

Maitre d'ouvrage

Préfecture du Pas-de-Calais



---

## Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation( PPRI ) de la Commune de Libercourt

# APPROBATION

---

## Note de présentation

---

Maitre d'oeuvre



---

Approuvé le

---

---

DATE : mars 2014

---

# Table des matières

<b>I - Préambule.....</b>	<b>2</b>
<b>II - Présentation du PPRI de Libercourt.....</b>	<b>5</b>
1 - Présentation du bassin de risque et du périmètre d'étude.....	5
2 - Contexte et historique du PPR.....	6
3 - Les inondations sur la commune de Libercourt.....	8
4 - Nature et caractéristiques des risques pris en compte .....	8
5 - Secteur géographique et contexte géologique.....	9
A - Eléments de géographie.....	9
B - Eléments de géologie.....	9
<b>III - Méthodologie générale de la réalisation d'un PPR.....</b>	<b>10</b>
1 - Définitions.....	10
2 - Détermination des aléas.....	10
3 - Classification des aléas.....	11
A - Hauteur d'eau.....	11
B - Vitesse d'écoulement .....	11
C - Durée de submersion .....	12
D - Cartographie de l'aléa.....	12
4 - Les enjeux.....	13
5 - Le croisement retenu pour aboutir au zonage réglementaire.....	13
6 - Le règlement.....	13
<b>IV – Application à Libercourt.....</b>	<b>14</b>
1 - Choix de l'aléa de référence.....	14
2 - Etude hydrologique simplifiée.....	14
A - Hypothèses initiales.....	14
3 - Cartographie de l'aléa.....	15
A – Niveau d'aléa.....	16
A – Type d'aléa.....	17
4 - Rendu de l'étude.....	17
5 - Les enjeux.....	18
6 - Le zonage réglementaire, les objectifs de prévention par zones et le règlement.....	18
<b>Glossaire.....</b>	<b>21</b>
<b>Annexe n°1 - Textes de référence.....</b>	<b>26</b>
<b>Annexe n°2 - Procédure .....</b>	<b>28</b>
<b>Annexe n°3 - Contenu du PPR.....</b>	<b>30</b>
<b>Annexe n°4 - Hyétogrammes relatifs aux événements de 2000.....</b>	<b>32</b>
<b>Annexe n°5 - Étude Hydraulique .....</b>	<b>33</b>

# I - Préambule

Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles est un outil réglementaire visant à limiter, dans une perspective de développement durable, les conséquences humaines, économiques et environnementales des catastrophes naturelles.

Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles est élaboré par l'Etat sous l'autorité du Préfet de Département. La Direction Départementale des Territoires et de la Mer est le service instructeur désigné par le Préfet pour élaborer le projet de PPRN.

La gestion des risques comporte 4 niveaux d'intervention complémentaires :

- **La protection** qui vise à atténuer les effets des événements dangereux, pour protéger des enjeux déjà exposés et réellement importants. Les ouvrages de protection (ex: bassin de rétention, digues...) sont conçus pour des événements relativement courants (événement décennal, trentennal). Ils ont donc une limite de fonctionnement (ex : volume limité d'un bassin de rétention, point de rupture de digue...). C'est pourquoi la protection n'annule pas le risque pour les événements les plus importants.
- **La prévention** qui consiste à limiter les enjeux exposés au danger, à les rendre moins vulnérables et à ne pas aggraver les phénomènes pris comme référence (l'aléa). Elle vise à permettre un développement durable des territoires en assurant une sécurité maximale des personnes et des biens.
- **La gestion de crise** a pour objectif, quand le phénomène se déclenche, d'être la plus efficace possible en terme de secours, d'évacuation et de gestion du phénomène, ce qui nécessite une préparation préalable.
- **L'information** des citoyens leur permet de prendre certaines décisions en connaissance de cause et de mieux réagir en cas de crise.

Le PPR est un des outils de la gestion des risques qui vise à la fois **l'information** et **la prévention**, puisqu'il a pour objectifs :

- d'identifier le phénomène de référence et le niveau de danger
- de ne pas aggraver le phénomène
- de ne plus y exposer de nouveaux biens
- de rendre moins vulnérables les biens qui y sont déjà exposés.

Les objectifs de prévention des PPR permettent une maîtrise de l'urbanisation assurant un développement durable des communes. Cette démarche réglementaire rejoint une approche ancienne de connaissance des risques et d'éviction des zones dangereuses.

En tant qu'outil de prévention, le PPR ne constitue ni un programme de travaux, ni un protocole des gestion de crise. Le PPR est élaboré en référence à un événement qualifié d'exceptionnel, pour lequel des ouvrages de protection ne suffisent pas a priori.

C'est pourquoi, les mesures prescrites par le PPR devront notamment être complétées :

- par la réalisation et la maintenance d'ouvrages de protection pour les biens déjà exposés aux événements relativement courants ;
- d'une préparation à la gestion de crise pour les événements supérieurs ;
- d'une information à tous les niveaux, pour garantir l'efficacité du dispositif global.

Les plans d'exposition aux risques naturels prévisibles (PER) avaient été introduits par la loi du 13 juillet 1982, relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles.

La loi n° 95-101 du 2 février 1995 a institué les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR), en déclarant que les PER approuvés valent plans de prévention des risques naturels prévisibles à compter de la publication du décret n°95-1089 du 5 octobre 1995. Ces textes ont été codifiés sous les articles L.562-1 à L.563-1 et R.562-1 à R.562-12 du code de l'environnement.

**En annexe 1** sont listés les principaux textes de référence relatifs aux PPR.

L'objet des PPR, tel que défini par l'article L562-1 du code de l'environnement est en tant que de besoin :

**1°** Délimiter les zones exposées aux risques « dites zones de danger », en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitation agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

**2°** De délimiter des zones « dites de précaution » qui ne sont pas directement exposées mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° du présent article ;

**3°** De définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et 2° du présent article, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

**4°** De définir dans les zones mentionnées au 1° et 2° du présent article, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation, l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Le décret n° 95.1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention de risques naturels prévisibles, pris en application des lois du 22 juillet 1987, du 2 février 1995 et de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, fixe les modalités de mise en œuvre des PPR et les implications juridiques de cette nouvelle procédure.

**En annexe 2** se trouve une fiche sur le déroulement de la procédure PPR.

Un décret prévoit que le PPR comporte les pièces suivantes :

- une note de présentation ;
- des documents graphiques délimitant les zones exposées au risque et les zones non directement exposées mais faisant l'objet de dispositions réglementaires ;
- un règlement et des annexes.

**En annexe 3** se trouve une fiche relative au contenu d'un PPR.

Le projet de PPR est soumis après son élaboration à l'avis consultatif des Conseils Municipaux des communes concernées et fait l'objet d'une enquête publique dans les conditions fixées par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005 modifiant le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995.

Le projet de PPR est soumis à l'avis consultatif du Conseil Régional et du Conseil Général lorsque leurs dispositions concernent la prévention contre les risques incendie. La Chambre d'Agriculture et le Centre Régional de la Propriété Forestière sont consultés si les dispositions du PPR concernent des terrains agricoles et/ou forestiers. Sans avis dans les 2 mois à compter de leur saisine, celui-ci est réputé favorable.

L'article L562-3 du code de l'Environnement stipule, qu'à l'issue de la procédure de consultations et d'enquête publique, le PPR est approuvé par arrêté pris par le Préfet. Le PPR approuvé fait l'objet des mesures de publicité et d'affichage définies à l'article R 562-9 du code de l'environnement.

A l'issue des mesures de publicité et d'affichage, le PPR approuvé s'impose de plein droit en tant que servitude d'utilité publique. Conformément à l'article L562-4 du code de l'environnement, le PPR est annexé au Plan Local d'Urbanisme.

Le PPR approuvé et publié est opposable à tout mode d'occupation et d'utilisation du sol.

En cas de non respect des prescriptions du PPR, les modalités d'assurance des biens et des personnes, sont susceptibles d'être modifiés.

Par ailleurs, le non respect des prescriptions d'un PPR constitue un délit d'urbanisme prévu à l'article L480-4 du Code de l'Urbanisme.

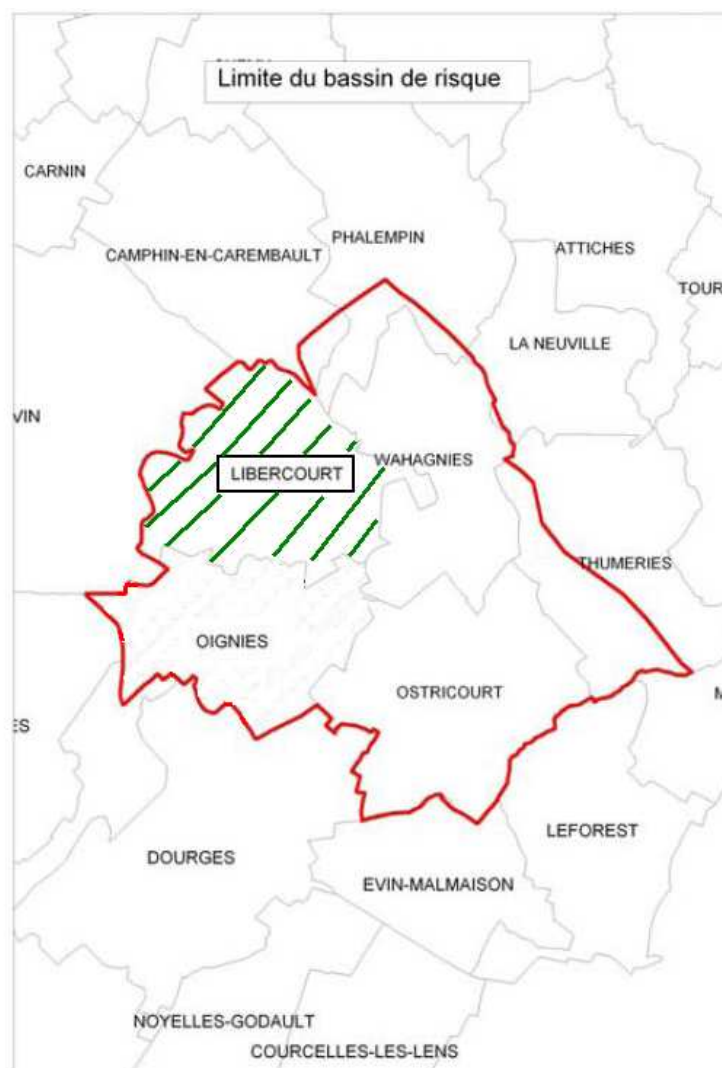
Le PPR traduit pour les communes leur exposition aux risques tels qu'ils sont actuellement connus. C'est pourquoi, il est susceptible d'être révisé entièrement ou partiellement en cas d'éléments nouveaux le justifiant.

