

# PPRT

---

## Eléments de précision sur les stratégies de réduction de la vulnérabilité du bâti dans l'élaboration des PPRT

---

La présente note a pour objectif de fournir des éléments-guides aux services instructeurs pour les étapes de l'élaboration d'un PPRT concernant la réduction de la vulnérabilité du bâti existant.

Elle est l'occasion également d'introduire quelques rappels issus du guide méthodologique d'élaboration des PPRT qui sont en lien avec la réduction de la vulnérabilité du bâti existant.

Après quelques principes généraux, des éclairages plus particuliers sont donnés sur le règlement puis sur les études de vulnérabilité dans les différentes zones d'aléas.

## **1. Principes généraux de la réduction de la vulnérabilité**

### **1.1. Investigations complémentaires**

☞ L'objectif des investigations complémentaires est d'apporter des éléments de réflexion et d'éclairage aux différents acteurs concernés par les PPRT, notamment pour le choix de la stratégie du PPRT.

Elles permettent, selon les cas :

- d'estimer la valeur vénale des biens, dans les secteurs d'expropriation ou de délaissement possibles : c'est l'estimation foncière,
- de déterminer, si des travaux de renforcement du bâti existant sont nécessaires et le cas échéant possibles pour garantir la sécurité des personnes : c'est l'étude de vulnérabilité.

Il est rappelé que l'objectif du PPRT est la protection des personnes et non des biens. Il s'agit donc de vérifier si les bâtis permettent de protéger les personnes à l'intérieur et non de garantir un minimum de dégâts matériels.

☞ S'agissant de l'estimation foncière des biens inscrits dans les secteurs des mesures foncières, elle est à faire réaliser, de préférence, par les services départementaux de France Domaine.

☞ S'agissant des études de vulnérabilité, il convient de distinguer deux types d'études sur cet aspect:

- les études réduites à des diagnostics simples, dans les zones touchées par des aléas plus réduits, dans lesquelles un tel diagnostic suffit à identifier de façon relativement aisée les travaux de réduction de la vulnérabilité. Des compléments techniques réalisés à la demande du ministère du développement durable indiquent la nature de ces diagnostics simples et présentent des exemples de techniques de réduction de la vulnérabilité pouvant être mises en place en fonction du résultat du diagnostic,
- les études de vulnérabilité approfondies, dans les zones touchées par des aléas plus forts, lors desquelles l'appui d'un organisme spécialisé dans la vulnérabilité des structures sera nécessaire, les diagnostics simples n'étant pas suffisants pour disposer d'une appréciation.

Les investigations doivent être ciblées et ne doivent pas être menées, de manière systématique, sur l'ensemble du périmètre d'étude (voir notamment parties spécifiques aux études de vulnérabilité plus loin).

### **1.2. Principes spécifiques aux études de vulnérabilité**

☞ Elles doivent permettre :

- d'apprécier la vulnérabilité du bâti au regard des différents types d'effets
- de déterminer si des mesures techniques de réduction de vulnérabilité peuvent être mises en œuvre.

☞ Dans les zones d'aléas les plus importants (F à TF+), les études de vulnérabilité approfondies seront nécessaires pour affiner le règlement. Elles sont menées par l'Etat pendant la phase d'élaboration des PPRT.

Dans les zones d'aléas les moins importants (M et M+), les études de vulnérabilité s'appuyant sur un diagnostic simple ne sont pas nécessaires sur un strict plan technique pour rédiger le règlement. Néanmoins, afin de faciliter la communication autour du PPRT et afin d'aider les personnes concernées dans cette zone à mieux apprécier les enjeux des projets de prescriptions, ces diagnostics pourront être réalisés aux frais de l'Etat pendant la phase d'élaboration des PPRT.

☞ Une réunion des personnes et organismes associés (POA) doit permettre, le plus en amont possible de la phase de stratégie, de choisir pour chaque enjeu concerné le type d'étude de vulnérabilité à mener.

☞ Les études de vulnérabilité nécessitant généralement d'avoir accès aux bâtiments, leur réalisation doit être annoncée et expliquée à la population concernée le plus en amont possible. L'appui des acteurs locaux (mairie, CLIC,...) doit être sollicité afin de permettre une meilleure acceptation de la démarche.

### 1.3. Le règlement et les recommandations

☞ De façon générale, la prescription de travaux dans le règlement (suite à des investigations complémentaires approfondies ou par application directe du guide) se fera en définissant un objectif de performance à atteindre (nature et intensité des effets auxquels le bâti devra résister), et non de moyens à mettre en œuvre, qui peuvent dépendre de chaque bâtiment (cf. partie 2).

☞ Il est rappelé à cet égard que les mesures foncières (expropriation ou délaissement) sont réservées aux seules zones exposées à des niveaux d'aléas TF+ à F comme cela est indiqué dans le guide d'élaboration des PPRT.

	Niveau maximal d'intensité de l'effet toxique, thermique, ou de surpression sur les personnes, en un point donné	Très grave			Grave			Significatif			Indirect par bris de vitre (uniquement effet de surpression)	
	Cumul des classes de probabilités d'occurrence des phénomènes dangereux en un point donné	>D	5E à D	<5E	>D	5E à D	<5E	>D	5E à D	<5E	>D	<D
	Niveau d'aléa	TF+	TF	F+	F	M+	M	Fai				
REGLEMENTATION SUR L'EXISTANT Mesures foncières	Critère d'inscription des intérêts vulnérable dans un secteur d'expropriation possible	D'office pour le bâti résidentiel. Modulable pour les activités	Selon contexte local et association	Non proposé	Sans objet							
	Critère d'inscription des intérêts vulnérable dans un secteur de délaissement possible	Pour mémoire, secteur d'expropriation possible (délaissement automatique après DUP)	D'office pour le bâti résidentiel. Modulable pour les activités		Selon contexte local et association	Non proposé	Sans objet					

## 2. Le règlement

La partie du règlement du PPRT concernant l'environnement existant autour du site peut imposer des prescriptions concernant à la fois l'urbanisme, les règles de construction, la réalisation des aménagements et les usages. Elle peut être complétée par des recommandations.

### 2.1 Prescriptions / recommandations et périmètre d'exposition au risque

Les **prescriptions** concernant la réalisation de travaux de protection du bâti existant doivent obligatoirement être mises en œuvre par les propriétaires dans les délais fixés par le PPRT. Leur coût ne doit pas dépasser 10% de la valeur vénale du bien (article R. 515-42 du code de l'environnement).

