lors de la mise en place de projets nouveaux mais aussi pour des constructions existantes de respecter certaines règles comme s'affranchir de l'incidence de la végétation, limiter au maximum les infiltrations d'eau aux abords des constructions (rupture de canalisation, rejets directs des eaux usées et pluviales...), lutter contre l'évaporation de l'eau du sol, ...

## ANNEXE 1

### Description succincte des formations argileuses et marneuses affleurant sur la commune d'Aix en Provence

- **Colluvions (Quaternaire):** cette formation regroupe l'ensemble des formations de colluvions du département. On y retrouve des limons et des cailloutis occupant des fonds de vallons ou des hauts de versants, des limons et des cailloutis provenant de glissements sur les pentes et de ruissellements aréolaires. Une formation composée de sables, limons, argiles, graviers et galets est visible au nord et au sud des Alpilles, ainsi qu'en contrebas ou sur les versants de massifs ou de reliefs comme la Montagnette et le Cengle ainsi qu'au sud de Miramas et d'Istres. Enfin, les colluvions limono-sableuses brun foncé et les limons, rouge brun, peu épais, provenant du lessivage du sol d'altération qui affecte toute la Crau composent également cette formation. Les argiles sont représentées par de l'illite, de la kaolinite, de la chlorite et des interstratifiés illite-montmorillonite.

- **Alluvions et cônes de déjection (Quaternaire):** Les alluvions fluviales présentent sur le département se composent de graviers et galets à intercalations sableuses et limoneuses (alluvions villafranchiennes) et de cailloutis duranciens à galets siliceux (alluvions wurmiennes). Les premières constituent les alluvions rhodaniennes de la Petite Crau et de Caumont (galets mêlés de limons et d'argiles rubéfiés); les autres correspondent à la nappe de la Crau de Miramas affleurant très largement au nord-ouest de l'Étang de Berre. Les cônes de déjection torrentiels rissiens sont formés de cailloutis. Les cônes de déjection wurmiens se retrouvent sur les versants des massifs de Marseilleveyre et de Carpiagne, ainsi que dans la vallée du Jarret, vers Château Gombert et Plan de Cuques, au sud du massif de l'Étoile.

- **Alluvions à limons argileux:** Cette formation Quaternaire regroupe des alluvions fluviales à limons argileux et des cônes torrentiels récents. Au nord-est de Miramas (la Ménarde), cette formation détritique comprend à la base des sables argileux gris et au sommet des conglomérats calcaires avec des lentilles de graviers ou de sables argileux (riches en montmorillonite). Les alluvions rissiennes à galets calcaires et siliceux sont largement représentées entre le Grand Rhône et Saint-Martin-de-Crau et sont constituées de cailloutis à galets, à ciment sablo-gréseux. Les argiles sont représentées par l'illite dominante avec des traces de chlorite et de complexes gonflants. Les passées marno-sableuses sont riches en montmorillonite. Enfin, les alluvions fluviales récentes correspondent à des sables, limons, graviers et galets, et sont présentes essentiellement dans la Durance, le long de l'Huveaune et de l'Arc et à l'ouest de Salon de Provence

- **Marnes et sables Plaisancien et poudingues du Miocène supérieur (Valensole):** Le Tortonien est représenté par des molasses, des sables molassiques, des poudingues, des marnes et des calcaires. Dans le bassin de Puyricard, il est couronné par un calcaire lacustre. Au-dessous, les sables molassiques passent à des argiles bleues (sur 20 m d'épaisseur). Dans le golfe de Jouques, les faciès sont variés, allant de la calcarénite au sable, et les calcarénites (molasses) passent latéralement à des marnes dans la ville d'Aix. Le Tortonien lacustre affleure au nord de Lambesc sous la forme de calcaire blanc, compact ou crayeux (10 à 15 m d'épaisseur).

Il forme également de grands entablements sur le versant en rive gauche de la Durance. Le Miocène terminal continental, formé de conglomérats, brèches, marnes rouges et du faciès de Font de Pré (marnes gréseuse et travertins) est visible dans la région de Jouques et de Puyricard et au niveau de Cadarache où affleure la terminaison sud-ouest de la formation de Valensole. Enfin, les marnes et marnes sableuses marines du Plaisancien affleurent à l'ouest d'Eyguières et dans le secteur d'Arles, au Grand Fourchon.

- **Conglomérats, grès et calcaires de l'Oligocène - Miocène inférieur:** L'Oligocène moyen et supérieur est représenté par les calcaires lacustres (d'Eguilles et de la Trévaresse) et la formation du Rouet (affleurant à Lambesc et Aix, et à l'est de Carry le Rouet). Cette formation est également constituée de formations remaniées (Trias à Oligocène): mélange très hétérométrique de blocs de calcaires du Muschelkalk et de cargneules du Keuper, emballés par de l'argile jaune ou rouge, mais renfermant aussi des calcaires jurassiques et crétacés, des passées de sables, des quartzites, et des phtanites, visibles dans la vallée de l'Huveaune, en amont du Pont de l'Étoile et jusqu'à Saint Zacharie. Les conglomérats de Saint Julien et les brèches du Cap de la Vierge correspondent au Tertiaire indéterminé. Enfin, la formation de Carry formée de marnes et de calcaires correspond à l'Aquitaniens supérieur

- **Sables, calcaires, marnes et argiles de l'Oligocène - Miocène inférieur:** Les formations de l'Oligocène correspondent aux calcaires en plaquettes et marnes à gypse, aux sables siliceux (des Figons) et aux grès, conglomérats, marnes et argiles du Bassin de Marseille. On les retrouve au nord de la chaîne de la Trévaresse, dans le village d'Eguilles au nord d'Aix et dans la partie nord-ouest du bassin de Marseille où la séquence argileuse est exploitée en carrières. Le Miocène inférieur (Aquitaniens supérieur) est représenté par la formation du Cap de Nantes (marnes et calcaires), la formation saumâtre de Rousset (marnes et sables) et la formation de Sausset (sables, marnes et calcaires). Ces trois formations affleurent sur le littoral de la côte Bleue.

- **Formation des Milles de l'Oligocène moyen:** La formation des Milles est constituée essentiellement d'argiles rouges, renfermant des bancs gréseux et des lentilles conglomératiques. Dans le secteur de Rognes, son épaisseur est de 100 m. Elle constitue le soubassement de la Trévaresse. Dans le bassin d'Aix, elle recèle 5 niveaux d'argiles plus ou moins sableuses à passées conglomératiques alternant avec 5 niveaux de conglomérats à ciment argilo-sableux. Sa puissance est de 250 à 300 m.

- **Calcaire de Piedautry, argiles et poudingues du Stampien:** Cette formation correspond à des calcaires lacustres blancs, avec localement des marnes, argiles et grès verts. Le graben, au sud-ouest de la Roque d'Antheron, à l'extrémité de la chaîne des Costes, est en partie comblé par cette formation (sur 100 mètres d'épaisseur environ). Au sud du département, les faciès sont variés: calcaire de Saint Pons, calcaires de l'Estaque, marnes, calcaires de Saint Pierre et calcaire de Piedautry constitué d'une alternance de calcaires et de marnes grises, affleurant à l'ouest d'Allauch. Les formations détritiques du Stampien (argiles et poudingues, lentilles calcaires, brèches de base) sont très variées et s'accumulent sur de très grandes puissances (environ 1000 m) dans le bassin de Marseille, mais sont moins épaisses dans la vallée de l'Huveaune. En dehors de la banlieue nord de Marseille (argiles de Saint Henri et de Saint André), on observe surtout une formation argilo-gréseuse et conglomératique au sein de laquelle les variations latérales et verticales de faciès sont très rapides.

- **Calcaire Lutétien:** Les calcaires blancs lutétiens d'Eygalières dessinent une cuesta presque continue dans le paysage depuis Orgon (Mont Sauvy) jusqu'au village d'Eygalières. Leur épaisseur est très faible à l'est de Saint-Rémy puis augmente régulièrement jusqu'à Orgon (30 m d'épaisseur). Au nord-ouest d'Eygalières, une barre de calcaire à silex (15 m d'épaisseur) surmonte des calcaires argileux (5 m d'épaisseur). Les calcaires blancs lutétiens se retrouvent au nord de Mourières avec des faciès très variables. Au sud d'Aix en Provence, le Lutétien présente trois niveaux: les calcaires de la butte de Cuques blancs ou gris, les calcaires de Montaignet de teinte grise ou brunâtre, avec quelques lits marneux et ligniteux, et les calcaires de Langesse

- **Calcaires et marnes du Thanétien - Sparnacien:** Le Thanétien, représenté par des calcaires argileux, marnes, argiles calcaires rouges ou bariolées, calcaire silicifié ainsi que des calcaires et marnes à characées, se rencontre dans les mêmes secteurs géographiques que le Montien. Le Sparnacien, constitué de calcaires et marnes lacustres, forme le plateau du petit Arbois, à l'est du bassin de décantation du Réaltort, ainsi que les collines au sud de Calas. L'ensemble atteint 50 m d'épaisseur. Dans le bassin de l'Arc, le sommet du Sparnacien est constitué d'argiles rouges (d'une épaisseur de 40 m)

- **Argiles et calcaires argileux du Montien:** En bordure occidentale du plateau de l'Arbois, la partie supérieure du Montien est constituée par des argiles calcaires, des marnes et des calcaires argileux à illite et smectites. Son épaisseur dépasse 50 m au sud-est de Vitrolles. Autour du plateau du Cengle, le Montien présente au sommet des argiles et des marnes rouges généralement kaolino-illitiques (100 m d'épaisseur). Au sud des Alpilles, des argilites carbonatées et des argilites gréseuses représentent la base de l'Éocène. Près des Baux, des argilites rouges reposant sur la barre du Calcaire de Rognac, sont également attribuées au Vitrollien. A l'est du Concors, le Montien est représenté par une série d'argilites lie de vin, puissante de 50 m.

- **Argiles, grès et calcaires indifférenciés du Maestrichtien supérieur (Rognacien):** Cette formation datée aussi du Rognacien est plus calcaire que la précédente. On y retrouve des bancs de calcaires lacustres, des argiles et des grès à lentilles calcaires. Les calcaires Rognacien affleurent sur le flanc nord des Alpilles, au Sud-Est de Saint Rémy jusqu'à Eygalières. Dans le synclinal des Baux leur épaisseur atteint 40 m. Dans la moitié orientale du bassin de l'Arc, les calcaires de Rognac (30 m) commencent souvent par des marnes grises ligniteuses. Des intercalations d'argile rouge se développent vers l'est, surtout à partir de Rousset. Entre Saint Rémy et Eygalières, au sud de Viret, des marnes roses à smectites et attapulгите ont été distinguées sur le calcaire rognacien et sous un niveau attribué au Vitrollien. Entre l'étang de Berre et le plateau de l'Arbois, des argiles calcaires et des marnes rouges à smectites dominantes atteignent 50 m d'épaisseur. Enfin, au nord et à l'est du plateau du Cengle, au pied de la Sainte Victoire, les argiles inférieures et supérieures du Rognacien n'ont pas été distinguées. Leur épaisseur cumulée est de l'ordre de 100 à 200 m

- **Calcaires marneux du Jurassique:** Ils comprennent des calcaires marneux, calcaires biodétritiques et calcaires biodétritiques clairs à chailles affleurant au sud de Cadolive, au sud-est d'Auriol et dans l'extrémité occidentale du massif de la Sainte-Baume, ainsi que des calcaires marneux et calcaires phosphatés pour lesquels les faciès marneux sont plus marqués vers le sud du département. La série est présente dans la Sainte Victoire, au nord de Septèmes les Vallons, à l'est de l'Étoile, dans la Sainte Baume et à Vaufrège au pied du col de la Gineste

- **Calcaires et calcaires marneux du Toarcien et Callovo-Oxfordien:** A l'est d'Aix en Provence, le Toarcien, épais de 30 m, est représenté par des alternances de calcaires noirs à Pentacrines et de marnes noires. Les calcaires et calcaires marneux du Callovien et Oxfordien non différenciés sont visibles dans les plis du Sambuc, entre Lambruisse et les Vacons, la végétation et les cultures masquent les affleurements et ne permettent pas de distinguer les terrains appartenant à chacun de ces étages. L'Oxfordien est constitué de marnes grises, le Callovien d'une alternance de marnes grises et de calcaires argileux. On l'observe également dans les massifs de l'Etoile et de l'Aurélien ainsi qu'à Septèmes les Vallons.

- **Marnes noires et grises du Toarcien et Callovien:** Le Domérien, constitué d'alternances de marnes et de calcaires argileux gris, pyriteux, peut dépasser 140 m d'épaisseur entre Aix et les Bonfillons, mais l'épaisseur se réduit rapidement vers l'est (20 m à Guérin, à l'ouest de Claps). Cette formation est constituée d'alternances de marnes et de calcaires argileux gris, pyriteux. Le Callovien marneux affleure au nord de la Sainte Victoire jusqu'à Aix en Provence, et se présente sous la forme d'une puissante formation de marnes grises ou brunes (300 m d'épaisseur). Enfin, on retrouve au nord de la Sainte Victoire les marnes gris-bleues de l'Oxfordien inférieur-Oxfordien s.s.

- **Dolomies de l'Hettangien:** On rapporte à cet étage des dolomies de teinte claire, bien stratifiées, avec des niveaux varvées et des lits marneux verdâtres. Dans le massif de l'Olympe, la série (100m) se termine par des calcaires gris, parfois oolithiques à débris.





Service  
Urbanisme  
  
16, rue A. Zattara  
13332 MARSEILLE 3

Approuvé par arrêté  
préfectoral le  
27 juin 2012

# COMMUNE D'AIX EN PROVENCE

## PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.)

### MOUVEMENTS DIFFERENTIELS DE TERRAIN

Phénomène de retrait / gonflement des argiles

### 3 – *REGLEMENT*

## SOMMAIRE

<b>TITRE I:- PORTEE DU REGLEMENT P.P.R., DISPOSITIONS GENERALES</b>	P 2
<b>Article I-1.: Champ d'application</b>	P 2
<b>Article I-2.: Effets du P.P.R.</b>	P 3
<b>Article I-3.: Dérogation aux règles du P.P.R.</b>	P 5
<b>Article I-4 Autres réglementations</b>	P 5
<b>Article I-5 Information du public et gestion de crise</b>	P 8
<b>TITRE II:- REGLEMENTATION DES PROJETS</b>	P 10
<b>II-1 Mesures applicables aux projets de construction de bâtiment</b>	P 11
<b>II-2 Mesures applicables aux maisons individuelles</b>	P 11
<b>TITRE III:- BIENS ET ACTIVITES EXISTANTS</b>	P 16
<b>TITRE IV:- MESURES DE PREVENTION DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE</b>	P 18
<b>IV-1 Pour les communes et établissement publics de coopération intercommunale</b>	P 19
<b>IV-2 Pour les concessionnaires de réseaux publics d'eau potable et assainissement</b>	P 19
<b>IV-3 Pour les particuliers</b>	P 20

# TITRE I

----

## PORTEE DU REGLEMENT P.P.R.

### DISPOSITIONS GENERALES

----

#### Article I-1 : Champ d'application

##### *Cadre réglementaire*

Le présent règlement s'applique à la Commune **d'Aix en Provence**. Il détermine les mesures de prévention à mettre en oeuvre pour réduire le risque naturel **mouvements de terrain** différentiels liés au phénomène de **retrait-gonflement des sols argileux**. Il fixe les dispositions applicables aux biens et activités existants ainsi qu'à l'implantation de toutes constructions et installations, à l'exécution de tous travaux et à l'exercice de toutes activités, sans préjudice de l'application des autres législations et réglementations en vigueur.