## II - Présentation du PPRI de Libercourt

### 1 - Présentation du bassin de risque et du périmètre d'étude

Le bassin de risque qui correspond au bassin versant hydraulique se situe sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais. Il concerne tout ou partie des communes suivantes:

- Camphin-en-Carembault, Phalempin, Thumeries, La Neuville, Wahagnies et Ostricourt pour le département du Nord.
- Libercourt et Oignies pour le département du Pas-de-Calais.



Le bassin versant a une pente de direction ouest, à l'exception de la partie sud de la commune d'Ostricourt qui a une pente de direction sud. Une grande partie du ruissellement suit un écoulement vers l'ouest vers les zones urbanisées des communes de Oignies et Libercourt. Le ruissellement qui transite par le secteur d'étude provient des communes de Thumeries, La Neuville, Phalempin et Camphin-en-Carembault.

## 2 - Contexte et historique du PPR

L'état de catastrophe naturelle a été déclaré à plusieurs reprises sur les communes du bassin versant.

Pour la commune de **Libercourt** :

- **inondations et coulées de boue du 25 août 1990** : l'état de catastrophe naturelle a été reconnu par arrêté du 31/07/1992 ;
- **inondations et coulées de boue du 25 au 29 décembre 1999** : l'état de catastrophe naturelle a été reconnu par arrêté du 29/12/1999 ;
- **inondation et coulées de boue du 29 juillet 2000** : l'état de catastrophe naturelle a été constaté pour les dégâts liés aux inondations et coulées de boue du 29 juillet 2000 (arrêté du 6 novembre 2000) ;
- **inondations des 2 et 3 décembre 2000** : l'état de catastrophe naturelle a été constaté pour les dégâts liés aux inondations et coulées de boue des 2 et 3 décembre 2000 (arrêté du 12 février 2001) ;
- **inondations et coulées de boue du 4 juillet 2005** : l'état de catastrophe naturelle a été reconnu par arrêté du 06/10/2005 ;

*Il faut noter que les différentes inondations n'ont pas entraîné la mise en danger des personnes et qu'il n'y a pas eu interruption des communications. L'inondation de certaines caves de maisons particulières sont les seuls dommages aux biens notés.*

Pour la commune de **Oignies** :

- **inondation du 25 août 1990** : l'état de catastrophe naturelle a été constaté pour les dégâts liés aux inondations et coulées de boue du 25 août 1990 (arrêté du 31 juillet 1992) ;
- **inondation du 19 décembre 1993** : l'état de catastrophe naturelle a été constaté pour les dégâts liés aux inondations et coulées de boue du 19 décembre 1993 (arrêté du 11 janvier 1994) ;
- **inondation du 25 décembre 1999** : l'état de catastrophe naturelle a été constaté pour les dégâts liés aux inondations et coulées de boue du 25 décembre 1999 (arrêté du 29 décembre 1999) ;
- **inondations des 2 et 3 décembre 2000** : l'état de catastrophe naturelle a été constaté pour les dégâts liés aux inondations et coulées de boue du 2 au 3 décembre 2000 (arrêté du 12 février 2001).

Les communes du bassin versant situées dans le département du Nord ont également été touchées par plusieurs événements climatiques dommageables.

La commune de **Wahagnies** a fait l'objet des 2 arrêtés de catastrophe naturelle :

- Arrêté du 6 novembre 2000 : l'état de catastrophe naturelle est relatif aux inondations et coulées de boue du 29 juillet 2000.

- Arrêté du 16 décembre 2005 : l'état de catastrophe naturelle est relatif aux inondations par ruissellement et coulées de boue, et aux inondations par une crue (débordement de cours d'eau) du 4 juillet 2005. La commune d'**Ostricourt** a fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle :
- Arrêté du 16 décembre 2005 l'état de catastrophe naturelle est relatif aux inondations par ruissellement et coulées de boue et des inondations par une crue (débordement de cours d'eau) du 4 juillet 2005.

La commune de **Phalempin** a fait l'objet de 3 arrêtés de catastrophe naturelle :

- Arrêté du 6 novembre : l'état de catastrophe naturelle est relatif aux inondations par ruissellement et coulées de boue et des inondations par une crue (débordement de cours d'eau) du 29 juillet 2000 ;
- Arrêté du 2 avril 2003 : l'état de catastrophe naturelle est relatif aux inondations par ruissellement et coulées de boue et des inondations par une crue (débordement de cours d'eau) du 3 décembre 2000 ;
- Arrêté du 16 décembre 2005 : l'état de catastrophe naturelle est relatif aux inondations par ruissellement et coulées de boue et des inondations par une crue (débordement de cours d'eau) du 4 juillet 2005.

La commune de **Camphin-en-Carembault** a fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle :

- Arrêté du 29 novembre 1999 : l'état de catastrophe naturelle est relatif aux inondations par ruissellement et coulées de boue et des inondations par une crue (débordement de cours d'eau) du 26 juin 1999.

La commune de **La Neuville** a fait l'objet de 3 arrêtés de catastrophe naturelle :

- Arrêté du 10 juin 1991 : l'état de catastrophe naturelle est relatif aux inondations et coulées de boue du 25 août 1990 ;
- Arrêté du 6 novembre 2000 : l'état de catastrophe naturelle est relatif aux inondations et coulées de boue du 29 juillet 2000 ;
- Arrêté du 16 décembre 2005 : l'état de catastrophe naturelle est relatif aux inondations et coulées de boue du 4 juillet 2005.

En raison des arrêtés de catastrophes naturelles, plusieurs PPR Inondation ont été prescrits :

- **PPRI de la commune de Libercourt** en date du 29 janvier 2001
- **PPRI de la commune de Oignies** en date du 30 octobre 2001
- **PPRI sur les communes de Wahagnies, Camphin-en-Carembault, Phalempin et La-Neuville** en date du 12 février 2001
- **PPRI sur les communes d'Ostricourt et de Thumeries** en date du 8 mars 2007

Compte tenu de leur appartenance à un même bassin versant, les différents PPRI sont établis sur la base d'événements pluvieux communs (Cf IV.1)



## 3 - Les inondations sur la commune de Libercourt

### a) Les inondations par ruissellement et insuffisance du réseau d'assainissement

Les inondations constatées sont :

- **Le quartier de la Chapelette** : dans ce secteur, lors d'événements exceptionnels, les réseaux d'évacuation sont naturellement saturés. L'eau s'accumule et crée les inondations. Lors de l'événement de 2000, il semble que de l'eau en provenance de l'autoroute A1 ait été déviée sur ce secteur, ce qui aurait aggravé fortement les inondations.  
Suite aux événements de 2000, un bassin de rétention et des travaux sur les collecteurs d'eau pluviale ont été réalisés. Ces aménagements permettront de réduire l'impact des crues exceptionnelles.
- **Le secteur de la rue Cyprien Quinet** : dans ce secteur, les inondations résultent d'un ruissellement important venant de la zone urbanisée et des zones cultivées de la commune de Wahagnies. Les autres secteurs touchés sont les places Leclerc et de Verdun, les rues Paul Pignon, Ringeval.
- **Avenue du bois – bois de l'Emolière** : les parties basses du Bois de l'Emolière reçoivent les eaux du bassin versant situé au Sud de Wahagnies. Une capacité d'évacuation insuffisante a entraîné des inondations dans le secteur de l'Avenue du bois. Le BRGM a également mis en évidence sur ce secteur un phénomène de remontée de nappe.

### b) Les inondations par remontée de nappe :

- **Bois d'Epignoy** : les inondations résultent de la remontée de nappe dans un espace naturel boisé.

Dans le cadre de l'étude du PPR, une étude hydrologique simplifiée a été réalisée (fournie en annexe 5). Elle a permis d'identifier deux sous-bassins versants principaux appelés 'Cyprien QUINET' et 'Emolière' sur lesquels l'aléa centennal a pu être approché. Pour autant, la cartographie des aléas (niveau et enveloppe de l'aléa) résulte essentiellement des observations de l'événement historique et des études terrain.

## 4 - Nature et caractéristiques des risques pris en compte

Le risque pris en compte est ici l'inondation, soit par ruissellement et accumulation des eaux pluviales, soit par remontée de nappe. Le présent PPR n'étudie pas le risque inondation pour insuffisance du réseau d'assainissement qui n'est pas un risque naturel. Le dimensionnement et l'entretien des ouvrages relèvent de la responsabilité des maîtres d'ouvrages.

## 5 - Secteur géographique et contexte géologique

### **A - Eléments de géographie**

L'ensemble du secteur a une pente de direction Ouest à Sud-Ouest. Une grande partie du ruissellement du secteur suit par conséquent un écoulement vers l'Ouest et le Sud, c'est-à-dire vers les zones urbanisées des communes de Libercourt et de Oignies. Le ruissellement transitant par le secteur d'étude est issu d'une partie amont constituée de quelques communes du département du Nord : La Neuville, Camphin-en-Carembault, Wahagnies et Ostricourt.

Globalement, l'occupation du sol est de trois types :

- les zones urbanisées ;
- les zones cultivées ;
- les zones occupées par la forêt.

Dans les zones cultivées ou occupées par la forêt, un ruissellement diffus s'effectue dans le sens de la plus grande pente, il est ensuite canalisé par l'intermédiaire de fossés. Les zones de production importantes sont concentrées dans les zones cultivées au Nord du secteur sur les communes de Wahagnies et d'Ostricourt.

Dans les zones urbanisées, un réseau d'assainissement pluvial permet, lorsqu'il existe et qu'il est suffisamment dimensionné, de diriger les eaux pluviales vers le réseau de la communauté d'agglomération de Hénin-Carvin. A l'aval de Libercourt et Oignies (*secteur Nord*), des postes de refoulement permettent l'évacuation des eaux pluviales vers le canal de la Deûle.