Les **recommandations**, telles que définies par l'article L. 515-16 – V du code de l'environnement, n'ont pas d'obligation de réalisation.

Elles permettent de compléter le dispositif réglementaire en apportant des éléments d'information ou des conseils relatifs, par exemple, à des mesures qui seraient de nature à améliorer la sécurité des personnes, mais qui ne pourraient faire l'objet de prescriptions en raison de leur coût supérieur à 10% de la valeur vénale des biens.

Conformément à l'article L. 515-16 du code de l'environnement :

*« A l'intérieur du périmètre d'exposition aux risques, les plans de prévention des risques technologiques peuvent, en fonction du type de risques, de leur gravité, de leur probabilité et de leur cinétique :*

*" I. Délimiter les zones dans lesquelles la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages ainsi que les constructions nouvelles et l'extension des constructions existantes sont interdites ou subordonnées au respect de prescriptions relatives à la construction, à l'utilisation ou à l'exploitation. [...]*

*" IV. Prescrire les mesures de protection des populations face aux risques encourus, relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des installations et des voies de communication existant à la date d'approbation du plan, [...]*

*" V. Définir des recommandations tendant à renforcer la protection des populations face aux risques encourus et relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des voies de communication et des terrains de camping ou de stationnement de caravanes, pouvant être mises en œuvre par les propriétaires, exploitants et utilisateurs. »*

Une zone peut donc faire l'objet de recommandations sans qu'il y ait obligatoirement des prescriptions.

De même, certaines zones du périmètre d'exposition aux risques, ce dernier étant délimité par l'enveloppe de la cartographie d'aléas (en incluant toutes les zones d'aléa faible, y compris thermique et toxique et la courbe enveloppe de la cinétique lente), peuvent juridiquement ne comporter aucune prescription, recommandation ou aucun secteur de mesures foncières. Il est toutefois rappelé que le guide méthodologique préconise des recommandations sur le bâti futur (qui ne fait pas l'objet de cette note) sur l'ensemble des zones d'aléa faible.

Dans ce cas, le périmètre d'exposition aux risques ne correspondra pas au « périmètre réglementé » du PPRT c'est-à-dire aux zones strictement concernées par l'application du règlement.

## 2.2. La prescription d'objectifs de performance

⇨ Pour ce qui est des règles de construction, le règlement du PPRT doit fixer des objectifs de performance permettant de définir le résultat à atteindre en terme de résistance du bâti et de protection des personnes, assortis d'un délai de réalisation.

Ceci permet de prendre en compte la grande variabilité de solutions techniques et architecturales tout en laissant de la souplesse pour les évolutions techniques futures dans le domaine de la construction et en laissant le choix de la solution au propriétaire qui les met en oeuvre.

Dans certains cas néanmoins, des mesures génériques relevant plus du moyen que de l'objectif seront prescrites (cf. guide méthodologique) :

- dans le cas de l'effet toxique, un espace de confinement avec un objectif de performance sera demandé, ce qui peut être considéré comme un moyen ou un objectif,
- en zone d'aléa faible de surpression, la prescription visera à demander le renforcement des ouvertures vitrées (fenêtres par exemple) et de la toiture.

## 2.3. Le respect de la limite des 10%

⇨ L'article R. 515-42 du code de l'environnement précise que les travaux prescrits dans le cadre du PPRT ne peuvent porter que sur des aménagements dont le coût n'excède pas 10% de la valeur vénale ou estimée du bien avant l'arrêté de prescription du PPRT.

Si la prescription dépasse le seuil des 10%, aucune disposition légale ou réglementaire ne prévoit un glissement automatique de la prescription vers la recommandation.

Il convient par conséquent de distinguer dans le PPRT, les travaux qui seront prescrits sur le fondement de l'article L. 515-16 IV, et dont le coût total ne pourra excéder 10% de la valeur vénale ou estimée du bien d'une part, et d'autre part, le reliquat de travaux, qui fera l'objet de recommandations, sur le fondement de l'article L. 515-16, V du code de l'environnement.

Dans ce cadre, le règlement pourra être rédigé de la façon suivante :

*« Pour les biens existants à la date d'approbation du PPRT et inscrits dans la zone XXXX, des travaux de réduction de la vulnérabilité sont réalisés dans un délai de.... afin d'assurer la protection des occupants de ces biens en cas d'une ... (exemple surpression) de ... (exemple 140 mbars). Si pour un bien donné, le coût de ces travaux dépasse dix pourcents de sa valeur vénale, des travaux de protection à hauteur de dix pourcents de cette valeur vénale sont menés afin de protéger ses occupants avec une efficacité aussi proche que possible de l'objectif précité. »*

En cas de dépassement du seuil des 10%, le cahier de recommandations devra compléter le règlement de la façon suivante :

*« Pour les biens existants à la date d'approbation du PPRT et inscrits dans la zone XXXX, il est recommandé de compléter les travaux de réduction de la vulnérabilité prescrits et mis en oeuvre à hauteur de dix pourcents de la valeur vénale du bien, dans le cas où ces derniers ne permettent pas d'atteindre l'objectif de performance fixé, à savoir d'assurer la protection des occupants de ces biens en cas d'une ..(exemple surpression) de ... (exemple 100 mbars). »*

Dans ce cas, en application des prescriptions, les travaux sont menés afin de protéger ses occupants avec une efficacité aussi proche que possible de l'objectif de performance mentionné dans le règlement. La priorisation des travaux envisageables reste de la responsabilité du propriétaire.

↻ Enfin, rappelons que pour le bâti existant situé en secteur d'expropriation possible, aucune prescription ne sera mentionnée, les occupants ayant vocation à quitter les lieux exposés, à la différence des secteurs de délaissement possibles dans lesquels les prescriptions seront définies avec un délai de réalisation suffisamment court (4 ans par exemple) afin d'inciter les propriétaires soit à réaliser ces travaux rapidement, soit à faire jouer leur droit de délaissement.

### 3- Etudes de vulnérabilité - Quand les conduire et quelles suites apporter?

#### 3.1. Etudes de vulnérabilité approfondies – Zones d'aléas TF+ à F

Dans ces secteurs, l'étude de vulnérabilité est réalisée par un bureau d'études spécialisé afin de connaître les éventuelles possibilités de réduction de la vulnérabilité lorsque ces informations apportent des éléments utiles pour le choix de stratégie (notamment arbitrage expropriation / délaissement et délaissement / pas de mesure foncière).

