Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER DE LA SEINE-MARITIME





Plan de Prévention des Risques Inondation Bassin versant de la Lézarde

RAPPORT DE PRESENTATION

Vu pour être annexé à mon arrêté
en date du : ...06 MAI 2013.....
ROUEN, le :
LE PRÉFET,

Pour le Préfet et par délégation
Le Secrétaire Général

Eric MAIRE

FEVRIER 2013

SAFEGE
Ingénieurs Conseils

Siège social : Parc de l'île – 15/27 rue du Port – 92022 NANTERRE Cedex

Table des matières

PRÉAMBULE....3

1
CONTEXTE LÉGISLATIF DU PPRI....4

1.1 Textes de loi....4
1.2 Effets du PPRI....5
1.3 Objectifs poursuivis par le PPRI....5
1.4 Assurances – dédommagements....6
1.5 Modalités de financement....7

2
ARRÊTÉ DE PRESCRIPTION....9

2.1 Secteur géographique....9
2.2 Nature des phénomènes pris en compte....9
2.3 Principaux phénomènes historiques....11

3
PRINCIPES ADOPTÉS POUR L'ÉLABORATION DU PPRI....13

3.1 Aléas de référence....13
3.2 Données source et méthodologie employées....14
3.3 Caractérisation des phénomènes d'inondation en terme d'aléas et définition des zones de dangers et de précaution....17
3.4 Prise en compte des enjeux....18
3.5 Transparence des ouvrages de lutte contre les inondations....19
3.6 Concertation sur les cartographies des aléas et des enjeux....21
3.7 Cartographies des aléas et des enjeux....21

4
PRÉSENTATION DU ZONAGE ET DU RÈGLEMENT DU PPRI....22

4.1 Présentation du zonage PPRI....22
4.2 Présentation du règlement du PPRI....24

5
ANNEXES....26

5.1 procédure d'élaboration du PPRI et concertation....27
5.2 Méthodologie de modélisation des aléas....31
5.3 Cartographies des aléas et des enjeux....80

Préambule

Le présent rapport accompagne et présente le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) du bassin versant de la Lézarde et de la pissotière à Madame. Il constitue l'une des trois pièces du plan : le rapport de présentation, le règlement, et les plans réglementaires.

Le rapport de présentation vise à fournir les informations essentielles qui ont motivé l'élaboration du PPRI, qui ont servi à sa réalisation et qui sont utiles à son application.

Le rapport de présentation aborde successivement :

- le contexte législatif et réglementaire,
- la description des phénomènes d'inondation dans le périmètre du PPRI,
- les principes d'élaboration du PPRI,
- la traduction de ces principes en terme réglementaire.

Le rapport compte des annexes présentant succinctement la procédure d'élaboration du PPRI, les méthodes retenues, et les phases de concertation, une synthèse des phénomènes d'inondation connus et les cartes des aléas « inondation » et des enjeux identifiés sur chacune des communes.

1
Contexte législatif du PPRI

1.1 Textes de loi

Les principaux textes de loi intéressant les PPRI sont les suivants :

- La loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages. Elle modifie certaines dispositions législatives concernant les Plans de Prévention des Risques Naturels. Le code de l'environnement reprend dans les articles L562-1 et L562-9 la législation concernant les PPRI.

- La loi n°2004-811 du 13 Août 2004 dite de modernisation de la Sécurité Civile. Elle institue notamment l'obligation, pour certains gestionnaires, de prévoir les mesures nécessaires au maintien de la satisfaction des besoins prioritaires de la population lors des situations de crise (exploitants d'un service, destiné au public, d'assainissement, de production ou de distribution d'eau pour la consommation humaine, d'électricité ou de gaz, ainsi que les opérateurs des réseaux de communications électroniques ouverts au public).

- La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite « Grenelle II ») modifiant les modalités d'instruction et de révision des PPRI.

- Le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles pris en application des lois du 22 juillet 1987, du 2 février 1995, de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 fixe les modalités de mises en œuvre des PPRI et les implications juridiques de cette nouvelle procédure.

- Le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005 pris en application de la loi du 30 juillet 2003 modifie le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles.

1.2 Effets du PPRI

La loi précise que le PPRI est approuvé par arrêté préfectoral après enquête publique et avis des conseils municipaux. Le PPRI approuvé vaut servitude d'utilité publique. A ce titre, il doit être annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU), conformément à l'article L126.1 du Code de l'Urbanisme (article 16.1 de la loi n°95.101 du 2 février 1995).

Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un PPRI ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par le PPRI est puni des peines prévues à l'article L480.4 du Code de l'Urbanisme.

Par ailleurs, les biens immobiliers construits et les activités réalisées en violation des règles administratives du PPRI en vigueur lors de leur mise en place peuvent se voir refuser l'extension de garantie aux effets de catastrophes naturelles dans les contrats d'assurance dommages aux biens et aux véhicules. Ces dérogations à l'obligation de garantie sont encadrées par le Code des assurances et ne peuvent intervenir qu'à la date normale de renouvellement du contrat, ou à la signature d'un nouveau contrat.

Pour les biens et activités existants antérieurement à la publication du PPRI, les dérogations ne sont envisageables que si des mesures ont été rendues obligatoires par le PPRI et n'ont pas été réalisées dans les délais prescrits.

Les acquéreurs ou locataires de biens immobiliers situés dans des zones couvertes par un plan de prévention des risques naturels prévisibles, prescrit ou approuvé, sont informés par le vendeur ou le bailleur de l'existence des risques visés par ce plan.

1.3 Objectifs poursuivis par le PPRI

Le PPRI vise les objectifs suivants :

- **améliorer la sécurité des personnes exposées à un risque d'inondation;**
- **limiter les dommages aux biens et aux activités soumis à un risque d'inondation; en particulier en n'accroissant pas le nombre de personnes et les biens exposés au risque d'inondation ;**
- **maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant les milieux naturels ;**
- **limiter les coulées boueuses et l'érosion des terres agricoles dans les axes de ruissellement ;**
- **faciliter l'organisation des secours et informer la population sur le risque encourus.**

Pour mettre en œuvre ces objectifs, le PPRI doit :

- délimiter les zones :
  - exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ;

  - non directement exposées aux risques mais où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations pourraient les aggraver ou en provoquer de nouveaux.

- définir sur ces zones
  - des mesures d'interdiction ou de prescription vis à vis des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations qui pourraient s'y développer. Ces prescriptions concernent aussi bien les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation ;
  - des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par les particuliers et les collectivités dans le cadre de leurs compétences.

1.4 Assurances – dédommagements

Les particuliers font état de leur crainte de voir leurs contrats d'assurance révisés en raison du classement de leurs biens en zone PPRI.

Dans les terrains classés inconstructibles par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé, l'obligation d'assurer ne s'impose pas aux sociétés d'assurance à l'égard des biens et activités mentionnés à l'article L.125-1 du code des assurances, à l'exception, toutefois, des biens et des activités existant antérieurement à la publication de ce plan. Cette obligation ne s'impose pas non plus aux sociétés d'assurance à l'égard des biens immobiliers construits et des activités exercées en violation des règles administratives en vigueur lors de leur mise en place et tendant à prévenir les dommages causés par une catastrophe naturelle. Les sociétés d'assurance ne peuvent toutefois se soustraire à cette obligation que lors de la conclusion initiale ou du renouvellement du contrat.

A l'égard des biens et activités situés sur des terrains couverts par un plan de prévention des risques, les sociétés d'assurance peuvent exceptionnellement déroger aux dispositions du deuxième alinéa de l'article L.125-2 du code des assurances sur décision d'un bureau central de tarification, dont les conditions de constitution et les règles de fonctionnement sont fixées par décret en Conseil d'État, lorsque le propriétaire ou l'exploitant ne se sera pas conformé dans un délai de cinq ans aux mesures prescrites dans le règlement du PPRI. Le bureau central de tarification fixe des abattements spéciaux dont les montants maxima sont déterminés par arrêté, par catégorie de contrat. Lorsqu'un assuré s'est vu refuser par deux sociétés d'assurance l'application des dispositions du présent chapitre, il peut saisir le bureau central de tarification, qui impose à l'une des sociétés d'assurance concernées, que choisit l'assuré, de le garantir contre les effets des catastrophes naturelles.

Il convient d'ajouter qu'au vu de l'arrêté du 5 septembre 2000 relatif à la modulation de la franchise lors de l'indemnisation des dommages liés à une catastrophe naturelle, l'assureur comptabilise le nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles pris depuis le 1er février 1995. Ces modulations ne s'appliquent pas pour les communes disposant de Plan de Prévention des Risques prescrit de moins de 5 ans ou approuvé.

1.5 Modalités de financement

Études et travaux de prévention dans un secteur couvert par un PPRI

L'article 128 de la loi de finances pour 2004 (n° 2003-1311 du 30 décembre 2003) modifié indique qu'il peut être fait recours au Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs dit «Fonds Barnier», pour contribuer, sur décision de l'État, au financement de mesures de prévention telles que :

- « Le taux maximal d'intervention est fixé à 50 % pour les études, à 50 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention, et à 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection pour les communes où un plan de prévention des risques naturels prévisibles est approuvé. »,
- « Il [le taux maximal d'intervention] est fixé à 50% pour les études, à 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention et à 25 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection pour les communes où un plan de prévention des risques naturels prévisibles est prescrit. ».

Le code de l'environnement dans son article L561-3 modifié indique qu'il peut être fait recours au Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs dit «Fonds Barnier», pour contribuer, sur décision de l'État, au financement de mesures de prévention telles que :

- « les études et travaux de prévention définis et rendus obligatoires par un plan de prévention des risques d'inondation sur des biens à usage d'habitation (40% des dépenses éligibles) ou sur des biens utilisés dans le cadre d'activités professionnelles relevant de personnes physiques ou morales employant moins de vingt salariés, et notamment d'entreprises industrielles, commerciales, agricoles ou artisanales (20% des dépenses éligibles) ».

Le Fonds «Barnier» est alimenté par un prélèvement sur les primes et cotisations additionnelles relatives à la garantie contre le risque de catastrophes naturelles.

Le financement de ces études et de ces travaux de prévention rendus obligatoires par le PPRI est réalisé déduction faite du montant des indemnités éventuellement perçues en application du code des assurances pour la réalisation de ces études et travaux de prévention.

Mesures d'acquisition de biens

Acquisition amiable de biens exposés à un risque naturel majeur.

Cette procédure est prise à titre préventif lorsque les vies humaines sont menacées.

L'objectif est de permettre à des populations résidant dans des zones particulièrement exposées de se réinstaller et d'assurer la mise en sécurité et la neutralisation durable des sites libérés.

Les risques concernés sont les mouvements de terrain, les affaissements de terrain dus à une cavité souterraine ou à une marnière, les avalanches et les crues torrentielles ou à montée rapide.

Cette mesure concerne :

- les biens couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie Catastrophes Naturelles et exposés à un risque menaçant gravement des vies humaines, et pour lesquels l'acquisition est moins coûteuse que les moyens de sauvegarde et de protection des populations ;
- les personnes physiques ou morales propriétaires des biens concernés.

Les dépenses éligibles sont :

- la valeur vénale du bien estimée en situation hors risque, déduction faite des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie Catastrophes Naturelles ;
- et les mesures nécessaires pour limiter l'accès et empêcher toute occupation.

Le taux de financement est de 100 % maximum.

Les mesures annexes sont :

- la limitation de l'accès et la démolition éventuelle des biens ;
- la gestion et l'utilisation des terrains compatibles avec la menace grave sur les personnes ;
- des mesures d'inconstructibilité.

Acquisition amiable de biens sinistrés par une catastrophe naturelle.

Pour cette mesure, le bien doit être sinistré à plus de 50 % de sa valeur et indemnisé au titre de la garantie Catastrophes Naturelles.

L'objectif est de couvrir le surcoût d'un déménagement ou d'un transfert total d'activités hors zone sinistrée, compte tenu notamment de la valeur des terrains d'assiette non couverte par la garantie d'assurance.

Cette mesure concerne :

- tout risque susceptible de provoquer un sinistre pouvant faire l'objet d'une déclaration de l'état de catastrophe naturelle ;
- les biens d'habitation ou professionnels couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie Catastrophes Naturelles et leurs terrains d'assiette et sinistrés à plus de 50 % de leur valeur et indemnisés au titre de la garantie Catastrophes Naturelles ;
- les personnes physiques ou morales propriétaires des biens concernés, sous réserve,lorsqu'il s'agit de biens à usage professionnel, d'employer moins de vingt salariés.

Les dépenses éligibles sont :

- la valeur vénale du bien estimée en situation hors risque, déduction faite des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie Catastrophes Naturelles ;
- et les mesures nécessaires pour limiter l'accès et empêcher toute occupation.

Le montant maximum est de 240 000 € par unité foncière.

Les mesures annexes sont :

- la limitation de l'accès et la démolition éventuelle des biens ;
- des mesures d'inconstructibilité dans les trois ans.

Acquisition amiable de biens exposés à un risque naturel majeur, sinistrés par un événement non lié à une catastrophe naturelle.

La procédure est similaire à l'acquisition amiable de biens exposés à un risque naturel majeur.

Cependant, elle doit être adaptée en fonction des modalités du contrat d'assurance relatives aux biens concernés.

2
Arrêté de prescription

2.1 Secteur géographique

Le PPRi de la Lézarde a été prescrit par arrêté préfectoral du 26 juin 2003, modifié le 20 décembre 2007. Il porte sur les 34 communes du bassin versant de la Lézarde, énumérées ci-après :

Angerville l'Orcher	Manéglise
Anglesqueville l'Esneval	Mannevillette
Cauville	Montivilliers
Criquetot l'Esneval	Notre-Dame du Bec
Epouville	Octeville sur Mer
Epretot	Rogerville
Etainhus	Rolleville
Fontaine la Mallet	Sainneville
Fontenay	Saint Aubin Routot
Gainneville	Saint Jouin Bruneval
Gommerville	Saint Laurent de Brévedent
Gonfreville l'Orcher	Saint Martin du Bec
Gonneville la Mallet	Saint Martin du Manoir
Harfleur	Saint Romain de Colbosc
Hermeville	Saint Sauveur d'Emalleville
Heuqueville	Turretot
Le Havre	Vergetot

A noter que sur Gonfreville-l'Orcher, la vallée de la Pissotière à Madame a été intégrée au PPRi à la demande de la commune, bien que ce petit bassin versant ne soit pas à proprement parler inclus hydrauliquement dans le bassin de la Lézarde.

2.2 Nature des phénomènes pris en compte

Les phénomènes naturels pris en compte dans le présent PPR sont les suivants :

a) Débordement de cours d'eau

Ce phénomène peut se traduire par une montée plus ou moins brutale du niveau d'un cours d'eau (croissance du débit) : ce dernier sort de son lit mineur pour occuper son lit majeur (espace constituant la zone naturelle d'expansion des crues).

b) Ruissellement

Le ruissellement est la circulation de l'eau qui se produit sur les versants de vallées en dehors du réseau hydrographiques lors de pluies intenses. Ce phénomène de ruissellement apparaît lorsque les eaux de pluie ne peuvent plus s'infiltrer dans le sol. Les secteurs soumis ou potentiellement soumis aux inondations par ruissellement se trouvent sur le trajet de ces eaux : axes de talweg et zones d'expansion de ces eaux. Aux exutoires des vallons drainant ces ruissellements, les secteurs sont en général également exposés au risque de débordement de rivières, dont les effets se cumulent alors.

Remarque : outre les axes des vallons clairement identifié par la topographie, les versants des vallées peuvent aussi être soumis à des ruissellements quelquefois plus ou moins diffus en fonction de nouveaux aménagements et de la modification de l'occupation des sols.

c) Remontée de nappe

Lors d'évènements pluvieux exceptionnels coïncidant avec une période de hautes eaux piézométriques, une recharge exceptionnelle de la nappe peut être observée. Le niveau de la nappe peut alors affleurer à la surface du sol. La zone non saturée est dans ce cas totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe.

Remarque : l'aléa remontée de nappe concerne l'ensemble de l'assiette du lit majeur des rivières. Par conséquent, les secteurs inondables par débordement sont aussi soumis à d'éventuelles remontées de nappe.

d) Erosion et coulées boueuses

Ce phénomène récurant sur le bassin versant de la Lézarde résulte d'un ruissellement intense, caractérisé de torrentiel. Lors de l'événement de juin 2003, de nombreuses routes ou parcelles agricoles on été sujettes à une érosion générant un important transport de matériaux. On peut souligner l'apport torrentiel de la route de Cayenne et de la route de la Pierre Grise sur la commune de Gonfreville-l'Orcher.

A noter que les facteurs aggravants qui ont pu contribuer à exacerber localement les phénomènes d'inondation sont dus essentiellement :

- au mauvais état ou l'abandon des ouvrages hydrauliques (moulins) ;
- au dépôt de matériaux (bois, paille, produits de récoltes…) le long des berges du cours d'eau qui a conduit à la formation d'embâcles ;
- au manque d'entretien des rives du cours d'eau conduisant également à la formation d'embâcles ;
- au sous-dimensionnement des ouvrages de franchissement ;
- au présence de surfaces imperméables dans l'axe des écoulements (voies routières en fond de talwegs)...

2.3 Principaux phénomènes historiques

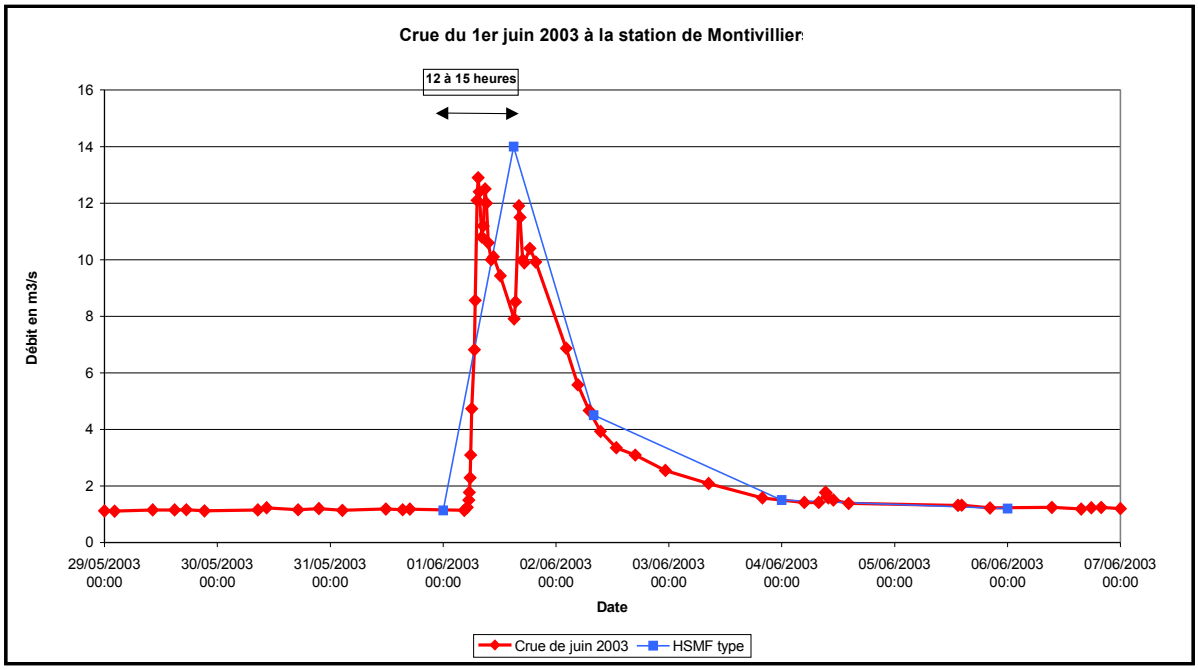
La densité des informations historiques varie considérablement d'une crue à l'autre, donnant pour certains évènements peu de renseignements. L'analyse de l'information sur les crues du passé issues de la bibliographie et de la campagne de terrain fait ressortir les deux principaux événements suivants : **décembre 1999 et juin 2003**. Juin 2003 constitue actuellement l'évènement de référence pour le bassin versant de la Lézarde.

Le bassin versant de la Lézarde a connu de nombreux épisodes d'inondation. L'évolution récente de l'occupation des sols sur le bassin versant a contribué à amplifier ces phénomènes qui se sont multipliés au cours des dernières années. Les récents épisodes les plus marquants ont donné lieu à des déclarations CATNAT Inondations. Les principaux événements (qui ont touché un grand nombre de communes) sont repris dans le tableau suivant :

Date	Communes touchées par un arrêté CATNAT Inondation
21 juin 1986	Epouville, Fontaine-la-Mallet, Fontenay, Gainneville, Gonfreville-l'Orcher, Harfleur, Montivilliers, Rolleville
8-10 juin 1993	Epouville, Fontaine-la-Mallet, Fontenay, Gainneville, Gonfreville-l'Orcher, Harfleur
26-27 janvier 1995	Epouville, Fontaine-la-Mallet, Fontenay, Harfleur, Montivilliers, Notre-Dame-du-Bec
26-27 décembre 1999	Epouville, Fontaine-la-Mallet, Fontenay, Gainneville, Gonfreville-l'Orcher, Harfleur, Montivilliers, Notre-Dame-du-Bec, Rolleville, Saint-Martin-du-Manoir
1er juin 2003	Epouville, Fontaine-la-Mallet, Fontenay, Gainneville, Gonfrevile-l'Orcher, Harfleur, Montivilliers, Notre-Dame-du-Bec, Rolleville, Saint-Martin-du-Manoir
14 juin 2003	Epouville, Harfleur, Montivilliers, Notre-Dame-du-Bec, Rolleville

L'épisode récent le plus marquant reste l'événement du 1er juin 2003 qui a causé des dégâts sur l'ensemble du bassin versant, provoquant une crue sur la Lézarde, et sur l'ensemble de ses affluents. Cet événement a consisté en une succession de deux violents orages qui se sont développés sur l'ensemble du bassin versant et non de manière localisée ; le matin, les bassins de la Rouelles, de la Curande et la partie Ouest de la Lézarde étaient touchés. L'après-midi, l'orage a traversé l'ensemble du bassin versant d'Ouest en Est.

L'hydrogramme de cette crue a été enregistré à la station HYDRO de Montivilliers. Il est représenté sur la figure suivante. Il est à noter que les valeurs obtenues en hautes eaux sont à considérer avec précaution, les valeurs extrêmes étant considérées comme douteuses.



Ce graphique montre que la crue du 1er juin 2003 est consécutive à deux orages dont on voit les deux pics de crue successifs. Ce graphique montre la réponse rapide du bassin versant : le temps de montée de la crue est de l'ordre de 3 heures. Cependant, cet événement montre que toute pluviométrie marquée consécutive génère un nouveau pic sans attendre la décrue. Le temps de montée global de la crue, si on « plaque » un hydrogramme de forme analogue à un HSMF (Hydrogramme Synthétique Mono-Fréquence) est ici de l'ordre 12 à 15 heures.

L'approche quantitative du phénomène de crue repose principalement sur la recherche de laisses de crues et les relevés des plus hautes eaux connues ainsi que sur la recherche des sites régulièrement soumis à des remontées de nappes.

- Concernant les laisses de crues observées durant la campagne de terrain ou transmises par les documents d'archives, elles font l'objet de fiches de présentation constituées d'éléments caractéristiques, de photographies et d'un plan de localisation. L'ensemble de ces fiches est présenté en annexe de ce rapport.

- Concernant le phénomène de remontées de nappe, intiment lié à celui de débordement, il se manifeste peu sur l'ensemble de ce bassin versant. Il a été identifié sur quelques secteurs sujets à cet aléa au droit des sources des cours d'eau du secteur d'étude, notamment sur la commune de Fontenay et sur celle de Fontaine-la-Mallet. Les informations résultant de cette enquête ont été intégrées à la cartographie informative.

La collecte des informations s'est articulée autour de deux approches :

- par l'exploitation des données (rapports, photographies aériennes, relevés des stations hydrométriques, PHEC…) existantes recensées auprès des services compétents locaux engagés dans la présente étude,

- par les enquêtes auprès des riverains et les observations de terrain.

Une confrontation de l'ensemble des données nous a permis de sélectionner les plus pertinentes et les plus fiables.

3
Principes adoptés pour l'élaboration du PPRI

3.1 Aléas de référence

L'aléa caractérise un phénomène naturel par sa probabilité d'occurrence et son intensité.

La détermination de l'aléa de référence est essentielle pour la définition des dispositions réglementaires attachées à l'aménagement de l'espace dans les zones inondables. Il correspond à une période de retour choisie pour se prémunir d'un phénomène dans l'objectif de réduction des risques pour les personnes et les biens. Le principe acté par l'État, précisé dans la circulaire du 24 janvier 1994, est de retenir pour le zonage et conventionnellement, *« la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière »*.

Une étude hydrologique a été réalisée, afin de déterminer les débits caractéristiques assimilables aux débits de pointe correspondant aux différentes périodes de retour. Ceci permet alors d'estimer la période de retour des crues historiques les plus marquantes.

Dans le cadre du PPR de la Lézarde, l'étude hydrologique se scinde en deux volets traités de manière distincte :

- un volet hydrologie pour les cours d'eau pérennes (Lézarde, Curande, Rouelles, Saint-Laurent) ;
- un volet hydrologie pour les ruissellements sur les talwegs secs.

A noter que **les ouvrages de lutte contre les inondations ne sont pas pris en compte dans le cadre de l'élaboration des cartographies d'aléas du PPRI (Cf paragraphe 3.5 du rapport de présentation).**

Remarque : La crue centennale est une crue qui, statistiquement, a une probabilité sur 100 de se produire chaque année et qui a aussi 2 possibilités sur 3 de se produire sur une période de 100 ans.

A) DÉBORDEMENT DE COURS D'EAU

La crue de référence, prise en compte par la procédure PPRI, est la plus forte crue observée, définissant les plus hautes eaux connues, ou à défaut la crue centennale modélisée au cas où celle-ci lui serait supérieure.

B) RUISSELLEMENT

L'aléa de référence à retenir correspond aux plus hautes eaux connues (PHEC) ou à l'évènement centennal modélisé si celui-ci dépasse l'évènement historique.

C) REMONTÉE DE NAPPE

L'aléa de référence à retenir correspond **aux plus hautes eaux connues** (PHEC) ou à l'évènement centennal si celui-ci dépasse l'évènement historique.

D) EROSION ET COULÉE BOUEUSE

Les secteurs d'érosion ou contributifs au ruissellement érosif ont été identifiés par modélisation, en tenant compte de conditions climatiques centennales, de même nature que celles retenues pour les ruissellements.

3.2 Données source et méthodologie employées

L'étude hydraulique comporte deux volets. L'un se réfère au débordement de rivière, le second au ruissellement. L'étude sur l'érosion quant à elle, identifie les secteurs d'érosion, où les terres arables sont arrachées, et les secteurs contributifs où l'eau ne fait que circuler mais peut aggraver la situation en aval.

Les postes pluviométriques exploités dans le cadre de la présente étude hydrologique sont les suivants :

- Poste du Cap de la Hève
- Poste de Goderville

Les données hydrométriques disponibles sur le bassin versant de la Lézarde sont restreintes.

Seul le cours d'eau de la Lézarde est actuellement équipé depuis mars 2003 d'une station hydrométrique récente, gérée par la DREAL Haute-Normandie à Montivilliers. Il existait également une seconde station sur la Lézarde qui n'est plus en service actuellement. Cette station, située à Notre-Dame-du-Bec, était également gérée par la DREAL Haute-Normandie, de novembre 1998 à mai 2001. Le recueil de données ne s'est pas fait sur une durée assez longue pour permettre un traitement statistique des données. Il convient en effet de disposer d'échantillons suffisamment longs (20 à 30 années de mesures par exemple) pour effectuer des analyses statistiques fiables sur des débits. L'hydrologie des cours d'eau a donc dû être déterminée par une autre méthode que la méthode statistique.

Le détail des méthodes de modélisation présentées par la suite est développé annexe 5.3.

a) inondation par débordement de la Lézarde

Les données hydrométriques disponibles aux stations gérées par la DREAL Haute-Normandie ne permettent pas de traitement statistique fiable. **La méthode classique de SOCOSE** a été

choisie pour la détermination du débit décennal, méthode qui a par ailleurs été mise en œuvre dans différentes études réalisées jusqu'à ce jour sur le bassin versant.

Les débits centennaux de la Lézarde et ses affluents ont été calculés selon la base de la méthode SOCOSE, qui détermine le débit décennal. Ce débit a été estimé comme représentatif du bassin versant, sur un ensemble de nœuds de confluence, et il a été choisi d'extrapoler le débit centennal par application d'un rapport de 2 pour la Lézarde et d'un rapport de 1.8 sur les affluents.

Des hydrogrammes de crue ont ensuite été établis, en décennal et centennal. Ceux-ci, une fois le modèle calé, permettent d'estimer les hauteurs de crue sur le fond de vallée.

b) inondation des axes de ruissellement

Les méthodes d'évaluation des ruissellements du PPRI sont de nature qualitatives et empiriques. Elles ne font généralement pas appel à des modélisations, excepté pour les talwegs où des enjeux sont actuellement présents. Ils ont été classés en deux priorités selon l'importance de leurs enjeux. Au final, l'étude des ruissellements sur les talwegs du bassin versant de Lézarde comprend :

- la modélisation de 60 sites de priorité 1, dont 15 par modèle mathématique MIKE 11, et 45 par modèle Manning-Strickler,
- la modélisation de 37 sites de priorité 2, dont 7 par modèle mathématique MIKE 11, et 30 par modélisation avec Manning-Strickler.

Un ou plusieurs sous-bassins versant ont été attribué à chaque site, et nous avons ensuite déterminé les débits ruisselant sur chacun.

L'étude hydrologique a fait l'objet d'une réflexion approfondie avec application de différentes méthodes, analyse comparée de ces méthodes et critique. Cette réflexion a été bâtie sur la base d'une étude similaire menée dans le cadre du volet ruissellement du PPRI du bassin versant de l'Austreberthe.

Les débits caractéristiques ont été déterminés à partir de cinq méthodes : la méthode rationnelle, SOCOSE, CRUPEDIX, la méthode Curve Numbers SCS, et la méthode rationnelle utilisant le Curve Number dans la détermination des coefficients de ruissellement.

c) inondation par remontées de nappe

La rivière Lézarde est alimentée par la nappe de la craie qui en assure son débit de base. Ce débit de base est vraisemblablement assez régulier. L'alimentation s'effectue par des sources (certaines sont captées), mais aussi à travers le lit de la rivière.

Les crues de la Lézarde sont essentiellement dues aux ruissellements superficiels. La participation aux crues des écoulements souterrains, qui grossissent rapidement en raison des déversements d'eaux pluviales dans les bétoires, n'est pas démontrée.

Dans le cadre du présent PPRI, il a été décidé, étant donné la faible manifestation de l'aléa, de ne représenter que les remontées de nappe « historiques » identifiées lors des rencontres avec les communes.

d) zones d'érosion

L'élaboration d'une méthodologie de zonage d'un Plan de Prévention des Risques d'Erosion sur le bassin versant de la Lézarde, repose sur l'utilisation de deux modèles d'érosion des sols :

- **le modèle RUSLE de l'USDA** (Département Agricole des USA) : estimation des pertes en terre de l'érosion en rigole / inter rigole et érosion diffuse sur les versants, pour cartographier les versant sujets à une érosion des sols ;
- **le modèle STREAM de l'INRA** : estimation des pertes en terre par l'érosion concentrée (ravines), permettant d'identifier les fonds de vallons et vallées sèches sensibles à l'érosion des sols par ruissellement concentré.

La combinaison des deux modèles et le calage des seuils de classes réalisé sur la base de présence / absence de traces d'érosion des sols visibles sur la mission de photographies aériennes de l'IGN de juin 2003 (BD Ortho), validé par la connaissance de terrain des experts locaux, a permis d'élaborer une **carte de l'aléa érosion**. Ce document, croisé avec la cartographie de la vulnérabilité (croisement tenant compte de la relation amont aval), forme la trame des zonages règlementaires du Plan de Prévention des Risques d'inondations.

Le **zonage règlementaire du PPR de la Lézarde** repose sur une extraction des zones les plus sujettes à l'érosion, à la fois de versant et de fond de vallons secs (axe de concentration du ruissellement), présentant un réelle risque pour les zones vulnérables en aval. Sur environ 15 000 ha de Surface Agricole Utile, 1 000 ha sont dans le périmètre du zonage du PPR , dont environ la moitié est en prairie. Le zonage du PPR est complété par un zonage des secteurs devant restés boisés, dont le déboisement classerait les sols à risque d'érosion moyen et très élevé.

Le restant des terres agricoles (cultivées ou non) présentant un aléa érosion moyen à très élevé (périmètres non classés sur la carte d'aléa érosion), soit environ 4 400 ha, sont classées selon des niveaux d'importance au regard d'un éventuel décret Erosion, document qui pourrait compléter par des mesures incitatives les prescriptions du PPR.

Le développement d'une méthodologie de zonage du présent PPR et d'un éventuel décret Erosion complémentaire, a démontré l'importance que relèvent les données cartographiques sources, notamment pour la topographie et l'occupation du sol. Les données satellites les plus récentes ont été utilisées, vérifiées sur le terrain, afin de compléter les données topographiques de l'IGN.

Les zonages des prescriptions du PPR (et celles utilisables pour un futur décret Erosion) reposent sur l'état actuel de la vulnérabilité des enjeux en aval des zones à érosion. Il est évident que tout changement d'usage en aval peut conduire à créer de nouvelles zones vulnérables, imposant une réactualisation des zonages. Il est important de veiller à ne pas modifier la vulnérabilité aval. Toutes nouvelles zones urbaines, ZAC ou tout autre aménagement vulnérable à l'érosion des sols devront prévoir et intégrer des aménagements permettant de tamponner et de gérer les flux d'eau et de terre provenant des parcelles agricoles amont.

Le détail méthodologique est reporté à la fin de l'annexe 5.2.

3.3 Caractérisation des phénomènes d'inondation en terme d'aléas et définition des zones de dangers et de précaution

Les ordres de grandeur des paramètres qui génèrent l'inondation peuvent être mis en relation avec des niveaux d'aléas, dont l'objectif est d'apprécier l'intensité des risques encourus.

La crue de référence retenue pour l'établissement de cet aléa est la crue centennale, qui a été définie au cours d'une étude hydrologique précédente. Cette crue n'est pas la crue de juin 2003. La crue centennale est une crue théorique, classiquement utilisée lors de l'établissement des PPRI.

Les résultats issus de la modélisation ont été cartographiés en trois classes d'aléa de **débordement de rivière,** se référant uniquement aux hauteurs d'eau atteintes :

- Aléa fort : hauteurs d'eau supérieures à 1,00 m, figuré en rouge sur la carte ;
- Aléa moyen : hauteurs d'eau comprises entre 0,50 m et 1,00 m ; figuré en bleu sur la carte ;
- Aléa faible : hauteurs d'eau inférieures à 0,50 m ; figuré en vert sur la carte.

Chaque talweg du bassin versant a fait l'objet d'une analyse spécifique et, en fonction de cette analyse, chaque **axe de ruissellement** a été classé dans une des trois catégories décrites ci-après et traité de la façon spécifique relative à cette catégorie :

- **Zones avec enjeux denses en zone urbanisée,**
- **Zones avec enjeux ponctuels en zone rurale ou peu urbanisée,**
- **Zones sans enjeux particuliers.**

De la mise en place de cette méthodologie résulte la cartographie :

- D'un aléa fort : en orange,
- D'un aléa faible : en jaune.

Les **zones de remontée de nappe**, issues de témoignages historiques, sont représentées sur la cartographie en couleur violet.

La définition des aléas permet à son tour de définir la **zone de danger** et la **zone de précaution** : celles-ci correspondent respectivement aux surfaces couvertes par un aléa fort ou moyen et par un aléa faible.

La traduction de cette grille dans la cartographie des aléas du PPRI se synthétise dans le tableau situé page suivante :

PHÉNOMÈNES	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
Ruissellement	**JAUNE**	**ORANGE**	
Débordement	**VERT**	**BLEU**	**ROUGE**
Remontée de nappe	**VIOLET**	-	-
Erosion	**ROSE**	**ROSE**	**ROSE**

Attention : les couleurs de ce tableau concernent les cartes d'aléas et non le zonage règlementaire.

3.4 Prise en compte des enjeux

Enjeux : personnes, biens, activités, moyens, patrimoines,... susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

a) nature des enjeux

Il est nécessaire d'identifier et d'évaluer les enjeux qui sont d'ordre humain, socio-économique, environnemental et les sites sensibles. Ces enjeux correspondent notamment aux espaces urbanisés, aux infrastructures et équipements de services et de secours ainsi qu'aux espaces non directement exposés aux risques (espaces naturels). La population est intégrée indirectement à la vulnérabilité par le biais de l'urbanisation.

Enjeux liés à la notion d'occupation du sol

- Les zones naturelles (prairies, bois, marais, zones humides, ...),
- Les zones agricoles (cultures, …),
- Les zones industrielles et artisanales,
- Les zones urbanisées (zones d'habitat dense et zones d'habitat diffus),
- Les zones de loisirs (terrains de sport, …),
- Les zones de projets d'aménagement (zones destinées à recevoir l'extension urbaine en matière d'habitat ou d'équipement, zones naturelles susceptibles d'être aménagées, …),

Enjeux linéaires

- Les axes de communication ;
- Le réseau (principal) d'eau potable ;
- Les réseaux de transport d'énergie (électricité, gaz) ;
- Le réseau (principal) téléphonique.

Enjeux localisés correspondant à un site particulier

- Bâtiments : bâtiments stratégiques (mairie, pompier, gendarmerie, équipement...), bâtiments administratifs et d'enseignement, établissements de soin et à caractère social (hôpital, crèche,...), établissements touristiques (hôtel, camping, colonie de vacances,...), aires d'accueil pour les gens du voyage, équipements sportifs, sites culturels et lieux de rassemblement, industries.

- Infrastructures : transport (gare SNCF), énergie (poste électrique, poste de décompression du gaz), eau (source, château d'eau, réservoir), télécommunications (antenne, relais émetteur), déchets (station d'épuration, déchetterie,...).

b) méthode d'identification

La définition des enjeux s'est basée sur les rencontres des communes et les questionnaires complétés avec les représentants locaux, ainsi que sur les enquêtes de terrain menées par le bureau d'études en charge de la réalisation du PPR.

Cette approche a en outre été complétée par la consultation des plans d'occupations des sols intégrant au mieux, quand elle existe, la politique d'urbanisme des communes.

3.5 Transparence des ouvrages de lutte contre les inondations

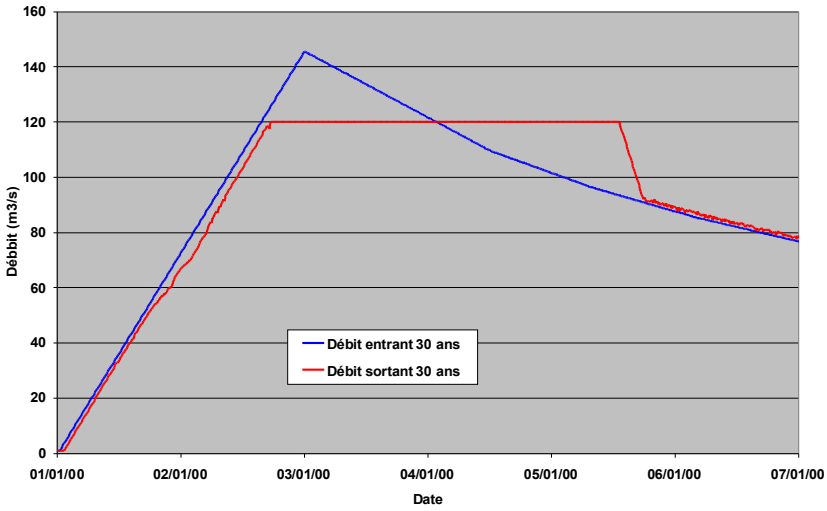
Comme indiqué dans le paragraphe 3.1 du présent rapport, les ouvrages de lutte contre les inondations ne sont pas pris en compte dans le cadre de l'élaboration des cartographies d'aléas du PPRI. En effet, les ouvrages de rétention dimensionnés pour des périodes de retour inférieures à 100 ans n'ont aucun effet en crue centennale.

Les ouvrages, comme l'illustrent les figures consignées ci-après qui montrent le fonctionnement d'un ouvrage dimensionné pour une période de retour trentenale, écrêtent de façon optimale les crues pour lesquelles ils sont dimensionnés (en limitant fortement le débit à l'aval, et donc les hauteurs d'eau résultants dans les secteurs sensibles en fond de vallée).

En revanche, en crue centennale, ils se remplissent pendant la montée de la crue, et sont pleins avant le passage de la pointe de la crue. La pointe de la crue n'est donc aucunement amortie et passe intégralement par dessus les ouvrages (sur les déversoirs de sécurité prévus à cet effet).

