



DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DU HAUT RHIN
Service Transports, Risques et Sécurité

PORTER A CONNAISSANCE

ALÉAS MOUVEMENTS DE TERRAIN

**SUR LES COMMUNES D'ALTKIRCH, CARSPACH,
HIRTZBACH ET HIRSINGUE**

mai 2019

SOMMAIRE

1. Introduction.....	3
2. Origine et nature des désordres.....	3
3. Étude réalisée.....	3
3.1. Généralités.....	3
3.2. Définition de l'aléa.....	4
3.3. Typologie des mouvements de terrain.....	4
3.4. Facteurs de prédisposition, aggravants et déclencheurs.....	4
3.5. Caractérisation de l'aléa.....	5
4. Maîtrise des risques.....	6
4.1. Objectif de la transmission des données.....	6
4.2. Cartographie des principes de prévention.....	6
4.3. Conséquences en matière d'urbanisme.....	6
4.3.1 Mesures générales applicables sur tout le territoire.....	6
4.3.2 Préconisations en matière d'urbanisme.....	7
4.3.3. Études techniques préalables.....	7
4.3.4. Dispositions à prendre.....	9

1. Introduction

Le présent document est relatif à l'obligation de l'État de fournir en continu les éléments de connaissance du territoire, visée à l'article L132-2 du code de l'urbanisme.

Le présent rapport porte sur les risques de mouvements de terrain sur le territoire des communes d'Altkirch, Carspach, Hirtzbach et Hirsingue. Il précise les études réalisées par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), décrit les aléas de type mouvements de terrain et en présente une cartographie à laquelle sont associées des dispositions en matière d'urbanisme.

2. Origine et nature des désordres

Plusieurs glissements de terrain se sont déclenchés ces dernières années sur le secteur de la colline de l'Illberg de la commune d'Altkirch dans le Haut-Rhin et des communes voisines à savoir Carspach, Hirtzbach et Hirsingue. Suite aux événements importants survenus en 2006 et 2009 ayant endommagé plusieurs habitations, un arrêté préfectoral de prescription d'un Plan de Prévention Risque Naturel « mouvement de terrain » (PPRNMT) a été signé le 08 janvier 2016.

L'aléa mouvement de terrain a fait l'objet d'une première étude par le BRGM sur le périmètre d'étude défini dans l'arrêté initial du 08 janvier 2016. En décembre 2017, le résultat du zonage de l'aléa a fait apparaître un aléa fort en limite de périmètre, lui-même en zone urbanisée, ce qui a conduit à une modification de l'arrêté du 08 janvier 2016 établissant un périmètre d'étude élargi. L'étude de caractérisation de l'aléa glissement de terrain sur la totalité du périmètre a été produite en février 2019.