Cette étude identifie les renforcements à mettre en œuvre pour résister aux effets auxquels le bâtiment est soumis, lorsque c'est possible, et donne un ordre de grandeur des coûts à attendre.

Le ministère du développement durable a élaboré des cahiers des charges pour ces études approfondies<sup>1</sup>.

La pertinence d'une telle étude et les suites à apporter dépendent néanmoins des zones.

➤ En **zone TF+** : le bâti résidentiel est placé d'office dans un secteur d'expropriation possible. Il ne fait donc pas l'objet d'étude de vulnérabilité.

**S'agissant des activités**, l'expropriation est le premier réflexe à envisager, mais le guide prévoit qu'elle soit modulable.

Dans ce cas, des mesures de délaissement peuvent être préférées à l'expropriation dans une zone fortement exposée si les circonstances locales y incitent. Ainsi, un tel choix pourrait être motivé par une nécessité technique (lien technique direct avec l'installation à l'origine du PPRT comme des échanges d'utilités, par exemple) ou économique (l'ensemble de la clientèle est située dans la zone et absence de foncier disponible pour une relocalisation proche).

Si lors des débats avec les personnes et organismes associés, une telle modulation est envisagée pour quelques activités économiques dans le secteur, il conviendra alors de mener une étude de vulnérabilité approfondie pour connaître les éventuelles possibilités techniques de réduction de la vulnérabilité alternatives à l'expropriation. Un modèle de cahier des charges a été préparé par le ministère. Cette étude sera réalisée aux frais de l'Etat pendant la phase d'élaboration des PPRT.

L'analyse pourra conclure :

- à l'impossibilité de renforcement ou à un coût de travaux exorbitant (cas a priori le plus fréquent en TF+) ce qui devra alors amener les personnes et organismes associés à considérer l'inscription du bien dans le secteur d'expropriation,
- à la possibilité de renforcement du bâti, il pourra être envisagé pour ces activités liées à la zone industrielle de s'orienter vers
  - des mesures de délaissement assorties de la prescription des travaux de réduction de la vulnérabilité. Le responsable des activités économiques concernées aura alors le choix entre quitter la zone ou effectuer les travaux de protection,
  - la prescription des travaux sans ouvrir le droit au délaissement. Cette solution allège le coût des PPRT pour les co-financeurs mais rend obligatoire la dépense des travaux pour les responsables des activités économiques et implique une bonne confiance dans la capacité des travaux à protéger les personnes.

---

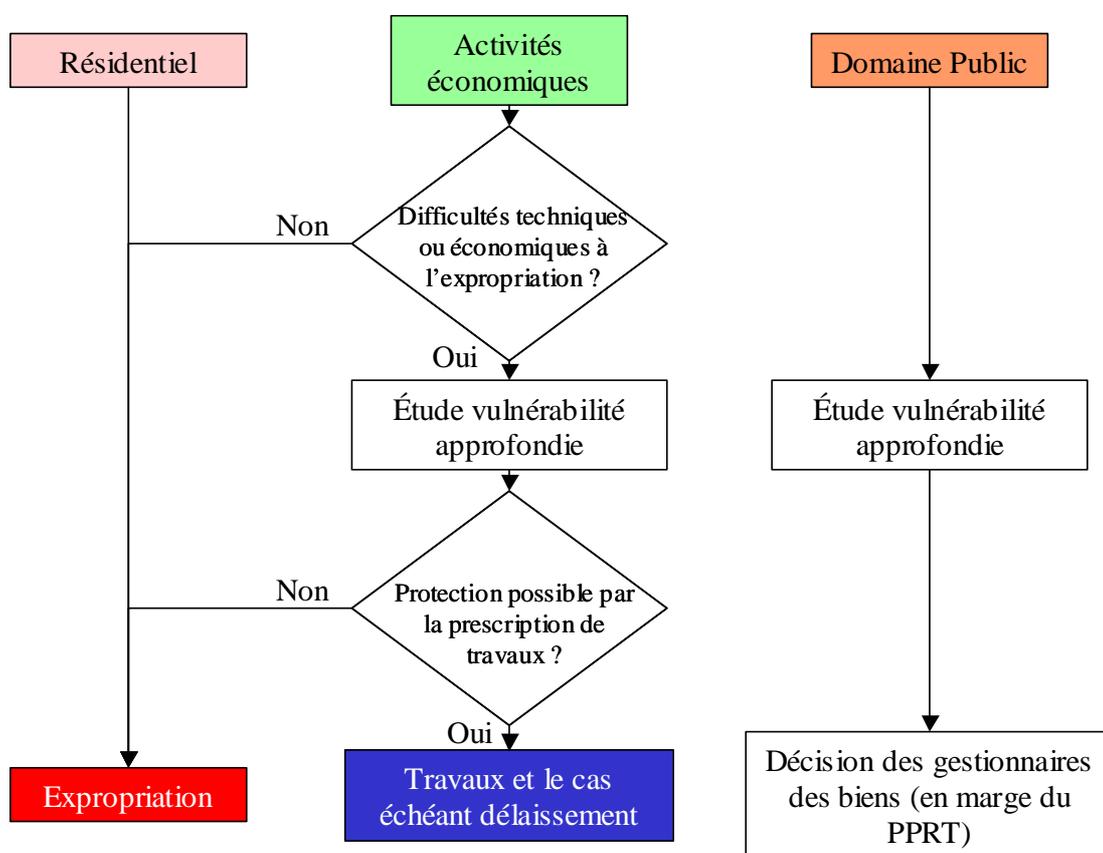
<sup>1</sup> Les compléments techniques permettant de réaliser des diagnostics simples (voir chap. 3.2) ont parfois un domaine d'application très large (par exemple guide thermique applicable jusqu'au seuil de 12 kW/m<sup>2</sup>) rendant ainsi possible d'atteindre les objectifs de cette partie 3 sans recourir à ces études de vulnérabilité approfondie plus lourdes.