Les tableaux situés pages suivantes illustrent ces principes :

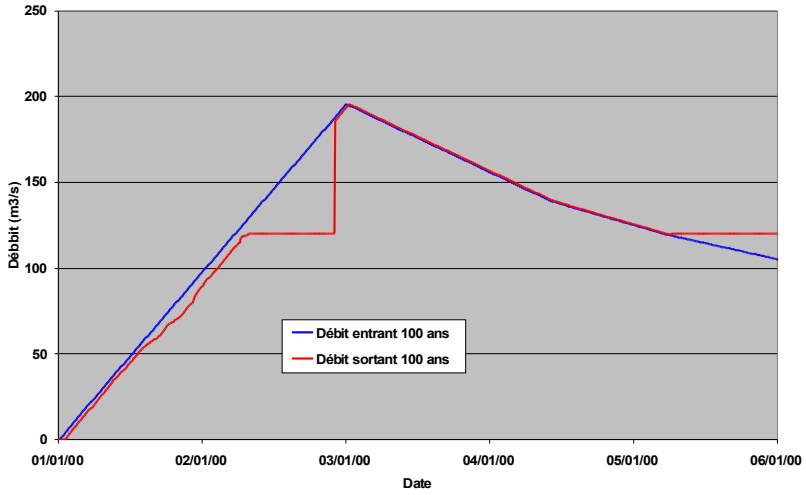
Principe des effets des bassins de rétention sur la crue de référence :



Impact sur une crue décennale d'un ouvrage de rétention dimensionné pour une crue trentenale

Avec :

En abscisse = échelle de durée de la crue, en ordonnée = débit en m^3/s (en bleu en amont de l'ouvrage et en rouge en aval de l'ouvrage)



Impact sur une crue centennale d'un ouvrage de rétention dimensionné pour une crue trentenale

Avec :

En abscisse = échelle de durée de la crue, en ordonnée = débit en m^3/s (en bleu en amont de l'ouvrage et en rouge en aval de l'ouvrage)

Les aménagements ont une efficacité optimale pour leur période de retour de dimensionnement.

Mais en crue centennale, ils permettent de retarder la montée du niveau en début de crue, mais n'ont ensuite aucun rôle sur les débits, hauteurs d'eau et vitesses atteints au moment de la pointe de crue. **Les aléas en crue centennale, étant liés aux hauteurs d'eau et vitesses en présence au moment de la pointe de la crue, ceux-ci sont strictement identiques avec et sans ouvrages.**

3.6 Concertation sur les cartographies des aléas et des enjeux

L'élaboration des cartographies des aléas et des enjeux ont été menées en relation avec les collectivités et les services de l'Etat concernés. Lors de ces réunions, tous les compléments et validations évoqués ont été apportés aux documents.

Les dates clefs de réunions et présentations publiques sont présentes en annexe 5.3.

3.7 Cartographies des aléas et des enjeux

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, la cartographie finale des aléas et des enjeux est le résultat d'une concertation entre le bureau d'études et les différents acteurs engagés dans la réalisation du PPRI. Cette cartographie constitue la base du zonage réglementaire qui repose sur le croisement des aléas et des enjeux. La superposition des aléas (caractérisés par leur amplitude : zones sensibles, aléas faibles, aléas moyens et aléas forts) et des enjeux (caractérisés par leur vulnérabilité) permet d'estimer les risques liés aux phénomènes d'inondations. A cette cartographie un règlement est associé dont les dispositions réglementaires ont pour objectifs d'une part d'accroître la sécurité des personnes, d'autre part de limiter la croissance de la vulnérabilité des biens et des activités dans les zones exposées, et si possible de la réduire.

Les cartographies sont présentées dans l'atlas cartographique annexé au présent rapport.

4
Présentation du zonage et du règlement du PPRI

4.1 Présentation du zonage PPRI

Le zonage réglementaire identifie pour chaque parcelle les possibilités d'occupation du sol avec l'idée première de ne pas aggraver la situation (préserver les zones non urbanisées : champ d'expansion des crues) et de ne pas augmenter le nombre d'habitants exposés aux inondations.

Le zonage s'inspire notamment des circulaires du 24 Avril 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables, du 24 avril 1996 relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables, du 30 avril 2002 relative à la politique de l'État 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 grille d'évaluation suivante expose la méthode employée pour déterminer le zonage réglementaire en fonction de l'aléa d'inondation affectant le terrain et de la vocation du secteur. Cette grille est compatible avec celle du guide méthodologique des PPRI (1997- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement).

TABLEAU REGLEMENTAIRE

Aléas / Enjeux	PHÉNOMÈNES						
	Débordement de cours d'eau			Ruissellement		Remontée de nappe	Érosion
	Faible	Moyen	Fort	Faible	Fort		
Zones sans enjeux	Rouge	Rouge	Rouge	Vert clair	Marron	Violet	Rose
Zones urbaines diffuses	Bleu clair	Bleu foncé	Rouge	Vert clair	Marron		
Zones urbaines denses	Bleu clair	Bleu clair	Rouge	Vert clair	Vert foncé		
Zones industrielles et artisanales	Bleu clair	Bleu foncé	Rouge				

Le zonage détermine ainsi :

- des **zones ROUGE** comprenant les zones urbanisées fortement exposées aux inondations, ET des espaces naturels à vocation d'expansion des crues fortement et moyennement exposés aux inondations ;

- des **zones BLEU FONCE** comprenant les zones urbanisées moyennement exposées aux inondations ;

- des **zones BLEU CLAIR** comprenant les zones urbanisées faiblement (voire moyennement) exposées aux inondations ;

- des **zones MARRON** comprenant les zones urbanisées fortement exposées aux ruissellements et les espaces naturels exposés aux ruissellements ;

- des **zones VERT FONCÉ** comprenant les espaces densément urbanisés fortement exposés aux ruissellements ;

- des **zones VERT CLAIR** comprenant les espaces urbanisés et naturels faiblement exposés aux ruissellements ;

- des **zones VIOLET** comprenant les espaces urbanisés et les espaces naturels exposés aux remontées de nappe ;

- des **zones ROSE** comprenant les espaces exposés à l'érosion des sols ou participatifs à la formation d'écoulements érosifs ;

4.2 Présentation du règlement du PPRI

Le règlement a été élaboré avec pour principe directeur d'aboutir à :

- la maîtrise de l'urbanisation dans les zones soumises au risque d'inondation, et son arrêt dans les zones les plus dangereuses ;

- la préservation des zones d'intérêt stratégique pour la non-aggravation des crues dans les zones actuellement soumises aux inondations.

Néanmoins, le règlement tient compte de l'existence de biens et de personnes dans les zones réglementées et permet ainsi un certain nombre de travaux et d'aménagements nécessaires au maintien de l'habitat et des activités existantes, lorsqu'ils sont compatibles avec les objectifs de sécurité.

La traduction de ces principes dans les zones réglementaires du PPR est la suivante (il existe des précisions au cas par cas) :

- En zone **rouge**, la construction de nouvelles constructions est interdite, le maintien des zones agricoles en champ d'expansion de crue est recherché.
- En zone **bleu foncé**, seules les extensions sont autorisées, avec prescriptions.
- En zone **bleu clair**, les nouveaux projets sont autorisés, sous réserve d'application de prescriptions.

- En zone **marron**, la construction de nouvelles constructions est interdite, le maintien des zones agricoles en champ d'expansion de ruissellement est recherché.
- En zone **vert foncé**, la construction de nouvelles habitations est limitée, réduite aux dents creuses des secteurs urbanisés, avec fortes prescriptions.
- En zone **vert clair**, les constructions nouvelles sont autorisées, sous réserve de limitations et d'application de prescriptions.
- En zone **violet**, les constructions nouvelles sont autorisées, sous réserve de limitations et d'application de prescriptions.
- En zone **rose**, le déboisement est interdit, le maintien des prairies est recommandé.

Prescription de travaux

Différents types de mesures peuvent être préconisés aux constructions ou activités existantes à la date d'approbation du présent plan pour limiter le risque d'inondation. Pour des propriétés privées, le montant des mesures rendues obligatoires est limité à 10 % de la valeur des biens exposés au risque d'inondation.

Deux mesures obligatoires sont applicables aux constructions et activités existantes : le stockage des matériaux non miscibles à l'eau devront être arrimés ou mis hors d'eau, et les organes électriques devront être sécurisés ou mis hors d'eau.

Des mesures recommandées exposées dans le règlement complètent le volet des dispositions applicables aux logements existants. Il est recommandé d'utiliser des matériaux insensibles à l'eau pour les revêtements de sols, murs et cloisons situés sous la cote de référence. Les matériaux d'isolation thermique et phonique seront hydrophobes. Il est prévu plus généralement, une étanchéité des constructions et ouvrages. La mise en place de dispositifs de batardeaux aux entrées des habitations est également recommandée.

Afin de prévenir les remontées par capillarité, des joints anti-capillarité seront disposés dans les murs, cloisons, refends,... Ces mesures sont notamment obligatoires dès le premier sinistre par inondation.

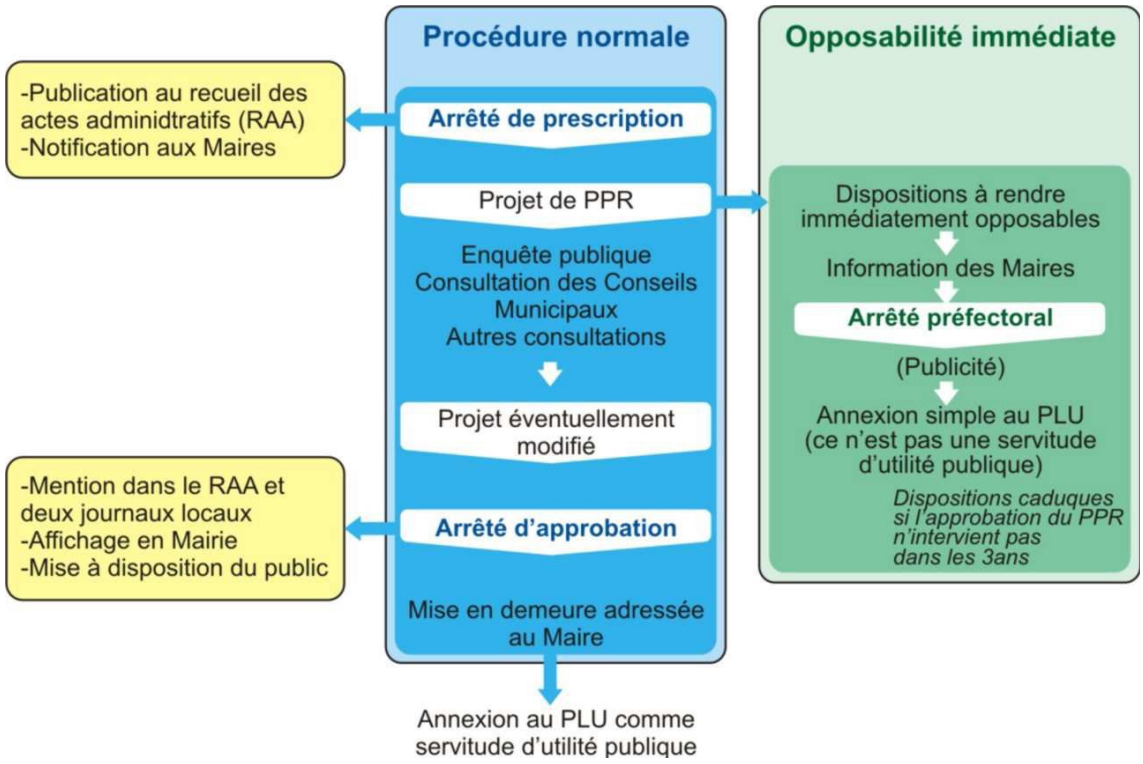
Les zones de grand projet

Toute opération d'aménagement d'ensemble et entraînant une imperméabilisation des sols, peut déroger à l'intégralité des mesures de prescriptions éditées sur les zones concernées sous réserve de produire une étude hydraulique. Dans le cas d'une zone d'érosion, l'étude comportera un volet spécifique attestant de la prise en compte de la non-aggravation du risque.

Des techniques alternatives devront être mises en place de techniques alternatives pour la collecte et l'évacuation des eaux pluviales. Les aménagements vulnérables à l'érosion des sols devront gérer les flux d'eau et de terre provenant des parcelles agricoles amont.

5
ANNEXES

5.1 procédure d'élaboration du PPRI et concertation



Présentation de la procédure

L'initiative de son élaboration est de la responsabilité du préfet de département.

- Le préfet de département prescrit par arrêté l'élaboration du PPRi qui définit le périmètre mis à l'étude, désigne le service déconcentré de l'État en charge du plan et fixe les modalités de concertation.

- Le service déconcentré de l'État chargé d'élaborer le plan réalise ou confie à un bureau d'études privé les études techniques pour connaître et qualifier les risques en lien avec les collectivités et le grand public.

- Le projet de PPR est soumis pour avis aux personnes publiques associées (commune, établissement public de coopération intercommunale compétent en document d'urbanisme, éventuellement Conseil général et Conseil régional, chambre d'agriculture, centre régional de la propriété forestière). Ces avis sont annexés au registre d'enquête.

- Le projet de PPR est soumis pour avis aux personnes publiques associées à une enquête publique d'une durée minimale d'un mois.

- Le service de l'État examine les observations recueillies ainsi que l'audition obligatoire des maires lors de l'enquête et le rapport du commissaire enquêteur. Il modifie éventuellement le projet de PPR soumis à enquête.

- Le préfet prend un arrêté d'approbation du PPR.

- Une fois les mesures de publicité nécessaires de l'arrêté d'approbation effectuées, le PPR devient opposable aux tiers et vaut servitude d'utilité publique.

- Le PPR doit être annexé au PLU ou au document d'urbanisme en tenant lieu (POS) sous un an.

Au cours de la procédure d'élaboration du plan, lorsque l'urgence le justifie, le préfet peut, après consultation des maires concernés, rendre immédiatement opposables certaines prescriptions par une décision rendue publique.

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

Remarque : A la différence des formalités de consultations et d'enquête publique, la concertation doit s'effectuer le plus en amont possible et tout au long de la procédure d'élaboration du PPRi.

BILAN DE LA CONCERTATION

L'instruction du Plan de Prévention des Risques d'inondation de la Lézarde et de la Pissotière à Madame a fait l'objet de diverses réunions auprès des personnes et organismes associés, tant lors de réunion d'association pleinières que lors de réunions de présentation et de concertation à comité restreint, plus adaptées aux échanges relevant de technicité hydraulique et de connaissance détaillée du territoire.

Rappel : prescription du PPR le 26 juin 2003 et modifié le 20 décembre 2007

DATE	TYPE de Réunion	PRESENTS	SUJET abordé
8 juin 2006	Validation interne	comité technique	Présentation des aléas au comité technique
5 juillet 2006	Réunion d'association	Réunion pleinière	Remise et présentation des cartes d'aléas et d'enjeux aux personnes associées
6-7-8 décembre 2006	concertation	Rencontre technique auprès des collectivités	Validation / correction des zones inondables
26 février 2007	concertation	Rencontre technique auprès de la ville du Havre	Validation / correction des zones inondables
21 mars 2007	Réunion d'association	Réunion pleinière	Présentation des cartes d'aléa modifiées
20 avril 2007	Réunion technique	SHEMA	La SHEMA, en tant qu'AMO de la CODAH sollicite des zone de grand projet (grande ampleur/superficie)
2 mai 2007	Réunion technique	SHEMA	Adaptation règlementaire du PPR pour les zones de grand projet
11 mai 2007	Réunion technique	Saint-Sauveur-d'Emalleville	Réunion technique spécifique relative aux aléas.
16 mai 2007	Réunion technique	Montivilliers, Saint-Martin-du-Bec, Gonfreville-l'Orcher	Réunion technique spécifique relative aux aléas.
21 mai 2007	Réunion Technique	Rolleville	Réunion technique spécifique relative aux aléas.

30 mai 2007	Réunion technique	Manéglise	Réunion technique spécifique relative aux aléas.
4 juin 2007	Validation interne	Comité technique	Présentation de la démarche d'intégration de l'aléa érosion
5 juin 2007	Réunion technique	Hermeville	Réunion technique spécifique relative aux aléas.
26 juin 2007	Réunion technique	Montivilliers	Réunion technique spécifique de validation des aléas.
29 juin 2007	Réunion technique	Saint-Jouin-Bruneval Saint-Sauveur-d'Emalleville	Réunion technique spécifique relative aux aléas.
8 novembre 2007	Réunion d'association	Réunion plénière	Présentation des aléas de nouveau modifiés
6-7-8 février 2008	Réunion de concertation	Réunions techniques auprès des collectivités	Présentations des cartes définitives et du projet de règlement
29 février 2008	Réunion de concertation	Réunions techniques auprès de la ville du Havre	Présentations des cartes définitives et du projet de règlement
26 juin 2008	Réunion de concertation	Réunions d'information sur les études Erosion	Etat d'avancement de l'étude spécifique Erosion
14/01 et 05/04 2011	Groupe de travail	Etat, AREAS, SMBV Pointe de Caux, CODAH	Travail réalisé en concertation relatif à la prise en compte des axes de ruissellement sur voirie
14 avril 2011	Réunion d'association	Réunion plénière	Présentation aux personnes et organismes associés du document règlementaire final.

Juin 2010 : réponse du ministère sur l'articulation PPRi / décret érosion

Octobre 2010 : accord du SMBV pointe de Caux sur l'animation du décret érosion

5.2 Méthodologie de modélisation des aléas

Hydrologie des cours d'eau

Elle consiste ici à définir les débits caractéristiques de la Lézarde et de ses affluents principaux.

Données pluviométriques

Les postes pluviométriques exploités dans le cadre de la présente étude hydrologique sont les suivants :

- Poste du Cap de la Hève : ce poste présente des mesures disponibles depuis 1955 et est représentatif du secteur littoral. La pluie décennale journalière est estimée à : P_{10} = 48.5 mm. Le Gradex des pluies sur 24 heures est de : G_p = 7.7116 ;

- Poste de Goderville : ce poste présente des mesures disponibles depuis 1955 et est représentatif de l'intérieur des terres. La pluie décennale journalière est estimée à : P_{10} = 62.2 mm. Le Gradex des pluies sur 24 heures est de : G_p = 9.657.

Données hydrométriques

Les données hydrométriques disponibles sur le bassin versant de la Lézarde sont restreintes.

Seul le cours d'eau de la Lézarde est actuellement équipé d'une station hydrométrique récente, gérée par la DIREN Haute-Normandie. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Code station : G91003020 ;
- Localisation : la Lézarde à Montivilliers, X = 444 252 ; Y = 2 507 268 (Lambert II étendu)
- Bassin versant intercepté : 96.7 km² ;
- Mise en service le 25/03/2003 à 00h00 ;
- Qualité globale des mesures : bonne en basses, moyennes et hautes eaux.

Il est à noter l'existence d'une seconde station sur la Lézarde qui n'est plus en service actuellement. Cette station a également été gérée par la DIREN Haute-Normandie. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Code station : G91003010 ;
- Localisation : la Lézarde à Notre-Dame-du-Bec, X = 446 041 ; Y = 2 512 423 (Lambert II étendu)
- Bassin versant intercepté : 16.2 km² ;
- Mise en service le 25/11/1998 à 00h00 ;
- Mise hors service le 03/05/2001 à 15h00 ;
- Qualité globale des mesures : bonne en basses, moyennes et hautes eaux.

Le nombre d'années de mesures disponibles tant sur la station de la Lézarde à Montivilliers que sur la station de la Lézarde à Notre-Dame-du-Bec ne permet pas un traitement statistique des données. Il convient en effet de disposer d'échantillons suffisamment longs (20 à 30 années de mesures par exemple) pour effectuer des analyses statistiques fiables sur des débits. L'hydrologie des cours d'eau doit donc être déterminée par une autre méthode que la méthode statistique.

La station de Montivilliers sera néanmoins très utile pour l'analyse des crues historiques récentes.

Analyse des crues historiques

Le bassin versant de la Lézarde a connu de nombreux épisodes d'inondation. L'évolution récente de l'occupation des sols sur le bassin versant a contribué à amplifier ces phénomènes qui se sont multipliés au cours des dernières années. Les récents épisodes les plus marquants ont donné lieu à des déclarations CATNAT Inondations. Les principaux événements (qui ont touché un grand nombre de communes) sont repris dans le tableau suivant :

Date	Communes touchées par un arrêté CATNAT Inondation
21 juin 1986	Epouville, Fontaine-la-Mallet, Fontenay, Gainneville, Gonfreville-l'Orcher, Harfleur, Montivilliers, Rolleville
8-10 juin 1993	Epouville, Fontaine-la-Mallet, Fontenay, Gainneville, Gonfreville-l'Orcher, Harfleur
26-27 janvier 1995	Epouville, Fontaine-la-Mallet, Fontenay, Harfleur, Montivilliers, Notre-Dame-du-Bec
26-27 décembre 1999	Epouville, Fontaine-la-Mallet, Fontenay, Gainneville, Gonfreville-l'Orcher, Harfleur, Montivilliers, Notre-Dame-du-Bec, Rolleville, Saint-Martin-du-Manoir
1er juin 2003	Epouville, Fontaine-la-Mallet, Fontenay, Gainneville, Gonfrevile-l'Orcher, Harfleur, Montivilliers, Notre-Dame-du-Bec, Rolleville, Saint-Martin-du-Manoir
14 juin 2003	Epouville, Harfleur, Montivilliers, Notre-Dame-du-Bec, Rolleville

L'épisode récent le plus marquant reste l'événement du 1er juin 2003 qui a causé des dégâts sur l'ensemble du bassin versant, provoquant une crue sur la Lézarde, et sur l'ensemble de ses affluents. Cet événement a consisté en une succession de deux violents orages qui se sont développés sur l'ensemble du bassin versant et non de manière localisée ; le matin, les bassins de la Rouelles, de la Curande et la partie Ouest de la Lézarde étaient touchés. L'après-midi, l'orage a traversé l'ensemble du bassin versant d'Ouest en Est.

L'hydrogramme de cette crue a été enregistré à la station HYDRO de Montivilliers. Il est représenté sur la figure suivante. Il est à noter que les valeurs obtenues en hautes eaux sont à considérer avec précaution, les valeurs extrêmes étant considérées comme douteuses.

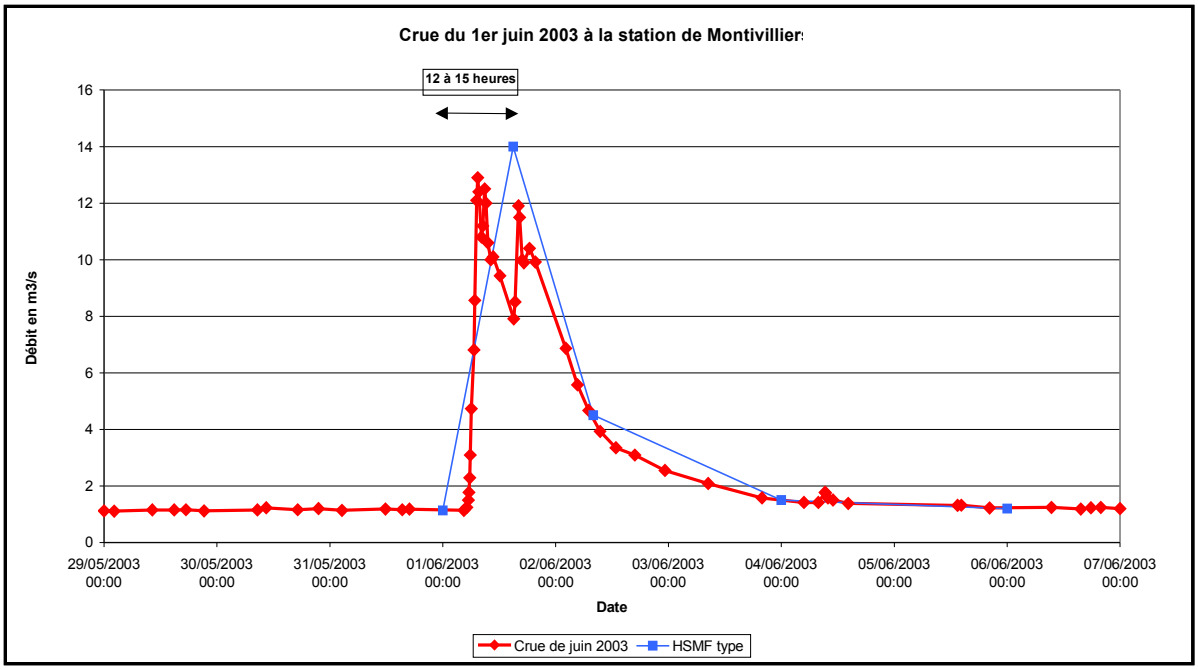


Figure 1 : Hydrogramme de la crue du 1er juin 2003 à la station de Montivilliers

Ce graphique montre que la crue du 1er juin 2003 est consécutive à deux orages dont on voit les deux pics de crue successifs. Ce graphique montre la réponse rapide du bassin versant : le temps de montée de la crue est de l'ordre de 3 heures. Cependant, cet événement montre que toute pluviométrie marquée consécutive génère un nouveau pic sans attendre la décrue. Le temps de montée global de la crue, si on « plaque » un hydrogramme de forme analogue à un HSMF (Hydrogramme Synthétique Mono-Fréquence) est ici de l'ordre 12 à 15 heures.

Détermination des débits caractéristiques

Le débit caractéristique intéressant la présente étude de PPR est le débit centennal. La connaissance de ce débit permettra de déterminer si les crues historiques récentes sont d'occurrence supérieure à la centennale et permettra donc de savoir quel événement devra être modélisé dans le cadre du PPR. La détermination du débit centennal passe préalablement par la détermination du débit décennal.

Détermination du débit décennal

Comme précisé dans le page 31, les données hydrométriques disponibles aux stations gérées par la DIREN ne permettent pas de traitement statistique fiable. **La méthode classique de SOCOSE** a donc été choisie pour la détermination du débit décennal, méthode qui a par ailleurs été mise en œuvre dans différentes études réalisées jusqu'à ce jour sur le bassin versant.

La méthode de SOCOSE permet une prédétermination d'un débit de pointe décennal sur un bassin non jaugé en milieu rural. Elle a été déterminée suite à l'observation de crues sur 187 bassins versants en milieu rural de superficies comprises entre 2 et 200 km².

Formule générale :

$$Qp = e\ k\ S / (1.25\ D)^b * r^2 / (15-12r) \text{ si } r>0$$

$$Qp = 0 \text{ si } r<0$$

k : indice pluviométrique

S : superficie du BV (km²)

D : durée caractéristique de crue (h)

b : coefficient de Montana (ici 0.72, coefficient à la station de Goderville)

e = e(r,b), coefficient proche de 1, déterminé à partir du graphe suivant :

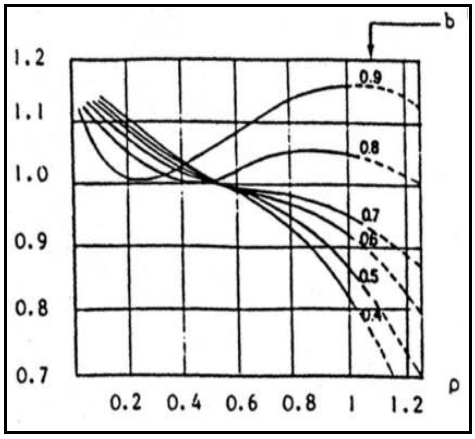


Figure 2 : Détermination du coefficient e (r, b)

Formules permettant de calculer les variables :

$$\ln(D) = -0.69 + 0.32 \ln(S) + 2.2 (P_a / P*1/t_a)^{1/2}$$

$$k = 24^b * P / (21 * (1 + S^{1/2}/30\ D^{1/3})$$

$$r = 1 - J / (5\ k\ (1.25\ D)^{1-b})$$

$$J = 260 + 21 \ln (S/L) - 54 (P_a/P)^{1/2}$$

J : interception potentielle

P_a : pluviométrie moyenne interannuelle sur le BV (ici 746.7 mm)

t_a : température moyenne interannuelle réduite au niveau de la mer (ici 11° C)

P : pluie décennale journalière (ici 55.35 mm, moyenne des pluies de Goderville et du Cap de la Hève)

Le débit décennal a été déterminé selon cette méthode aux points suivants :

- 1 : Lézarde amont (amont du Château du Bec) ;
- 2 : Lézarde en amont immédiat de sa confluence avec la Curande ;
- 3 : Lézarde à la station HYDRO de Montivilliers ;
- 4 : Curande en amont immédiat de sa confluence avec la Lézarde ;
- 5 : Rouelles en amont immédiat de sa confluence avec la Lézarde ;
- 6 : Saint-Laurent en amont immédiat de sa confluence avec la Lézarde ;
- 7 : Lézarde à l'aval immédiat de sa confluence avec la Curande ;
- 8 : Lézarde à l'aval immédiat de sa confluence avec la Rouelles ;
- 9 : Lézarde à l'aval immédiat de sa confluence avec le Saint-Laurent ;
- 10 : Lézarde globale.

La figure suivante illustre la localisation de ces principaux nœuds hydrologiques du bassin versant de la Lézarde.

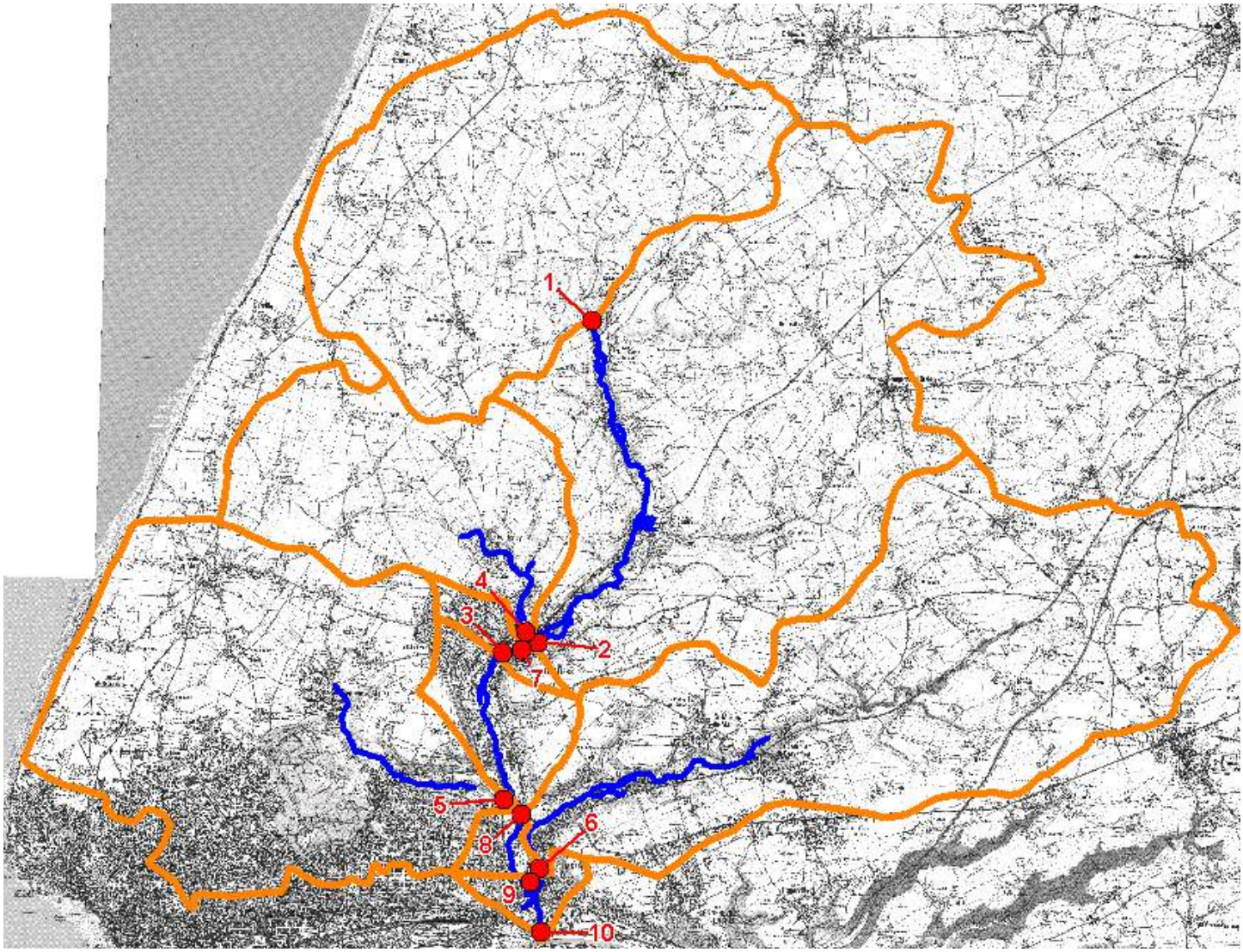


Figure 3 : Carte des principaux nœuds hydrauliques du bassin versant

Les résultats obtenus sont les suivants :

N°	BV	D Socose (h	Q 10 pointe (m3/s
1	Lézarde amont (amont du Château du Bec)	18	6,7
2	Lézarde en amont immédiat de sa confluence avec la Curande	24	12,5
3	Lézarde à la station HYDRO de Montivilliers	26	14,1
4	Curande en amont immédiat sa confluence avec la Lézarde	15	4,6
5	Rouelles en amont immédiat sa confluence avec la Lézarde	19	6,9
6	Saint-Laurent en amont immédiat sa confluence avec la Lézarde	20	8,9
7	Lézarde en aval immédiat de sa confluence avec la Curande	26	13,7
8	Lézarde en aval immédiat de sa confluence avec la Rouelles	29	17,2
9	Lézarde en aval immédiat de sa confluence avec le Saint-Laurent	32	20,0
10	Lézarde globale	32	20,4

Tableau 1 : Débits décennaux obtenus par la méthode de SOCOSE aux principaux points du bassin versant de la Lézarde

Il est à constater, que les résultats de l'estimation des débits décennaux, via la méthode de SOCOSE, présentent un débit décennal de l'ordre de 14 m^3/s pour le secteur de Montivilliers. Hors, l'hydrogramme de la crue du 1er juin 2003 à la station de Montivilliers, enregistre au pic de crue un débit d'environ 13 m^3/s. L'événement du 1 er juin 2003 présente donc une période de retour de 10 ans à Montivilliers. Ce sera par conséquence la crue synthétique centennale qui sera modélisée dans le cadre du présent PPR.

Détermination du débit centennal

Le débit décennal obtenu par la méthode de SOCOSE a été estimé comme représentatif du bassin versant et il a été choisi d'extrapoler le débit centennal par application de rapports Q100/Q10 classiques, tout en restant sécuritaire. Ainsi dans un soucis de cohérence avec les études antérieures, et après consultation du CEMAGREF d'Anthony, un rapport de 2 a été retenu sur la Lézarde et un rapport de 1.8 a été retenu sur les affluents ce qui donne les débits centennaux suivants :

N°	BV	Q100 pointe (m3/s)
1	Lézarde amont (amont du Château du Bec)	13
2	Lézarde en amont immédiat de sa confluence avec la Curande	25
3	Lézarde à la station HYDRO de Montivilliers	28
4	Curande en amont immédiat sa confluence avec la Lézarde	8
5	Rouelles en amont immédiat sa confluence avec la Lézarde	12
6	Saint-Laurent en amont immédiat sa confluence avec la Lézarde	16
7	Lézarde en aval immédiat de sa confluence avec la Curande	27
8	Lézarde en aval immédiat de sa confluence avec la Rouelles	34
9	Lézarde en aval immédiat de sa confluence avec le Saint-Laurent	40
10	Lézarde globale	41

Tableau 2 : Débits centennaux retenus aux principaux points du bassin versant de la Lézarde

Construction des hydrogrammes de crue

Les hydrogrammes de crue ont été bâtis sur la base des hydrogrammes de SOCOSE. L'hydrogramme unitaire de base de SOCOSE de temps de montée 3D/2 se calcule à partir de la formule suivante :

$$Q(t) = 2 * Qd * (0.67 * t/D)^4 / (1 + (0.67 * t/D)^8$$

Avec :

Q_d = débit décennal (m^3/s) ;

D = durée caractéristique de crue en heures ;

Q(t) = débit instantané au temps t (m^3/s) ; t en heures.

La durée caractéristique D de la crue à retenir pour bâtir l'hydrogramme, est la durée de SOCOSE. Cette dernière calculée à la station de Montivilliers donne une durée caractéristique de crue de plus de 20 heures. Prendre cette durée de SOCOSE pour bâtir les hydrogrammes de crue revient à appliquer un temps de montée à Montivilliers de plus de 30 heures, ce qui ne représente pas les réactions rapides du bassin versant mais va dans le sens de la sécurité en terme de volume véhiculé par la crue qui sera modélisée dans le PPR et de prise en compte des phénomènes de micro-stockage.

Nous présentons ci-après les hydrogrammes de crue décennaux et centennaux ainsi obtenus aux principaux noeuds du bassin versant :

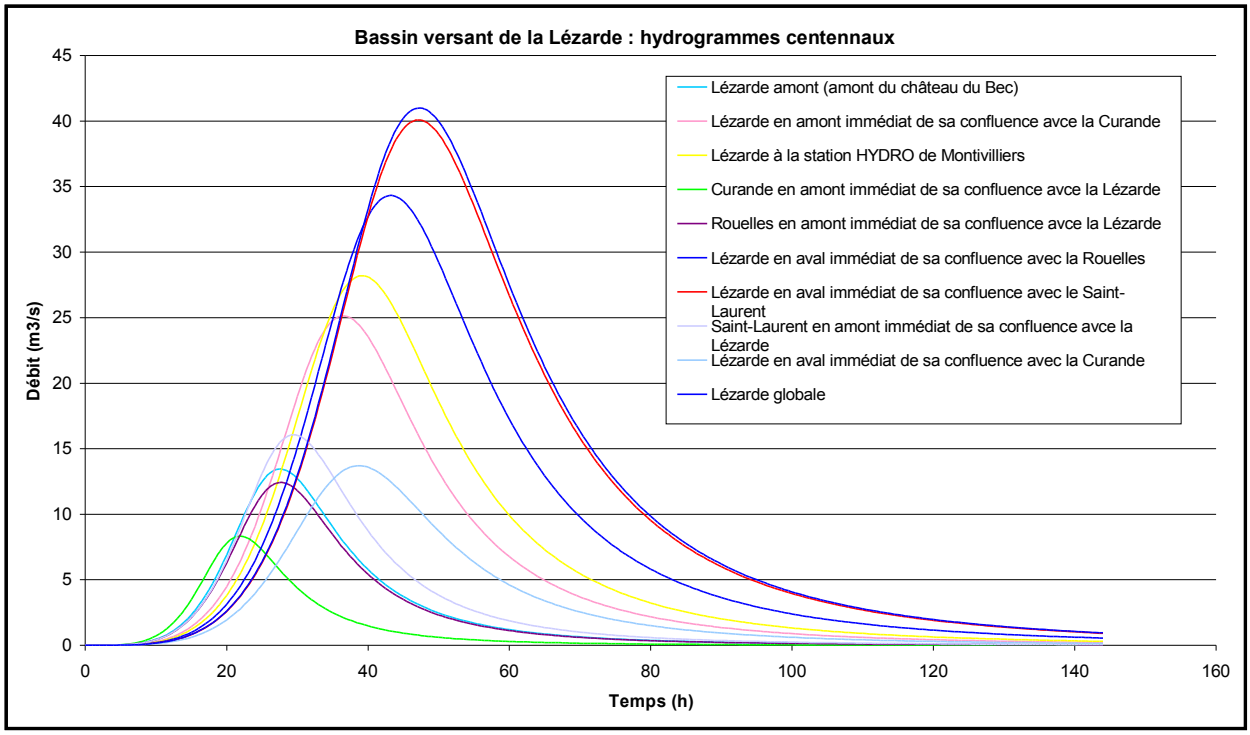


Figure 4 : Hydrogrammes centennaux aux principaux points du bassin versant

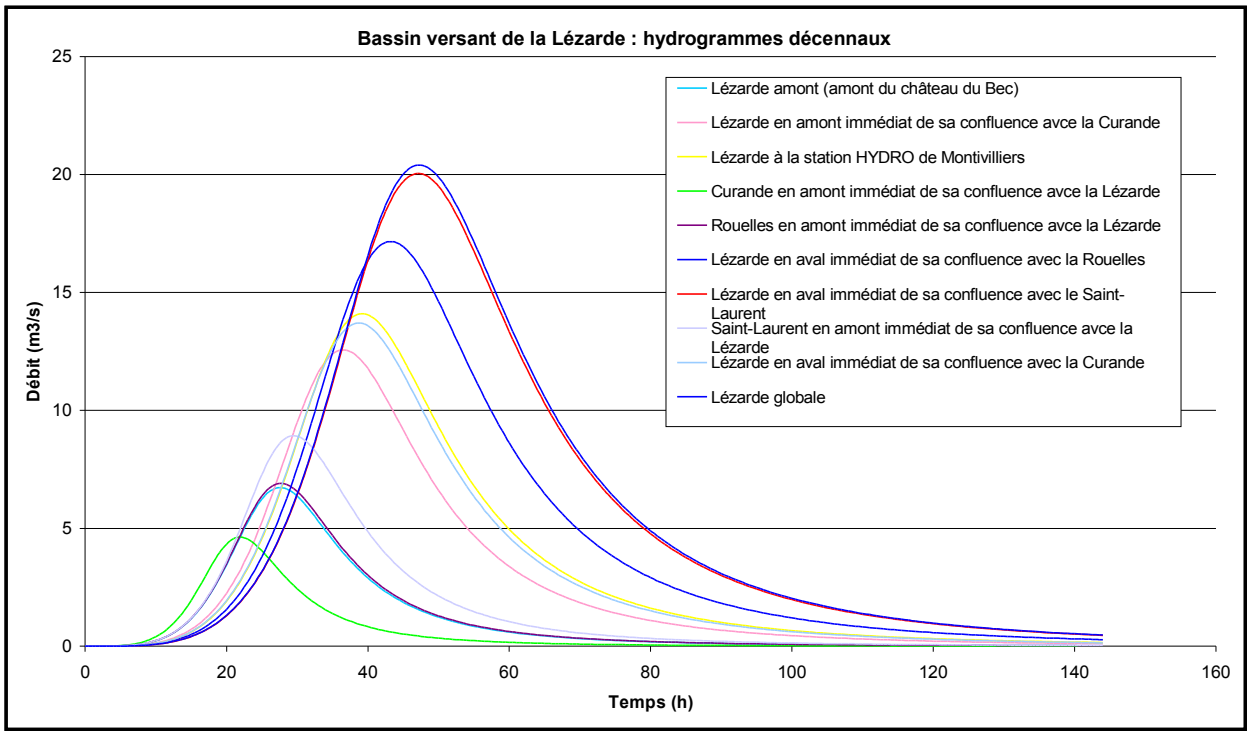


Figure 5 : Hydrogrammes décennaux aux principaux nœuds du bassin versant

Modélisation de la crue centennale sur le bassin versant de la Lézarde

Dans le cadre du Plan de Prévention du Risque Inondation, la crue centennale doit être modélisée et cartographiée sur l'ensemble du bassin versant (cours d'eau principal Lézarde et affluents).