### **B - Eléments de géologie**

Sur la commune de Libercourt, les sables d'Ostricourt sont affleurants ou recouverts de limons. Les couches argileuses sont à l'origine d'une nappe superficielle et d'une humidité permanente, donnant naissance à un réseau superficiel diffus (fossés...). L'ouest du secteur fait partie du bassin minier, des terrils et des affaissements sont observés sur la commune de Libercourt.

# III - Méthodologie générale de la réalisation d'un PPR

La méthodologie générale sur laquelle se base l'élaboration d'un projet de PPR est exposée ci-après :

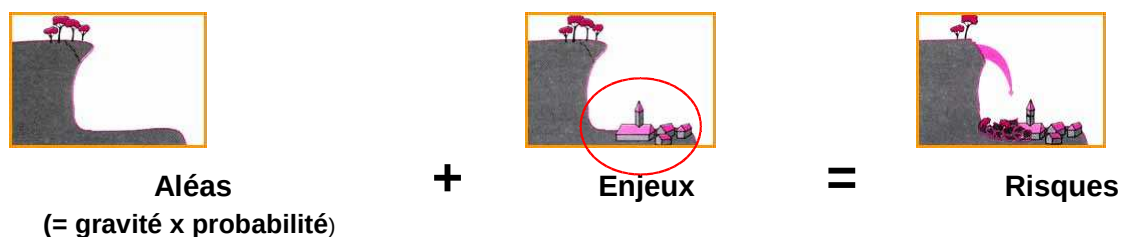
## 1 - Définitions

Le glossaire joint à la présente note de présentation donne la définition des termes les plus couramment utilisés en matière de plan de prévention des risques.

Un événement potentiellement dangereux, ou **Aléa**, n'est un **Risque** que s'il s'applique à une zone où des **Enjeux** humains, économiques ou environnementaux sont en présence.

D'une manière générale, le risque fort se caractérise par de nombreuses victimes, un coût important de dégâts matériels, des impacts sur l'environnement. La **Vulnérabilité** mesure ces conséquences.

Le risque est donc la résultante de la confrontation d'un aléa avec des enjeux. Par exemple, un aléa sismique en plein désert n'est pas un risque. Un séisme à San Francisco est un risque.



## 2 - Détermination des aléas

L'objectif de la phase de détermination des aléas est l'identification et la caractérisation des phénomènes potentiels et des zones exposées.

Conformément aux circulaires concernant la prévention des risques et aux méthodologies établies par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable, l'aléa de référence à retenir dans le cadre de l'élaboration des Plans de Prévention des Risques est :

- soit l'événement centennal qui a un risque sur 100 de se produire chaque année ou 2 sur 3 dans le siècle qui vient
- soit l'événement historique si celui-ci dépasse l'événement centennal.

Si l'aléa centennal a un risque sur 100 de se produire chaque année, il peut très bien ne pas se produire pendant un certain temps, ou au contraire, se produire plusieurs fois de manière rapprochée. Enfin, des événements d'ampleur supérieure au centennal ne sont pas à exclure.

Compte tenu que les travaux de protection apparaissent souvent insuffisants pour réduire significativement l'impact de ces événements, des mesures de prévention apparaissent essentielles.

### 3 - Classification des aléas

L'aléa de référence est défini le plus souvent en trois ou quatre niveaux d'aléas (faible, moyen, fort, très fort) en tenant compte de la nature des phénomènes et de leur intensité. Les terrains protégés par des ouvrages sont toujours considérés comme restants soumis aux aléas, c'est-à-dire vulnérables conformément à la circulaire de novembre 2002. En effet, de tels ouvrages sont la plupart du temps dimensionnés pour des événements dont la période de retour est inférieure à 100 ans. Ainsi, si leur efficacité est indéniable pour des événements plus fréquents, ils risquent d'être « transparents » pour l'événement centennal, c'est pourquoi la méthodologie ministérielle pour l'établissement des PPRI prévoit de ne pas tenir compte de ces ouvrages.

Chaque zone d'aléa doit être cartographiée par un code de couleurs conventionnelles dont l'intensité croissante caractérisera le niveau d'aléas.

Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction des paramètres physiques de l'inondation de référence. Ces paramètres sont essentiellement les hauteurs d'eau, les vitesses d'écoulement et les durées de submersion.

#### **A - Hauteur d'eau**

La hauteur d'eau est un paramètre toujours utilisé pour qualifier l'aléa. La valeur de 1 m correspond à une valeur conventionnelle significative en matière de prévention et de gestion de crise. Cette valeur est en effet le seuil à partir duquel la mobilité est très réduite pour un adulte et impossible pour un enfant. Au-delà de 1 m d'eau, des véhicules peuvent être déplacés et créer des dangers et des embâcles. Enfin, les véhicules de secours terrestres sont limités dans leurs déplacements par une hauteur d'eau allant de 0,6 à 0,7 m. Avec une hauteur d'eau de 0,7 m tout déplacement à pied devient impossible et les secours ne peuvent se faire qu'avec des embarcations motorisées ou par voie aérienne. Dans certains cas, cette valeur de la hauteur peut être amenée à évoluer : dans les plaines au niveau des espaces urbanisés, il est possible de différencier des hauteurs supérieures à 1 m. Cela revient par exemple à faire une classe pour les hauteurs comprises entre 1 et 2 m. A l'inverse, dans les zones d'écoulements rapides, il est possible de prendre en compte un aléa fort à partir de 0,5 m.

La valeur de 1 m est à prendre avec précaution à l'échelle de travail, car l'hétérogénéité de l'occupation des sols (présence d'obstacles, axes d'écoulement) est susceptible de créer, dans une zone homogène, des variations importantes autour de cette hauteur moyenne en fonction des points considérés.

#### **B - Vitesse d'écoulement**

La vitesse est un élément important dans la qualification des situations de dangers. Elle est cependant très difficilement quantifiable : elle varie énormément dans le temps et dans l'espace en période de crue. Il existe donc rarement des mesures de vitesses fiables. Les vitesses peuvent toutefois être estimées par des modèles ou des calculs hydrauliques.

L'appréciation pour qualifier les aléas dûs à la vitesse est donc la plupart du temps qualitative. Le Guide PPR risque d'inondation propose la grille suivante : la vitesse est considérée comme faible en dessous de 0,20 m/s, moyenne de 0,2 à 0,5 m/s et forte au-delà.

En zone urbaine la grille d'aléa défini dans le guide méthodologique PPR inondation par ruissellement est la suivante :

**Tableau 1 : Grille d'évaluation de l'aléa (crue centennale) sur les critères hauteur/vitesse**

Vitesse	< 0,2 m/s	0,2 – 0,5 m/s	0,5 – 1 m/s	> 1 m/s
Hauteur				
< 0,20 m	Aléa faible	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
0,20 – 0,50m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort	Aléa fort
0,50 – 1 m	Aléa moyen	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort
> 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Il convient de noter que pour réaliser la cartographie avec cette grille, il faut prendre en compte plusieurs autres éléments :

- lorsqu'une zone en aval du bassin versant est classée en aléa moyen à très fort et que cette intensité est due aux apports amont, cette zone amont sera classée en « zone de production et d'aggravation de l'aléa », la traduction réglementaire ne sera pas la même ;
- le risque d'embâcle dû à la mise en mouvement des véhicules en stationnement par flottaison qui peut aggraver l'aléa ;
- le risque de montée rapide des eaux, la durée de submersion peut également aggraver l'aléa ;
- le risque de transport solide aggrave l'aléa. (boues, gravier, sable)

#### ➤ C - Durée de submersion

La durée de submersion est prise en compte pour les submersions de longue durée, lorsque les communications sont perturbées voire coupées et que l'accès et le secours aux sinistrés sont difficiles ou impossibles.

#### D - Cartographie de l'aléa

La cartographie de l'aléa est obtenue en croisant les résultats de l'étude prospective, la connaissance des phénomènes historiques et les témoignages recueillis lors de l'étude. Elle résulte également de l'interprétation des cartes topographiques et des photos aériennes, combinant les facteurs de prédisposition (pente, géologie) à l'apparition de phénomènes ou d'aggravation de phénomènes existants.

## 4 - Les enjeux

En terme de risques, les enjeux sont les personnes, biens et activités exposés au phénomène naturel. Leur détermination permet d'évaluer les risques supportés par une collectivité d'après la vulnérabilité observée. Dans le cadre d'un PPR, la détermination des enjeux permet d'orienter l'élaboration des objectifs de prévention et des documents réglementaires.

Les enjeux, au sens de la gestion des risques, se décomposent en quatre types d'occupations distincts :

- **Les espaces urbanisés** : ils sont définis par référence aux dispositions de l'article L111-1-4 du code de l'Urbanisme, dont les modalités d'application sont fixées par la circulaire n° 96-32 du 13 mai 1996. Ainsi le caractère urbanisé ou non d'un espace doit s'apprécier en fonction de la réalité physique ; les opérations autorisées seront également prises en compte.
- **Les zones naturelles**
- **Les zones d'expansion des crues** : les ZEC à préserver sont les secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés où la crue peut stocker un volume d'eau important. Sont concernés les terres agricoles, les espaces verts, les terrains de sport etc..
- **Les zones d'activités existantes**
- **Les établissements recevant du public (ERP)** : il s'agit des établissements publics ou privés recevant du public tels que hypermarché, église, mairie, gare,...

## 5 - Le croisement retenu pour aboutir au zonage réglementaire

Le croisement de la carte des aléas et de la carte des enjeux, pour aboutir au zonage réglementaire, tient compte des objectifs généraux de prévention. Ces objectifs généraux de prévention sont :

- de ne pas aggraver le phénomène ;
- ne plus construire de nouveaux biens vulnérables dans les zones à risque ;
- de réduire la vulnérabilité des biens déjà exposés.

## 6 - Le règlement

Le règlement précise les règles qui s'appliquent à chacune des zones. Le règlement définit ainsi les conditions de réalisation de tout projet, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qu'incombe aux particuliers ou aux collectivités, mais aussi les mesures applicables aux biens et activités existants. Le règlement édicte des prescriptions ou émet des recommandations.

## IV – Application à Libercourt

### **1 - Choix de l'aléa de référence**

La circulaire du 24 janvier 1994 précise que l'événement de référence à retenir pour un PPRI est la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci est plus faible que la crue centennale, cette dernière.