**S'agissant des biens du domaine public**, ils ne peuvent pas être expropriés (à moins d'avoir au préalable fait l'objet d'un déclassement, c'est à dire d'une sortie du domaine public). De ce fait, certains ERP considérés comme particulièrement vulnérables (école, hôpital, prison...), bien qu'inscrits dans des secteurs d'expropriation possibles, ne pourront faire l'objet de mesures foncières.

Il convient, dans ce cas, de réaliser une étude de vulnérabilité approfondie financée par l'Etat permettant d'analyser les spécificités de l'établissement et la faisabilité technique et financière de mesures de réduction de la vulnérabilité afin d'éclairer les décideurs publics sur la vulnérabilité précise de l'équipement et leur permettre de prendre les décisions appropriées en marge du PPRT.

L'objectif prioritaire restera cependant le déplacement du bien en collaboration avec les gestionnaires.

L'ensemble de ces possibilités peut être résumé par le logigramme suivant :



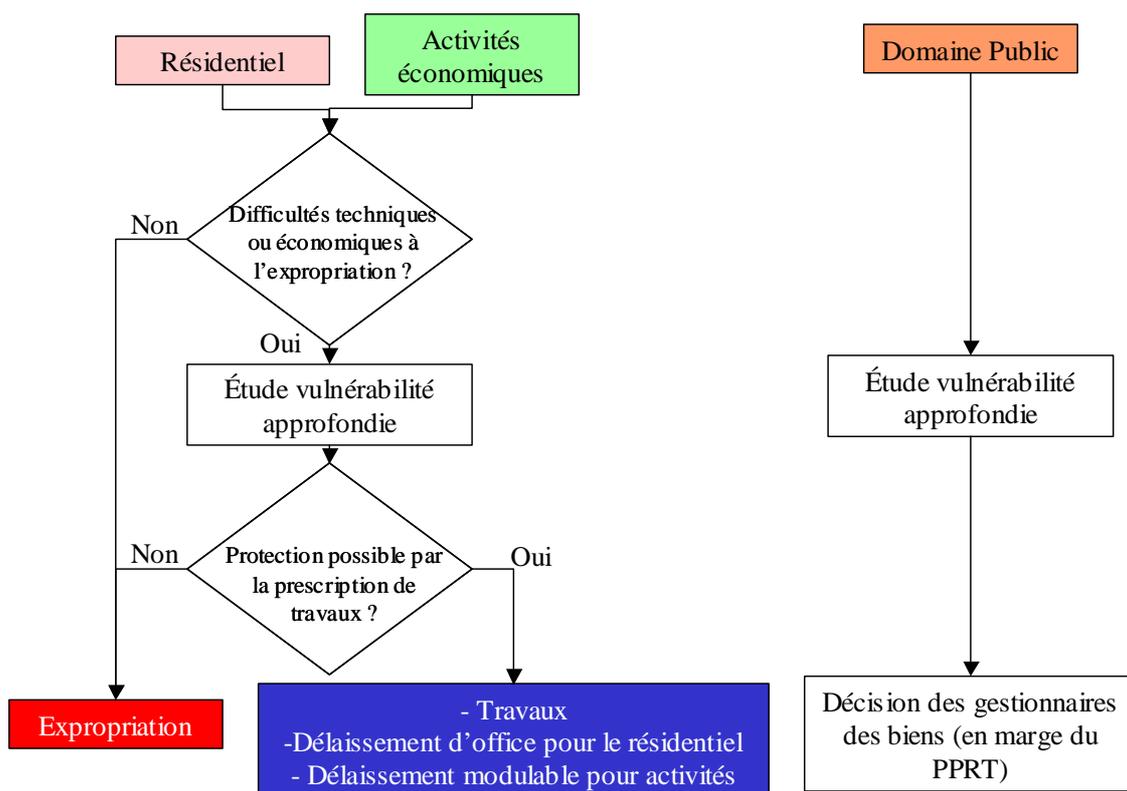
➤ **En zone TF :** pour l'ensemble des bâtis situés dans cette zone, l'expropriation est possible en fonction du contexte local et le délaissement est proposé d'office par défaut pour le bâti résidentiel et modulable pour les activités.

Le principe d'analyse développé pour les activités économiques dans les zones TF+ est à suivre pour les activités économiques et les zones résidentielles dans la zone TF :

- expropriation a priori en premier réflexe
- étude de vulnérabilité approfondie pour les biens et activités pour lesquels l'expropriation poserait de véritables difficultés, afin d'envisager la pertinence d'un assouplissement sous la forme travaux + délaissement pour les habitations et travaux + le cas échéant délaissement pour les activités

Pour les biens du domaine public, le principe développé dans la zone TF+ est à suivre également.

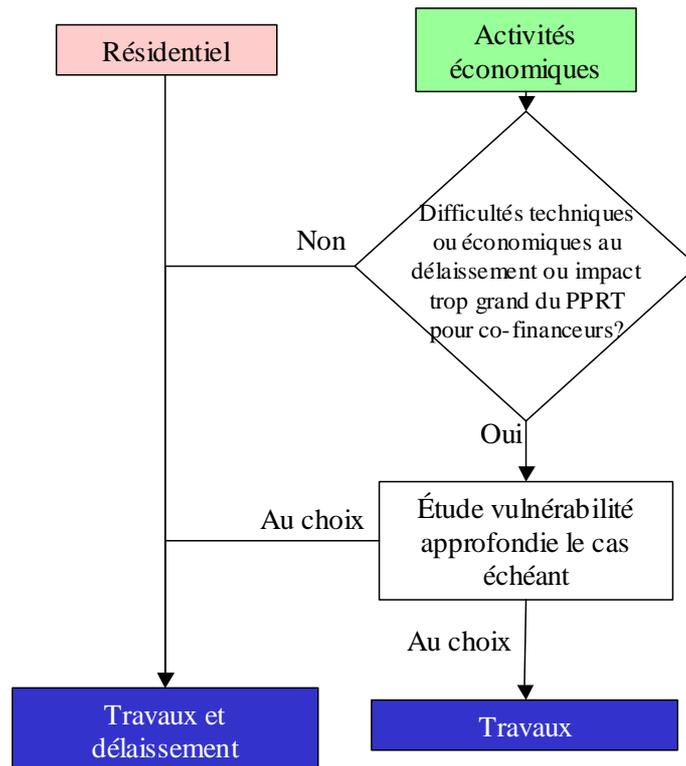
Le logigramme de la zone TF est ainsi :



➤ **En zone F+ :** le bâti résidentiel est placé d'office dans un secteur de délaissement possible et de prescriptions de travaux obligatoires. Les investigations approfondies n'éclaireront pas le choix de la stratégie en matière de mesures foncières et sont donc a priori inutiles. Les études de vulnérabilité seront à mener par les propriétaires, à leur frais, s'ils ne souhaitent pas faire jouer leur droit de délaissement après l'approbation des PPRT.