Se pose la question de la nature d'une crue centennale globalement sur un cours d'eau et ses affluents. Une crue centennale sur la Lézarde peut par exemple résulter de la concomitance de crues décennales ou vicennales sur tout ou partie des affluents de la Lézarde. Egalement, une crue centennale sur un des affluents n'entraîne pas forcément l'apparition d'une crue centennale sur la Lézarde. Enfin, une crue centennale concomitante sur tous les affluents entraîne une crue dans la Lézarde de période de retour bien supérieure à la centennale.

Dans le cadre du présent PPRI, il est proposé de découpler les affluents et le cours d'eau principal de sorte à avoir un événement représenté centennal sur tous les linéaires de cours d'eau. Cet événement est alors théorique, c'est-à-dire qu'il ne peut se produire dans la réalité. Concrètement, il est proposé de :

- Modéliser un hydrogramme centennal sur la Lézarde en injectant les hydrogrammes adéquats (inférieurs aux hydrogrammes centennaux), dans les affluents et sur les principaux talwegs ;
- Modéliser un hydrogramme centennal sur la Curande et d'injecter un hydrogramme dans la Lézarde de sorte à se retrouver avec un hydrogramme centennal sur la Lézarde à l'aval immédiat de la confluence avec la Curande ;

- Modéliser un hydrogramme centennal sur la Rouelles et d'injecter un hydrogramme dans la Lézarde de sorte à se retrouver avec un hydrogramme centennal sur la Lézarde à l'aval immédiat de la confluence avec la Rouelles ;
- Modéliser un hydrogramme centennal sur le Saint-Laurent et d'injecter un hydrogramme dans la Lézarde de sorte à se retrouver avec un hydrogramme centennal sur la Lézarde à l'aval immédiat de la confluence avec le Saint-Laurent.

Il est donc proposé de réaliser quatre simulations hydrauliques distinctes qui représenteront chacune une crue centennale sur un cours d'eau donné (la Curande, la Rouelles, le Saint-Laurent et la Lézarde) et de bâtir la cartographie associée à partir des résultats de ces quatre simulations.

Le schéma ci-après illustre la méthode proposée sur la cas particulier de la Curande.

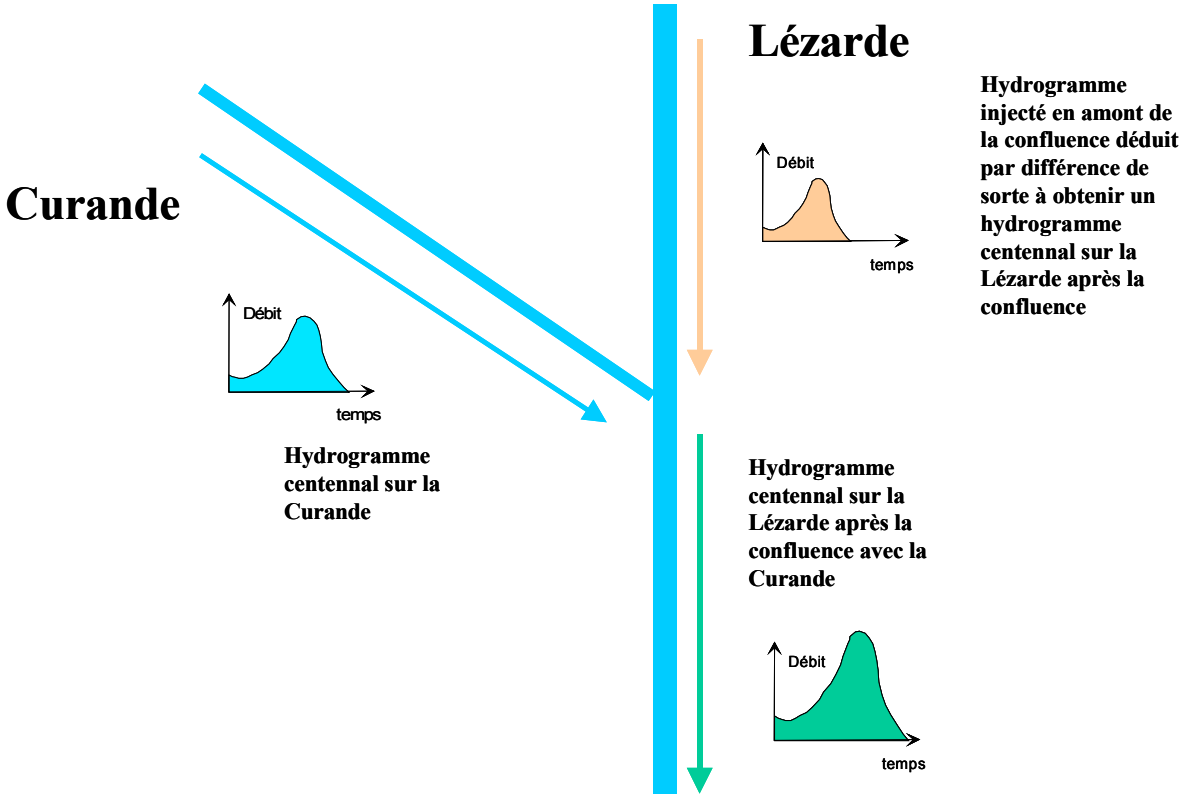


Figure 6 : Principe de la modélisation d'une crue centennale sur les affluents de la Lézarde

Condition aval

La Lézarde se jette sur le territoire de la commune d'Harfleur dans le canal de Tancarville dont le niveau en amont de l'écluse François 1er (écluse régulant le niveau aval de la Lézarde) est maintenu entre +6.80 et +7.35 CMH (source Port Autonome du Hravre). Ceci qui correspond à +2.42 et +2.97 mNGF, la correspondance pour passer du système CMH au système NGF se faisant par soustraction de 4.38 m.

Dans l'optique du PPRI, pour se placer en condition de sécurité et étant donnés les temps de réponse très courts du bassin versant, il est proposé de prendre une condition aval haute, à savoir une condition aval 2.97 mNGF

Modélisation hydraulique : calage du modèle

Il est proposé de caler le modèle sur la crue du 1er juin 2003. Cette crue a provoqué des dégâts sur la Lézarde et sur l'ensemble de ses affluents et de nombreuses laisses de crue concernant cet événement ont été identifiées

La principale donnée disponible pour cette crue est l'hydrogramme de crue enregistré sur la Lézarde à la station de Montivilliers (cf paragraphe 5.2).

Il semble dans le cas présent plus adapté de se concentrer sur un calage uniquement en hauteur et non à la fois en durée et en volumes. Ce type de calage nécessite alors uniquement la donnée du débit de pointe, qui est injecté sous une forme constante, et non comme un hydrogramme classique, dans le modèle. Le calage est alors fait pour qu'à partir de ces injections de débit, le modèle restitue les hauteurs d'eau correspondant aux laisses de crue obtenues sur les cours d'eau pour la crue de juin 2003.

Le problème restant à résoudre est celui de la répartition des injections de débit. Les données disponibles étant restreintes, il est proposé de déterminer le débit spécifique de pointe obtenu à la station de Montivilliers (débit par unité de surface ruisselante), et d'appliquer ce débit à chaque point d'injection, au prorata de la surface contrôlée au droit de chaque point d'injection.

Cartographie des aléas débordement de cours d'eau

La crue de référence retenue pour l'établissement de cet aléa est la crue centennale, qui a été définie au cours d'une étude hydrologique précédente. **Cette crue n'est pas la crue de juin 2003.** La crue centennale est une crue théorique, classiquement utilisée lors de l'établissement des PPRI.

Les résultats issus de la modélisation ont été cartographiés en trois classes d'aléa se référant uniquement aux hauteurs d'eau atteintes :

- Aléa fort : hauteurs d'eau supérieures à 1.00 m, figuré en rouge sur la carte ;
- Aléa moyen : hauteurs d'eau comprises entre 0.50 m et 1.00 m ; figuré en bleu sur la carte ;
- Aléa faible : hauteurs d'eau inférieures à 0.50 m ; figuré en vert sur la carte.

Analyse de l'aléa ruissellement

Le PPRI du bassin versant de la Lézarde comprend également l'analyse des phénomènes de ruissellement sur les plateaux et dans les fonds de vallées où les écoulements ne sont pas permanents.

Les méthodes d'évaluation des ruissellements du PPRI sont de nature qualitatives et empiriques. Elles ne font généralement pas appel à des modélisations, excepté pour les talwegs où des enjeux sont actuellement présents. Ils ont été classés en deux priorités selon l'importance de leurs enjeux. Au final, l'étude des ruissellements sur les talwegs du bassin versant de Lézarde comprend :

- la modélisation de 15 sites de priorité 1 par modèle mathématique MIKE 11,
- la modélisation de 45 sites de priorité 1 par modélisation avec Manning-Strickler,
- la modélisation de 7 sites de priorité 2 par modèle mathématique MIKE 11,
- la modélisation de 30 sites de priorité 2 par modélisation avec Manning-Strickler.

Un ou plusieurs sous-bassins versant ont été attribué à chaque site, et nous avons ensuite déterminé les débits ruisselant sur chacun.

L'étude hydrologique a fait l'objet d'une réflexion approfondie avec application de différentes méthodes, analyse comparée de ces méthodes et critique. Cette réflexion a été bâtie sur la base d'une étude similaire menée dans le cadre du volet ruissellement du PPRI du bassin versant de l'Austreberthe.

Les paragraphes suivants développent les différentes méthodes testées, les hypothèses prises pour l'application de ces différentes méthodes et le raisonnement qui a amené au choix de la méthode finalement retenue.

Les débits caractéristiques ont été déterminés à partir des cinq méthodes suivantes :

- méthode rationnelle
- méthode rationnelle, utilisant le Curve Number dans la détermination des coefficients de ruissellement
- méthode du Curve Number (SCS)
- SOCOSE
- CRUPEDIX

Méthode rationnelle

La méthode rationnelle permet d'estimer des débits de pointe pour des événements pluvieux de fréquence décennale notamment sur des petits bassins versants agricoles non jaugés. Elle implique l'estimation d'un coefficient de ruissellement pour chaque bassin versant considéré, en fonction du type de sol, de la pente et surtout de l'occupation des sols.

Cette méthode est adaptée pour des bassin versants de petite surface, inférieure à 10 km², ce qui est le cas de la majorité des bassins versants de cette étude (seulement 12 sous bassin sur 111 ont une superficie supérieure à 10 km²).

Formule

$$Q_p = (1/3.6) * Cr * I * S$$

Avec:

- Qp : débit de pointe de fréquence décennale (m^3/s)
- C : coefficient de ruissellement pour une pluie orageuse de fréquence décennale
- I : intensité de pointe de la pluie de durée égale au temps caractéristique du bassin versant (mm/h)
- S : surface du bassin versant (km^2)

Temps caractéristique

La notion de durée caractéristique de crue a été préférée à celle de temps de concentration. La formule suivante, proposée par le CEMAGREF, permet d'estimer la durée caractéristique de crue de petits (0.001 km^2 □ S □ 15 km^2) bassins versants à écoulement superficiel rapide (4 min □ Dr □ 300 min). Les bassins versants de l'étude entrent donc bien dans le domaine de validité de cette relation.

$$Ln (Dr) = 0.375 ln(S) + 3.729$$

Avec : S : surface du bassin versant (km^2)

Dr : durée caractéristique de crue (min)

Contrairement à la réflexion hydrologique menée sur les cours d'eau pérennes, la durée rapide a été ici choisie, du fait de la problématique différente (ruissellement) et de la taille des sous-bassin versants.

Intensité de pointe

L'intensité de pointe a été calculée à partir de la formule de Montana :

$$I = a * t^{-b}$$

Avec : I : intensité de la pluie (mm/min)

T : durée caractéristique de crue du bassin versant (min)

a,b : coefficients de Montana

Coefficients de Montana retenus (d'après Meteo-France, poste de Rouen-Boos)

Durée de la pluie (min)	a	b
6 à 25	4,333	0,543
25 à 60	7,384	0,702
60 à 180	8,369	0,729
180 à 360	13,602	0,827

Tableau 3 : coefficients de Montana pour la période de retour 10 ans, station de Rouen-Boos sur la période 1957-2000

Occupation des sols

A partir d'une cartographie de l'occupation des sols établie par nos soins, nous avons distingué, pour chaque sous-bassin versant étudié, six grands types d'occupation du sol et procédé à l'évaluation de leur surface respective :

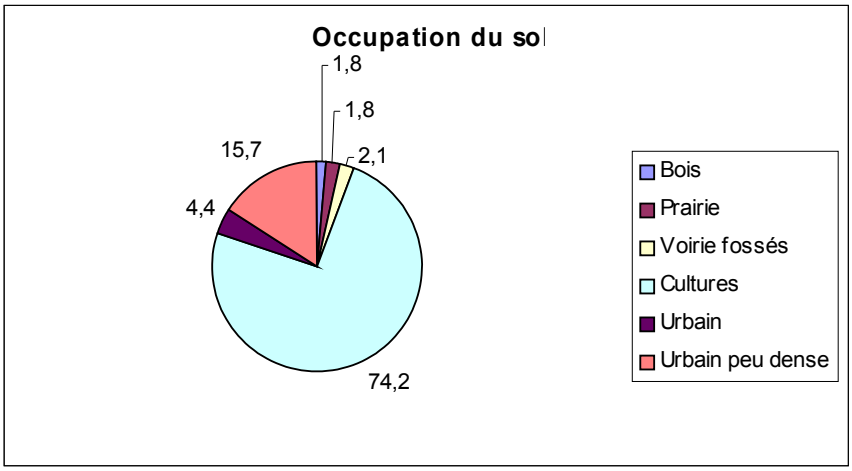


Figure 7 : Occupation du sol globale sur l'ensemble des sous bassins versants de la zone d'étude

Les fiches comparatives cantonales du Recensement Agricole de 2000 ont ensuite permis d'estimer la répartition des terres cultivées entre cultures de type « petites graines » et cultures de type « inter-rang » large :

- petites graines : blé, escourgeon, colza et navette, lin textile
- inter-rang large : maïs semence et maïs fourrage, betterave, cultures maraîchères (légumes frais + pommes de terre), légumes secs (principalement pois protéagineux, sur la zone étudiée).

Cinq cantons regroupent les 31 communes de l'étude : Criquetot l'Esneval, Montivilliers, St Romain de Collbosc, Gonfreville l'Orcher, et le Havre. Les répartitions entre types de cultures données par les RGA de 2000 sont les suivantes :

Canton	Petites graines	Inter-rang large
Criquetot l'Esneval	54 %	46 %
Montivilliers	46 %	54 %
Saint Romain de Collbosc	52 %	48 %
Gonfreville l'Orcher	50 %	50 %
Le Havre	66 %	34 %

Tableau 4 : Répartition en pourcentage par canton entre cultures de petites graines et cultures d'inter-rang large

Ces pourcentages ont été appliqué aux bassins versants en fonction du canton auquel ils appartiennent.

Coefficients de ruissellement

Les coefficients de ruissellement classiquement utilisés dans cette région ont été appliqués.

Occupation du sol	Coefficient de ruissellement (%)
Culture sarclée	25
Culture non sarclée	17
Bois, prairie	0
Surface imperméabilisée (habitations)	50
Surface urbanisée peu dense	40
Voiries	80

Tableau 5 : Coefficients de ruissellement moyens retenus par type d'occupation du sol (AREAS)

Méthode rationnelle avec utilisation du Curve Number

Les coefficients de ruissellement sont déterminés pour un type de sol, une hauteur de pluie et une période de retour données.

En revanche, le Curve Number n'est fonction que du type de sol. Il permet ensuite de déterminer la lame ruisselée. On obtient alors par un ratio (lame ruisselée / lame brute) le coefficient de ruissellement pour n'importe quelle hauteur de pluie et n'importe quelle période de retour.

Afin de tenir compte au mieux des paramètres influençant la dynamique de l'écoulement superficiel, la formule précédente de la méthode rationnelle a donc été utilisée en définissant les coefficients de ruissellement par type de sol à partir du Curve Number.

Formule générale

Relation utilisée :

$$L_R = (P - Ia)^2 / (P- Ia + J)$$

Avec Lr: Lame ruisselée (mm)

Ia : quantité de pluie absorbée avant le ruissellement (mm)

J : rétention potentielle maximale (mm)

Ia = 0.2 J, relation empirique issue de l'analyse de petits bassins versants agricoles et que l'on a appliqué à l'ensemble des sous-bassins étudiés.

J est déduite de la relation suivante avec le Curve Number CN est calculé à partir de la relation suivante :

$$CN = 1000 / ((J / 25.4) + 10)$$

Le Curve Number est déterminé selon le type de sol (cf paragraphe suivant).

Le coefficient de ruissellement Cr est ensuite défini par type de sol par la relation suivante :

$$Cr = Lr / H$$

Avec H : hauteur de la pluie (mm),

$$H = a * t^{1-b}$$

T : durée caractéristique de crue (voir 1.1) (min)

Détermination du Curve Number

Paramètres à déterminer :

- infiltrabilité minimale du sol
- occupation du sol

Infiltrabilité minimale du sol

Pour cette étude, nous avons considéré que l'infiltrabilité des sols était faible sur l'ensemble du bassin versant.

Cette hypothèse est justifié par le fait que les sols de cette région sont très favorable à la battance : par temps sec les sols sont poreux et meubles, et lors d'une pluie le sol se sature en eau et devient compact ; il se forme alors une croûte de battance de faible rugosité, et qui présente la particularité d'avoir de faibles vitesses d'infiltration en la rendant quasi imperméable.

Ainsi, sur l'ensemble du bassin versant étudié, en pondérant les catégories de sol présentes par leur superficie respective, nous avons pris pour hypothèse que l'influence globale de la croûte superficielle sur le ruissellement correspond à celle des sols de catégorie C :

« 1.3 mm/h < infiltrabilité minimale < 3.8 mm/h (limon très battant en hiver) »

Cette hypothèse, probablement pessimiste, va dans le sens de la sécurité.

Occupation du sol

La méthodologie de détermination de l'occupation des sol est celle décrite pour la méthode rationnelle.

A partir de ces données concernant les types de sols, les Curve Number suivants ont été utilisés :

type de sols		A	B	C	D
Bois		30	55	70	77
Prairie		39	61	74	80
Voirie et fossés		83	89	92	93
Zone urbanisée, % imperméabil	65	77	85	90	92
	38	61	75	83	87
	25	54	70	80	85
	12	46	65	77	82
Cultures conditions hydrologiques défavorables	sol nu compacté	77	86	91	94
	interculture	58	69	75	79
	inter-rang large	72	81	88	91
	petites graines	65	76	84	88
	déchaumage	63	75	83	87

Tableau 6 : Valeur du Curve Nulber en fonction du type de sol et de l'occupation des sols

A chaque type de sol de chaque sous-bassin versant a été attribué un Curve Number, puis un coefficient de ruissellement. Une moyenne pondérée par les surfaces de chaque type de sol a ensuite permis d'obtenir un coefficient de ruissellement moyen par sous-bassin versant.

Méthode du Curve Number (SCS)

La méthode du Curve Number du Soil Conservation Service américain permet, comme la méthode rationnelle, d'estimer des débits de pointe pour des événements pluvieux de fréquence décennale pour des bassins versants ruraux non jaugés.

Formule générale

L'équation empirique utilisée est la suivante :

$$Lr = (P - Ia)^2 / (P - Ia + J)$$

Lr = lame ruisselée (mm)
Ia = quantité de pluie absorbée avant le ruissellement (mm)
J = rétention potentielle maximale (mm)

Ces différents paramètres correspondent à des hauteurs d'eau.

Le Curve Number a été déterminé par le SCS pour de nombreuses situations, prenant en compte notamment la nature du couvert végétal, le mode de culture du sol, la permanence du couvert végétal et la perméabilité des sols.

L'étape suivante consiste à calculer grâce à la formule citée ci-dessus l'infiltration potentielle de chaque type d'occupation des sols (Ji). Ensuite, comme nous l'avions fait pour les coefficients de ruissellement, nous avons défini une infiltration potentielle moyenne sur chacun des sous-bassins versants en pondérant les valeurs de J par les surfaces de chaque type d'occupation des sols en présence. Le calcul est le suivant :

$$\mathbf{Jmoyen = \Sigma\ (Ji\ .\ Si)\ /\ S}$$

Jmoyen = infiltration potentielle moyenne sur le sous-bassin versant (%)
Ji = infiltration potentielle du type d'occupation du sol i (%)
Si = surface du type d'occupation du sol i sur le sous-bassin versant (ha)
S = surface du sous-bassin versant (ha)

Le débit de pointe est calculé avec la formule empirique suivante :

$$Qp = 0{,}0021\ .\ S\ .\ Lr\ /\ Tp$$

Qp = débit de pointe à l'exutoire d'un bassin versant (m3/s)
S = surface du bassin versant (ha)
Lr = lame ruisselée (mm)
Tp = temps au débit de pointe (h)

La lame ruisselée sur chacun des sous-bassins versants ayant été calculée précédemment, le paramètre restant à estimer est le temps au débit de pointe. La formule de Kirpich permet cette estimation.

$$Tp = D/2 + 0.000195\ .\ L^{0,77}\ .\ i^{-0,385}$$

Tp = temps au débit de pointe (h)
D = durée de la pluie (h)
L = longueur du talweg principal (m)
i = pente du talweg principal (m/m)

SOCOSE

La méthode de SOCOSE permet une prédétermination d'un débit de pointe décennal sur un bassin non jaugé en milieu rural.

Elle a été déterminée suite à l'observation de crues sur 187 bassins versants en milieu rural de superficies comprises entre 2 et 200 km².

Cette méthode est donc adaptée aux bassins versants à dominante agricole de surface : $2\ km^2 \leq S \leq 200\ km^2$. Elle n'est pas très adaptée aux très petits bassins versants. Or 81 bassins versants sur les 111 étudiés ont une superficie inférieure à 2 km².

Cette méthode n'est également pas adaptée aux bassins karstiques, aux bassins situés en zone très perméable, ou aux bassins situés en haute montagne. Or, le bassin versant de la Lézarde est un bassin karstique.

Etant donnés à la fois l'aspect karstique du bassin versant et les faibles surfaces des sous-bassins étudiés, la méthode ne sera vraisemblablement pas adaptée à l'étude de l'hydrologie des ruissellements. Les calculs ont toutefois été menés, à titre de comparaison.

Formule générale

$$Qp = e\ k\ S / (1.25\ D)^b * r^2 / (15-12r) \text{ si } r>0$$

$$Qp = 0 \text{ si } r<0$$

k : Indice pluviométrique

S : Superficie du BV (km²)

D : Durée caractéristique de crue (h)

b : Coefficient de Montana (ici b=0.747, coefficient à la station de Rouen-Boos, Météo-France)

e = e(r,b), coefficient proche de 1, déterminé à partir du graphe (Figure 2).

Formules permettant de calculer les variables :

$$\ln(D) = -0.69 + 0.32 \ln(S) + 2.2 (P_a / P*1/t_a)^{1/2}$$

$$k = 24^b * P / (21 * (1 + S^{1/2}/30\ D^{1/3})$$

$$r = 1 - J / (5\ k\ (1.25\ D)^{1-b})$$

$$J = 260 + 21 \ln (S/L) - 54 (P_a/P)^{1/2}$$

J : interception potentielle

P_a : Pluviométrie moyenne interannuelle sur le BV

t_a : Température moyenne interannuelle réduite au niveau de la mer

P : Pluie décennale journalière (49.9 mm, calculée pour une pluie décennale de durée comprise entre 12 et 48 heures, avec les coefficients de Montana à la station de Rouen-Boos, Météo-France).

P_a = 785.2 mm (*Normales climatiques 1961-1990, station de Rouen, Meteo-France)*

t_a=9.8 °C (*Normales climatiques 1961-1990, station de Rouen, Meteo-France)*

CRUPEDIX

Cette méthode vise à obtenir une estimation du débit instantané de crue de fréquence décennale par une formule simple d'utilisation.

La formule a été obtenue par une approche statistique multivariable à partir de l'étude de plus de 600 bassins versants.

Elle est applicable pour des bassins versants ayant des surfaces comprises entre 5 et 2000 km². Seuls 19 bassins versants sur les 111 considérés dans l'étude entrent dans ce champs d'application.

L'intervalle de confiance à 70 % est compris entre 2Q/3 et 3Q/2.

L'intervalle de confiance à 90 % est compris entre Q/2 et 2Q.

Pour les bassins versants d'une superficie inférieure à 10 km², cet intervalle doit être élargi.

Formule générale

$$Qp = S^{0,8} * (P/80)^{2} * R$$

S : Superficie du BV (km²)

P : Pluie décennale journalière en mm (49.9 mm, calculée pour une pluie décennale de durée comprise entre 12 et 48 heures, avec les coefficients de Montana à la station de Rouen-Boos, Météo-France).

R : coefficient régional, R = 1/3 pour la zone étudiée

Résultats obtenus

Les tableaux suivants présentent les résultats obtenus avec les différentes méthodes exposées précédemment.

Coefficients de ruissellement obtenus à partir des Curve Numbers

Sites de priorité 1 :

BV	Site	Cr %
Epouville, RD52, centre, TW4	1	23
Epouville, RD52, centre, TW1	1bis	13
Epouville, RD31a	2	20
Fontaine-la-Mallet, Les Jardinets	3	20
Fontenay, Centre bourg, Rive gauche	4A	16
Fontenay, la Randourie	4B	22
Fontenay, Centre bourg, Rive droite - aval	4bis	15
Fontenay, Centre bourg, Rive droite - amont	4bisbis	11
Gonfreville l'Orcher, Gournay	5	17
Hermeville, le Petit Cap, centre bourg, la Côte	6	14
Heuqueville, Croisement RD111-RD940, Versailles-Impasse de la Garenne	7	16
Le Havre - Fontaine-la-Mallet, Févretot	8	24
Manéglise, RD52, centre	9	21

Montivilliers, Centre Ville	10	25
Octeville-sur-Mer, Centre	11	20
Rolleville, Rue Barbanchon, centre	12	15
Rolleville, cité Coussin	13	15
St-Martin-du-manoir, route de la Cayenne, Hameau du Gournay	14	18
St-Martin-du-manoir, RD111 - St-Laurent, chemin de la Cavée	15	15
Angerville l'Orcher, RD52, sortie centre bourg	26	17
Cauville, Route de la Plaine de St-Jouin	29	22
Epouville, Route de Vallabry	31	15
Etainhus, Le Gal-Ferme Montigny	32	9
Etainhus, Le Pérot	34	12
Fontaine-la-Mallet, Côte de Fontaine	35	20
Fontaine-la-Mallet, Emfrayette	36	12
Gommerville, La Vallée	39	10
Gommerville, proximité croisement RD80-RD10	40	16
Goneville-la-Mallet, Le Tot	41	9
Goneville-la-Mallet, La Chapelle	42	16
Goneville-la-Mallet, talweg de l'ancienne église, amont	43A	11
Goneville-la-Mallet, talweg de l'ancienne église, aval	43B	15
Gonfreville l'Orcher, limite communale avec Gainneville	45	15
Heuqueville, lotissements centre	47	15
BV	**Site**	**Cr %**
Heuqueville, ferme de Briquemare	48	14
Heuqueville, les Guildins	49	13
Mannevillette, la Forge	50	14
Mannevillette, les Eparses	51	15
Mannevillette, Centre	52	15
ND-du-Bec, route de Turretot	53	25
Octeville-sur-Mer, St-Barthélémy	55	20
Octeville-sur-Mer, le deux Tilleuls, limite communale avec Fontenay	56	22
Octeville-sur-Mer, Ferme Caumont,TW2	58	15
Octeville-sur-Mer, Ferme Caumont,TW1	59	9
Rogerville-Gonfreville, vallée de la Pissotière à Madame	60	18
Rogerville, Centre	61	17
Rogerville, Le Manoir Seigneurial-La Mardure	62	15
Rolleville, Quartier Petit Pas Nord	63A	10
Rolleville, Quartier Petit Pas Sud	63B	11
St-Aubin-Routot, Ferme des Mares	64	14
St-Aubin-Routot, Ferme Blanche	65	15
St-Jouin-Bruneval, Le Grand Hameau, RD111, le Clos Normand	66	12
St-Jouin-Bruneval, La Mare Goubert, la Forge	67A	11
St-Jouin-Bruneval, La Mare Goubert, RD940	67B	12
St-Jouin-Bruneval, Sud de Saint-Hélène	68	15
St-Jouin-Bruneval, Route Ecrepintot-La Marguerite	69	14
St-Laurent-de-Brévedent, La côte des Châtaigniers, RD111	71	18
St-Laurent-de-Brévedent, RD34, amont du centre bourg	72	24
St-Laurent-du-Brévedent, Centre Bourg, La Vallée	73A	23

St-Laurent-du-Brévedent, Centre Bourg, Les Communes	**73B**	**7**
St-Martin-du-Bec, Le Clos Pigeon	**74**	**23**
St-Martin-du-Bec, limite communale avec Gonneville-la-Mallet	**75petit**	**21**
St-Martin-du-Bec, RD32, la Côte Vallée, des Canadas	**76**	**22**
St-Martin-du-Manoir, Enéaumare	**77**	**15**
Turretot, Nord du centre bourg, près de la voie ferrée	**78**	**15**
Turretot, centre bourg sud	**79**	**14**
Turretot, Côte du Moulin	**80**	**21**
Vergetot, Le Coudray	**81**	**10**

Sites de priorité 2 :

BV	Site	Cr %
Cauville, centre	**17**	**17**
Harfleur, Beaulieu, Talweg Nord	**18**	**21**
Harfleur, Beaulieu, Talweg Sud	**19**	**21**
Heuqueville, Impasse de la Falaise	**20**	**11**
Le Havre, Forêt de Montgeon, Val Reinette	**21**	**14**
Mannevillette, Le Merisier	**22**	**12**
Montivilliers, centre ville	**23**	**26**
Gainneville, Sortie centre bourg, proximité château	**38**	**26**
Cauville, le Terreux	**84**	**16**
Epouville, Gray Nord	**85A**	**12**
Epouville, Gray, TW1	**85A1**	**9**
Epouville, Gray, TW2	**85A2**	**11**
Epouville, Gray Sud	**85B**	**6**
Epouville, Sud du Gray	**86**	**10**
Epretot, Ferme Dégenétais	**87**	**10**
Epretot, Secteur du Parc d'attractions	**88**	**21**
Fontaine-la-Mallet, RD52, centre	**90**	**21**
Fontenay, La Renardière	**91**	**16**
Gonneville-la-Mallet, talweg sur la limite communale avec Anglesqueville	**92**	**11**
Gonneville-la-Mallet, La Gigondière	**93**	**8**
Hermeville, Fond de Fécamp	**96**	**13**
Heuqueville, Epaville	**97**	**12**
Manéglise, proximité Calménil	**100**	**18**
Montivilliers, lotissement de la belle Etoile	**103**	**20**
Octeville-sur-Mer, Le Croquet, Chemin de la Mer	**106**	**14**
Rogerville-Gonfreville, Pissotière à Madame	**108**	**21**
Rolleville, Quartier Petit Pas Nord	**109**	**15**
Sainneville, Centre	**110**	**18**
Sainneville, Etainhus Hameau	**111A**	**10**
Sainneville, RD234	**111B**	**10**
st-Aubin-Routot, Le Four à Chaux	**113**	**11**
St-Jouin-Bruneval, Le Petit Hameau	**114**	**12**
St-Martin-du-Bec NO du Clos Pigeon, le Claquedent	**116A**	**12**
St-Martin-du-Bec NO du Clos Pigeon	**116B**	**22**
Vergetot, limite communale avec Criquetot, à l'ouest	**120**	**15**

du centre bourg		
Gainneville, le Grémont	**131**	**14**
BV	**Site**	**Cr %**
Harfleur, Beaulieu, proximité RD34	**133**	**24**
Harfleur-Le Havre, Brèque	**134**	**23**
Montivilliers, Fréville	**141**	**13**
Cauville, Rimbertot	**157**	**14**
Cauville, Marfauville	**158**	**8**
Gainneville, Ouvrage Cambrette	**159**	**19**
Fontenay, La Randourie	**161**	**22**

Tableau 7 : Coefficients de ruissellement déterminés à partir du Curve Number

Débits de pointe de fréquence décennale

Signification des abréviations :

MR : Méthode Rationnelle

MR_CN : Méthode Rationnelle avec coefficients de ruissellement déterminés à partir du Curve Number

SCS : méthode du Curve Number

Sites de priorité 1 :

	MR	MR_CN	SCS	SOCOSE	CRUPEDIX
N° Zone	Q_P m^3/s	**Q_P m^3/s**	Qp m^3/s	Q m^3/s	Q m^3/s
1	17,2	**15,51**	12,265	3,5	1,15
1bis	1,3	**0,61**	0,5	0,4	0,06
2	4,9	**3,77**	2,7	1,3	0,28
3	6,8	**4,87**	2,6	1,7	0,37
4A	1,7	**1,06**	0,6	0,6	0,09
4B	15,3	**13,28**	9,8	3,2	1,02
4bis	0,7	**0,29**	0,2	0,3	0,03
4bisbis	0,6	**0,21**	0,1	0,3	0,03
5	2,3	**1,28**	0,8	0,6	0,11
6	2,3	**1,24**	1,0	0,6	0,13
7	4,2	**2,86**	1,9	1,2	0,27
8	17,1	**11,69**	7,8	2,5	0,80
9	10,0	**7,95**	6,1	2,1	0,61
10	4,4	**2,17**	2,0	0,6	0,12
11	6,1	**3,97**	2,9	1,2	0,30
	MR	**MR_CN**	**SCS**	**SOCOSE**	**CRUPEDIX**
12	1,4	**0,82**	0,6	0,5	0,07
13	2,5	**1,68**	1,3	0,8	0,16
14	5,8	**4,51**	3,3	1,6	0,39
15	1,5	**0,82**	0,6	0,5	0,08

26	3,3	**1,68**	1,2	0,6	0,14
29	12,2	**10,89**	8,3	2,6	0,82
31	1,9	**1,27**	1,1	0,6	0,12
32	0,5	**0,18**	0,1	0,2	0,03
34	1,7	**0,71**	0,5	0,4	0,08
35	5,1	**3,35**	2,1	1,2	0,25
36	0,8	**0,37**	0,3	0,3	0,04
39	1,2	**0,39**	0,3	0,3	0,05
40	2,6	**1,58**	1,2	0,6	0,14
41	1,0	**0,33**	0,2	0,4	0,05
42	3,8	**2,47**	2,1	0,9	0,23
43A	1,2	**0,39**	0,2	0,4	0,05
43B	1,9	**0,92**	0,5	0,5	0,08
45	1,3	**0,64**	0,4	0,4	0,06
47	2,6	**1,51**	1,0	0,8	0,15
48	1,4	**0,87**	0,6	0,5	0,09
49	2,0	**2,39**	0,7	0,7	0,11
50	1,1	**0,64**	0,436	0,3	0,06
51	2,5	**1,82**	1,1	0,9	0,18
52	3,3	**1,79**	1,2	0,8	0,18
53	21,5	**22,51**	15,3	4,6	1,58
55	10,8	**8,20**	6,1	2,2	0,67
56	13,0	**11,09**	8,1	2,6	0,84
58	3,1	**1,79**	0,9	0,9	0,17
59	1,3	**0,41**	0,2	0,4	0,06
60	2,8	**1,57**	1,3	0,6	0,12
61	1,9	**1,07**	0,9	0,4	0,09
62	2,0	**1,21**	1,0	0,6	0,12
63A	0,2	**0,05**	0,0	0,1	0,01
63B	0,8	**0,35**	0,3	0,4	0,04
64	3,6	**1,72**	1,1	0,9	0,18
65	4,4	**2,32**	1,4	1,1	0,23
66	0,8	**0,35**	0,2	0,3	0,04
67A	0,8	**0,32**	0,2	0,2	0,04
67B	1,7	**0,88**	0,5	0,5	0,10
68	3,5	**2,20**	1,5	1,1	0,22
69	2,5	**1,64**	1,3	0,8	0,17
71	2,9	**1,82**	1,1	0,9	0,15
72	28,9	**27,68**	20,0	5,4	2,08
73A	29,2	**26,97**	19,4	5,7	2,12
73B	1,0	**0,24**	0,2	0,3	0,04
74	20,2	**19,85**	14,0	4,4	1,51

	MR	MR_CN	SCS	SOCOSE	CRUPEDIX
75petit	9,2	**7,86**	5,6	2,2	0,60
76	16,7	**15,03**	12,4	3,4	1,17
77	2,0	**1,31**	1,1	0,6	0,12
78	1,9	**0,98**	0,7	0,5	0,09
79	2,8	**1,44**	1,1	0,7	0,15
80	11,0	**9,87**	7,5	2,5	0,77
81	1,0	**0,40**	0,3	0,3	0,05

Sites de priorité 2 :

	MR	MR_CN	SCS	SOCOSE	CRUPEDIX
17	3,4	**2,2**	1,8	1,0	0,19
18	1,2	**0,5**	0,5	0,2	0,03
19	1,2	**0,5**	0,5	0,2	0,03
20	1,3	**0,5**	0,4	0,4	0,07
21	3,7	**2,1**	0,6	1,1	0,23
22	1,8	**0,8**	0,5	0,5	0,09
23	3,0	**1,5**	1,5	0,5	0,08
38	4,5	**2,7**	1,7	0,8	0,15
84	2,0	**1,3**	1,0	0,6	0,12
85A	1,4	**0,7**	0,6	0,5	0,08
85A1	0,4	**0,2**	0,1	0,3	0,02
85A2	1,0	**0,4**	0,4	0,4	0,05
85B	0,4	**0,1**	0,1	0,2	0,02
86	0,7	**0,3**	0,3	0,3	0,04
87	1,5	**0,6**	0,5	0,5	0,08
88	15,4	**12,9**	8,6	3,4	1,03
90	14,2	**9,9**	7,6	2,6	0,77
91	1,7	**0,8**	0,7	0,4	0,07
92	0,6	**0,3**	0,2	0,2	0,03
93	0,4	**0,1**	0,1	0,2	0,02
96	0,9	**0,5**	0,4	0,4	0,06
97	1,4	**0,7**	0,5	0,5	0,08
100	4,8	**3,6**	2,6	1,4	0,30
103	1,6	**0,6**	0,4	0,3	0,04
106	1,9	**1,1**	1,0	0,5	0,12
108	8,6	**6,6**	4,2	1,9	0,49
109	1,3	**0,8**	0,7	0,5	0,08
110	7,2	**5,0**	3,9	1,5	0,43
111A	1,4	**0,5**	0,4	0,4	0,07
111B	3,3	**1,1**	0,9	0,7	0,16
113	0,9	**0,3**	0,2	0,4	0,04
114	1,4	**0,7**	0,6	0,5	0,08
116A	0,9	**0,5**	0,4	0,4	0,05
116B	19,9	**18,6**	16,6	3,8	1,48
120	2,6	**1,6**	1,2	0,7	0,16
131	0,9	**0,5**	0,4	0,4	0,04

	MR	MR_CN	SCS	SOCOSE	CRUPEDIX
133	1,9	**0,9**	1,0	0,3	0,05
134	1,5	**0,7**	0,6	0,3	0,04
141	2,1	**1,0**	0,8	0,5	0,11
157	1,4	**0,8**	0,5	0,5	0,08
158	1,4	**0,3**	0,2	0,3	0,05
159	2,3	**1,4**	1,1	0,5	0,10
161	14,4	**12,4**	9,2	2,9	0,94

Tableau 8 : Evaluation des débits de pointe décennaux

Débits de pointe de fréquence décennale par unité de surface ruisselante

Le débit ruisselant ramené au km² de surface ruisselante a été déterminé. La surface ruisselante comprend : les cultures, les zones d'habitats, les voiries et fossés. Elle exclut les bois et prairies.