Les articles L.562-1 et suivants du code de l'environnement fondent le plan de prévention des risques naturels mouvement de terrain de la commune d'Aix en Provence prescrit par arrêté préfectoral du 6 juillet 2005. Ces articles codifient les dispositions de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987, relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques naturels majeurs, modifiée par la loi n°95-101 du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement et par la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile.

La loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et la réparation des dommages vient renforcer la concertation et l'information du public ainsi que la prévention des risques à la source. Elle tend à accroître la maîtrise de l'urbanisation dans les zones à risques et permet de mieux garantir l'indemnisation des victimes.

L'article 222 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement dite grenelle 2 est venu modifier certaines dispositions applicables aux PPRN et notamment les articles L 562-1 et L 562-2 du code de l'environnement.

Concernant le risque « retrait/gonflement des argiles », en application des articles L.562-1 et R562-3 du code de l'Environnement, le zonage réglementaire du P.P.R. d'Aix en Provence comprend 1 type de zone délimité en fonction de l'intensité des risques encourus :

- une zone bleue **moyennement exposée** (B2).

En application de l'article L.562-1 du code de l'environnement, le présent règlement fixe les dispositions applicables aux biens et activités existants ainsi que l'implantation de toutes constructions et installations, à l'exécution de tous travaux et à l'exercice de toutes activités, sans préjudice de l'application des autres législations et réglementations en vigueur.

### **Objectifs**

Le règlement du Plan de Prévention des Risques mouvements de terrain « retrait-gonflement » des argiles a pour vocation essentielle de réduire la vulnérabilité des constructions et de diminuer le coût des sinistres par des règles simples n'entraînant pas un surcoût important.

Le présent règlement s'applique à l'ensemble du territoire de la commune Aix en Provence.

Il détermine les mesures de prévention à mettre en oeuvre pour les risques naturels prévisibles pris en compte à savoir le phénomène de retrait/gonflement des argiles.

### **Article I-2 : Effet du PPR**

Le P.P.R. vaut servitude d'utilité publique en application de l'article L.562-4 du code de l'Environnement. A ce titre, il doit être annexé au Plan Local d'Urbanisme, conformément à l'article R 126.1 du code de l'urbanisme. Les mesures prescrites dans le présent règlement sont mises en œuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre.

Dans tout le périmètre du P.P.R., les conditions spéciales ci-après s'imposent en sus des règles définies au Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.), ou d'une Zone d'Aménagement Concerté (Z.A.C.).

En application de l'article R562-5 du code de l'environnement, les mesures de prévention prévues par le plan de prévention des risques naturels prévisibles concernant les biens existants antérieurement à la publication de ce plan et aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan ne peuvent entraîner un coût supérieur à **10%** de la valeur vénale ou estimée à la date d'approbation du présent P.P.R..

Pour les biens et activités implantés antérieurement à la publication de ce plan, le propriétaire ou l'exploitant dispose d'un délai de **cinq ans** pour se conformer au présent règlement.

Les biens et activités existants antérieurement à la publication du P.P.R. continuent de bénéficier du régime général de garantie prévu par la loi.

La date de référence pour les "constructions existantes" visées dans le corps de règles des deux zones, est celle de l'approbation du présent P.P.R.

La publication du plan est réputée faite le trentième jour d'affichage en mairie de l'acte d'approbation (article 5 du décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005).

Le respect des dispositions du P.P.R. conditionne la possibilité pour l'assuré de bénéficier de la réparation des dommages matériels directement occasionnés par l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque l'état de catastrophe naturelle sera constaté par arrêté interministériel.

La loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 modifiée, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles (article L 125-1 du Code des Assurances) a fixé pour objectif d'indemniser les victimes de catastrophes naturelles en se fondant sur le principe de mutualisation entre tous les assurés et la mise en place d'une garantie par l'Etat.

Il s'agit d'une couverture du sinistre au titre de la garantie « catastrophe naturelle » sachant que celle-ci est soumise à certaines conditions :

- l'agent naturel doit être la cause déterminante du sinistre et doit présenter une intensité anormale,

- les victimes doivent avoir souscrit un contrat d'assurance garantissant les dommages d'incendie ou les dommages aux biens ainsi que, le cas échéant, les dommages aux véhicules terrestres à moteur. Cette garantie est étendue aux pertes d'exploitation, si elles sont couvertes par le contrat de l'assuré,

- l'état de catastrophe naturelle, ouvrant droit à la garantie, doit être constaté par un arrêté interministériel. Il détermine les zones et les périodes où a eu lieu la catastrophe, ainsi que la nature des dommages résultant de celle-ci et couverts par la garantie (article L 125-1 du code des Assurances).

Toutefois, selon les dispositions de l'article L 125-6 du Code des Assurances, l'obligation de garantie de l'assuré contre les effets des catastrophes naturelles prévue à l'article L 125-2 du même code ne s'impose pas aux entreprises d'assurance à l'égard des biens immobiliers construits en violation des règles prescrites d'un PPR approuvé. Cette dérogation à l'obligation de garantie de l'assuré ne peut intervenir que lors de la conclusion initiale ou du renouvellement du contrat d'assurance.

Les maîtres d'ouvrage qui s'engagent à respecter les règles de construction lors du dépôt de permis de construire et les professionnels chargés de réaliser les projets sont responsables des études ou dispositions qui relèvent du Code de la Construction en application de son article R 126-1. Néanmoins il apparaît nécessaire lors de la délivrance d'une autorisation (de construire, de lotir, etc.) que l'autorité compétente en la matière rappelle, au maître d'ouvrage, au delà du visa, par note distincte, l'existence des dispositions qu'il lui appartient de respecter et, le cas échéant, les moyens de les mettre en œuvre.

Il s'agit là d'un souci de bonne administration mais aussi de l'exercice des compétences de l'Etat et des Maires au titre du droit de l'information des citoyens sur le risque (article 21 de la loi du 22 juillet 1987).

La nature et les conditions d'exécution des techniques de prévention prises pour l'application du présent règlement sont définies et mises en œuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre concernés par les constructions, travaux et installations visés. Ceux-ci sont également tenus d'assurer les opérations de gestion et d'entretien nécessaires pour maintenir la pleine efficacité de ces mesures.

Le non respect des dispositions du P.P.R.:

- est puni des peines prévues à l'article L.480-4 du code de l'urbanisme, en application de l'article L.562-5 du code de l'Environnement,
- permet aux entreprises d'assurances de déroger à certaines règles d'indemnisation en application de l'article L.125-6, du code des assurances.

*Conformément à l'article R.431-16 du Code de l'Urbanisme, tout projet soumis à permis de construire ou déclaration préalable autorisé dans le cadre du présent règlement devra être accompagné d'une attestation établie par le maître d'œuvre du projet (architecte, Bureau d'Etudes etc.) ou par un expert agréé certifiant que le projet prend en compte les mesures prescrites dans le PPR au stade de la conception (mesures forfaitaires et/ou étude géologique-géotechnique).*

### **Article I-3 : Dérogations aux règles du PPR**

Les dispositions du présent règlement ne s'appliquent pas si l'absence d'argile sur l'emprise de la totalité de la parcelle est démontrée par sondage selon une étude géotechnique « minimale » adaptée aux conditions de site conforme à la norme en vigueur (à titre indicatif la mission nommée G11 (étude préliminaire de site) au sens de la norme NF P94 500.

### **Article I-4 : Autres réglementations**

#### **Le code Civil**

Les articles 552, 553 et 1384 du Code Civil mentionnent que la propriété du fond (terrain de surface) implique également la propriété du tréfonds (massif jusqu'au centre de la terre). Ces notions sur le statut de la propriété privée peuvent parfois être amendées par des actes privés (baux, vente séparée etc) ou des dispositions spécifiques relatives à l'intérêt stratégique de la nation « régime des concessions » établies par le Code Minier.

**Article 552 :** *"La propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous. Le propriétaire peut faire au dessus toutes les plantations et constructions qu'il juge à propos, sauf les exceptions établies au titre "des servitudes ou services fonciers". Il peut faire au dessous toutes les constructions et fouilles qu'il jugera à propos et tirer de ces fouilles tous les produits qu'elles peuvent fournir, sauf les modifications résultant des lois et règlements relatifs aux mines et des lois et règlements de police."*

**Article 553 :** *" Toutes constructions, plantations et ouvrages sur un terrain ou dans l'intérieur sont présumés faits par le propriétaire à ses frais et lui appartenir, si le contraire n'est prouvé; sans préjudice de la propriété qu'un tiers pourrait avoir acquise ou pourrait acquérir par prescription soit d'un souterrain sous le bâtiment d'autrui, soit de toute autre partie du bâtiment."*

**Article 1384** : " On est responsable non seulement du dommage que l'on cause par son propre fait, mais encore de celui qui est causé par le fait des personnes dont on doit répondre, ou des choses que l'on a sous sa garde....."

### Gestion des eaux pluviales et usées

Les articles 640, 641 et 681 du Code Civil fixent pour l'essentiel le régime juridique des eaux pluviales et définissent les droits et les devoirs des propriétaires fonciers à l'égard de ces eaux.

**Article 640** : " Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué.  
Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement.  
Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur."

**Article 641** " Tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fond.

Si l'usage de ces eaux ou la direction qui leur est donnée aggrave la servitude naturelle d'écoulement établie à l'article 640, une indemnité est due au propriétaire du fonds inférieur.

La même disposition est applicable aux eaux de source nées sur un fonds.

Lorsque par des sondages ou des travaux souterrains un propriétaire fait surgir des eaux dans son fonds, les propriétaires des fonds inférieurs doivent les recevoir ; mais ils ont droit à une indemnité en cas de dommage résultant de leur écoulement....."

**Article 681** : " Tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur le fonds de son voisin."

Au titre de la loi sur l'eau, le rejet des eaux usées peut donner lieu à des prescriptions qui sont pour certaines obligatoires.

### Entretien du cours d'eau

En particulier dans les zones exposées aux mouvements de terrain, il est rappelé l'obligation d'entretien faite **aux propriétaires** riverains d'un cours d'eau, définie à l'article L 215-14 du code de l'Environnement

"Sans préjudice des articles 556 et 557 du code civil et des chapitres Ier, II, IV, VI et VII du présent titre, le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives".

## Gestion des réseaux

**La loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile** et notamment l'article 6 ci-dessous mentionné dispose que :

"I. - Les exploitants d'un service, destiné au public, d'assainissement, de production ou de distribution d'eau pour la consommation humaine, d'électricité ou de gaz, ainsi que les opérateurs des réseaux de communications électroniques ouverts au public prévoient les mesures nécessaires au maintien de la satisfaction des besoins prioritaires de la population lors des situations de crise.

(...)

II. - Les maîtres d'ouvrage et exploitants d'ouvrages routiers, ferroviaires ou fluviaux ainsi que les exploitants de certaines catégories d'établissements recevant du public garantissent aux services de secours la disposition d'une capacité suffisante de communication radioélectrique à l'intérieur de ces ouvrages et établissements.

(...)

III. - Afin de favoriser le retour à un fonctionnement normal de ces services ou de ces réseaux en cas de crise, les exploitants des services ou réseaux mentionnés au présent article désignent un responsable au représentant de l'Etat dans le département, ainsi qu'au représentant de l'Etat dans le département du siège de la zone de défense lorsque leur activité dépasse les limites du département."

**Le décret n°2007-1400 du 28 septembre 2007** relatif à la définition des besoins prioritaires de la population et aux mesures à prendre par les exploitants d'un service destiné au public lors de situations de crise est pris en application du I de l'article 6 sus-visé.

### Article I-5 : Information du public et gestion de crise

Un **Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM)** dans le respect du droit à l'information des citoyens sur les risques majeurs (codifié dans les articles L 125-2 et L 125-5 et L 563-3 du code de l'environnement) doit être établi **dès la transmission par le préfet** des informations nécessaires à son élaboration.

En plus de l'élaboration du DICRIM, le maire doit arrêter les modalités d'affichage des risques et consignes conformément à l'article 6 du décret 90-918 modifié et de l'arrêté du 9 février 2005 (rappel).

**Concernant l'information de la population par les communes, l'article 40 de la loi risque du 30 juillet 2003 dispose que:**

*"Dans les communes où un P.P.R. a été prescrit ou approuvé, le maire informe la population au moins une fois tous les deux ans, par des réunions publiques communales ou tout autre moyen approprié, sur les caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune, les mesures de prévention et de sauvegarde possibles, les dispositions du plan, les modalités d'alerte, l'organisation des secours, les mesures prises par la commune pour gérer le risque, ainsi que sur les garanties prévues à l'article L125-1 du code des assurances. Cette information est délivrée avec l'assistance des services de l'Etat compétents, à partir des éléments portés à connaissance du maire par le représentant de l'Etat dans le*



*département, lorsqu'elle est notamment prises en application de la loi 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs et ne porte pas sur les mesures mises en œuvre par le maire en application de l'article L2212-2 du code général des collectivités territoriales".*

Lors de la vente ou de la location d'un bien immobilier bâti ou non bâti, l'article L.125-5 du code de l'environnement crée, pour le propriétaire de ce bien, **une obligation d'information des acquéreurs/locataires (IAL) sur:**

- la situation du bien au regard des risques pris en compte dans un **Plan de Prévention des Risques (P.P.R.)** naturels et technologiques prescrit ou approuvé
- la situation du bien au regard des **zones sismiques** réglementaires en vigueur;
- les **sinistres** subis par le bien, à partir des indemnisations consécutives à un événement ayant fait l'objet d'un arrêté de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ou technologique,

Un **Plan Communal de Sauvegarde (P.C.S.)** (loi 13 août 2004) doit être établi par la commune. Le PCS détermine en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Il doit être compatible avec les plans d'organisation des secours.

## TITRE II

----

### REGLEMENTATION DES PROJETS

----

Un projet est un ensemble de réalisations de constructions, ouvrages, aménagements ou d'exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles. Ainsi les projets d'extension, de changement de destination ou de reconstruction de biens existants après sinistre sont, comme tout projet nécessitant une déclaration de travaux ou déclaration préalable ou l'obtention préalable d'un permis de construire ou permis d'aménager, réglementés au titre des projets futurs même si cela concerne des biens existants.

Le présent règlement précise les conditions de réalisation, d'utilisation et d'exploitation. Les conditions de réalisation se traduisent par le respect de règles d'urbanisme et de règles de construction (sous la responsabilité du maître d'ouvrage, du propriétaire, de l'occupant ou de l'utilisateur). Les conditions d'utilisation sont des règles liées à l'usage des biens, ouvrages ou exploitation.

Les dispositions ci-après sont définies en application de l'article L.562-1 du code de l'environnement, sans préjudice des règles normatives en vigueur. Elles s'appliquent à l'ensemble des zones à risques délimitées sur le plan de zonage réglementaire, sauf dispositions contraires explicitement mentionnées.

Cette partie du règlement concerne la construction de tout type de bâtiments. Pour les maisons individuelles, du fait de la sinistralité importante observée sur ce type de construction, des mesures particulières existent et sont traitées dans le chapitre II ci-dessous.