Le délaissement est modulable pour les activités et les prescriptions de travaux obligatoires. Sachant que la mise en œuvre de cette mesure foncière est laissée au choix du propriétaire et au regard du niveau d'aléa, il peut être préféré dans la majorité des cas de proposer le délaissement aux activités. En plus des critères d'analyse cités précédemment, la modularité de ces mesures de délaissement prévue par le guide peut s'entendre au titre de l'impact économique (coût disproportionné du PPRT pour les co-financeurs ou préjudice économique trop important pour le territoire si les délaissements sont exercés) qui pourra amener les personnes et organismes associés à réduire l'emprise de la zone de délaissement pour les activités économiques. Des études de vulnérabilité approfondies pourront éclairer ce choix. La prescription de travaux de réduction de la vulnérabilité restera dans tous les cas nécessaire.

Le logigramme récapitulatif est le suivant :



➤ **En zone F :** la modularité de mise en œuvre du délaissement est le principe pour tous les types d'enjeux. Selon le même esprit que pour les activités économiques en zone F+, une réflexion sera menée et des choix seront arrêtés entre travaux et travaux + délaissement en zone F.

### 3.2 Etudes de vulnérabilité réduites à des diagnostics simples – zones d'aléa M ou M+

☞ La prescription d'objectifs à atteindre dans le règlement (cf. partie 2) est la règle est la règle dans les zones soumises à des effets thermique ou de surpression. Vis à vis d'un effet toxique, de simples recommandations peuvent être envisagées pour les particuliers (cf. Guide méthodologique V2, page 96).

Cela peut amener à s'interroger sur l'intérêt de réaliser ou de faire réaliser des études de vulnérabilité dans les zones d'aléa M+ et M ; le choix et la réalisation des mesures de réduction de la vulnérabilité étant en principe de la responsabilité du propriétaire et la rédaction du règlement pouvant être réalisée directement à partir de la carte des aléas.

La réalisation des études réduites à des diagnostics simples, aux frais de l'Etat, présente néanmoins deux intérêts :

- elle permettra, dans la phase de stratégie et lors de la concertation, d'apporter un certain nombre de réponses aux collectivités et aux riverains sur l'intérêt et les impacts potentiels des objectifs fixés dans le règlement, ce qui participera à une meilleure acceptation du PPRT,
- elle réduit les coûts d'étude à la charge du propriétaire qui pourra davantage se consacrer à la réalisation des travaux qui lui seront prescrits.

Cette facilité que constitue la prise en charge par l'Etat des frais inhérents aux études de vulnérabilité réduites à ces diagnostics simples n'est toutefois ni un droit, ni une obligation légale ou réglementaire. Elle s'effectuera dans la limite des moyens disponibles et en fonction du calendrier du PPRT. Le cas échéant, des priorisations (réduisant le champ des diagnostics simples pris en charge par l'Etat) seront menées.

☞ Le ministère du développement durable a fait réaliser trois guides techniques, un pour chaque type d'effet.

L'objectif de ces guides est de proposer une démarche de diagnostic simple et de recenser des techniques applicables au bâti, neuf et existant, dans le but de protéger les personnes à un effet thermique, toxique ou de surpression en fonction du niveau d'aléa auquel elles sont exposées et du résultat du diagnostic simple (pour les bâtiments existants).

Dans de rares cas (bâtiments en dehors des cas standards traités par les guides techniques), les diagnostics simples prévus par ces guides ne sont pas pertinents. Ces bâtiments peuvent être identifiés dès l'étude d'enjeux effectuée par les services de DDE(A). Il ne s'agira a priori pas de bâtiment à vocation résidentielle. Lors de la réunion des personnes et organismes associés (POA) déterminant la stratégie d'investigations complémentaires, il pourra être choisi selon les moyens et le temps disponibles de faire financer par l'Etat des études de vulnérabilité approfondies par des bureaux d'études pour ces bâtiments ou de se contenter des seuls diagnostics simples dans les autres bâtiments

☞ Les études de vulnérabilité réduites à un diagnostic simple consisteront donc à mener ce diagnostic, en fonction des moyens et des compétences disponibles, en régie par les DDE(A) ou, plus généralement, par des diagnostiqueurs bâtiment ou des bureaux d'études généralistes, préalablement formés. Ce sera notamment le cas pour les diagnostics pour les effets toxiques, qui nécessitent le passage d'une porte soufflante qui n'est pas disponible en DDE(A). Il est cependant à noter que de nombreux CETE sont équipés de matériel de mesure de perméabilité à l'air.

Le retour d'expérience des premières études de vulnérabilité montre que les particuliers ne sont pas toujours disposés à faire pénétrer les bureaux d'études dans leur propriété.

C'est pourquoi, les diagnostics simples réalisés bâti par bâti, seront proposés aux particuliers sur la base du volontariat. Un délai pour demander la réalisation de ce diagnostic (1 à 2 mois par exemple) devra être annoncé en réunion publique et, le cas échéant, dans les documents de communication rendant publique la proposition de diagnostics.

Il conviendra alors de s'assurer de la bonne information de toutes les personnes concernées.

Les personnes se verront restituer le résultat du diagnostic simple à l'issue de cette phase d'investigation. Ces documents ne constituent pas des pièces du PPRT et ne seront pas à joindre ni au projet de plan, ni au plan approuvé.

☞ Pour certains PPRT, le nombre d'enjeux à investiguer sera trop important pour permettre ces diagnostics individuels sur tout le bâti de façon raisonnable en terme de coût ou de délai de réalisation.

Dans un souci d'efficacité, il conviendra alors de prioriser le diagnostic chez les particuliers (et le cas échéant les artisans) plutôt que chez les entreprises. Un rapprochement avec l'inspection du travail pour sensibiliser le rôle des chefs d'entreprise dans l'évaluation des risques auxquels est soumis leur personnel et leur rôle dans la prévention de ces risques pourra être effectué.