(NB : la surface indiquée dans le tableau suivant est celle du bassin versant et non la surface ruisselante).

Sites priorité 1 :

	MR	MR_CN	SCS	SOCOSE	CRUPEDIX	S ruisselante
N° Zone	Qp/Sr $m^3/s/Km^2$	**Qp/Sr $m^3/s/Km^2$**	Qp/Sr $m^3/s/Km^2$	Qp/Sr $m^3/s/Km^2$	Qp/Sr $m^3/s/Km^2$	Km^2
1	1,1	**1,0**	0,8	0,2	0,08	15,21
1bis	3,2	**1,5**	1,1	1,1	0,16	0,40
2	1,8	**1,4**	1,0	0,5	0,11	2,64
3	1,9	**1,4**	0,7	0,5	0,11	3,52
4A	2,7	**1,7**	1,0	1,0	0,14	0,63
4B	1,2	**1,0**	0,7	0,2	0,08	13,18
4bis	5,2	**2,2**	1,6	1,9	0,19	0,13
4bisbis	4,2	**1,6**	0,8	2,3	0,19	0,13
5	3,4	**1,9**	1,2	0,9	0,16	0,67
6	2,4	**1,3**	1,0	0,6	0,13	0,96
7	1,8	**1,2**	0,8	0,5	0,12	2,30
8	2,0	**1,3**	0,9	0,3	0,09	8,69
9	1,4	**1,2**	0,9	0,3	0,09	6,88
10	4,7	**2,3**	2,1	0,7	0,13	0,95
11	2,1	**1,4**	1,0	0,4	0,10	2,86
12	2,8	**1,6**	1,3	1,0	0,15	0,50
13	2,0	**1,3**	1,0	0,6	0,13	1,27
14	1,6	**1,3**	0,9	0,4	0,11	3,55
15	3,0	**1,6**	1,1	1,0	0,15	0,51
26	3,0	**1,5**	1,0	0,6	0,13	1,11

29	1,2	**1,1**	0,8	0,3	0,08	9,82
31	2,1	**1,4**	1,2	0,7	0,13	0,92
	MR	**MR_CN**	**SCS**	**SOCOSE**	**CRUPEDIX**	**S ruisselante**
32	3,9	**1,3**	1,0	1,3	0,20	0,13
34	2,9	**1,3**	0,9	0,7	0,14	0,57
35	2,2	**1,5**	1,0	0,5	0,11	2,25
36	3,4	**1,5**	1,1	1,2	0,17	0,25
39	3,9	**1,2**	0,9	1,0	0,16	0,32
40	2,3	**1,4**	1,1	0,5	0,13	1,14
41	3,3	**1,1**	0,8	1,2	0,17	0,30
42	1,8	**1,2**	1,0	0,4	0,11	2,06
43A	4,1	**1,4**	0,9	1,3	0,17	0,28
43B	3,1	**1,5**	0,8	0,9	0,14	0,59
45	4,1	**2,0**	1,3	1,3	0,18	0,33
47	2,2	**1,3**	0,8	0,7	0,12	1,17
48	2,3	**1,4**	1,1	0,8	0,14	0,61
49	2,4	**2,9**	0,8	0,8	0,13	0,83
50	2,7	**1,6**	1,1	0,8	0,15	0,40
51	1,9	**1,4**	0,8	0,7	0,13	1,32
52	2,3	**1,3**	0,9	0,6	0,12	1,42
53	1,0	**1,0**	0,7	0,2	0,07	22,27
55	1,4	**1,1**	0,8	0,3	0,09	7,80
56	1,3	**1,1**	0,8	0,3	0,08	10,36
58	2,3	**1,3**	0,7	0,7	0,13	1,35
59	3,8	**1,2**	0,5	1,3	0,17	0,35
60	2,9	**1,6**	1,3	0,6	0,13	0,96
61	3,0	**1,7**	1,4	0,7	0,14	0,62
62	2,3	**1,4**	1,2	0,7	0,13	0,86
63A	8,8	**2,0**	1,1	4,7	0,27	0,03
63B	3,2	**1,4**	1,0	1,5	0,17	0,25
64	2,3	**1,1**	0,7	0,6	0,12	1,53
65	2,1	**1,1**	0,7	0,5	0,11	2,09
66	3,7	**1,6**	1,0	1,3	0,17	0,22
67A	3,5	**1,5**	1,0	1,1	0,18	0,22
67B	2,8	**1,4**	0,9	0,8	0,17	0,61
68	2,0	**1,2**	0,8	0,6	0,12	1,79
69	1,9	**1,2**	1,0	0,6	0,13	1,35
71	2,5	**1,6**	0,9	0,7	0,13	1,14
72	0,9	**0,9**	0,6	0,2	0,07	31,09
73A	0,9	**0,9**	0,6	0,2	0,07	31,63
73B	4,1	**0,9**	0,6	1,3	0,18	0,25
74	1,0	**1,0**	0,7	0,2	0,07	20,85
75petit	1,4	**1,2**	0,8	0,3	0,09	6,78
76	1,1	**1,0**	0,8	0,2	0,08	15,55
77	2,0	**1,4**	1,2	0,6	0,13	0,96
78	2,9	**1,5**	1,1	0,8	0,14	0,65
79	2,3	**1,2**	0,9	0,6	0,12	1,20
80	1,2	**1,1**	0,8	0,3	0,08	9,30
81	3,1	**1,2**	1,0	1,1	0,16	0,33

Sites de priorité 2 :

	MR	MR_CN	SCS	SOCOSE	CRUPEDIX	S ruisselante
17	2,1	**1,4**	1,1	0,6	0,12	1,62
18	6,9	**2,8**	3,0	1,4	0,18	0,18
19	6,9	**2,9**	3,1	1,3	0,18	0,17
20	3,0	**1,2**	0,9	0,9	0,15	0,44
21	3,7	**2,1**	0,6	1,1	0,23	1,00
22	3,0	**1,2**	0,8	0,8	0,14	0,62
23	5,5	**2,7**	2,7	0,8	0,15	0,54
38	3,8	**2,3**	1,4	0,6	0,13	1,18
84	2,2	**1,5**	1,1	0,7	0,13	0,90
85A	2,6	**1,3**	1,2	0,9	0,15	0,51
85A1	3,2	**1,3**	0,9	2,4	0,19	0,13
85A2	3,0	**1,3**	1,1	1,1	0,16	0,33
85B	4,0	**0,9**	0,7	2,5	0,21	0,10
86	3,2	**1,3**	1,1	1,4	0,17	0,22
87	2,8	**1,1**	0,9	0,9	0,15	0,54
88	1,2	**1,0**	0,7	0,3	0,08	12,94
90	1,5	**1,1**	0,8	0,3	0,08	9,37
91	4,0	**1,8**	1,5	1,0	0,15	0,43
92	3,5	**1,5**	1,1	1,3	0,18	0,18
93	4,0	**1,2**	0,9	1,8	0,20	0,10
96	2,5	**1,5**	1,2	1,1	0,16	0,35
97	2,6	**1,3**	0,9	0,9	0,15	0,54
100	1,7	**1,3**	0,9	0,5	0,11	2,83
103	6,6	**2,5**	1,5	1,3	0,17	0,25
106	2,3	**1,3**	1,2	0,6	0,14	0,85
108	1,9	**1,4**	0,9	0,4	0,11	4,60
109	2,5	**1,6**	1,3	0,9	0,15	0,51
110	1,6	**1,1**	0,9	0,3	0,10	4,54
111A	3,1	**1,1**	0,8	0,9	0,15	0,47
111B	2,6	**0,9**	0,8	0,6	0,13	1,25
113	3,7	**1,4**	0,7	1,5	0,17	0,25
114	2,5	**1,3**	1,0	0,9	0,15	0,55
116A	2,7	**1,4**	1,1	1,2	0,16	0,35
116B	1,0	**0,9**	0,8	0,2	0,07	20,26
120	2,0	**1,3**	0,9	0,6	0,12	1,28
131	3,4	**1,8**	1,5	1,4	0,17	0,26
133	6,2	**2,9**	3,1	1,0	0,16	0,31
134	6,4	**2,9**	2,6	1,4	0,17	0,24
141	2,6	**1,2**	1,0	0,6	0,13	0,78
157	2,4	**1,5**	0,8	0,9	0,14	0,57
158	4,0	**1,0**	0,7	0,9	0,16	0,34
159	3,1	**1,9**	1,5	0,7	0,14	0,73
161	1,2	**1,0**	0,8	0,2	0,08	11,99

Tableau 9 : Estimation des débits ruisselants par unité de surface ruisselante

Analyse des résultats

Méthode rationnelle

Les débits ruisselants ramené au km ² de surface ruisselante sont bien supérieurs à 1 $m^3/s/km^2$, de l'ordre de 2.8 $m^3/s/km^2$. On observe en outre sur certains bassin des débits particulièrement élevés (de 7 à 8 $m^3/s/km^2$). Cela se produit sur les bassins de forte pente (de l'ordre de 10%).

Ces débits spécifiques sont trop élevés par rapport aux valeurs classiquement observées en Pays de Caux. Les coefficients de ruissellement doivent donc être surestimés.

Méthode rationnelle avec détermination des coefficients de ruissellement par le Curve Number

Les débits de pointe semblent raisonnables.

Les débits par unité de surface ruisselante sont la plupart du temps supérieurs à 1 $m^3/s/km^2$, de l'ordre de 1.4 $m^3/s/km^2$.

Ces débits spécifiques restent un peu trop élevés mais sont cependant plus raisonnables que ceux obtenus par la méthode précédente.

Méthode du Curve Number (SCS)

Les débits de pointe sont inférieurs aux débits obtenus par la méthode précédente, parfois dans une grande proportion (plus de 50 %).

Les débits spécifiques sont la plupart du temps inférieurs à 1 $m^3/s/km^2$ de surface ruisselante.

SOCOSE

Les débits obtenus par la méthode de SOCOSE sont majoritairement inférieurs aux débits trouvés avec les trois précédentes méthodes.

Les débits spécifiques sont de l'ordre de 0.8 $m^3/s/km^2$ de surface ruisselante.

Il est à noter que cette méthode n'est pas très adaptée aux très petits bassins versants (domaine de validité 2 à 200 km²). Or 81 bassins versants sur les 111 étudiés ont une superficie inférieure à 2 km². En outre, le bassin versant de la Lézarde est un bassin versant karstique, ce qui va à l'encontre des hypothèses sous-jacentes de cette méthode.

CRUDEDIX

Les débits obtenus par la méthode CRUPEDIX sont bien inférieurs aux débits obtenus par les autres méthodes. Ils semblent être très faibles pour des débits décennaux. Ramenés à la surface ruisselante, ces débits sont largement inférieurs à $1m^3/s/km^2$ pour tous les sous-bassins versants considérés.

- à 70%, 3/5 Qp calculé < Qp < 5//5 Qp calculé
- à 90%, 1/2 Qp calculé < Qp< 2 Qp calculé

Ces intervalles de confiance sont plus larges pour des bassins versants tels que S < 10 km^2.

De plus, le pic de crue est sous-estimé pour des petits bassins versants tels que Pa < 1200 mm, ce qui est le cas des bassins versants étudiés.

Cette méthode ne paraît donc pas être adaptée aux sites étudiés.

Conclusion

Les différentes méthodes utilisées donnent des résultats qui peuvent varier de 1 à plus de 10 (méthode rationnelle comparée à la méthode CRUPEDIX).

La méthode rationnelle utilisée avec les coefficients de ruissellement classique donne des débits de pointe et des débits spécifiques bien trop élevés. Nous proposons donc de l'exclure.

La méthode CRUPEDIX donne des débits de pointe et des débits spécifiques très faibles. Nous proposons donc également de l'exclure.

Concernant la méthode de SOCOSE, la majorité des bassins versants de l'étude ont une surface inférieure à 2 km² et n'entrent donc pas a priori dans le champ d'application de la méthode ; les résultats sont donc à considérer avec prudence. Nous suggérons également d'exclure les résultats de cette méthode.

La méthode du Curve Number donne des débits spécifiques proches mais cependant majoritairement légèrement inférieurs à 1 $m^3/s/km^2$. Cette méthode peut donc tendre à légèrement sous-estimer les débits.

La méthode rationnelle avec détermination des coefficients de ruissellement par le Curve Number donne des débits de pointe qui semblent plus réalistes. Les débits spécifiques sont légèrement supérieurs à 1 $m^3/s/km^2$ et peuvent donc paraître élevés, mais privilégier cette méthode par rapport à la méthode du Curve Number irait dans le sens de la sécurité dans le cadre d'un PPR.

Enfin, dans l'application de cette dernière méthode, il a été décidé, pour les bassins versants de surface inférieure à 50 ha, de continuer à distinguer cultures d'inter-rang large et de petites graines, au lieu de prendre un seul coefficient de ruissellement unique pour les cultures correspondant à celui des cultures d'inter-rang large (cas défavorable). En effet, les débits ruisselants ramené au km² de surface ruisselante sont suffisamment élevés. Prendre un coefficient de ruissellement unique correspondant à des cultures d'inter-rang large augmenterait ce débit ruisselant.

Débordement de la nappe phréatique

Battement de la nappe

Il existe actuellement un point de suivi piézométrique du réseau de l'Agence de l'Eau exploité sur le bassin versant : la station de Manéglise (nappe de la craie). Le graphique suivant présente l'évolution des niveaux depuis l'ouverture du poste.

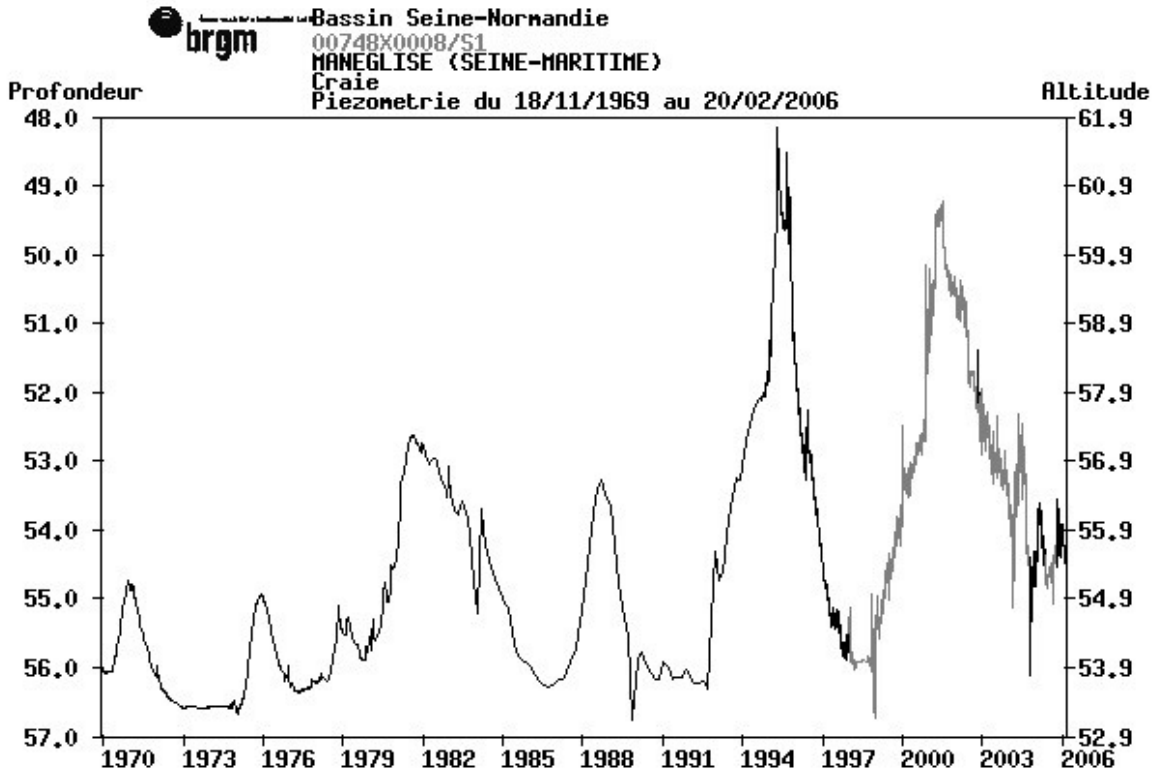


Figure 8 : Evolution du niveau de la nappe sur le bassin versant de la Lézarde (commune de Manéglise)

On constate que les variations de la nappe de la craie peuvent atteindre 8 mètres sous le plateau à Manéglise (différence du niveau de la nappe entre 1973-1974 et 1995).

Les niveaux de nappe atteints au cours des hivers et des printemps 1995 et 2001 sont exceptionnels, puisqu'ils n'avaient jamais été atteints auparavant. Lors de ces deux années, des états de catastrophe naturelle ont d'ailleurs été reconnus sur certaines communes. Sous le plateau, la profondeur de la nappe sous le sol varie de 56 mètres environ à 48 mètres environ pour l' année 1995 (état de catastrophe naturelle reconnu à Epouville); elle varie de 56,2 mètres à 60,9 mètres en 2001 (état de catastrophe naturelle reconnu à Epouville et Saint-Martin-du-Bec).

Globalement, sur le Pays de Caux, on observe une alternance entre hautes eaux et basses eaux avec cependant une augmentation des hauts niveaux sur les trente dernières années. On constate aussi, que l'aquifère de la craie s'apparente à un milieu tampon au sein duquel les variations de niveau ne sont pas immédiates et diachrones avec les conditions météorologiques (périodes de précipitations excédentaires et déficitaires). Il existe un temps de réaction pour que la nappe soit affectée par les épisodes pluvieux ou secs qui dépend des stocks, du temps d'infiltration et

du rapport à l'évapotranspiration. Pour que la nappe soit véritablement affectée par une modification du régime hydrique, l'intensité et la durée de la modification doivent être significatives.

Relations nappe-rivière

La rivière Lézarde est alimentée par la nappe de la craie qui en assure son débit de base. Ce débit de base est vraisemblablement assez régulier. L'alimentation s'effectue par des sources (certaines sont captées), mais aussi à travers le lit de la rivière.

Les crues de la Lézarde sont essentiellement dues aux ruissellements superficiels. La participation aux crues des écoulements souterrains, qui grossissent rapidement en raison des déversements d'eaux pluviales dans les bétoires, n'est pas démontrée.

Les crues de la Lézarde dans sa partie amont sont assez exceptionnelles, son débit élevé permettant une évacuation rapide et constante des volumes drainés. Par conséquent, les risques d'inondations sur le bassin versant et notamment en fond de vallée, sont principalement liés aux phénomènes de ruissellement par concentration des eaux en fond de talweg.

On notera que les niveaux de nappe très hauts de l'hiver 2001 ont eu pour effet de réactiver certains griffons de sources, demeurés secs les hivers précédents (principalement sur la commune de Rolleville). Ils ont aussi généré des remontées d'eau permanentes, notamment à Epouville, où certains sous-sols d'habitations étaient toujours inondés en avril 2002. La vallée de La Marguerite à Saint-Martin-du-Bec est régulièrement inondée par des résurgences de nappe.

Cartographie de l'aléa remontée de nappe

Dans le cadre du présent PPRI, il a été décidé, étant donné la faible manifestation de l'aléa, de ne représenter que les remontées de nappe « historiques » identifiées lors des rencontres avec les communes. Il s'agit des secteurs suivants :

- Saint-Martin-du-Bec : le Clos Pigeon, vallée de la Lézarde, de janvier à juin 2001 ;
- Epouville : le long de la RD 52, mairie et parcelles à proximité, vallée de la Lézarde, talweg en provenance de Manéglise (la carte géologique, présentant des affleurements de craie sur le secteur, peut laisser supposer la présence d'un ancien cours d'eau dans ce talweg, ce qui expliquerait les remontées de nappe à répétition de janvier à juin 1995 et de mars à mai 2001) ;
- Fontaine-la-Mallet : proximité de l'usine de traitement, deux zones dans le lotissement la Claire Fontaine, vallée de la Rouelles ;
- Saint-Laurent-de-Brévedent : deux zones ponctuelles le long de la RD 34 (en 1994-1995, l'eau a stagné pendant 3 à 4 mois sur la RD 34), vallée du Saint-Laurent ;
- Gainneville : deux points localisés le long de la RD 34, proximité du Grémont (durée de submersion 2 à 3 mois), vallée du Saint-Laurent ;
- Octeville-sur-Mer : Croquet, chemin de la mer, remontée de nappe au niveau du bassin Oct_BR5 ;
- Gonfreville-l'Orcher : remontée de nappe très localisée, Pissotière à Madame.

Modèles d'érosion retenus

modèles d'érosion

Les trois modèles retenus sont présentés succinctement ci-après, se reporter à l'étude SORANGE de février 2009 n°173263 016/blu « *Cartographie des zones érosives sur le bassin versant de la Lézarde* ».

RUSLE

Présentation générale

Le département de recherche agronomique des USA a développé dans les années 1960 une méthode empirique d'estimation des pertes en terre moyennes annuelles, dénommée la méthode USLE (Universal Soil Loss Equation). Cette méthode a depuis fait l'objet de révisions sur la base de résultats empiriques sur plus de 10.000 parcelles expérimentales dans le monde ([33] Wischmeier W. & Smith D., 1978). Cette version révisée, nommée RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation), permet de calculer les pertes de sol annuelles moyennes suite à une érosion sous l'action des pluies (USDA/ARS, National Sedimentation Laboratory ([32] Wall et al.) et Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales, Ontario ([31] Stone et al.)).

Le modèle RUSLE a été sélectionné pour son caractère universel (grande base de données aujourd'hui disponible), sa robustesse et sa validation sur un grand nombre de sites. Il est reconnu par la communauté scientifique comme l'un des modèles empiriques le plus approprié pour estimer les pertes en terre moyennes annuelles. Il est cependant très important de retenir que ce modèle prend en compte uniquement l'érosion des sols à la parcelle, soit l'érosion diffuse et en rigole inter rigole sur les versants.

L'estimation des pertes en terre suivant le modèle RUSLE est décrite par la formule suivante, pour chaque unité spatiale élémentaire : le pixel (25 x 25 m² par exemple), sans relation amont aval :

$$A = R\ K\ LS\ P\ C$$

Avec :

A = perte en terre moyenne et annuelle exprimée en Tonnes/ha/an

R = facteur d'érosivité de la pluie

K = sensibilité à l'érosion des sols ou érodabilité

LS = facteurs topographiques (longueur et pente)

P = facteur de gestion du sol (pratiques agricoles)

C = facteur de couverture végétale

L'objectif de la cartographie de l'aléa érosion est de classer en relatif les zones entre elles sur la base des pertes en terre A et non de déterminer précisément une valeur de ces pertes en terre. Il est donc nécessaire d'une part de fixer une valeur constante au facteur R d'érosivité des pluies et d'autre part, de considérer les facteurs d'ordre agronomiques comme constant d'où un facteur P et C identique pour toutes les parcelles cultivées et cultivables (prairies). C'est

pourquoi, la valeur des facteurs R (érosivité de la pluie), P (pratiques agricoles) et C (couverture végétale) est homogène à l'ensemble du territoire.

La cartographie des pertes en terre d'après le modèle RUSLE est une cartographie relative et non absolue du facteur A. La confrontation avec les observations de terrain, notamment de la photo-interprétation de la mission de juin 2003 permet de définir les seuils du facteur A par forme d'érosion et d'intensité (uniquement pour l'érosion de versant).

Paramètres retenus

Facteur **R** : érosivité de la pluie

Le facteur R est une mesure de l'érosivité de la pluie, c'est-à-dire de l'énergie apportée par la pluie au sol permettant l'arrachement des particules solides. Le calcul du facteur R, exprimé en MJ mm/ha/h/an, est fonction de :

- l'énergie cinétique de la pluie ;
- l'intensité maximale pendant 30 minutes.

L'analyse d'environ 10 000 précipitations a permis à [26] Pihan J., 1979) de cartographier la valeur R moyenne annuelle pour toute la France, avec R = 40 pour le département de la Seine Maritime.

Il existe d'autres formules permettant d'estimer le paramètre R. Néanmoins, ce facteur ne contribuant pas à la variabilité des pertes en terre au sein du bassin versant de la Lézarde, **une valeur de 40 est attribuée au facteur R** dans le présent cas.

Facteur **K** : érodabilité du sol (sensibilité à l'érosion)

Le facteur K décrit la sensibilité du sol à l'érosion. Ce facteur intègre plusieurs processus élémentaires : la résistance qu'oppose le sol à l'impact des gouttes de pluie, la cohésion du sol opposé au cisaillement exercé par le ruissellement et la sensibilité à la battance du sol (c'est-à-dire la vitesse de formation d'une croûte à la surface du sol). Plusieurs paramètres du sol contrôle ce facteur, les plus importants sont ([5], Bollinne A. et Rosseau P., 1978) :

- texture du sol (granulométrie), notamment le taux d'argile ;
- matière organique ;
- teneur en eau.

Les grands types de sol présents dans le bassin versant de la Lézarde ont été retenus pour définir le facteur K, d'après la formule de [28] Renard et al., en 1997 suivant la granulométrie des particules constituant le sol.

Cinq types de sol sont présents sur le bassin versant de la Lézarde, regroupés en trois catégorie de texture et donc de facteur K :

- K = 0,029 : argilo limoneux (alluvions, formations à silex et formations crayeuses et calcaires) ;
- K = 0,037 : limono sableux (formation intermédiaire, colluvions et limon de pente) ;

- K = 0,041 : limoneux (lœss et limon de plateau au sens strict).

Facteurs LS : topographie (longueur et pente)

Le facteur LS décrit la topographie du terrain, en tenant compte de la pente (facteur S) et la morphologie du terrain (facteur L), par rapport aux conditions standards des parcelles expérimentales ayant permis de mesurer la perte en terre annuelle : parcelles d'une déclivité de 9% et d'une longue totale de 22,1 mètres. Plus la longueur L et la pente S sont grandes, plus l'énergie de cisaillement exercée par le ruissellement sur le sol (force d'arrachement des particules solides) et plus la capacité de transport des sédiments sont élevées.

La procédure de la version révisée de l'USLE repose sur un calcul séparé des facteurs L et S ([34] Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales, Ontario, 2000, et [15] Haan C.T. et al, 1994).

Le facteur L de longueur de pente est estimé avec la formule suivante :

$$L = \left(\frac{\lambda}{22.13}\right)^{m}$$

Avec :

λ : projection horizontal de la longueur du segment (valeur maximale limitée de 300 m), ici 25 mètres en corrélation avec le pas du MNT utilisé ;

m : facteur correctif suivant la pente. Pour simplifier, plus la pente est raide, plus la longueur L sera élevée. Le paramètre m est calculé avec les formules suivantes :

$$m = \frac{\xi\ \beta}{1+\ \beta}$$

Avec :

ξ : indice de rugosité. La rugosité d'un sol travaillé est fonction de la nature des travaux réalisés et de l'évolution du sol sous l'action climatique. Or ce critère varie au cours du temps indépendamment, d'une parcelle à l'autre. C'est pourquoi il n'a pas été retenu comme critère de variabilité. ξ prend la valeur 1 ;

β : paramètre correctif de l'effet de la pente, obtenu avec la formule suivante :

$$\beta\ = \frac{(\sin(\theta\ )/0.0896)}{3.\sin(\theta\ )^{0.8} + 0.56}$$

Avec : θ : pente locale du terrain.

Le facteur S est également déterminé sur la base du modèle numérique de terrain (MNT) et des pentes locales. Le MNT est converti en carte des pentes (angle d'inclinaison de la pente : θ). Le facteur S est estimé grâce à deux régressions simples appliquées en fonction de la pente locale inférieure ou supérieure à 9% :

$S = 10.8 \sin\theta + 0.03$ si la pente est inférieure à 9%.

$S = 16.8 \sin\theta - 0.50$ si la pente est supérieure ou égale à 9%.

Le facteur LS est obtenu par simple multiplication des facteurs L et S calculés indépendamment.

Facteurs **P** : gestion du sol (pratiques culturales et actions de protection)

Le facteur P est un indicateur de l'effet des pratiques agro environnementales de lutte contre l'érosion des sols. Ces mesures peuvent être l'implantation de haies, de bandes enherbées, de zones boisées, la gestion de pratiques culturales conservatives (travail du sol épousant les courbes de niveau, cultures intermédiaires, …).

L'estimation des pertes en terre réalisée pour le bassin versant de la Lézarde pour zoner l'aléa érosion sans mesures conservatives, évalué à l'aide d'autres modèles (STREAM et surtout LISEM). C'est pourquoi, **le facteur P est fixé à 1** pour l'ensemble des parcelles cultivées ou cultivables (incluant les prairies).

Facteurs **C** : occupation du sol

Le facteur C décrit l'effet protecteur du couvert végétal. Il est un des facteurs les plus importants dans la formule du RUSLE. En effet, le couvert végétal assure une protection du sol à l'impact des gouttes de pluie et forme un frein au ruissellement. Ce facteur permet également d'évaluer l'effet d'un changement d'occupation du sol, en complément du facteur P (action de protection du sol et mesures agro environnementales conservatives).

Le facteur C est un paramètre sans dimensions, variant de 0 (protection parfaite, pas d'érosion) à 1 (sol nu directement soumis aux agents climatiques et érosifs).

Dans le cadre du zonage de l'aléa érosion pour le bassin versant de la Lézarde, le facteur C est fixé par grande catégorie d'occupation du sol, soit :

- C = 0 zone urbaine, industrielle et artificialisée;
- C = 0 surfaces en eau ;
- C = 0,01 bois et forêt ;
- C = 0,01 surface en herbe;
- C = 0,3 terres cultivées.

STREAM

Présentation générale

Le modèle **STREAM** (Sealing and Transfer by Runoff and Erosion related to Agricultural Management), développé par les équipes INRA de Science du Sol d'Orléans et de l'UMR SAD APT de Grignon, permet de quantifier le ruissellement et les pertes en terre, tout en localisant les zones où ces phénomènes se produisent.

STREAM, qui utilise comme échelles spatiales et temporelles le bassin versant (prise en compte des interactions amont aval) et l'événement pluvieux, est structuré en quatre modules

interdépendants décrivant respectivement le réseau d'écoulement, le ruissellement, l'érosion diffuse et l'érosion linéaire.

La démarche suivie pour l'élaboration de ces modules est identique : l'identification et la paramétrisation des facteurs dominants à l'échelle locale sur la base de résultats expérimentaux, puis à l'échelle du bassin versant en prenant en compte les paramètres propres à ce niveau d'investigation. Une telle démarche a été possible grâce à l'existence d'une importante base de données de références regroupant des expérimentations au laboratoire et au champ depuis l'échelle du ¼ de m² jusqu'à au bassin versant ([7] Cerdan et al. 2002a).

Le modèle nécessite 5 grands types de données d'entrée :

- ☞ modèle numérique de terrain (MNT) : permettant de déterminer les pentes et les directions naturelles d'écoulement suivant le relief ;
- ☞ occupation du sol : renseignant sur l'état de surface du sol type (en fonction des cultures, travaux culturales effectuées et l'histoire climatique) et la réponse du sol en termes de ruissellement et d'érosion ;
- ☞ texture du sol : modulant de la sensibilité à la battance et à l'érosion définie par l'état de surface du sol type ;
- ☞ éléments linéaires anthropiques : ces éléments, influençant la direction des écoulements, sont tant permanent comme les chemins, fossés, routes que temporaires au sein des parcelles cultivées (fourrières, dérayures, traces de roue) orientés suivant le sens de travail du sol ;
- ☞ évènement pluviaux : défini par quatre paramètres, durée efficace, hauteur total, intensité maximale à 6 minutes et antécédent hydrique (hauteur des précipitations cumulées des 48 heures qui précèdent).

Etat de surface du sol

Le paramètre clé du modèle STREAM est l'état de surface des parcelles cultivées, caractérisé par le faciès (état de dégradation de la surface du sol suivant leur sensibilité à la battance) et la rugosité du sol travail. Cet état de surface combiné à la couverture du sol est déterminant dans la modélisation de l'infiltration, l'érosion et le ruissellement.

Faciès (état de dégradation de la surface du sol)

Le faciès correspond à une notation morphologique traduisant le stade de développement des croûtes de battance, donc l'état de dégradation du sol. La classification mise en place par l'INRA a été retenue, résultant de nombreuses années de recherche.

CLASSE DE FACIES	DESCRIPTION
F0	**Etat fragmentaire initial** : chaque particule de terre visible en surface appartient à un agglomérat plus ou moins important mais parfaitement délimité et séparé de ses voisins.
F11	**Faciès fragmentaire altéré** : certains fragments sont bien distincts et leur forme est très peu modifiée par rapport à F0, alors que d'autres sont soudés, leurs contours restant reconnaissable.
F12	**Faciès continu sans dispersion** : les fragments sont intégrés dans des zones d'aspect continu, leurs contours ne sont plus reconnaissables mais il n'y a pas de signe de dispersion.
F2	**Faciès continu avec croûte sédimentaire** : on distingue alors des signes de départ de terre, et les micros dépressions sont recouvertes d'un manteau très lisse, plus ou moins épais.

SOURCE : INRA

Tableau 10 : Description des faciès de dégradation de l'état de la surface du sol utilisés par STREAM

Rugosités orientés (parallèle et perpendiculaire au sens du travail du sol)

La surface du sol d'une parcelle agricole est caractérisée par une rugosité à l'échelle centimétrique résultant du travail du sol et de la dégradation sous l'action des agents climatiques. La rugosité du sol permet de définir la capacité de stockage d'eau (sous forme de flaque) et la direction des écoulements (souvent le sens du travail du sol ou souvent la plus grande pente). Cette rugosité est évaluer suivant deux directions : la rugosité parallèle au sens du travail du sol (rôle dans le stockage d'eau, flaques) et la rugosité perpendiculaire (rôle d'orientation du ruissellement). Etroitement corrélée au type de travail du sol, les cinq classes de rugosité du modèle sont reportées dans le tableau ci-après avec des exemples de travail du sol.

Le croisement des deux rugosités orientées (parallèle et perpendiculaire) avec la pente locale du terrain permet d'estimer la capacité de stockage d'eau et de définir la direction des écoulements.

Tableau 11 : Classe de rugosité de la surface du sol et exemples (STREAM)

Note	Exemples
0 D < 1 cm	Semis très battus, chantiers de récolte très tassés
1 1 < D < 2 cm	Semis battus ou roulés
2 2 < D < 5 cm	Semis de blé très motteux
3 5 < D < 15 cm	Déchaumages à socs peu altérés, déchaumage à dents
4 D > 15 cm	Etat initial des labours et déchaumages à socs

SOURCE : INRA

Taux de couverture végétale

Le pourcentage de végétation recouvrant le sol est estimé visuellement et noté en trois classes et traduit la protection du sol sous l'impact des gouttes de pluies (effet splash). Cette donnée introduite dans le modèle, qui varie dans l'année et en fonction du type de culture, est également issue des nombreuses observations faites par l'INRA.

Tableau 12 : Notes de taux de couverture végétal retenus pour STREAM

Note	Taux de recouvrement du couvert végétal
1	0 à 20%
2	21 à 60%
3	61 à 100%

SOURCE : INRA

Modules simulés par STREAM

Infiltration et volume d'eau ruisselée

Pour chaque pixel du bassin modélisé, une pluie d'imbibition (Pi en mm) et une capacité d'infiltration (Inf en mm/h) stationnaire sur toute la durée de l'évènement sont déterminées. Ces deux valeurs sont issues d'un tableau de correspondance avec les paramètres faciès, rugosité et pourcentage de couvert végétal définis pour chaque parcelle culturale. Pour réaliser l'intégration de ces paramètres dans la règle de décision, on procède en trois phases.

La première phase consiste à affecter à chaque combinaison de ces trois paramètres et en fonction de leur influence respective une note de sensibilité au ruissellement allant de 1 à 4. La classe 4 représente la combinaison la plus apte à produire un ruissellement (faciès battu, faible rugosité et taux de couvert végétal réduit). Ensuite, une capacité d'infiltration est associé à chaque classe de sensibilité en fonction des résultats de nombreux travaux expérimentaux menés depuis plus de 15 ans ([4] Boiffin et al. 1988 ; [21] Ludwig, 1992 ; [25] Ouvry, 1992 ; [17] King et Le Bissonnais, 1992 ; [12] Gallien et al. 1995).

Tableau 13 : Attribution d'une valeur d'infiltration en fonction de la rugosité, du couvert végétal et du faciès ([11] Dubreuil et al, 2002)

		Classe de Faciès			
Rugosité	Couvert végétal (%)	F0	F11	F12	F2
> 15 cm (classe 4)	> 61 (note = 3)	50	50	50	10
	21 – 60 (note = 2)			20	
	< 21 (note = 1)		20		
5 – 15 cm (classe 3)	> 61 (3)		50	50	
	21 – 60 (2)			20	
	< 21 (1)		20	10	5
2 – 5 cm (classe 2)	> 61 (3)		50	20	10
	21 – 60 (2)		20	10	5
	< 21 (1)				
1 – 2 cm (classe 1)	> 61 (3)				
	21 – 60 (2)				
	< 21 (1)	20	10	5	2
< 1 cm (classe 0)	> 61 (3)	50	20	10	5
	21 – 60 (2)	20	10	5	2
	< 21 (1)	10			

SOURCE : INRA

La deuxième phase consiste à caractériser l'état hydrique initial afin de déterminer la pluie d'imbibition, c'est-à-dire la hauteur d'eau infiltrée avant d'atteindre le régime d'infiltration stationnaire ([18] Le Bissonnais et Singer, 1992). Cette hauteur de pluie d'imbibition est calculée à partir d'une combinaison entre la hauteur de pluie des 48 heures précédant l'événement modélisé et la classe d'aptitude relative au ruissellement.

Tableau 14 : Détermination de la pluie d'imbibition en fonction de la capacité d'infiltration et de la pluie antécédente ([11] Dubreuil et al, 2002)

		Pluie des 48 heures précédente (mm)			
		0	1 à 15	16 à 40	> 40
Inf. (mm/h)	50	20	15	12	8
	20	15	12	8	5
	10	12	8	5	2
	5	8	5	2	1
	2	5	2	1	0

SOURCE : INRA

Enfin, le modèle utilise les caractéristiques de l'évènement pluvieux (hauteur et durée de pluie) pour les combiner avec la capacité d'infiltration de chaque pixel afin de déterminer si celui-ci génère du ruissellement.

Réseau du cheminement du ruissellement

Une fois l'infiltration et le volume ruisselé déterminés, l'étape suivante consiste à calculer l'accumulation des flux hydriques amont aval pour chaque pixel du bassin versant et définir le réseau de circulation des eaux de ruissellement. Pour ce faire, la fonction « Flow direction » de

Spatial Analyst (module de Arcgis) est utilisée pour définir la direction d'écoulement sur les 8 possibles (mailles voisines).

Le travail du sol créer une rugosité à la surface (micro topographie), pouvant forcer les directions des écoulements dans un sens différent de celui déterminé par la seule topographie (macro topographie). D'autres éléments linéaires constituant la méso topographie tels les dérayures, les fossés ou encore des éléments d'infrastructure (routes, chemins) constituent des collecteurs du ruissellement. Tous ces éléments (rugosité, collecteurs) peuvent être pris en compte dans le modèle et modifier ainsi le chemin des eaux de ruissellement pour rendre compte au mieux de la réalité de terrain.

Du fait de la grande taille du bassin versant de la Lézarde, les éléments linéaires constituant la méso topographie, ne sont pas introduits dans la simulation à l'échelle du bassin versant (données non disponibles). En revanche, pour les sites pilotes, le sens du travail du sol est introduit pour chaque parcelle susceptible de modifier le sens des écoulements.