La pluie du 29 juillet 2000 se caractérise par une hauteur d'eau précipitée de 62,5mm en 3h30. Cette hauteur d'eau est nettement supérieure à celle qui aurait été générée par une pluie centennale qui est de l'ordre d'une quarantaine de millimètres.

La crue consécutive à cette pluie exceptionnelle est donc retenue comme aléa de référence pour l'élaboration du PPRI.

### **2 - Etude hydrologique simplifiée**

Elle a pour objectif de préciser les caractéristiques des phénomènes historiques et de qualifier notamment la hauteur et la vitesse de l'eau qui sont les 2 critères qui permettent de définir les niveaux d'aléa.

#### **A - Hypothèses initiales**

Pour identifier les volumes débordants et les débits, il est nécessaire de définir les caractéristiques géomorphologiques des bassins versants. Le secteur d'étude a été divisé en sous-bassins pour lesquels on estime la surface, la longueur du parcours hydraulique ainsi que la pente moyenne.

#### **Occupations des sols**

L'occupation des sols régit en grande partie les phénomènes de ruissellement: un sol nu ou imperméabilisé provoquera beaucoup plus de ruissellement d'eau qu'un sol enherbé ou encore une forêt. De plus la géologie des terrains et la pente influent également directement sur les écoulements sur un bassin versant et donc sur les phénomènes de ruissellement. On utilise un coefficient de ruissellement qui représente, sur une surface unitaire, la part d'eau qui ruisselle par rapport à la part d'eau évaporée ou infiltrée.

Des valeurs de coefficients de ruissellement sont couramment données dans les études. Ce coefficient est fonction de l'occupation du sol mais aussi de la géologie des terrains et de la pente.

Sur les bassins versants du secteur d'étude, la géologie est relativement homogène avec des sables argileux et des argiles, et les pentes sont relativement faibles et homogènes. L'occupation des sols est donc le paramètre principal qui influe sur le choix du coefficient de ruissellement.

Les coefficients de ruissellement retenus pour les calculs des débits en fonction de l'occupation des sols, sont les suivants :

- terres cultivées : 0,20 ;
- surface boisée : 0,06 ;
- surface urbanisée : 0,70.

Ces coefficients sont valables jusqu'à la crue décennale, au-delà on considère que toute l'eau ruisselle du fait de la saturation rapide des sols et une valeur 1 doit être ensuite appliquée.

### **B Estimation des débits d'écoulement et de durée de crues**

Les débits d'eau produits pour chaque bassin versant ont été calculés à partir de la méthode rationnelle qui est celle conseillée par le guide méthodologique pour la réalisation des PPRi ruissellement. Cette méthode rationnelle fournit des résultats souvent supérieurs par rapport aux autres méthodes de calcul. Elle est par conséquent considérée comme sécuritaire pour la définition des aménagements et s'inscrit pleinement dans la politique de prévention.

A partir des calculs établis pour chaque sous-bassin versant, il est possible d'estimer un volume d'eau ruisselé maximal sur l'ensemble de celui-ci.

Il convient de préciser :

- Les résultats obtenus ne sont que des ordres de grandeur et ne peuvent être considérés comme une donnée factuelle
- Les calculs ne prennent pas en compte les problèmes d'accumulation d'eau dans les habitations ni les insuffisances liées au réseau d'assainissement pluvial (fossé bouché, collecteur sous dimensionné,...)

Le détails de l'étude figurent en annexe 5.

## **3 - Cartographie de l'aléa**

L'aléa a été dessiné sur les bases de la carte IGN au 1/25 000<sup>ème</sup> et reporté sur une carte cadastrale au 1/5000<sup>ème</sup> pour plus de lisibilité.

Les niveaux d'aléa ont été déterminés pour chaque zone en fonction des précédents calculs hydrologiques et hydrauliques, en tenant compte des observations de terrain et de la topographie des lieux (données de la BDalti de l'IGN).

Les paragraphes suivants décrivent plus précisément la méthodologie employée pour chaque niveau d'aléa.



## **A – Niveau d'aléa**

Le niveau d'aléa est repéré par une couleur.

### ➤ **Aléa fort (couleur rouge foncé sur la carte d'aléa)**

Les zones d'aléa fort (ruissellement et coulée de boue )sont situées :

- ◆ au niveau des axes d'écoulement privilégiés : Les hauteurs d'eau peuvent être relativement faibles par endroit (< 20 cm) mais les pentes des terrains naturels induisent des vitesses d'écoulement fortes (> 1 m/s). Ce sont les espaces où les profondeurs, les vitesses et les phénomènes de transport de solides sont les plus importants. C'est le cas de la rue Cyprien QUINET qui est un axe principal d'écoulement.
- ◆ Dans les zones d'expansion où les hauteurs d'eau ont parfois atteint 0,80 m.

La largeur des zones d'aléas est fonction de l'importance du phénomène. La largeur des zones d'aléa fort est au minimum d'une dizaine de mètres de large. Ces bandes sont sécuritaires et sont le cas échéant élargies lorsque les risques pourraient être plus importants. Les données historiques ont été utilisées pour le calage des zones d'aléa.

### ➤ **Aléa moyen (couleur rouge clair sur la carte d'aléa)**

Les zones d'aléa moyen (ruissellement et coulée de boue) jouxtent généralement les zones d'aléas forts. Ces zones sont en général moyennement larges et sont relativement dépendantes du tracé des zones d'aléa fort et de la topographie. Elles sont localisées dans les zones d'expansions de crues. Elles sont donc caractérisées pour des vitesses et hauteurs d'eau moyennes. C'est le cas des constructions bâties le long de l'axe de ruissellement de la rue Cyprien QUINET.  
C'est également le cas du secteur de la Chapelette.

### ➤ **Aléa faible (couleur jaune sur la carte d'aléas )**

Les zones d'aléa faible représentent la limite entre les aléas moyens et l'absence d'aléa. Ces zones sont tracées à partir des données historiques, des observations de terrain et des courbes IGN. C'est le cas de la partie arrière des habitations construites le long de la rue Cyprien QUINET axe de ruissellement (La zone d'aléa faible a été tracée de manière sécuritaire et comprend l'ensemble des points bas).

Est également classé en zone d'aléa faible :

- ◆ le bois d'Epignoy où la nappe phréatique est affleurante.
- ◆ La zone de production au sud de la rue Ringeval. On ne constate pas d'inondation puisque sur ce secteur les précipitations ne peuvent être stockées et ruissellent vers les points bas.

## **A – Type d'aléa**

Le type d'aléa est indiqué par un sigle ou un hachurage

- zone de production : hachurage violet

Les zones de production correspondent à des zones relativement pentues où l'eau, lorsqu'elle tombe, ne peut être stockée et ruisselle vers les points bas. Lorsque ces zones sont étendues les ruissellements occasionnés peuvent devenir importants.

- **R-A** pour ruissellement accumulation
- **R.N** pour remontée de nappe

## **4 - Rendu de l'étude**

L'origine des informations relève des enquêtes et des observations du terrain. Il faut noter que la délimitation des zones considérées peut comporter des incertitudes, en l'absence de données topographiques et de relevés de terrain précis lors de la pluie de référence.

**Rue Cyprien Quinet** : Du centre ville de Wahagnies à Libercourt, la D954 constitue un axe d'écoulement privilégié pour les eaux en provenance du centre ville de Wahagnies et des terrains environnants. Les calculs de vitesse et de hauteur d'eau sur cet axe traduisent un aléa fort en raison des fortes vitesses ( $> 2$  m/s). En raison d'une rupture de pente et d'une légère dépression, l'eau venant de Wahagnies s'accumule sur la rue Cyprien Quinet à l'entrée du centre ville de Libercourt. Les observations des inondations de 2000 ont montré des accumulations d'environ 80 cm d'eau avec une faible vitesse. L'aléa fort est donc localisé le long de l'axe d'écoulement et s'atténue de part et d'autre de cet axe.

**Rue Paul Pignon** : Compte tenu de la topographie entre le début de la rue Cyprien Quinet et la rue Paul Pignon (il y a environ 1 m de dénivelé) l'eau ruisselle rapidement et s'engouffre partout selon les témoignages.

**Rues Gambetta et Ringeval** : les eaux pluviales venant de Wahagnies par ces deux rues ont recouvert la largeur totale des rues, sur une hauteur dépassant 20 cm. En descendant la rue Gambetta en direction de Libercourt, il a été remarqué un ruissellement d'eau pluviale d'une largeur importante venant des entrepôts de charbon ; l'assainissement de cette route était également saturé jusqu'à la limite des dessous de tampons des regards de visite. Sur la rue Ringeval, il a été constaté une importante coulée d'eau pluviale chargée de boue argileuse. Le long de ces deux rues, il a été remarqué que des fossés ont disparu ou sont mal entretenus.

**Place Leclerc** : La place Leclerc est inondée rapidement par les eaux pluviales des rues Gambetta et Ringeval sur une largeur de 50 cm à 1 m le long des caniveaux situés de chaque côté des deux chaussées. La hauteur d'eau sur la place Leclerc à l'intersection des rues Gambetta et Ringeval est de 10 à 20 cm.

**Rue du 8 Mai 1945 et Place de Verdun** : Lors des événements pluvieux de 2000, les eaux pluviales ont stagné pendant quelques heures, atteignant une hauteur de plus de 80 cm par endroit, inondant caves, cours, maisons et garages.

**Quartier de la Chapelette** : Lors de l'épisode pluvieux d'août 2005, 5 habitations ont été inondées en rez-de-chaussée, rue Etienne d'Orves. La hauteur d'eau estimée est de 40 cm. Les causes sont le niveau bas de la rue Etienne d'Orves, et son réseau d'assainissement saturé qui déborde sur la voirie lors de pluies abondantes.

Par ailleurs, le fossé de Phalempin canalisé sur Libercourt a un débit trop important pour être absorbé. La création en 2000 d'un bassin de stockage pour tamponner les eaux du fossé de Phalempin a permis toutefois de réduire les inondations en 2005.