*Conformément à l'article R.431-16 du Code de l'Urbanisme, tout projet soumis à permis de construire ou déclaration préalable autorisé dans le cadre du présent règlement devra être accompagné d'une attestation établie par le maître d'œuvre du projet (architecte, Bureau d'Etudes etc.) ou par un expert agréé certifiant que le projet prend en compte les mesures prescrites dans le PPR au stade de la conception (mesures forfaitaires et/ou étude géologique-géotechnique).*

#### **II-1: Mesures générales applicables aux projets de construction de bâtiments**

**(autres que les maisons individuelles) ainsi qu'à leurs extensions (à titre indicatif, voir logigramme p 21)**

### **Article II-1.1 : Est prescrite dans la zone B2 :**

**La réalisation d'une série d'études géotechniques sur la parcelle**, définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis à vis du risque de tassement différentiel et couvrant les missions géotechniques adaptées définies dans la norme en vigueur (à titre indicatif ; de type G12 (étude d'avant projet), de type G2 (étude géotechnique de projet) et de type G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) au sens de la norme géotechnique NF P 94-500).

>> *Ces études devront notamment*

- *préciser la nature et les caractéristiques des sols du site,*
- *couvrir la conception, le pré-dimensionnement et l'exécution des fondations, ainsi que l'adaptation de la construction (structure, chaînage, murs porteurs, canalisations, etc.) aux conditions générales du site,*
- *se prononcer sur les mesures et recommandations applicables à l'environnement immédiat (éloignement des plantations, limitation des infiltrations dans le sol, etc.).*

Au cours de ces études, une attention particulière devra être portée sur les conséquences « éventuellement » néfastes que pourrait créer le nouveau projet sur les parcelles voisines (influence des plantations d'arbres ou rejet d'eau trop proche des limites parcellaires par exemple).

Dès la conception de leur projet, les pétitionnaires doivent aussi veiller à prendre en compte les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde du titre IV du présent règlement.

Pour les maisons individuelles et leurs extensions, il convient de se référer à l'article suivant.

### **II-2 : Mesures s'appliquant aux constructions de maisons individuelles et de leurs extensions**

Maison individuelle s'entend au sens de l'article L 231-1 du code de la construction et de l'Habitation : construction d'un immeuble à usage d'habitation ou d'un immeuble à usage professionnel et d'habitation ne comportant pas plus de deux logements.

**A défaut de la réalisation d'une série d'études géotechniques sur la parcelle**, définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis à vis du risque de tassement différentiel et couvrant les missions géotechniques adaptées à la norme en vigueur (à titre indicatif ; de type G12 (étude d'avant projet), de type G2 (étude géotechnique de projet) et de type G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) au sens de la norme géotechnique NF P 94-500), **il est prescrit la réalisation de l'ensemble des règles forfaitaires définies ci-après aux articles II-2.1 et II-2.2 :**

>> *ces études devront notamment :*

- *préciser la nature et les caractéristiques des sols du site,*

- couvrir la conception, le pré-dimensionnement et l'exécution des fondations, ainsi que l'adaptation de la construction (structure, chaînage, murs porteurs, canalisations, etc.) aux conditions générales du site,

- se prononcer sur les mesures et recommandations applicables à l'environnement immédiat (éloignement des plantations, limitation des infiltrations dans le sol, etc.).

Au cours de ces études, une attention particulière devra être portée sur les conséquences « éventuellement » néfastes que pourrait créer le nouveau projet sur les parcelles voisines (influence des plantations d'arbres ou rejet d'eau trop proche des limites parcellaires par exemple),

Dès la conception de leur projet, les pétitionnaires doivent aussi veiller à prendre en compte les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde du titre IV du présent règlement.

## **II-2.1 : Règles de construction (voir schémas explicatifs en Annexe 2)**

### **Article II-2.1.1 : Est interdite dans la zone B2 :**

\* l'exécution d'un sous-sol partiel sous une construction d'un seul tenant, sauf mise en place d'un joint de rupture.

### **Article II-2.1.2 : Sont prescrites dans la zone B2 les mesures suivantes :**

\* la profondeur minimum des fondations est fixée à 0,80 mètre en zone B2, sauf rencontre de sols durs non argileux à une profondeur inférieure,

\* sur terrain en pente et pour les constructions réalisées sur plate-forme en déblais ou déblais-remblais, ces fondations doivent être descendues à une profondeur plus importante à l'aval qu'à l'amont afin d'assurer une homogénéité d'ancrage,

\* les fondations continues, armées et bétonnées à pleine fouille, doivent être dimensionnées selon les préconisations de la norme DTU 13-12 (règles pour le calcul des fondations superficielles) et réalisées selon les préconisations du DTU 13-11 (fondations superficielles – cahier des clauses techniques) lorsqu'elles sont sur semelles.

\* toutes parties de bâtiment fondées différemment et susceptibles d'être soumises à des tassements différentiels doivent être désolidarisées et séparées par un joint de rupture sur toute la hauteur de la construction ; cette mesure s'applique également aux extensions,

\* les murs porteurs doivent comporter un chaînage horizontal et vertical liaisonné, dimensionné et réalisé selon les préconisations de la norme DTU 20-1 (ouvrages de maçonnerie en petits éléments ; règles de calcul et dispositions constructives minimales),

\* la réalisation d'une bêche périphérique en cas de plancher bas sur radier général. Si le plancher est constitué d'un dallage sur terre plein, il doit être réalisé en béton armé, après mise œuvre d'une couche de forme en matériaux sélectionnés et

compactés, et répondre à des prescriptions minimales d'épaisseur, de dosage de béton et de ferrailage, selon les préconisations du DTU 13.3 (dallages – conception, calcul et exécution).

Des dispositions doivent être prises pour atténuer le risque de mouvements différentiels vis à vis de l'ossature de la construction et de leurs conséquences, notamment sur les refends, cloisons, doublages et canalisations ; les solutions de type plancher porté sur vide sanitaire et sous-sol total seront privilégiées.

\* en cas de d'implantation d'une source de chaleur en sous-sol ou enterrées ou partiellement enterrées (chaudières ou autres..), celle-ci ne devra pas être positionnée le long des murs périphériques de ce sous-sol. A défaut, il devra être mis en place un dispositif spécifique d'isolation des murs.

***Nota :*** *l'étude de sol est à privilégier car elle permet d'adapter au plus près les mesures structurales et les mesures sur l'environnement par rapport à la nature du sol et à la configuration de la parcelle dans les zones d'aléa faible notamment.*

*Toutefois, il convient d'insister sur l'importance du respect des règles de l'art, en particulier sur la structure au-delà des seules fondations, qui même profondes peuvent ne pas suffire pour garantir la résistance des constructions. Il conviendra donc de s'assurer de disposer des compétences suffisantes auprès des bureaux d'étude et de maîtrise d'œuvre.*

*De plus, dans le cas où l'ensemble des mesures forfaitaires ne sont pas applicables pour des motifs réglementaires ou techniques, alors l'étude géotechnique devient obligatoire. Cela peut être le cas de zone urbaine dense avec un petit parcellaire.*

*La réalisation d'une étude de sol peut conduire à diminuer fortement les mesures à prendre, voire même les supprimer en cas de très faible présence d'argile, ou d'absence, dans les sous sols concernés.*

### **II-2.2 : Dispositions relatives à l'environnement immédiat des constructions projetées en zone B2 :**

Les dispositions suivantes réglementent l'aménagement des abords immédiats des bâtiments dans la zone B2. Elles ont pour objectif de limiter le risque de retrait-gonflement des argiles par une bonne gestion des eaux superficielles et de la végétation.

#### **Article II-2.2.1 : Est interdit en zone B2 :**

\* toute nouvelle plantation d'arbres ou d'arbustes à une distance de tout bâtiment existant ou du projet inférieure à leur hauteur à maturité (1,5 fois en cas de rideau d'arbres ou d'arbustes), sauf mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 mètres entre l'arbre et toute construction. Cette mesure est à la charge du propriétaire de l'arbre planté

#### **Article II-2.2.2 : Sont prescrits en zone B2 :**

\* le raccordement des rejets d'eaux usées ou pluviales et des dispositifs de drainage au réseau collectif lorsque cela est techniquement possible.

En cas d'absence ou d'insuffisance de ces réseaux, la zone d'épandage de l'assainissement autonome pour les eaux usées et/ou l'exutoire des rejets des eaux pluviales doivent être réalisés à l'aval du bâtiment et à une distance minimale d'éloignement de 10 m de tout bâtiment.

Si le respect de cette distance s'avérait impossible, il conviendra de déterminer par une étude, confiée à un bureau compétent, les conditions d'épandage ou de rejets (stockage à la parcelle par exemple) afin que ceux-ci soient sans conséquence néfaste sur la construction projetée. En tout état de cause, le maître d'ouvrage doit veiller à l'assurance d'une maintenance régulière du système et à une vérification périodique de son bon fonctionnement,

\* la mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales (raccords souples, ne pas bloquer la canalisation dans le gros œuvre, éviter les canalisations qui longent les bâtiments...),

\* la récupération des eaux pluviales et de ruissellement et leur évacuation des abords de la construction par un dispositif d'évacuation type caniveau éloigné d'une distance minimale de 1,5 mètre dont le rejet sera éloigné à une distance minimale de 5 mètres. Le stockage éventuel de ces eaux à des fins de réutilisation doit être étanche et le trop-plein doit être évacué à une distance minimale de 5 mètres de tout bâtiment,

\* la mise en place, sur toute la périphérie de la construction, d'un dispositif d'une largeur minimale de 1,5 mètres, s'opposant à l'évaporation, sous la forme d'un écran imperméable sous terre végétale (géomembrane) ou d'un revêtement étanche (terrasse), dont les eaux de ruissellement seront récupérées par un dispositif d'évacuation par caniveau; il peut être dérogé à cette prescription en cas d'impossibilité matérielle (maison construite en limite de propriété, mitoyenneté avec terrain déjà construit ou revêtu par exemple),

\* le captage des écoulements à faible profondeur, lorsqu'ils existent, par un dispositif de drainage périphérique à une distance minimale de 2 mètres de toute construction,

\* le respect d'une distance minimale entre la construction projetée et toute nouvelle plantation d'arbres ou d'arbustes égale au moins à la hauteur à maturité de ces plantations (1,5 fois en cas de rideau d'arbres ou d'arbustes), sauf mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 mètres entre l'arbre et toute construction existante.

Cette mesure est à la charge du propriétaire de l'arbre planté.

\* concernant les arbres existants situés à une distance inférieure à leur hauteur à maturité de l'emprise de la nouvelle construction et pour limiter l'action des végétaux sur les terrains sous jacents des fondations de cette dernière, il est prescrit de mettre en place un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 mètres entre l'arbre et la construction nouvelle ou de descendre les fondations à une profondeur où les racines n'induisent plus de variation en eau.

Cette mesure est prescrite au propriétaire de la parcelle sur laquelle se situe la construction à réaliser.

**Nota :** *Cette mesure est d'autant plus nécessaire lorsque l'arrachage ou l'élagage des arbres situés à une distance trop faible (inférieure à leur hauteur à maturité) de la construction, s'avère difficile voire impossible, notamment lorsqu'ils sont situés sur le domaine public ou dans un espace boisé et classé et que l'accord de l'autorité compétente n'a pas pu être obtenu, ou encore lorsqu'ils présentent un intérêt majeur particulier.*

### **TITRE III**

## **MESURES APPLICABLES AUX BIENS ET ACTIVITES EXISTANTS**

De manière générale les mesures visent des études ou des travaux de modification des biens déjà situés dans les zones réglementées par un PPR au moment de son approbation. Elles concernent l'aménagement, l'utilisation et l'exploitation de tous types de bâtiments, d'ouvrages, d'espaces agricoles ou forestiers.

Ces mesures doivent être prises par les propriétaires, exploitants, utilisateurs ou la collectivité. Elles visent essentiellement à diminuer les risques de désordres induits par le phénomène de retrait-gonflement des argiles en limitant les variations de la teneur en eau dans le sol sous la construction et sa proximité immédiate.

Sauf dispositions particulières résultant d'investigations ou d'études réalisées dans le cadre des missions géotechniques adaptées définies dans la norme en vigueur (**à titre indicatif la mission nommée G12 (étude géotechnique d'avant-projet), voire les missions G2 (étude géotechnique de projet) et G3 (étude et suivi géotechnique d'exécution) au sens de la norme NF P94-500**), les dispositions ci-après s'appliquent aux zones B1, B2 et B3 délimitées sur le plan de zonage réglementaire.

*Conformément à l'article R.431-16 du Code de l'Urbanisme, tout projet soumis à permis de construire ou déclaration préalable autorisé dans le cadre du présent règlement devra être accompagné d'une attestation établie par le maître d'œuvre du projet (architecte, Bureau d'Etudes etc.) ou par un expert agréé certifiant que le projet prend en compte les mesures prescrites dans le PPR au stade de la conception (mesures forfaitaires et/ou étude géologique-géotechnique).*

### **Article III-1 : Est prescrit en zone B2 :**

\* concernant le cas particulier du remplacement à l'identique des arbres constituant un alignement classé situés à une distance d'éloignement, par rapport à tout bâtiment existant, inférieure à la hauteur de la plantation à maturité, il est prescrit, dans le cas où la mise en place d'un écran anti-racine s'avèrerait techniquement impossible, un élagage régulier et contrôlé afin de conserver une « volumétrie » (houppier) comparable à celle de l'arbre remplacé.

Cette mesure est prescrite au propriétaire de l'arbre qui devra démontrer l'impossibilité de réaliser ce type d'écran.

### **Article III-2 : Sont recommandés en zone B2 :**



\* la collecte et l'évacuation des eaux pluviales des abords du bâtiment par un système approprié dont le rejet sera éloigné à une distance minimale de 5 mètres de tout bâtiment. Le stockage éventuel de ces eaux à des fins de réutilisation doit être étanche et le trop-plein doit être évacué à une distance minimale de 5 mètres de tout bâtiment.

\* le raccordement des rejets d'eaux usées ou pluviales (eau de drainage, eau de vidange de piscine) au réseau collectif lorsqu'il existe et que cela est autorisé par le gestionnaire du réseau.

A défaut, il est préférable de maintenir une distance minimale d'une dizaine de mètres entre les zones de rejet et des bâtiments ainsi que des limites de parcelles.

Si le respect de cette distance s'avérait impossible, il conviendra de vérifier par une étude, confiée à un bureau compétent, l'impact des épandages ou des rejets, et au besoin de mettre en œuvre les mesures de nature à réduire leurs conséquences. En tout état de cause, le maître d'ouvrage doit veiller à l'assurance d'une maintenance régulière du système et à une vérification périodique de son bon fonctionnement.

\* la mise en place, sur toute la périphérie de la construction, à l'exception des parties mitoyennes avec un terrain déjà construit ou revêtu, d'un dispositif d'une largeur minimale de 1,5 mètre, s'opposant à l'évaporation, sous la forme d'un écran imperméable sous terre végétale (géomembrane) ou d'un revêtement étanche (terrasse), dont les eaux de ruissellement seront récupérées par un dispositif d'évacuation par caniveau.

## **TITRE IV**

----

## MESURES DE PREVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE

Ces mesures ont pour objectif d'agir sur les phénomènes ou sur la vulnérabilité des personnes.

Les mesures de **prévention** permettent d'améliorer la connaissance, d'assurer l'information préventive, de favoriser la conscience du risque et la mémoire du risque, et d'anticiper par la surveillance et l'alerte.

Les mesures de **protection** permettent diminuer l'intensité de l'aléa par l'entretien ou la réhabilitation des dispositifs de protection existants ou sa réduction par la création de nouveaux dispositifs.

Les mesures de **sauvegarde** permettent de maîtriser ou réduire la vulnérabilité des personnes: plans d'alerte et d'évacuation, moyens d'évacuation... et de garantir un retour rapide à la normale après la crise.