3. Étude réalisée

3.1. Généralités

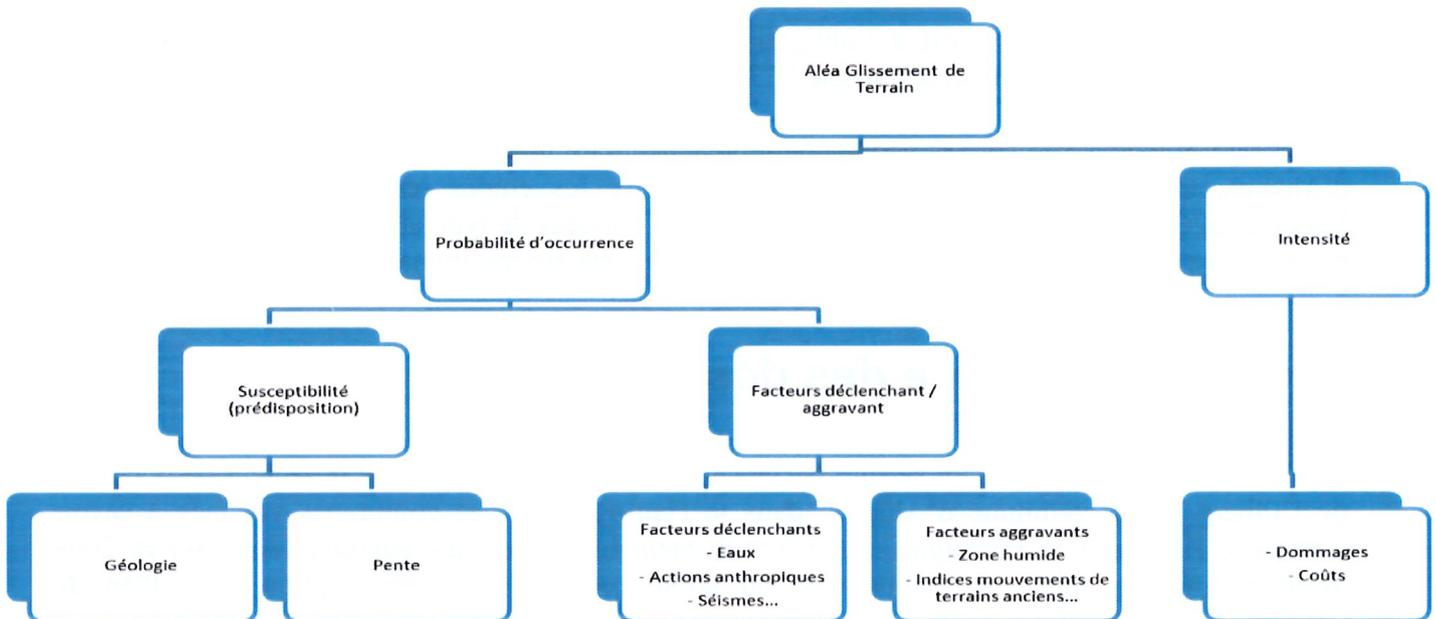
À la demande de la DDT du Haut-Rhin, l'étude caractérisation de l'aléa glissement de terrain a été menée par le BRGM. Cette étude référencée BRGM/RP-67410-FR de février 2019 présente le contexte géographique, géologique et hydrogéologique, la méthodologie de qualification de l'aléa employée, les matrices de qualification de l'aléa, les résultats et documents cartographiques associés.

L'aléa est la probabilité d'occurrence spatiale et temporelle et de propagation d'un phénomène d'intensité donnée (Cruden et Fell, 1997 ; Fell et al., 2005).

La probabilité d'occurrence définit la prédisposition du site à produire un événement donné dans un délai retenu. (*Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement – Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement, 1999*) ; l'intensité peut être évaluée en fonction de l'importance de l'ordre de grandeur du coût des mesures qu'il pourrait être nécessaire de mettre en œuvre pour se prémunir de l'aléa (*Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement – Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement, 1999*).

3.2. Définition de l'aléa

Les principes de caractérisation de l'aléa glissement de terrain seul type de mouvement de terrain rencontré sur le périmètre d'étude, sont définis dans le schéma ci-après (source BRGM) :



3.3. Typologie des mouvements de terrain

Les différents types de glissements de terrain cités ci-dessous peuvent être rencontrés sur le périmètre d'étude.

- a) Mouvements de terrain sans rupture de pente :
 - le fluage
 - la solifluxion
 - la reptation
- b) Mouvements de terrain avec plan de rupture
 - les glissements pelliculaires
 - les glissements translationnels
 - les glissements rotationnels ou circulaires

3.4. Facteurs de prédisposition, aggravants et déclencheurs

S'agissant de la probabilité d'occurrence :

Les facteurs de prédisposition sont les suivants :

- la pente: au-delà d'une pente de 5 % le phénomène le plus courant est la reptation. Pour les pentes supérieures à 20 %, ce phénomène est relayé par les glissements pelliculaires ou les glissements rotationnels.
- la morphologie des terrains
- la lithologie
- les mouvements de terrains anciens et récents

Les facteurs aggravants qui augmentent la probabilité d'occurrence d'un glissement de terrain sont :

- la végétation
- l'eau
- les anciennes carrières d'emprunts
- le pendage aval

Les facteurs déclenchants sont :

- les précipitations
- les séismes
- l'érosion naturelle
- un déboisement intempestif
- une action anthropique sur relief (remblais ou déblaiements)
- une action anthropique favorisant une infiltration en masse d'eaux de pluie

3.5. Caractérisation de l'aléa

Plusieurs documents cartographiques sont élaborés pour aboutir à la carte de susceptibilité qui résulte du croisement entre :