**Bois de l'Emolière** : Les parties basses du bois de l'Emolière reçoivent par l'intermédiaire d'un fossé les eaux d'un bassin versant situé au Sud de Wahagnies. Les calculs hydrologiques et hydrauliques montrent que les vitesses sur cet axe d'écoulement peuvent être importantes et entraîner des accumulations d'eau à la limite des deux communes au niveau des stades.

L'aléa défini est donc fort au niveau de l'axe d'écoulement et diminue de part et d'autre de cet axe en fonction de la topographie. Seule la partie haute, en limite avec la zone de production de Wahagnies est maintenue en zone d'aléa de production d'eau. La partie basse correspond à un ouvrage hydraulique.

## 5 - Les enjeux

**La carte des enjeux** : Comme il a été rappelé précédemment, en termes de risques, les enjeux sont les personnes, biens et activités exposés au phénomène naturel. Ils sont divisés en zones urbanisées, champs d'expansion de crues et établissements recevant du public ou utiles à la gestion de crise.

- 1) **Les zones urbanisées** - (PAU partie actuellement urbanisée ou en cours d'urbanisation)

Elles sont délimitées en couleur jaune sur la cartographie des enjeux.  
Le périmètre de la ZAC du paradis est également indiqué.

- 2) **Les zones naturelles** :

Elles sont délimitées en couleur verte sur la cartographie des enjeux

- 3) **Les établissements recevant du public ou utiles à la gestion de crise** : Ils sont identifiés sur la cartographie des enjeux par un rond de couleur bleu ou rouge et un numéro.

Sur la carte figure également les projets de ZEC (Ringeval et Chapelette)

## 6 - Le zonage réglementaire, les objectifs de prévention par zones et le règlement

Comme expliqué précédemment, le risque est constitué du croisement entre l'aléa et les enjeux qui y sont exposés. L'objectif du zonage réglementaire est d'informer sur le

risque encouru et d'édicter des mesures de prévention ; Chaque zone est identifiée par :

- un niveau d'aléa (faible, moyen, fort)
- un objectif de prévention
- des mesures réglementaires permettant d'assurer la mise en œuvre des objectifs précédemment identifiés.

Les objectifs généraux de prévention se déclinent selon le type de zone

### **A - Zone de production importante**

Les objectifs de prévention de ces zone sont:

- de ne pas augmenter les phénomènes actuels
- de prévoir les aménagements ou des pratiques qui réduisent les phénomènes actuels.

### **B - Zones naturelles d'accumulation faiblement ou moyennement exposées**

Les objectifs de prévention pour les zones naturelles d'accumulation exposés à un aléa faible ou moyen sont de :

- préserver les capacités de stockage et d'expansion
- permettre une extension limitée des constructions existantes
- réduire la vulnérabilité des constructions et infrastructures existantes.

### **C - Zones urbaines d'accumulation fortement exposées**

Elles concernent toutes les parties urbanisées y compris les zones d'activités. Les objectifs de prévention de ces zones sont de :

- stopper toute nouvelle implantation de manière à permettre le stockage des eaux sans aggraver l'exposition des personnes et des biens
- réduire la vulnérabilité des constructions et infrastructures existantes

### **D - Zones urbaines d'accumulation moyennement exposées**

Les objectifs de prévention pour ces zones sont de :

- stopper toute nouvelle implantation de manière à permettre le stockage des eaux sans aggraver l'exposition des personnes et des biens
- permettre une extension limitée des constructions existante
- réduire la vulnérabilité des constructions et des infrastructures existantes

### **E – Zones urbaines d'accumulation faiblement exposées**

Les objectifs de prévention pour les zones urbaines d'accumulation faiblement exposées sont de :

- limiter la soustraction des volumes aux champs d'expansion de crues
- réduire la vulnérabilité des constructions et infrastructures existantes

## **F - Zones soumises aux remontées de nappe**

Il s'agit d'une zone naturelle soumise à un aléa faible. Les objectifs de cette zone sont de réduire la vulnérabilité des infrastructures.

# Glossaire

## **Aléa**

Un aléa naturel est la manifestation d'un phénomène naturel. Il est caractérisé par sa probabilité d'occurrence (décennale, centennale, etc.) et l'intensité de sa manifestation (hauteur et vitesse de l'eau pour les crues, magnitude pour les séismes, largeur de bande pour les glissements de terrain, etc.). Il entre dans le domaine des possibilités, donc des prévisions sans que le moment, les formes ou la fréquence en soient déterminables à l'avance.

## **Bassin versant**

Espace géographique qui a pour axe le cours d'eau principal et pour limites une ligne de partage des eaux, généralement topographique, le séparant des bassins adjacents.

## **Centennal**

Une crue centennale est une crue qui a 1 risque sur 100 de se produire dans l'année (probabilité d'occurrence égale à 1%) ou 1 risque sur 4 de se produire en 30 ans (probabilité d'occurrence égale à 26%) ou encore 2 risques sur 3 de se produire en 100 ans (probabilité d'occurrence égale à 63%). L'expérience montre que l'incidence des événements anciens n'est pas conservée dans la mémoire collective au-delà d'une cinquantaine d'années. Il convient de se rappeler que le concept de période de retour est issu d'un calcul de probabilités. Il est ainsi possible de ne pas observer de crue centennale pendant plusieurs siècles ou de les voir se succéder dans un laps de temps réduit.

## **Centre Urbain (CU)**

Le Centre Urbain est une dérogation au régime habituel auquel sont soumises les parties actuellement urbanisées. Centre de vie de la commune, il correspond à son centre historique et est caractérisé par les quatre critères suivants : une occupation des sols importante et ancienne, une continuité du bâti et une mixité des usages entre habitation, commerces et services. Il s'agit généralement d'une zone restreinte et définie dans tous les cas par rapport à la situation existante et non en fonction d'un projet de renouvellement urbain. Ainsi, une mairie ou des équipements récents situés dans une zone ne répondant pas aux critères précédents ne peuvent suffire à justifier un classement comme Centre Urbain. Le Centre Urbain est une zone supplémentaire incluse dans les PAU. Son existence est de nature dérogatoire et est à définir à l'aide d'une analyse du territoire et des facteurs socio-économiques communaux.

## **Champs d'expansion des crues (ZEC)**

Il s'agit des terrains du champ d'inondation, à préserver de toute forme d'urbanisation. Il s'agit de zones inondables au titre de l'aléa de référence et non considérées comme des espaces urbanisés ou des centres urbains. Il s'agit fréquemment de secteurs peu ou pas urbanisés et peu aménagés, mais également d'un certain nombre d'équipements et de structures n'ayant que peu d'influence sur les crues : terres agricoles, espaces verts urbains et périurbains, terrains de sport, parcs de stationnement, cimetières...

## Champs d'inondation

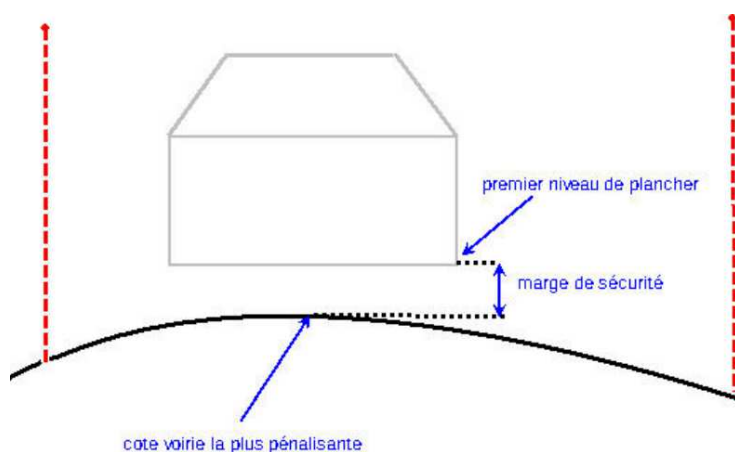
Il s'agit de l'ensemble des sols inondés en lit majeur d'un cours d'eau pour un événement donné, quelle que soit la hauteur d'eau les recouvrant. Il est ensuite divisé en Zones d'Expansion des Crues (ZEC), Parties Actuellement Urbanisées (PAU), Centre Urbain et zones d'activités.

## Changement de destination

Changement d'usage d'un bien susceptible de modifier la nature d'un enjeu, le nombre de biens et de personnes exposés et / ou leur vulnérabilité.

## Cote de référence

La cote de référence est donnée pour chaque zonage dans le règlement. Elle correspond au niveau à respecter pour chaque nouvelle construction. Elle est établie à partir du point le plus pénalisant (point le plus haut de la chaussée au droit du projet)



## Crues

Une crue est une période de hautes eaux, de durée plus ou moins longue, consécutive à des averses plus ou moins importantes.

## Dent creuse

Espace libre entre deux bâtiments susceptible de permettre la construction du front bâti.

## Enjeux

En matière de risques, les enjeux sont les personnes, biens et activités susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. Leur détermination permet, en fonction d'aléas déterminés, d'évaluer les risques supportés par une collectivité d'après la vulnérabilité observée. Lors de l'élaboration d'un projet de PPR, la détermination des enjeux permet d'orienter l'élaboration des objectifs de prévention et des documents réglementaires.

## **Extension**

Sur une parcelle déjà construite, ajout de SHON, jouxtant ou non les constructions existantes.

## **Exutoire**

Point le plus en aval d'un réseau hydrographique, où passent toutes les eaux de ruissellement drainées par le bassin

## **Gestion de crise**

Lorsqu'un événement supérieur au centennal survient, il va submerger les ouvrages de protection, et aller au-delà des zones de prévention : seule la gestion de crise permet alors une atténuation des conséquences. Celle-ci est composée de deux volets qui sont la préparation de l'intervention des services de secours et leur coordination lors de la survenance d'une catastrophe naturelle ou technologique. Les Plans Particuliers d'Intervention, Plans d'Urgence et Plans ORSEC organisent l'intervention des secours. L'étude de terrain réalisée lors de la définition des enjeux dans le PPR aide à l'élaboration de ces plans d'intervention par le repérage des éléments stratégiques pour la gestion de crise.

## **Inondations**

Il y a inondation lorsque le cours d'eau quitte son chenal bien marqué le plus profond, généralement appelé lit mineur, pour se répandre dans son lit majeur.

## **Laminage**

Amortissement d'une crue avec diminution de son débit de point et également de son débit dans le temps, par effet de stockage et de déstockage dans un réservoir.