En application des articles 4 et 5 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005 et de l'article L.562-1 du code de l'Environnement, les travaux et mesures de prévention suivants, devront être réalisés ou mis en oeuvre, sauf précision contraire, dans un délai maximum de 5 ans après l'approbation du PPR pour l'existant et au fur et à mesure des aménagements nouveaux.

Les dispositions du présent titre ne s'appliquent pas lorsqu'une étude géotechnique adaptée définie dans la norme en vigueur (à titre indicatif mission de type G2 (minimum) au sens de la norme NF P94-500) démontre que les fondations de la construction sont suffisamment dimensionnées pour éviter les désordres liés aux aménagements à proximité du bâti.

*Conformément à l'article R.431-16 du Code de l'Urbanisme, tout projet soumis à permis de construire ou déclaration préalable autorisé dans le cadre du présent règlement devra être accompagné d'une attestation établie par le maître d'œuvre du projet (architecte, Bureau d'Etudes etc.) ou par un expert agréé certifiant que le projet prend en compte les mesures prescrites dans le PPR au stade de la conception (mesures forfaitaires et/ou étude géologique-géotechnique).*

### IV-1: Pour les communes et établissements publics de coopération intercommunale

Dès l'approbation du PPR, les dispositions réglementaires en matière de rejet d'eaux s'imposent.

#### **Article IV-1.1 : Il est fortement recommandé en zone B2 :**

\* d'établir ou d'adapter le schéma directeur d'assainissement pluvial ou d'écoulement pluvial communal afin d'assurer la maîtrise du débit des ruissellements pluviaux.

Ce schéma devra, entre autres, définir les prescriptions et les équipements à mettre en œuvre pour la rétention ou l'infiltration des eaux pluviales, par les aménageurs, la collectivité et les particuliers,

Le schéma devra également définir les mesures dites alternatives à la parcelle, permettant la rétention des eaux pluviales sur le terrain d'assiette afin de limiter les impacts des aménagements ou équipements dans les zones émettrices de ruissellement et d'au moins compenser les ruissellements induits.

\* d'adapter, dans les meilleurs délais, le dimensionnement des stations d'épuration (STEP) et/ou des réseaux collectifs.

#### **IV-2: Pour les concessionnaires de réseaux publics de transport d'eau (eau potable, assainissement, irrigation ...)**

##### **Article IV-2.1 : Il est fortement recommandé en zone B2 :**

\* d'élaborer un diagnostic des installations au regard du risque concerné : le diagnostic doit permettre d'identifier les réseaux situés en zones à risques, leur degré d'exposition, d'analyser leur vulnérabilité et les effets directs et indirects des atteintes,

\* de définir et mettre en œuvre les mesures adaptées de réduction de la vulnérabilité des réseaux afin de limiter les dysfonctionnements et les dégâts en fonction des enjeux préalablement définis,

\* de contrôler périodiquement l'état des réseaux et élaborer un programme d'entretien intégrant le risque,

\* de procéder au remplacement des tronçons dégradés et des canalisations sensibles aux déformations du sous-sol, même de faible amplitude.

#### **IV-3 : Pour les particuliers**

**Article IV-3.1 : Sont prescrites en zone B2 et sont immédiatement applicables les mesures suivantes :**

\* toute nouvelle plantation d'arbre ou d'arbuste doit respecter une distance d'éloignement par rapport à tout bâtiment au moins égale à la hauteur de la plantation à maturité (1,5 fois en cas d'un rideau d'arbres ou d'arbustes) ou être accompagné de la mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 mètres interposé entre la plantation et les bâtiments,

\* la création d'un puits pour usage domestique doit respecter une distance d'éloignement de tout bâtiment d'au moins 10 mètres,

\* en cas de remplacement des canalisations d'évacuation des eaux usées et/ou pluviales, il doit être mis en place des dispositifs assurant leur étanchéité (raccords souples notamment),

\* tous travaux de déblais ou de remblais modifiant localement la profondeur d'encastrement des fondations doivent être précédés d'une étude géotechnique adaptée définie dans la norme en vigueur (à titre indicatif de type G12 au sens de la norme NF P94-500) pour vérifier qu'ils n'aggravent pas la vulnérabilité du bâti.

**Article IV-3.2 : Sont recommandés en zone B2 :**

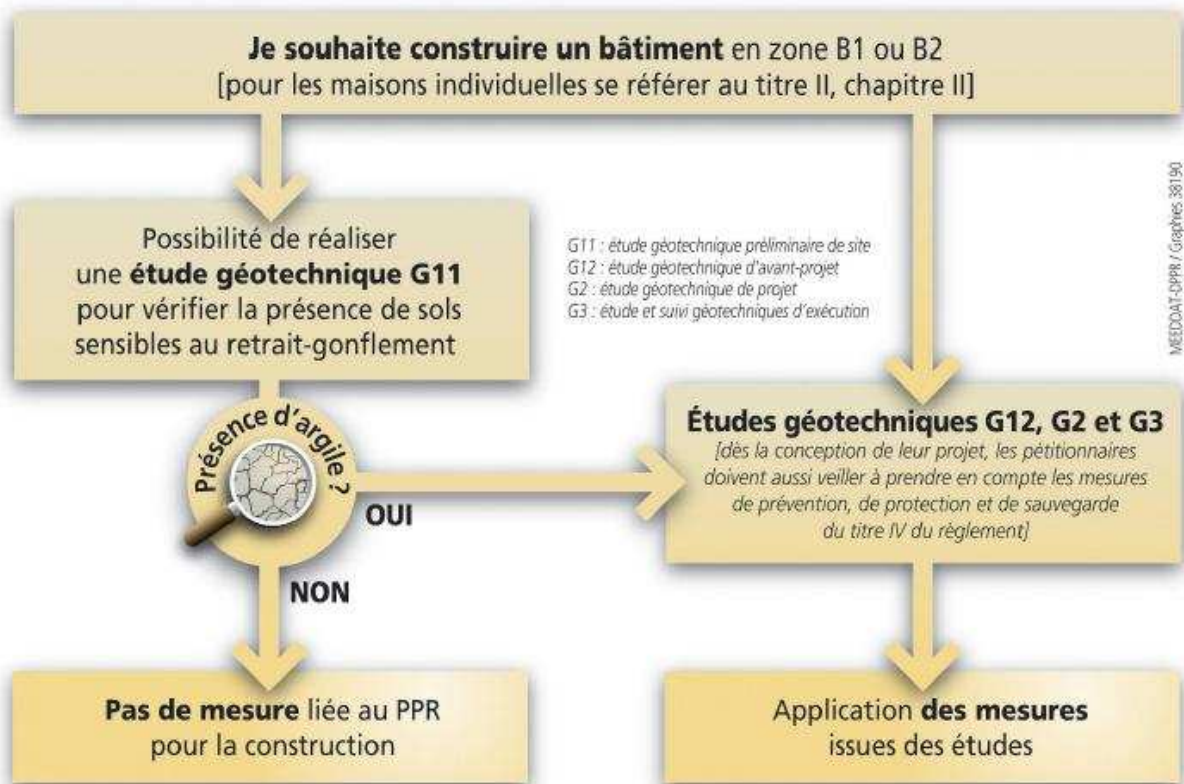
\* le contrôle régulier d'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales existantes et leur étanchéification en tant que de besoin.

\* en l'absence d'arrêté préfectoral définissant les mesures de restriction des usages de l'eau, de ne pas pomper entre mai et octobre, dans un puits situé à moins de 10 mètres d'un bâtiment existant lorsque la profondeur du niveau de l'eau (par rapport au terrain naturel) est inférieure à 10 mètres.

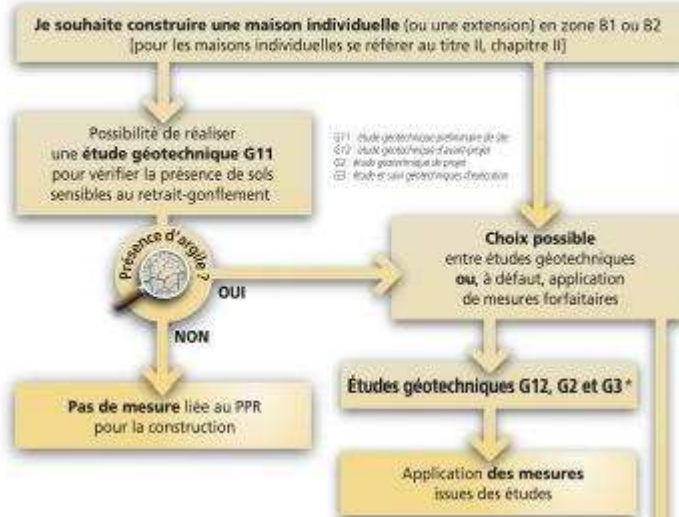
\* l'élagage régulier (au minimum tous les 3 ans) de tous arbres ou arbustes implantés à une distance de toute maison individuelle inférieure à leur hauteur à maturité, sauf mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 mètres interposé entre la plantation et les bâtiments ; cet élagage doit permettre de maintenir stable le volume de l'appareil aérien de l'arbre (feuillage et branchage).

**Logigrammes indicatifs pour les projets (bâtiments et maisons individuelles), les biens existants et les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde**

## Réglementation des projets situés en zone B1 ou B2 [titre II, chapitre I]



**Réglementation des projets situés en zone B1 ou B2 [titre II, chapitre II]**



**Application des mesures forfaitaires pour les maisons individuelles ou leurs extensions\***

**Règles de construction**

- Interdiction de sous-sol partiel.
- Approfondissement des fondations selon zonage et adaptation supplémentaire pour les terrains en pente.
- Chaînage des murs porteurs.
- Respect des règles des DTU pour fondation et plancher.
- Joint de rupture entre les parties de bâtiments.
- Isolation de source de chaleur en sous-sol.

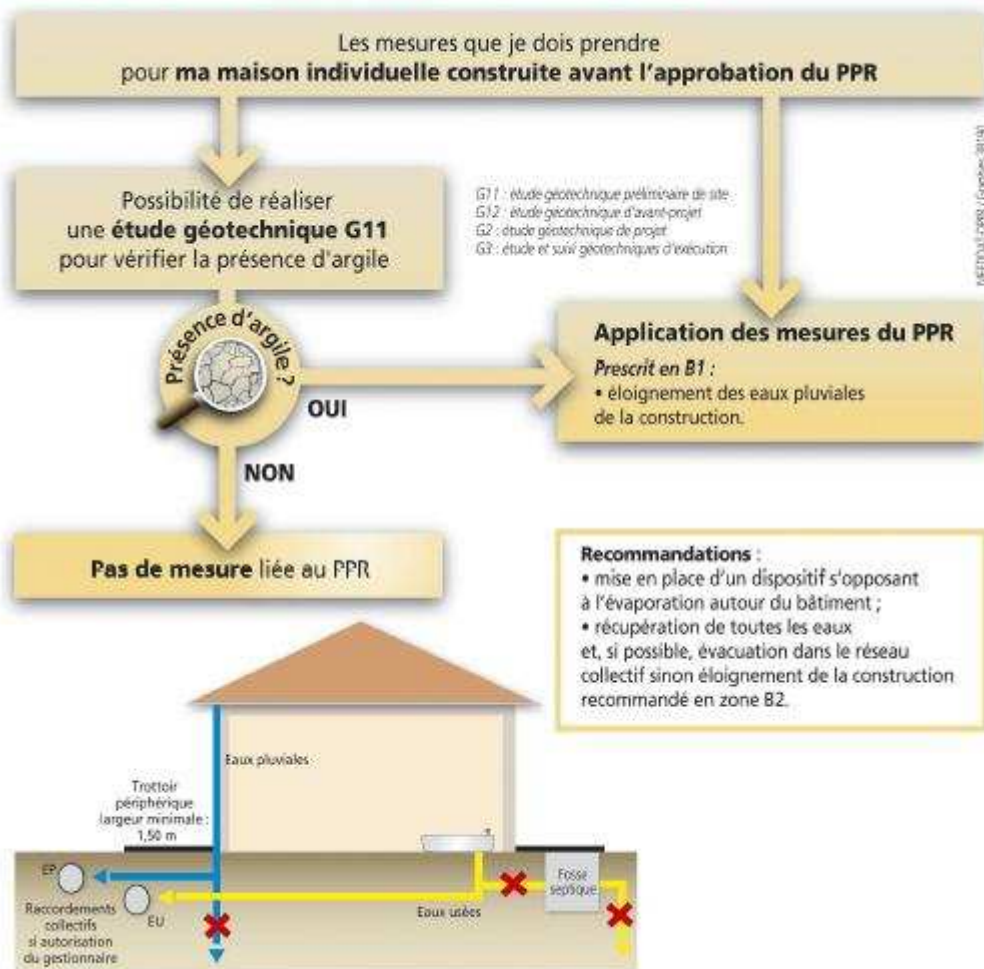
**Règles environnementales**

- Interdiction de planter à proximité du bâti.
- Assurer l'étanchéité des canalisations.
- Récupération des eaux et évacuation dans le réseau collectif ou éloignement du bâti.
- Mise en place d'un dispositif anti-érosion.
- Écran anti-racine pour arbres existants.

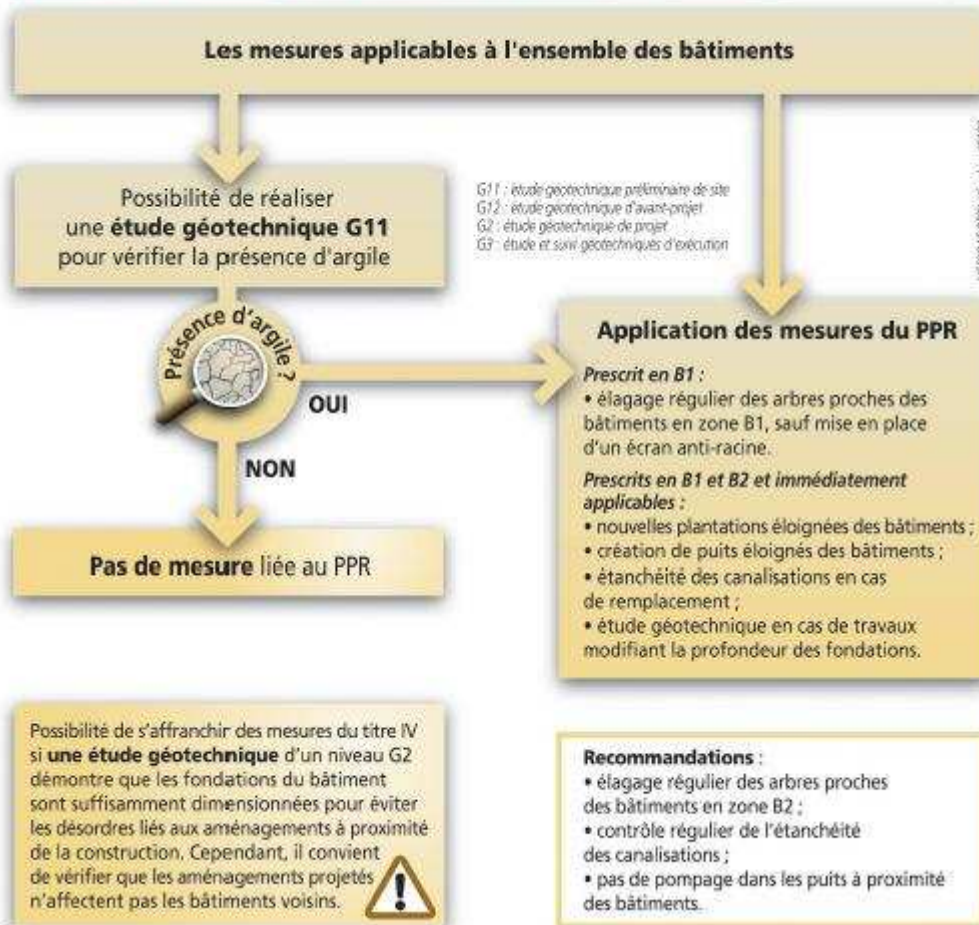
**!** Dès la conception de leur projet, les pétitionnaires doivent aussi veiller à prendre en compte les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde du titre IV du règlement.