- ✓ les pentes ;
- ✓ la géologie ;
- ✓ les facteurs aggravants

Les matrices de susceptibilité aux glissements de terrain selon la présence ou non de facteurs aggravants retenue pour l'étude sont les suivantes :

Matrice d'aléa	Géologie		Zone d'étude : secteur d'Altkirch - Hirsingue (68)					
			Pentes en %					
			0-6%	6-11%	11-20%	20-30%	30-50%	50-100%
Formations affleurantes	Fines sur Marnes	Faible	Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort	
	Loess (formations fines)	Faible	Faible	Moyen	Fort	Fort	Fort	
	Cailloutis Sundgau	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	
	Calcaire	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	

Matrice d'aléa en présence de facteurs aggravants	Géologie		Zone d'étude : secteur d'Altkirch - Hirsingue (68)					
			Pentes (%)					
			0-6%	6-11%	11-20%	20-30%	30-50%	50-100%
Formations affleurantes	Fines sur Marnes	Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	
	Loess (formations fines)	Moyen	Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort	
	Cailloutis Sundgau	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	
	Calcaire	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	

Le tableau ci-après permet de qualifier le niveau d'aléa en fonction de la probabilité d'occurrence et de l'intensité des phénomènes :

Intensité	Faible	Moyenne	Forte	Majeure
Probabilité d'occurrence				
Nulle	1	1	1	1
Faible	1	2	3	4
Moyenne	2	3	3	4
Forte	2	3	4	4

Le degré d'aléa a été évalué sur une échelle de 1 à 4 :

- 1= aléa faible
- 2= aléa moyen
- 3= aléa fort
- 4= aléa très fort

4. Maîtrise des risques

4.1. Objectif de la transmission des données

L'État doit porter à la connaissance des collectivités l'ensemble des études techniques dont il dispose et qui sont nécessaires à l'exercice de leur compétence en matière d'urbanisme. Ces données devront par conséquent être prises compte dans l'élaboration des documents d'urbanisme et dans les décisions d'urbanisme. Elles constituent la connaissance la plus aboutie à ce jour de l'aléa mouvement de terrain.

4.2. Cartographie des principes de prévention

La cartographie jointe en annexe représente le prézonage du futur Plan de Prévention Risque Naturel « mouvement de terrain » sur le périmètre d'étude. Ce prézonage est issu du croisement entre l'aléa défini dans l'étude du BRGM et les enjeux retenus qui sont ceux définis dans le PLUI du secteur d'Altkirch arrêté le 21 février 2019.

4.3. Conséquences en matière d'urbanisme

4.3.1 Mesures générales applicables sur tout le territoire

Les recommandations générales qui suivent sont applicables sur l'ensemble de l'emprise de l'étude quel que soit le classement réglementaire des terrains dans le PPR :

- D'une manière générale, les aménagements ne doivent pas aggraver les risques naturels existants et leurs effets (y compris durant la phase « chantier ») ;
- Les eaux pluviales doivent être collectées par des réseaux d'assainissement appropriés (fossés, drainage...) et évacuées vers des exutoires capables de recevoir un débit supplémentaire sans aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux . Les gestionnaires de ces réseaux veilleront à assurer la surveillance et l'entretien régulier des ouvrages ;
- - Les sols particulièrement soumis aux risques d'érosion doivent être plantés d'espèces végétales stabilisatrices et anti-érosives afin de contrer les mouvements de type fluage et reptation ;

Sont interdits :

- La reconstruction de bâtiments détruits par un mouvement de terrain
- Les déboisements et défrichements de pentes supérieures ou égales à 50 %, à l'exception de ceux en accord avec des services compétents (ONF par ex) et concernant la remise en terre agricole de friches.

Prescriptions relatives aux aménagements extérieurs :

- Des soutènements, dispositifs anti-érosion ou toute autre disposition assurant la stabilité doivent être envisagés pour tout talus de déblai de hauteur supérieure à 2 mètres. Les ouvrages de soutènement qui seraient nécessaires doivent être calculés suivant les règles de l'art.
- Lors de la création de talus, des mesures de protection des personnes et des biens doivent être recherchées par le maître d'ouvrage :
 - mesures actives telles que l'équipement des talus avec des grillages, boulonnages, etc. ;
 - mesures passives telles que des murs et clôtures renforcés.