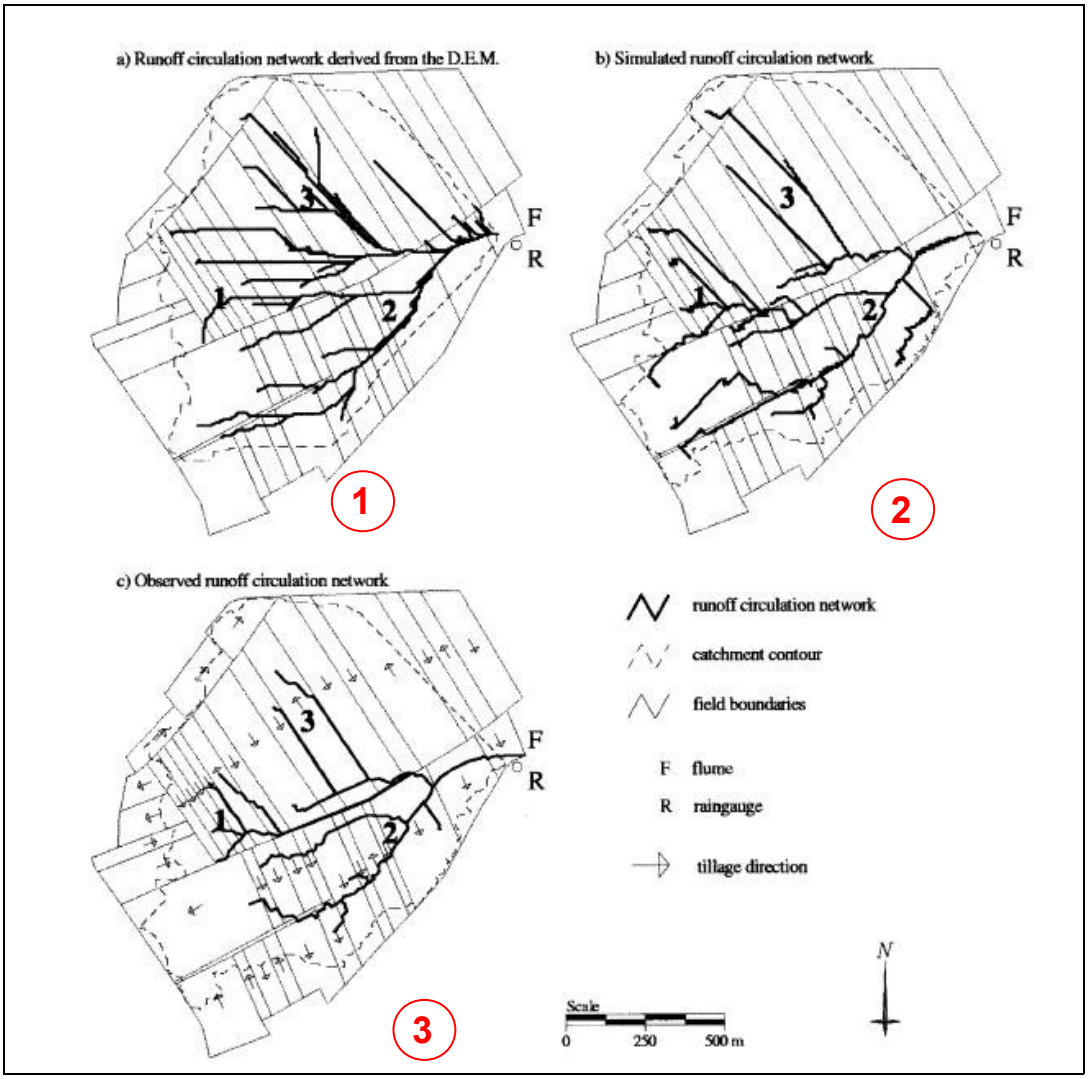


Figure 9 : rôle des éléments linéaires dans la simulation du cheminement des écoulements dans le modèle STREAM ([7] Cerdan 2002a)

Schéma avec prise en compte des éléments linéaires dans la simulation des écoulements (2), comparé à la réalité de terrain (3) et à une simulation sans prise en compte des éléments linéaires (1). Le réseau d'écoulement est beaucoup plus pertinent et se rapproche le plus de la réalité observée.

Erosion diffuse

La charge en sédiment potentielle dans les eaux de ruissellement est déterminée en fonction du taux de couverture végétale, de la rugosité orientée (parallèle ou perpendiculaire à la pente), de l'état de dégradation du sol (faciès) et de l'intensité maximum sur 6 minutes de l'évènement pluvieux. Ces valeurs sont comprises entre 0 et 1 g/l, pour des sols motteux avec un couvert végétal développé et pour des pluies d'intensité maximale à 6 minutes inférieures à 10 mm/h, pour atteindre des valeurs entre 25 et 35 g/l avec des sols dégradés nus soumis à des pluies d'intensité maximales à 6 minutes supérieure à 40 mm/h.

A l'échelle du bassin versant, les sédiments sont incorporés aux flux ruisselants et le dépôt des particules est pris en compte lors d'un changement de topographie favorable à la sédimentation et/ou lors d'un passage au travers un espace à couverture végétale plus dense (zone enherbée par exemple).

Tableau 15 : Détermination de la concentration potentielle en sédiment dans l'eau de ruissellement ([29] Souchère & al., 2004)

Rugosité (cm)	Taux de couvert végétal	Intensité maximale à 6 min	F0	F11	F12	F2
0-1	0-20%	0-10 mm/h	0-1	1-5	0-1	1-5
		10-40 mm/h	0-1	5-10	1-5	5-10
		>40 mm/h	1-5	10-15	5-10	10-15
	21-100%	0-10 mm/h	0-1	0-1	0-1	0-1
		10-40 mm/h	0-1	1-5	0-1	1-5
		>40 mm/h	1-5	5-10	1-5	5-10
2-5	0-20%	0-10 mm/h	0-1	0-1	0-1	0-1
		10-40 mm/h	1-5	10-15	5-10	10-15
		>40 mm/h	5-10	15-25	10-15	15-25
	21-100%	0-10 mm/h	0-1	1-5	0-1	1-5
		10-40 mm/h	0-1	5-10	1-5	5-10
		>40 mm/h	1-5	10-15	5-10	10-15
5-10	0-20%	0-10 mm/h	1-5	5-10	5-10	10-15
		10-40 mm/h	5-10	10-15	10-15	15-25
		>40 mm/h	10-15	25-35	15-25	25-35
	21-100%	0-10 mm/h	0-1	5-10	1-5	5-10
		10-40 mm/h	1-5	10-15	5-10	10-15
		>40 mm/h	5-10	15-25	10-15	15-25
> 10	0-20%	0-10 mm/h	1-5	10-15	5-10	10-15
		10-40 mm/h	5-10	15-25	10-15	15-25
		>40 mm/h	10-15	25-35	25-35	25-35
	21-100%	0-10 mm/h	1-5	5-10	5-10	10-15
		10-40 mm/h	5-10	10-15	10-15	15-25
		>40 mm/h	10-15	25-35	15-25	25-35

Erosion linéaire

La première étape du modèle consiste à caractériser l'intensité du ruissellement et la résistance du sol au cisaillement. Les facteurs pris en compte sont l'intensité de la pente et l'influence de la surface du sol sur la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement et sa résistance à l'incision. Pour chaque pixel, la sensibilité à l'érosion linéaire est évaluée selon l'équation suivante :

Sensibilité à l'érosion linéaire = Volume ruisselé x Intensité de la pente x Coefficient de friction x Facteur de cohésion du sol

Le volume ruisselé est déterminé selon la méthode décrite plus haut.

L'influence de la surface du sol sur la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement et sa résistance à l'incision sont estimées selon la combinaison de l'occupation du sol (type de culture, travail du sol), du taux de couverture végétale, des rugosités perpendiculaires et parallèles au sens du travail du sol, de l'armature racinaire de la culture (suivant la densité et le type de racines) et de la cohésion du sol.

Le modèle permet de localiser les pixels sensibles à l'érosion linéaire, par une indication de la section de la ravine et par la quantité de terre érodée cumulée en amont du pixel considéré.

Paramètres retenus

Dans le cadre de l'élaboration de la carte aléa érosion pour l'ensemble du bassin versant de la Lézarde, STREAM est utilisé afin définir et localiser la sensibilité à l'érosion des parcelles cultivées et cultivables, toute chose égale par ailleurs, sans besoin d'une exactitude sur les volumes d'érosion. De ce fait, les paramètres retenus concernant les parcelles cultivées ou cultivables en termes de couverture, de faciès et de rugosité sont homogène sur l'ensemble du territoire. La modélisation est réalisée à l'échelle du pixel élémentaire de 25 x 25 m², soit 625 m² ou 16 pixels par hectare.

Modèle numérique de terrain

Le modèle numérique de terrain retenu est le BD Topo de l'IGN au pas de 25 mètres (MNT Pays), permettant de définir la pente locale et la direction des écoulements.

Occupation du sol

L'occupation du sol est simplifiée en 7 grands types : les parcelles cultivées, les prairies, les forêts et bois, les zones urbaines (lâches et denses), les zones industrielles et artisanales, les voiries et les plans d'eau.

Ne disposant d'aucune information exhaustive sur les cultures implantées dans les parcelles, et d'autre part ne pouvant préjuger de l'occupation du sol futur, une occupation du sol homogène est attribuée à l'ensemble des terres cultivées. La culture type retenue est « betterave de début mai », avec un état de surface dégradé (présence d'une croûte structurale et rugosité faible) et un couvert végétal inférieur à 20%. Ce choix place ces terrains dans la situation la plus aggravante en termes de couverture végétale, rugosité et état de dégradation du sol vis-à-vis des périodes pluvieux les plus érosifs (orages de printemps). Elle permet d'uniformiser la réponse du bassin à partir de la situation la plus contraignante. Les résultats devront être analysés et interprétés en relatif et non comme valeurs réelles attendues.

Les autres occupations du sol sont standard par rapport à la base de données de STREAM en ce qui concerne leur état de surface. Les bois sont caractérisés comme non ruisselants et les zones urbaines (au sens large) comme présentant pas d'érosion des sols, pas d'infiltration et un ruissellement guidé par la direction de la plus grande pente.

Eléments linéaire anthropiques

Les éléments linéaires de type motifs agraires (dérayures, fourrières et sens de travail du sol) ne sont pas pris en compte pour la simulation sur l'ensemble du bassin du Lézarde, dont la taille rend l'acquisition de ces données particulièrement délicate sans observations de terrain. En

revanche, ces éléments linéaires sont pris en compte dans le cas de simulations réalisées à l'échelle de sous bassins versants élémentaires de quelques centaines d'hectares, ceci jusqu'au niveau de précision intra parcellaire (dérayure et fourrières).

Evènement pluviaux

Le modèle STREAM impose de disposer à la fois la hauteur totale cumulée sur toute la durée de l'averse et l'intensité maximale en 6 mn pour cette averse. Les données pluviométriques disponibles sont celles du poste de Météo France de Rouen Boos, donnant pour une pluie centennale : une hauteur d'eau de 35,92 mm et une intensité maximale en 6 min de 122 mm/h (Cf. chapitre 6.4 ci-après).

LISEM

Présentation générale

Le modèle LISEM (Limburg Soil Erosion Model), initialement développé à l'Université de Géographie Physique d'Utrecht (Dept. of Physical geography, Faculty of Geographical Sciences, Utrecht University, POBOX 80.115, 3508 TC Utrecht, The Netherlands) ([9] de Roo et al., 1996 ; [10] de Roo et al., 1997), a fait l'objet par l'INRA d'une adaptation aux contextes agricoles du nord de la France. Il est intégré dans un système d'information géographique PC Raster , où toutes les variables d'entrée, de sortie et intermédiaires sont sous forme de cartes raster. Il permet de calculer pour un épisode pluvieux les flux d'eau et de matière au sein du bassin versant et à son exutoire.

Le modèle LISEM est un modèle à base physique de simulation du ruissellement et de l'érosion des sols à l'échelle du bassin versant élémentaire de quelques centaines d'hectares, intégrant l'ensemble des processus physiques contrôlant la genèse et la concentration du ruissellement, ainsi que l'érosion des sols résultante. Ce modèle tient compte des effets des pratiques agricoles sur les processus physiques en jeu.

Le modèle intègre l'ensemble des processus physiques contrôlant le ruissellement et l'érosion des sols. La colonne de gauche regroupe la succession des processus de la genèse du ruissellement au débit à l'exutoire, tandis que celle de droite regroupe la succession des processus d'érosion. Le schéma distingue également les processus sans transfert d'eau et de matière, internes au pixel, correspondant à la partie haute du schéma, des processus en interaction entre les pixels, la partie basse du schéma. Chaque processus simulé par LISEM est conçu sous la forme d'un module indépendant et interchangeable. L'infiltration peut ainsi être simulée suivant sept méthodes différentes nécessitant plus ou moins de paramètres. La difficulté rencontrée pour fixer à l'ensemble des pixels du bassin versant les paramètres d'infiltration et de stockage d'eau à la surface du sol est contournée par l'utilisation des observations des états de surface (stades de développement des croûtes de battance et classes de rugosité de surface) comme indicateur de la distribution spatiale de ces paramètres ([16] Jetten et al., 1996).

Les résultats de simulations sont présentés sous la forme d'un tableau de synthèse, d'hydrogrammes de crue (ou de charge en sédiment) et de série de cartes pour chaque pas de temps (usuellement entre 15 s et 1 mn) permettant de réaliser des animations en 3D du ruissellement au sein du bassin versant.

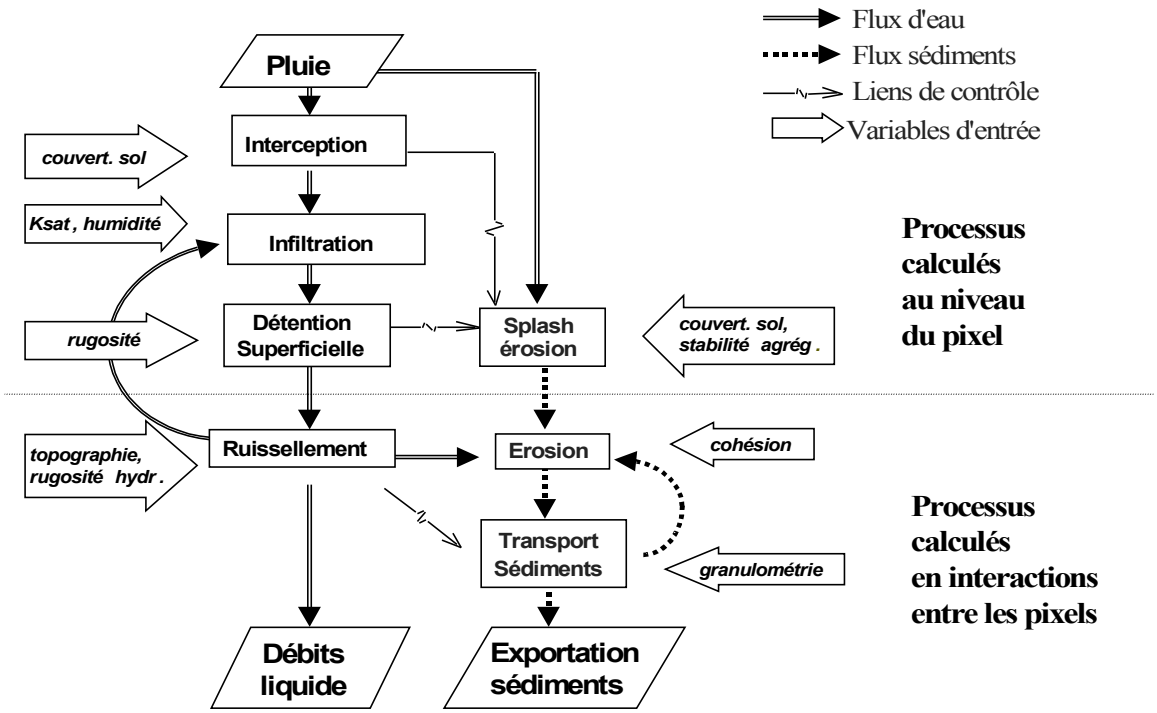


Figure 10 : schéma d'organisation des principaux modules constituant le modèle LISEM ([24] *Ludwig B. et al., Ecospace 2002)*

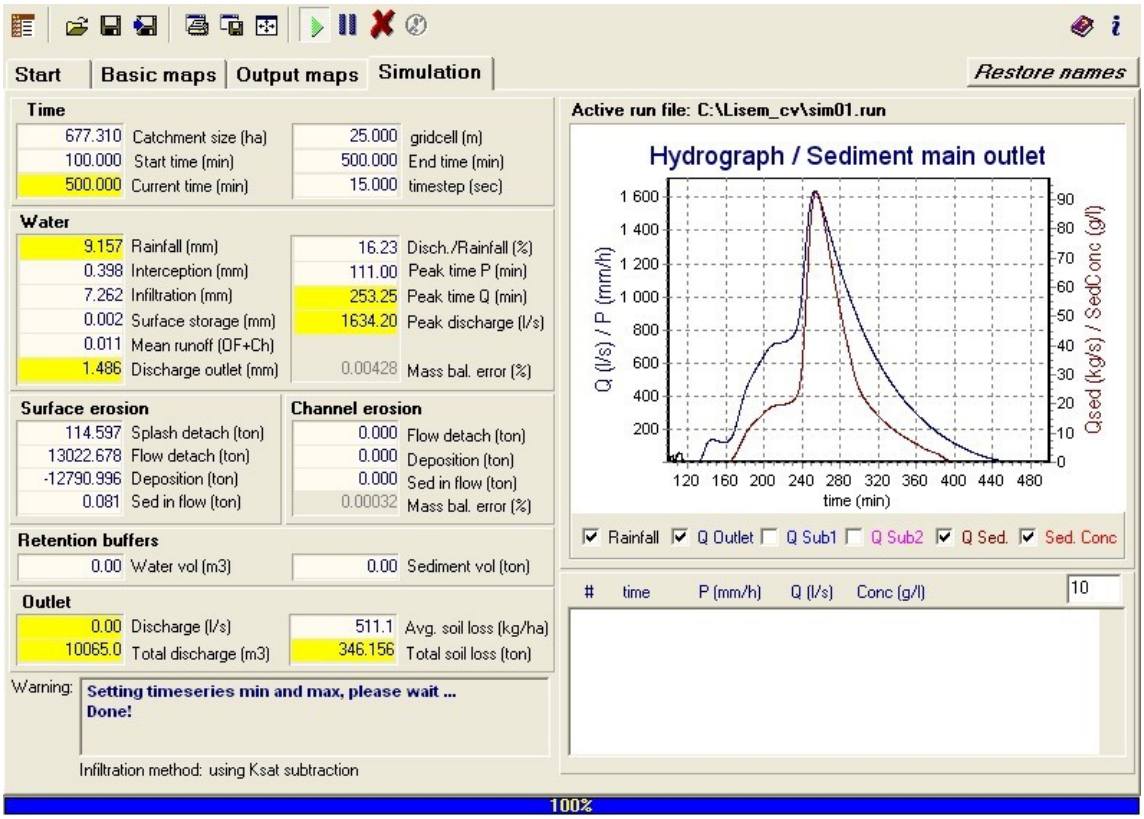
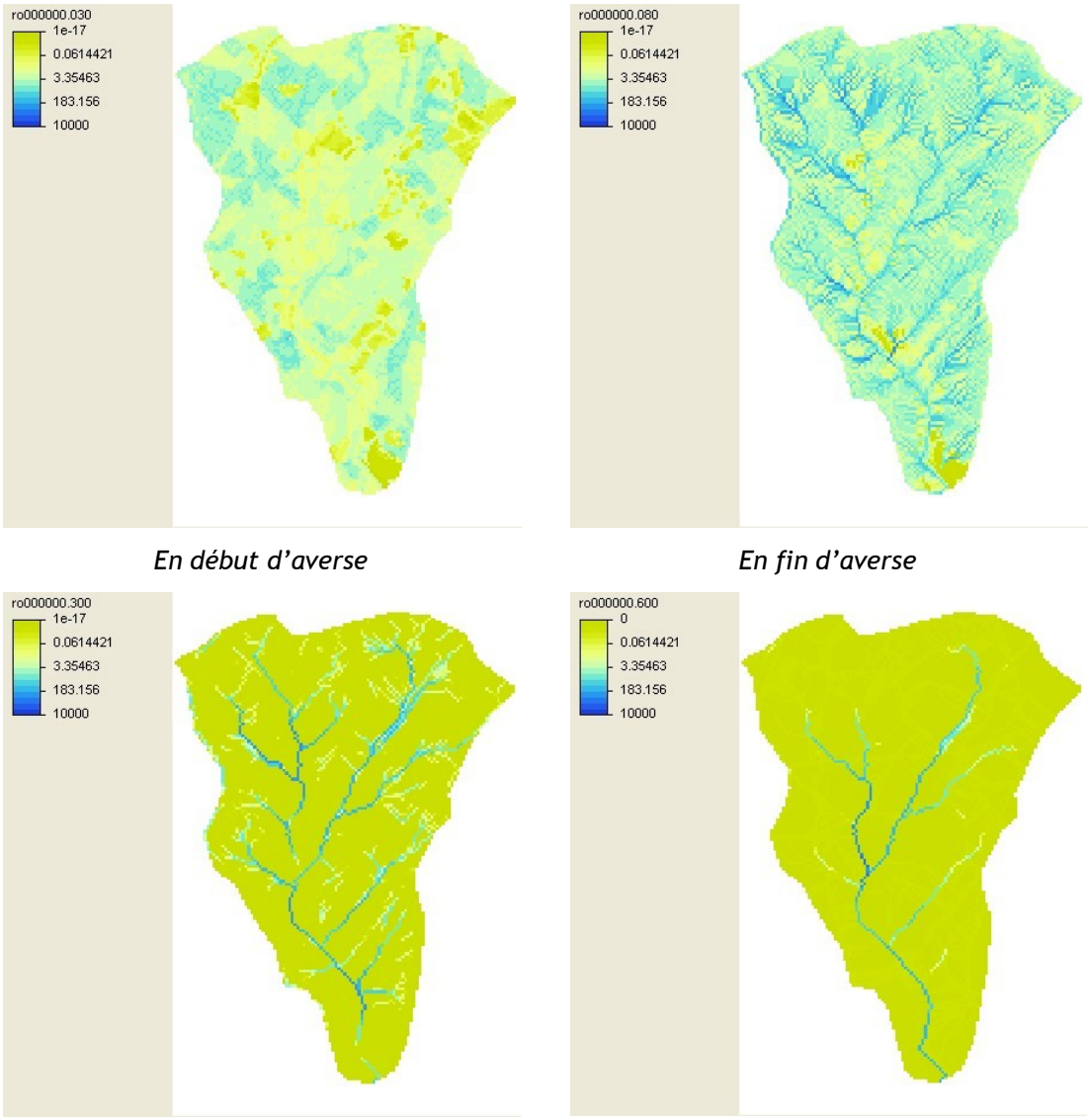


Figure 11 : tableau de synthèse de résultat d'une simulation sous LISEM



En début d'averse *En fin d'averse*

1 heure après la fin de l'averse *Plus de 2 heures après la fin de l'averse*

Figure 12 : lame d'eau ruisselante, simulation réalisée sur le bassin versant de la Côte Vallée (un des deux sites pilotes du bassin versant de la Lézarde)

Paramètres retenus

Les simulations sous LISEM imposent un grand nombre de données d'entrée, pas moins de 47 cartes de base, un tableau d'infiltration et d'état initial pour chaque combinaison d'occupation du sol et type de sol présente sur le site.

Les données retenues pour la modélisation sont issues d'une base de données réalisée par l'INRA dans le cadre du programme de développement d'une interface PROSIM de conception de scénario pour LISEM. L'ensemble des paramètres physiques nécessaires à la modélisation est défini par type d'occupation du sol, saison culturale et texture du sol.

Zonage de l'aléa érosion

Préambule

Objectif

Le zonage de l'aléa érosion consiste à identifier les zones dont l'aléa érosion des sols présente potentiellement un réel danger pour des secteurs en aval dont les enjeux présentent une vulnérabilité importante vis-à-vis des coulées boueuses. En effet, les nuisances occasionnées en aval, dans les zones à enjeux, résultent de l'arrachement des particules solides (zones à érosion) et de leur transport vers l'aval.

L'objectif du zonage est de pondérer la carte aléa érosion en fonction des enjeux en aval et de leur connexion hydraulique. Le niveau de l'aléa érosion doit ainsi être pondéré en fonction de la distance aux secteurs à enjeux élevés. La cartographie des prescriptions relatives au PPR Erosion et des recommandations du décret érosion s'appuiera sur ce zonage de l'aléa érosion. Par exemple, les zones à aléa érosion très élevé et proches de secteurs à enjeux élevés auront un poids plus élevé que des zones à niveau d'aléa identique mais éloignées de secteurs à enjeux.

Dans le cadre du zonage PPR érosion de la Lézarde, seules les zones à aléa érosion élevé et proches de secteurs à enjeux également élevés sont prises en compte. Tandis que dans le cadre du décret érosion, l'ensemble des secteurs présentant un aléa érosion significatif est pris en compte. Les mesures préconisées seront d'autant plus contraignantes que l'aléa érosion est élevé et que l'enjeu en aval est également élevé.

Principe

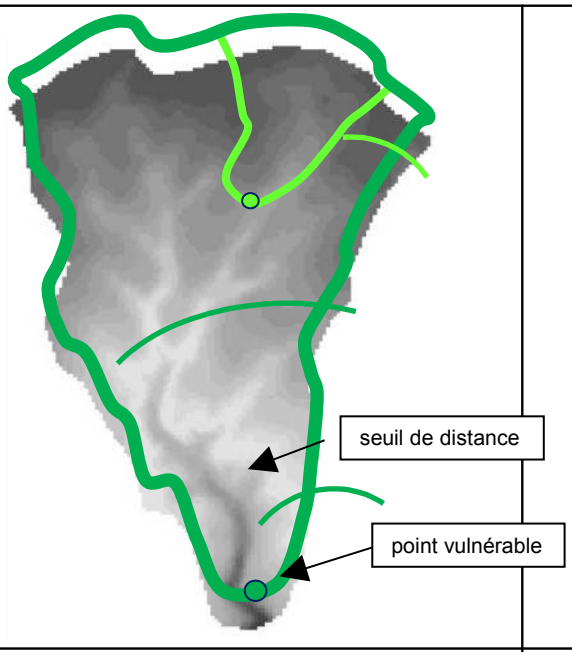
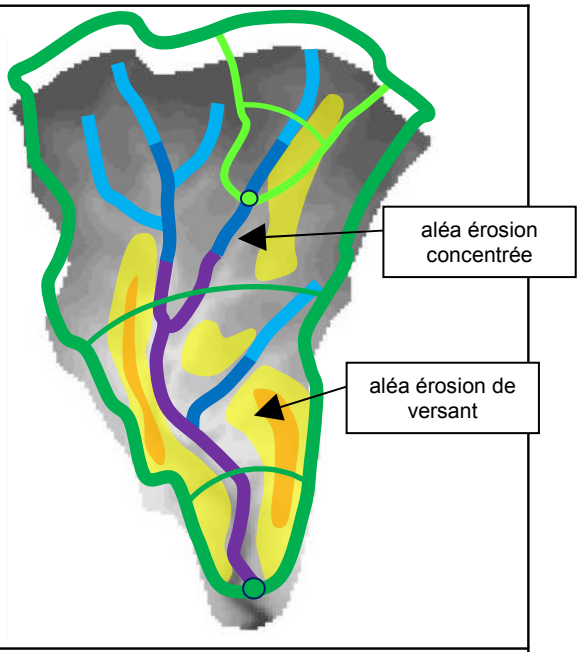
Le zonage de l'aléa érosion tient compte :

- ☞ de la forme d'érosion : érosion de versant et érosion concentrée ;
- ☞ du niveau de l'aléa de ces deux formes d'érosion ;
- ☞ du niveau et de la nature de vulnérabilité des secteurs à enjeux en aval ;
- ☞ de la connexion et de la distance entre les zones d'érosion et des secteurs vulnérables (possibilité de transfert des particules solides érodées vers les zones à enjeux).

Le zonage proposé permet ainsi d'identifier pour chaque unité spatiale (pixel de 25 x 25 m²) la forme d'érosion des sols présente, son intensité (par classe), le niveau de vulnérabilité en aval et la distance entre les zones d'érosion et celles à enjeux (par type d'enjeux).

Le principe de zonage de l'aléa érosion est illustré par la figure n°13 ci-après. Ce zonage est obtenu par le croisement de la carte aléa érosion générale (carte n°11) et de la carte de vulnérabilité. Pour chaque point vulnérable, l'aire contributive au ruissellement est cartographiée, puis zoner par périmètres d'éloignement (ou distance du point de vulnérabilité). Ce découpage du bassin versant permet de définir l'importance de l'aléa érosion vis-à-vis des secteurs vulnérables en aval, et donc le niveau d'exigence des mesures de protection à apporter.

Pour chaque zone ainsi caractérisée, des mesures de protection des sols sont proposées, soit sous une forme obligatoire (prescriptions du PPR Erosion) ou recommandée (décret érosion).

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Découpage du bassin versant en zones contributives au ruissellement et les périmètres d'éloignement</td>
<td>Croisement avec la carte aléa érosion :
- érosion de versant en jaune / orange
- érosion concentrée en bleue)</td>
</tr>
</table>

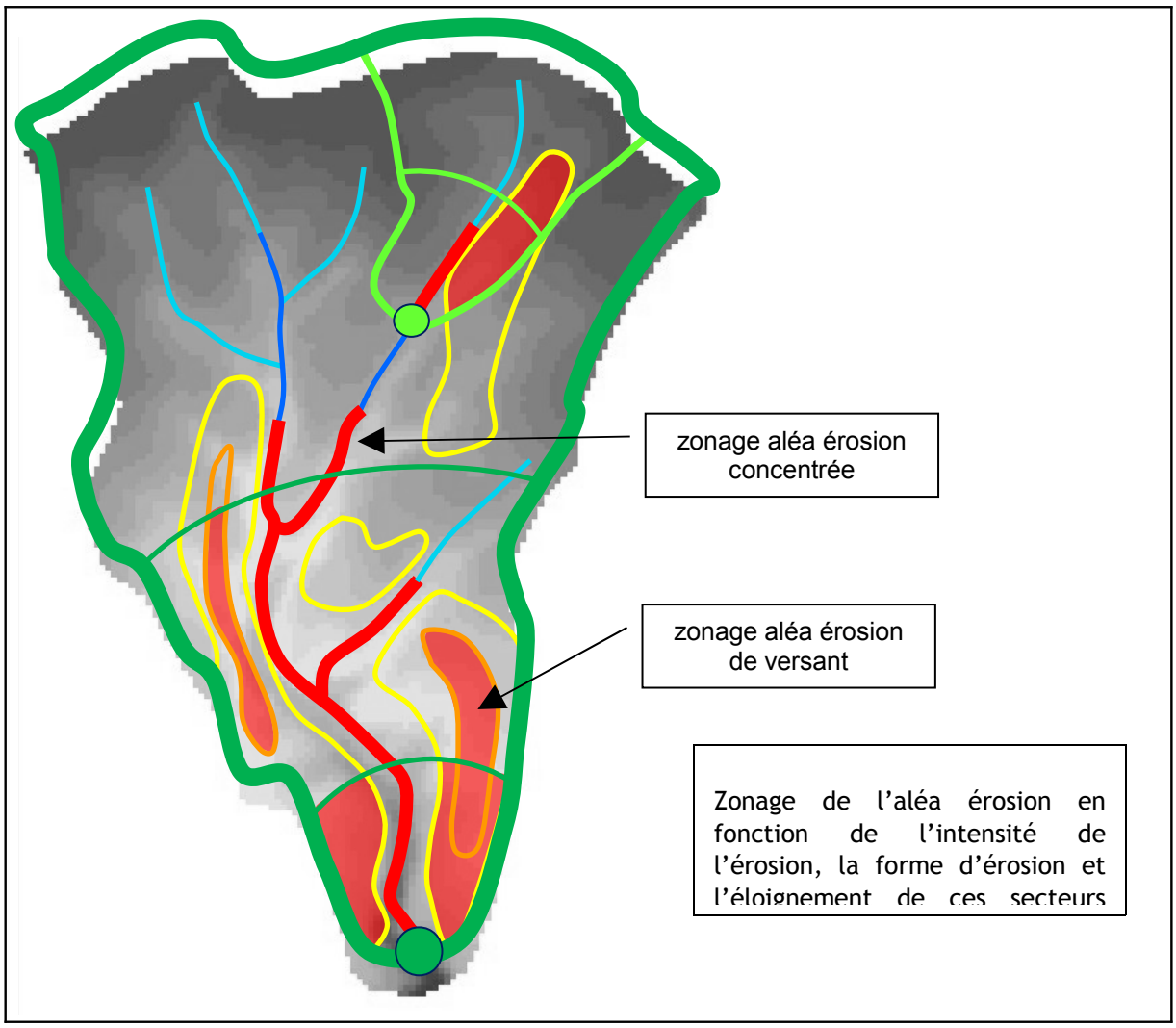


Figure 13 : principe de zonage de l'aléa érosion

Le zonage de l'aléa érosion est réalisé en 5 étapes :

- choix des niveaux de vulnérabilité des enjeux pris en compte ;
- délimiter les zones amont hydrauliquement connectées à chaque zone vulnérable, en distinguant les zones vulnérables localisées sur un axe de concentration du ruissellement des zones vulnérables subissant uniquement un ruissellement diffus ;
- déterminer les périmètres de distance des zones à aléa érosion de chaque zones vulnérables ;
- fixer les niveaux d'aléa érosion de versant, d'une part, et érosion concentrée, d'autre part, retenus en fonction de leur distance à chaque zone vulnérable à caractériser ;
- définir le zonage spécifique au PPR Erosion et au décret érosion.

L'ensemble de ces éléments relatifs à la cartographie et à la prise en compte de l'érosion et des zones érosives est disponible dans l'étude SORANGE de février 2009 n°173263 016/blu « Cartographie des zones érosives sur le bassin versant de la Lézarde ».

5.3 Cartographies des aléas et des enjeux

(cf Atlas cartographie)

DIRECTION DÉPARTEMENTALE

DES TERRITOIRES ET DE LA MER DE LA SEINE MARITIME

Plan de Prévention des Risques Inondation

Bassin versant de la Lézarde

RÈGLEMENT

Table des matières

1.Introduction....5

2.Les mesures de prévention....5

3.Définition des différentes classes du zonage....5

4.Niveau de référence....7
4.1.Phénomène débordement de cours d'eau....7
4.2.Phénomène ruissellement....7
4.3.Phénomène remontée de nappe....8
4.4.Phénomène érosion....8

5.Réglementation pour le phénomène de débordement....10
5.1.ZONE ROUGE....10
5.1.1.Interdictions en ZONE ROUGE....10
5.1.2.Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE ROUGE....11
5.1.2.1.Constructions neuves....11
5.1.2.2.Rénovations - Aménagements - Extensions....11
5.1.2.3.Aménagements hydrauliques et de gestion des eaux....12
5.1.2.4.Activités agricoles et horticoles....12
5.1.2.5.Assainissement....13
5.1.2.6.Ouvrages techniques ou équipements publics....13
5.1.2.7.Aménagement de voirie – Franchissement....14
5.1.2.8.Activités économiques liées au milieu aquatique....14
5.1.2.9.Structures de sport et de loisir....15

5.2.ZONE BLEU FONCE....17
5.2.1.Interdictions en ZONE BLEU FONCE....17
5.2.2.Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE BLEU FONCE....18
5.2.2.1.Constructions neuves....18
5.2.2.2.Rénovations - Aménagements - Extensions....18
5.2.2.3.Aménagement hydraulique et gestion des eaux....19
5.2.2.4.Activités agricoles et horticoles....20
5.2.2.5.Assainissement....21
5.2.2.6.Ouvrages techniques ou équipements publics....21
5.2.2.7.Aménagement de voirie – Franchissement....22
5.2.2.8.Activités économiques liées au milieu aquatique....22
5.2.2.9.Structures de sport et de loisir....23

5.3.ZONE BLEU CLAIR....24
5.3.1.Interdictions en ZONE BLEU CLAIR....24
5.3.2.Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE BLEU CLAIR....25
5.3.2.1.Constructions neuves....25
5.3.2.2.Rénovations – Aménagements – Extensions....25
5.3.2.3.Aménagement hydraulique et gestion des eaux....26

5.3.2.4.Activités agricoles et horticoles....26
5.3.2.5.Assainissement....27
5.3.2.6.Ouvrages techniques ou équipements publics....28
5.3.2.7.Création ou aménagement de voirie – Franchissement....28
5.3.2.8.Parkings ouverts au public....28
5.3.2.9.Activités économiques liées au milieu aquatique....29
5.3.2.10.Structures de sport et de loisir....29

6.Réglementation pour le phénomène remontée de nappe....31
6.1.ZONE VIOLET....31
6.1.1.Interdictions en ZONE VIOLET....31
6.1.2.Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE VIOLET....31
6.1.2.1.Parkings ouverts au public....32

7.Réglementation pour le phénomène de ruissellement....33
7.1.ZONE MARRON....33
7.1.1.Interdictions en ZONE MARRON....33
7.1.2.Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE MARRON....34
7.1.2.1.Constructions neuves....34
7.1.2.2.Rénovations - Aménagements - Extensions....34
7.1.2.3.Aménagement hydraulique et gestion des eaux....35
7.1.2.4.Activités agricoles et horticoles....35
7.1.2.5.Assainissement....36
7.1.2.6.Ouvrages techniques ou Équipements publics....36
7.1.2.7.Aménagement de voirie – Franchissement....37
7.1.2.8.Structures de sport et de loisir....38

7.2.ZONE VERT FONCE....39
7.2.1.Interdictions en ZONE VERT FONCÉ....39
7.2.2.Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE VERT FONCÉ....40
7.2.2.1.Constructions neuves....40
7.2.2.2.Rénovations- Aménagements - Extensions....40
7.2.2.3.Aménagement hydraulique et gestion des eaux....42
7.2.2.4.Activités agricoles et horticoles....42
7.2.2.5.Assainissement....43
7.2.2.6.Ouvrages techniques ou équipements publics....43
7.2.2.7.Aménagement de voirie - Franchissement....44
7.2.2.8.Structures de sport et de loisir....45

7.3.ZONE VERT CLAIR....46
7.3.1.Interdictions en ZONE VERT CLAIR....46
7.3.2.Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE VERT CLAIR....47
7.3.2.1.Constructions neuves....47
7.3.2.2.Rénovations – Aménagements – Extensions....47
7.3.2.3.Aménagement hydraulique et gestion des eaux....48
7.3.2.4.Activités agricoles et horticoles....48
7.3.2.5.Assainissement....49
7.3.2.6.Ouvrages techniques ou équipements publics....50

7.3.2.7.Création ou Aménagement de voirie - Franchissement.....50
7.3.2.8.Parkings ouverts au public.....51
7.3.2.9.Structures de sport et de loisir.....51

8.Réglementation pour le phénomène érosion.....53
8.1.ZONE ROSE.....53
8.1.1.Interdictions en ZONE ROSE.....53
8.1.2.Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE ROSE.....53
8.1.3.Recommandations.....53

9.Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions et ouvrages existants et espaces naturels boisés et végétalisés.....54
9.1.Mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions et ouvrages existants qui incombent aux propriétaires, utilisateurs ou exploitants.....54
9.2.Prescriptions destinées à réduire la vulnérabilité.....54
9.2.1.Logements, équipements et établissements recevant du public.....54
9.2.2.Aménagements des ouvrages existants.....55
9.2.3.Dépôts, stocks et décharges de produits périssables ou polluants, ouvrage de traitement des eaux usées.....55
9.2.4.Équipements et réseaux publics.....55
9.2.5.Installations classées.....56
9.2.6.Aménagement et gestion des eaux.....56
9.2.7.Établissements culturels et administrations.....57
9.2.8.Affouillements spécifiques.....57

10.Zone de grands projets.....58

11.Recommandations.....59

12.Mesure en termes de prévention, de protection et de sauvegarde.....60
12.1.Eaux pluviales.....60
12.2.Entretien des cours d'eau.....60
12.3.Aménagement foncier agricole.....61
12.4.Stocks de matériaux.....61

Glossaire.....62

Annexes.....65

1. Introduction

Le PPR est un dossier réglementaire de prévention qui fait connaître les zones à risques aux populations et aux aménageurs. Il définit les mesures nécessaires à la réduction de la vulnérabilité.

Il a pour objet de rassembler la connaissance des risques sur un territoire donné, d'en déduire une délimitation des zones exposées et de définir des prescriptions en matière d'urbanisme, de construction et de gestion dans les zones à risques, ainsi que des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde des constructions existantes dans cette zone.

Il permet d'orienter le développement vers des zones exemptes de risque.

2. Les mesures de prévention

Le PPR réglemente fortement les nouvelles constructions ou les interdit dans les zones très exposées. Dans les autres secteurs, il veille à ce que les nouvelles constructions n'aggravent pas les phénomènes (facteurs de risques) et ne soient pas vulnérables en cas de survenue du phénomène. Ainsi, les règles du PPR s'imposent soit aux constructions futures, soit aux constructions existantes, mais aussi selon les cas aux différents usages possibles du sol (activités touristiques, de loisirs, exploitations agricoles ou autres). Ces règles peuvent traiter de l'urbanisme, de la construction ou de la gestion des espaces.

3. Définition des différentes classes du zonage

L'élaboration du zonage réglementaire repose sur le croisement des aléas et des enjeux. La superposition des aléas (caractérisés par leur amplitude : aléas faibles, aléas moyens et aléas forts) et des enjeux (caractérisés par leur vulnérabilité) permet d'estimer les risques liés aux phénomènes d'inondations.

Les grands principes retenus au niveau réglementaire se déclinent globalement en trois niveaux de prescription :

- Aléa fort,
- Aléa moyen,
- Aléa faible.

voir tableau ci-après pour les codes couleurs retenus.