**Recommandation**  
Respect d'un délai d'un an entre l'arrachage d'arbres et le début des travaux de construction.

## Mesures applicables aux biens et activités existants [titre III]



## Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde [titre IV]







PRÉFET DES  
BOUCHES-DU-RHÔNE  
Direction départementale  
des Territoires et de la Mer

Approuvé par arrêté  
prefectoral le

**COMMUNE :  
AIX EN PROVENCE**

**PLAN DE PREVENTION DES RISQUES  
NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.)**

Sources :  
BdTopo®-IGN  
Scan250-IGN  
BRGM, Decembre 2007

**MOUVEMENTS DIFFERENTIELS DE TERRAIN**

Phénomène de retrait/gonflement des argiles

Annexe informative

**- 3 - ZONAGE REGLEMENTAIRE**

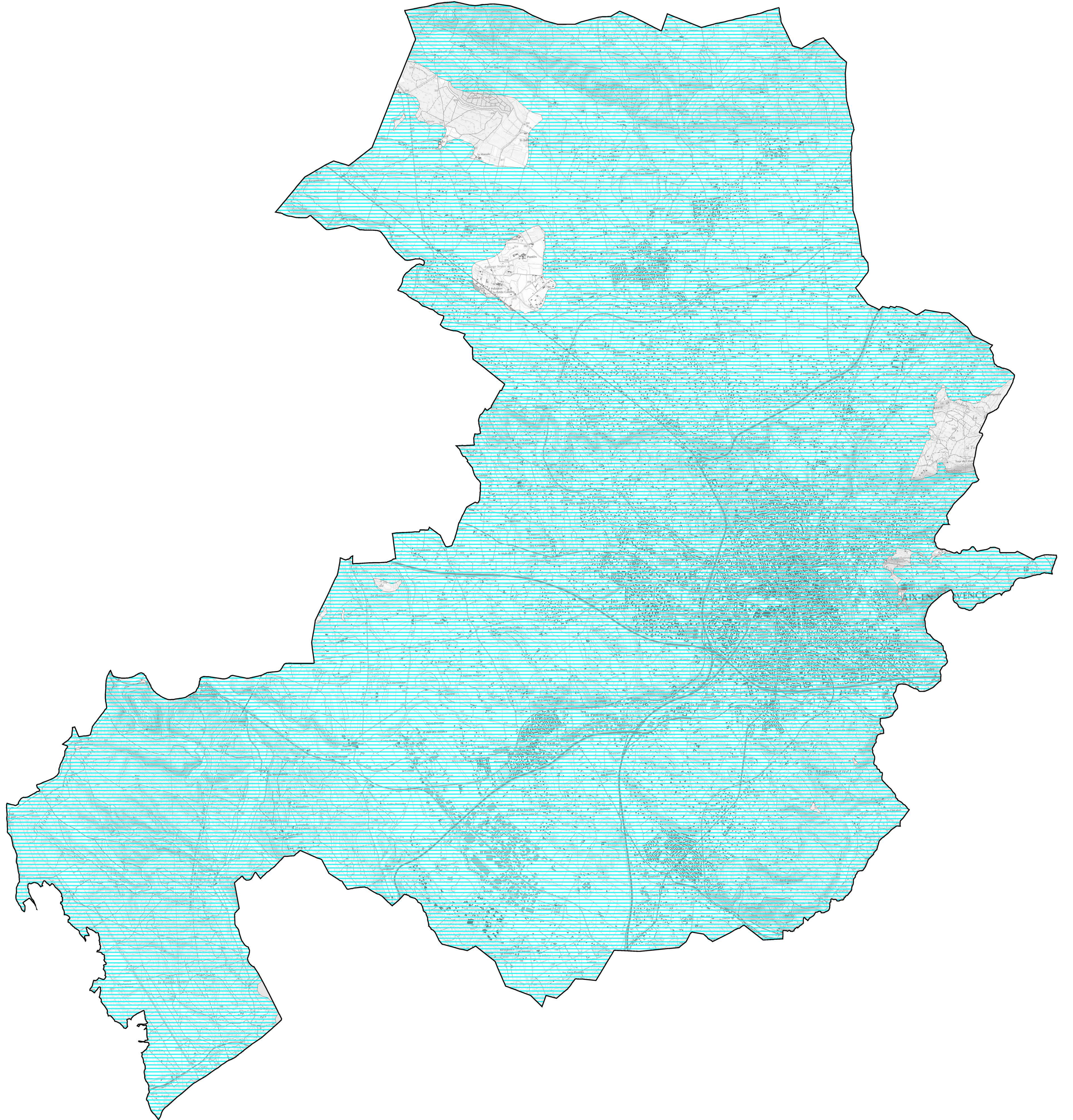
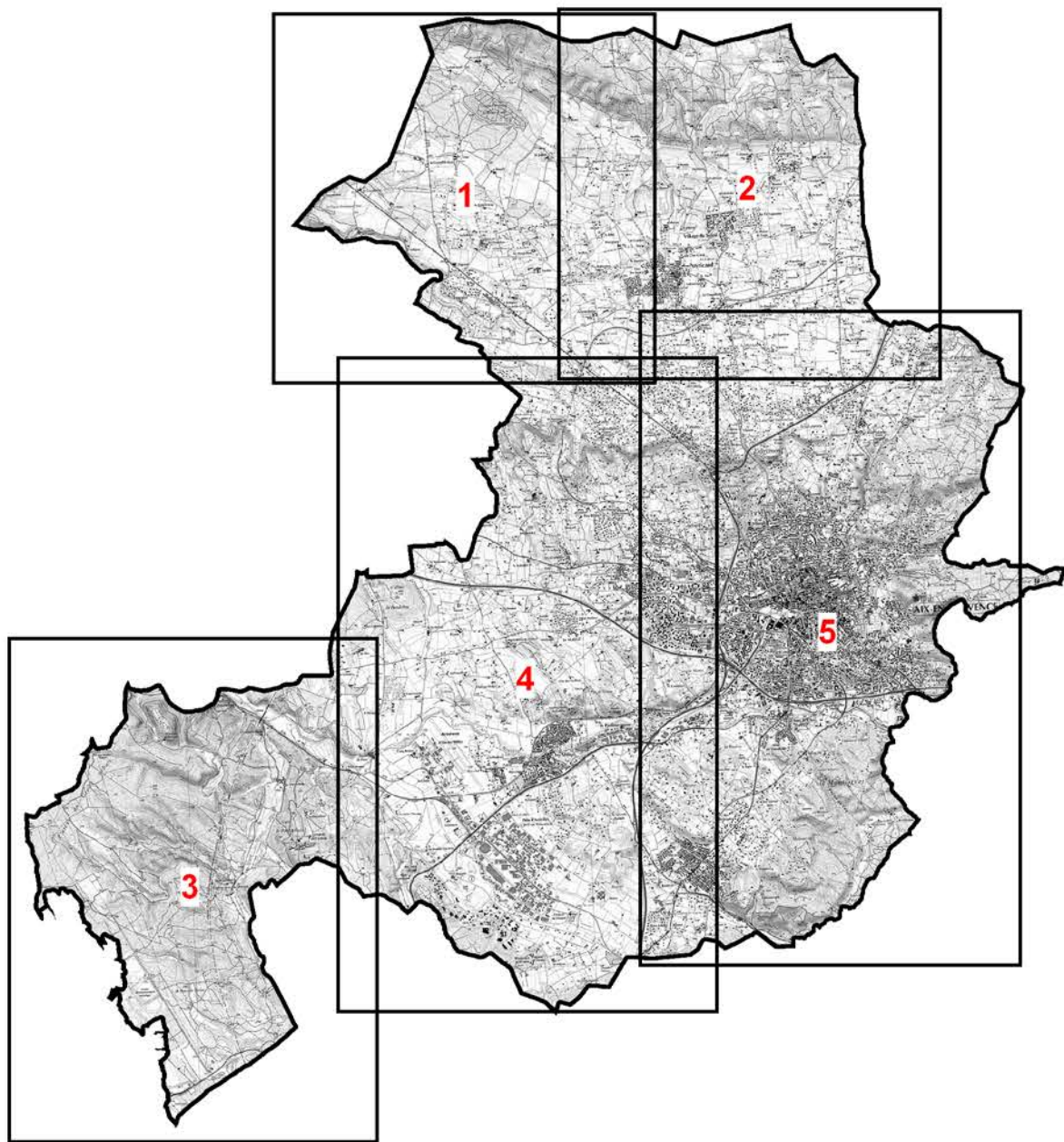
Echelle: 1/30 000<sup>e</sup>

Légende :

 Zone faiblement à moyennement exposée (B2)



0 300 600 900 1200 1500 m





PRÉFET DES  
BOUCHES-DU-RHÔNE  
Direction départementale  
des Territoires et de la Mer  
Service Urbanisme  
20, rue A. Cézanne  
13332 AIX EN PROVENCE

Approuvé par arrêté  
préfectoral le

**COMMUNE :**  
**AIX EN PROVENCE**

**PLAN DE PREVENTION DES RISQUES  
NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.)**

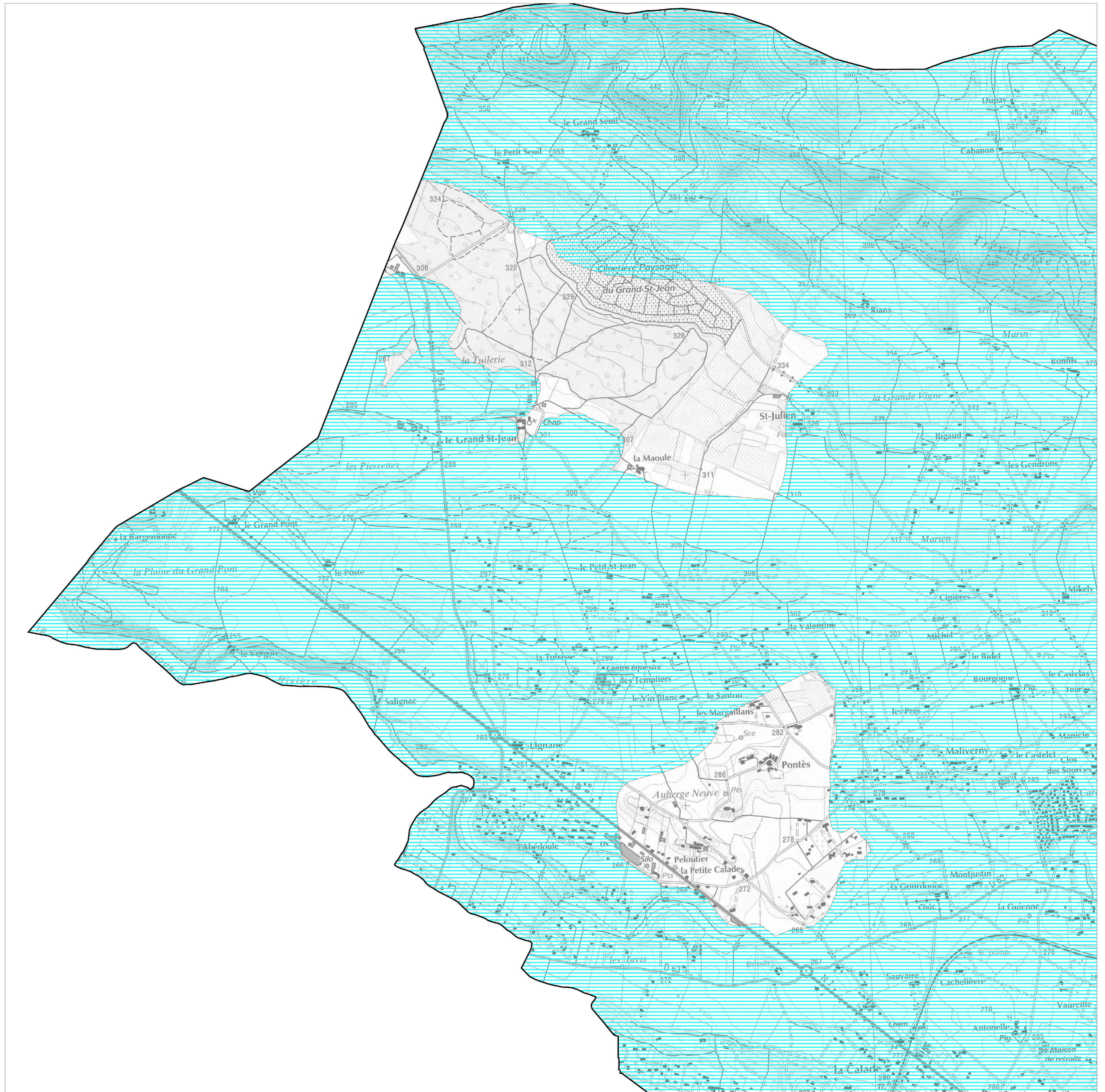
Sources :  
BdTopo®-IGN  
Scan256®-IGN  
BRGM, Decembre 2007

**MOUVEMENTS DIFFERENTIELS DE TERRAIN**  
Phénomène de retrait/gonflement des argiles

Annexe informative

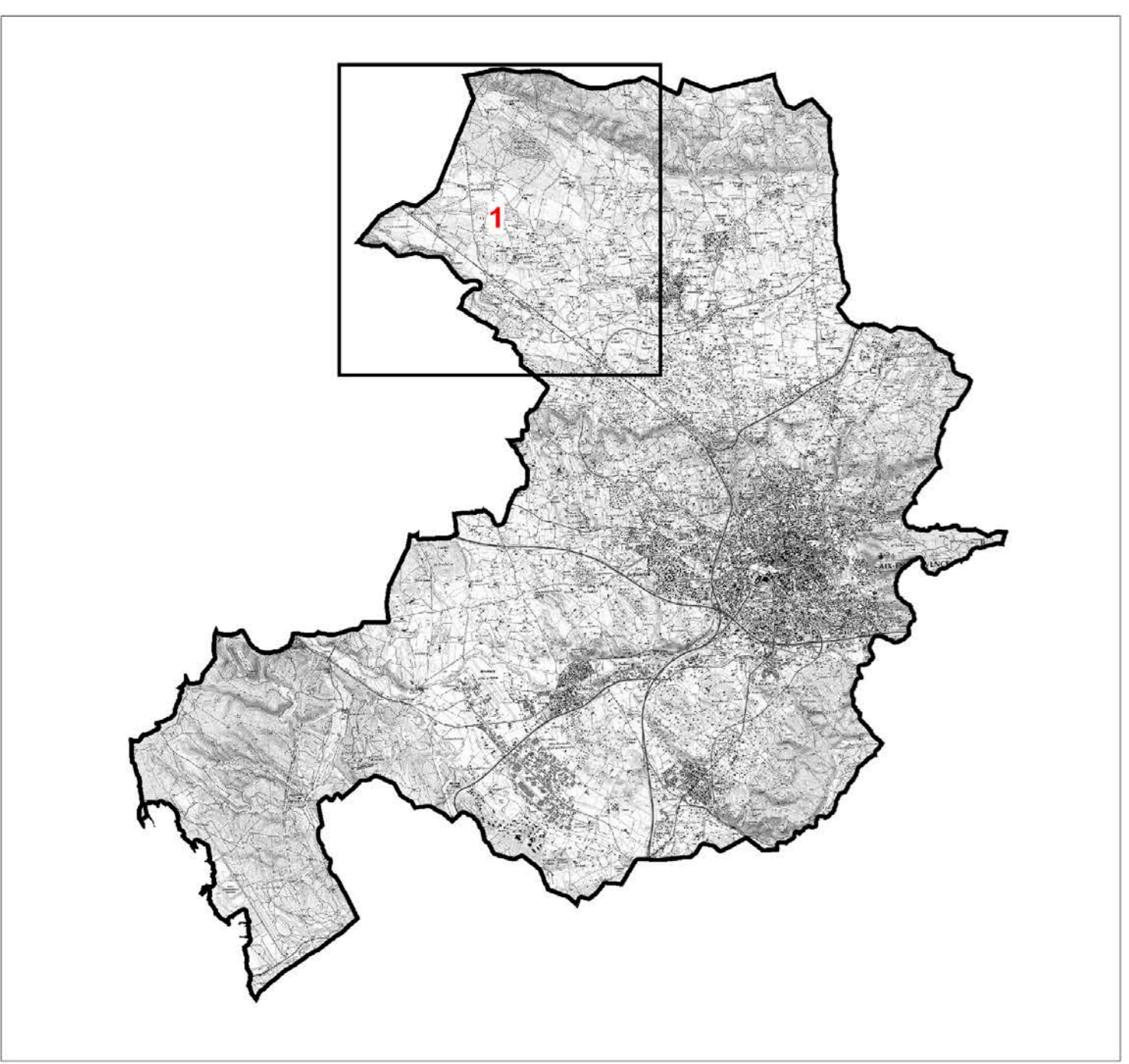
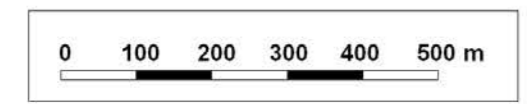
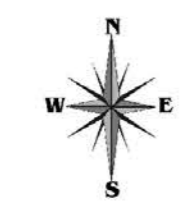
**- 3 - ZONAGE REGLEMENTAIRE**  
**Planche 1**

Echelle: 1/10 000"



Légende :

Zone faiblement à moyennement exposée (B2)





Approuvé par arrêté  
 préfectoral le

**COMMUNE :**  
**AIX EN PROVENCE**

**PLAN DE PREVENTION DES RISQUES  
 NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.)**

Sources :  
 BdTopo®-IGN  
 Scan25®-IGN  
 BRGM, Décembre 2007

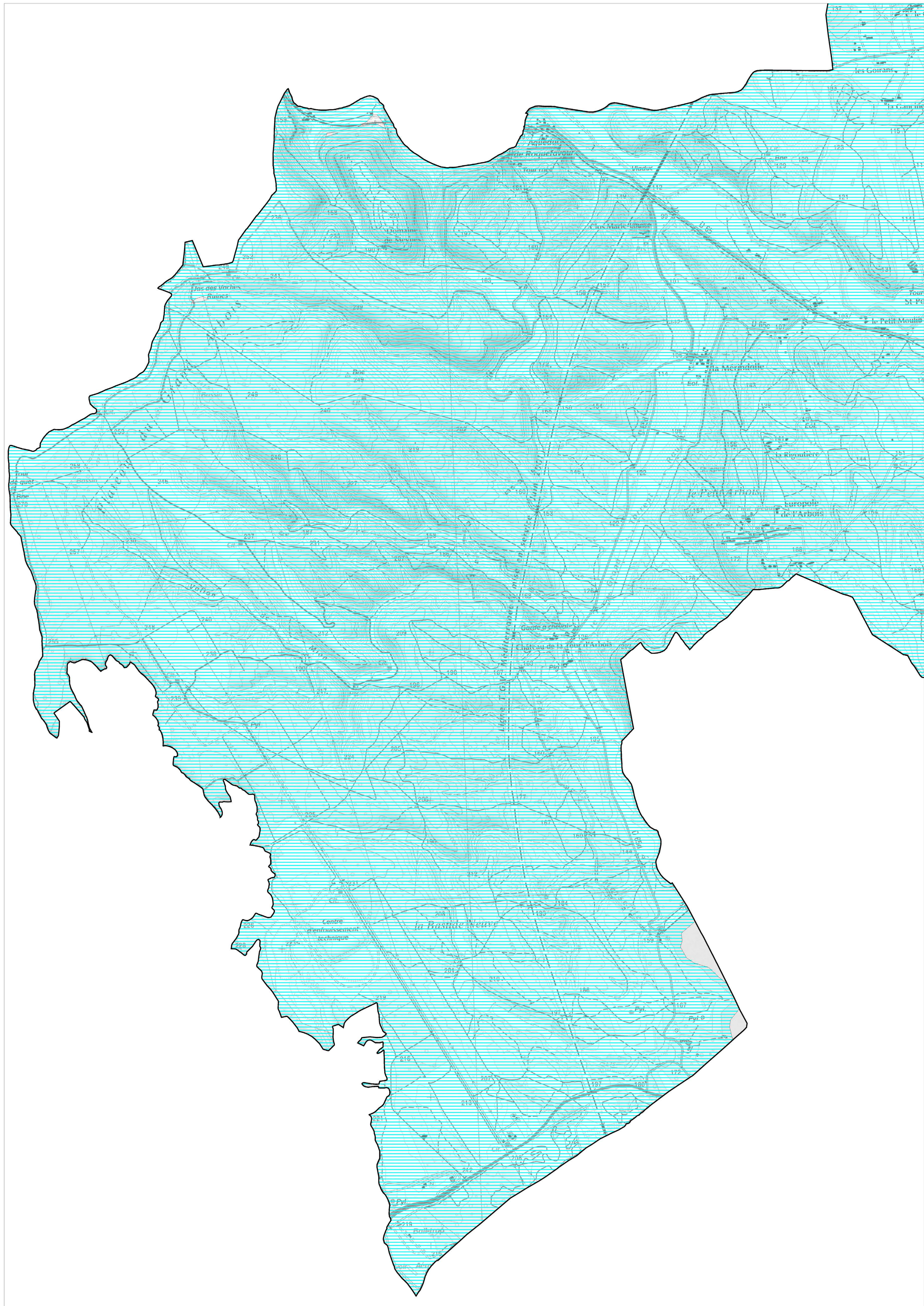
**MOUVEMENTS DIFFERENTIELS DE TERRAIN**


Phénomène de retrait/gonflement des argiles

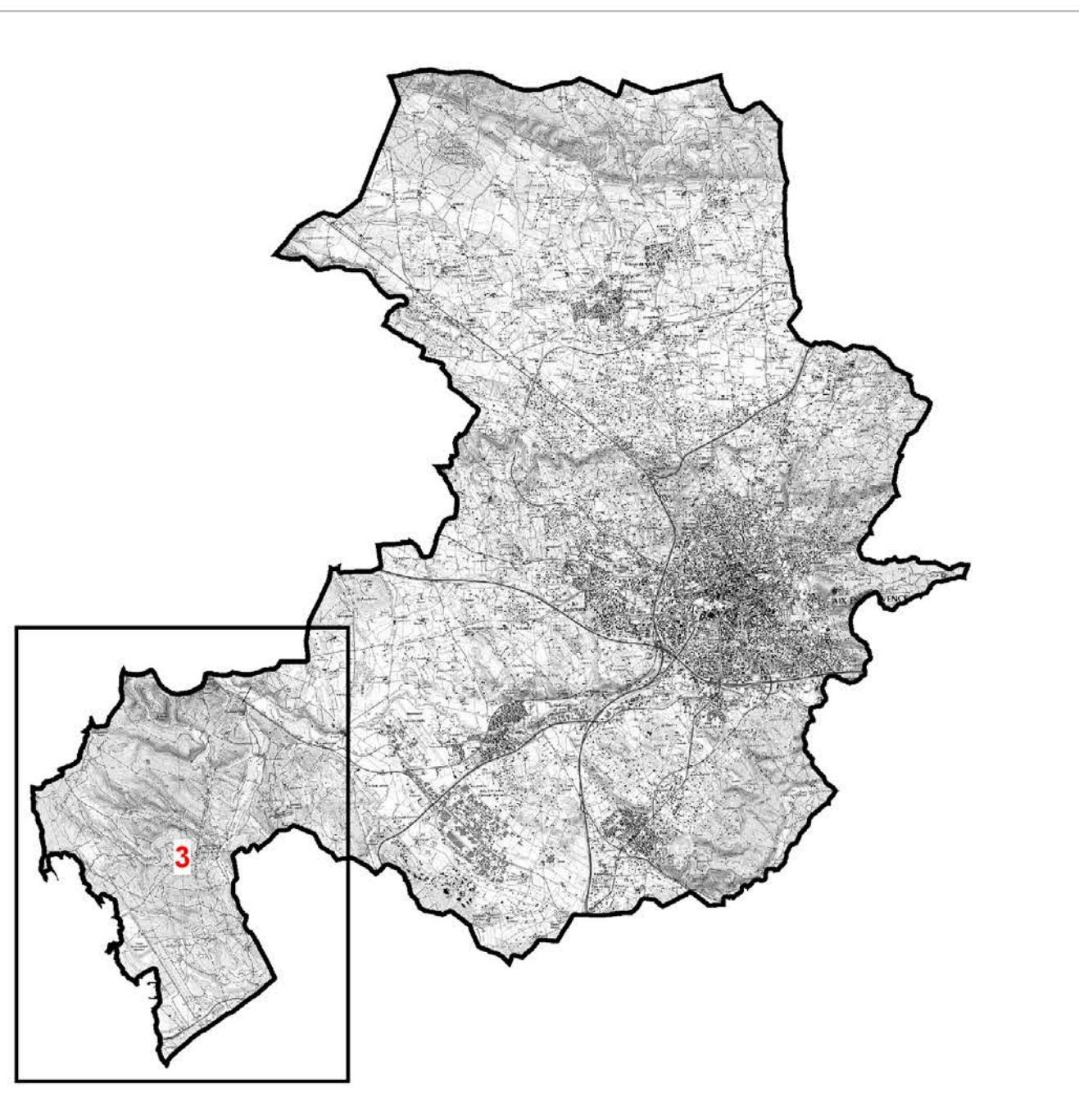
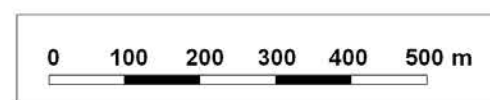
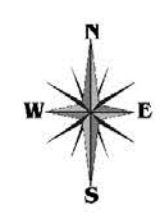
Annexe informative

**- 3 - ZONAGE REGLEMENTAIRE**  
**Planche 3**

Echelle: 1/10 000<sup>e</sup>



**Légende :**  
 Zone faiblement à moyennement exposée (B2)



Approuvé par arrêté préfectoral le

**COMMUNE :**  
**AIX EN PROVENCE**

**PLAN DE PREVENTION DES RISQUES**  
**NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.)**

Sources :  
 BdtTopo®-IGN  
 Scan25®-IGN  
 BRGM, Décembre 2007

**MOUVEMENTS DIFFERENTIELS DE TERRAIN**  
 Phénomène de retrait/gonflement des argiles

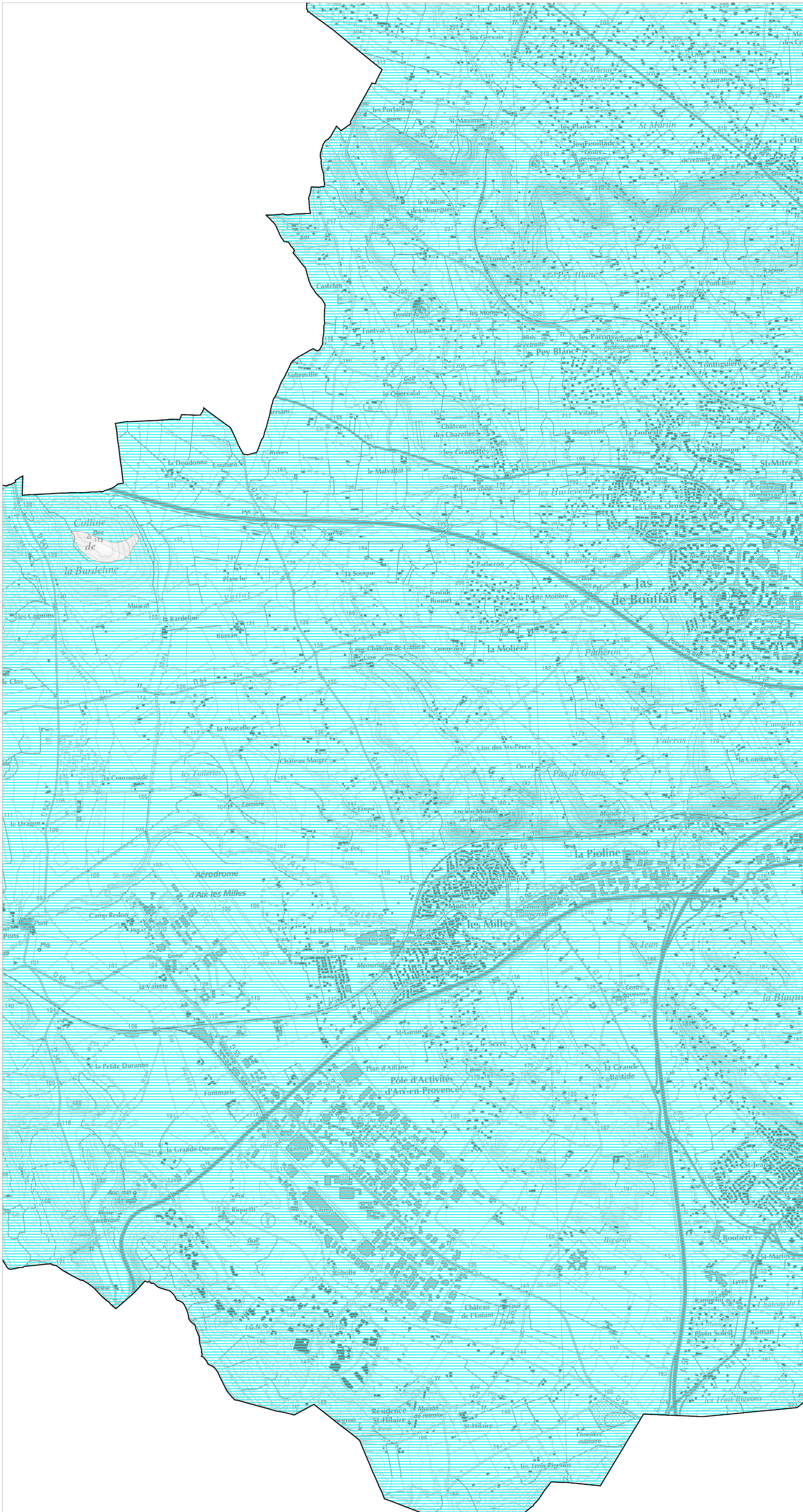
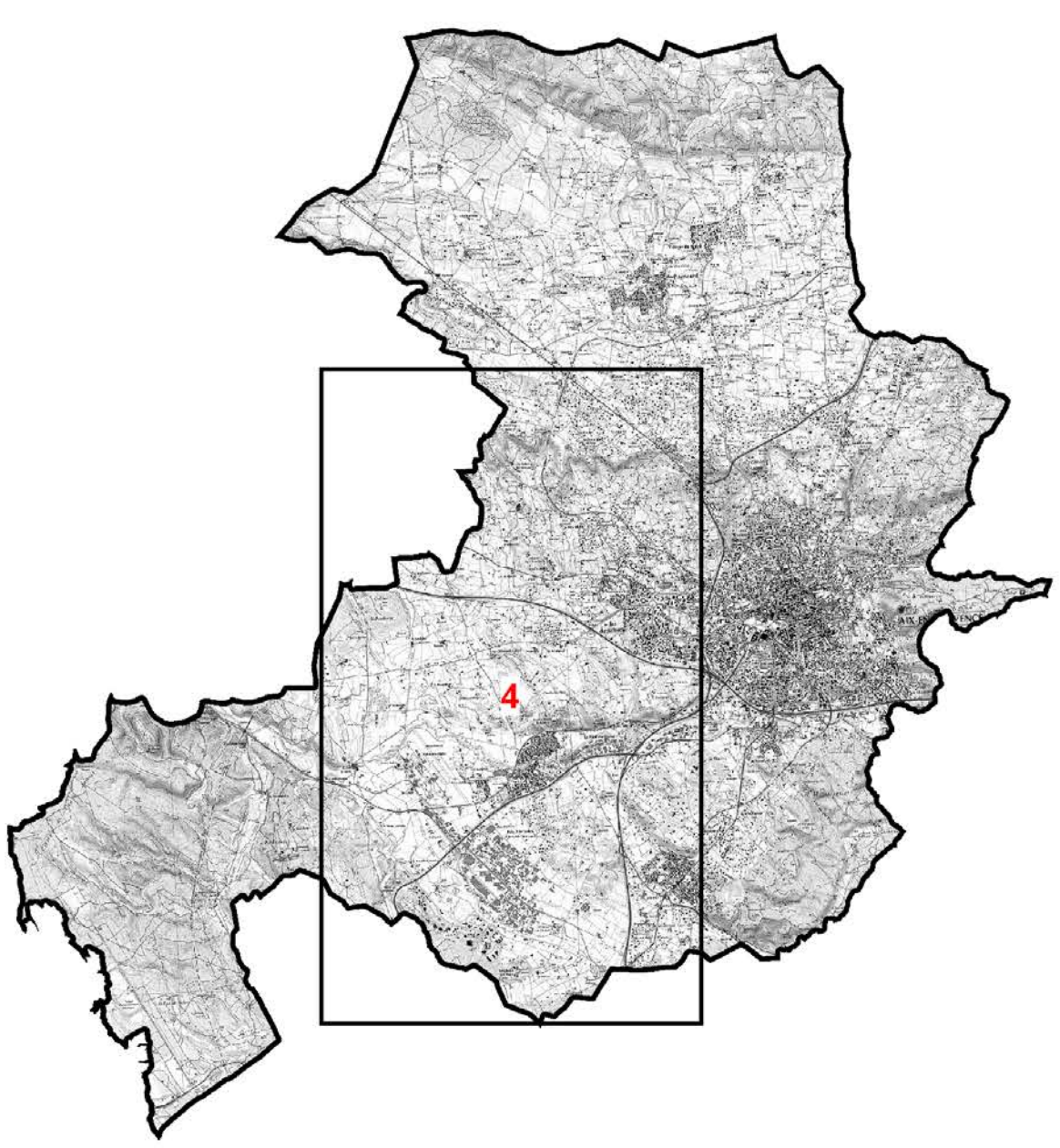
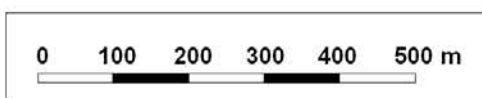
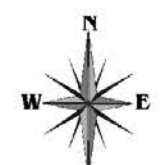
Annexe informative

**- 3 - ZONAGE REGLEMENTAIRE**  
**Planche 4**

Echelle: 1/10 000<sup>e</sup>

Légende :

 Zone faiblement à moyennement exposée (B2)



Approuvé par arrêté préfectoral le

**COMMUNE :**  
**AIX EN PROVENCE**

**PLAN DE PREVENTION DES RISQUES**  
**NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.)**


Sources :  
 BdtTopo®-IGN  
 Scan25®-IGN  
 BRGM, Décembre 2007

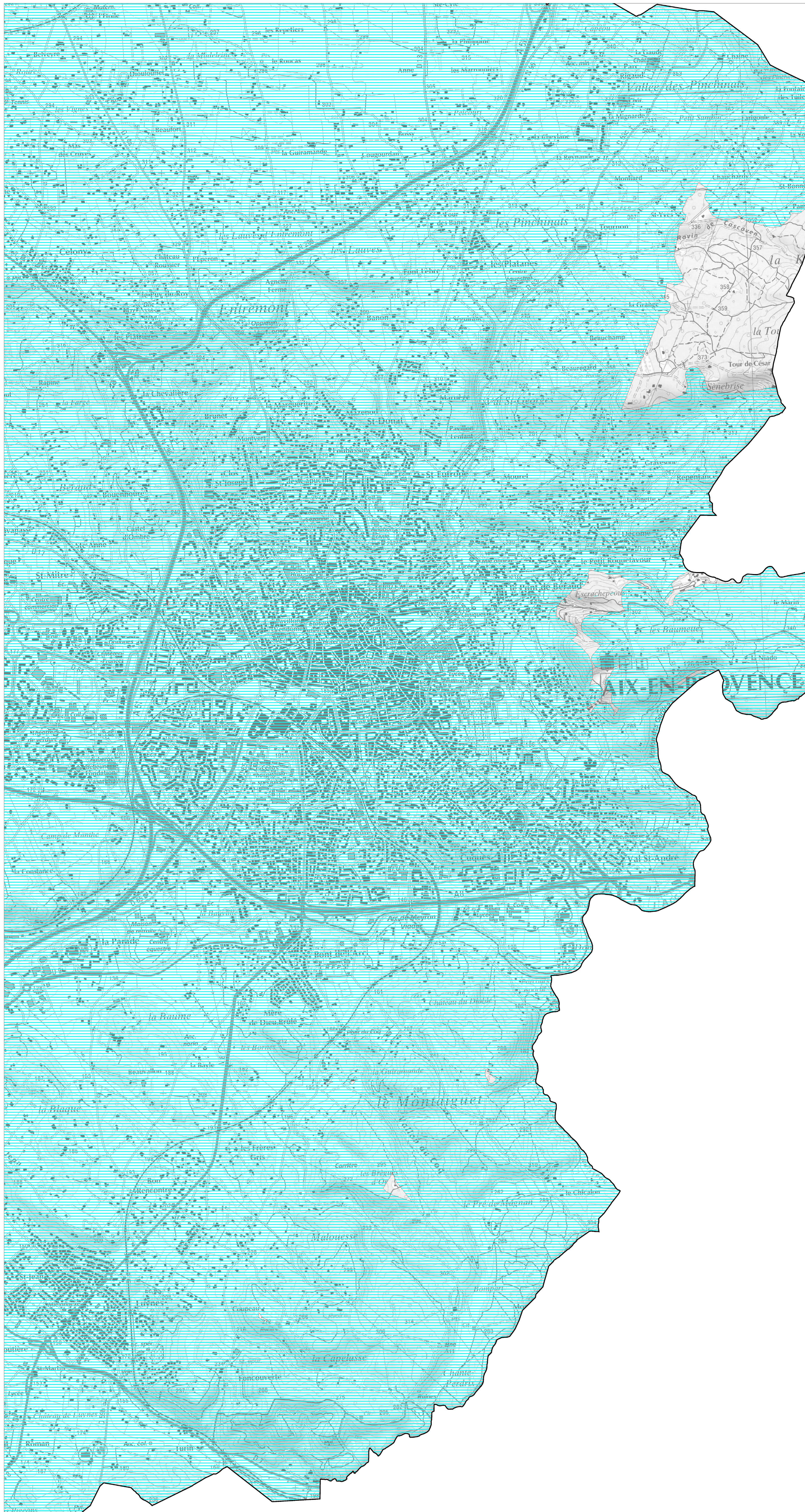
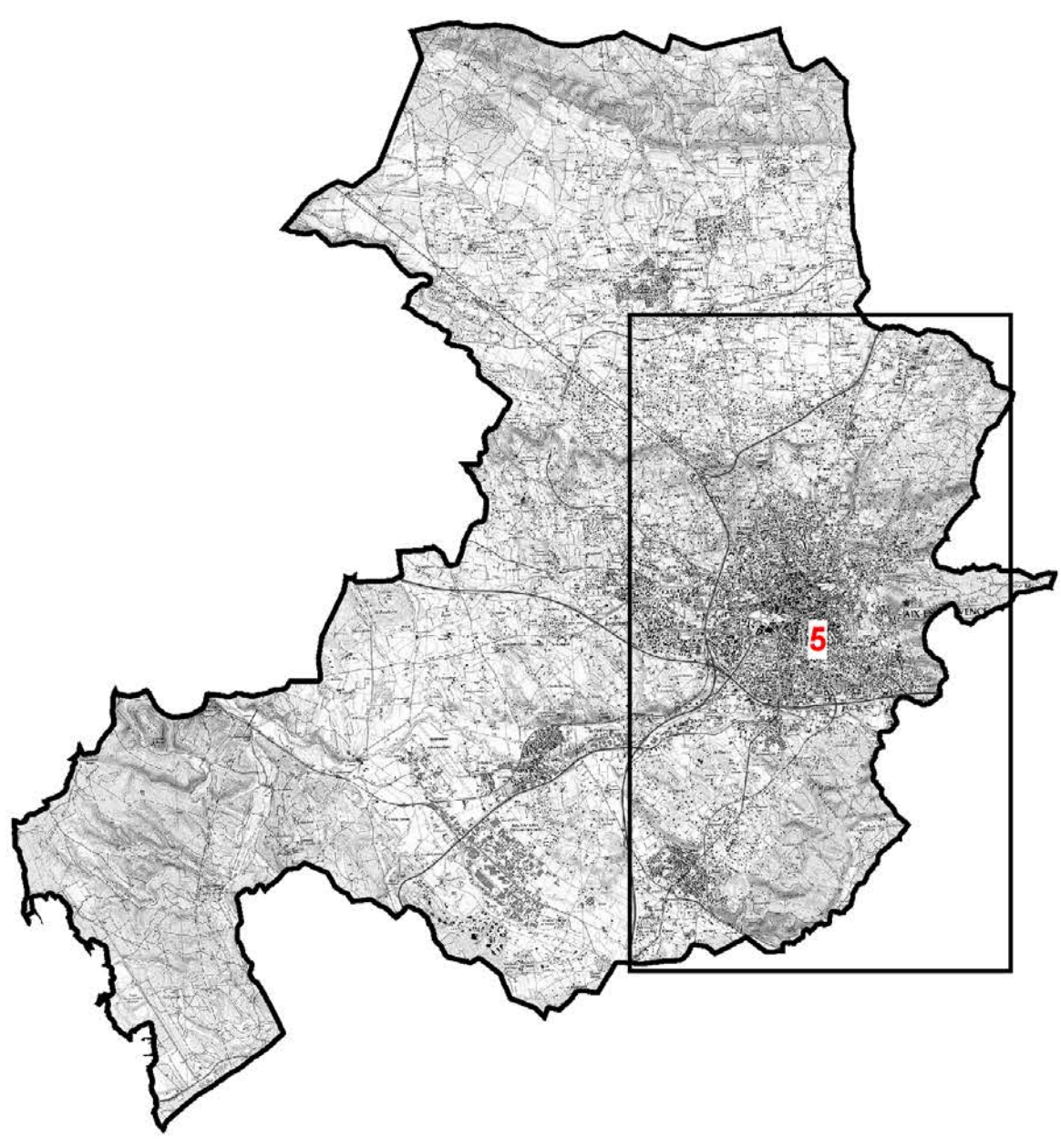
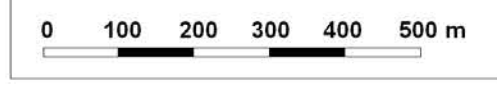
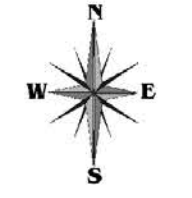
**MOUVEMENTS DIFFÉRENTIELS DE TERRAIN**  
 Phénomène de retrait/gonflement des argiles

Annexe informative

**- 3 - ZONAGE RÉGLEMENTAIRE**  
**Planche 5**

Echelle: 1/10 000'

Légende :  
 Zone faiblement à moyennement exposée (B2)



## ANNEXE 2

### Illustration des principales dispositions réglementaires de prévention des risques de mouvements de terrain différentiels liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles

Une période de sécheresse provoque le retrait qui peut aller jusqu'à la fissuration du sol. Le retour à une période humide se traduit alors par une pénétration d'autant plus brutale de l'eau dans le sol par l'intermédiaire des fissures ouvertes, ce qui entraîne des phénomènes de gonflement. Le bâtiment en surface est donc soumis à des mouvements différentiels alternés dont l'influence finit par amoindrir la résistance de la structure. Contrairement à un phénomène de tassement des sols de remblais, dont les effets diminuent avec le temps, les désordres liés au retrait-gonflement des sols argileux évoluent d'abord lentement puis s'amplifient lorsque le bâtiment perd de sa rigidité et que la structure originelle des sols s'altère.