Si le nombre de diagnostics reste encore trop important pour les moyens techniques disponibles et en compatibilité avec le délai d'élaboration du PPRT (cas d'une douzaine de PPRT en France), l'Etat réalisera les études au mieux des ressources disponibles, les autres diagnostics étant réalisés après l'approbation du plan, aux frais des particuliers.

### **3.3. Pas d'investigation - zones d'aléas Faible**

Le guide méthodologique PPRT ne prévoit aucune prescription sur les bâtiments existants dans le règlement. Des recommandations doivent cependant être formulées en dehors du règlement.

Cas particulier de la surpression : le retour d'expérience de l'accident d'AZF et des premiers PPRT montrent que certaines mesures simples et faciles à identifier étaient particulièrement judicieuses dans cette zone (protection des ouvertures vitrées et le cas échéant passage de toitures en grands éléments à des toitures en petits éléments). Il paraît désormais judicieux de prescrire un objectif de résistance des ouvertures vitrées et de la toiture dans ces zones, afin de protéger la vie des personnes. Une telle prescription ne nécessite néanmoins pas d'investigation complémentaire. Noter que le passage de recommandation à prescription ouvre droit à crédit d'impôts.

Par ailleurs, le cahier applicatif au guide surpression a montré que certaines structures métalliques pouvaient présenter une vulnérabilité importante dans ces zones et que quelques informations techniques complémentaires (zone à 35 mbars et classement des phénomènes en fonction de leur potentiel d'agression sur les structures) étaient nécessaires pour mener les études de vulnérabilité réduites à des diagnostics simples. Ces informations auront donc vocation à être jointes aux recommandations (en annexe du cahier de recommandations) et rendues ainsi disponibles aux propriétaires concernés qui souhaiteront mettre en œuvre les recommandations pour leur bâtiment.

---

### **Annexes :**

- Annexe 1 : Fiche spécifique « effets toxiques »
- Annexe 2 : Fiche spécifique « effets thermiques »
- Annexe 3 : Fiche spécifique « effets de surpression »
- Annexe 4 : Liste des projets soumis à permis de construire

## Annexe 1 : Fiche « Effets toxiques »

Le guide de prescriptions techniques a été réalisé par le CETE de Lyon, le CERTU et l'INERIS

### Rappel du guide méthodologique

<b>Mesures physiques sur le bâti existant</b>	Effet toxique	<b>Prescriptions</b> <b>TF+ et TF</b> : confinement obligatoire des locaux d'activités tolérés, avec un objectif de performance. (rappel : habitations expropriées)	<b>Prescriptions</b> <b>M+ et M</b> : Confinement des établissements sensibles et des ERP, avec une obligation de performance à adapter au contexte local. Confinement des locaux d'activités.	<b>Recommandations</b>  <b>Fai</b>
		<b>F+ et F</b> : confinement obligatoire pour les établissements sensibles et les ERP, avec un objectif de performance. Confinement obligatoire selon des critères simples pour les locaux d'activités et les habitations.	<b>Recommandations</b> Confinement des habitations des particuliers.	

#### a. Ce que le complément technique apporte :

- Permet de définir pour chaque zone de prescription un objectif de performance (atténuation cible) à atteindre et donc à intégrer dans le règlement
- Permet de préciser les prescriptions générales indépendantes du niveau d'exposition (choix du local de confinement par rapport à sa situation, etc...)
- Propose une méthode simplifiée pour décliner l'objectif de performance, , pour le bâti résidentiel, en une perméabilité à l'air du local de confinement.
- Propose les éléments à intégrer au cahier des charges pour l'étude spécifique à faire réaliser sur le bâti non résidentiel par un bureau d'étude spécialisé pour le calcul de l'étanchéité à l'air d'un local de confinement
- Permet de réaliser une estimation financière (ordre de grandeur) des prestations permettant de limiter la perméabilité à l'air du local de confinement.

#### b. Données d'entrée nécessaires (en plus de la caractérisation des enjeux réalisée par les DDE(A))

- Connaître l'ensemble des phénomènes dangereux toxiques impactant l'enjeu.
  - Connaître pour chaque phénomène dangereux, le(s) produit(s) toxique(s) concerné(s) ou le mélange et sa composition;
  - Connaître les seuils de toxicité aiguë (effets létaux 5%, effets létaux, effets irréversibles...) pour chaque produit ou mélange impactant le bâti pour une durée d'exposition d'une heure.
  - Connaître pour chaque produit ou mélange, le seuil des effets irréversibles à 2h.
- Ces éléments sont extraits des études de dangers par l'inspection des installations classées.

#### c. Limites d'application

La méthode simplifiée de calcul de perméabilité à l'air requise pour le local de confinement, décrite dans le guide ne peut pas être appliquée pour les bâtiments non résidentiels (hôtels, bureaux, industries, salles de sport, surfaces commerciales...). Dans ce cas, une étude spécifique par un bureau d'étude est à réaliser obligatoirement.

#### **d. Principales étapes en cas de diagnostic simple :**

Etapes	Qui ?
1. Définition des caractéristiques générales indépendantes du niveau d'exposition (dimensionnelles, d'implantation du local de confinement, etc...) au vu des éléments du guide	DDE(A)
2. Calcul de la perméabilité à l'air requise pour le local de confinement.	Services instructeurs
3. Vérification de la « performance » du bâti résidentiel par rapport à cette valeur de perméabilité à l'air requise	Diagnostiqueur ou BE pour les cas hors guide
4. Si nécessaire, passage d'un dispositif de mesure afin de vérifier si l'objectif fixé pour le local de confinement est atteint ou si d'autres mesures de réduction de la vulnérabilité doivent être envisagées.	Pilote de « The Machine »

Le choix des mesures à mettre en place est de la responsabilité des propriétaires.

#### **e. Eléments relatifs au dispositif de mesure de la perméabilité à l'air :**

Différents dispositifs existent pour mesurer la perméabilité à l'air d'une pièce, par exemple la porte soufflante (photo ci-contre).

Ces dispositifs sont de plus en plus couramment utilisés par des entreprises et bureaux d'études privés, notamment dans le cadre de demandes d'obtention du label BBC Effinergie. Ils sont également disponibles dans certains CETE.