Dans tous les cas, les terrassements ou talutages seront réalisés avec des soutènements dimensionnés, adaptés au contexte géotechnique et géologique et seront drainés. Le dimensionnement de ces ouvrages se fera avec l'appui d'une étude géotechnique de type G2 PRO selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

4.3.2 Préconisations en matière d'urbanisme

Les principes généraux de prévention dans les zones d'aléas mouvement de terrain sont décrits dans le tableau ci-après :

	Prézonage	Aléa	Zones du PLUI	Préconisations
Zones d'interdiction R	R1	Très fort	N	<ul style="list-style-type: none"> - Interdiction totale de nouvelle construction, Principe de non aggravation du risque, - Maintien de l'état boisé, étude de stabilité en cas de coupe rase par un bureau d'étude qualifié.
	R2		U	
Zones d'interdiction r	r1	Fort	N et A	<ul style="list-style-type: none"> - Interdiction de nouvelle construction, - Principe de non aggravation du risque et de non dégradation des conditions d'écoulement des eaux, - Maintien de l'état boisé, étude de stabilité en cas de coupe rase par un bureau d'étude qualifié, - Interdiction de créer toute retenue d'eau (bassin, piscine, étang).
	r2		U	<ul style="list-style-type: none"> - Changement de destination, modification de la structure ou extension des constructions existantes avec étude technique préalable et attestation de l'architecte - Interdiction de nouvelles constructions sauf densification habitat ou ouverture de nouvelles opérations d'aménagement tout en intégrant les risques mouvements de terrain dès la conception via une étude spécifique, - Interdiction de créer toute retenue d'eau (bassin, piscine, étang), - Principe de non aggravation du risque et de non dégradation des conditions d'écoulement des eaux.
	r3		AU	<ul style="list-style-type: none"> - Interdiction de nouvelles constructions sauf densification habitat ou ouverture de nouvelles opérations d'aménagement tout en intégrant les risques mouvements de terrain dès la conception via une étude spécifique, - Interdiction de créer toute retenue d'eau (bassin, piscine, étang), - Principe de non aggravation du risque et de non dégradation des conditions d'écoulement des eaux.
Zones de prescriptions B	B1	Moyen	N et A	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement et constructions autorisées sous réserve de respecter les dispositions générales précisées à l'article 4.3.1. - Une étude technique sera exigée pour les projets de construction ou aménagements qui entraînent des hauteurs de décaissement ou de remblaiement supérieures à 2 m (fondations, terrassements, remblais.... Cette étude visera à évaluer l'impact du projet de l'unité foncière et des parcelles adjacentes et définira les moyens de conserver cette stabilité à réaliser, y compris en phase travaux. - La réalisation de piscine, bassin et étang peut être autorisée sous réserve de justifier que le projet ait fait l'objet d'une étude justifiant la prise en compte du risque par la mise en oeuvre d'un drainage périphérique, avec rejet dans le réseau communal ou dans une zone non sensible en cas de fuite.
	B2		U et AU	
Zones de prescriptions b	b1	Faible	N et A	Aucune prescription particulière sauf principes de précautions généraux décrits dans les dispositions générales précisées à l'article 4.3.1.
	b2		U et AU	

4.3.3. Études techniques préalables

Dans certaines zones du PPRN, l'autorisation de constructions ou d'aménagements extérieurs est conditionnée à la réalisation d'une étude technique préalable destinée à rendre le projet compatible avec le risque considéré.

Les tableaux ci-après indiquent l'enchaînement et la classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P 94500 de novembre 2013.

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>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. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

4.3.4. Dispositions à prendre

Il convient d'intégrer les principes édictés ci-dessus dans le document d'urbanisme en cours d'élaboration en application des articles R151-31 2° et R 151-34 du code de l'urbanisme. Selon ces principes, le document d'urbanisme doit faire apparaître sur le document graphique du règlement une trame spécifique dédiée à la représentation des secteurs présentant un risque mouvement de terrain qui justifient que soient interdites les constructions et installations de toute nature, permanentes ou non, les plantations, dépôts, affouillements, forages et exhaussements des sols. Des règles plus restrictives peuvent également être adoptées.

En outre, lors de l'examen des autorisations d'urbanisme, vous devrez appliquer dès maintenant les mêmes principes, en application de l'article R111-2 du code de l'urbanisme selon lequel le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations.