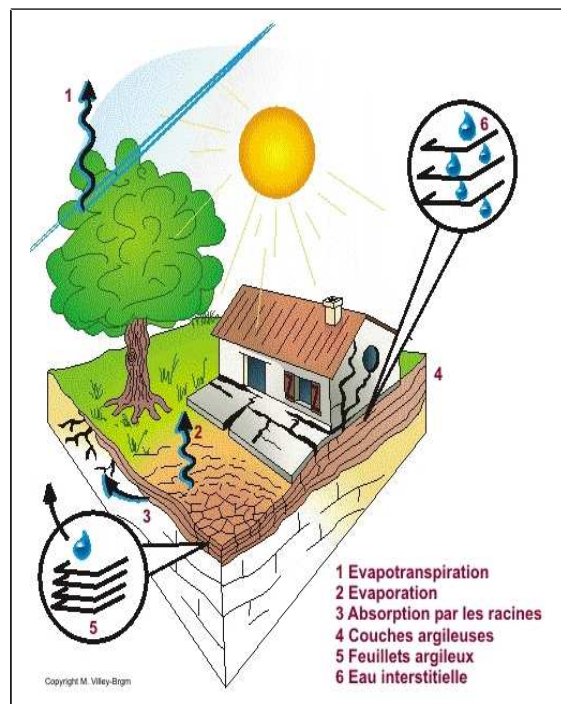
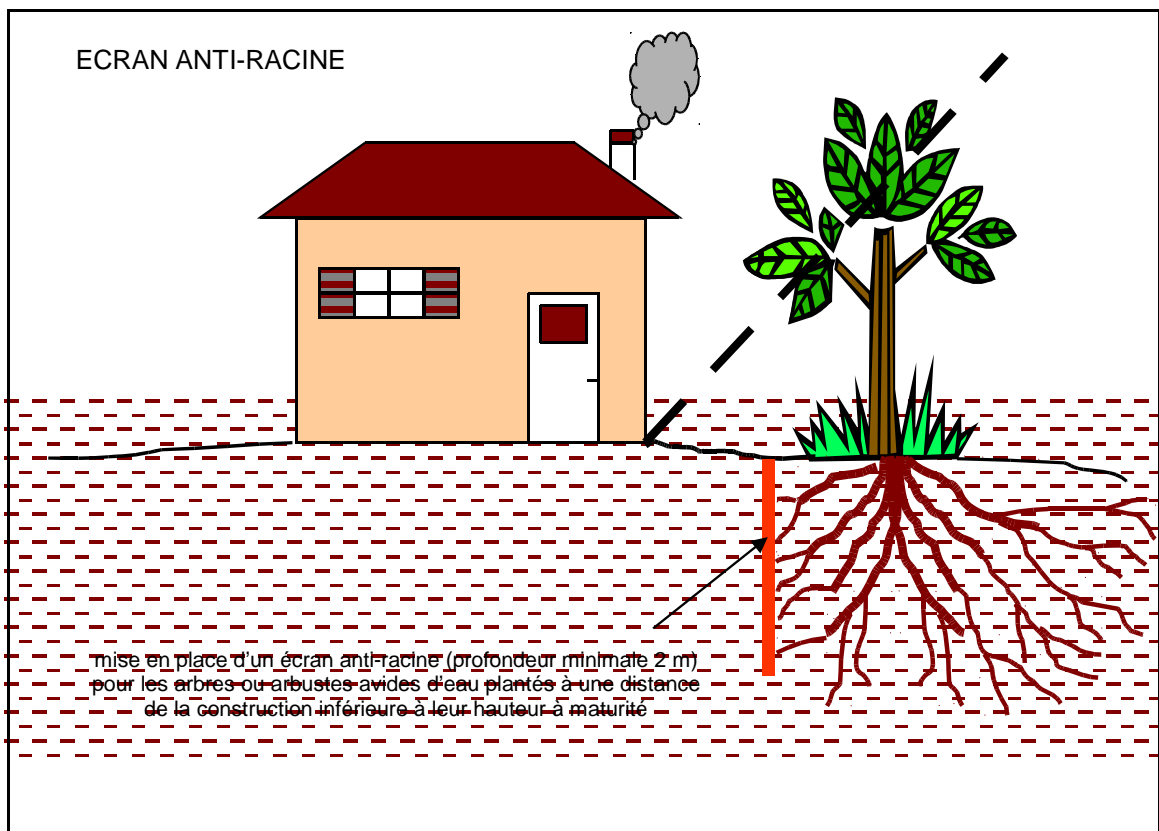
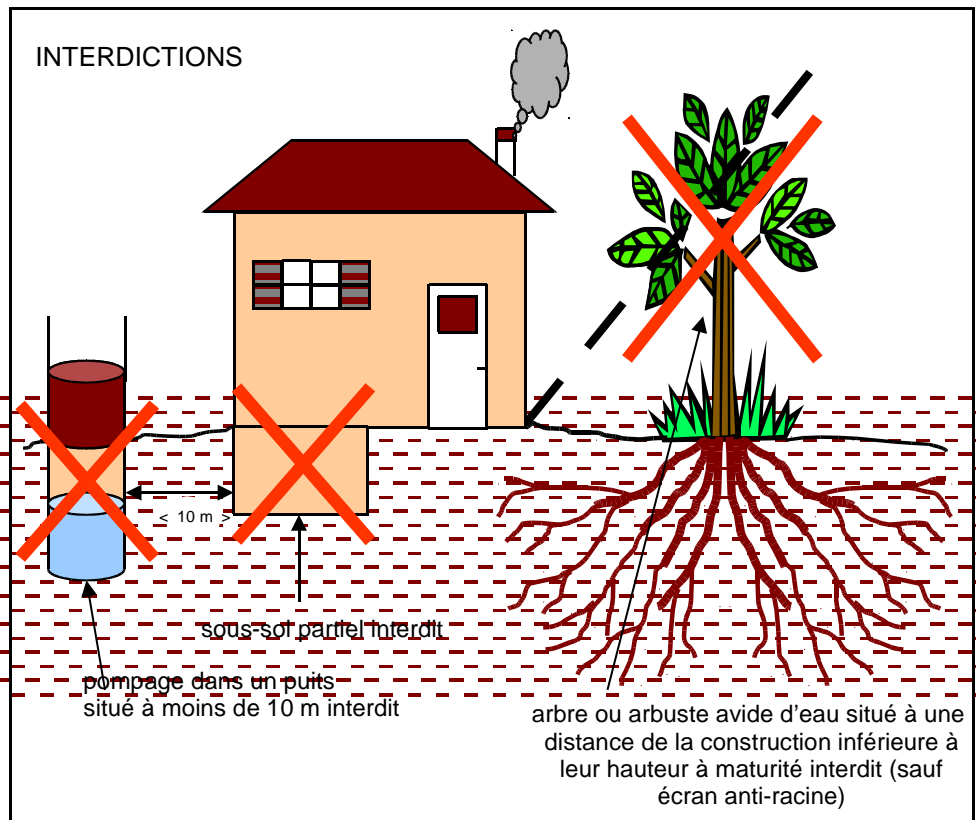


fig. 1 : illustration du mécanisme de dessiccation

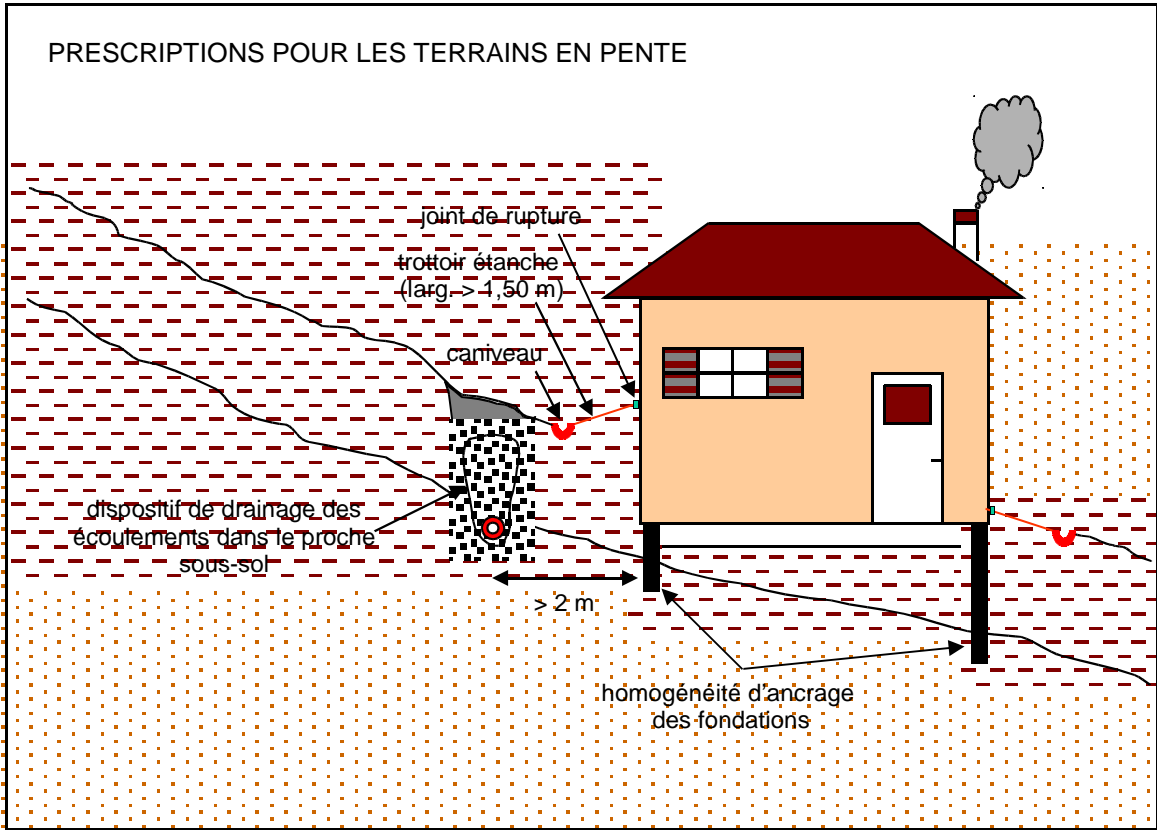
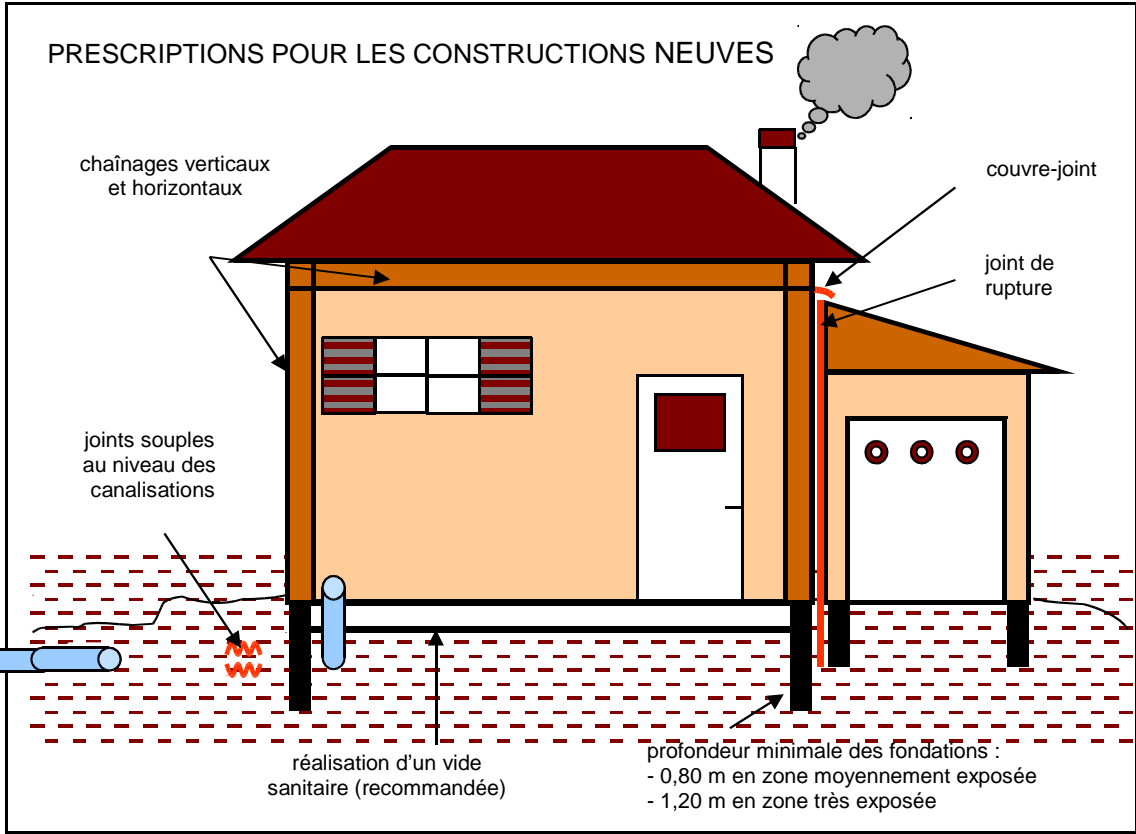
Sous une maison, l'évaporation ne peut se produire qu'en périphérie. Il apparaît un gradient (variation d'intensité d'un phénomène par unité de distance entre deux points) entre le centre du bâtiment et les façades, et par suite des mouvements différentiels.

Contrairement aux phénomènes de tassement par consolidation, les effets ne s'atténuent pas avec le temps mais augmentent quand la structure perd de sa rigidité.

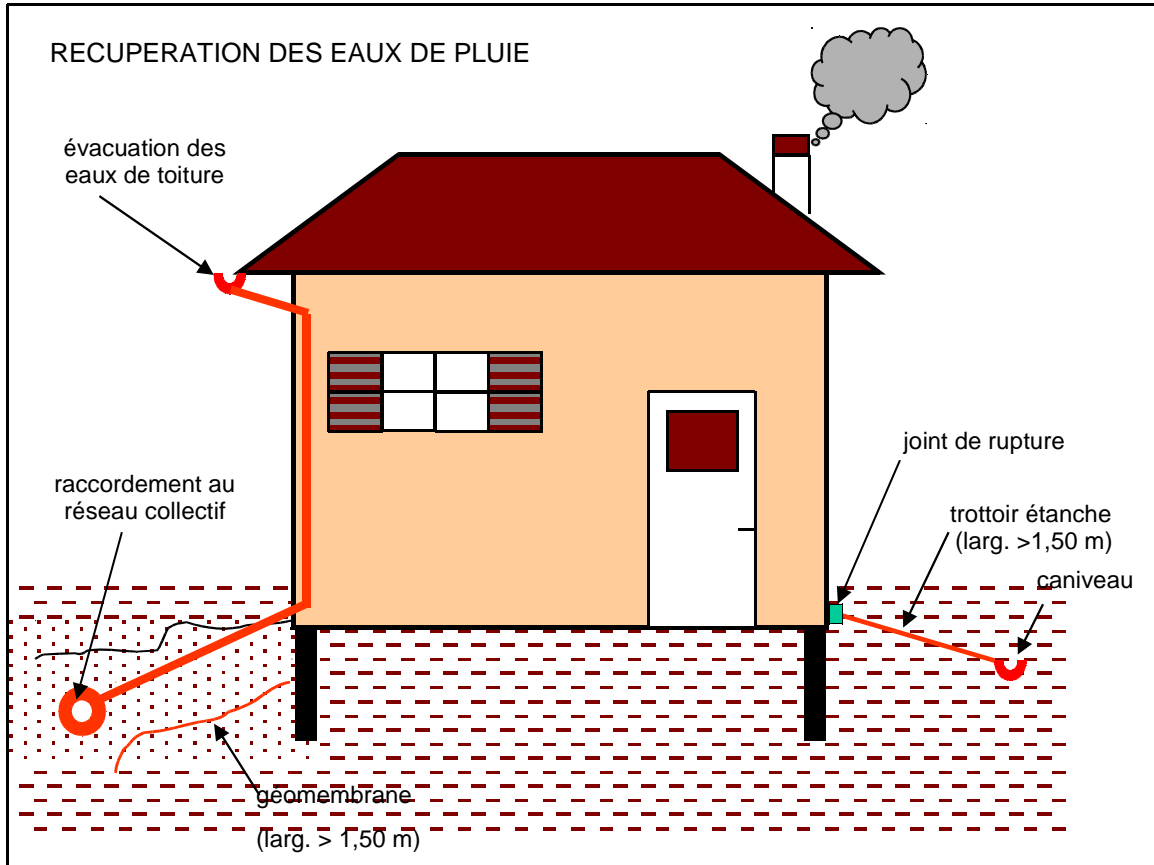
Les illustrations qui suivent présentent une partie des prescriptions et recommandations destinées à s'appliquer dans la zone réglementée par le PPR. Suivant le type de construction (existante ou projetée) certaines de ces mesures sont obligatoires, d'autres non, et l'on se reportera donc au règlement pour obtenir toutes les précisions nécessaires.







# RECUPERATION DES EAUX DE PLUIE



## ANNEXE 3

### CLASSIFICATION DES MISSION GEOTECHNIQUES TYPES

(tableau 1 de la norme NF P 94-500 révisée en décembre 2006)

#### **ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1)**

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

##### **Etude géotechnique préliminaire de site (G11)**

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et l'existence d'avoisinants.
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques.

##### **Etude géotechnique d'avant-projet (G12)**

Elle est réalisée au stade d'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis à vis des nappes et avoisinants).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

#### **ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE PROJET (G2)**

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

## **Phase Projet**

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants) et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet.
- Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels.

## **Phase Assistance aux Contrats de Travaux**

- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

## **ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G3 et G4, distinctes et simultanées)**

### ***ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)***

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur

#### **Phase Etude**

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

#### **Phase Suivi**

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

### ***SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)***

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

### **Phase Supervision de l'étude d'exécution**

- Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

### **Phase Supervision du suivi d'exécution**

- Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

### **DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)**

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.