## Annexe 2 : Fiche « Effets thermiques »

Le Guide de prescriptions techniques a été réalisé par Efectis / LNE

### Rappel du guide méthodologique

	Niveau d'aléa	TF +	TF	F +	F	M +	M	Fai
Mesures physiques sur le bâti existant	Effet thermique	<b>Prescriptions</b> Mesures de protection contre l'effet thermique (1) obligatoires, même si ces mesures techniques ne permettent de faire face qu'à un aléa moins important (2) Identification obligatoire d'une zone de mise à l'abri dans chaque bâtiment.				<b>Prescriptions</b> Identification d'une zone de mise à l'abri obligatoire dans chaque bâtiment résidentiel et à enjeux importants.		Recommandations

#### a. Ce que le guide de complément technique apporte:

- Propose un diagnostic de vulnérabilité des différentes parties d'ouvrage
- Définit les prescriptions techniques à mettre en œuvre en fonction des parties d'ouvrage pour réduire la vulnérabilité
- Définit les caractéristiques du local de mise à l'abri à mettre en œuvre si les mesures de renforcement du bâti s'avèrent techniquement impossibles ou trop chères
- Propose une méthodologie alternative pour la caractérisation et la réduction de la vulnérabilité lorsque l'intensité des effets est supérieure ou égale à 12 KW/m<sup>2</sup>.

#### b. Données d'entrée nécessaires (en plus de la caractérisation des enjeux réalisée par les DDE(A))

- Connaître l'intensité maximale du phénomène dangereux thermique majorant impactant l'enjeu.

Cet élément est extrait des études de dangers par l'inspection des installations classées.

#### c. Limites d'application

Lorsque les bâtis sont exposés à un flux thermique supérieur à 12kW/m<sup>2</sup>, il est nécessaire de recourir à une étude spécifique. Le guide propose une méthodologie d'étude. Il conviendra également de s'assurer que l'intégrité du bâti n'est pas remise en cause par un effet de surpression.

#### d. Principales étapes en cas de diagnostic simple :

Etapes	Qui
1. Caractérisation du bâti	DDE(A)
2. Diagnostics possibles en fonction du type de bâti, des parties d'ouvrage et de la cinétique du phénomène.	Diagnostiqueur ou BE pour les cas hors guide

Les choix finaux sur les mesures à mettre en place sont de la responsabilité des propriétaires.

**e. Éléments relatifs au diagnostic :**

Le diagnostic réalisé est très proche de celui fait dans le cadre des diagnostics de performance énergétique réalisés par des bureaux d'études.

### **Annexe 3 : Fiche « Effets de surpression »**

Le Guide de prescriptions techniques a été réalisé par le CSTB  
Le cahier applicatif a été réalisé par l'INERIS, le CETE Normandie Centre et le CETE Méditerranée

Le guide réalisé par le CSTB permet de définir les mesures de réduction de la vulnérabilité pour le bâti futur et est un support technique pour la réalisation des études de vulnérabilité « complexes » pour le bâti existant.

Le cahier applicatif propose une méthodologie pour réaliser une approche sommaire de la vulnérabilité du bâti existant face à un effet de surpression.

S'agissant des étapes d'élaboration des parties du PPRT concernant la réduction de la vulnérabilité du bâti existant, les éléments suivants reprennent donc les données issues du cahier applicatif.

#### **Rappel du guide méthodologique**

	Niveau d'aléa	TF +	TF	F +	F	M +	M	Fai
<b>Mesures physiques sur le bâti existant</b>	Effet surpression	<b>Prescriptions</b> Mesures de renforcement des structures du bâti (3) obligatoires, même si ces mesures techniques permettent de faire face uniquement à un aléa moins important (2)				<b>Prescriptions</b> Mesures de renforcement des structures du bâti obligatoires.		Recommandations de renforcement des vitrages

#### **a. Ce que le cahier applicatif propose :**

- une méthode d'approche sommaire de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression permettant de déterminer la capacité des constructions à protéger ou non les personnes
- des principes pour l'approche sommaire mis en œuvre en fonction du type bâtementaire et des zones d'intensité
- des propositions techniques de stratégies de protection et des estimations économiques des solutions de renforcement.

Le cahier applicatif fournit également des éléments relatifs à l'intervention de bureaux d'études « structures » généralistes ou de bureaux d'études spécialisés lorsque, respectivement, la protection des personnes peut être obtenue par la réalisation de travaux nécessitant au préalable un diagnostic « sommaire » ou la protection des personnes nécessite la réalisation d'un diagnostic « poussé » afin de définir la faisabilité et les mesures de renforcement possibles

#### **b. Données d'entrée nécessaires (en plus de la caractérisation des enjeux réalisée par les DDE(A))**

Les principes de l'approche sommaire sont mis en œuvre en fonction du type bâtementaire et des zones d'intensité.

- Type bâtementaire et facteurs de vulnérabilité

L'approche sommaire de la vulnérabilité nécessite l'identification de types de bâtis et la conduite de relevés terrain simples. La nécessité et le niveau de détail des relevés terrain dépendent des niveaux d'intensité rencontrés et du type de bâti. Ces relevés sont basés sur des observations essentiellement extérieures des bâtiments permettant l'identification de facteurs de vulnérabilité architecturaux et structuraux (type de murs, pente du toit, etc.).

➤ Phénomène dangereux

Afin d'affiner la réponse dans certaines zones d'intensité, il est nécessaire de caractériser certains phénomènes en fonction de leur type, de la substance et du volume ou de la masse en jeu.

Ces éléments sont extraits des études de dangers par l'inspection des installations classées.

**c. Limites d'application**

Le cahier applicatif ne permet pas d'approche sommaire de la vulnérabilité pour les structures particulières (bâtiments en bois, structures non métalliques de plain-pied...)

**d. Principales étapes en cas de diagnostic simple :**

Etape	Qui
1. Caractérisation du bâti	DDE(A)
2. Caractérisation de l'agression	Inspection des installations classées (avec l'aide de SIGALEA®)
3. Approche sommaire de la vulnérabilité	DDE(A)
4. Recours, en fonction des conclusions de l'approche sommaire, à un bureau d'études	Appel d'offres DDE(A)

Les choix finaux sur les mesures à mettre en place sont de la responsabilité des propriétaires.

**Annexe 4 : projets soumis à permis de construire :**

(source : CETE Normandie Centre)

Les constructions nouvelles soumises à formalité

Principe : toujours permis de construire sauf...