## **Lits**

Les lits mineur, moyen et majeur définissent ensemble la plaine alluviale fonctionnelle (zone inondable, active de nos jours sur le plan hydraulique), délimitée par les terrasses alluviales (= anciens lits majeurs, non fonctionnels, souvent emboîtés, produits par des cycles climatiques ne correspondant plus aux conditions actuelles). Le lit mineur correspond à l'écoulement ordinaire, hors période de crue.

Le lit moyen, espace inondé par les crues fréquentes (période de retour de 1 à 10 ou 15 ans), est identifiable surtout dans les régions méditerranéennes. Le lit majeur correspond au champ d'inondation des crues rares (périodes de retour entre 10 et 100 ans) et exceptionnelles. Il équivaut, sauf exceptions, à l'enveloppe de toutes les crues qui peuvent se produire.

## **Mise en conformité des exploitations agricoles**

Travaux ou aménagements imposés par les normes réglementaires s'appliquant aux professions agricoles, ou par les besoins de modernisation.



## **Mise en sécurité**

Placer au dessus de la cote de référence (cote de crue centennale + 0.20cm), tous les biens ou personnes vulnérables à l'inondation.

## **Modélisation**

Quantification et spatialisation d'une crue pour une occurrence donnée par le biais d'outils mathématiques.

**NGF** Nivellement Général de la France (altitude orthométrique de référence).

## **Ouvrage de protection**

Les digues et ouvrages hydrauliques sont généralement considérés comme transparents lors de la définition des enjeux, car leur situation diffère en terme d'état, d'entretien, et d'événement de référence.

## **Parties actuellement urbanisées (PAU)**

Le caractère urbanisé des PAU s'apprécie en fonction de la réalité physique de l'urbanisation et non en fonction d'un zonage opéré par un PLU. Sont exclues des zones PAU du bourg les zones inscrites comme constructibles au PLU (POS) mais non actuellement construites, ainsi que les écarts situés en zone inondable, même s'ils peuvent en eux-mêmes être qualifiés comme une PAU.

## **Plan de Prévention des Risques (PPR)**

Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPRNP ou PPR) est un outil réglementaire visant à limiter, dans une perspective de développement durable, les conséquences humaines, économiques et environnementales des catastrophes naturelles. Il correspond aux composantes de la prévention et d'information de la gestion des risques. En aucun cas il ne constitue un programme de travaux, ni une organisation de gestion de crise (Néanmoins, il permet d'identifier les enjeux les plus exposés, ainsi que les structures relatives à la gestion de crise, touchées par l'aléa).

## **Prévention**

Consiste à ne plus ajouter de nouveaux enjeux vulnérables à des biens actuellement exposés à l'aléa, et à soustraire progressivement les enjeux à l'aléa.

## **Protection**

Lorsque les aléas sont de faible importance, il est possible de s'en protéger, par la réalisation d'ouvrages tels que les digues, les bassins de rétention, déversoirs, casiers... Cette politique, limitée par son coût et par l'étendue du territoire à traiter, ne sera mise en place que pour des enjeux déjà exposés et réellement importants, afin d'améliorer leur situation. Il est à noter que ces travaux n'annulent pas le risque, puisque pour des aléas

plus importants, ces ouvrages ne suffisent plus (ils ont par définition une limite de fonctionnement).

### **Remblai**

Les remblais ont pour effet de diminuer la capacité de stockage d'eau. Ils sont en principe interdits, sauf s'ils sont indispensables à la mise en sécurité du projet. Le remblaiement d'un terrain à un niveau supérieur à la cote de crue ne pourra aboutir à une autorisation d'aménager.

### **Revanche**

La revanche correspond à la marge de sécurité prise en compte au-delà de la cote de la crue centennale. Elle entre dans la définition de la cote de référence (= cote de la crue centennale + revanche). La revanche prend en compte l'incertitude qui pèse sur l'aléa calculé, la vitesse de montée de crue, ainsi que la morphologie et la spécificité du terrain.

### **Risque**

Le risque est la combinaison d'un aléa (événement susceptible de porter atteinte aux personnes, aux biens et / ou à l'environnement) et d'un enjeu (personnes, biens ou environnement) susceptible de subir des dommages et des préjudices. Un événement grave observé en un lieu désert n'est donc pas un risque important, mais un événement moyennement grave survenant dans une zone à forte présence humaine représente un risque non négligeable. Le risque est majeur lorsque aléas et enjeux sont forts, qu'il est susceptible de dépasser les moyens de réaction des services de secours et / ou que ses conséquences sur le tissu socio-économique sont de nature à affecter durablement la zone touchée. Il est caractérisé par des conséquences très importantes et une faible fréquence.

### **Ruissellement**

Circulation d'eau à la surface du sol, qui prend un aspect diffus sur les terrains ayant une topographie homogène, et qui se concentre lorsqu'elle rencontre des dépressions topographiques.

### **Transparence hydraulique**

Influence négligeable d'un aménagement sur l'écoulement des eaux et la capacité de stockage. Pour être conservée, la transparence hydraulique suppose des dispositions compensatoires visant notamment à rétablir l'équilibre déblais / remblais.

### **Vulnérabilité**

Au sens le plus large, exprime le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux.

# Annexe n°1 - Textes de référence

## LISTE DES PRINCIPAUX TEXTES DE RÉFÉRENCE EN MATIÈRE DE PPR

La loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles.

La loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement.

La loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 modifiée par la loi n° 95-101 du 2 février 1995, relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs.

La loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 dite « Loi sur l'eau et les milieux aquatiques ». modifiée le 30 décembre 2006

La loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile.

Le décret n° 90-918 du 11 octobre 1990 relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques majeurs.

Le décret n° 93-351 du 15 mars 1993 relatif aux plans d'exposition aux risques naturels prévisibles.

Le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation ou de déclaration en application de la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.

Le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.

Le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles.

Le décret n° 95-1115 du 17 octobre 1995 relatif à l'expropriation des biens exposés à certain risques naturels majeurs menaçant gravement des vies humaines ainsi qu'au fonds de prévention des risques naturels majeurs.

Le décret n° 2002-202 du 13 février 2002 modifiant le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.

Le décret n° 2005-29 du 12 janvier 2005 modifiant le décret n° 95-1115 du 17 octobre 1995 relatif à l'expropriation des biens exposés à certains risques naturels majeurs menaçant gravement des vies humaines ainsi qu'au fonds de prévention des risques naturels majeurs.

L'arrêté du 10 septembre 2003 relatif à l'assurance des risques de catastrophes naturelles, modifiant l'article A.125-3 du code des assurances.

La circulaire du 9 novembre 1992 (ENV.) relative à la mise en place des schémas d'aménagement et gestion des eaux

La circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables.

La circulaire du 2 février 1994 relative aux mesures conservatoires en matière de projet de construction dans les zones soumises à des inondations.

La circulaire du 17 août 1994 relative aux modalités de gestion des travaux contre les risques d'inondation.

La circulaire du 15 septembre 1994 relative à l'élaboration des schémas directeurs d'aménagement et gestion des eaux (SDAGE).

La circulaire n° 94-81 du 24 octobre 1994 relative au plan décennal de restauration et d'entretien des rivières. Appel au contrat de rivière.

La circulaire n° 95-38 du 6 mai 1995 relative aux dispositions concernant les plans simples de gestion des cours d'eau non domaniaux (application de l'article 23-XI de la loi n° 95-101 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement).

La circulaire du 24 avril 1996 relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables.

La circulaire de SDMAP / n° 96-1022 du 13 juin 1996 relative à l'exécution de travaux sans autorisation dans le lit d'un cours d'eau. Application de l'article L. 232-3 du Code rural.

La circulaire du 25 novembre 1997 relative à l'application de la réglementation spécifique aux terrains de camping situés dans les zones à risques.

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 relative à la politique de l'Etat en matière de risques naturels prévisibles et de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations et les submersions marines.

La circulaire du MEDD du 1<sup>er</sup> octobre 2002 concernant les plans de prévention des inondations.

La circulaire interministérielle du 6 août 2003 sur l'organisation du contrôle des digues de protection contre les inondations fluviales intéressant la sécurité publique.

Le code de l'environnement.

Le code général des collectivités territoriales.

Le code de l'urbanisme.

Le code de la construction et de l'habitation.

Le code des assurances

# Annexe n°2 - Procédure

## DEROULEMENT DE LA PROCEDURE

Celle-ci se déroule en plusieurs séquences ordonnées de la manière suivante :

- **Prescription du PPR**

Cette prescription incombe au(x) Préfet(s) du (des) département(s) concerné(s).  
Celle-ci précise :

- Le risque concerné,
- Le périmètre qui définit la zone sur laquelle porte le PPR (ceci ne signifie en aucun cas qu'en dehors de ce périmètre le risque soit nul).

A ce titre, le Ministère de l'Environnement préconise que soit privilégiée la notion de " bassin de risque " c'est à dire une unité hydrographique pouvant transcender les limites administratives (communes, départements, régions...).

- **Élaboration du projet de Plan de Prévention des Risques**

Cette phase consiste à élaborer le document (phase d'études).

- **OPTION : En cas d'urgence, possibilité d'application par anticipation du projet de Plan de Prévention des Risques**

Le projet de Plan de Prévention des Risques est soumis à l'avis des Maires des communes sur le territoire desquelles le plan sera applicable. Ceux-ci disposent d'un mois pour faire part de leurs observations. A l'issue de ce délai, le(s) Préfet(s) rend(ent) opposables les dispositions du projet de P.P.R. éventuellement modifiées, qui sont tenues à la disposition du public en Préfecture et dans chaque mairie concernée.

Ces dispositions cessent d'être opposables si elles ne sont pas reprises dans le plan approuvé ou si le plan n'est pas approuvé dans le délai de trois ans.

- **Consultations**

Le projet de Plan de Prévention des Risques est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles le plan sera applicable. Il est également soumis à l'avis des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétentes pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert en tout ou partie du bien, et :

- si le projet de plan contient des mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, il est soumis à l'avis des organes délibérants de ces collectivités territoriales (+ consultation des services départementaux d'incendie et de secours) ;
  - si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, il est soumis à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière .
- Tout avis qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois est réputé favorable.

- **Enquête publique**

Le projet de plan est soumis par le(s) Préfet(s) à une enquête publique dans les formes prévues par les articles 6 à 21 du décret n°85-453 du 23 avril 1985 pris

pour l'application de la loi n°83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement.

- **Consultation des Maires**

Les Maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire -enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consigné ou annexé aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux.

- **Approbation préfectorale**

A l'issue de ces consultations, le plan, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté(s) préfectoral(aux).

Le plan approuvé est alors tenu à la disposition du public dans chaque mairie concernée.

- **Après l'approbation**

Le P.P.R. approuvé s'impose de plein droit en tant que servitude d'utilité publique annexée aux P.L.U. des communes concernées (article L126.1 du Code de l'Urbanisme). Par ailleurs, la loi n°95-101 du 2 février 1995 précise que :

“ art. 40-5 – Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un plan de prévention des risques ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues à l'article L.480-4 du Code de l'Urbanisme. ”

- **Publicité réglementaire**

Les arrêtés préfectoraux font l'objet de mesures de publicité et d'affichage. L'arrêté d'approbation ne sera opposable qu'à l'issue des formalités de publicité.

- **Modifications ou révisions**

La modification du P.P.R. est réalisée selon la même procédure et dans les mêmes conditions que son élaboration initiale. Toutefois , lorsque la modification n'est que partielle , les consultations et l'enquête publique ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées sont applicables .

## Annexe n°3 - Contenu du PPR

Le contenu du PPR est déterminé par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles.

Le projet de plan comprend (art. 3 du décret) :

1° Une note de présentation indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte tenu de l'état des connaissances ;

2° Un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° de l'article 40.1 de la loi du 2 juillet 1987 susvisée,

3° Un règlement précisant, en tant que de besoin :

- 1) les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu du 1° et 2° de l'article 40.1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée,
- 2) les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° de l'article 40.1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° du même article. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour leur mise en œuvre.

Par ailleurs, les articles 4 et 5 précisent que :

Art. 4. – En application de 3° de l'article 40.1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée, abrogée par l'article 102 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile, le plan peut notamment :

- 1) définir des règles relatives aux réseaux et infrastructures publics desservant son secteur d'application et visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours,
- 2) prescrire aux particuliers ou à leurs groupements, la réalisation de travaux contribuant à la prévention des risques et leur confier la gestion de dispositifs de prévention des risques ou d'intervention en cas de survenance des phénomènes considérés,
- 3) subordonner la réalisation de constructions ou d'aménagements nouveaux à la constitution d'associations syndicales chargées de certains travaux nécessaires à la prévention des risques notamment l'entretien des espaces et, le cas échéant, la réalisation ou l'acquisition, la gestion et le maintien en condition d'ouvrages ou de matériels.

Le plan indique si la réalisation de ces mesures est rendue obligatoire et, si oui, dans quel délai.

Art. 5 – En application du 4° de l'article 40.1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée, abrogée par l'article 102 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile, pour les constructions, ouvrages, espaces mis en culture ou plantés, existants à la date d'approbation du plan, le plan peut définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde. Ces mesures peuvent être rendues obligatoires dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence.

Toutefois, le plan ne peut pas interdire les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan ou, le cas échéant, à la

publication de l'arrêté mentionné à l'article 6 ci-dessous, notamment les aménagements internes, les traitements de façade et la réfection des toitures, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.



## Annexe n°4 - Hyétogrammes relatifs aux événements de 2000

### PLUIES DES 29 JUILLET ET 2/3 DECEMBRE 2000

Le pluviographe, installé sur le site de la station d'épuration de PHALEMPIN, nous a fourni avec précision les hyétogrammes de ces 2 pluies, c'est-à-dire l'intensité en fonction du temps (en annexe).

Le principe de fonctionnement de cet appareil est le suivant :

Un auget reçoit la pluie. Lorsque la hauteur d'eau atteint 0,5 mm, l'auget bascule et provoque ainsi une impulsion. La date et l'heure à la minute près sont enregistrées à chaque impulsion.

Les caractéristiques de ces pluies sont les suivantes :

Pluies du 29 juillet :

- Début : 14 h 23
- Fin : 17 h 56
- Durée totale : 3 h 30
- Hauteur totale : 62,5 mm

Pluies des 2/3 décembre :

- Début : 21 h 24 (le 2 décembre)
- Fin : 4 h 07 (le 3 décembre)
- Durée totale : 7 h
- Hauteur totale : 43,5 mm

L'étude des courbes de précipitation intensité – fréquence de la station météorologique de Lille-Lesquin (tableau 2 de l'annexe 5) indique que :

- La pluie centennale de 3 heures totalise 43,3 mm
- La période de retour de la pluie des 2 et 3 décembre serait comprise entre 30 et 50 ans.
- La pluie de 3h30 du 29 juillet avec ses 62,5mm est très supérieure à la pluie centennale qui générerait entre 43,3 et 45,7mm.

# Annexe n°5 - Étude Hydraulique

## DÉTAIL DE L'ÉTUDE HYDRAULIQUE

### 1) L'Aléa

Pour déterminer l'aléa, les paramètres pris en compte sont la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement. La durée de submersion est trop faible pour être prise en compte.

### 2) Contexte météorologique

Les périodes définissant les pluies historiques connues sont celles du 27 au 29 juillet 2000 et celles du 2 au 3 décembre 2000. Des données pluviométriques ont été obtenues à la station d'épuration de Phalempin située à 5 km de Libercourt. Les mesures réalisées sur le pluviomètre de la station indiquent que les hauteurs d'eau précipitées lors des deux événements pluvieux sont de :

- **juillet 2000** : 62,5 mm en 3 h 30 (de 14h23 à 17h56 le 29/07)
- **décembre 2000** : 43,5 mm en 7 h (de 21h24 à 4h07 le 3 décembre)

Afin de caractériser la fréquence de retour de ces pluies s'il est nécessaire de se reporter aux données statistiques de la station météo de Lille-Lesquin, qui se trouve à 11 km de Libercourt et qui est la station disposant de données statistiques suffisantes la plus proche de la zone d'étude.

### 3) Intensité / durée / fréquence des pluies à la station de Lille-Lesquin

Les données de la station Lille-Lesquin fournissent les coefficients de Montana qui permettent de calculer les hauteurs de précipitations de diverses durées et pour des fréquences de retour jusqu'à 100 ans.

Les précipitations pour une pluie de 1 à 6 heures sont résumées dans le **tableau 2** pour les périodes de retour de 2, 5, 10 et 100 ans. Pour calculer ces hauteurs, les coefficients de Montana de la station de Lille ont été utilisés.

L'équation de Montana est la suivante :  $I = a \cdot t^{-b}$

Avec :

- I** : Intensité (mm/min.)
- t** : durée de la pluie (min.)
- a et b** : les coefficients de Montana

Les coefficients utilisés sont ceux indiqués dans le **tableau 1**.

**Tableau 1 : Coefficients de Montana, station de Lille-Lesquin pour une durée de pluie de 15 min à 360 min**

Période retour	a	b
2	5,813	0,768
5	8,749	0,793
10	10,655	0,802
20	12,437	0,807
25	12,975	0,808
30	13,456	0,809
50	14,637	0,810
75	15,668	0,812
100	16,302	0,812

**Tableau 2 : Hauteur d'eau précipitée en fonction des périodes de retour et de la durée de la pluie**

Période de retour (ans)	Durée de la pluie (en heures)					
	1	2	3	4	5	6
2	15,0	17,7	19,4	20,7	21,8	22,8
5	20,4	23,6	25,6	27,2	28,5	29,6
10	24,0	27,5	29,8	31,5	33,0	34,2
20	27,4	31,3	33,9	35,8	37,4	38,7
25	28,5	32,5	35,2	37,2	38,8	40,2
30	29,4	33,6	36,3	38,3	40,0	41,4
50	31,9	36,3	39,3	41,5	43,3	44,8
75	33,8	38,5	41,6	43,9	45,8	47,4
100	35,2	40,1	43,3	45,7	47,6	49,3

En terme d'aménagement, la circulaire du 24 janvier 1994 précise que l'événement de référence à retenir pour le zonage est, conventionnellement, « la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière ». La pluie de juillet 2000 avec 62,5mm en 3h30 est très supérieure à la pluie d'occurrence centennale. Elle est donc retenue comme événement de référence.

#### 4) Le contexte hydrologique

Bien que la carte des aléas soit basée sur les observations de l'événement historique et des enquêtes de terrain, une étude hydrologique simplifiée a été menée de façon à estimer en certains points, des données de vitesse ou de hauteurs d'eau permettant de qualifier l'aléa ( faible, moyen , fort) lorsque les observations sont insuffisantes.

##### A - caractéristiques géomorphologiques des bassins versants.

Le secteur d'étude a été discrétisé par rapport à des points caractérisés par des phénomènes d'inondations significatifs. Pour chacun de ces points, nous avons déterminé la zone topographique pouvant apporter des eaux de ruissellement en ce point.

**Le tableau 3** ci-après donne les caractéristiques géomorphologiques (surface, longueur du parcours hydraulique le plus long, et la pente moyenne) de ces bassins versants :

**Tableau 3 : caractéristiques physiques des bassins versants**

Bassin versant	Surface (ha)	Longueur le plus long (m)	Pente moyenne (%)
Cyprien Quinet	301	2 680	1,3
Bois de l'Emolière	63	1350	0,93

## B - Occupations du sol

### a) Nature de l'occupation

L'occupation des sols régit en grande partie les phénomènes de ruissellement : un sol nu ou imperméabilisé entraînera un écoulement d'eau beaucoup plus important qu'un sol enherbé ou encore une forêt.

De ce fait, l'occupation des sols a été cartographiée sur la base des cartes IGN au 1/25 000ème sur l'ensemble des bassins versants de l'étude.

Les résultats de cette cartographie sont présentés dans le **tableau 4** suivant.

**Tableau 4 : Occupation des sols par bassin versant**

Bassin versant	Surface (ha)	Surface cultivée	Surface boisée	Surface urbanisée
Cyprien Quinet	301	135	62	104
Bois de l'Emolière	63	30	30	3

### b) Choix des coefficients de ruissellement

L'occupation du sol, la géologie des terrains et la pente, influent sur les écoulements sur un bassin versant et donc sur les phénomènes de ruissellement. Ces phénomènes de ruissellement se traduisent, dans les modèles de transformation de pluie en débit sur un bassin versant donné, par le coefficient de ruissellement.