Pour le phénomène de débordement de cours d'eau :

Aléa / Enjeux	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
Zone naturelles (champs d'expansion de crues)	Rouge	Rouge	Rouge
Zones urbaines diffuses	Bleu clair	Bleu foncé	Rouge
Zones urbaines denses	Bleu clair	Bleu clair	Rouge
Zones industrielles et artisanales	Bleu clair	Bleu foncé	Rouge

Pour le phénomène de ruissellement :

Aléa / Enjeux	Aléa faible	Aléa fort
Zone naturelles (champs d'expansion de crues)	Vert clair	Marron
Zones urbaines diffuses	Vert clair	Marron
Zones urbaines denses	Vert clair	Vert foncé

Pour le phénomène de remontée de nappe :

Aléa / Enjeux	Aléa faible
Tous types d'enjeux	Violet

Pour le phénomène d'érosion (carte particulière ÉROSION) :

Aléa / Enjeux	Aléa faible
Tous types d'enjeux	Rose

Cas de projets exposés à plusieurs niveaux d'aléa

Une parcelle peut être divisée entre deux ou plusieurs zones. Chaque partie de la parcelle doit alors respecter les réglementations concernant son classement. Les ouvrages ou les constructions situées à cheval sur deux zones auront toujours pour application la règle la plus contraignante des deux.

4. Niveau de référence

L'aléa a été défini pour un événement centennal de référence. En cas d'événements exceptionnels connus, supérieurs à l'événement centennal de référence, l'aléa pris en compte correspond à celui de l'évènement exceptionnel connu.

Le niveau du terrain « naturel » est celui constaté à la date d'élaboration du PPRI et sur la base duquel les calculs et modélisations ont été réalisés pour l'évaluation des hauteurs d'eau correspondant à des phénomènes d'occurrence centennale.

Pour les aléas débordement de cours d'eau et remontée de nappe, le niveau des constructions est défini à partir de la cote altimétrique du terrain « naturel » la moins élevée au droit du projet de construction.

Afin de déterminer le niveau des constructions, quand elles sont autorisées, un **niveau de référence** a été défini, pour chaque aléa, sur l'ensemble du bassin versant de la Lézarde et Pissotière à Madame.

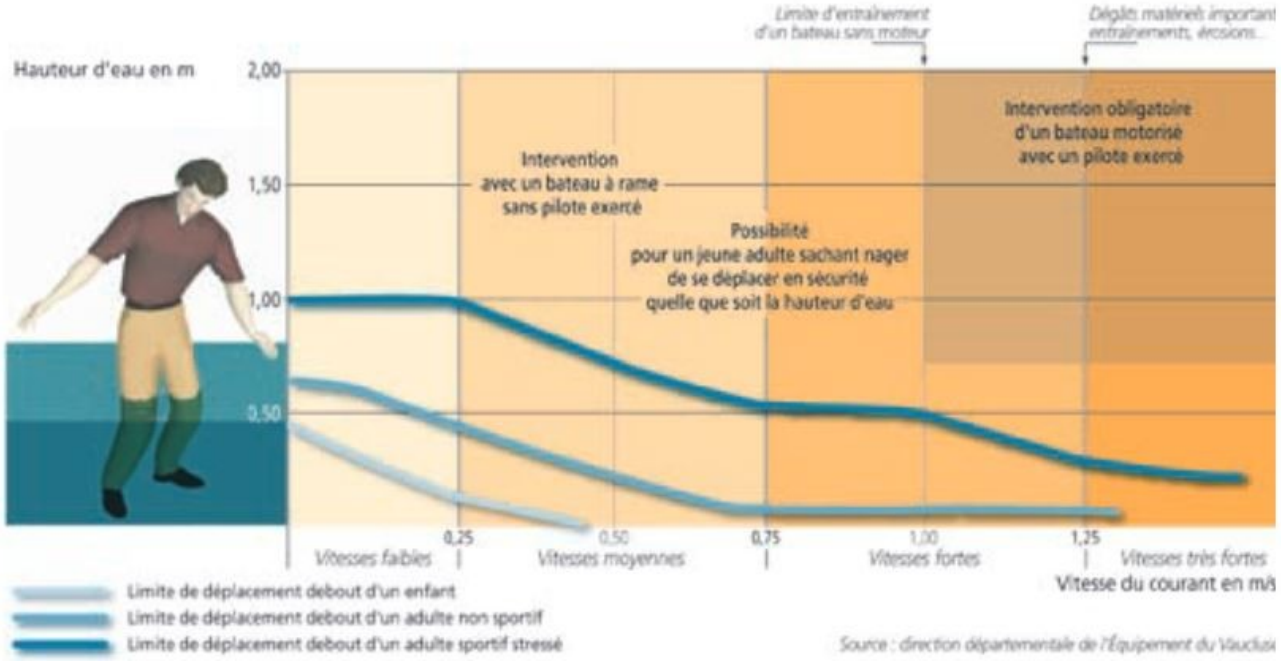
4.1. Phénomène débordement de cours d'eau

- **En zone d'aléa faible,** la hauteur d'eau est inférieure à 0,50 m au-dessus du terrain « naturel ». Ces secteurs correspondent à des « zones de précaution » (bleu clair) et d'expansion de crue (rouge). Le niveau de référence choisi est 0,50 m.
- **En zone d'aléa moyen**, la hauteur d'eau est comprise entre 0,50 m et 1,00 m au-dessus du terrain « naturel ». Ces secteurs correspondent à des « zones de danger » occupées (bleu foncé), des « zones de danger » en bourg (bleu clair) et des zones d'expansion de crue (rouge). Le niveau de référence choisi est 1,00 m.
- **En zone d'aléa fort**, la hauteur d'eau est supérieure à 1,00 m au-dessus du terrain « naturel ». Ces secteurs correspondent à des « zones de danger » identifiées en rouge. Le niveau de référence choisi est 1,00 m.

Les annexes 1 à 5 illustrent les différentes modalités d'application de ces seuils pour la détermination des « cotes plancher ».

4.2. Phénomène ruissellement

La caractérisation de l'intensité de l'aléa repose sur la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement.



- **En zone d'aléa faible**, les secteurs concernés correspondent à des "zones de précaution", identifiées par le zonage vert clair, quelle que soit la nature d'occupation du sol où l'eau ruisselle. Le niveau de référence choisi est 0,30 m.
- **En zone d'aléa fort :**
  - En zone vert foncé, les secteurs concernés correspondent à des « zones de danger » où l'eau de ruissellement circule en bourg. Le niveau de référence choisi est 0,50 m.
  - En zone marron, les secteurs concernés correspondent à des « zones de danger », où l'eau ruisselle en zone naturelle ou en secteur de faible densité urbaine. Le niveau de référence choisi est 0,50 m.

4.3. Phénomène remontée de nappe

L'aléa remontée de nappe peut être associé à un autre aléa (débordement de cours d'eau ou ruissellement) ou isolé/

- dans le cas où cet aléa est associé à un autre, il convient de se reporter au niveau de référence de l3aléa débordement ou ruissellement,
- dans le cas où cet aléa est isolé, le niveau de référence correspond à une hauteur d'eau fixée forfaitairement (principe de précaution) inférieure à 30 cm au-dessus du terrain naturel. L'intensité de cet aléa est donc considérée comme faible.

4.4. Phénomène érosion

L'aléa érosion étant défini par l'arrachement de particules de terre, il n'y a pas lieu d'établir de niveau de référence.

Le règlement suivant est applicable pour tout type de projet situé en zone inondable qui ne pourrait être implanté ailleurs (hors zones réglementées du présent PPRI). En particulier, si une partie de l'unité foncière, terrain d'assiette d'un projet, est située hors zonage PPRI, ce projet de construction devra y être implanté prioritairement.

5. Réglementation pour le phénomène de débordement

5.1. ZONE ROUGE

La zone rouge correspond à une « zone de danger » ou aux champs d'expansion de crue.

5.1.1. Interdictions en ZONE ROUGE

Sont interdits :

- Tous les travaux, constructions, aménagements, installations à l'exception de ceux mentionnés à l'article 5.1.2. Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE ROUGE ;
- Le stockage des produits polluants ou dangereux pour l'environnement, autres que ceux autorisés pour les activités agricoles et horticoles (Cf. article 5.1.2.4) ;
- Toutes reconstructions résultant d'un sinistre inondation ;
- Les changements de destination de constructions existantes ayant pour effet d'exposer davantage de personnes au risque ou des personnes plus vulnérables, ainsi que les équipements ou travaux susceptibles d'aggraver le risque ;
- La création et l'extension des établissements sensibles ;
- La création de terrains aménagés spécialement pour l'accueil des campeurs et des caravanes, de terrains aménagés avec des habitations légères de loisirs ou pour l'accueil des gens du voyage ;
- Les clôtures pleines ou à soubassement et leur reconstruction ;
- Les sous-sols et l'extension de sous-sols, les parkings souterrains, ainsi que la réalisation et l'aménagement de niveaux habitables ou non sous le niveau du terrain « naturel » ;
- Les remblais, les digues, les dépôts de toute nature, à l'exception :

  – des ouvrages et aménagements hydrauliques dont la finalité est la réduction des risques liés aux inondations sur le bâti existant à la date d'approbation du PPR (à condition qu'ils n'aggravent pas les risques par ailleurs, et sous réserve d'étude justificative réalisée par le maître d'ouvrage) ;

  – les accès, pour les bâtiments existants recevant du public, permettant l'évacuation des personnes de façon autonome ou avec l'aide des secours, sous réserve que toutes les mesures soient prises pour assurer la transparence hydraulique des ouvrages ;
- Les extractions de matériaux sauf si elles sont rendues nécessaires pour la recherche de vestiges archéologiques et celles prévues au schéma départemental des carrières ;
- L'enlèvement des haies existantes sauf en cas de problèmes phytosanitaires. Dans ce cas, les plans arrachés doivent être systématiquement remplacés dans le respect de la réglementation, avec les mêmes densités et des essences locales ;

- Parking ouvert au public.

5.1.2. Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE ROUGE

Le niveau du premier plancher habitable (habitations) ou technique (activités) des constructions et extensions autorisées est placé 30 cm au-dessus du niveau de référence. Illustration en annexe 1.

5.1.2.1. Constructions neuves

Sont autorisées :

- Les clôtures n'entravant pas le libre écoulement des eaux (à fils, à grillage, à claire voie…).

5.1.2.2. Rénovations - Aménagements - Extensions

Sont autorisés :

- Les rénovations, sans changement d'affectation ou de destination ;
- L'aménagement de combles ou la création d'un nouvel étage des constructions existantes :
  - à usage d'habitation dès lors qu'il n'augmente pas le nombre de logements ;
  - à usage d'hébergement hôtelier, de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, la fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif à conditions de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées au risque et d'assurer la sécurité des occupants ;

  et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement , l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

  Ces travaux d'aménagement ne sont réalisables qu'une seule fois ;
- L'extension des constructions existantes :
  - à usage d'habitation ou d'hébergement hôtelier dès lors qu'elle n'augmente pas le nombre de logements et dans la limite maximale d'une augmentation de 20 m² ;
  - à usage de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, de fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif à condition de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées au risque, et dans la limite maximale d'une augmentation de 20 % de l'emprise au sol ;

  et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

  Ces travaux d'extension ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire seront consacrés à des espaces libres à la circulation des eaux ;
- Les extensions, les aménagements et installations nécessaires à des mises aux normes ou liées aux conditions d'habitation ou de sécurité, notamment associées aux chauffages

et sanitaires et à l'accessibilité des logements aux personnes à mobilité réduite (Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées) ;

et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement , l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

Ces travaux d'extension ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire sera consacré à des espaces libres à la circulation des eaux ;

- Les accès, les voiries et le raccordement aux réseaux existants, prévus dès la conception du projet ou nécessaires pour des raisons de sécurité publique, et sous réserve qu'ils soient établis au niveau du terrain « naturel » ou que la transparence hydraulique des voiries soit assurée.

5.1.2.3. Aménagements hydrauliques et de gestion des eaux

Sont autorisés :

- Les affouillements du sol, lorsqu'ils sont nécessaires au drainage , à l'irrigation des parcelles ainsi qu'à l'extraction des atterrissements, favorisant la circulation des eaux (noues, fossés…), à condition de ne pas aggraver les risques et leurs effets ;
- Les travaux et aménagements hydrauliques des ouvrages existants à la date d'approbation du PPR, y compris les mares concourant à la sécurité civile ;
- Les ouvrages hydrauliques résultant d'une étude de fonctionnement hydraulique des cours d'eau dans le cadre de la lutte contre les inondations. Ces derniers devront faire l'objet de mesures de surveillance, d'inspection et d'entretien particulières destinées à prévenir les risques de rupture et assurant leur pérennité (Cf. § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, et en particulier les articles 9.2.2 et 9.2.6) et dans le respect de la réglementation spécifique.

5.1.2.4. Activités agricoles et horticoles

Sont autorisés :

- Les installations imposées pour la mise aux normes de bâtiments d'élevage dans le cadre de la réglementation existante ;
- Les équipements et matériaux nécessaires à l'exploitation de terrains tels que cuves de combustible, abreuvoirs pour le bétail, ballots de paille ou de foin, bois de coupe, fertilisants, aliments d'élevage, etc. Ils doivent être placés de telle façon qu'ils ne puissent être entraînés par les eaux et protégés des objets flottants (Cf. § 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) ;
- Les abris pour animaux dans les herbages, strictement réservés à cet usage, en étant positionnés sur la partie haute des parcelles, et conformes avec la réglementation en vigueur ;
- Les aménagements de parcs et jardins sans possibilité d'y inclure une construction ;

- Les plantations d'arbres et les plantations de haies arbustives dans le sens de l'écoulement de l'eau. Elles doivent être adaptées de façon à présenter le minimum d'obstacle à l'écoulement des eaux notamment en zones urbaines. Sont préconisés le choix d'essence locales, l'espacement suffisant des plants et l'alignement selon le sens du courant ;
- Les pacages et les cultures annuelles

5.1.2.5. Assainissement

Sont autorisés :

- Les travaux d'entretien, de mise aux normes et de rénovation des systèmes d'assainissement collectifs existants ;
- La réalisation de systèmes d'assainissement individuels d'eaux usées, sous réserve :
  - que le dispositif soit mis en place dans les règles de l'art et que ce dernier n'aggrave pas les écoulements de surface ; et que les évents soient situés au-dessus du niveau de référence ;
  - que l'impossibilité technique d'implanter le système d'assainissement ailleurs soit démontrée ;
- La construction des dispositifs de raccordement à l'assainissement collectif, sous réserve que les dispositifs ne modifient pas et n'entravent pas les écoulements de surface et que des précautions soient prises en phase de travaux.

Des dispositions doivent être prises pour empêcher les risques de pollution par submersion sur l'ensemble du système d'assainissement.

5.1.2.6. Ouvrages techniques ou équipements publics

Sont autorisés :

- La construction, la réhabilitation, la mise aux normes, ou l'extension, des installations et équipements nécessaires au fonctionnement des services publics (pylône, poste de transformation, infrastructures de transport de biens et de personnes, réseaux, forages d'eau, stations d'épuration...) et/ou d'intérêt général sous réserve qu'il soit démontré techniquement que le projet ne puisse se faire hors zone inondable (Cf. arrêté du 21 juillet 2015 pour les stations d'épuration) ;

Ces installations doivent respecter les prescriptions suivantes :

- limiter au maximum leur impact hydraulique ;
- ne prévoir aucun logement de fonction ou local à sommeil en rez-de-chaussée ou en dessous du niveau de référence ;
- l'ensemble des équipements sensibles et dispositifs de gestion (mécaniques ou électro-mécaniques) doit être situé au minimum à 30 cm au-dessus du niveau de référence ;
- les remblaiements strictement limités à la mise hors d'eau de ces ouvrages ou

équipements sont autorisés, sous réserve qu'il ne soit pas possible de mettre en œuvre des dispositions constructives assurant une transparence hydraulique au niveau de leur fondation. (Cf. § 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement , l'utilisation ou l'exploitation des constructions).

Le risque de submersion doit être pris en compte pour l'évacuation des eaux : aux points bas (clapet anti-retour…), dans la conception des déversoirs d'orage et des postes de refoulement (pompes…). Des dispositions doivent être prises pour empêcher les risques de pollution par submersion sur l'ensemble du système d'assainissement.

5.1.2.7. Aménagement de voirie – Franchissement

Sont autorisés :

- Tout projet d'aménagement de voirie ou de franchissement, sous réserve de démontrer qu'il n'aggrave pas la situation hydraulique en cas de débordement. Dans la mesure du possible, des matériaux favorisant l'infiltration (chaussée drainante) doivent être utilisés. Les plateformes des chaussées doivent assurer une transparence hydraulique ;
- La création de parking à usage privatif non souterrain ou nécessaire au bon fonctionnement d'une activité à condition :
  - de les réaliser au niveau du terrain « naturel » ;
  - de ne pas modifier l'écoulement des eaux, ni aggraver les risques ; ou bien de collecter et d'évacuer les eaux de ruissellement via des aménagements adéquats ;
  - d'utiliser des matériaux de revêtements perméables n'aggravant pas l'imperméabilisation du type revêtement poreux (techniques alternatives d'hydraulique douce…) ;
  - de comporter une structure de chaussée résistante à l'aléa inondation.

Toutes dispositions (techniques alternatives, fossés…) sont prises pour gérer les écoulements superficiels sur les voiries existantes.

Le risque encouru par les usagers doit être clairement affiché sur place : l'affichage du risque doit être visible et permanent.

En cas de survenue de phénomène d'inondation, l'exploitant ou le propriétaire, prend toute disposition pour interdire l'accès aux ouvrages et organise l'évacuation à partir de la première diffusion des messages d'alerte.

A l'occasion de l'entretien de la chaussée, des dispositions sont prises pour protéger les voies contre l'érosion due au phénomène de débordement. L'entretien de ces dispositifs est assuré par le maître d'ouvrage ou le gestionnaire.

5.1.2.8. Activités économiques liées au milieu aquatique

Sont autorisées :

- Les constructions contribuant à l'activité économique qui requièrent la proximité du milieu aquatique et sous réserve qu'il soit démontré techniquement que le projet ne puisse être

implantées en d'autres lieux (piscicultures, activités nautiques…) ;

Ces projets doivent respecter les prescriptions suivantes :

- limiter au maximum leur impact hydraulique ;
- l'ensemble des équipements sensibles et techniques doit être situé au minimum à 30 cm au-dessus du niveau de référence ;

Les remblaiements strictement limités à la mise hors d'eau des ouvrages sont autorisés (Cf. § 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) sous réserve qu'il ne soit pas possible de mettre en œuvre des dispositions constructives assurant une transparence hydraulique au niveau de leur fondation.

5.1.2.9. Structures de sport et de loisir

Sont autorisés :

- L'exploitation de terrains de camping et de caravaning existants à la date d'approbation du PPR, à condition que les caravanes restent toujours mobiles, et sous réserve que :
  - la période d'accueil des tentes ou caravanes mobiles soit limitée au maximum à la période du 15 mai au 15 novembre de chaque année, sans stockage des tentes ou caravanes en période de fermeture du terrain de camping caravaning ;
  - le risque d'inondation soit affiché de manière lisible en différents points du site en permanence ;
  - le maître d'ouvrage mette en place un plan d'évacuation ;
- L'aménagement des campings et caravanings existants à la date d'approbation du PPR à conditions de ne pas augmenter l'emprise au sol des bâtiments nécessaires au fonctionnement de ces derniers et de ne pas augmenter la capacité d'accueil ;
- Les structures provisoires (baraquement, tribunes…) ou flottantes (appontement…) à condition de ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux et sous réserve que ces derniers soient démontables en cas de crue dans un délai rapide de 24 heures ;
- Les activités et occupations temporaires pouvant être annulées ou interrompues avec une évacuation complète des personnes et des biens dans un délai inférieur à 24 heures ;
- Les aménagements de terrains de plein air, de sport et de loisir en garantissant la plus grande perméabilité des différents aménagements, ainsi que les bâtiments annexes, limités aux locaux sanitaires et techniques indispensables à l'activité prévue sous réserve que :
  - l'emprise au sol des bâtiments ne dépasse pas les 100 m² ;
  - le plancher des rez-de-chaussée soit 30 cm au-dessus de la cote de référence et réalisé sur un vide sanitaire inondable, aéré, vidangeable et non transformable ou sur pilotis, de manière à assurer la transparence hydraulique, sous réserve que ces dispositions ne remettent pas en cause l'obligation d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite ;

- les éléments accessoires (bancs, tables…) soient ancrés au sol.

5.2. ZONE BLEU FONCE

La zone bleu foncé correspond à une « zone de danger ».

5.2.1. Interdictions en ZONE BLEU FONCE

Sont interdits :

- Tous les travaux, constructions, aménagements, installations à l'exception de ceux mentionnés à l'article 5.2.2 – Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE BLEU FONCE ;
- Le stockage des produits polluants ou dangereux pour l'environnement, autres que ceux autorisés pour les activités agricoles et horticoles (Cf. article 5.2.2.4) ;
- Toutes reconstructions résultant d'un sinistre inondation ;
- Les changements de destination de constructions existantes ayant pour effet d'exposer davantage de personnes au risque ou des personnes plus vulnérables, ainsi que les équipements ou travaux susceptibles d'aggraver le risque ;
- La création et l'extension des établissements sensibles ;
- La création de terrains aménagés spécialement pour l'accueil des campeurs et des caravanes, de terrains aménagés avec des habitations légères de loisirs ou pour l'accueil des gens du voyage ;
- Les clôtures pleines ou à soubassement et leur reconstruction ;
- Les sous-sols et l'extension de sous-sols, les parkings souterrains, la réalisation et l'aménagement de niveaux habitables ou non sous le niveau du terrain « naturel » ;
- Les remblais, les digues, les dépôts de toute nature, à l'exception :
    - des ouvrages et aménagements hydrauliques dont la finalité est la réduction des risques liés aux inondations sur le bâti existant à la date d'approbation du PPR (à condition qu'ils n'aggravent pas les risques par ailleurs, et sous réserve d'étude justificative réalisée par le maître d'ouvrage) ;
    - les accès, pour les bâtiments existants recevant du public, permettant l'évacuation des personnes de façon autonome ou avec l'aide des secours, sous réserve que toutes les mesures soient prises pour assurer la transparence hydraulique des ouvrages ;
- Les extractions de matériaux sauf si elles sont rendues nécessaires pour la recherche de vestiges archéologiques et celles prévues au schéma départemental des carrières ;
- L'enlèvement des haies existantes sauf en cas de problèmes phytosanitaires. Dans ce cas, les plans arrachés doivent être systématiquement remplacés dans le respect de la réglementation, avec les mêmes densités et les mêmes essences locales ;
- Parking ouvert au public.

5.2.2. Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE BLEU FONCE

Les autorisations citées dans les zones rouges sont applicables en zones bleu foncé.

Le niveau du premier plancher habitable (habitations) ou technique (activités) des constructions et extensions autorisées est placé 30 cm au-dessus du niveau de référence.

Illustration en annexe 1.

5.2.2.1. Constructions neuves

Sont autorisées :

- Les constructions annexes, non habitables, limitées à une emprise au sol de 20 m² contiguës ou non aux bâtiments existants, ne recevant pas de biens de valeur sensible à l'eau, et ne nécessitant pas de remblaiement (type abris de jardins, à bois, les garages, etc.) ;

  et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

- Les clôtures ne gênant pas le libre écoulement des eaux (à fils, à grillage, à claire voie…)

5.2.2.2. Rénovations - Aménagements - Extensions

Sont autorisés :

- Les rénovations, sans changement d'affectation ou de destination ;
- L'aménagement de combles ou la création d'un nouvel étage des constructions existantes :
  - à usage d'habitation dès lors qu'il n'augmente le nombre de logements ;
  - à usage d'hébergement hôtelier, de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, la fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif à conditions de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées au risque et d'assurer la sécurité des occupants ;

  et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

  Ces travaux d'aménagement ne sont réalisables qu'une seule fois ;

- L'extension des constructions existantes :
  - à usage d'habitation ou d'hébergement hôtelier dès lors qu'elle n'augmente pas le nombre de logements et dans la limite maximale d'un augmentation de 20 m² ;
  - à usage de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, de fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif à condition de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées au risque, et dans la limite maximale d'une augmentation de 20 % de l'emprise au sol ;

et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

Ces travaux d'extension ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire sera consacré à des espaces libres à la circulation des eaux ;

- Les extensions, les aménagements et installations nécessaires à des mises aux normes liées aux conditions d'habitation ou de sécurité, notamment associées aux chauffages et sanitaires et à l'accessibilité des logements aux personnes à mobilité réduite (Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées) ;

  et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

  Ces travaux d'extension ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire sera consacré à des espaces libres à la circulation des eaux ;

- Les accès voiries et le raccordement aux réseaux existants prévus dès la conception du projet ou nécessaires pour des raisons de sécurité publique, et sous réserve qu'ils soient établis au niveau du terrain « naturel » ou que la transparence hydraulique des voiries soit assurée ;

- L'aménagement, dans le cadre d'une rénovation ou d'une mise aux normes (hors extension) des établissements sensibles à condition :
  - que le premier niveau de plancher des constructions soit situé 30 cm au dessus du niveau de référence ;
  - de ne pas augmenter le nombre de logements ;
  - de ne pas modifier l'écoulement des eaux, ni d'aggraver les risques ;

- L'aménagement des constructions à usage d'hébergement spécifique pour les personnes à mobilité réduite et /ou dépendante à condition de ne pas augmenter la capacité d'hébergement et sous réserve d'une augmentation maximale de 20 % de l'emprise au sol pour les locaux de plus de 150 m² sans dépasser 100 m², et de 30 m² pour les locaux de moins de 150 m² ;

  Ces travaux d'aménagement ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire sera consacré à des espaces libres à la circulation des eaux.

5.2.2.3. Aménagement hydraulique et gestion des eaux

Sont autorisés :

- Les affouillements du sol, lorsqu'ils sont nécessaires au drainage, à l'irrigation des parcelles ainsi qu'à l'extraction des atterrissements, favorisant la circulation des eaux (noues, fossés…), à condition de ne pas aggraver les risques et leurs effets ;

- Les travaux et aménagements hydrauliques des ouvrages existants y compris les mares concourant à la sécurité civile, à la date d'approbation du PPR ;
- Les ouvrages hydrauliques résultant d'une étude de fonctionnement hydraulique des cours d'eau dans le cadre de la lutte contre les inondations. Ces derniers doivent faire l'objet de mesures de surveillance, d'inspection et d'entretien particulières destinées à prévenir les risques de rupture et assurant leur pérennité (Cf. § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, et en particulier les articles 9.2.2 et 9.2.6) et dans le respect de la réglementation spécifique.

5.2.2.4. Activités agricoles et horticoles

Sont autorisées :

- Les extensions ou constructions pour mises aux normes des bâtiments et installations agricoles, y compris les bâtiments à vocation d'élevage relevant ou non du régime des installations classées, sous réserve qu'ils soient directement liés et indispensables au fonctionnement des exploitations agricoles existantes et que le niveau du premier plancher soit placé 30 cm au-dessus du niveau de référence. Les produits polluants, pesticides et engrais doivent être conditionnés de manière à ne présenter aucun risque de déversement. Ils doivent également être placés de telle façon qu'ils ne puissent être entraînés par les eaux et protégés des objets flottants (§ 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) ;
- Les équipements et matériaux nécessaires à l'exploitation de terrains tels que cuves de combustible, abreuvoirs pour le bétail, ballots de paille ou de foin, bois de coupe, fertilisants, aliments d'élevage.... Ils doivent être placés de telle façon qu'ils ne puissent être entraînés par les eaux et protégés des objets flottants (§ 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) ;
- Les abris pour animaux dans les herbages, strictement réservés à cet usage, en étant positionnés sur la partie haute des parcelles, et conformes avec la réglementation en vigueur ;
- Les aménagements de parcs et jardins sans possibilité d'y inclure une construction ;
- Les plantations d'arbres et les plantations de haies arbustives. Elles doivent être adaptées de façon à présenter le minimum d'obstacle à l'écoulement des eaux notamment en zones urbaines. Sont préconisés le choix d'essence locales, l'espacement suffisant des plants et l'alignement selon le sens du courant ;
- La construction des cabanes de jardins familiaux à condition de les ancrer dans le sol ;
- L'extension de serres sous réserve qu'elles soient orientées dans le sens du courant et qu'elles ne soient pas susceptibles de générer des embâcles ;
- La construction et l'extension les serres de type « tunnel maraîcher » c'est-à-dire dont l'enveloppe est solidement ancrée dans le sol et orientées dans le sens de l'écoulement ;
- Les pacages et les cultures annuelles.

5.2.2.5. Assainissement

Sont autorisés :

- Les travaux d'entretien, de mise aux normes et de rénovation des systèmes d'assainissement collectifs existants ;
- La réalisation de systèmes d'assainissement individuels d'eaux usées, sous réserve :
  - que le dispositif soit mis en place dans les règles de l'art et que ce dernier n'aggrave pas les écoulements de surface ; et que les évents soient situés au-dessus du niveau de référence ;
  - que l'impossibilité technique d'implanter le système d'assainissement ailleurs soit démontrée ;
- La construction des dispositifs de raccordement à l'assainissement collectif, sous réserve que les dispositifs ne modifient pas et n'entravent pas les écoulements de surface et que des précautions soient prises en phase de travaux.

Des dispositions doivent être prises pour empêcher les risques de pollution par submersion sur l'ensemble du système d'assainissement.

5.2.2.6. Ouvrages techniques ou équipements publics

Sont autorisés :

- La construction, la réhabilitation, l'adaptation (mise aux normes), ou l'extension, des installations et équipements nécessaires au fonctionnement des services publics (pylône, poste de transformation, infrastructures de transport de biens et de personnes, réseaux, forages d'eau, stations d'épuration...) et/ou d'intérêt général sous réserve qu'il soit démontré techniquement que le projet ne puisse se faire hors zone inondable (Cf. arrêté du 21 juillet 2015 pour les stations d'épuration) ;

Ces installations doivent respecter les prescriptions suivantes :

- limiter au maximum leur impact hydraulique ;
- ne prévoir aucun logement de fonction ou local à sommeil en rez-de-chaussée ou en dessous du niveau de référence ;
- l'ensemble des équipements sensibles et dispositifs de gestion (mécaniques ou électro-mécaniques) doit être situé au minimum à 30 cm au-dessus du niveau de référence ;
- Les remblaiements strictement limités à la mise hors d'eau de ces bâtiments sont autorisés, sous réserve qu'il ne soit pas possible de mettre en œuvre des dispositions constructives assurant une transparence hydraulique au niveau de leur fondation. (Cf. § 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions).

Le risque de submersion doit être pris en compte pour l'évacuation des eaux : aux points bas (clapet anti-retour…), dans la conception des déversoirs d'orage et des postes de refoulement (pompes…). Des dispositions doivent être prises pour empêcher les risques de pollution par

submersion sur l'ensemble du système d'assainissement.

5.2.2.7. Aménagement de voirie – Franchissement

Sont autorisés :

- Tout projet d'aménagement de voirie ou de franchissement, sous réserve de démontrer qu'il n'aggrave pas la situation hydraulique en cas de débordement. Dans la mesure du possible, des matériaux favorisant l'infiltration (chaussée drainante) sont utilisés. Les plateformes des chaussées doivent assurer une transparence hydraulique ;
- La création de parking à usage privatif non souterrain ou nécessaire au bon fonctionnement d'une activité à condition :
  - de les réaliser au niveau du terrain naturel ;
  - de ne pas modifier l'écoulement des eaux, ni d'aggraver les risques ; ou de collecter et d'évacuer les eaux de ruissellement via des aménagements adéquats ;
  - d'utiliser des matériaux de revêtements perméables n'aggravant pas l'imperméabilisation du sol : revêtement poreux (techniques alternatives d'hydraulique douce) ;
  - de comporter une structure de chaussée résistante à l'aléa inondation.

Toutes dispositions (techniques alternatives, fossés…) sont prises pour gérer les écoulements superficiels sur les voiries existantes.

Le risque encouru par les usagers doit être clairement affiché sur place : l'affichage du risque doit être visible et permanent.

En cas de survenue de phénomène d'inondation, l'exploitant ou le propriétaire, prend toute disposition pour interdire l'accès aux ouvrages et organise l'évacuation à partir de la première diffusion des messages d'alerte.

A l'occasion de l'entretien de la chaussée, des dispositions sont prises pour protéger les voies contre l'érosion due au phénomène de débordement. L'entretien de ces dispositifs est assuré par le maître d'ouvrage ou le gestionnaire.

5.2.2.8. Activités économiques liées au milieu aquatique

Sont autorisés :

- Les constructions contribuant à l'activité économique qui requièrent la proximité du milieu aquatique et sous réserve qu'il soit démontré techniquement que le projet ne puisse être implanté en d'autres lieux (pisciculture, bases de loisirs aquatiques...) ;

Ces projets doivent respecter les prescriptions suivantes :

- limiter au maximum leur impact hydraulique ;
- l'ensemble des équipements sensibles et techniques doit être situé au minimum à 30 cm au-dessus du niveau de référence ;

Les remblaiements strictement limités à la mise hors d'eau des ouvrages sont autorisés (Cf. § 9 –

Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) sous réserve qu'il ne soit pas possible de mettre en œuvre des dispositions constructives assurant une transparence hydraulique au niveau de leur fondation.

5.2.2.9. Structures de sport et de loisir

Sont autorisés :

- L'exploitation de terrains de camping et de caravaning existants à la date d'approbation du PPR, à condition que les caravanes restent toujours mobiles, et sous réserve que :
  - la période d'accueil des tentes ou caravanes mobiles soit limitée au maximum à la période du 15 mai au 15 novembre de chaque année, sans stockage des tentes ou caravanes en période de fermeture du terrain de camping caravaning ;
  - le risque d'inondation soit affiché de manière lisible en différents points du site en permanence ;
  - le maître d'ouvrage mette en place un plan d'évacuation ;
- L'aménagement des campings et caravanings existants à la date d'approbation du PPR à conditions de ne pas augmenter l'emprise au sol des bâtiments nécessaires au fonctionnement de ces derniers et de ne pas augmenter la capacité d'accueil ;
- Les structures provisoires (baraquement, tribunes…) ou flottantes (appontement…) à condition de ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux et sous réserve que ces derniers soient démontables en cas de crue dans un délai rapide de 24 heures ;
- Les activités et occupations temporaires pouvant être annulées ou interrompues avec une évacuation complète des personnes et des biens dans un délai inférieur à 24 heures ;
- Les aménagements de terrains de plein air, de sport et de loisir en garantissant la plus grande perméabilité des différents aménagements, ainsi que les bâtiments annexes, limités aux locaux sanitaires et techniques indispensables à l'activité prévue sous réserve que :
  - l'emprise au sol des bâtiments ne dépasse pas les 100 m² ;
  - le plancher des rez-de-chaussée soit 30 cm au-dessus de la cote de référence et réalisé sur un vide sanitaire inondable, aéré, vidangeable et non transformable ou sur pilotis, de manière à assurer la transparence hydraulique, sous réserve que ces dispositions ne remettent pas en cause l'obligation d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite ;
  - les éléments accessoires (bancs, tables…) soient ancrés au sol ;
  - l'implantation ne puisse se faire en dehors de la zone inondable.

5.3. ZONE BLEU CLAIR

La zone bleu clair correspond à une "zone de précaution"

5.3.1. Interdictions en ZONE BLEU CLAIR

Sont interdits :

- Tous les travaux, constructions, aménagements, installations à l'exception de ceux mentionnés à l'article 5.3.2 – Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE BLEU CLAIR ;
- Le stockage des produits polluants ou dangereux pour l'environnement, autres que ceux autorisés pour les activités agricoles et horticoles (Cf. article 5.3.2.4) ;
- Toutes reconstructions à l'identique résultant d'un sinistre inondation ;
- La création des établissements sensibles ;
- L'extension des établissements sensibles, à l'exception de ceux-visés à l'article 5,3,2,2 Prescriptions particulières aux projets autorisés en Zone Bleu Clair – Rénovation aménagements extensions ;
- La création de terrains aménagés spécialement pour l'accueil des campeurs et des caravanes, de terrains aménagés avec des habitations légères de loisirs ou pour l'accueil des gens du voyage ;
- Les clôtures pleines ou à soubassement et leur reconstruction ;
- Les sous-sols et l'extension des sous-sols, la réalisation et l'aménagement de niveaux habitables ou non sous le niveau du terrain « naturel » ;
- Les aménagements et constructions nécessitant des emprises souterraines importantes et de nature à perturber les écoulements souterrains de la nappe (à l'exception des piscines) ;
- Les remblais, les digues les dépôts de toute nature, à l'exception :
    - des ouvrages et aménagements hydrauliques dont la finalité est la réduction des risques liés aux inondations sur le bâti existant à la date d'approbation du PPR (à condition qu'ils n'aggravent pas les risques par ailleurs, et sous réserve d'étude justificative réalisée par le maître d'ouvrage) ;
    - les accès, pour les bâtiments recevant du public, permettant l'évacuation des personnes de façon autonome ou avec l'aide des secours, sous réserve que toutes les mesures soient prises pour assurer la transparence hydraulique des ouvrages ;
- L'enlèvement des haies existantes sauf en cas de problèmes phytosanitaires. Dans ce cas les plans arrachés doivent être systématiquement remplacés dans le respect de la réglementation, avec les mêmes densités et les mêmes essences locales.

5.3.2. Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE BLEU CLAIR

Les autorisations citées dans les zones rouge et bleu foncé sont applicables en zone bleu clair.

Le niveau du premier plancher (habitations) ou technique (activités) des constructions et extensions autorisées est placé 30 cm au-dessus du niveau de référence.

Sur ces projets, 40 % au moins de la surface totale des terrains de l'unité foncière, située en zone bleu clair, faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire doit être consacré à des espaces libres à la circulation des eaux. Illustration en annexe 2.

5.3.2.1. Constructions neuves

Sont autorisés :

- Toutes constructions nouvelles sous réserve de ne pas faire l'objet des interdictions visées à l'article 5.3.1 et de ne pas modifier l'écoulement des eaux, ni d'aggraver les risques ;
- Les changements de destination des constructions existantes, sous réserve que le premier niveau de plancher soit situé 30 cm au-dessus du niveau de référence ;
- Les clôtures ne gênant pas le libre écoulement des eaux (à fils, à grillage, à claire-voie…)

5.3.2.2. Rénovations – Aménagements – Extensions

Sont autorisées :

- Les rénovations, sans changement d'affectation ou de destination ;
- L'aménagement de combles ou la création d'un nouvel étage des constructions existantes à usage d'habitation, d'hébergement hôtelier, de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, la fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif à conditions d'assurer la sécurité des occupants ;
- L'extension des constructions existantes à usage d'habitation ;
- L'extension des constructions existantes à usage d'hébergement hôtelier, de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, de fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif dans la limite maximale d'une augmentation de 20 % de l'emprise au sol ;
- Les extensions, les aménagements et installations nécessaires à des mises aux normes liées aux conditions d'habitation ou de sécurité, notamment associées aux chauffages et sanitaires et à l'accessibilité des logements aux personnes à mobilité réduite (Loi n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées) ;

  et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

  Ces travaux d'extension ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire doit être consacré à des espaces libres à la circulation des eaux ;

- L'aménagement, dans le cadre d'une rénovation ou d'une mise aux normes (hors extension) des établissements sensibles à condition :
  - que le premier niveau de plancher des constructions soit situé 30 cm au-dessus du niveau de référence ;
  - de ne pas augmenter le nombre de logements ;
  - de ne pas modifier l'écoulement des eaux, ni d'aggraver les risques ;
- L'extension mesurée des Établissements Recevant du Public autorisés à la date d'approbation du PPR dans la limite maximale d'une augmentation de 20 % de l'emprise au sol et sous réserve que ces travaux soient destinés à améliorer le confort et la sécurité des occupants sans entraîner une augmentation de la capacité d'accueil. Une seule autorisation d'étendre est admise.

5.3.2.3. Aménagement hydraulique et gestion des eaux

Sont autorisés :

- Les affouillements du sol, lorsqu'ils sont nécessaires au drainage, à l'irrigation des parcelles ainsi qu'à l'extraction des atterrissements, favorisant la circulation des eaux (noues, fossés…), à condition de ne pas aggraver les risques et leurs effets ;
- Les travaux et aménagements hydrauliques des ouvrages existants y compris les mares concourant à la sécurité civile, à la date d'approbation du PPR ;
- Les ouvrages hydrauliques résultant d'une étude de fonctionnement hydraulique des cours d'eau dans le cadre de la lutte contre les inondations. Ces derniers doivent faire l'objet de mesures de surveillance, d'inspection et d'entretien particulières destinées à prévenir les risques de rupture et assurant leur pérennité (Cf. § 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, et en particulier les articles 9.2.2 et 9.2.6) et dans le respect de la réglementation spécifique.