Articles du code de l'urbanisme	Nature des travaux	
	Permis de construire	Déclaration préalable
L. 421-1 – L. 421-4 R. 421-1 – R. 421-9	Constructions > 20 m <sup>2</sup> SHOB	Constructions avec SHOB >2m <sup>2</sup> et ≤ 20 m <sup>2</sup>  Constructions autres qu'éoliennes si H>12m et SHOB ≤ 2 m <sup>2</sup>
	Piscines non couvertes ou avec couverture fixe ou mobile < 1,80 mètre : si bassin > 100m <sup>2</sup>	si bassin > 10m <sup>2</sup> et ≤ 100m <sup>2</sup>
	≥ 63000 volts	Ligne électrique :  < 63000 volts
	Eoliennes dont hauteur de mât et de nacelle au-dessus du sol ≥ 12 mètres Piscines couvertes avec couverture fixe ou mobile ≥ 1,80 mètre de hauteur	
		Châssis et serres H> 1,80 et ≤ 4 mètre de haut,  et surface ≤ 2000m <sup>2</sup>  Habitations légères de loisirs sur terrain autorisé > 35m <sup>2</sup> de SHON Murs ≥ 2 mètres
R. 421 -10		En secteur sauvegardé : ouvrages d'infrastructure terrestre, maritime ou fluviale
R. 421 -11		En secteur sauvegardé, sites classé, réserve naturelle, cœur de parc national :  - Murs, quelle que soit leur hauteur  - Constructions de 0 à 20 m <sup>2</sup> de SHOB quelle que soit la hauteur
R. 421 -12		Clôtures dans secteur délimité par un PLU ou par DCM, site inscrit ou classé, abords de monument historique et ZPPAUP

## Travaux sur constructions existantes

Principe : pas d'autorisation sauf....

Articles du code de l'urbanisme	Nature des travaux	
L. 421-1 – L. 421-4  R. 421-13	<i>Ne s'applique pas aux travaux d'entretien ou de réparations ordinaires</i>	
R. 421-14 – R. 421-1	<b>1 - Travaux sans changement de destination</b>	
	<b>Permis de construire</b>	<b>Déclaration préalable</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modification de volume <b>et</b> percement ou agrandissement d'ouverture sur mur de façade</li> <li>- Création de SHOB &gt;20 m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ravalements et travaux entraînant un changement d'aspect extérieur</li> <li>- Création de SHOB ≤ 20 m<sup>2</sup> et &gt; 2 m<sup>2</sup></li> <li>- Travaux transformant plus de 10m<sup>2</sup> de SHOB en SHON</li> <li>- Modification ou suppression d'un élément d'intérêt patrimonial ou paysager identifié par la commune</li> </ul>
	En secteur sauvegardé :	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Immeuble protégé ou identifié par un PSMV approuvé : Modification des structures porteuses ou de la répartition des volumes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PSMV non approuvé ou mis en révision : Travaux intérieurs des immeubles</li> </ul>
	<b>2 - Travaux avec changement de destination</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Référence aux destinations listées à l'article R 123-9 : <ul style="list-style-type: none"> <li>* Habitation</li> <li>* Hébergement hôtelier</li> <li>* Bureaux</li> <li>* Commerce</li> <li>* Artisanat</li> <li>* Industrie</li> <li>* Exploitation agricole ou forestière</li> <li>* Entrepôt</li> <li>* Constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif</li> </ul> </li> <li>- les locaux accessoires sont réputés avoir la même destination que le local principal.</li> </ul>	
	<b>Permis de construire</b>	<b>Déclaration préalable</b>
	Modification des structures porteuses ou de la façade du bâtiment	Autres travaux ou pas de travaux
R. 421 -16	<b>3 - Travaux sur immeuble inscrit : Permis de construire</b>	

### Travaux dispensés de toute formalité

La dispense n'exonère pas les projets du respect des règles de fond (PLU, RNU, etc...)

<i>Articles du code de l'urbanisme</i>	<i>Nature des travaux</i>
L. 421-1 – L. 421-4  L. 421-5 – R. 421-1	
R. 421 -2(1)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Constructions inférieures à <math>\leq 2 \text{ m}^2</math> de SHOB et <math>&lt; 12</math> mètres de hauteur au-dessus du sol - Eoliennes dont hauteur de mât et de nacelle au-dessus du sol <math>&lt; 12</math> mètres - Habitations légères de loisirs sur terrain aménagé <math>\leq 35 \text{ m}^2</math> de SHON</li><li>- Piscines non couvertes dont bassin <math>\leq 10 \text{ m}^2</math></li><li>- Châssis et serres <math>h \leq 1,8 \text{ m}</math>. de haut, quelle que soit la surface</li><li>- Caveaux et monuments funéraires dans les cimetières</li><li>- Murs <math>&lt; 2</math> mètres au-dessus du sol</li><li>- Mobilier urbain</li><li>- clôtures agricoles ou forestières</li><li>- clôtures hors zones R.421-12</li></ul>
R. 421 -3(1)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Murs de soutènement</li><li>- Ouvrages d'infrastructure terrestre, maritime ou fluviale</li></ul>
R. 421-4	<ul style="list-style-type: none"><li>- Canalisations, lignes ou câbles souterrains</li></ul>
R. 421-5 à R. 421-7	<p>Constructions temporaires compte tenu de l'usage auquel elles sont destinées, limité à 3 mois sauf :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 15 jours : Constructions situées en site classé, en secteur sauvegardé dont le périmètre a été délimité et en périmètre protégé par délibération du conseil municipal ou de l'EPCI compétent.</li><li>- 1 an : Relogement d'urgence des victimes de catastrophe</li><li>- 1 année scolaire : Classes démontables</li><li>- Pendant toute la durée du chantier : Installations de chantier ou pour la commercialisation d'un bâtiment en cours de construction</li><li>- 1 an : Constructions nécessaires au maintien des activités économiques ou équipements existants si situé à moins de 300 mètres du chantier (3 mois en site classé, en secteur sauvegardé dont le périmètre a été délimité et en périmètre protégé par délibération du conseil municipal ou de l'EPCI compétent)</li><li>- 1 an : Constructions pour manifestation culturelle, commerciale, touristique ou sportive (3 mois en site classé et en secteur sauvegardé dont le périmètre a été délimité)</li></ul>
R. 421-8	<ul style="list-style-type: none"><li>- Constructions nécessitant le secret pour des motifs de sécurité</li></ul>