Sur les bassins versants du secteur d'étude, la géologie est relativement homogène avec des sables argileux et des argiles, et les pentes sont relativement faibles et homogènes. L'occupation des sols est donc le paramètre principal qui influe sur le choix du coefficient de ruissellement.

Les coefficients de ruissellement retenus pour les calculs des débits en fonction de l'occupation des sols, sont les suivants :

- terres cultivées : 0,2 ;
- surface boisée : 0,06 ;
- surface urbanisée : 0,7.

Pour chaque bassin versant étudié, nous avons cartographié la surface de bassin versant occupé pour chaque occupation du sol et calculé un coefficient de ruissellement pondéré en fonction de la surface. Les résultats des calculs sont fournis dans le **tableau 5**.

Ces coefficients sont valables jusqu'à la crue décennale, au-delà, on considère que toute l'eau ruisselle. Afin de calculer les coefficients de ruissellement pour une crue centennale, la valeur normale des coefficients est attribuée sur la hauteur de la pluie décennale puis une valeur de 1 est ensuite appliquée à la hauteur de pluie restante. Les hauteurs d'eau pour la pluie décennale et centennale ont été calculées pour une durée de pluie correspondante à la durée du temps de concentration du bassin versant. Pour la pluie de référence, les hauteurs d'eau ont été calculées pour une pluie de 3h30.

Les coefficients de ruissellement obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 5 : coefficient de ruissellement pour une pluie décennal et pour l'événement de référence**

Bassin versant	Surface (ha)	Surface cultivées	Surface boisée	Surface urbanisée	Coefficient ruissellement	Coefficient ruissellement référence
Cyprien Quinet	301	135	62	104	0,34	0,55
Bois de l'Emolière	63	30	30	3	0,16	0,43

### **c) Estimation des débits d'écoulement et de durée de la crue**

Les débits d'eau produits pour chaque bassin versant ont été calculés par la **méthode rationnelle**. Les autres méthodes couramment utilisées en hydrologie (SOGREAH, SOCOCE, Crupedix et Caquot) s'appliquent préférentiellement sur des bassins versants de taille plus grande, entre 2 et 200 km<sup>2</sup>, que les bassins versants étudiés. La méthode de Caquot pourrait s'appliquer par rapport à la taille des bassins versants mais cette méthode est basée sur une régionalisation de la pluie (découpage de la France en trois zones) ce qui fournit une imprécision par rapport à la détermination des hauteurs d'eau de pluie par la méthode de Montana (qui prend en compte des paramètres locaux).

La formule rationnelle est la méthode conseillée par le guide méthodologique pour la réalisation des PPRI ruissellement. Elle fournit des résultats souvent supérieurs par rapport aux autres méthodes de calcul. De ce fait, elle est considérée comme sécuritaire pour la définition des aménagements.

Elle utilise un modèle simple déterministe de transformation de la pluie (décrite par son intensité et rapportée au temps de concentration) en débit. La pluie est supposée uniforme et constante dans le temps. Cette formule est applicable pour les petits bassins versants (<10 km<sup>2</sup> environ) comme c'est le cas dans la présente étude ; au-delà, il convient de prendre les résultats avec précaution.

$$Q = C * I * A / 3,6$$

Avec :

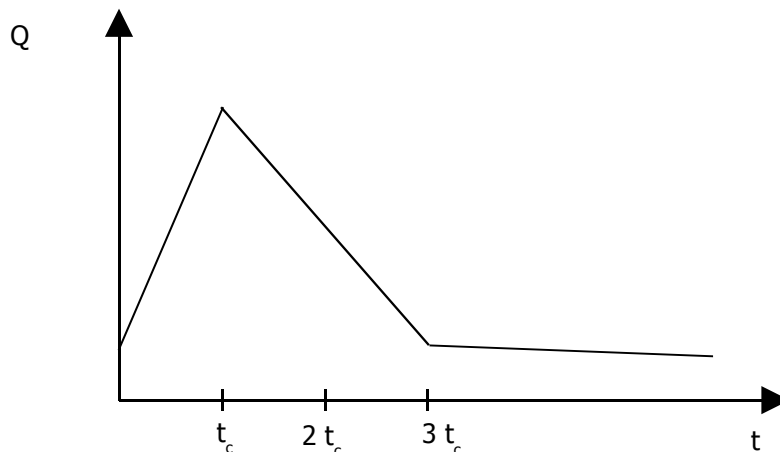
- Q** = débit de pointe décennal ou centennal (m<sup>3</sup>/s)
- C** = coefficient de ruissellement décennal ou centennal
- I** = intensité de pluie décennale ou centennale (mm/h)
- A** = surface du bassin versant (km<sup>2</sup>)

L'intensité retenue a été calculée sur la durée d'une pluie correspondant au temps de concentration  $t_c$  du bassin versant. Ce calcul permet d'obtenir le débit maximal pour le bassin versant.

A partir de ces calculs, il est possible d'estimer **un volume d'eau ruisselé** maximal sur l'ensemble du bassin versant en considérant que ce volume correspond à la hauteur d'eau qui tombe sur le bassin versant affecté du coefficient de ruissellement.

Pour l'aléa de référence, la durée de pluie a été prise à 3h30, correspondante à la durée de l'événement observé et une hauteur de 62,5 mm. La durée de la crue pour des petits bassins ruraux peut être approchée, théoriquement, sur la base d'un temps de montée correspondant au temps de concentration du bassin versant et à une durée de la période de décrue d'environ deux fois ce temps de concentration (voir schéma ci dessous).

La crue (période pendant laquelle le débit est supérieur au débit de base) d'un petit bassin est donc de trois fois le temps de concentration.



Les résultats pour chaque bassin versant sont donnés dans le tableau suivant :

**Tableau 6 : Estimation des volumes d'eau ruisselés et des débits pour chaque bassin versant**

Bassin versant	Surface (ha)	Coef. Ruis	Coef. Ruis réf	Hauteur de pluie 10 ans mm	Hauteur de pluie réf. mm	Vol. d'eau ruiss. 10 ans m <sup>3</sup>	Vol. d'eau ruiss. Réf m <sup>3</sup>	Débit pointe Q 10 m <sup>3</sup> /s	Débit pointe Q réf m <sup>3</sup> /s
Cyprien Quinet	301	0,34	0,68	30,7	<b>62,5</b>	31 418	<b>127 136</b>	6,4	<b>10,1</b>
bois de l'Emolière	63	0,16	0,59	30,7	<b>62,5</b>	3 095	<b>23 129</b>	0,9	<b>1,8</b>

#### d) Etude hydraulique

Des calculs d'hydrauliques simples (écoulement permanent et uniforme) ont été réalisés à chaque exutoire de bassin versant. Ces calculs permettent d'obtenir une estimation des hauteurs et vitesses de l'eau au point considéré.

Ces calculs ont été faits sur les bases de l'équation de Manning-Strickler présentée ci dessous pour un fossé rectangulaire de largeur définie.

$$Q = K_s S R_h^{2/3} . I^{1/2}$$

Où

**Q** débit au point considéré

**K<sub>s</sub>** coefficient de rugosité de Manning-Strickler  
(fonction de la nature du fond)

**S** surface de la section mouillée  
(fonction de la hauteur d'eau dans la section)

**R<sub>h</sub>** rayon hydraulique (fonction de la hauteur d'eau dans la section)

(rapport du périmètre mouillé à la section mouillée) ; le rayon hydraulique est donc fonction de la forme de la section d'écoulement (rectangulaire pour une route, trapézoïdale pour un fossé)

**I** pente de la section

En fonction du type de section simple (rectangulaire, circulaire, trapézoïdale...) des logiciels de calcul permettent pour un débit donné de calculer les hauteurs et vitesses de l'eau.

A titre indicatif, les hauteurs et vitesses de l'eau ont été calculées dans une section de 6 m de large correspondant à la largeur d'une Route Départementale. Conformément au guide « Méthodologie pour l'élaboration du PPR ruissellement », le coefficient de rugosité de Manning-Strickler a été pris égal à 35.

D'autre part, le calcul a aussi été fait selon les caractéristiques « réelles » de l'exutoire mesurées sur le terrain. Les coefficients de rugosité ont été pris à 35 pour les routes et à 20 pour les fossés enherbés.

Pour certains des bassins versants étudiés, les calculs hydrauliques non pas été réalisés en raison d'une forte influence aval (présence d'une zone accumulation), ces calculs n'ayant apporté aucune information pour la détermination de l'aléa.

### e) Résultats

Les résultats de ces calculs sont fournis dans le **tableau 7**.

Ces calculs ne tiennent pas compte de l'étalement de l'eau sur l'ensemble de la largeur de l'exutoire et des stockages d'eau dans des légers creux topographiques du terrain naturel. Les valeurs indiquées sont donc très largement surestimées.

**Tableau 7: Estimation des hauteurs d'eau et vitesses pour chaque exutoire de bassin versant au débit de référence**

Bassin versant	Axe actuel sur lequel la hauteur d'eau est estimée	Pente de l'axe (%)	Débit théorique à Q réf m <sup>3</sup> /s	Hauteur d'eau (m) à l'exutoire actuel du bassin versant	Calcul hauteur d'eau équivalente sur route de 6 m de large (m)	Vitesse moyenne (m/s) d'écoulement sur route de 6 m de large
Cyprien Quinet	RD 954 (6 m de large)	0,02	10,1	2,7	2,7	0,6
Bois de l'Emolière	Fossé enherbé (0,6m de large)	0,7	1,8	Non calculé		

### f) Incertitudes sur la méthodologie

Les calculs ci-dessus sont effectués à partir d'une approche hydraulique simplifiée basée (sans modélisation des lignes d'eau) sur la méthode préconisée par le guide « Méthodologie pour l'élaboration du PPR ruissellement ». Ainsi c'est bien comme une évaluation des ordres de grandeur pour l'événement de juillet qu'il faut lire ces valeurs et non comme une donnée factuelle.

De plus, les calculs ci-dessus ne prennent pas en compte les problèmes d'accumulation d'eau dans les habitations ni les insuffisances liées au réseau d'assainissement pluvial (fossé bouché...).