5.3.2.4. Activités agricoles et horticoles

Sont autorisées :

- Les extensions ou constructions pour mises aux normes des bâtiments et installations agricoles, y compris les bâtiments à vocation d'élevage, ainsi que les hangars de stockage relevant ou non du régime des installations classées, sous réserve qu'ils soient directement liés et indispensables au fonctionnement des exploitations agricoles existantes et que le niveau du premier plancher soit 30 cm au-dessus du niveau de référence. Les produits polluants, pesticides et engrais doivent être conditionnés de manière à ne présenter aucun risque de déversement. Ils doivent également être placés de telle façon qu'ils ne puissent être entraînés par les eaux et protégés des objets flottants (§ 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) ;
- Les équipements et matériaux nécessaires à l'exploitation de terrains tels que cuves de combustible, abreuvoirs pour le bétail, ballots de paille ou de foin, bois de coupe,

fertilisants, aliments d'élevage… Ils doivent être placés de telle façon qu'ils ne puissent être entraînés par les eaux et protégés des objets flottants (§ 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) ;

- Les abris pour animaux dans les herbages, strictement réservés à cet usage, en étant positionnés sur la partie haute des parcelles, et conformes avec la réglementation en vigueur ;
- Les aménagements de parcs et jardins avec possibilité d'y inclure une ou des constructions sans que leur surface totale au sol n'excède 150 m². Ces travaux d'aménagement ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire sera consacré à des espaces libres à la circulation des eaux ;
- Les plantations d'arbres et les plantations de haies arbustives. Elles doivent être adaptées de façon à présenter le minimum d'obstacle à l'écoulement des eaux notamment en zones urbaines. Sont préconisés le choix d'essence locales, l'espacement suffisant des plants et l'alignement selon le sens de l'écoulement ;
- La construction des cabanes de jardins familiaux à condition de les ancrer dans le sol ;
- L'extension de serres sous réserve qu'elles soient orientées dans le sens de l'écoulement et qu'elles ne soient pas susceptibles de générer des embâcles ;
- La construction et l'extension les serres de type « tunnel maraîcher » c'est-à-dire dont l'enveloppe est solidement ancrée dans le sol et orientées dans le sens de l'écoulement ;
- Les pacages et les cultures annuelles.

5.3.2.5. Assainissement

Sont autorisés :

- Les travaux d'entretien, de mise aux normes et de rénovation des systèmes d'assainissement collectifs existants ;
- La réalisation de systèmes d'assainissement individuels d'eaux usées, sous réserve :
  - que le dispositif soit mis en place dans les règles de l'art et que ce dernier n'aggrave pas les écoulements de surface ; et que les évents soient situés au-dessus du niveau de référence ;
  - que l'impossibilité technique d'implanter le système d'assainissement ailleurs soit démontrée ;
- La construction des dispositifs de raccordement à l'assainissement collectif, sous réserve que les dispositifs ne modifient pas et n'entravent pas les écoulements de surface et que des précautions soient prises en phase de travaux.

Des dispositions doivent être prises pour empêcher les risques de pollution par submersion sur l'ensemble du système d'assainissement.

5.3.2.6. Ouvrages techniques ou équipements publics

Sont autorisés :

- La construction, la réhabilitation, l'adaptation (mise aux normes), ou l'extension, des installations et équipements nécessaires au fonctionnement des services publics (pylône, poste de transformation, infrastructures de transport de biens et de personnes, réseaux, forages d'eau, stations d'épuration...) et/ou d'intérêt général sous réserve qu'il soit démontré techniquement que le projet ne puisse se faire hors zone inondable (Cf. arrêté du 21 juillet 2015 pour les stations d'épuration) ;

Ces installations doivent respecter les prescriptions suivantes :

- limiter au maximum leur impact hydraulique ;
- ne prévoir aucun logement de fonction ou local à sommeil en rez-de-chaussée ou en dessous du niveau de référence ;
- l'ensemble des équipements sensibles et dispositifs de gestion (mécaniques ou électro-mécaniques) doit être situé au minimum à 30 cm au-dessus du niveau de référence ;
- Les remblaiements strictement limités à la mise hors d'eau de ces bâtiments sont autorisés, sous réserve qu'il ne soit pas possible de mettre en œuvre des dispositions constructives assurant une transparence hydraulique au niveau de leur fondation. (Cf. § 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions).

Le risque de submersion doit être pris en compte pour l'évacuation des eaux : aux points bas (clapet anti-retour…), dans la conception des déversoirs d'orage et des postes de refoulement (pompes…). Des dispositions doivent être prises pour empêcher les risques de pollution par submersion sur l'ensemble du système d'assainissement.

5.3.2.7. Création ou aménagement de voirie – Franchissement

Sont autorisés :

- Tout projet de réalisation, d'aménagement de voirie ou de franchissement, sous réserve de démontrer qu'il n'aggrave pas la situation hydraulique en cas de débordement. Dans la mesure du possible, des matériaux favorisant l'infiltration (chaussée drainante) sont utilisés. Les plateformes des chaussées doivent assurer une transparence hydraulique ;
- La création de parking à usage privatif non souterrain ou nécessaire au bon fonctionnement d'une activité à condition de les réaliser au niveau du terrain naturel ;

Toutes dispositions (techniques alternatives, fossés…) sont prises pour gérer les écoulements superficiels sur les voiries existantes ou futures.

5.3.2.8. Parkings ouverts au public

Sont autorisés :

- Les parkings ouverts au public sous réserve, dans le cas de parking sous-terrain :
  - que l'accès voirie soit situé en dehors des zones inondables ;

- de les réaliser au moyen de matériaux ou systèmes garantissant une étanchéité des parois, et de disposer de moyens de vidange (pompes…) adaptés ;
- que soit clairement affiché sur place le risque encouru par les usagers de manière visible et permanente ;
- que l'exploitant ou le propriétaire, prenne toute disposition pour interdire l'accès et organise l'évacuation à partir de la première diffusion des messages d'alerte.

À l'occasion de l'entretien de la chaussée, des dispositions sont prises pour protéger les voies contre l'érosion due au phénomène de débordement. L'entretien de ces dispositifs est assuré par le maître d'ouvrage ou le gestionnaire.

5.3.2.9. Activités économiques liées au milieu aquatique

Sont autorisés :

- Les constructions contribuant à l'activité économique qui requièrent la proximité du milieu aquatique et sous réserve qu'il soit démontré techniquement que le projet ne puisse être implantées en d'autres lieux (pisciculture, bases de loisirs aquatiques...).

Les remblaiements strictement limités à la mise hors d'eau des ouvrages sont autorisés (Cf. § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) sous réserve qu'il ne soit pas possible de mettre en œuvre des dispositions constructives assurant une transparence hydraulique au niveau de leur fondation.

5.3.2.10. Structures de sport et de loisir

Sont autorisées :

- · Les constructions et installations sportives, de loisir, de tourisme hors camping ;
- L'exploitation de terrains de camping et de caravaning existants à la date d'approbation du PPR, à condition que les caravanes restent toujours mobiles, et sous réserve que :
  - la période d'accueil des tentes ou caravanes mobiles soit limitée au maximum à la période du 15 mai au 15 novembre de chaque année, sans stockage des tentes ou caravanes en période de fermeture du terrain de camping caravaning ;
  - le risque d'inondation soit affiché de manière lisible en différents points du site en permanence ;
  - le maître d'ouvrage mette en place un plan d'évacuation.
- L'aménagement des campings et caravanings existants à la date d'opposabilité du PPR à conditions de ne pas augmenter l'emprise au sol des bâtiments nécessaires au fonctionnement de ces derniers et de ne pas augmenter la capacité d'accueil ;
- Les structures provisoires (baraquement, tribunes…) ou flottantes (appontement…) à condition de ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux et sous réserve que ces derniers soient démontables en cas de crue dans un délai rapide de 24 heures ;
- Les activités et occupations temporaires pouvant être annulées ou interrompues avec une évacuation complète des personnes et des biens dans un délai inférieur à 24 heures ;

- Les aménagements de terrains de plein air, de sport et de loisir en garantissant la plus grande perméabilité des différents aménagements, ainsi que les bâtiments annexes, limités aux locaux sanitaires et techniques indispensables à l'activité prévue sous réserve que :
    - l'emprise au sol des bâtiments ne dépasse pas les 100 m² ;
    - le plancher des rez-de-chaussée soit 30 cm au-dessus de la cote de référence et réalisé sur un vide sanitaire inondable, aéré, vidangeable et non transformable ou sur pilotis, de manière à assurer la transparence hydraulique, sous réserve que ces dispositions ne remettent pas en cause l'obligation d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite ;
    - les éléments accessoires (bancs, tables…) soient ancrés au sol ;
    - l'implantation ne puisse se faire en dehors de la zone inondable ;
- Les équipements multi-fonctions présentant des fonctions de lutte contre les inondations et d'espace de plein air, de sport et de loisir.

Le risque d'inondation est affiché de manière lisible en différents points du site en permanence et le maître d'ouvrage met en place un plan d'évacuation. (culture du risque)

6. Réglementation pour le phénomène remontée de nappe

6.1. ZONE VIOLET

La zone violet correspond à une « zone de précaution ».

6.1.1. Interdictions en ZONE VIOLET

Sont interdits :

- La création et l'extension des établissements sensibles à l'exception des Établissements Recevant du Public ;
- La reconstruction à l'identique de bâtiments détruits suite à une inondation ;
- La création de terrains aménagés spécialement pour l'accueil des campeurs et des caravanes, de terrains aménagés avec des habitations légères de loisirs ou pour l'accueil des gens du voyage ;
- Les sous-sols et l'extension de sous-sols, les parkings souterrains, la réalisation et l'aménagement de niveaux habitables ou non sous le niveau du terrain "naturel" ;
- Les aménagements et constructions nécessitant des emprises souterraines importantes et de nature à perturber les écoulements souterrains de la nappe, y compris les piscines ;
- Les remblais, les digues, les dépôts de toute nature, à l'exception :
    - des ouvrages et aménagements hydrauliques dont la finalité est la réduction des risques liés aux inondations sur le bâti existant à la date d'approbation du PPR (à condition qu'ils n'aggravent pas les risques par ailleurs, et sous réserve d'étude justificative réalisée par le maître d'ouvrage) ;
    - les accès, pour les bâtiments existants recevant du public, permettant l'évacuation des personnes de façon autonome ou avec l'aide des secours, sous réserve que toutes les mesures soient prises pour assurer la transparence hydraulique des ouvrages.

6.1.2. Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE VIOLET

Le niveau du premier plancher (habitations) ou technique (activités) des constructions et extensions autorisées est placé 30 cm au-dessus du niveau de référence (dans ce cas il s'agit du terrain naturel (TN)) et sur vide sanitaire.

Pour les Établissements Recevant du Public, des accès hors d'eau sont aménagés, en assurant une transparence hydraulique et la sécurité de l'ensemble des occupants est assurée.

Les constructions autorisées respectent les prescriptions mentionnées au § 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions.

6.1.2.1. Parkings ouverts au public

Sont autorisés :

- Les parkings de surface sous réserve,
  - que soit clairement affiché sur place le risque encouru par les usagers de manière visible et permanente ;
  - que l'exploitant ou le propriétaire, prenne toute disposition pour interdire l'accès et organise l'évacuation à partir de la première diffusion des messages d'alerte.

7. Réglementation pour le phénomène de ruissellement

7.1. ZONE MARRON

La zone marron correspond à une « zone de danger ».

7.1.1. Interdictions en ZONE MARRON

Sont interdits :

- Tous les travaux, constructions, aménagements, installations à l'exception de ceux mentionnés à l'article 7.1.2 – Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE MARRON (marron foncé et marron clair) ;
- Le stockage des produits polluants ou dangereux pour l'environnement , autres que ceux autorisés pour les activités agricoles et horticoles (Cf. article 7.1.2.4) ;
- Toutes reconstructions résultant d'un sinistre inondation ;
- Les changements de destination de constructions existantes ayant pour effet d'exposer davantage de personnes au risque ou des personnes plus vulnérables, ainsi que les équipements ou travaux susceptibles d'aggraver le risque ;
- La création et l'extension des établissements sensibles ;
- La création de terrains aménagés spécialement pour l'accueil des campeurs et des caravanes, de terrains aménagés avec des habitations légères de loisirs ou pour l'accueil des gens du voyage ;
- Les clôtures pleines ou à soubassement et leur reconstruction ;
- Les sous-sols et l'extension de sous-sols, les parkings souterrains, ainsi que la réalisation et l'aménagement de niveaux habitables ou non sous le niveau du terrain "naturel" ;
- Les remblais, les digues, les dépôts de toute nature, à l'exception :
    - des ouvrages et aménagements hydrauliques dont la finalité est la réduction des risques liés aux inondations sur le bâti existant à la date d'approbation du PPR (à condition qu'ils n'aggravent pas les risques par ailleurs, et sous réserve d'étude justificative réalisée par le maître d'ouvrage) ;
    - les accès, pour les bâtiments existants recevant du public, permettant l'évacuation des personnes de façon autonome ou avec l'aide des secours, sous réserve que toutes les mesures soient prises pour assurer la transparence hydraulique des ouvrages ;
- Les extractions de matériaux sauf si elles sont rendues nécessaires pour la recherche de vestiges archéologiques et celles prévues au schéma départemental des carrières ;
- La création de plans d'eau à l'exception de ceux cités à l'article 7.1.2.3 ;
- Toute implantation d'ouvrage de traitement d'assainissement d'eaux usées collectifs de type lagunage ;

- La création de puisards ;
- L'enlèvement des haies existantes sauf en cas de problèmes phytosanitaires. Dans ce cas, les plans arrachés doivent être systématiquement remplacés dans le respect des réglementations, avec les mêmes densités et les mêmes essences locales ;
- Parking ouvert au public.

7.1.2. Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE MARRON

Les constructions autorisées qui ne pourraient pas être implantées en dehors du champ d'expansion des ruissellements, doivent se situer **en dehors de l'axe de ruissellement**, et doivent respecter les prescriptions suivantes :

Le niveau du premier plancher habitable (habitations) ou technique (activités) des constructions et extensions autorisées est placé à une cote supérieure de **+ 0,80 m**, forfaitaire (niveau de référence fixé à 0,50 m correspondant à la limite basse de l'aléa fort + 0,30 m de précaution) par rapport à celle présentée au niveau de l'axe de ruissellement au droit du projet. Illustration en annexe 3.

7.1.2.1. Constructions neuves

Sont autorisées :

- Les clôtures n'entravant pas le libre écoulement des eaux (à fils, à grillage, à claire voie…).

7.1.2.2. Rénovations - Aménagements - Extensions

Sont autorisés :

- Les rénovations, sans changement d'affectation ou de destination ;
- L'aménagement de combles ou la création d'un nouvel étage des constructions existantes :
  - à usage d'habitation dès lors qu'il n'augmente le nombre de logements ;
  - à usage d'hébergement hôtelier, de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, la fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif à conditions de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées au risque et d'assurer la sécurité des occupants ;

  et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

  Ces travaux d'aménagement ne sont réalisables qu'une seule fois ;
- L'extension des constructions existantes :
  - à usage d'habitation ou d'hébergement hôtelier dès lors qu'elle n'augmente pas le nombre de logements et dans la limite maximale d'une augmentation de 20 m² ;
  - à usage de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, de fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux

services publics ou d'intérêt collectif à condition de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées au risque, et dans la limite maximale d'une augmentation de 20% de l'emprise au sol ;

et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

Ces travaux d'extension ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40% au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire sera consacré à des espaces libres à la circulation des eaux ;

- La réalisation de systèmes d'assainissement individuels d'eaux usées, sous réserve, que le dispositif soit mis en place dans les règles de l'art et que ce dernier n'aggrave pas les écoulements de surface ; et que les évents soient situés au-dessus du niveau de référence ;
- Les extensions, les aménagements et installations nécessaires à des mises aux normes ou liées aux conditions d'habitation ou de sécurité, notamment associées aux chauffages et sanitaires et à l'accessibilité des logements aux personnes à mobilité réduite (Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées) ;

  et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

  Ces travaux d'extension ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40% au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire sera consacré à des espaces libres à la circulation des eaux ;
- Les accès, les voiries et le raccordement aux réseaux existants, prévus dès la conception du projet ou nécessaires pour des raisons de sécurité publique, et sous réserve qu'ils soient établis au niveau du terrain "naturel" ou que la transparence hydraulique des voiries soit assurée.

7.1.2.3. Aménagement hydraulique et gestion des eaux

Sont autorisés :

- La création d'ouvrage de régulation des écoulements dans le cadre de lutte contre le phénomène de ruissellement ;
- La réalisation d'aménagements de type « hydraulique douce » (fossés, bandes enherbées, mare, talus de protection…) résultant d'une étude préalable du fonctionnement hydraulique des bassins versants dans le cadre d'une gestion cohérente des écoulements et la réduction des risques liés aux inondations. Ils devront faire l'objet de mesures de surveillance, d'inspection et d'entretien particulières permettant leur pérennité ;
- Les travaux liés à l'entretien des ouvrages hydrauliques existants.

7.1.2.4. Activités agricoles et horticoles

Sont autorisés :

- Les installations imposées pour la mise aux normes de bâtiments d'élevage dans le cadre de la réglementation existante ;
- Les équipements et matériaux nécessaires à l'exploitation de terrains tels que cuves de combustible, abreuvoirs pour le bétail, ballots de paille ou de foin, bois de coupe, fertilisants, aliments d'élevage... Ils doivent être placés de telle façon qu'ils ne puissent être entraînés par les eaux et protégés des objets flottants (§ 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) ;
- Les abris pour animaux dans les herbages, strictement réservés à cet usage, en étant positionnés en dehors de l'axe de ruissellement, et conformes avec la réglementation en vigueur ;
- Les aménagements de parcs et jardins sans possibilité d'y inclure une construction ;
- Les pacages et les cultures annuelles.

7.1.2.5. Assainissement

Sont autorisés :

- Les travaux d'entretien, de mise aux normes et de rénovation des systèmes d'assainissement collectifs existants ;
- La réalisation de systèmes d'assainissement individuels d'eaux usées, sous réserve :
  - que le dispositif soit mis en place dans les règles de l'art et que ce dernier n'aggrave pas les écoulements de surface ; et que les évents soient situés au-dessus du niveau de référence ;
  - que l'impossibilité technique d'implanter le système d'assainissement ailleurs soit démontrée ;
- La construction des dispositifs de raccordement à l'assainissement collectif, sous réserve que les dispositifs ne modifient pas et n'entravent pas les écoulements de surface et que des précautions soient prises en phase de travaux.

Des dispositions doivent être prises pour empêcher les risques de pollution par submersion sur l'ensemble du système d'assainissement.

7.1.2.6. Ouvrages techniques ou Équipements publics

Sont autorisés :

- La construction, la réhabilitation, la mise aux normes, ou l'extension, des installations et équipements nécessaires au fonctionnement des services publics (pylône, poste de transformation, infrastructures de transport de biens et de personnes, réseaux, forages d'eau, stations d'épuration...) et/ou d'intérêt général sous réserve qu'il soit démontré techniquement que le projet ne puisse se faire hors zone inondable (Cf. arrêté du 21 juillet 2015 pour les stations d'épuration) ;

Ces installations doivent respecter les prescriptions suivantes :

- limiter au maximum leur impact hydraulique ;

- ne prévoir aucun logement de fonction ou local à sommeil en rez-de-chaussée ou en dessous du niveau de référence ;
- l'ensemble des équipements sensibles et dispositifs de gestion (mécaniques ou électro-mécaniques) doit être situé au minimum à 30 cm au-dessus du niveau de référence ;
- les ouvrages d'assainissement, en particulier les ouvrages de traitement des eaux usées, doivent empêcher tout départ de matière polluante en cas d'inondation ;
- les remblaiements strictement limités à la mise hors d'eau de ces ouvrages ou équipements sont autorisés, sous réserve qu'il ne soit pas possible de mettre en œuvre des dispositions constructives assurant une transparence hydraulique au niveau de leur fondation. (Cf. § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions).

7.1.2.7. Aménagement de voirie – Franchissement

Sont autorisés :

- Tout projet d'aménagement de voirie ou de franchissement, sous réserve de démontrer qu'il n'aggrave pas la situation hydraulique en cas d'inondation. Dans la mesure du possible, des matériaux favorisant l'infiltration (chaussée drainante) doivent être utilisés. Les plateformes des chaussées doivent assurer une transparence hydraulique ;
- La création de parking à usage privatif non souterrain ou nécessaire au bon fonctionnement d'une activité à condition :
  - de les réaliser au niveau du terrain « naturel » ;
  - de ne pas modifier l'écoulement des eaux, ni aggraver les risques ; ou de collecter et d'évacuer les eaux de ruissellement via des aménagements adéquats ;
  - d'utiliser des matériaux de revêtements perméables n'aggravant pas l'imperméabilisation du type revêtement poreux (techniques alternatives d'hydraulique douce...) ;
  - de comporter une structure de chaussée résistante à l'aléa ruissellement.

Toutes dispositions (techniques alternatives, fossés) sont prises pour gérer les écoulements superficiels sur les voiries existantes.

Le risque encouru par les usagers doit être clairement affiché sur place : l'affichage du risque doit être visible et permanent.

En cas de survenue de phénomène d'inondation, l'exploitant ou le propriétaire, prend toute disposition pour interdire l'accès aux ouvrages et organise l'évacuation à partir de la première diffusion des messages d'alerte.

À l'occasion de l'entretien de la chaussée, des dispositions sont prises pour protéger les voies contre l'érosion due au ruissellement. L'entretien de ces dispositifs est assuré par le maître d'ouvrage ou le gestionnaire.

7.1.2.8. Structures de sport et de loisir

Sont autorisées :

- L'exploitation de terrains de camping et de caravaning existants à la date d'approbation du PPR, à condition que les caravanes restent toujours mobiles, et sous réserve que :
  - la période d'accueil des tentes ou caravanes mobiles soit limitée au maximum à la période du 15 mai au 15 novembre de chaque année, sans stockage des tentes ou caravanes en période de fermeture du terrain de camping caravaning ;
  - le risque d'inondation soit affiché de manière lisible en différents points du site en permanence ;
  - le maître d'ouvrage mette en place un plan d'évacuation ;
- L'aménagement des campings et caravanings existants à la date d'approbation du PPR à condition de ne pas augmenter l'emprise au sol des bâtiments nécessaires au fonctionnement de ces derniers et de ne pas augmenter la capacité d'accueil.

7.2. ZONE VERT FONCE

La zone vert foncé correspond à une « zone de danger »

7.2.1. Interdictions en ZONE VERT FONCÉ

Sont interdits :

- Tous les travaux, constructions, aménagements, installations à l'exception de ceux mentionnés à l'article 7.2.2 - Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE VERT FONCE ;
- Le stockage des produits polluants ou dangereux pour l'environnement , autres que ceux autorisés pour les activités agricoles et horticoles (Cf. article 7.2.2.4) ;
- Toutes reconstructions résultant d'un sinistre inondation ;
- Les changements de destination de constructions existantes ayant pour effet d'exposer davantage de personnes au risque ou des personnes plus vulnérables, ainsi que les équipements ou travaux susceptibles d'aggraver le risque ;
- La création et l'extension des établissements sensibles ;
- Les remblais dans l'axe du talweg à l'exception des ouvrages et aménagements hydrauliques dont la finalité est la réduction des risques liés aux inondations sur le bâti existant à la date d'approbation du PPR (à condition qu'ils n'aggravent pas les risques par ailleurs, et sous réserve d'étude justificative réalisée par le maître d'ouvrage) ;
- La création de terrains aménagés spécialement pour l'accueil des campeurs et des caravanes, de terrains aménagés avec des habitations légères de loisirs ou pour l'accueil des gens du voyage ;
- Les clôtures pleines ou à soubassement et leur reconstruction ;
- Les sous-sols et l'extension de sous-sols, les parkings souterrains, ainsi que la réalisation et l'aménagement de niveaux habitables ou non sous le niveau du terrain "naturel";
- Les remblais, les barrages, les dépôts de toute nature, à l'exception :
    - des ouvrages et aménagements hydrauliques dont la finalité est la réduction des risques liés aux inondations sur le bâti existant à la date d'approbation du PPR (à condition qu'ils n'aggravent pas les risques par ailleurs, et sous réserve d'étude justificative réalisée par le maître d'ouvrage) ;
    - les accès, pour les bâtiments existants recevant du public, permettant l'évacuation des personnes de façon autonome ou avec l'aide des secours, sous réserve que toutes les mesures soient prises pour assurer la transparence hydraulique des ouvrages ;
- Les extractions de matériaux sauf si elles sont rendues nécessaires pour la recherche de vestiges archéologiques et celles prévues au schéma départemental des carrières ;
- Toute implantation d'ouvrage de traitement d'assainissement d'eaux usées collectifs de

type lagunage ;

- La création de puisards ;
- L'enlèvement des haies existantes sauf en cas de problèmes phytosanitaires. Dans ce cas, les plans arrachés doivent être systématiquement remplacés dans le respect de la réglementation, avec les mêmes densités et les mêmes essences locales ;
- Les parkings ouverts au public ;

7.2.2. Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE VERT FONCÉ

Les autorisations citées dans la zone marron sont applicables en zone verte foncé.

Les constructions autorisées qui ne pourraient pas être implantées en dehors du champ d'expansion des ruissellements, doivent se situer **en dehors de l'axe de ruissellement**, et doivent respecter les prescriptions suivantes :

Le niveau du premier plancher habitable (habitations) ou technique (activités) des constructions et extensions autorisées est placé à une cote supérieure de **+ 0,70 m**, forfaitaire (niveau de référence maximum fixé à 0,50 m + 0,20 m de précaution) par rapport à celle présentée au niveau de l'axe de ruissellement au droit du projet. Les autorisations ne sont prévues qu'en éloignement de l'axe de ruissellement. Illustration en annexe 4.

7.2.2.1. Constructions neuves

Sont autorisées :

- Les constructions annexes, non habitables, limitées à une emprise au sol de 20 m² contiguës ou non aux bâtiments existants , ne recevant pas de biens de valeur sensible à l'eau, et ne nécessitant pas de remblaiement (type abris de jardins, à bois, les garages, etc...) ;

  et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

- Les clôtures n'entravant pas le libre écoulement des eaux (à fils, à grillage, à claire voie…).

7.2.2.2. Rénovations- Aménagements - Extensions

Sont autorisés :

- Les rénovations, sans changement d'affectation ou de destination ;
- L'aménagement de combles ou la création d'un nouvel étage des constructions existantes :
  - à usage d'habitation dès lors qu'il n'augmente le nombre de logements ;
  - à usage d'hébergement hôtelier, de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, la fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif à condition de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées au risque et d'assurer la sécurité des occupants ; et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des

constructions ;

Ces travaux d'aménagement ne sont réalisables qu'une seule fois ;

- L'extension des constructions existantes :
  - à usage d'habitation ou d'hébergement hôtelier dès lors qu'elle n'augmente pas le nombre de logements et dans la limite maximale d'une augmentation de 20 m² ;
  - à usage de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, de fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif à condition de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées au risque, et dans la limite maximale d'une augmentation de 20 % de l'emprise au sol ;

  et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

  Ces travaux d'extension ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire est consacré à des espaces libres à la circulation des eaux ;

- Les extensions, les aménagements et installations nécessaires à des mises aux normes liées aux conditions d'habitation ou de sécurité, notamment associées aux chauffages et sanitaires et à l'accessibilité des logements aux personnes à mobilité réduite (Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées) ;

  et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

  Ces travaux d'extension ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire sera consacré à des espaces libres à la circulation des eaux ;

- Les accès voiries et le raccordement aux réseaux existants prévus dès la conception du projet ou nécessaires pour des raisons de sécurité publique, et sous réserve qu'ils soient établis au niveau du terrain "naturel" ou que la transparence hydraulique des voiries soit assurée ;

- L'aménagement, dans le cadre d'une rénovation ou d'une mise aux normes (hors extension), des établissements sensibles, à condition :
  - que le premier niveau de plancher des constructions soit situé 30 cm au dessus du niveau de référence ;
  - de ne pas augmenter le nombre de logements ;
  - de ne pas modifier l'écoulement des eaux, ni d'aggraver les risques ;

- L'aménagement des constructions à usage d'hébergement spécifique pour les personnes à mobilité réduite et/ou dépendante à condition de ne pas augmenter la capacité

d'hébergement et sous réserve d'une augmentation maximale de 20 % de l'emprise au sol pour les locaux de plus de 150 m² sans dépasser 100 m², et de 30 m² pour les locaux de moins de 150 m² ;

Ces travaux d'aménagement ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire sera consacré à des espaces libres à la circulation des eaux.

7.2.2.3. Aménagement hydraulique et gestion des eaux

Sont autorisés :

- Les affouillements du sol, lorsqu'ils sont nécessaires au drainage, à l'irrigation des parcelles ainsi qu'à l'extraction des atterrissements, favorisant la circulation des eaux (noues, fossés…), à condition de ne pas aggraver les risques et leurs effets ;
- Les travaux, aménagements hydrauliques et d'entretien mise aux normes des ouvrages existants y compris les mares concourant à la sécurité civile, à la date d'approbation du PPR ;
- Les ouvrages hydrauliques résultant d'une étude de fonctionnement hydraulique des cours d'eau dans le cadre de la lutte contre les inondations. Ces derniers doivent faire l'objet de mesures de surveillance, d'inspection et d'entretien particulières destinées à prévenir les risques de rupture et assurant leur pérennité (Cf. § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, et en particulier les articles 9.2.2 et 9.2.6) et dans le respect de la réglementation spécifique.

7.2.2.4. Activités agricoles et horticoles

Sont autorisés :

- Les extensions ou constructions pour mises aux normes des bâtiments et installations agricoles, y compris les bâtiments à vocation d'élevage, ainsi que les hangars de stockage relevant ou non du régime des installations classées, sous réserve qu'ils soient directement liés et indispensables au fonctionnement des exploitations agricoles existantes et que le niveau du premier plancher soit placé 30 cm au dessus du niveau de référence (Cf. supra : Cas 1 ou Cas 2);. Les produits polluants, pesticides et engrais doivent être conditionnés de manière à ne présenter aucun risque de déversement. Ils doivent également être placés de telle façon qu'ils ne puissent être entraînés par les eaux et protégés des objets flottants (Cf. § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) ;
- Les équipements et matériaux nécessaires à l'exploitation de terrains tels que cuves de combustible, abreuvoirs pour le bétail, ballots de paille ou de foin, bois de coupe, fertilisants, aliments d'élevage.... Ils doivent être placés de telle façon qu'ils ne puissent être entraînés par les eaux et protégés des objets flottants (Cf. § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) ;
- Les abris pour animaux dans les herbages, strictement réservés à cet usage, en étant positionnés en dehors de la zone d'expansion des ruissellements, et conformes avec la

réglementation en vigueur ;

- Les aménagements de parcs et jardins sans possibilité d'y inclure une construction ;
- Les plantations d'arbres et les plantations de haies arbustives qui concourent au ralentissement des eaux de ruissellement. Sont préconisés le choix d'essences locales ;
- La construction des cabanes de jardins familiaux à condition de les ancrer dans le sol ;
- L'extension de serres sous réserve qu'elles soient orientées dans le sens de l'écoulement et qu'elles ne soient pas susceptibles de générer des embâcles ;
- Les serres de type « tunnel maraîcher » c'est-à-dire dont l'enveloppe est solidement ancrée dans le sol et orientées dans le sens de l'écoulement ;
- Les pacages et les cultures annuelles.

7.2.2.5. Assainissement

Sont autorisés :

- Les travaux d'entretien, de mise aux normes et de rénovation des systèmes d'assainissement collectifs existants ;
- La réalisation de systèmes d'assainissement individuels d'eaux usées, sous réserve :
  - que le dispositif soit mis en place dans les règles de l'art et que ce dernier n'aggrave pas les écoulements de surface ; et que les évents soient situés au-dessus du niveau de référence ;
  - que l'impossibilité technique d'implanter le système d'assainissement ailleurs soit démontrée ;
- La construction des dispositifs de raccordement à l'assainissement collectif, sous réserve que les dispositifs ne modifient pas et n'entravent pas les écoulements de surface et que des précautions soient prises en phase de travaux.

Des dispositions doivent être prises pour empêcher les risques de pollution par submersion sur l'ensemble du système d'assainissement.

7.2.2.6. Ouvrages techniques ou équipements publics

Sont autorisés :

- La construction, la réhabilitation, la mise aux normes, ou l'extension, des installations et équipements nécessaires au fonctionnement des services publics (pylône, poste de transformation, infrastructures de transport de biens et de personnes, réseaux, forages d'eau, stations d'épuration...) et/ou d'intérêt général sous réserve qu'il soit démontré techniquement que le projet ne puisse se faire hors zone inondable (Cf. arrêté du 21 juillet 2015 pour les stations d'épuration) ;

Ces installations doivent respecter les prescriptions suivantes :

- limiter au maximum leur impact hydraulique ;

- ne prévoir aucun logement de fonction ou local à sommeil en rez-de-chaussée ou en dessous du niveau de référence ;
- l'ensemble des équipements sensibles et dispositifs de gestion (mécaniques ou électro-mécaniques) doit être situé au minimum à 30 cm au-dessus du niveau de référence ;
- les remblaiements strictement limités à la mise hors d'eau de ces ouvrages ou équipements sont autorisés, sous réserve qu'il ne soit pas possible de mettre en œuvre des dispositions constructives assurant une transparence hydraulique au niveau de leur fondation. (Cf. § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement,l'utilisation ou l'exploitation des constructions).

7.2.2.7. Aménagement de voirie - Franchissement

Sont autorisés :

- Tout projet d'aménagement de voirie ou de franchissement, sous réserve de démontrer qu'il n'aggrave pas la situation hydraulique en cas d'inondation. Dans la mesure du possible, des matériaux favorisant l'infiltration (chaussée drainante) sont utilisés. Les plateformes des chaussées doivent assurer une transparence hydraulique ;
- La création de parking à usage privatif non souterrain ou nécessaire au bon fonctionnement d'une activité à condition :
  - de les réaliser au niveau du terrain "naturel";
  - de ne pas modifier l'écoulement des eaux, ni d'aggraver les risques ou de collecter et d'évacuer les eaux de ruissellement via des aménagements adéquats ;
  - d'utiliser des matériaux de revêtements perméables n'aggravant pas l'imperméabilisation du sol : revêtement poreux (techniques alternatives d'hydraulique douce) ;
  - de comporter une structure de chaussée résistante à l'aléa ruissellement.

Toutes dispositions (techniques alternatives, fossés) doivent être prises pour canaliser les écoulements superficiels sur les voiries existantes.

À l'occasion de l'entretien de la chaussée, des dispositions sont prises pour protéger les voies contre l'érosion due au ruissellement. L'entretien de ces dispositifs est assuré par le maître d'ouvrage ou le gestionnaire.

Le risque encouru par les usagers doit être clairement affiché sur place : l'affichage du risque doit être visible et permanent.

En cas de survenue de phénomène d'inondation, l'exploitant ou le propriétaire, prend toute disposition pour interdire l'accès aux ouvrages et organise l'évacuation à partir de la première diffusion des messages d'alerte.

7.2.2.8. Structures de sport et de loisir

Sont autorisés

- L'exploitation de terrains de camping et de caravaning existants à la date d'approbation du

PPR, à condition que les caravanes restent toujours mobiles, et sous réserve que :

- la période d'accueil des tentes ou caravanes mobiles soit limitée au maximum à la période du 15 mai au 15 novembre de chaque année, sans stockage des tentes ou caravanes en période de fermeture du terrain de camping caravaning ;
- le risque d'inondation soit affiché de manière lisible en différents points du site en permanence ;
- le maître d'ouvrage mette en place un plan d'évacuation ;

- L'aménagement des campings et caravanings existants à la date d'approbation du PPR, à condition de ne pas augmenter l'emprise au sol des bâtiments nécessaires au fonctionnement de ces derniers et de ne pas augmenter la capacité d'accueil ;
- Les aménagements de terrains de plein air, de sport et de loisir en garantissant la plus grande perméabilité des différents aménagements, ainsi que les bâtiments annexes limités aux locaux sanitaires et techniques indispensables à l'activité prévue sous réserve que :
  - l'emprise au sol des bâtiments ne dépasse pas les 100 m² ;
  - le plancher du rez-de-chaussée soit situé 30 cm au-dessus de la cote de référence et réalisé sur un vide sanitaire inondable, aéré, vidangeable et non transformable ou sur pilotis, de manière à assurer la transparence hydraulique, sous réserve que ces dispositions ne remettent pas en cause l'obligation d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite ;
  - les éléments accessoires (bancs, tables…) soient ancrés au sol ;
  - l'implantation ne puisse se faire en dehors de la zone inondable ;
- Les équipements multi-fonctions présentant des fonctions de lutte contre les inondations et d'espace de plein air, de sport et de loisir. Le risque d'inondation doit être affiché de manière lisible en différents points du site en permanence.

7.3. ZONE VERT CLAIR

La zone vert clair correspond à une « zone de précaution »

7.3.1. Interdictions en ZONE VERT CLAIR

Sont interdits :

- Tous les travaux, constructions, aménagements, installations à l'exception de ceux mentionnés à l'article 7.3.2 - Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE VERT CLAIR ;
- Le stockage des produits polluants ou dangereux pour l'environnement, autres que ceux autorisés pour les activités agricoles et horticoles (Cf. article 7.3.2.4) ;
- Toutes reconstructions à l'identique résultant d'un sinistre inondation ;
- La création des établissements sensibles ;
- L'extension des établissements sensibles, à l'exception de ceux-visés à l'article 7,3,2,2 Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE VERT CLAIR – Rénovation aménagements extensions ;
- La création de terrains aménagés spécialement pour l'accueil des campeurs et des caravanes, de terrains aménagés avec des habitations légères de loisirs ou pour l'accueil des gens du voyage ;
- Les clôtures pleines ou à soubassement et leur reconstruction ;
- Les sous-sols et l'extension de sous-sols, ainsi que la réalisation et l'aménagement de niveaux habitables ou non sous le niveau du terrain « naturel » ;
- Les remblais, les barrages, les dépôts de toute nature, à l'exception :
    - des ouvrages et aménagements hydrauliques dont la finalité est la réduction des risques liés aux inondations sur le bâti existant à la date d'approbation du PPR (à condition qu'ils n'aggravent pas les risques par ailleurs, et sous réserve d'étude justificative réalisée par le maître d'ouvrage) ;
    - les accès, pour les bâtiments existants recevant du public, permettant l'évacuation des personnes de façon autonome ou avec l'aide des secours, sous réserve que toutes les mesures soient prises pour assurer la transparence hydraulique des ouvrages ;
- Les extractions de matériaux sauf si elles sont rendues nécessaires pour la recherche de vestiges archéologiques et celles prévues au schéma départemental des carrières ;
- La création de puisards ;
- L'enlèvement des haies existantes sauf en cas de problèmes phytosanitaires. Dans ce cas, les plans arrachés doivent être systématiquement remplacés dans le respect de la réglementation, avec les mêmes essences locales.

7.3.2. Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE VERT CLAIR

Les autorisations citées dans les zones marron et vert foncé sont applicables en zone vert clair.

Les constructions autorisées qui ne pourraient pas être implantées en dehors du champ d'expansion des ruissellements doivent se situer en dehors de l'axe de ruissellement et doivent respecter les prescriptions suivantes :

Le niveau du premier plancher habitable (habitations) ou technique (activités) des constructions et extensions autorisées est placé à une cote supérieure de **+ 0,50 m**, forfaitaire (niveau de référence moyen fixé à 0,30 m + 0,20 m de précaution) par rapport à celle présentée au niveau de l'axe de ruissellement au droit du projet. Les autorisations ne sont prévues qu'en éloignement de l'axe de ruissellement. Illustration en annexe 5.

7.3.2.1. Constructions neuves

Sont autorisés :

- Toutes constructions nouvelles à l'exception de celles visées à l'article 7.3.1 et sous réserve :
  - que le niveau du premier plancher soit au-dessus du niveau de référence ;
  - que la sécurité des occupants soit assurée et la vulnérabilité des biens limitée ;
  - de ne pas modifier l'écoulement des eaux, ni d'aggraver les risques ;
- Les changements de destination des constructions existantes sous réserve que le niveau du premier plancher soit au-dessus du niveau de référence ;
- Les clôtures n'entravant pas le libre écoulement des eaux (à fils, à grillage, à claire voie…).

7.3.2.2. Rénovations – Aménagements – Extensions

Sont autorisées :

- Les rénovations, sans changement d'affectation ou de destination ;
- L'aménagement de combles ou la création d'un nouvel étage des constructions existantes à usage d'habitation, d'hébergement hôtelier, de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, la fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif à conditions d'assurer la sécurité des occupants ;
- L'extension des constructions existantes à usage d'habitation ;
- L'extension des constructions existantes à usage d'hébergement hôtelier, de bureaux, de commerce, d'artisanat, d'industrie, d'exploitation agricole ou forestière, de fonction d'entrepôt et les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif dans la limite maximale d'une augmentation de 20 % de l'emprise au sol ;
- Les extensions, les aménagements et installations nécessaires à des mises aux normes liées aux conditions d'habitation ou de sécurité, notamment associées aux chauffages et sanitaires et à l'accessibilité des logements aux personnes à mobilité réduite (Loi n° 2005-

102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées) ;

et sous réserve du respect des prescriptions mentionnées au § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions ;

Ces travaux d'extension ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire doit être consacré à des espaces libres à la circulation des eaux. ;

- L'aménagement, dans le cadre d'une rénovation ou d'une mise aux normes (hors extension) des établissements sensibles à condition :
  - que le premier niveau de plancher des constructions soit situé 30 cm au dessus du niveau de référence ;
  - de ne pas augmenter le nombre de logements ;
  - de ne pas modifier l'écoulement des eaux, ni d'aggraver les risques ;
- L'extension mesurée des Établissements Recevant du Public autorisés à la date d'approbation du PPR dans la limite maximale d'une augmentation de 20% de l'emprise au sol et sous réserve que ces travaux soient destinés à améliorer le confort et la sécurité des occupants sans entraîner une augmentation de la capacité d'accueil. Une seule autorisation d'étendre est admise.

7.3.2.3. Aménagement hydraulique et gestion des eaux

Sont autorisés :

- Les affouillements du sol, lorsqu'ils sont nécessaires au drainage, à l'irrigation des parcelles ainsi qu'à l'extraction des atterrissements, favorisant la circulation des eaux (noues, fossés…), à condition de ne pas aggraver les risques et leurs effets ;
- Les travaux et aménagements hydrauliques des ouvrages existants y compris les mares concourant à la sécurité civile, à la date d'approbation du PPR ;
- Les ouvrages hydrauliques résultant d'une étude de fonctionnement hydraulique dans le cadre de la lutte contre les inondations. Ces derniers doivent faire l'objet de mesures de surveillance, d'inspection et d'entretien particulières destinées à prévenir les risques de rupture et permettant leur pérennité (Cf. § 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, et en particulier les articles 9.2.2 et 9.2.6).

7.3.2.4. Activités agricoles et horticoles

Sont autorisés :

- Les extensions ou constructions des bâtiments et installations agricoles, y compris les bâtiments à vocation d'élevage, ainsi que les hangars de stockage relevant ou non du régime des installations classées, sous réserve qu'ils soient directement liés et indispensables au fonctionnement des exploitations agricoles existantes et que le niveau du premier plancher soit au-dessus du niveau de référence. Les produits polluants,

pesticides et engrais devront être conditionnés de manière à ne présenter aucun risque de déversement et doivent être placés de telle façon qu'ils ne puissent être entraînés par les eaux et protégés des objets flottants (Cf. § 9 – Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) ;

- Les équipements et matériaux nécessaires à l'exploitation de terrains tels que cuves de combustible, abreuvoirs pour le bétail, ballots de paille ou de foin, bois de coupe, fertilisants, aliments d'élevage... doivent être placés de telle façon qu'ils ne puissent être entraînés par les eaux et protégés des objets flottants (Cf. § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions) ;
- Les abris pour animaux dans les herbages, strictement réservés à cet usage, en étant positionnés en dehors de la zone d'expansion des ruissellements, et conformes avec la réglementation en vigueur ;
- Les aménagements de parcs et jardins avec possibilité d'y inclure une ou des constructions sans que leur surface totale au sol n'excède 150 m². Ces travaux d'aménagement ne sont réalisables qu'une seule fois, et 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire sera consacré à des espaces libres à la circulation des eaux ;
- Les plantations d'arbres et les plantations de haies arbustives qui concourent au ralentissement des eaux de ruissellement. Sont préconisés le choix d'essence locales ;
- La construction des cabanes de jardins familiaux à condition de les ancrer dans le sol ;
- L'extension de serres sous réserve qu'elles soient orientées dans le sens de l'écoulement et qu'elles ne soient pas susceptibles de générer des embâcles ;
- Les serres de type « tunnel maraîcher » c'est-à-dire dont l'enveloppe est solidement ancrée dans le sol et orientées dans le sens de l'écoulement ;
- Les pacages et les cultures annuelles.

7.3.2.5. Assainissement

Sont autorisés :

- Les travaux d'entretien, de mise aux normes et de rénovation des systèmes d'assainissement collectifs existants ;
- La réalisation de systèmes d'assainissement individuels d'eaux usées, sous réserve :
  - que le dispositif soit mis en place dans les règles de l'art et que ce dernier n'aggrave pas les écoulements de surface ; et que les évents soient situés audessus du niveau de référence ;
  - que l'impossibilité technique d'implanter le système d'assainissement ailleurs soit démontrée ;

La construction des dispositifs de raccordement à l'assainissement collectif, sous réserve que les dispositifs ne modifient pas et n'entravent pas les écoulements de surface et que des précautions

soient prises en phase de travaux.

Des dispositions doivent être prises pour empêcher les risques de pollution par submersion sur l'ensemble du système d'assainissement.

7.3.2.6. Ouvrages techniques ou équipements publics

Sont autorisés :

- La construction, la réhabilitation, l'adaptation (mise aux normes), ou l'extension, des installations et équipements nécessaires au fonctionnement des services publics (pylône, poste de transformation, infrastructures de transport de biens et de personnes, réseaux, forages d'eau, stations d'épuration...) et/ou d'intérêt général sous réserve qu'il soit démontré techniquement que le projet ne puisse se faire hors zone inondable (Cf. arrêté du21 juillet 2015 pour les stations d'épuration) ;

Ces installations doivent respecter les prescriptions suivantes :

  - limiter au maximum leur impact hydraulique ;
  - ne prévoir aucun logement de fonction ou local à sommeil en rez-de-chaussée ou en dessous du niveau de référence ;
  - l'ensemble des équipements sensibles et dispositifs de gestion (mécaniques ou électro-mécaniques) doit être situé au minimum à 30 cm au-dessus du niveau de référence ;
  - les ouvrages d'assainissement, en particulier les ouvrages de traitement des eaux usées, doivent empêcher tout départ de matière polluante en cas d'inondation ;
  - les remblaiements strictement limités à la mise hors d'eau de ces ouvrages ou équipements sont autorisés, sous réserve qu'il ne soit pas possible de mettre en œuvre des dispositions constructives assurant une transparence hydraulique au niveau de leur fondation (Cf. § 9 - Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions).

7.3.2.7. Création ou Aménagement de voirie - Franchissement

Sont autorisés :

- Tout projet de réalisation, d'aménagement de voirie ou de franchissement, sous réserve de démontrer qu'il n'aggrave pas la situation hydraulique en cas d'inondation. Dans la mesure du possible, des matériaux favorisant l'infiltration (chaussée drainante) sont utilisés. Les plateformes des chaussées doivent assurer une transparence hydraulique ;
- La création de parking à usage privatif non souterrain ou nécessaire au bon fonctionnement d'une activité à condition :
  - de les réaliser au niveau du terrain "naturel";
  - de ne pas modifier l'écoulement des eaux, ni d'aggraver les risques ou de collecter et d'évacuer les eaux de ruissellement via des aménagements adéquats ;

- d'utiliser des matériaux de revêtements perméables n'aggravant pas l'imperméabilisation du sol : revêtement poreux (techniques alternatives d'hydraulique douce) ;
- de comporter une structure de chaussée résistantes à l'aléa ruissellement.

Toutes dispositions (techniques alternatives, fossés) doivent être prises pour canaliser les écoulements superficiels sur les voiries existantes ou futures.

À l'occasion de l'entretien de la chaussée, des dispositions seront prises pour protéger les voies contre l'érosion due au ruissellement. L'entretien de ces dispositifs devra être assuré par le maître d'ouvrage ou le gestionnaire.

7.3.2.8. Parkings ouverts au public

Sont autorisés :

- Les parkings ouverts au public sous réserve, dans le cas de parking souterrain, de :
  - que l'accès voirie soit situé en dehors de la zone d'expansion des ruissellements ;
  - les réaliser au moyen de matériaux ou systèmes garantissant une étanchéité des parois, et de disposer de moyens de vidange (pompes…) adaptés ;
  - que soit clairement affiché sur place le risque encouru par les usagers de manière visible et permanente ;
  - que l'exploitant ou le propriétaire, prenne toute disposition pour interdire l'accès et organise l'évacuation à partir de la première diffusion des messages d'alerte.

7.3.2.9. Structures de sport et de loisir

Sont autorisés

- Les constructions et installations sportives, de loisir, de tourisme hors camping ;
- L'exploitation de terrains de camping et de caravaning existants à la date d'approbation du PPR, à condition que les caravanes restent toujours mobiles, et sous réserve que :
  - la période d'accueil des tentes ou caravanes mobiles soit limitée au maximum à la période du 15 mai au 15 novembre de chaque année, sans stockage des tentes ou caravanes en période de fermeture du terrain de camping caravaning ;
  - le risque d'inondation soit affiché de manière lisible en différents points du site en permanence ;
  - le maître d'ouvrage mette en place un plan d'évacuation ;
- L'aménagement des campings et caravanings existants à la date d'approbation du PPR à condition de ne pas augmenter l'emprise au sol des bâtiments nécessaires au fonctionnement de ces derniers et de ne pas augmenter la capacité d'accueil ;
- Les aménagements de terrains de plein air, de sport et de loisir en garantissant la plus grande perméabilité des différents aménagements, ainsi que les bâtiments annexes limités aux locaux sanitaires et techniques indispensables à l'activité prévue sous réserve que :

- l'emprise au sol des bâtiments ne dépasse pas les 100 m² ;
- le plancher du rez-de-chaussée soit situé 30 cm au-dessus de la cote de référence et réalisé sur un vide sanitaire inondable, aéré, vidangeable et non transformable ou sur pilotis, de manière à assurer la transparence hydraulique, sous réserve que ces dispositions ne remettent pas en cause l'obligation d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite ;
- les éléments accessoires (bancs, tables…) soient ancrés au sol ;
- l'implantation ne puisse se faire en dehors de la zone inondable ;

- Les équipements multi-fonctions présentant des fonctions de lutte contre les inondations et d'espace de plein air, de sport et de loisir.

Le risque d'inondation doit être affiché de manière lisible en différents points du site en permanence.

8. Réglementation pour le phénomène érosion

Les prescriptions qui suivent, relatives aux mesures de lutte contre l'érosion des sols, viennent en complément des prescriptions propres aux autres aléas lorsqu'il y a recouvrement des zonages.

8.1. ZONE ROSE

8.1.1. Interdictions en ZONE ROSE

Sont interdits :

- Le déboisement dans un massif de moins de 4 ha sauf à le substituer par de l'herbe, conformément au code forestier, loi du 9 juillet 2001 ;
- La suppression des éléments fixes du paysage ayant un rôle hydraulique (mares, étangs, zones humides, haies, fossés, talus, bosquets et alignements d'arbres) ;
- Tout projet de construction, d'extension ou de rénovation ne justifiant pas de la prise en compte de la gestion des eaux pluviales et d'une protection sur l'emprise de son projet vis à vis des écoulements et de l'érosion amont ;
- Le retournement des surfaces en herbe sauf pour le renouvellement des prairies.

8.1.2. Prescriptions particulières aux projets autorisés en ZONE ROSE

Le renouvellement des haies doit être systématiquement remplacé par la même densité et les mêmes essences locales (charmilles, érables champêtres, noisetiers, sureau...) ;

Il est demandé d'établir ou maintenir une couronne enherbée de 10 m minimum autour des bétoires.

8.1.3. Recommandations

Il est recommandé de mettre en place un couvert herbacé pérenne (type Ray-grass + légumineuse comme la luzerne) sur les surfaces agricoles identifiées en zones rose, en lieu et place des cultures annuelles existantes.

9. Mesures générales relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions et ouvrages existants et espaces naturels boisés et végétalisés.

9.1. Mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions et ouvrages existants qui incombent aux propriétaires, utilisateurs ou exploitants.

Conformément à l'article 5 du décret 95-1089, relatif aux Plans de Préventions des Risques Naturels prévisibles, sont autorisés les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan, notamment les aménagements internes, les traitements de façade et la réfection des toitures.

Chaque propriétaire d'une construction existante antérieurement à la date d'approbation publication du PPR et située dans les zones rouges (aléas débordement de cours d'eau) ou marrons (aléas ruissellements) est invité à réaliser un diagnostic de vulnérabilité qui identifie les points vulnérables de la construction et détermine les mesures appropriées pour réduire sa vulnérabilité.

En tout état de cause, les travaux de réduction de la vulnérabilité des constructions existantes (Cf. 9.2 Prescriptions destinées à réduire la vulnérabilité) doivent être réalisées dans un délai de 5 ans à compter de la date d'approbation du PPR.

Conformément à la réglementation en vigueur, le coût des travaux qui découlent de cette obligation est limité à 10 % de la valeur vénale, ou estimée, des biens concernés à la date de publication du plan.

Si le coût de la mise en œuvre des mesures est supérieur au plafond de 10 %, le propriétaire pourra ne mettre en œuvre que certaines d'entre elles choisies de façon à rester sous le plafond de ces 10 %. Elles seront choisies sous sa responsabilité selon un ordre de priorité lié à la nature et à la disposition des biens.

Elles viseront en priorité :

- À assurer la sécurité des personnes ;
- À limiter le montant des dommages dus aux inondations ;

9.2. Prescriptions destinées à réduire la vulnérabilité

Une attestation de respect des prescriptions suivantes du règlement du PPR doit être fournie à l'appui de la demande d'autorisation d' urbanisme (Cf. article R 431-16 c du code de l'Urbanisme).

9.2.1. Logements, équipements et établissements recevant du public

- Les produits et matériaux polluants et flottants à l'eau seront arrimés ou mis hors d'eau sur un support stable fixé au sol à l'intérieur de locaux existants à la date d'approbation du présent plan de prévention des risques ;
- Tous les organes électriques (courants fort et faible) : éléments de protection et de coupure, dispositifs de commande (interrupteurs) et les prises de connexion, sont placés a

minima à 30 cm au dessus du niveau de référence ;

- La mise en œuvre des deux mesures précédentes est obligatoire, dans la limite de 10% de la valeur vénale des biens, et dans un délai de 5 ans à compter de l'approbation du PPR.

9.2.2. Aménagements des ouvrages existants

L'aménagement des ouvrages et constructions doit être conçu afin de résister aux pressions hydrostatiques et dynamiques de la crue ainsi qu'aux effets sur le libre écoulement des eaux superficielles et souterraines. L'aménagement des ouvrages et constructions doit être placé dans la mesure du possible, dans le sens d'écoulement des eaux.

9.2.3. Dépôts, stocks et décharges de produits périssables ou polluants, ouvrage de traitement des eaux usées

La mise hors d'eau des dépôts, stocks et décharges de produits périssables, polluants présentant des risques potentiels pour la sécurité ou la salubrité publique (hydrocarbures, solvants organiques, peintures, produits chimiques, phytosanitaires...) doit être assurée. Si cela n'est pas envisageable, une installation de fosses étanches et arrimés, résistant à la pression hydrostatique et équipés d'un système de surveillance doit être mise en œuvre. Les orifices de remplissage et les évents des citernes enterrées ou non sont placés 30 cm au-dessus du niveau de référence.

Les citernes étanches enterrées et fosses toutes eaux sont lestées ou fixées ; les citernes extérieures sont fixées au sol support, lestées ou équipées de murets de protection calés au niveau de référence. Les cuves ou structures de stockage de matières dangereuses sont à déclarer auprès des mairies sous un délai d'un an après approbation du PPR.

Dans un délai de trois ans à compter de l'entrée en vigueur du présent plan, puis à chaque modification de l'exposition au risque d'inondation (modification du bâti, modification substantielle des biens stockés ou des conditions de stockage), les propriétaires ou responsables de produits polluants ou dangereux ou de cuves à fioul, stockés de manière permanente en dessous du niveau de référence, doivent déclarer à leur assureur :

- l'existence de ces stockages ;
- les mesures de prévention prises sur le bâti pour protéger ces stockages.

9.2.4. Équipements et réseaux publics

- Les réseaux d'eaux pluviales ou usées sont équipés de clapets anti-retour afin d'éviter le refoulement des eaux dans les locaux, et doivent être entretenus ;
- Les installations d'assainissement doivent être réalisées de telle sorte que leur fonctionnement ne soit pas perturbé ;
- L'ensemble du réseau d'assainissement des eaux usées dans la zone inondable doit être rendu étanche (tampons de regards notamment) de manière à limiter l'intrusion d'eaux parasites dans le réseau et en tête de station d'épuration ;
- Les biens non sensibles qui peuvent être emportés (mobilier urbain, de jardin ou de sport,

équipements d'espaces publics, stocks de produits inertes…) doivent être scellés, arrimés ou protégés afin d'éviter leur emportement par les crues ;

- La mise en place ou la réfection des transformateurs électriques, armoires de répartition de télécommunication, doit prendre en compte les niveaux de référence, etc. Un dispositif de coupure des réseaux techniques accessibles est placé au-dessus du niveau de référence. Il pourra être utilisé en cas de crue et isolera la partie des installations située au-dessous du niveau de référence ;
- Pour les réseaux techniques, chaque maître d'ouvrage, dans un délai de cinq ans à compter de l'entrée en vigueur du présent plan, doit élaborer des études devant garantir la stabilité et la pérennité des réseaux. Ces études doivent être soumises au représentant de l'État ;
- Pour le réseau routier submersible présentant un intérêt notamment l'acheminement de matériaux servant à l'auto-protection et à l'évacuation des habitants ou encore à l'accession des ouvrages hydrauliques, il est obligatoire de mettre en place un balisage permanent des limites des plates-formes routières, visible en période de crue. La conception de ce balisage et les modalités de sa mise en œuvre sont laissées à l'initiative communale ou départementale ;
- Lors de travaux neufs sur les réseaux collectifs d'assainissement, les regards de visite sont équipés de tampons verrouillables. Des clapets anti-retours ou des vannes d'isolement sont installés. Les tampons pourront être remplacés par des grilles.

9.2.5. Installations classées

Les établissements existants relevant de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement doivent être organisés de manière à éviter toute atteinte à l'environnement liée à la submersion des installations. Tout dispositif approprié (cuvelage, installations permanentes de pompages, surélévation des produits polluants…) peut-être mis en œuvre. L'évaluation des risques et des dispositions prise à cet effet doit être détaillée dans un registre qui sera tenu sur le site à disposition des services de l'État chargés de l'inspection des installations classées. Les gestionnaires de ces établissements disposent de trois ans à compter de l'entrée en vigueur du présent plan pour établir ce registre.

9.2.6. Aménagement et gestion des eaux

- La construction ou l'aménagement d'ouvrage de protection (digues remblais, créant un barrage ou ouvrages assimilés), est autorisé uniquement dans le but de protéger des habitations ou ouvrages existants. Ces ouvrages doivent faire l'objet d'une déclaration ou d'une autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement. L'autorisation est donnée sous réserve d'une définition des impacts hydrauliques et qu'un plan de gestion soit communiqué ;
- Des remblais sont autorisés pour les constructions et infrastructures de transport en limitant ces derniers à ce qui est nécessaire à l'assise des bâtiments et infrastructures et leur desserte ; toutefois le libre écoulement des eaux devra être maintenu ;

- Les remblais de toute nature sont admis pour les bâtiments existants recevant du public, pour réaliser les accès et voiries permettant l'évacuation des personnes de façon autonome ou avec l'aide des secours, sous réserve que toutes les mesures soient prises pour assurer le libre écoulement des eaux telles que la mise en place de buses sous la route… ;
- Les collectivités gérant les ouvrages hydrauliques élaborent avec l'aide des services spécialisés, si besoin est, un plan de fonctionnement des ouvrages mobiles en cas de crue (effacement des vannes…) ;
- Les travaux directement liés à l'utilisation de la rivière, sont autorisés si les équipements sensibles sont protégés ou situés au-dessus du niveau de référence ;
- L'entretien courant, ainsi que les opérations devant garantir la pérennité d'un ouvrage et le maintien de son débouché, sont à la charge du maître d'ouvrages et sous sa responsabilité. L'évacuation des matériaux (terres, gravats, végétaux, bois mort…) résultant de l'entretien des ouvrages (fossés, noues…) pour assurer un débouché hydraulique nominal s'effectue vers une installation de stockage de déchets inertes ou vers une filière de traitement ou de recyclage adéquat en fonction de la nature des matériaux.

9.2.7. Établissements culturels et administrations

Les responsables des établissements culturels et des administrations situés en zone inondable, doivent faire une analyse détaillée de la vulnérabilité de leur établissement face à l'inondation et à l'issue de cette analyse, établir un plan de protection prenant toutes dispositions constructives visant à réduire cette vulnérabilité et sauvegarder le patrimoine menacé.

9.2.8. Affouillements spécifiques

- L'exploitation des carrières d'extractions de matériaux doit être réalisée dans le respect des réglementations en vigueur ;
- Les affouillements du sol lorsqu'ils sont rendus nécessaires pour la recherche de vestiges archéologiques (voir la DRAC pour les modalités), pourront être envisagés.

10. Zone de grands projets

Toute opération d'aménagement d'ensemble et entraînant une imperméabilisation des sols, peut déroger à l'intégralité des mesures de prescriptions éditées sur les zones concernées sous réserve de :

- être un projet reconnu d'intérêt national ou régional dont la nature contraint la localisation ;
- faire l'objet d'une étude hydraulique si le projet relève des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement et son décret d'application n°93-743 du 29 mars 1993 modifié et retranscrit à l'article R.214-1 du dit Code. Dans le cas d'une zone d'érosion, l'étude comportera un volet spécifique attestant de la prise en compte de la non-aggravation du risque ;
- prévoir, dès le stade projet, la mise en place de techniques alternatives pour la collecte et l'évacuation des eaux pluviales ;
- respecter la réglementation en vigueur concernant le débit de fuite rejeté dans le milieu récepteur afin de réduire l'impact produit sur les zones aval ;
- veiller, dans les zones d'érosion, à ne pas modifier la vulnérabilité aval et à conserver l'efficacité des zones boisées ou enherbées. Toutes nouvelles zones urbaines, ZAC ou tout autre aménagement vulnérable à l'érosion des sols doivent prévoir et intégrer des aménagements permettant de tamponner et de gérer les flux d'eau et de terre provenant des parcelles agricoles amont.

11. Recommandations

Il est recommandé :

- en cas de rénovation ou de réfection de bâtiment, d'utiliser des matériaux insensibles à l'eau pour les revêtements de sols, murs et cloisons situés sous la cote de référence. Les matériaux d'isolation thermique et phonique seront hydrophobes.
  Il est prévu plus généralement, une étanchéité des constructions et ouvrages (dispositifs d'obturation des ouvertures, relèvement des seuils, etc) ;
  Afin de prévenir les remontées par capillarité, des joints anti-capillarité seront disposés dans les murs, cloisons, refends,…
  Ces mesures sont notamment obligatoires dès le premier sinistre par inondation ;

- de rehausser le premier plancher habitable de 30 cm pour le débordement et remontée de nappe, 20 cm pour le ruissellement au-dessus du niveau de référence pour chaque classe de zonage, sous réserve que la hauteur sous plafond résiduelle ne soit pas inférieure à 2,20 m ;

- de traiter toutes les structures ou matériaux putrescibles ou sensibles à la corrosion situés sous la cote de référence avec des produits hydrofuges ou anti-corrosifs et que ceux-ci soient régulièrement entretenus ;

- d'éliminer dès que possible tout obstacle à l'écoulement abandonné ou devenu inutile : par exemple murs perpendiculaires à l'écoulement, barrières, remblais, bâtiments, caravanes, véhicules divers… ;

- de prévoir la mise en place de dispositifs de batardeaux aux entrées des habitations.

12. Mesure en termes de prévention, de protection et de sauvegarde

12.1. Eaux pluviales

Toute opération entraînant une imperméabilisation des sols doit gérer ses eaux pluviales et/ou doit être raccordée au réseau public sans aggraver la situation pré-existante ;

En cas d'absence ou d'insuffisance du système d'assainissement, de nouvelles stratégies d'assainissement pluvial doivent être mises en place.

Les technologies dites alternatives, destinées à déconcentrer les flux d'eau en stockant ou en infiltrant les apports liés au ruissellement, doivent être envisagées.

Elles se résument notamment par la mise en place :

- de chaussées perméables et/ou structure réservoir ;
- de noues et fossés filtrants ou drainants ;
- de tranchées d'infiltrations ;
- de toitures terrasses ou végétalisés ;
- de bassins de rétention.

Leur intégration locale doit pouvoir être optimisée sans pour autant sacrifier leurs avantages hydrauliques. Ces techniques restent néanmoins une réponse faite sur le long terme et non un moyen curatif de lutte contre les inondations.

L'ensemble de ces équipements doit être conçu de façon à pouvoir être éventuellement raccordé au réseau public d'eau pluviale quand celui-ci sera réalisé.

La réglementation impose aux collectivités de réaliser des Schémas de Gestion des Eaux Pluviales.

Le gestionnaire du domaine ferroviaire impacté par les débordements et les ruissellements doit prendre des mesures de surveillance, et le cas échéant des mesures de gestion.

12.2. Entretien des cours d'eau

Pour les cours d'eau l'ensemble des prescriptions est décrit au travers des articles L 215-14 à L 215-18 du Code de l'Environnement, et notamment l'article L 215-14 qui précise que "[…] le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. Un décret en Conseil d'État détermine les conditions d'application du présent article".

D'après l'article L. 215-16.- *(L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 8, I, 3o*) – « Si le propriétaire ne s'acquitte pas de l'obligation d'entretien régulier qui lui est faite par l'article L. 215-14, la commune,

le groupement de communes ou le syndicat compétent, après une mise en demeure restée infructueuse à l'issue d'un délai déterminé dans laquelle sont rappelées les dispositions de l'article L. 435-5, peut y pourvoir d'office à la charge de l'intéressé. Pour l'entretien des cours d'eau domaniaux, il est assuré quant à lui par les propriétaires des rives ou les gestionnaires suivant leurs compétences ».

Le gestionnaire de l'exutoire de la Lézarde doit veiller à ce que le niveau d'eau ne soit pas un facteur aggravant des débordements de la Lézarde.

12.3. Aménagement foncier agricole

La procédure de l'aménagement foncier agricole et forestier (AFAF) instaurée par la loi 2005-157 du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux remplace aujourd'hui le remembrement, en conservant ses objectifs et règles de fond. Un des principaux objectifs de l'aménagement foncier agricole est de contribuer à la prévention des risques naturels.

L'aménagement foncier est une compétence obligatoire du Département.

Ces aménagements fonciers agricoles doivent êtres mis en œuvre en tenant compte de leurs effets induits sur les écoulements et ruissellements. Ils doivent donc êtres accompagnés de mesures générales et particulières compensatoires.

12.4. Stocks de matériaux

Afin d'aider les sinistrés à préparer une situation de crise, la municipalité constitue un stock de matériaux ou fait réserver des stocks permanents de matériaux chez les distributeurs de son choix, notamment, parpaings, sables et ciment…

La municipalité procède à la préparation du plan de distribution dans un délai de trois ans à compter de l'entrée en vigueur du présent plan. Un plan de situation des différents entrepôts de matériaux sera annexé à ce plan de distribution.

Après chaque crue, le stock sera reconstitué par récupération des matériaux non utilisés et acquisition de matériaux nouveaux.

Glossaire

Le règlement fait régulièrement appel à un vocabulaire spécifique. Celui-ci est explicité ci-dessous.

Aménagement de construction : toute modification d'aspect de façade (création de nouvelle ouverture, ravalement de façade…), aménagement de comble dans la volumétrie existante.

Changement de destination : changement d'affectation d'un bâtiment. Ex. :transformation d'un bâtiment d'activité en logements ou le contraire. Voir aussi réduire / augmenter la vulnérabilité.

Constructions à usage d'activité et/ou de service : constructions destinées et utilisées pour des activités et/ou des services : commerces, artisanats, entrepôts commerciaux, locaux industriels, bureaux, établissements scolaires ou sportifs, crèches, hôpitaux, cliniques, centres pour handicapés, etc.

Constructions à usage d'hébergement : constructions destinées et utilisées pour héberger du public : hôtels, gîtes, maisons familiales, foyers, colonies de vacances, maisons de retraite, foyers pour handicapés, etc.

Constructions à usage de logement : constructions destinées et utilisées pour du logement permanent ou pas, individuel ou collectif : maisons individuelles, immeubles d'appartements, HLM, etc.

Emprise au sol : c'est la surface qu'occupe un bâtiment au sol, que cette surface soit close ou non. Par exemple, une terrasse soutenue par des piliers correspond à une surface non close constituant de l'emprise au sol ; par contre, un balcon en surplomb sans piliers porteurs, ne constitue pas d'emprise au sol et il en est de même pour les débords de toit.

Équipements publics d'intérêt général : Établissements scolaires, établissements associatifs, hôpitaux…

Espaces de plein air : espaces verts, équipements sportifs et de loisirs ouverts.

Établissement hébergeant des personnes à mobilité réduite : Cf. point précédent. Il peut s'agir de foyers, colonies de vacances, maisons de retraite, centre pour handicapés, d'écoles, crèches, hôpitaux, cliniques…

Personne à mobilité réduite : toute personne éprouvant des difficultés à se mouvoir normalement, que ce soit en raison, de son état, de son âge ou bien de son handicap permanent ou temporaire.

Établissements sensibles :

Les établissements sensibles sont définis comme ceux présentant une vulnérabilité particulière et/ ou contribuant à la sécurité des personnes, à la protection des biens et à la gestion de crise. Il s'agit :

- ✔ des immeubles de grande hauteur définis par l'article R122.2 du code de la construction et de l'habitation.
- ✔ des établissements scolaires et universitaires de tous degrés.

- ✔ des établissements hospitaliers et sociaux.
- ✔ des centres de détention.
- ✔ des centres de secours et les casernes de pompiers, gendarmeries, forces de police.
- ✔ de toutes les installations comportant des dépôts de liquides ou de gaz liquéfiés inflammables ou toxiques qui relèvent de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (loi n° 76-663 du 16 juillet 1976). Concernant les stations-services, il est considéré que seules les cuves de stockage constituent un établissement sensible.
- ✔ des installations productrices d'énergie sauf les usines hydroélectriques.
- ✔ des installations relevant de l'application de l'article 5 de la directive européenne n° 82-501 du 24 juin 1982 concernant les risques d'accidents majeurs de certains établissements industriels.
- ✔ des décharges d'ordures ménagères et de déchets industriels.
- ✔ des dépôts de gaz de toute nature.

Impluvium : secteur géographique de collecte des précipitations et son système d'assainissement associé (composé de réseaux canalisés souterrains ou de surface, d'ouvrages de rétention, de stockage /restitution ou de stockage/infiltration ainsi que tout ouvrage de traitement) ou plus simplement une aire géographique qui recueille et gère les eaux issues des précipitations sur son territoire.

Réduire / augmenter la vulnérabilité : réduire / augmenter le nombre de personnes ou exposer des personnes plus vulnérables (enfants, personnes âgées, personnes à mobilité réduite ou déficientes...)et/ou la valeur des biens exposés au risque. Ex. :transformer un bâtiment d'activité en logements ou transformer une maison en foyer pour handicapés correspondent à une augmentation de la vulnérabilité.

Système d'assainissement pluvial : il comprend l'ensemble des ouvrages de collecte, gestion et de traitement des eaux pluviales, à savoir :les canalisations, les fossés, les noues, les canaux, les ouvrages de stockage/restitution, les ouvrages de stockage/infiltration, les déversoirs, les ouvrages de dépollution ou de traitement des eaux, etc...

Transparence hydraulique : Aptitude que possède un ouvrage ou un aménagement à ne pas faire obstacle aux mouvements des eaux. Globalement, un ouvrage est dit "transparent" d'un point de vue hydraulique lorsqu'il n'amplifie pas le niveau des plus hautes eaux, ne réduit pas la zone d'expansion des crues, n'allonge pas la durée des inondations ou n'augmente pas leur étendue, n'intensifie pas la vitesse ni le libre écoulement des eaux.

l'article R 431-16 du code de l'Urbanisme : (D. no 2007-18, 5 janv . 2007 , art . 9) : Le dossier joint à la demande de permis de construire comprend en outre, selon les cas : c) Lorsque la construction projetée est subordonnée par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé, ou rendu immédiatement opposable en application de l'article L . 562-2 du code de l'environnement, ou par un plan de prévention des risques technologiques approuvé, à la

réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert agréé certifiant la réalisation de cette étude et constatant que le projet prend en compte ces conditions au stade de la conception.

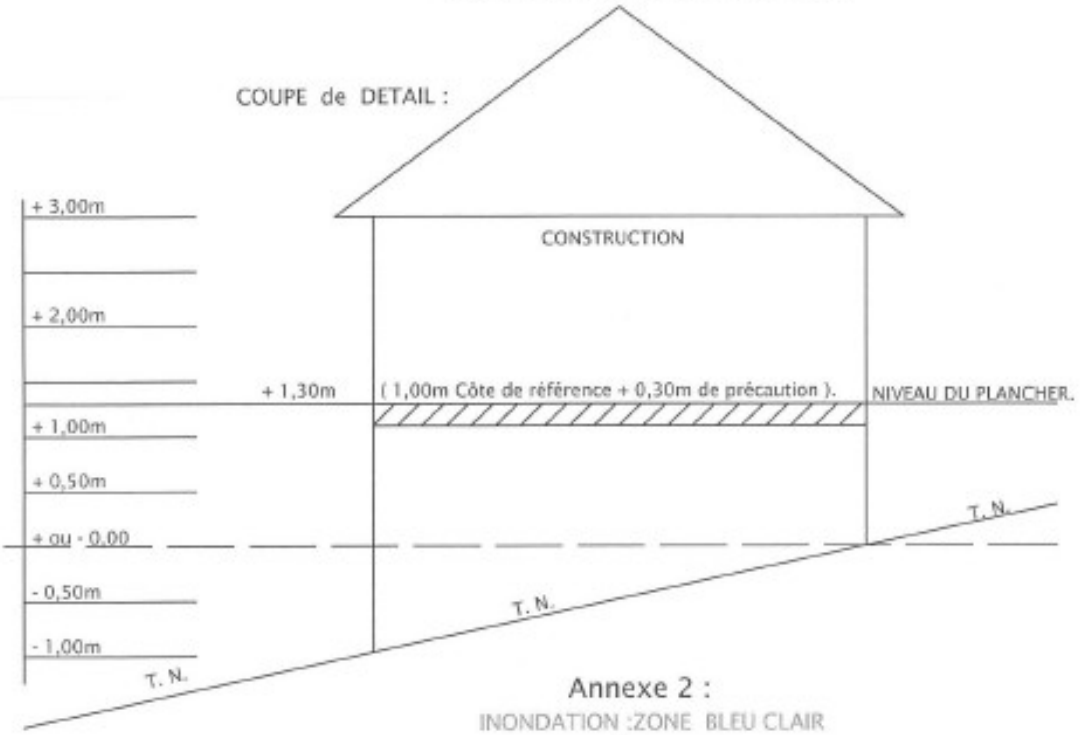
Diagnostic : Étude donnant lieu à un état des lieux d'un secteur et /ou d'une construction. Ce diagnostic se conjugue à une analyse de l'incidence du projet et ou de la construction sur le secteur avoisinant.

Diagnostic de vulnérabilité : Étude donnant lieu à un état des lieux de la construction existante avec définition de sa vulnérabilité par rapport aux risques naturels en présence. Ce diagnostic se conjugue avec la définition de mesures compensatoires afin de réduire cette vulnérabilité.

Annexes

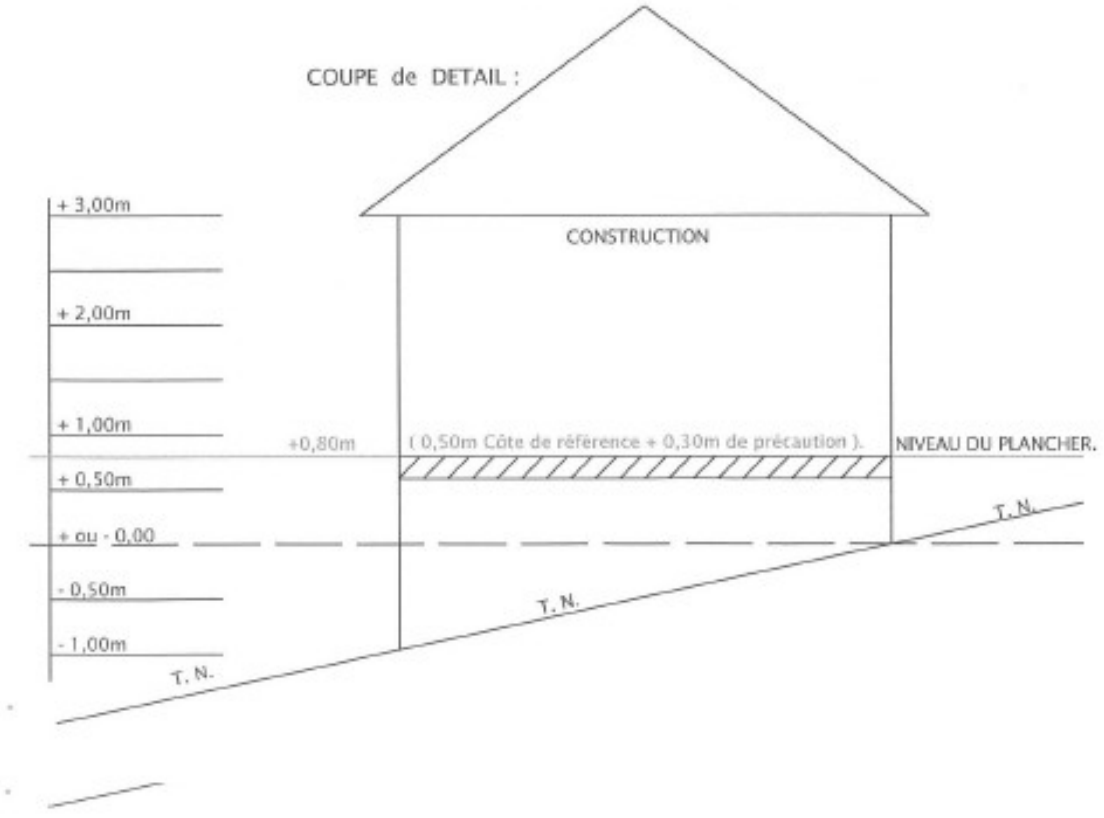
Annexe 1 :

INONDATION :ZONE ROUGE
et INONDATION :ZONE BLEUE FONCE

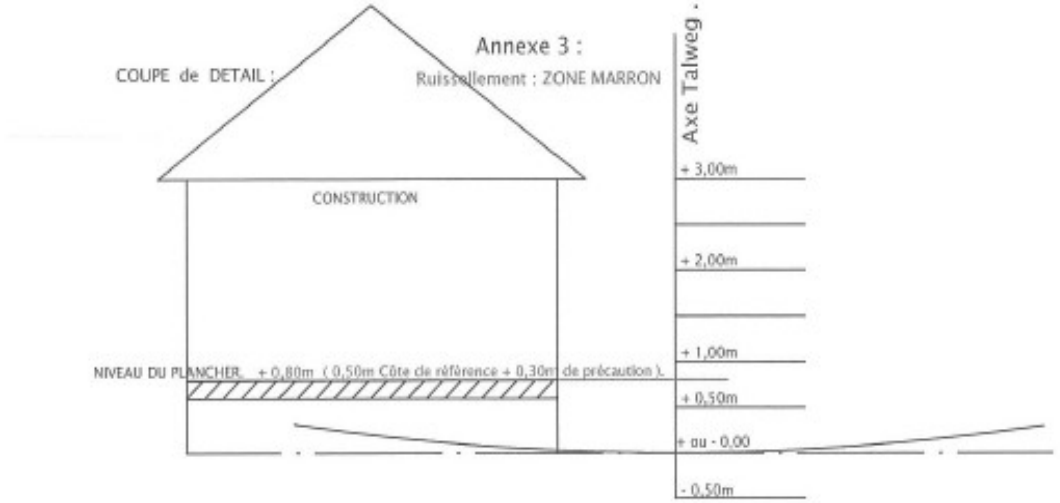


Annexe 2 :

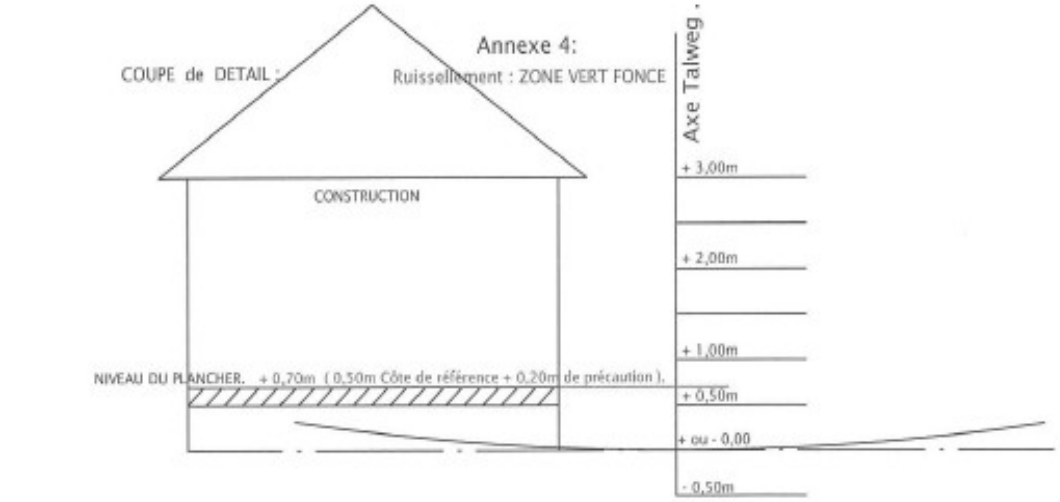
INONDATION :ZONE BLEU CLAIR



Annexe 3 :



Annexe 4:



Annexe 5:

