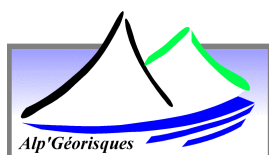


# **Plan de Prévention des Risques d'Inondation et de Coulées de Boues sur les communes de Château-Thierry, Brasles et Gland**



## **Rapport de présentation :** Présentation des phases 1, 2, 3 et 4

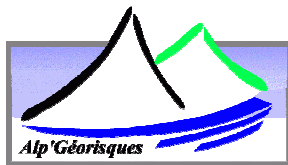
**Mars 2015**



Direction Départementale des  
Territoires de l'Aisne



Etabli par :



Alp'Géorisques  
Bâtiment Magbel  
ZI- rue du Moirond  
38240 Domène

Tel : 04.76.77.92.00 – Fax : 04.76.77.55.90

Mail : [contact@alpgeorisques.com](mailto:contact@alpgeorisques.com)

Date du dernier enregistrement	Désignation du document	Numéro de devis	Nombre de pages
23/04/2015	Rapport de présentation du PPRICB de Château-Thierry, Brasles et Gland)	1307103	103

	Nom Prénom	Fonction	Rôle dans l'étude
Auteur	Grasset Antoine	Ingénieur Géomorphologue	Intervenant
Auteur	Panvert Jimmy	Ingénieur Hydraulicien	Intervenant
Relu et Validé par	Mazet-Brachet Didier	Gérant	Chef de projet

Version	Date	Observations
V0.1	Janvier 2014	Version provisoire
V0.2	Septembre 2014	Version provisoire
V1.0	Octobre 2014	Version provisoire
V2.0	Décembre 2014	Version provisoire
V3.0	Janvier 2015	Version provisoire
V4.0	Mars 2015	Version définitive

## Sommaire

<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>3</b>
<b>1 RECUEIL DE DONNÉES EXISTANTES, ANALYSE DES DOCUMENTS, ENQUÊTE DE TERRAIN ET CARTOGRAPHIE INFORMATIVE.....</b>	<b>5</b>
1.1 RECUEIL DES DONNÉES EXISTANTES .....	7
1.1.1 Les sources de l'information .....	7
1.1.2 Informations compilées .....	9
1.1.3 Arrêtés de reconnaissance des catastrophes naturelles .....	18
1.1.4 Repères de crue .....	18
1.2 HISTORIQUE DES ÉVÉNEMENTS ET CARTOGRAPHIE DES PHÉNOMÈNES HISTORIQUES .....	19
1.3 COMPTES-RENDUS DES ENTRETIENS ET DES VISITES DE TERRAIN .....	20
<b>2 ALÉA DE RÉFÉRENCE, QUALIFICATIONS DES ALÉAS ET CARTOGRAPHIES DES ALÉAS : PHÉNOMÈNE DÉBORDEMENT DE RU.....</b>	<b>21</b>
2.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	23
2.2 DONNÉES DISPONIBLES .....	23
2.3 RU DE BRASLES .....	24
2.3.1 Situation du tronçon modélisé.....	24
2.3.2 Visites de terrain .....	25
2.3.3 Choix de l'événement de référence .....	25
2.3.4 Méthodologie utilisée pour la modélisation.....	26
2.3.5 Modélisation hydrologique du ru de Brasles .....	27
2.3.6 Modélisation hydraulique du ru de Brasles .....	32
2.4 RU DE BASCON .....	35
2.4.1 Situation du tronçon modélisé.....	35
2.4.2 Visites de terrain .....	35
2.4.3 Scénarios modélisés .....	36
2.4.4 Scénario retenu pour la cartographie de l'aléa.....	37
2.4.5 Choix de l'événement de référence .....	37
2.4.6 Méthodologie utilisée pour la modélisation du ru de Bascon.....	38
2.4.7 Modélisation hydrologique du ru de Bascon.....	38
2.4.8 Modélisation hydraulique du ru de Bascon.....	41
2.5 ACTIONS PRÉVENTIVES .....	45
<b>3 ANALYSE GÉOMORPHOLOGIQUE, QUALIFICATION DES ALÉAS ET CARTOGRAPHIE DES ALÉAS : PHÉNOMÈNE RUISSELLEMENT ET COULÉES DE BOUE.....</b>	<b>47</b>

3.1	ANALYSE DES CLASSES DE PENTE .....	49
3.2	ANALYSE GÉOLOGIQUE ET PÉDOLOGIQUE .....	52
3.2.1	Les formations tertiaires (Eocène et Oligocène).....	52
3.2.2	Les formations quaternaires.....	53
3.2.3	Analyse pédologique : relation sols - substrat .....	53
3.2.4	Types de sols en fonction des matériaux originels .....	53
3.3	ANALYSE DES TALWEGS .....	56
3.4	ANALYSE DES ZONES D'ÉROSION ET D'ACCUMULATION .....	59
3.5	ANALYSE PROPOSÉE EN ZONE URBAINE .....	63
3.6	ANALYSE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE MENÉE SUR LA ZONE D'ÉTUDE .....	64
3.6.1	Etape 1 : analyse des données, visites de terrain et localisation des phénomènes .....	64
3.6.2	Observations de terrain.....	65
3.6.3	Etape 2 : qualification des aléas .....	71
3.6.4	Etape 3 : contrôle de la qualification des aléas sur le terrain .....	73
3.6.5	Analyse hydrogéomorphologique du Ru du vallon de la Madeleine .....	74
3.6.6	Intérêt de la méthode hydrogéomorphologique sur la zone d'étude .....	75
<b>4</b>	<b>ANALYSE DE L'OCCUPATION DU SOL ET CARTOGRAPHIE DES ENJEUX, DES PAU ET DES ZEC.....</b>	<b>77</b>
4.1	BASE DE L'INFORMATION.....	79
4.2	DÉFINITIONS .....	79
4.2.1	Les Parties Actuellement Urbanisées.....	79
4.2.2	Les Zones d'Expansion de Crue .....	80
4.2.3	Les espaces non bâtis dans le tissu urbain (dents creuses).....	80
4.2.4	Espaces particuliers .....	81
4.3	OBJECTIFS.....	81
4.4	ETAPE 1 : CARACTÉRISATION DE L'OCCUPATION DU SOL .....	81
4.4.1	Les Zones urbanisées .....	82
4.4.2	Cartographie de l'usage du sol : .....	86
4.5	ETAPE 2 : DÉTERMINATION DE LA PAU ET DE LA ZEC.....	89
4.5.1	Détermination du cadre de démonstration.....	89
4.5.2	Détermination de la PAU.....	90
4.5.3	Délimitation des ZEC.....	94
4.6	ETAPE 3 : CARTE FINALE DES ENJEUX PPR .....	95
4.6.1	Carte finale.....	95
4.6.2	Cartographie de la PAU et des ZEC .....	96
4.7	CONCLUSION SUR LES ENJEUX .....	99
<b>5</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>101</b>
5.1	ANNEXE 1 : CARTE DES PHÉNOMÈNES HISTORIQUES.....	103
5.2	ANNEXE 2 : COMPTES-RENDUS DES RÉUNIONS ET DES VISITES DE TERRAIN.....	103
5.3	ANNEXE 3 : STRUCTURE DU MODÈLE - RU DE BRASLES.....	103
5.4	ANNEXE 4 : STRUCTURE DU MODÈLE - RU DE BASCON.....	103
5.5	ANNEXE 5 : RÉSULTATS DES MODÉLISATIONS DU RU DE BRASLES .....	103
5.6	ANNEXE 6 : RÉSULTATS DES MODÉLISATIONS DU RU DE BASCON.....	103
5.7	ANNEXE 7 : CARTOGRAPHIE DES ALÉAS AU 1/5 000 .....	103
5.8	ANNEXE 8 : CARTOGRAPHIE DES ALÉAS AU 1/10 000 .....	103
5.9	ANNEXE 9 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX (OCCUPATION DU SOL) AU 1/5 000.....	103
5.10	ANNEXE 10 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX OCCUPATION DU SOL) AU 1/10 000.....	103
5.11	ANNEXE 11 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX PPR AU 1/5 000.....	103
5.12	ANNEXE 12 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX PPR AU 1/10 000.....	103
5.13	ANNEXE 13 : FICHE TECHNIQUE - LOGICIEL TELEMAT.....	103



# **1 Recueil de données existantes, analyse des documents, enquête de terrain et cartographie informative**



La première étape de l'élaboration d'un PPRN est indéniablement une phase d'appropriation du territoire par le chargé d'étude. Il est souvent reproché à un PPRN sa démarche trop technocratique et trop déconnecté du passé. Ce reproche, parfois mérité, doit être évité à tout prix. **Le passé, en effet, est bien souvent la clef du futur.**

L'ensemble de l'information bibliographique et historique doit être, à ce titre, collecté et exploité avec la plus grande rigueur. Ce premier contact, en particulier avec les élus, les services municipaux et la population, est aussi une marque d'écoute qui constitue la première étape de la concertation qui doit encadrer la réalisation du PPRN.

L'appropriation du passé n'implique toutefois pas la disparition de tout esprit critique. Le chargé d'étude est avant tout un expert dont le devoir est aussi de valider l'information collectée. Il devra en particulier valider les conclusions des études antérieures dont il utiliserait, même partiellement, les termes et conserver un certain recul par rapport aux témoignages. Il devra en particulier se méfier des témoignages minimalistes (maquillage de la vérité historique, usure de la mémoire, etc.) ou au contraire, maximaliste (coupures de presse catastrophiques, surestimation des dommages à des fins de remboursement, etc.).

Le maître mot qui devra guider le chargé d'étude sera : **L'OBJECTIVITÉ.**

## 1.1 Recueil des données existantes

### 1.1.1 Les sources de l'information

Le PPRN exploitera l'ensemble de l'information bibliographique disponible. Celle-ci, plus ou moins facilement accessible et plus ou moins pertinente pour notre propos, est potentiellement détenue par différents organismes. L'approche est donc nécessairement pluridisciplinaire.

Parmi les sources, nous pouvons citer :

Ressource	Information recherchée
➤ Les Services de l'Etat	
DDT02 : Service sécurité, risques et crises	<ul style="list-style-type: none"><li>• doctrine</li><li>• historicité</li><li>• données de base</li></ul>
DDT02 : Service eau, environnement	<ul style="list-style-type: none"><li>• données de base sur la rivière</li><li>• données relatives à l'hydrologie</li><li>• données relatives à hydraulique (études techniques)</li><li>• dossiers loi sur l'eau (projets d'aménagements hydrauliques)</li></ul>
DDT02 : Service urbanisme et connaissance des territoires	<ul style="list-style-type: none"><li>• documents généraux sur l'urbanisme</li><li>• documents communaux sur l'urbanisme</li><li>• documents divers sur le territoire</li><li>• documents relatifs aux projets (développement, rénovation urbaine, etc.)</li></ul>
DREAL Nord-Picardie : Service préservation des milieux et prévention des pollutions	<ul style="list-style-type: none"><li>• documents divers sur le milieu naturel</li><li>• documents divers le l'environnement</li><li>• documents divers sur l'industrie</li></ul>

DREAL Nord-Picardie : Service énergie, climats, logement, aménagement du territoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>documents divers sur l'environnement</li> <li>documents divers sur la climatologie</li> <li>documents divers sur l'aménagement du territoire</li> </ul>
DREAL Nord-Picardie : Service connaissance	<ul style="list-style-type: none"> <li>bases de données</li> <li>données SIG</li> </ul>
Agence de l'Eau Artois-Picardie	<ul style="list-style-type: none"> <li>documents relatifs à l'hydrologie</li> <li>documents relatifs à l'hydraulique</li> <li>documents relatifs à l'usage de l'eau</li> </ul>
CETE Nord-Picardie : Département villes et territoires	<ul style="list-style-type: none"> <li>documents généraux sur l'urbanisme</li> <li>documents généraux sur le développement</li> <li>documents divers sur le territoire</li> <li>documents relatifs aux projets (développement, rénovation urbaine, etc.)</li> </ul>
CETE Nord-Picardie : Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées	<ul style="list-style-type: none"> <li>documents techniques sur l'hydraulique</li> <li>documents techniques sur la géologie</li> <li>documents sur les risques</li> </ul>
Préfecture de l'Aisne : Service Interministériel de Défense et de Protection Civile	<ul style="list-style-type: none"> <li>documents relatifs aux arrêtés de catastrophes naturelles</li> <li>données relatives à la gestion de crise</li> </ul>
MétéoFrance	<ul style="list-style-type: none"> <li>documents relatifs aux précipitations</li> <li>données climatiques: pluviographes et pluviomètres</li> </ul>
➤ Les Collectivités Locales	
Conseil Général de l'Aisne : Direction de l'environnement et du développement	<ul style="list-style-type: none"> <li>documents généraux sur l'urbanisme</li> <li>documents généraux sur le développement</li> <li>documents divers sur le territoire</li> <li>documents relatifs aux projets (développement, rénovation urbaine, etc.)</li> </ul>
Conseil Général de l'Aisne : Direction de la voirie départementale	<ul style="list-style-type: none"> <li>documents relatifs aux ouvrages hydrauliques</li> </ul>
Conseil Général de l'Aisne : Archives Départementales	<ul style="list-style-type: none"> <li>documents relatifs aux crues passées</li> <li>documents relatifs aux digues</li> </ul>
Communautés de Communes de la Région de Château-Thierry	<ul style="list-style-type: none"> <li>documents généraux sur l'urbanisme</li> <li>documents communaux sur l'urbanisme</li> <li>documents divers sur le territoire</li> <li>documents relatifs aux projets (développement, rénovation urbaine, etc.)</li> <li>données relatives au contrat de rivière</li> </ul>

Les 3 communes concernées par le PPRICB	<ul style="list-style-type: none"> <li>documents généraux sur l'urbanisme</li> <li>documents communaux sur l'urbanisme</li> <li>documents divers sur le territoire</li> <li>documents et informations relatifs aux projets (développement, rénovation urbaine, etc.)</li> <li>données relatives aux crues passées</li> <li>données relatives à la gestion des milieux</li> <li>données relatives à la gestion de crise</li> <li>perception du risque</li> </ul>
➤ Les organismes privés	
Les associations foncières	<ul style="list-style-type: none"> <li>informations relatives aux crues passées</li> <li>informations diverses</li> </ul>
Les particuliers	<ul style="list-style-type: none"> <li>informations relatives aux crues passées</li> <li>informations diverses</li> </ul>

Remarque : toutes les informations recueillies ne seront pas forcément pertinentes pour cette étude. Un premier tri des données est nécessaire, parmi lesquelles peu ont pu apporter de réelles informations sur les phénomènes étudiés.

### 1.1.2 Informations compilées

L'ensemble des données rassemblées en une base de données bibliographique organisée sous la forme de tableaux. Chaque tableau est organisé de la manière suivante :

Titre	Titre du document
Auteur	Auteur du document
Date	Date de réalisation du document
Contenu	Contenu du document (rapport, carte, plan, note technique, etc.)
Phénomène	Phénomène concerné traité par le document (inondation par débordement des rus, ruissellement et coulées de boue)
Commune	Commune concernée par les phénomènes
Source	Qui a fourni le document
Observation	Informations extraites du document
Fiabilité	Fiabilité des données : mauvaise, moyenne, bonne
Période de retour	Période de retour de l'événement concerné
Vectorisation	Possible ou non ; si oui type de vectorisation

Figure 1 : Tableau de synthèse des documents de la base de données bibliographique

Remarque : la vectorisation des informations concernant les événements historique a été réalisée sous la forme de polygones concernant l'enveloppe supposée des phénomènes historiques après recoupements des informations disponibles.

## 1.1.2.1 Documents fournis par la DDT02

Titre	Demande communale de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle
Auteur	Commune de Château-Thierry
Date	30 juin 2009
Contenu	Note à l'attention de la préfecture et rapports Météo France
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Château-Thierry
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement suite à l'orage du 13 mai 2009 ; Voiries, trottoirs et équipements urbain endommagés ; Coulées de boue et végétation détériorée.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Aucune localisation utilisable

Titre	Demande d'établissement d'un rapport technique pour la reconnaissance de catastrophe naturelle à Château-Thierry
Auteur	DDT02
Date	02 octobre 2009
Contenu	Note à l'attention du chef de service SRPR
Phénomène	Ruissellement
Commune	Château-Thierry
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement suite à l'orage du 26 mai 2009
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Aucune localisation utilisable

Titre	Demande communale de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle
Auteur	Commune de Château-Thierry
Date	30 juin 2009
Contenu	Note à l'attention de la préfecture
Phénomène	Débordement de cours d'eau, ruissellement et coulées de boue
Commune	Château-Thierry
Source	DDT02
Observation	Phénomène de débordement de cours d'eau, de ruissellement et de coulées de boue suite à l'orage du 14 juin 2009 ; Débordement du ru Ganache et du ru des Praillons.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques



Titre	Demande d'établissement d'un rapport technique pour la reconnaissance de catastrophe naturelle à Château-Thierry
Auteur	DDT02
Date	03 juillet 2009
Contenu	Note à l'attention du chef de service SRPR + photographies N&B
Phénomène	Débordement de cours d'eau, ruissellement et coulées de boue
Commune	Château-Thierry
Source	DDT02
Observation	Phénomène de débordement de cours d'eau, de ruissellement et de coulées de boue suite à l'orage du 14 juin 2009 ; Durée de l'orage : 16h30 - 20h30 ; Estimation de la pluviométrie : entre 50 à 60 mm ; Débordement du ru Ganache et du ru des Praillons ; Dégâts estimés à 60 000€ HT ; 3 bâtiments communaux touchés et inondations de plusieurs habitations : rue du buisson, avenue de Champagne, rue de Gerbrois et avenue de Lauconnois.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	Demande d'établissement d'un rapport technique pour la reconnaissance de catastrophe naturelle à Château-Thierry
Auteur	DDT02
Date	22 juillet 2009
Contenu	Note à l'attention du chef de service SRPR
Phénomène	Débordement de cours d'eau, ruissellement et coulées de boue
Commune	Château-Thierry
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement suite à l'orage du 14 juin 2009
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	Dossier informatif des phénomènes ayant impacté la commune de Brasles
Auteur	Commune de Brasles
Date	inconnue
Contenu	Tableaux informatifs des dégâts occasionnés à la commune pour 5 événements majeurs depuis 1987
Phénomène	Ruissellement, coulées de boue et tempête
Commune	Brasles
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 01 septembre 1987 ; Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 17 janvier 1995 au 05 février 1995 ; Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 18 mai 1996 ; Tempête de décembre 1999 ; Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 07 juillet 2000.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques des événements du 01/09/87, 18/05/96 et 07/07/00. Rien sur l'événement du 17/01/95

Titre	Demande communale de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle
Auteur	Commune de Brasles
Date	24 juillet 2009
Contenu	Note à l'attention de la préfecture
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Brasles
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement suite à l'orage du 14 juin 2009 ; 3 constructions affectées.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	Demande d'établissement d'un rapport technique pour la reconnaissance de catastrophe naturelle à Brasles
Auteur	DDT02
Date	3 août 2009
Contenu	Note à l'attention du chef de service SRPR + photographies
Phénomène	Débordement de cours d'eau, ruissellement et coulées de boue
Commune	Brasles
Source	DDT02
Observation	Phénomène de débordement de cours d'eau, ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 14 juin 2009 ; Coulée de boue descendue depuis le chemin des Savarts et les champs ; Débordement du ru de Brasles au niveau du lotissement des Grands Prés.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	Déclaration de sinistre de la commune de Brasles
Auteur	Commune de Brasles
Date	09 septembre 1987
Contenu	Déclaration de sinistre des habitants de Brasles touchés par l'événement du 1er septembre 1987
Phénomène	Débordement de cours d'eau, ruissellement et coulées de boue
Commune	Brasles
Source	DDT02
Observation	Phénomène de débordement de cours d'eau, ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 1er septembre 1987 ; Localisation des sinistrés.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	Déclaration de sinistre de la commune de Brasles
Auteur	DDT02
Date	03 juin 1996
Contenu	Déclaration de sinistre des habitants de Brasles touchés par l'événement du 18 mai 1996
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Brasles
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 18 mai 1996 ; Localisation des sinistrés.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	Déclaration de sinistre de la commune de Brasles
Auteur	DDT02
Date	18 juillet 2000
Contenu	Déclaration de sinistre des habitants de Brasles touchés par l'événement du 18 mai 1996
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Brasles
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 07 juillet 2000 ; Localisation des sinistrés.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	Dossier informatif des phénomènes ayant impacté la commune de Gland
Auteur	Commune de Gland
Date	inconnue
Contenu	Tableaux informatifs des dégâts occasionnés à la commune pour 5 événements majeurs depuis 1987
Phénomène	Ruissellement, coulées de boue et tempête
Commune	Gland
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 01 septembre 1987 ; Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 09 juin 1992 ; Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 04 juillet 1992 ; Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 18 mai 1996 ; Tempête de décembre 1999.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	Déclaration de sinistre de la commune de Gland
Auteur	DDT02
Date	23 mai 1996
Contenu	Déclaration de sinistre des habitants de Brasles touchés par l'événement du 18 mai 1996
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Gland
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 18 mai 1996 ; Localisation des sinistrés.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	Déclaration de sinistre de la commune de Gland
Auteur	DDT02
Date	4 août 1992
Contenu	Déclaration de sinistre des habitants de Brasles touchés par l'événement du 09 juin 1992 + photographies N&B + coupure de presse locale
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Gland
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 09 juin 1992 ; Localisation des sinistrés.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	Déclaration de sinistre de la commune de Gland
Auteur	DDT02
Date	04 juillet 1992
Contenu	Déclaration de sinistre des habitants de Brasles touchés par l'événement du 04 juillet 1992 + photographies N&B + coupure de presse locale + bulletin MétéoFrance
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Gland
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 04 juillet 1992 ; Localisation des sinistrés.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	Déclaration de sinistre de la commune de Gland
Auteur	DDT02
Date	12 septembre 1987
Contenu	Déclaration de sinistre des habitants de Gland touchés par l'événement du 01 septembre 1987
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Gland
Source	DDT02
Observation	Phénomène de ruissellement et coulées de boue suite à l'orage du 01 septembre 1987 ; Localisation des sinistrés.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	RD1 - Aménagement du carrefour giratoire des Blanchards
Auteur	Conseil Général de l'Aisne
Date	Septembre 2003
Contenu	Etude d'aménagement de la voirie par rapport au phénomène de ruissellement + dossier Loi sur l'Eau
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Château-Thierry
Source	DDT02
Observation	Descriptif des ouvrages de protection.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	-
Vectorisation	-

Titre	Profils en long et en travers et plan des ouvrages du ru de Brasles et de ses affluents
Auteur	DDT02
Date	-
Contenu	Profils en long et en travers, dessin des ouvrages du ru de Brasles, du ravin des vaches et du Val Secret
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Brasles
Source	DDT02
Observation	Ru de Brasles : profils en travers et profils en long + plans des ouvrages ; Ru du Val Secret et Ravin des Vaches : profils en travers et profils en long.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	-
Vectorisation	-

## 1.1.2.2 Documents fournis par les collectivités

Titre	Plan parcellaire du vignoble de Gland
Auteur	Cabinet Chollet - Géomètre - Expert associé
Date	13 novembre 2001
Contenu	Cartographie du vignoble de Gland
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Gland
Source	Association Foncière de Remembrement de Gland
Observation	Localisation des principaux axes de ruissellement et des bassins d'orage réalisés après le remembrement. Localisation des événements récents.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	Inconnue
Vectorisation	Localisation sur la carte des phénomènes historiques

Titre	PLU de la commune de Château-Thierry
Auteur	Géogram
Date	14 décembre 2003
Contenu	Pièces écrites : PLU (rapport, règlement, zonage, cartographie), PADD SIG : zonage, prescription
Phénomène	-
Commune	Château-Thierry
Source	DDT02 - commune de Château-Thierry
Observation	PLU de la commune de Château-Thierry.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	-
Vectorisation	-

Titre	PLU de la commune de Brasles
Auteur	Espace Aménagement des Territoires
Date	23 mars 2009
Contenu	Pièces écrites : PLU (rapport, règlement, zonage, cartographie), PADD SIG : zonage, prescription
Phénomène	-
Commune	Brasles
Source	DDT02 - commune de Brasles
Observation	PLU de la commune de Brasles.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	-
Vectorisation	-



Titre	Etude Globale du bassin versant du ru de Brasles
Auteur	Guigues Environnement
Date	Août 2009
Contenu	Rapport, annexes, atlas cartographique
Phénomène	Débordement des cours d'eau, ruissellement et coulées de boue
Commune	Château-Thierry, Brasles, Gland et Verdilly
Source	Communauté de Communes de la région de Château-Thierry (CCRCT)
Observation	Analyse des contextes naturels, urbains et agricoles ; Bilan environnemental des cours d'eau et zones humides ; Etude hydrologique et hydraulique.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	-
Vectorisation	-

Titre	Etude hydraulique du bassin versant du ru du Val Secret
Auteur	Cabinet Merlin
Date	Octobre 2013
Contenu	Rapport, annexes, atlas cartographique
Phénomène	Débordement des cours d'eau, ruissellement et coulées de boue
Commune	Château-Thierry et Verdilly
Source	Communauté de Communes de la région de Château-Thierry (CCRCT)
Observation	Etude hydrologique ; modélisation ; analyse et diagnostic hydraulique.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	-
Vectorisation	-

Titre	Extension de la ZAC de la Moiserie
Auteur	ARZAL
Date	Octobre 2012
Contenu	Esquisse, diagnostic et schéma directeur
Phénomène	Ruissellement et coulées de boue
Commune	Château-Thierry
Source	Communauté de Communes de la région de Château-Thierry (CCRCT)
Observation	Diagnostic d'implantation.
Fiabilité	Bonne
Période de retour	-
Vectorisation	-

### 1.1.3 Arrêtés de reconnaissance des catastrophes naturelles

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	09/04/1983	30/04/1983	16/05/1983	18/05/1983
Inondations et coulées de boue	01/09/1987	01/09/1987	15/10/1987	30/10/1987
Inondations et coulées de boue	30/04/1993	01/05/1993	20/08/1993	03/09/1993
Inondations et coulées de boue	17/01/1995	05/02/1995	06/02/1995	08/02/1995
Inondations et coulées de boue	23/08/1995	23/08/1995	08/01/1996	28/01/1996
Inondations et coulées de boue	18/05/1996	18/05/1996	04/07/1996	17/07/1996
Inondations et coulées de boue	07/08/1997	07/08/1997	12/03/1998	28/03/1998
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations et coulées de boue	07/07/2000	07/07/2000	25/10/2000	15/11/2000
Inondations et coulées de boue et inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	14/06/2009	14/06/2009	16/10/2009	21/10/2009

Figure 2 : Arrêté de CATNAT à Château-Thierry

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	09/04/1983	30/04/1983	16/05/1983	18/05/1983
Inondations et coulées de boue	23/06/1983	26/06/1983	03/08/1983	05/08/1983
Inondations et coulées de boue	01/09/1987	01/09/1987	15/10/1987	30/10/1987
Inondations et coulées de boue	17/01/1995	05/02/1995	06/02/1995	08/02/1995
Inondations et coulées de boue	18/05/1996	18/05/1996	04/07/1996	17/07/1996
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations et coulées de boue	07/07/2000	07/07/2000	25/10/2000	15/11/2000
Inondations et coulées de boue	14/06/2009	14/06/2009	10/11/2009	14/11/2009

Figure 3 : Arrêté de CATNAT à Brasles

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	09/04/1983	30/04/1983	16/05/1983	18/05/1983
Inondations et coulées de boue	01/09/1987	01/09/1987	15/10/1987	30/10/1987
Inondations et coulées de boue	09/06/1992	09/06/1992	06/11/1992	18/11/1992
Inondations et coulées de boue	04/07/1992	05/07/1992	06/11/1992	18/11/1992
Inondations et coulées de boue	18/05/1996	18/05/1996	17/07/1996	04/09/1996
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Figure 4 : Arrêté de CATNAT à Gland

### 1.1.4 Repères de crue

D'après les entretiens effectués en mairie, il n'existe aucun repère de crue pouvant être utilisé, sur l'ensemble des cours d'eau étudiés.

Quelques indications extraites des entretiens avec des riverains peuvent être utilisées, notamment concernant la partie aval du Ru de Bascon (Cf. §5.2, annexe 2, compte-rendu de terrain - Château-Thierry - Ru de Bascon) et celle du Ru de Brasles (Cf. §5.2, annexe 2, compte-rendu de terrain - Brasles - Ru de Brasles).

## 1.2 Historique des événements et cartographie des phénomènes historiques

Date	Commune concernée	Phénomène	Dégâts occasionnés	N° (carte des phénomènes historiques)
09-30 avril 1983	Château-Thierry, Brasles et Gland	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT	Non localisé
23-26 juin 1983	Brasles	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT	Non localisé
01 septembre 1987	Château-Thierry	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT	Non localisé
01 septembre 1987	Brasles	Débordement de cours d'eau, ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT Le ru déborde dans la pâture où se situe l'actuel terrain de football ; 17 habitations sinistrées.	1
01 septembre 1987	Gland	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT 19 habitations sinistrées.	2
09 juin 1992	Gland	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT 9 habitations sinistrées.	3
04-05 juillet 1992	Gland	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT 1 habitation sinistrée	4
30 avril au 01 mai 1993	Château-Thierry	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT	Non localisé
17 janvier au 05 février 1995	Château-Thierry et Brasles	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT	Non localisé
23 août 1995	Château-Thierry	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT	Non localisé
18 mai 1996	Château-Thierry, Brasles et Gland	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT 3 habitations sinistrées sur Brasles 4 habitations sur Gland	5
25-29 décembre 1999	Château-Thierry, Brasles et Gland	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	Arrêté de CATNAT	Non localisé
07 juillet 2000	Château-Thierry	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT	Non localisé
07 juillet 2000	Brasles	Ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT Coulée de boue qui envahit le lotissement des « Grands Prés » ; 5 habitations sinistrées.	6

13 mai 2009	Château-Thierry	Ruissellement et coulées de boue	Violent orage de 20h00 à 22h00 ; Voiries et trottoirs endommagés ; Equipements urbains endommagés ; Coulées de boue ; Végétation endommagée.	Non localisé
26 mai 2009	Château-Thierry	Ruissellements et coulées de boue	Violents orage de 20h00 à 22h00 (25mm sur la période d'après les données MétéoFrance) ; Voiries et trottoirs endommagés ; Equipements urbains endommagés ; Coulées de boue ; Végétation endommagée.	Non localisé
14 juin 2009	Château-Thierry	Débordement de cours d'eau, ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT Violent orage de 16h30 à 20h30 ; Dégâts estimés à 60 000€ HT ; Débordement du ru des Praillons et du ru Ganache ; 3 bâtiments communaux et plusieurs habitations touchées : rue du Buisson, avenue de Champagne, rue Gerbrois, avenue Lauconnois.	7
14 juin 2009	Brasles	Débordement de cours d'eau, ruissellement et coulées de boue	Arrêté de CATNAT Violent orage de 19h00 à 20h30 ; Coulées de boue depuis les plateaux empruntant les chemins, les savarts et les champs ; Débordement du ru de Brasles au niveau du lotissement « Les Grands Prés » - garages inondés.	8

L'ensemble des événements localisable a été ajouté à la carte de localisation des phénomènes historiques, présentée en annexe n°1.

### 1.3 Comptes-rendus des entretiens et des visites de terrain

L'ensemble des comptes-rendus des entretiens et des visites de terrain a été placé en annexe n°2 du document.

## 2 Aléa de référence, qualifications des aléas et cartographies des aléas : phénomène débordement de ru





## 2.1 Contexte et objectifs

La carte des aléas a pour objectif d'étudier et d'afficher les risques naturels. Elle s'intéresse aux phénomènes actifs généralement connus des habitants (secteurs déjà touchés par des phénomènes actifs) et aux phénomènes potentiels susceptibles de se manifester compte-tenu du contexte environnant (conditions météorologiques, géologie, géomorphologie, etc.).

L'étude menée sur les communes de Brasles, Gland et Château-Thierry a mis en avant des risques liés aux débordements du ru de Brasles (Brasles), du ru de Bascon (Château-Thierry) et du ru du vallon de la Madeleine (Château-Thierry). Les débordements liés à ces cours d'eau concernent des zones à enjeux (habitations, commerces, etc.). Au vu des enjeux et des débits estimés, la méthodologie mise en œuvre pour chacun des rus est la suivante :

- Ru de Brasles : Modélisation hydrologique + modélisation hydraulique 1D + modélisation hydraulique 2D + analyse géomorphologique ;
- Ru de Bascon : Modélisation hydrologique + modélisation hydraulique 1D + modélisation hydraulique 2D + analyse géomorphologique ;
- Vallon de la Madeleine : comme précisé dans le compte rendu de terrain du 19/02/2014 (Annexe 2) : « Au vu des faibles débits, de la complexité hydraulique du vallon et des observations effectuées sur le terrain, une modélisation hydraulique du ru du vallon de la Madeleine n'apparaît pas nécessaire ».

Ce rapport traite uniquement du ru de Brasles et du ru de Bascon pour lesquels des modélisations hydrauliques ont été réalisées. Tous les résultats des modélisations hydrauliques sont présentés en annexe.

## 2.2 Données disponibles

Aucune mesure de débit n'est disponible pour le ru de Brasles et le ru de Bascon. L'estimation des débits et des périodes de retour a été effectuée à partir des données pluviométriques.



Figure 5 : Localisation des postes pluviométriques

Les données pluviométriques disponibles sont récapitulées dans le tableau suivant :

Station	Distance de Château-Thierry	Type de données
Roissy	62 km	Coefficients de Montana
Blesmes	4 km	Pluie horaire et pluie 6 minutes depuis 2005

Figure 6 : données pluviométriques disponibles

## 2.3 Ru de Brasles

### 2.3.1 Situation du tronçon modélisé

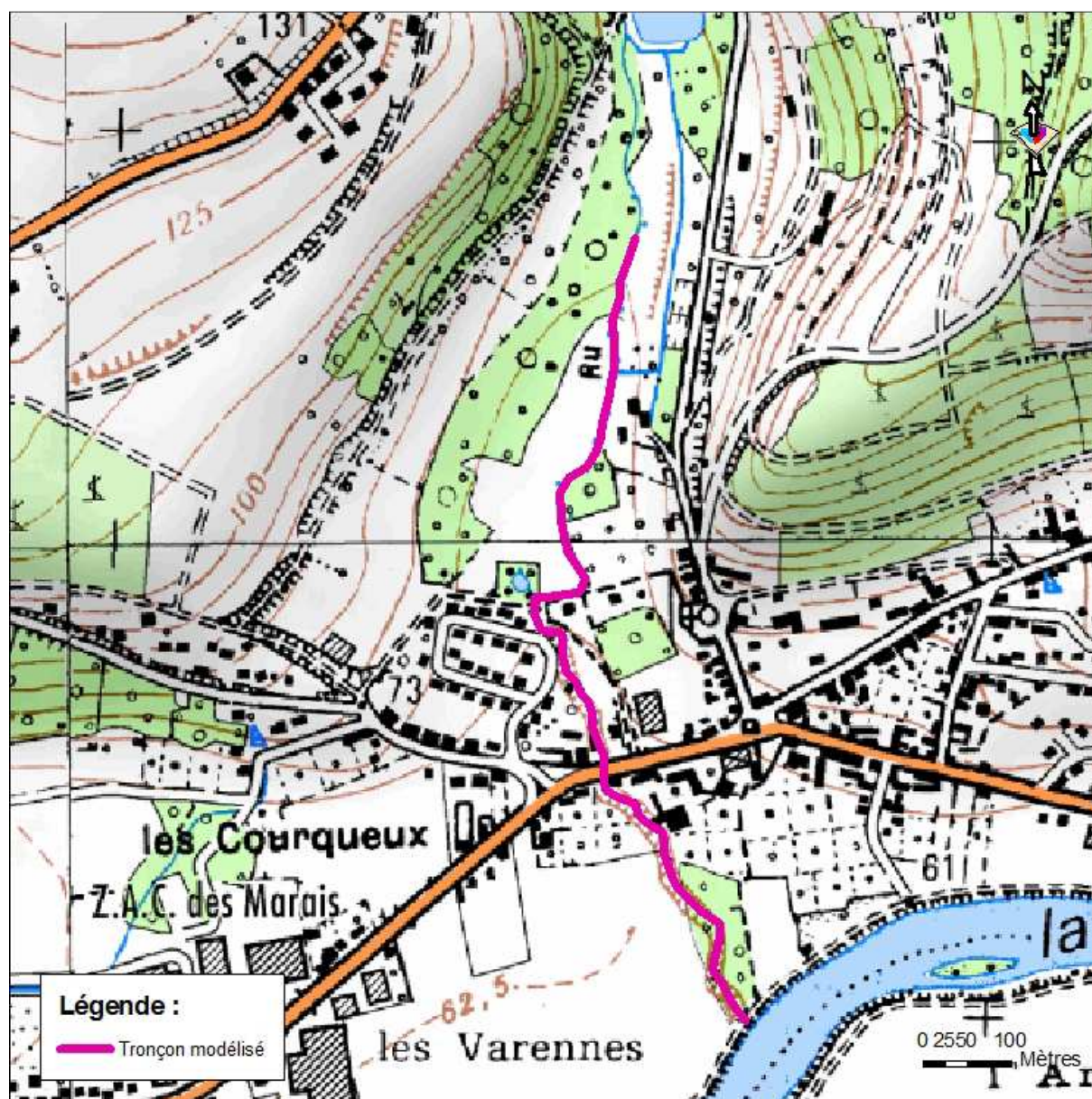


Figure 7 : Situation du tronçon modélisé

### 2.3.2 Visites de terrain

Les comptes rendus de terrain complets sont disponibles en annexe n°2. Les principales observations qui en ressortent sont :

- L'événement le plus fort connu sur le ru de Brasles est l'événement de septembre 1987 ;
- Au cours de cet événement plusieurs parcelles ont été inondées (cf. annexe n°2).

### 2.3.3 Choix de l'événement de référence

D'après le guide PPR, l'événement de référence est la plus forte crue connue si sa période de retour est supérieure à 100 ans, ou à défaut, la crue centennale.

Au cours des enquêtes de terrain, l'événement de septembre 1987 a été mentionné à plusieurs reprises comme étant l'événement le plus fort connu pour le ru de Brasles. Ce cours d'eau n'étant pas jaugé, aucune donnée de débit n'est disponible. On utilisera donc uniquement les données pluviométriques en faisant une hypothèse courante en hydrologie : une pluie de période de retour donnée engendre un débit de même période de retour.

Les coefficients de Montana à la station de Roissy permettent d'obtenir les périodes de retour en fonction des hauteurs de précipitations et des durées (Figure 8).

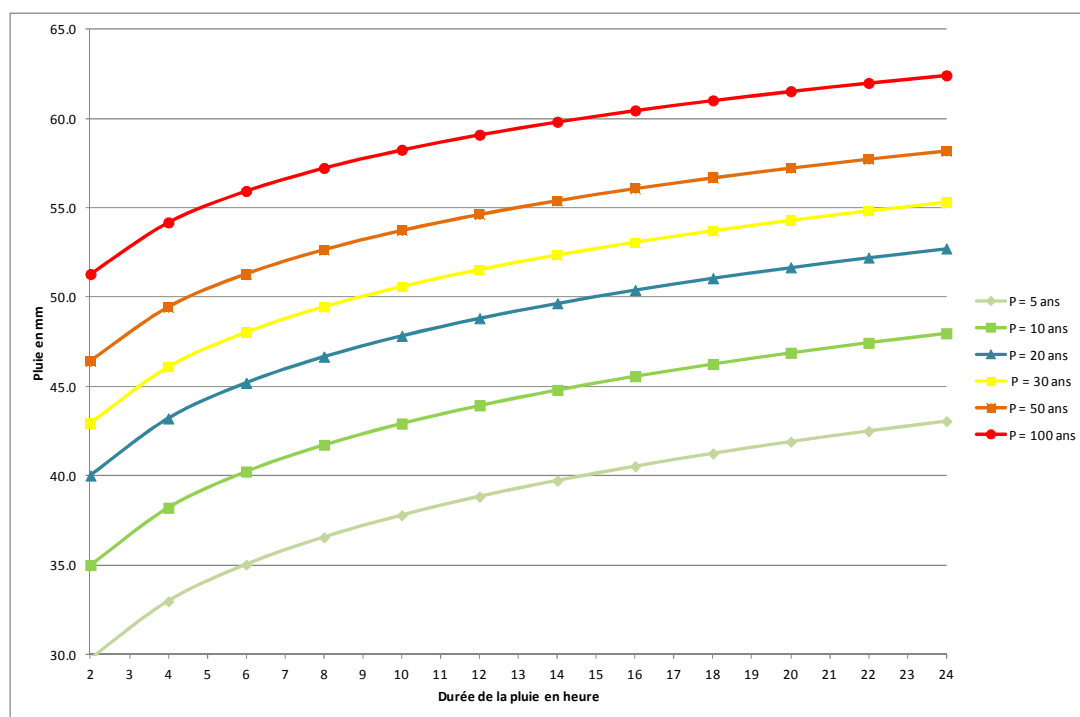


Figure 8 : Périodes de retour en fonction des hauteurs de précipitations et des durées

Pour l'événement de septembre 1987, les pluies journalières sont disponibles à la station de Blesmes.

Le tableau suivant présente les précipitations journalières de septembre 1987 à Blesmes.



Station	Date	Pluie journalière	Période de retour
Blesmes	24/08/1987	42 mm	> 5 ans
	25/08/1987	12,7 mm	∅
	01/09/1987	59,9 mm	≈ 70 ans

Figure 9 : Pluies journalières remarquables à Blesmes pour les mois d'août et de septembre 1987

On remarque que la pluie du premier septembre 1987 en 24 heures a une période de retour d'environ 70 ans. Aucune donnée pluviométrique à un pas de temps plus court n'est disponible à la station de Blesmes pour cet événement. Néanmoins, plusieurs témoignages font mention d'une pluie orageuse de quelques heures. **En faisant l'hypothèse que les 59,9 mm de pluie sont tombés en moins de 14 heures, la période de retour des précipitations est alors supérieure à 100 ans.**

Ainsi, nous ne considérons que l'événement de septembre 1987 :

- est l'événement le plus fort connu pour le ru de Brasles ;
- a une période de retour supérieure à 100 ans.

**L'événement de septembre 1987 est donc retenu comme l'événement de référence pour le ru de Brasles.**

### 2.3.4 Méthodologie utilisée pour la modélisation

On souhaite modéliser l'événement de référence, septembre 1987, pour lequel on possède des témoignages concernant les zones inondées et les hauteurs d'eau (annexe n°2) ainsi que la crue centennale :

- 1) on injecte les précipitations de septembre 1987 sous forme de hyétogrammes triangulaires dans le modèle hydrologique ;
- 2) on fait varier les coefficients de la fonction de production (voir § 2.3.5.1) afin d'obtenir différents hydrogrammes, de même durée mais qui ont des débits de pointe différents ;
- 3) on injecte les différents hydrogrammes dans le modèle hydraulique :
  - L'hydrogramme produisant les résultats les plus proches des témoignages devient alors l'hydrogramme de projet pour l'événement de référence ;
  - Les coefficients du modèle hydrologique (voir § 2.3.5.1) ayant permis d'obtenir cet hydrogramme sont ainsi calés et peuvent être utilisés pour obtenir l'hydrogramme de la crue centennale.
- 4) on cartographie les hauteurs et les vitesses grâce au modèle hydraulique pour les hydrogrammes de la crue de référence et de la crue centennale ;
- 5) on croise les hauteurs et les vitesses afin d'obtenir la carte d'aléas.

## 2.3.5 Modélisation hydrologique du ru de Brasles

### 2.3.5.1 Principes généraux de la modélisation hydrologique

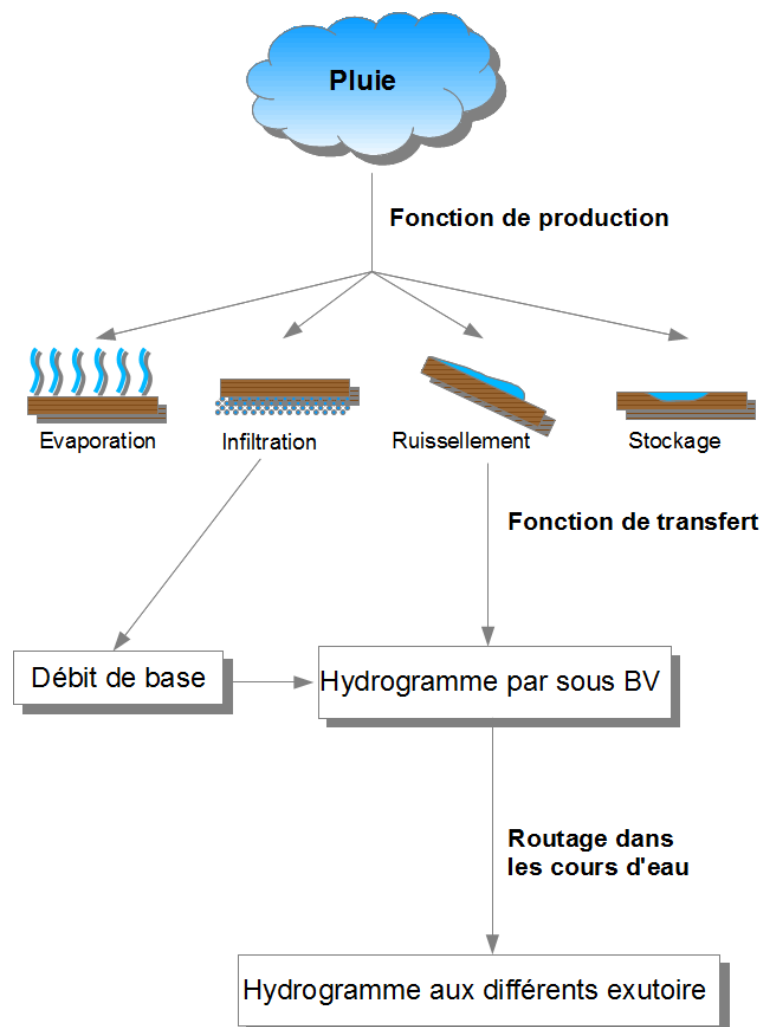


Figure 10 : Schéma représentant les différentes étapes de la modélisation hydrologique

L'objectif principal d'une modélisation hydrologique est d'obtenir les hydrogrammes aux points considérés. Comme le montre la Figure 10, un modèle hydrologique comporte plusieurs étapes permettant de transformer la pluie en débit :

- La première étape consiste à utiliser une fonction de production (ex : SCS, Green And Ampt, Initial et Constant, pertes exponentielles, SMA etc.), afin de calculer :
  - Le volume évaporé ;
  - Le volume stocké ;
  - Le volume infiltré, qui peut participer, ou non, à l'alimentation des cours d'eau sous forme de débit de base ;
  - Le volume ruisselé qui participe directement à la formation du débit.
- La deuxième étape consiste à utiliser une fonction de transfert (ex : onde cinématique, hydrogramme unitaire etc.) qui permet de répartir le volume en fonction du temps et de calculer ainsi un hydrogramme à l'exutoire de chaque sous-bassin versant.

- La troisième et dernière étape consiste à « router » les débits obtenus dans les différents biefs afin d'obtenir les débits aux points considérés. On retiendra notamment les méthodes suivantes qui permettent de router les débits : Kinematic Wave, Muskingum-Cunge, Pulsations Modifiées, etc.

### 2.3.5.2 Hyétogrammes retenus

Ne connaissant pas la durée exacte des précipitations du 1<sup>er</sup> septembre 1987, on s'appuie sur les témoignages qui font mention d'une pluie orageuse de quelques heures. **On fait l'hypothèse que la durée des précipitations était de 6 heures.** Une durée de 6 heures a été retenue car elle peut correspondre à une pluie orageuse sans considérer une durée sous-estimée.

La pluie centennale a été estimée à partir du modèle hydrologique calé pour l'événement de référence.

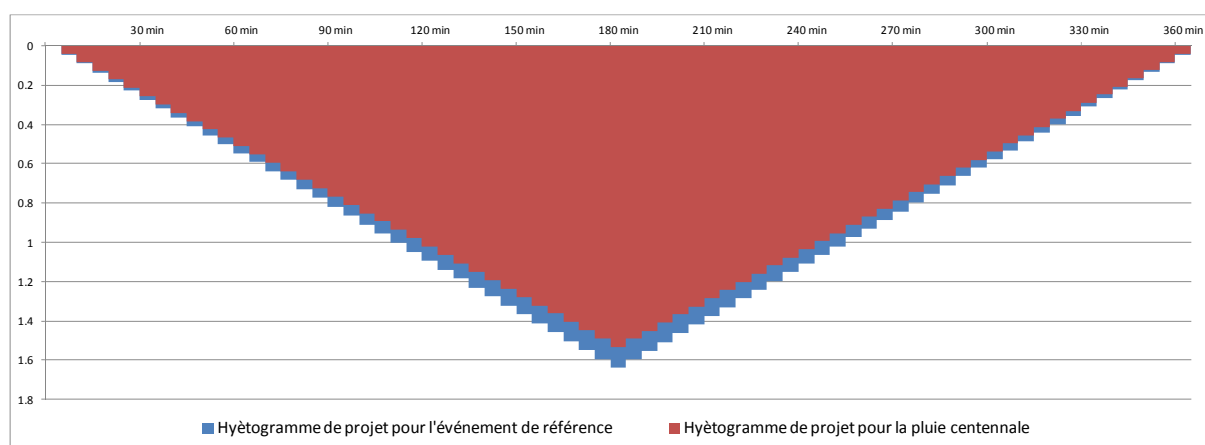


Figure 11 : hyétogrammes retenus dans le cadre de la modélisation

### 2.3.5.3 Structure du modèle hydrologique du ru de Brasles

Le logiciel utilisé pour la modélisation hydrologique du ru de Brasles est le logiciel HEC-HMS développé par l'« US Army Corps of Engineers ».

#### Les éléments du modèles

Comme le montre la Figure 13, la structure du modèle du ru de Brasles est constituée des éléments suivants :

- 9 sous-bassins versants ;
- 1 réservoir représentant la retenue du golf ;
- confluences ;
- tronçons représentant les cours d'eau.

#### La retenue du golf

La retenue du Golf a été modélisée car elle impacte de manière non négligeable l'hydrogramme en sortie du bassin versant du Val-Secret. Les caractéristiques de cette retenue sont les suivantes :

- Capacité : 6500 m<sup>3</sup> ;
- Cote du point de débordement : 165,5 m.

### 2.3.5.4 Choix des fonctions



#### 2.3.5.4.1 Fonction de production

La fonction de production qui a été retenue est la fonction du « Soil Conservation Service » car c'est la fonction dont les paramètres sont les plus faciles à estimer en l'absence d'observation de débits. La méthode du SCS estime le volume ruisselant en fonction d'un paramètre unique appelé « Curve Number ». Le « Curve Number » permet d'estimer la quantité de pluie ruisselée en fonction du type de sol, de l'occupation du sol et de l'état de saturation du sol. Les CN moyens par sous-bassins versants ont été calés à l'aide de la modélisation hydraulique (voir § 2.3.4). La Figure 7 présente ces résultats.

BV	CN
Ravin des vaches	66
Val Secret Amont	67
Val Secret Aval	67
Champluisant	64
Verdilly	64
Maladrerie	62
Brasles 1	64
Brasles 2	65
Brasles 3	65

Figure 12 : CN moyens par bassin versant

#### 2.3.5.4.2 Fonction de transfert

La fonction de transfert retenue est la méthode de l'hydrogramme unitaire utilisée avec l'hydrogramme théorique du SCS. L'hydrogramme unitaire théorique du SCS est un hydrogramme triangulaire dont le temps de latence (lag time) dépend des caractéristiques du bassin versant considéré. Le temps de latence correspond au temps séparant le pic du hyétogramme du pic de l'hydrogramme. La méthode SCS préconise de calculer le temps de latence avec la formule suivante :

$$T_{lag}(scs) = 0,6 T_c$$

Où  $T_c$  est le temps de concentration, qui représente le temps mis par une particule d'eau pour atteindre l'exutoire depuis le point le plus éloigné de celui-ci. C'est le temps que met une particule d'eau pour parcourir le plus long trajet hydraulique.

Différentes formules empiriques prenant en compte la pente, la superficie du bassin versant, et la dénivelée permettent de calculer le temps de concentration dont on déduit le temps de latence. Le temps de concentration utilisé par la suite est le temps de concentration moyen calculé à partir des 9 formules suivantes : Kirpich, Giandotti, Passini, Ventura, Turazza, Van Te Chow, Dujardin, Sogreah, CEMAGREF.



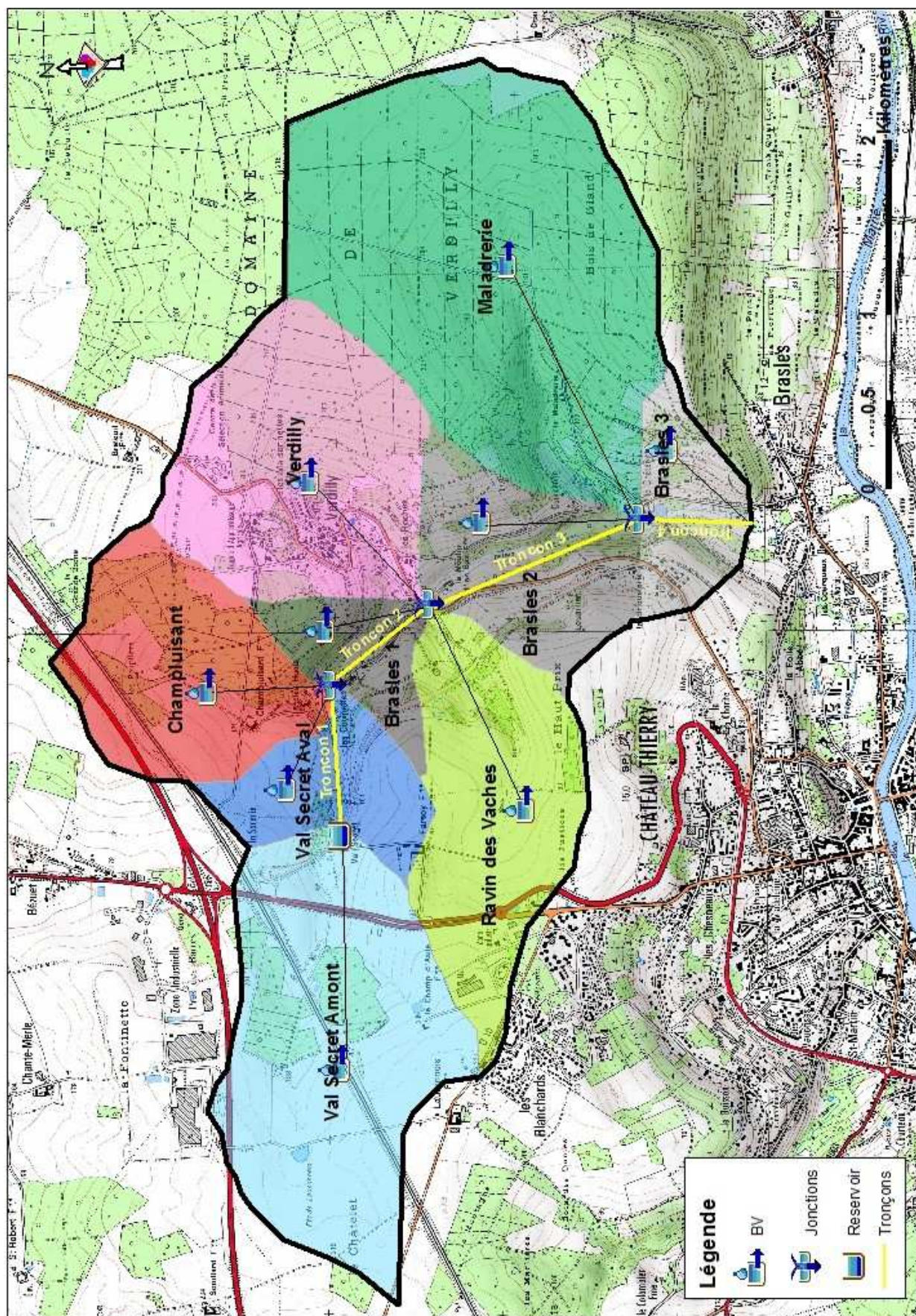


Figure 13 : Structure du modèle hydrologique du ru de Brasles



BV	Temps de concentration	Temps de latence
Ravin des vaches	80 min	30 min
Val Secret Amont	128 min	48 min
Val Secret Aval	48 min	18 min
Champluisant	69 min	26 min
Verdilly	72 min	27 min
Maladrerie	120 min	45 min
Brasles 1	32 min	12 min
Brasles 2	48 min	18 min
Brasles 3	27 min	10 min

Figure 14 : Temps de latence par sous-bassin versant

#### 2.3.5.4.3 Routage des débits

La méthode de routage retenue est la méthode de l'onde cinématique. Cette méthode repose sur la résolution des équations de Saint-Venant. Elle considère que la pente d'énergie est égale à la pente du lit du cours d'eau. Les paramètres utilisés sont présentés dans le tableau suivant.

Paramètre	Description
Longueur (m)	Longueur du cours d'eau
Pente (m)	Pente moyenne du cours d'eau
Coefficient Manning	Il représente les frottements entre l'écoulement et le lit du cours d'eau.
Largeur du lit (m)	Largeur moyenne du cours d'eau

Figure 15 : Paramètres de la méthode de l'onde cinématique

Les paramètres de la méthode de l'onde cinématique ont été estimés grâce à un traitement SIG permettant de calculer les pentes et les longueurs.

BV	Longueur (m)	Pente (m/m)	Coefficient de Manning	Largeur du lit (m)
Tronçon 1	800 m	0,040 m/m	0,035	1 m
Tronçon 2	790 m	0,024 m/m	0,035	2 m
Tronçon 3	1490 m	0,021 m/m	0,035	2 m
Tronçon 4	650 m	0,017 m/m	0,035	4,5 m

### 2.3.5.5 Hydrogrammes retenus

Les hydrogrammes retenus (après calage) pour le ru de Brasles sont présentés sur le graphique ci-dessous.

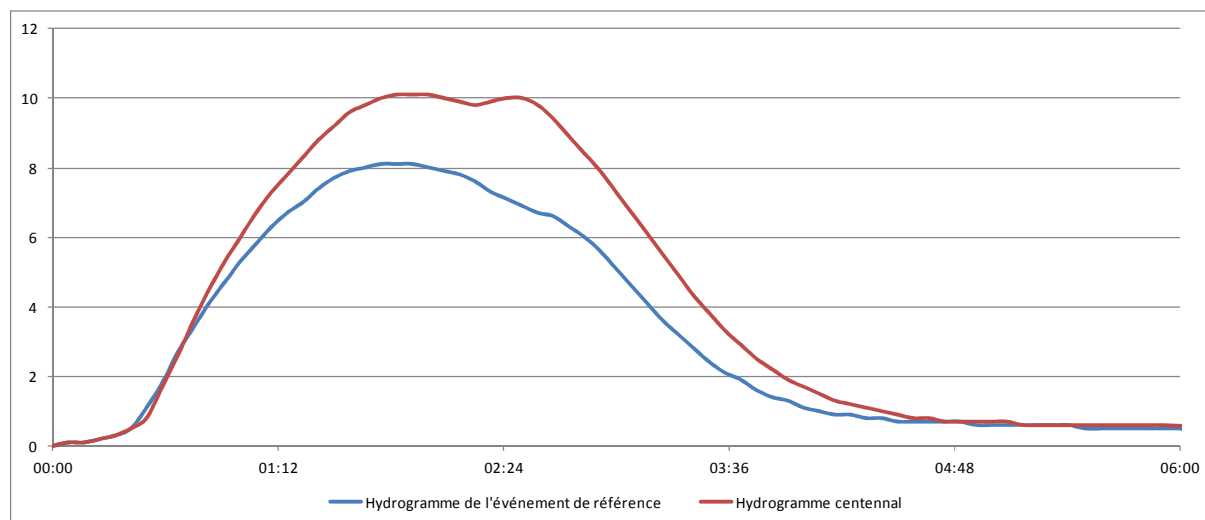


Figure 16 : Hydrogrammes retenus pour le ru de Brasles (après calage)

### 2.3.6 Modélisation hydraulique du ru de Brasles

Deux modèles ont été mis en œuvre pour le ru de Brasles :

- un modèle 2D afin d'évaluer les zones inondées, les hauteurs d'eau et les vitesses ;
- un modèle 1D qui permet d'intégrer plus précisément les ouvrages.

#### 2.3.6.1 Le modèle 1D

Le logiciel utilisé pour la modélisation hydraulique 1D est le logiciel HEC-RAS développé par l' « US Army Corps of Engineers ». Ce logiciel permet de modéliser la topographie à partir de profils en travers (Figure 29). La structure du modèle est présentée en annexe.

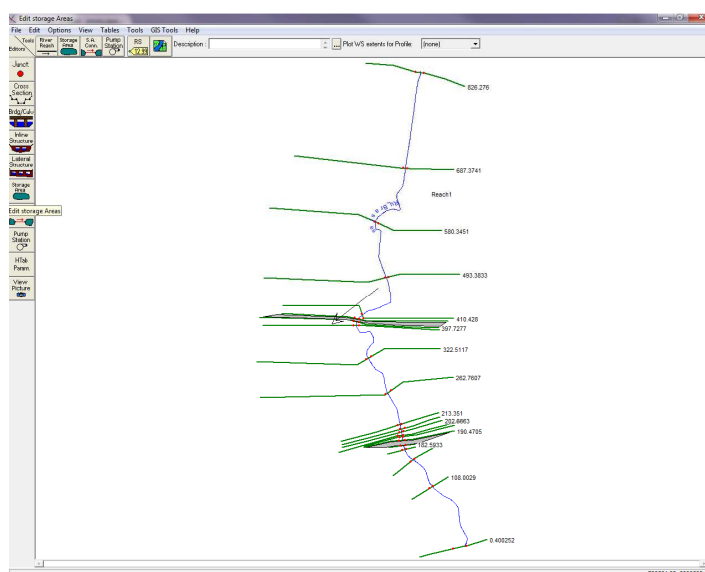


Figure 17 : Modèle 1D du ru de Brasles

### 2.3.6.2 Le modèle 2D

Pour la modélisation 2D, le logiciel TELEMAC 2D développé par le Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement (LNHE) d'EDF a été utilisé. Il repose sur la méthode des éléments finis et la résolution des équations de Navier-Stokes. Il s'appuie intégralement sur un maillage non structuré qui permet d'intégrer la topographie (Figure 18) et les coefficients de frottement. Cette structure du modèle est présentée en annexe.

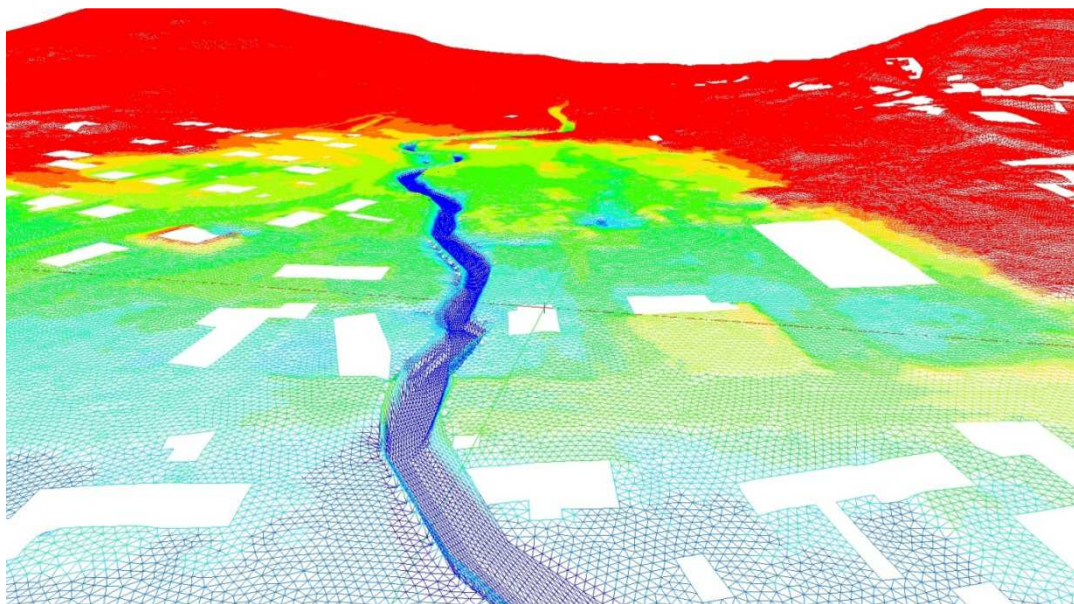


Figure 18 : Intégration de la topographie du ru de Brasles au maillage.

En plus de définir l'extension maximale des inondations, le modèle Telemac 2D permet de calculer les paramètres suivants pour n'importe quel point de la maille 2D :

- La hauteur d'eau maximale ;
- La vitesse d'écoulement maximale.

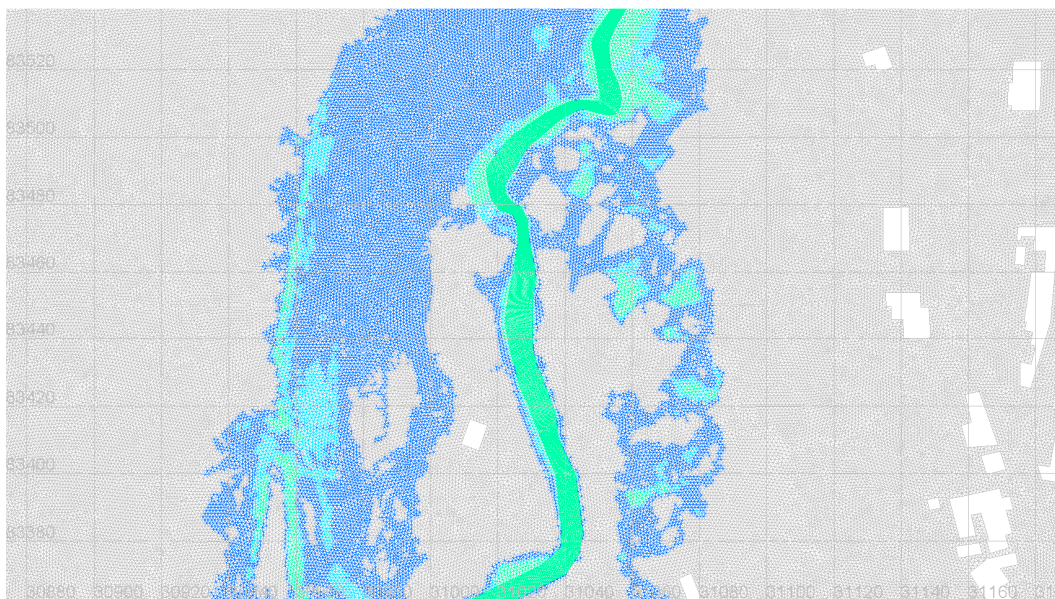


Figure 19 : Hauteur maximale en chaque nœud du maillage pour l'événement de septembre 1987 pour un tronçon du ru de Brasles.

### 2.3.6.1 Calage des modèles

Les modèles ont été calés à partir des témoignages recueillis lors des visites des terrains (cf. fiches terrains en Annexe). En l'absence de laisse de crue nivelée et de jaugeage, il n'est pas possible d'effectuer un calcul d'erreur.

### 2.3.6.2 Cartographie

Les hauteurs et les vitesses ont été cartographiées à partir des résultats des modèles. L'aléa a été obtenu à partir de la grille de croisement hauteurs-vitesses ci-dessous. Toutes les cartes sont présentées en annexe n°3.

Aléa inondation fluviale		Vitesse de courant		
		$V < 0,2 \text{ m/s}$	$0,2 < V < 0,5 \text{ m}$	$V > 0,5 \text{ m}$
Hauteur de submersion	$H < 0,50 \text{ m}$	Faible	Moyen	Fort
	$0,50 < H < 1 \text{ m}$	Moyen	Fort	Fort
	$1 < H < 2 \text{ m}$	Fort	Fort	Fort

### 2.3.6.3 Synthèse hydraulique du ru de Brasles

Les caractéristiques hydrauliques principales du ru de Brasles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Synthèse hydraulique du ru de Brasles	
Débit débordant	5,5 m <sup>3</sup> /s
Débit de pointe de l'événement de référence	10 m <sup>3</sup> /s
Débit de pointe de la crue centennale	8 m <sup>3</sup> /s
Capacité de l'ouvrage du chemin du Moulin Picard	8 m <sup>3</sup> /s
Ouvrage du chemin du Moulin Picard : période de retour pour laquelle l'ouvrage se met en charge	100 ans
Capacité de l'ouvrage de l'avenue de Château-Thierry	> 10 m <sup>3</sup> /s
Ouvrage de l'avenue de Château-Thierry : période de retour pour laquelle l'ouvrage se met en charge	> 100 ans

Le ponceau du chemin du moulin Picard (au droit de l'aire de jeux) a une capacité de 8 m<sup>3</sup>/s avant de se mettre en charge, soit le débit de pointe de la crue centennale. Pour la crue de référence, l'ouvrage se met en charge et provoque une hausse de la surface libre à l'amont. Néanmoins, cette augmentation de la surface libre n'est pas suffisante pour provoquer un débordement du ru et l'ouvrage n'est pas submergé. Ces observations sont valables dans le cas d'un ouvrage parfaitement fonctionnel et en l'absence d'obstruction. Or, cet ouvrage constitué de deux arches séparées par un pilier central est vulnérable aux embâcles. Une obstruction totale ou partielle pourrait provoquer un débordement du ru à l'amont de l'ouvrage. Dans ce cas, l'écoulement s'effectuerait préférentiellement vers la rive gauche ou il y a peu d'enjeux. Il n'est cependant pas exclu qu'une forte obstruction de l'ouvrage puisse provoquer un débordement en rive droite, vers le lotissement des « Grands Prés ».

L'ouvrage de l'avenue de Château-Thierry (RD3) a une capacité suffisante pour laisser passer le débit de pointe de référence sans se mettre en charge et n'a donc pas d'impact sur l'écoulement modélisé. Il est moins sensible aux embâcles que l'ouvrage du chemin du Moulin Picard.



## 2.4 Ru de Bascon

### 2.4.1 Situation du tronçon modélisé

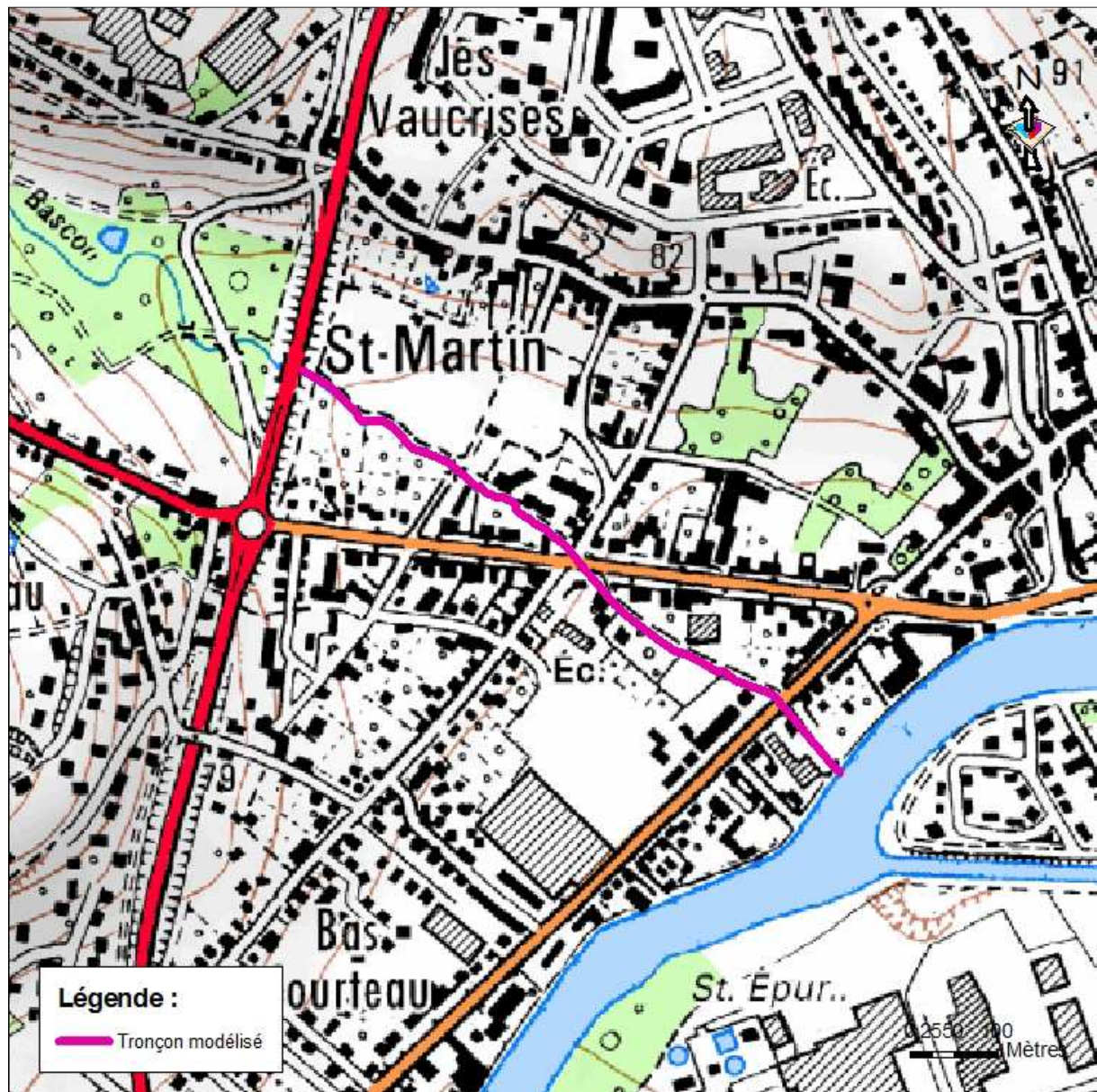


Figure 20 : situation du tronçon modélisé

### 2.4.2 Visites de terrain

Les fiches détaillées des comptes rendus de terrain sont présentées en annexe n°2. Les principaux éléments qui en ressortent sont :

- l'évènement le plus fort connu pour le ru de Bascon est celui de juin 2009 ;
- au niveau des jardins, la présence de tôles et autres plaques destinées à stabiliser la berge et à éviter l'érosion. Ces plaques pourraient être emportées en cas de forts débits et constituer des embâcles ;





Figure 21 : Photographie du ru de Bascon dans sa partie aval (sentier du ru Ganache)

- La faible section de l'ouvrage de l'avenue d'Essôme (2.5 m<sup>2</sup>), le rend vulnérable aux embâcles.



Figure 22 : Photographie de l'ouvrage de l'avenue d'Essôme

### 2.4.3 Scénarios modélisés

Selon le guide général PPR (1997, p28) « les terrains protégés par des ouvrages (digues, paravalanches, merlon, etc.) seront toujours considérés comme restant soumis aux aléas c'est-à-dire vulnérables ». Néanmoins, l'écoulement du ru de Brasles est fortement conditionné par les murs qui sont situés à proximité du lit. Par ailleurs, l'ouvrage de l'avenue d'Essôme a une faible section, ce qui le rend vulnérable aux embâcles. Or, on sait que des matériaux présents à l'amont de cet ouvrage, notamment au niveau des jardins (tôles, dalles) sont susceptibles de créer des embâcles. Afin de prendre en compte tous ces facteurs, quatre scénarios ont été modélisés :

- Scénario 1 : situation actuelle, comprenant les murs, permettant de caler le modèle. Il est à noter que ce modèle ne représente pas les ouvertures liées à la présence de portes ;



- Scénario 2 : situation sans les murs (conformément au guide PPR) ;
- Scénario 3 : situation actuelle (comprenant les murs), avec l'ouvrage de l'avenue d'Essômes bouché par des embâcles ;
- Scénario 4 : situation sans les murs avec l'ouvrage de l'avenue d'Essômes bouché par des embâcles.

### 2.4.4 Scénario retenu pour la cartographie de l'aléa

Le scénario retenu pour la cartographie de l'aléa est le Scénario 2 « Situation sans les murs », notamment pour les raisons suivantes :

- conformément au guide PPR, les murs ne sont pas pris en compte ;
- le scénario 1 : « Situation avec les murs », ne prend pas en compte les ouvertures liées aux portes et sous estime ainsi l'inondation des zones protégées par les murs.

Néanmoins, il est envisageable d'établir le zonage réglementaire à partir des résultats de la modélisation du scénario 1 : « avec les murs ». Le cas échéant, les zones protégées par les murs devront faire l'objet d'une réglementation spécifique, visant à assurer la pérennité des murs en place (exemple : soumettre la création d'ouverture et la démolition à autorisation).

Les scénarios 3 et 4, (pour lesquels l'ouvrage de l'avenue d'Essômes est complètement obstrué) ont été modélisés à titre indicatif. Ils n'ont pas été retenus pour la cartographie de l'aléa car au cours de l'événement historique (juin 2009), l'ouvrage de l'avenue d'Essômes n'a pas été complètement obstrué et l'avenue d'Essômes n'a pas été inondée. L'obstruction de l'ouvrage n'est donc pas systématique. Les résultats des scénarios 3 et 4 peuvent être intéressants dans l'optique de la gestion de crise.

### 2.4.5 Choix de l'événement de référence

D'après le guide PPR, l'événement de référence est la plus forte crue connue si sa période de retour est supérieure à 100 ans, ou à défaut, la crue centennale.

Au cours des enquêtes de terrain, l'événement de juin 2009 a été mentionné à plusieurs reprises comme étant l'événement le plus fort connu pour le ru de Bascon. Ce cours d'eau n'étant pas jaugé, aucune donnée de débit n'est disponible. On utilisera donc uniquement les données pluviométriques en faisant une hypothèse courante en hydrologie : une pluie de période de retour donnée engendre un débit de même période de retour.

Pour l'événement de juin 2009, les pluies horaires sont disponibles à la station de Blesmes.

Le tableau suivant présente les précipitations horaires du 16 juin 2009 de 15h00 à 18h00 à Blesmes.

Station	Date	Pluie journalière
<b>Blesmes</b>	16/09/2009 15:00	1,6 mm
	16/09/2009 16:00	34,2 mm
	16/09/2009 17:00	24,8 mm
	16/09/2009 18:00	2,4 mm

Figure 23 : Pluies horaires remarquables du 16/09/2009

Le cumul maximum en 2 heures est donc de 59 mm ce qui correspond à une période de retour bien plus élevée que 100 ans (voir Figure 8 : Périodes de retour en fonction des hauteurs de précipitations et des durées).

Ainsi, l'événement de juin 2009 :

- est l'événement le plus fort connu pour le ru de Bascon ;
- a une période de retour supérieure à 100 ans.

**L'événement de juin 2009 est donc été retenu comme l'événement de référence pour le ru de Bascon.**

#### 2.4.6 Méthodologie utilisée pour la modélisation du ru de Bascon

On souhaite modéliser l'événement de référence, juin 2009, pour lequel on possède des témoignages concernant les zones inondées et les hauteurs d'eau. Pour ce faire on utilise la même méthodologie que pour le ru de Bascon :

- On injecte les précipitations dans le modèle hydrologique ;
- On fait varier les coefficients de la fonction de production (voir § 2.3.5.1) afin d'obtenir différents hydrogrammes, de même durée mais qui ont des débits de pointes différents ;
- On injecte les différents hydrogrammes dans le modèle hydraulique représentant la situation actuelle :
  - L'hydrogramme produisant les résultats les plus proches des témoignages devient alors l'hydrogramme de projet pour l'événement de référence ;
  - Les coefficients du modèle hydrologique (voir § 2.3.5.1) ayant permis d'obtenir cet hydrogramme sont ainsi calés et peuvent être utilisés pour obtenir l'hydrogramme de la crue centennale.
- On cartographie les hauteurs et les vitesses grâce au modèle hydraulique pour les quatre scénarios associés à l'hydrogramme de référence et pour la crue centennale ;
- On croise les hauteurs et les vitesses afin d'obtenir les cartes d'aléas pour les différents scénarios et pour la crue centennale.

#### 2.4.7 Modélisation hydrologique du ru de Bascon

Les principes généraux utilisés pour la modélisation du ru de Bascon sont les mêmes que pour la modélisation du ru de Brasles. Afin de ne pas surcharger le rapport, ces éléments n'ont pas été repris dans cette partie. Ils sont présentés au paragraphe 2.3.5.1.

##### 2.4.7.1 Hyétogrammes retenus

Concernant l'événement de référence, se sont les pluies horaires à la station de Blesmes qui ont été exploitées (Figure 24). Un hyétogramme triangulaire a été utilisé pour la pluie centennale de deux heures estimée à partir des courbes de Montana à la station de Roissy.

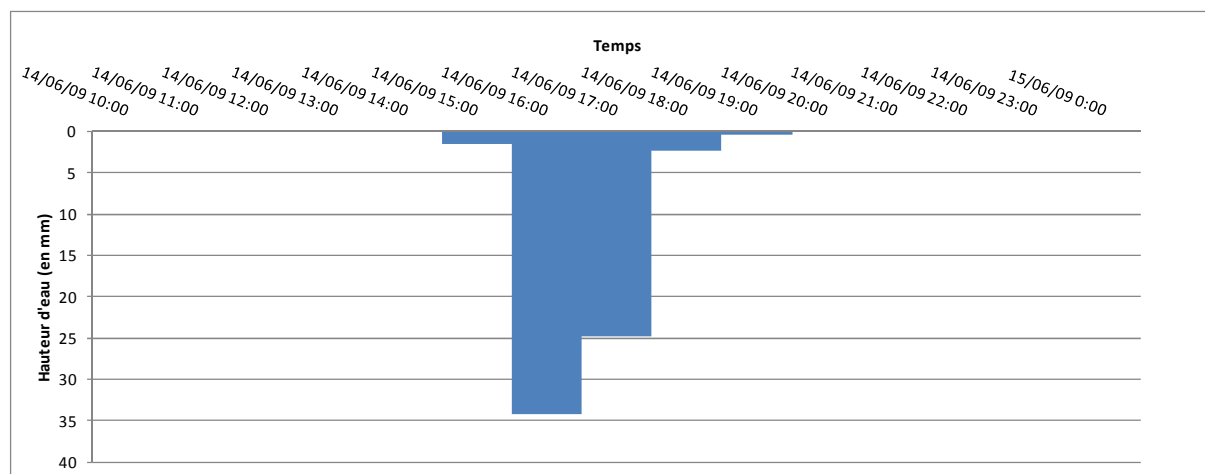


Figure 24 : Pluie horaires à la station de Blesmes

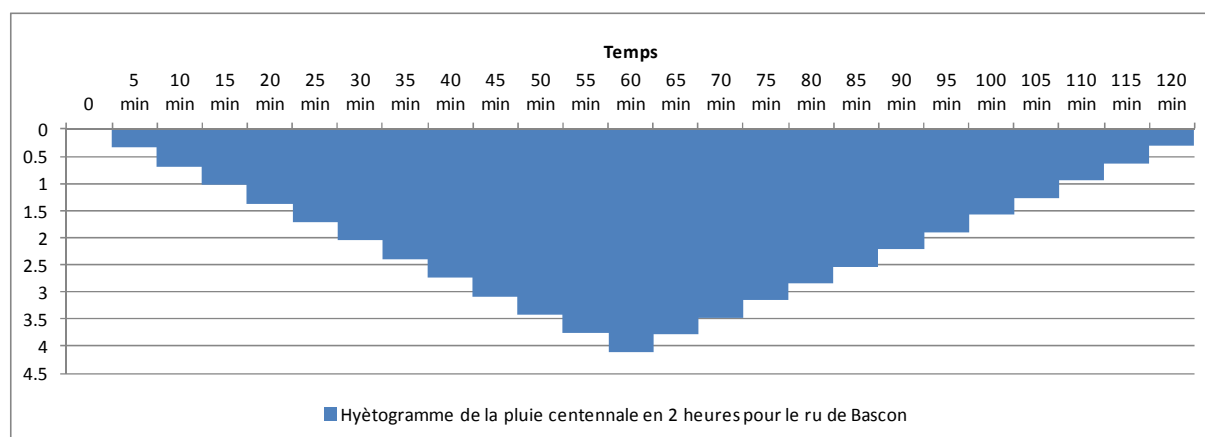


Figure 25 : Hyétogramme de la pluie centennale en 2 heures pour le ru de Bascon

#### 2.4.7.2 Structure du modèle hydrologique du ru de Bascon

Le logiciel utilisé pour la modélisation hydrologique du ru de Bascon est le logiciel HEC\_HMS développé par l' « US Army Corps of Engineers ».

##### Les éléments du modèles

Le bassin versant du ru de Bascon a une faible superficie (4.7 km²). Il a été modélisé sous la forme d'un seul bassin versant (absence Figure 27).



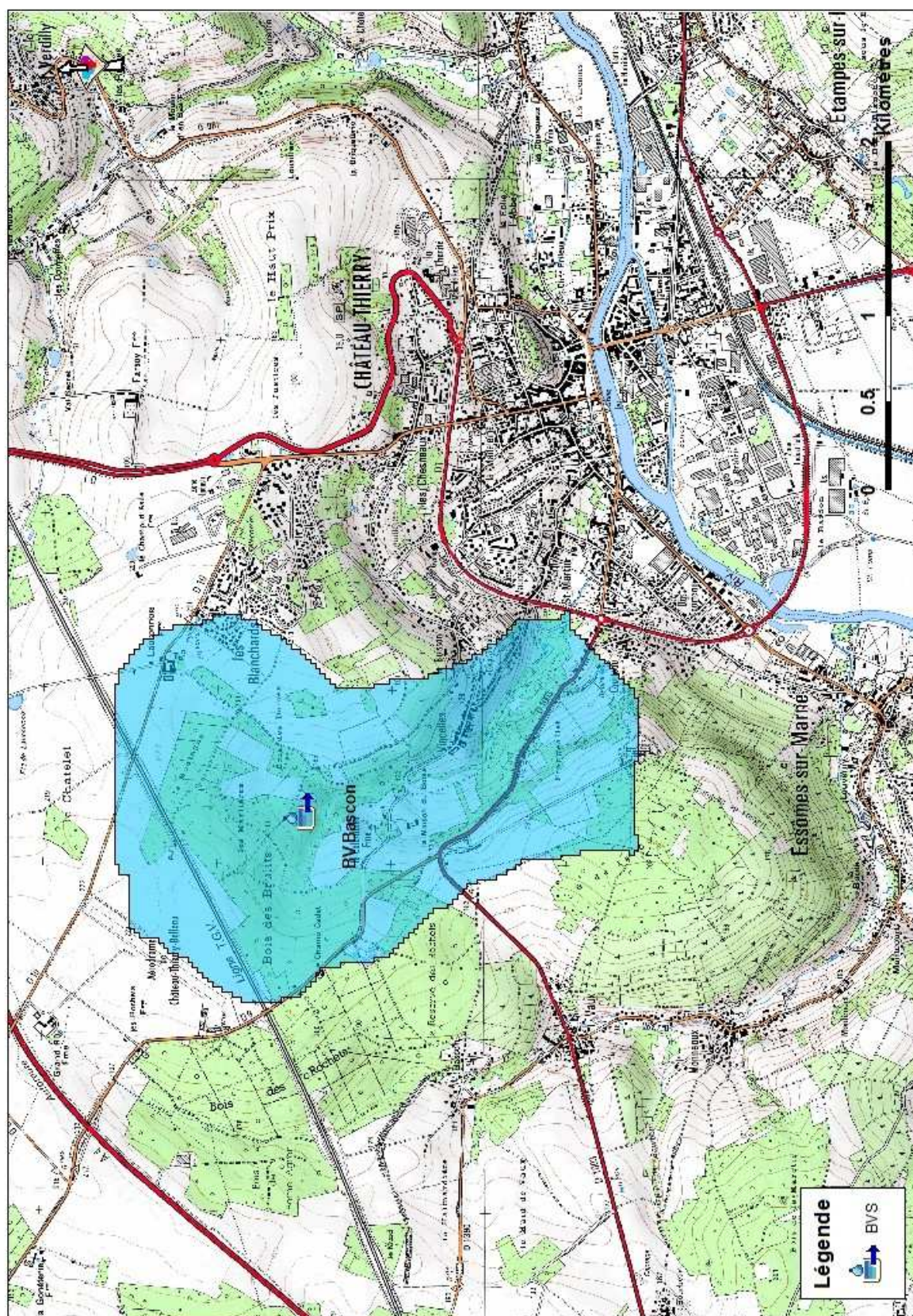


Figure 26 : Eléments du modèle hydrologique du ru de Bascon



### 2.4.7.3 Choix des fonctions

Les mêmes fonctions ont été utilisées que pour le modèle hydrologique du ru de Brasles. Seules les valeurs des paramètres estimés sont présentées dans cette partie mais la description des fonctions est expliquée au paragraphe 2.3.5.4.

La fonction de production qui a été retenue est la fonction du SCS. La méthode du SCS estime le volume ruisselant en fonction d'un paramètre unique appelé « Curve Number ». Le « Curve Number » permet d'estimer la quantité de pluie ruisselée en fonction du type de sol, de l'occupation du sol et de l'état de saturation du sol. Le CN moyen a été calé à l'aide de la modélisation hydraulique (voir § 2.3.4). La fonction de transfert retenue est la méthode de l'hydrogramme unitaire utilisée avec l'hydrogramme théorique du SCS. Les paramètres retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Valeur
<b>CN</b>	72
<b>Temps de concentration</b>	106 min
<b>Temps de latence</b>	40 min

Figure 27 : Paramètres du modèle hydrologique du ru de Bascon

### 2.4.7.4 Hydrogrammes retenus

Les hydrogrammes retenus (après calage) pour le ru de Bascon sont présentés sur le graphique ci-dessous :

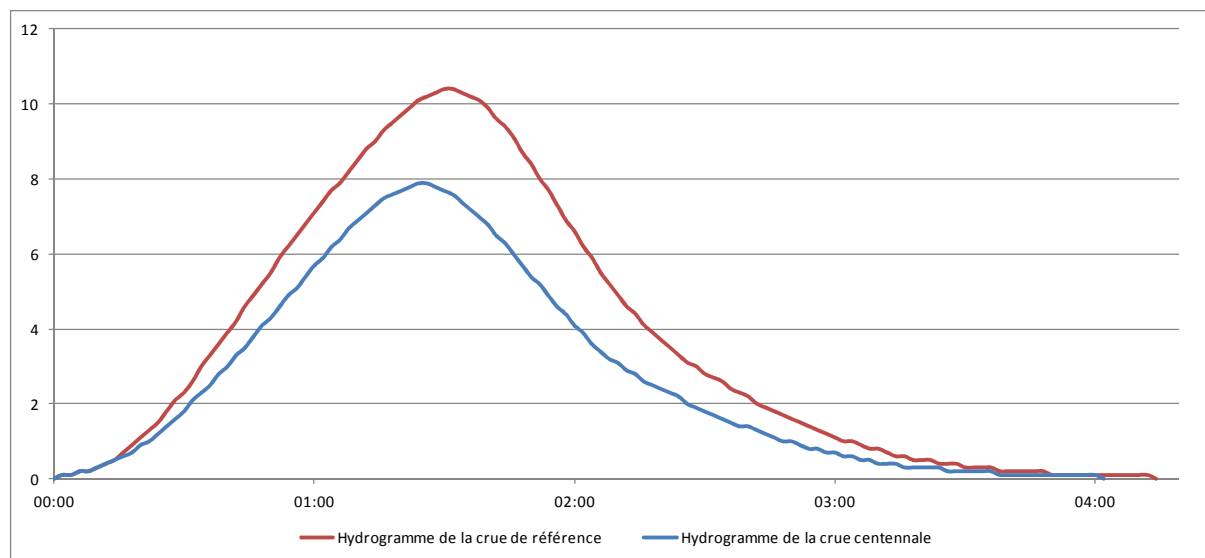


Figure 28 : Hydrogrammes du ru de Bascon

## 2.4.8 Modélisation hydraulique du ru de Bascon

Deux modèles ont été mis en œuvre pour le ru de Brasles :

- Un modèle 2D afin d'évaluer les zones inondées, les hauteurs d'eau et les vitesses ;
- Les ouvrages on fait l'objet d'une modélisation 1D localisée.

### 2.4.8.1 Le modèle 1D

Le logiciel utilisé pour la modélisation hydraulique 1D est le logiciel HEC-RAS développé par l'« US Army Corps of Engineers ». Ce logiciel permet de modéliser la topographie à partir de profils en travers (Figure 29). Il permet également la modélisation d'ouvrages complexes (Figure 30). La structure du modèle est présentée en annexe.

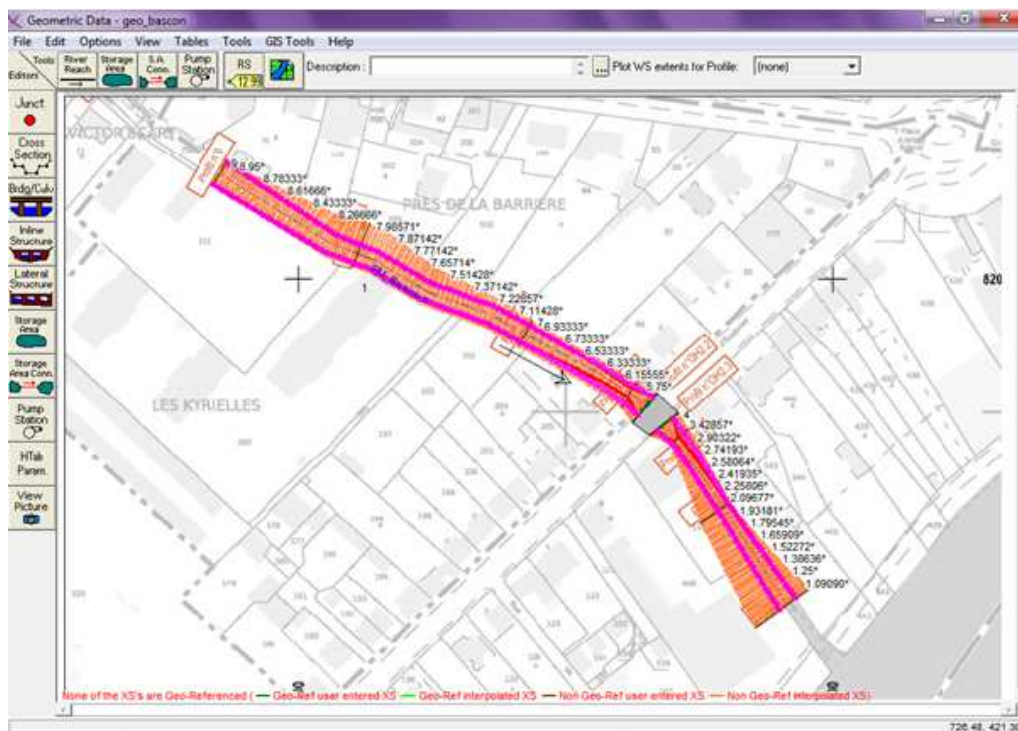


Figure 29 : position des profils en travers et modélisation de l'ouvrage de l'avenue d'Essôme

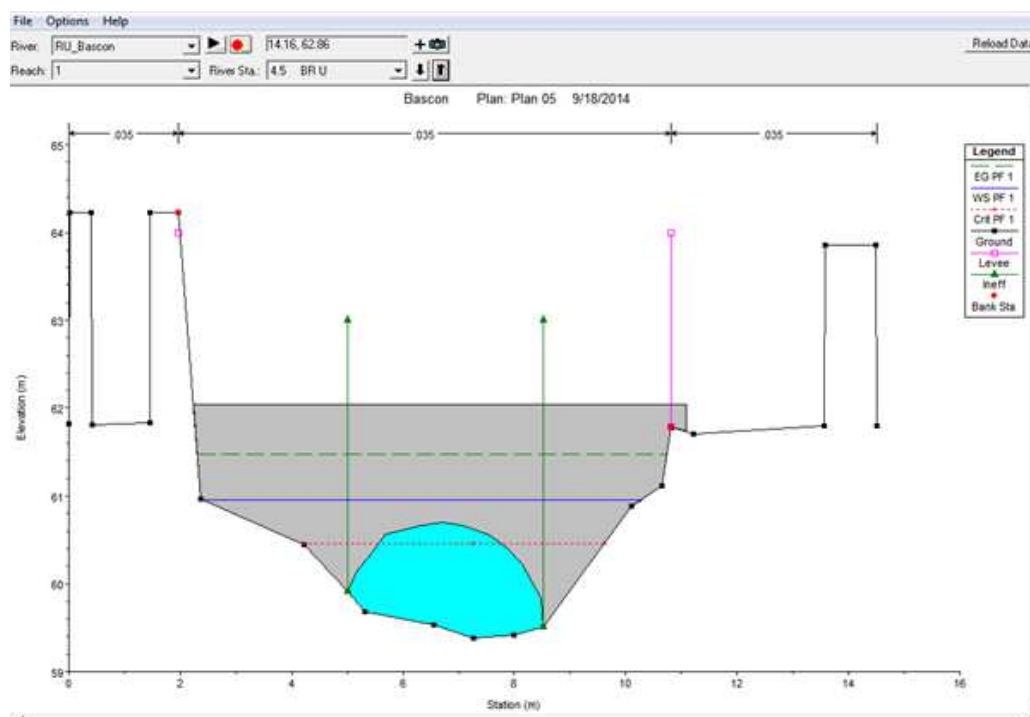


Figure 30 : Modélisation de l'ouvrage de l'avenue d'Essôme

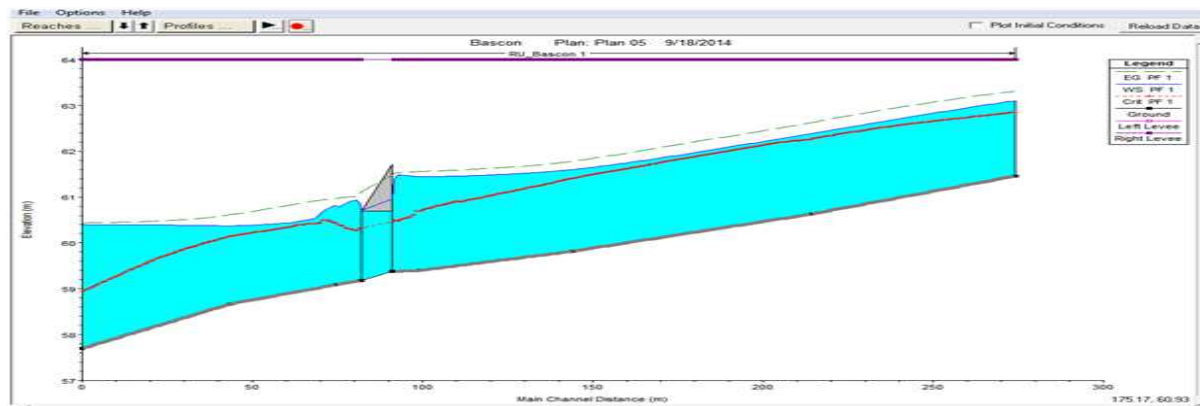


Figure 31 : Modélisation de l'ouvrage de l'avenue d'Essôme

#### 2.4.8.2 Le modèle 2D

Pour la modélisation 2D, le logiciel TELEMAC 2D développé par le Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement (LNHE) d'EDF a été utilisé. Il repose sur la méthode des éléments finis et la résolution des équations de Navier-Stokes. Il s'appuie intégralement sur un maillage non structuré qui permet d'intégrer la topographie (Figure 18) et les coefficients de frottement. La structure du modèle est présentée en annexe.

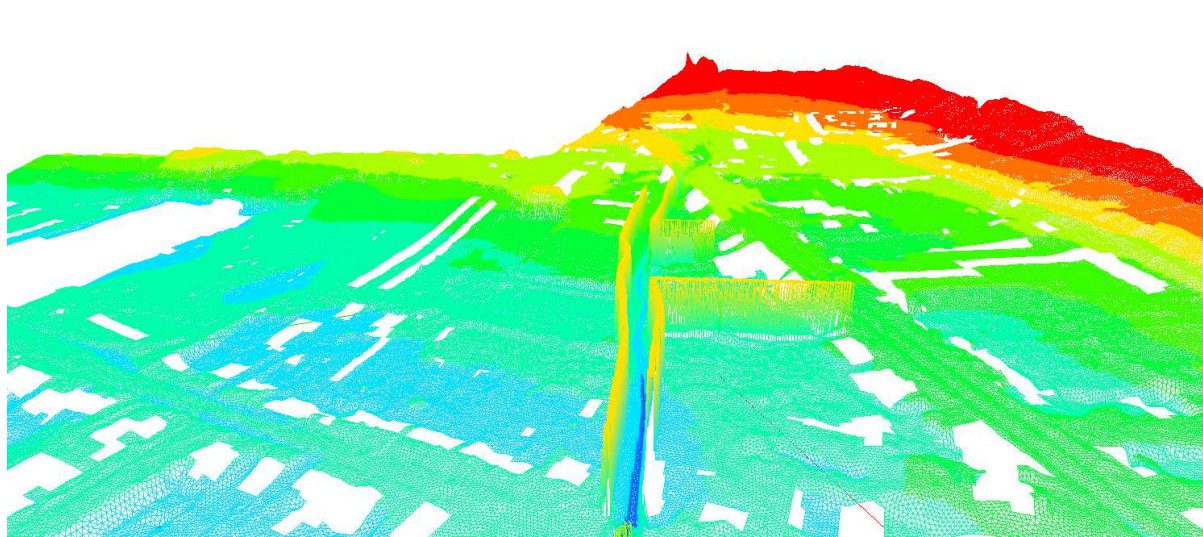


Figure 32 : Intégration de la topographie au maillage du ru de Bascon (scenario avec mur)

#### 2.4.8.1 Calage des modèles

Les modèles ont été calés à partir des témoignages recueillis lors des visites des terrains (cf. fiches terrains en Annexe). En l'absence de laisse de crue nivelée et de jaugeage, il n'est pas possible d'effectuer un calcul d'erreur.

### 2.4.8.2 Cartographie

Les hauteurs et les vitesses ont été cartographiées à partir des résultats des modèles. L'aléa a été obtenu à partir de la grille de croisement hauteurs-vitesses ci-dessous. Toutes les cartes sont disponibles en annexe n°4.

Aléa inondation fluviale		Vitesse de courant		
		$V < 0,2 \text{ m/s}$	$0,2 < V < 0,5 \text{ m}$	$V > 0,5 \text{ m}$
Hauteur de submersion	$H < 0,50 \text{ m}$	Faible	Moyen	Fort
	$0,50 < H < 1 \text{ m}$	Moyen	Fort	Fort
	$1 < H < 2 \text{ m}$	Fort	Fort	Fort

### 2.4.8.3 Synthèse hydraulique du ru de Bascon

Les caractéristiques hydrauliques principales du ru de Bascon sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Synthèse hydraulique du ru de Brasles	
Débit débordant	6 m <sup>3</sup> /s
Débit de pointe de l'événement de référence	10.5 m <sup>3</sup> /s
Débit de pointe de la crue centennale	8.5 m <sup>3</sup> /s
Capacité de l'ouvrage de l'avenue de Paris avant mise en charge	> 10.5 m <sup>3</sup> /s
Ouvrage de l'avenue de Paris : période de retour pour laquelle il se met en charge	> 100ans
Capacité de l'ouvrage de l'avenue d'Essômes avant mise en charge	7.5 m <sup>3</sup> /s
Ouvrage de l'avenue d'Essômes : période de retour pour laquelle il se met en charge	≈ 70 ans

L'ouvrage de l'avenue de Paris a une capacité supérieure au débit de pointe de référence et a ainsi peu d'influence sur les écoulements modélisés.

L'ouvrage de l'avenue d'Essôme a une capacité de 7.5 m<sup>3</sup>/s et est donc en charge pour l'événement de référence modélisé (débit de point = 10.5 m<sup>3</sup>/s), ce qui provoque une hausse de la surface libre en amont. Cette augmentation n'est pas suffisante pour provoquer la submersion de l'ouvrage et le débordement sur l'avenue d'Essôme. Néanmoins, la faible section de l'ouvrage le rend particulièrement vulnérable aux embâcles. C'est la raison pour laquelle un scénario dans lequel l'ouvrage est totalement obstrué a été modélisé. Dans ce cas, l'écoulement submerge l'ouvrage et se propage dans l'avenue d'Essômes.



## **2.5 Actions préventives**

Cette partie ne concerne pas la cartographie de l'aléa. Elle présente un certain nombre d'actions envisageables afin d'améliorer les conditions d'écoulements et de réduire les risques, d'inondations sur le ru de Bascon :

- Au niveau des jardins, la présence de tôles et autres plaques destinées à stabiliser la berge et à éviter l'érosion a été constatée. Ces plaques pourraient être emportées en cas de forts débits et constituer des embâcles. Mais leur suppression devrait s'accompagner d'un reprofilage des berges (et éventuellement d'un confortement) pour éviter une trop forte érosion. Cette mesure pourrait être prescrite ou recommandée par le PPRi et mise à la charge des propriétaires riverains ou de la collectivité (commune ou communauté de communes selon le contexte) ;
- Au niveau de l'ouvrage de l'avenue d'Essôme, un engravement du lit a été constaté sous l'ouvrage ainsi qu'à l'amont immédiat et à l'aval immédiat de l'ouvrage. Cet engravement a pour conséquence de réduire la section de l'ouvrage et ainsi de réduire sa capacité hydraulique. Il est donc recommandé de procéder à un curage du lit aux droits de l'ouvrage ainsi que sous l'ouvrage. Néanmoins, la mise en place d'une telle mesure est réglementée par la loi sur l'eau et est soumise à déclaration ou à autorisation.



### 3 Analyse géomorphologique, qualification des aléas et cartographie des aléas : phénomène ruissellement et coulées de boue



### 3.1 Analyse des classes de pente

La carte des pentes du PPRICB de Château-Thierry-Brasles-Gland a été établie à partir du LIDAR et du MNT IGN fournis par le Maître d'ouvrage. Le LIDAR couvre la vallée de la Marne et une partie des versants et sa résolution est de 1m x 1m. Le MNT IGN couvre l'ensemble de la zone, mais possède une résolution de 25m x 25 m. Ces données ont été retraitées de manière à obtenir une carte dont les pentes ont été classées en fonction des observations effectuées sur le terrain pour les phénomènes de ruissellements et de coulées de boue.

Ces observations nous ont amené à classer les différentes pentes de la manière suivante :

Limites de pentes	Phénomènes d'érosion observés
0° à 3°	- ruissellement en nappe sans érosion marquée ; - ruissellement en nappe ou discontinu pouvant présenter du transport de sable par entraînement et traction.
3° à 6°	- ruissellement continu ; - ruissellement concentré en filets et rigoles, érosion locale ; - les sillons des champs peuvent se transformer en fossés.
6° à 12°	- ruissellement en nappe, sous forme de filets d'eau ou de rigole accompagné de processus érosifs ; - accumulations locales possibles dans les rigoles de cailloux et débris de végétaux (ex : vignoble).
Supérieur à 12°	- limite de stabilité des versants affouillés et des fossés ; - creusement vertical intense (entailles, rainures, fossés, ravinement) ; - rus et ravins.

Figure 33 : Tableau de synthèse des observations des phénomènes d'érosion

La carte des pentes présentée ci-après permet d'identifier plusieurs grandes structures paysagères :

- les zones de plateaux ;
- les versants urbanisés ou occupés par du vignoble ;
- les ravins (zones amont) et les fonds de rus (zones intermédiaires) ;
- les sorties de combes des rus (zones aval) ;
- le fond de la vallée occupé par la Marne.

Les zones de plateaux sont caractérisées par des pentes de l'ordre de 0° à 3° et se localisent principalement au Nord des communes de la zone d'étude. Ils présentent deux grands types d'occupation du sol, soit de vastes zones agricoles, soit des bois et des forêts denses.

Les versants de la vallée de la Marne inclus dans le PPRICB se présentent sous la forme de deux entités distinctes dont les pentes sont de l'ordre de 6° à 12°, voire parfois supérieures à 12°.

- A l'Ouest de la zone d'étude, les versants sont occupés par une zone urbaine dans la continuité de la commune de Château-Thierry, qui va du centre-ville de la commune jusqu'au lieu-dit « les Blanchards ». On peut aussi y trouver localement des champs cultivés et quelques bois à mesure que l'on atteint le plateau.
- A l'Est, les versants de Brasles et de Gland présentent une activité viticole importante. Les forêts se localisent sur les plateaux au-dessus des vignes ; les habitations et les sièges des activités agricoles se localisent quant à eux en fond de vallée.

Les ravins et les fonds de rus sont souvent encaissés dans les zones amont et traversent des zones boisées importantes avant de confluer avec la Marne. Ils se caractérisent par des pentes de l'ordre de

3° et 12°. Les zones intermédiaires sont caractérisées par des pentes faibles égales ou inférieures à 3° et présentent une topographie moins accidentée et sont moins boisés.

Le LIDAR n'étant disponible que sur la zone aval des rus bordant la plaine de la Marne, il n'est pas possible d'obtenir une plus grande précision concernant la pente des versants des rus et des ravins sur la zone amont. Cependant, les zones analysées (ainsi que les visites de terrain) montrent que les ru sont encaissés dans la partie amont des bassins versants et que les petits ravins qui les alimentent présentent les mêmes caractéristiques que décrites précédemment.

Les débouchés de combes sont le plus souvent urbanisés, voire densément urbanisés comme à Château-Thierry. Le fond de vallée est moins encaissé et est parfois occupé par des terrains humides (ru de Bascon à l'amont du pont de la RD1, ru de Brasles entre les lieux-dits « le Château » et le « Lot les Grands Prés »).

Le fond de vallée est occupé par un tissu urbain dense, accompagné de zones d'activités sur la commune de Château-Thierry. Une zone d'activité est aussi installée dans la plaine de la Marne entre Château-Thierry et Brasles. Sur les communes de Brasles et Gland, le bourg occupe généralement une partie du piedmont et de l'exutoire des combes. En dehors des zones aménagées, les terrains en bord de Marne sont occupés par de grandes zones agricoles vouées à la polyculture.

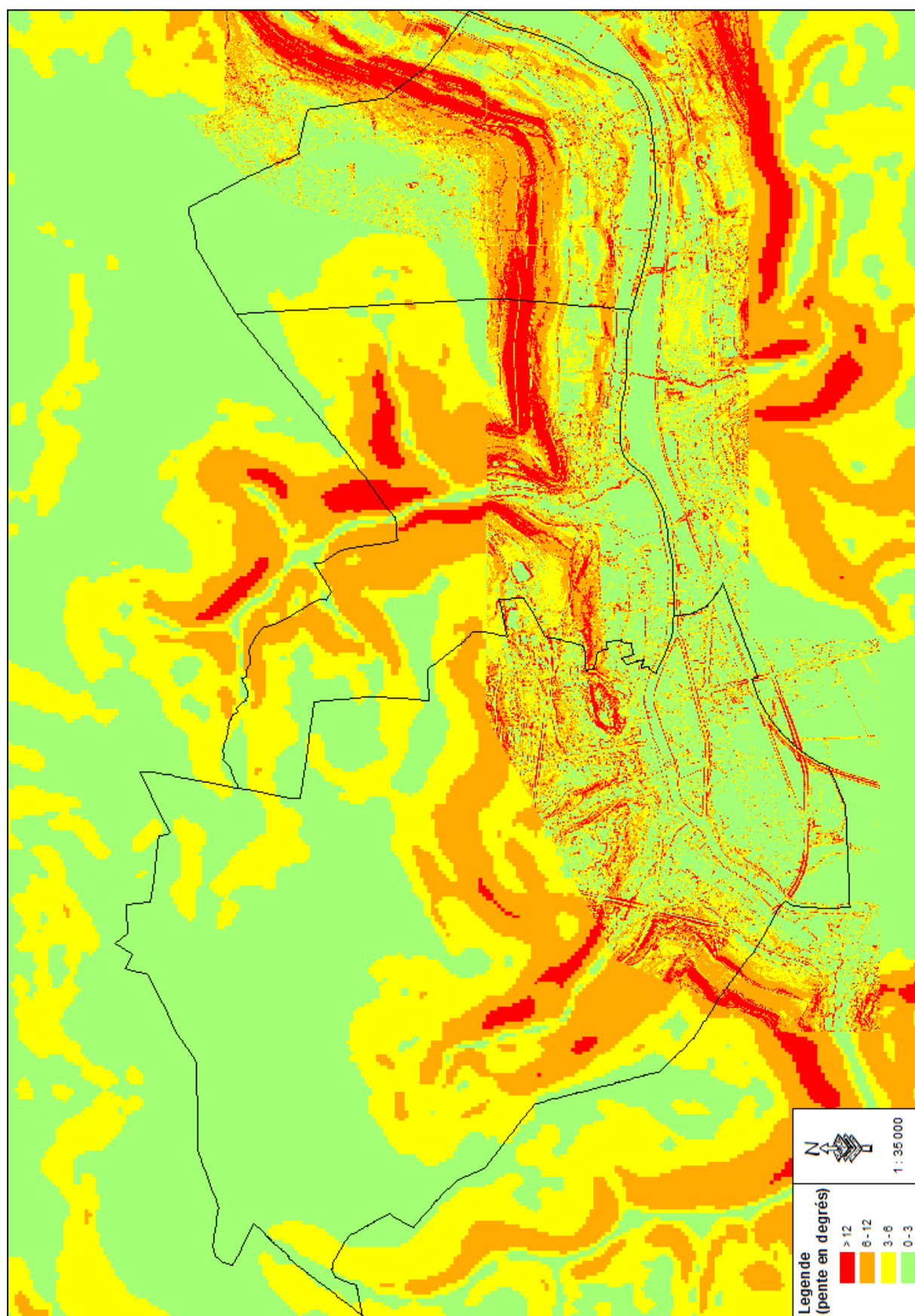


Figure 34 : Carte des pentes de la zone d'étude

## 3.2 Analyse géologique et pédologique

La région de Château-Thierry se situe au sein d'un vaste bassin sédimentaire (bassin parisien). Le bassin présente un paysage sédimentaire relativement uniforme, composé de plaine et de plateaux de faible hauteur. Les plateaux que l'on retrouve en Pays de Caux, Valois et Soissonnais attestent la présence du calcaire et de la craie résistant à l'érosion. Les surfaces, marquées par une faible topographie, sont incisées par des vallées profondes.

Les plateaux de la région sont en grande partie composés de terrains d'origine tertiaire (calcaires du Bartonien surmontant des calcaires du Lutécien) qui se sont formés à la faveur d'importantes récessions et transgressions marines. Au Paléocène, la croûte continentale européenne se soulève sous la poussée de l'orogénèse alpine au Sud. La mer, repoussée vers le Nord-Ouest dépose des calcaire coquilliers. Lorsqu'elle se retire, elle laisse place à des lagunes déposant des marnes. A la fin du Paléocène, la mer revient, dépose sables et argiles. Lorsqu'elle se retire à nouveau, elle laisse des lacs où sédimentent des calcaires. L'Eocène et l'Oligocène sont marqués par plusieurs transgressions et récessions marines qui seront aussi les dernières.

Par ailleurs, l'ère quaternaire (Pléistocène) a été marquée par une activité glaciaire importante liée à la présence du lac de fonte de la calotte glaciaire nord-européenne situé au Sud de la mer du Nord actuelle. Celui-ci débordait et se déversait dans l'Océan Atlantique et provoqua une forte érosion des couches tertiaires et crétacées.

Du point de vue stratigraphique, la zone d'étude ne comporte que des terrains paléogènes et quaternaires.

### 3.2.1 Les formations tertiaires (Eocène et Oligocène)

La base des terrains observables sur la zone d'étude est composée d'argiles plastiques et de lignites (**e3**) de l'Yprésien inférieur (Eocène inférieur). Ces argiles apparaissent principalement dans la vallée de la Marne à l'amont de Chézy-sur-Marne. Au sommet de l'étage se trouvent les lignites, constituées d'alternances d'argiles noires, brunes ou panachées, de couches de lignites et de sables quartzeux. Un certain nombre d'exploitations, dites « cendrières », les utilisaient autrefois. La puissance du Sparnacien renfermant des couches de lignite peut atteindre 30 à 40 mètres. Il n'est plus exploité aujourd'hui.

Cette couche d'argiles est surmontée par une autre couche d'argiles et de sables (**e4**) datant du Cuisien-Lutétien (Eocène moyen). Cet étage montre fréquemment à son sommet l'Argile de Laon représentée par des couches d'argiles marron, grise, violette parcourues de lits ou de filets de sable assez grossier, avec plaquettes ferrugineuses à la base et horizon rubéfié au sommet, dont l'épaisseur moyenne voisine 2 à 2,5 m. Cet ensemble essentiellement argileux surmonte un massif de sables gris. Il présente un faciès latéral des sables fluviomarins à Brasles et à Gland. L'épaisseur de ces sables est inconnue (supérieure à 10 m selon la notice de la carte géologique).

Les couches précédentes sont surmontées d'un étage de marnes, cailloutis et de calcaires (**e5**). L'étage est surmonté par une couche de marnes et de cailloutis dont l'épaisseur est terminée par une assise de marnes jaunâtres de 2 à 3 m plus ou moins dolomitiques. Sous les marnes se situent plusieurs couches de calcaires d'une épaisseur d'environ 11 m. Un calcaire grossier glauconieux et quartzeux constitue la base dont l'épaisseur est d'environ 2 m.

Ces séries sont surmontées par différents étages datant du Bartonien. Il s'agit en premier lieu d'une couche de sables et de grès (**e6a**) datant du Bartonien inférieur (Eocène moyen), puis d'une couche de calcaires (**e6b**) datant du Bartonien moyen (Eocène moyen), de couches de gypses, de marnes gypseuses, de marnes et de calcaires (**e7a**) datant du Bartonien supérieur (Eocène moyen). Au sommet, on distingue des marnes supragypseuses (**e7b**) datant du Bartonien supérieur (Eocène moyen).

Cet ensemble est surmonté par deux étages datant du Rupélien (Oligocène inférieur) : il s'agit des argiles vertes (**g1a**) d'une épaisseur d'environ 4,5 m et devenant marneuses et jaunâtre vers le bas. Cet étage est surmonté par un étage de calcaire et des meulrières de Brie (**g1b**).



### 3.2.2 Les formations quaternaires

Des formations quaternaires recouvrent fréquemment les formations tertiaires. Il s'agit essentiellement de dépôts limoneux (**LP**) très argileux, souvent jaunâtres, généralement non carbonatés, dépassant fréquemment 10 mètres. A partir de cette formation peuvent naître des langues de colluvions lorsqu'elles sont chargées de meulière.

En fond de vallée, les alluvions modernes (**Fz**) sont formées par des limons fins, argilo-sableux, très calcaireux. Des dépôts de tufs actuels sont fréquents le long des petits rus qui prennent leur source sur les niveaux argileux du Calcaire de Saint-Ouen (**E6b**).

Localement sur les versants, il est possible d'observer des éboulis calcaire (**Ec**) formés à partir des Calcaires de Saint-Ouen (**E6b**). On en remarque principalement sur cette carte au niveau des versants viticoles de Brasles et Gland.

Les formations meubles, telles que les niveaux alluvionnaires quaternaires et les matériaux meubles présents sur les versants (couche altérée de surface), présentent une forte sensibilité à l'érosion (exemple : berges des cours d'eau, érosion des combes) et peuvent ainsi être pour les cours d'eau et les axes de ruissellements, une source d'approvisionnement importante en transport solide.

### 3.2.3 Analyse pédologique : relation sols - substrat

Les divers matériaux originels que l'on rencontre à l'affleurement ont subi des transformations sous l'action des différents facteurs de la pédogenèse ; Ils présentent donc des développements de sol plus ou moins marqués.

Certains des sols sont fortement évolués en raison de leur situation en relief sur les assises imperméables du Stampien inférieur (**g1b** et **g1a**).

Ces sols (limons loessiques de Brie) sont tous marqués par un lessivage prononcé qui s'est traduit par l'apparition d'un horizon appauvri en argile et en fer au-dessus d'un autre horizon enrichi au contraire en ces éléments aux dépens du premier. La phase extrême de l'évolution semble être un sol lessivé et dégradé.

L'essentiel des caractères se limite à un enrichissement des horizons supérieurs en humus, à un développement structural particulier ou au maximum à un début de lessivage du calcaire, puis de l'argile des horizons supérieurs (alluvions anciennes décarbonatées de la Marne).

Les sols jeunes sont développés dans des matériaux d'apport récent (alluvions et colluvions holocènes), le seul caractère visible étant ici une infiltration humifère.

### 3.2.4 Types de sols en fonction des matériaux originels

#### 3.2.4.1 Formations sableuses

Les sables stampiens sont peu ou pas représentés à l'affleurement ; les rares sols développés dans ce matériau sont des sols bruns.

#### 3.2.4.2 Formations argileuses et argilo-sableuses

Les formations les plus importantes sont issues des assises du Stampien inférieur. Elles donnent des sols très lourds de type sols bruns avec un horizon humifère bien marqué, et bien souvent un horizon structural assez net.

Quelques colluvions lourdes de plateau (fonds d'anciens étangs) ou de vallée (bras d'inondation) sont développées en sols bruns (plateau) ou sols bruns calcaire (vallée de la Marne), à horizon structural généralement bien différencié.

On trouve aussi des sols lourds issus des formations gypseuses.

#### 3.2.4.3 Formations limoneuses et limono-sableuses

Nous considérerons trois types de limons :

- les limons loessiques des plateaux ;
- les limons hétérogènes issus des produits de solifluxion ;
- les limons sableux des assises stampiennes.

Les limons loessiques des plateaux présentent un développement en sol lessivé dégradé : on entend par ce terme une dissolution de l'horizon d'accumulation d'argile par approfondissement de l'horizon lessivé (appauvri) qui y pénètre en langues.

Sous forêt, on observe des profils de sol complets alors que sous culture, ils présentent tous un stade d'érosion anthropique assez poussé. C'est pour cette raison que l'on appelle couramment ces terres des « rougettes », car l'horizon d'accumulation d'argile et de fer se trouve souvent en surface.

Les limons hétérogènes sont constitués par des produits de solifluxion ou de remaniements divers contenant souvent une charge plus ou moins importante en éléments grossiers (meulière principalement).

Les limons sableux sont les plus importants. Ils sont souvent très chargés en débris de meulière. Les sols sont généralement peu évolués car ils reposent à faible profondeur sur les argiles à meulière ou les argiles vertes ou encore sur les marnes.

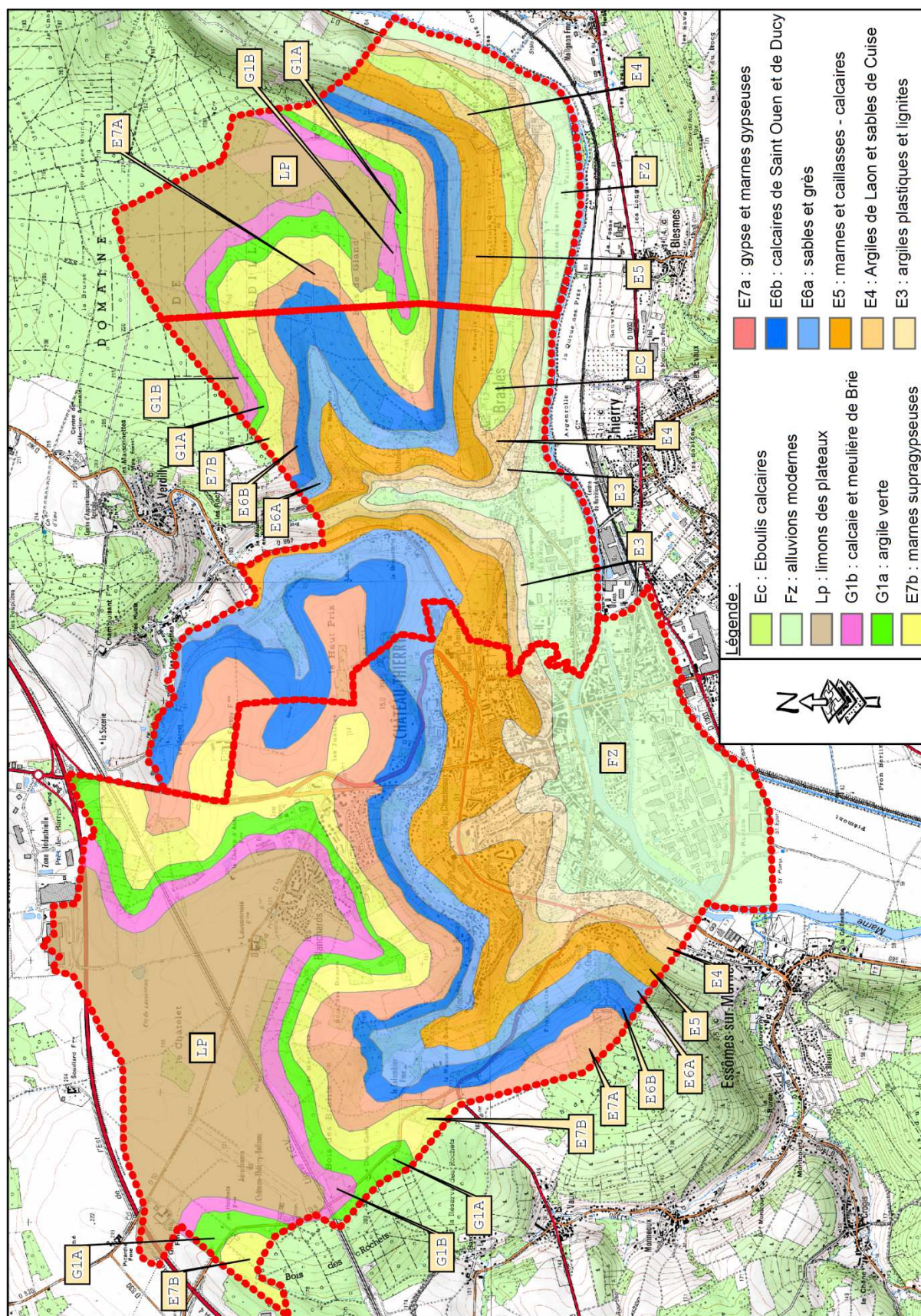
Beaucoup de limons des plateaux se retrouvent dans les formations colluviales et alluviales. Dans la vallée de la Marne, ils sont souvent sableux, soit légers (dépôts proches de la rive) soit plus lourds (alluvions de la Marne très calcaires). Ils supportent des sols peu évolués d'apport (plateaux et vallées des affluents de la vallée de la Marne) ou des sols alluviaux calcimorphes (vallées de la Marne).

#### 3.2.4.4 Matériaux calcaires

Les affleurements de matériaux calcaires sont très nombreux sur les pentes. Soumis à la pédogénèse, ils ont donné naissance, suivant leur origine, leur composition et leur résistance aux agents d'évolution, à plusieurs types de sols :

- Sur des marnes supra-gypseuses, on observe des sols bruns assez peu évolués.
- Les marno-calcaires du Bartonien (Calcaires de Saint-Ouen) ont engendré des sols plus hétérogènes allant du sol brun calcaire peu évolué sur marnes et argiles profondes à la rendzine brunifiée et noire des pentes fortes à végétation xérophile.
- Sur le calcaire lutétien, on observe fréquemment des rendzines grises de pelouse, très rarement des rendzines brunifères ou des sols bruns calcaires.





### 3.3 Analyse des talwegs

La hiérarchisation des différents talwegs a été réalisée à partir de la méthode de classification des réseaux hydrographique de Strahler. Cette méthode permet de hiérarchiser l'ensemble d'un réseau hydrographique en attribuant pour chaque tronçon une valeur correspondant à son importance.

La classification s'effectue pour l'ensemble du réseau hydrographique (axes de ruissellement et cours d'eau pérenne) de la façon suivante :

- chaque axe n'ayant pas d'affluent obtient la valeur 1 ;
- pour les axes ayant des affluents, le calcul s'effectue comme suit : un axe d'ordre  $n+1$  est issu de la confluence de deux axes de valeur  $n$ . Par exemple, un axe 3 est issu de la confluence de deux axes de valeur 2.

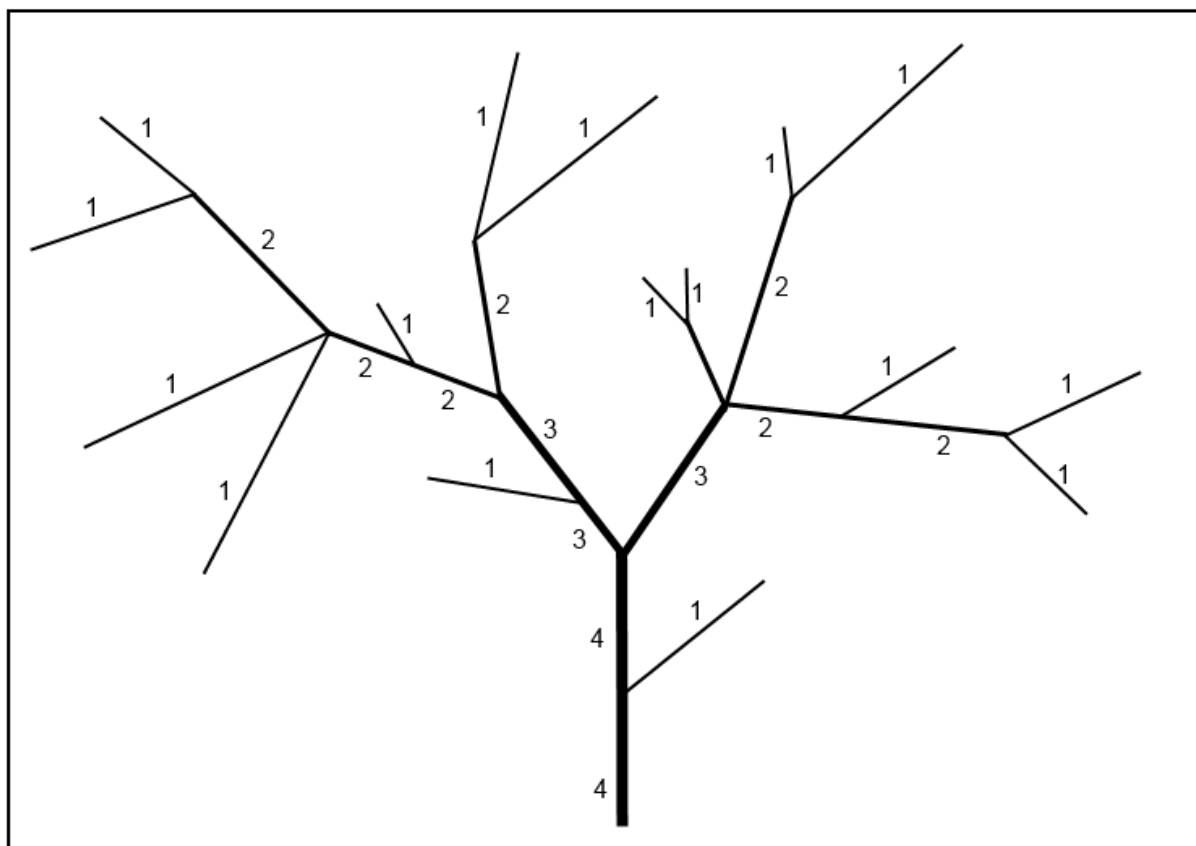


Figure 36 : Classification des réseaux hydrographiques (ordres de Strahler)

*Remarque :* la classification des réseaux hydrographique à partir de la méthode de Strahler hiérarchise l'ensemble du réseau hydrographique d'une zone étudiée. La carte qui en découle inclue donc l'ensemble des rus pérennes et des ravins du bassin versant, ainsi que l'ensemble du réseau hydrographique présent sur la commune de Verdilly.

Plusieurs points ressortent de l'analyse des ordres de strahler sur ces bassins versants :

- les zones de plateaux présentent une arborescence importante et de multiples axes d'ordre 1 ;
- les axes d'ordre 3 et 4 n'apparaissent que dans les zones aval à proximité de la confluence avec la Marne ;



- il existe peu d'axes d'ordre 3 uniquement conditionnés par le phénomène de ruissellement : on en trouve principalement sur les versants qui présentent du vignoble et à l'exutoire des zones de ruissellement urbain sur Château-Thierry ;
- la majorité des axes de ruissellement urbain sont des axes d'ordre 1 et 2 ; ils peuvent être classés d'ordre 3 lorsqu'ils confluent avec un ru.

La hiérarchisation des axes à partir de la méthode de Strahler permet d'identifier les axes les plus critiques qui se situent à l'aval des zones où les eaux sont collectées et qui peuvent voir transiter de grandes quantités d'eau.

Cette première analyse des talwegs va être complétée par le croisement avec la carte des pentes et avec la carte géologique (§3.6).

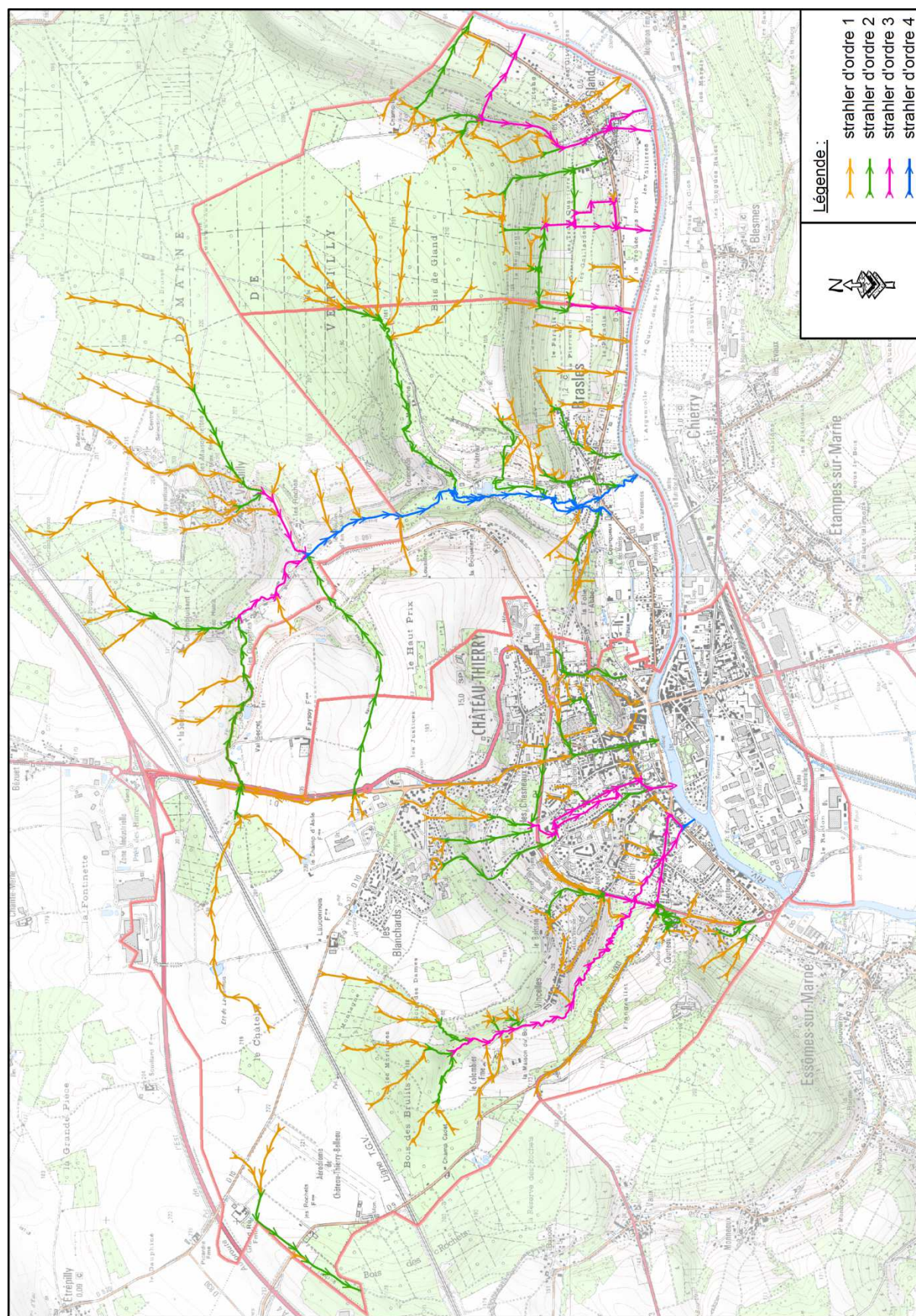


Figure 37 : Carte des ordres de strahler sur la zone d'étude

### 3.4 Analyse des zones d'érosion et d'accumulation

Les zones d'érosion se présentent sous plusieurs aspects dans le cadre du présent PPRICB :

- l'érosion sous forme de creusement des sillons en champs, sur les plateaux ;
- l'érosion des versants du vignoble sur Brasles et Château-Thierry : des rigoles peuvent se former que les chemins d'accès au vignoble. Ces processus sont très souvent accompagnés de transport de matériaux (sédiments et débris de végétaux) ;
- l'érosion des ravins qui alimentent le ru de Brasles et le ru de Bascon.

*Remarque :* les processus d'érosion n'ont pas tous pour origine les phénomènes de ruissellement/ravinement. En effet, de nombreux ruisseaux examinés sur le terrain (amont du bassin versant du ru de Bascon, amont du bassin versant du ru de Brasles situés sur les communes de Château-Thierry et de Verdilly), présentent des phénomènes d'érosion de berge, sont fortement encaissés et peuvent aussi libérer des matériaux en cas de forte crue (berges affouillées, végétation importantes en bordure des lits, etc.) qui peuvent à leur tour générer des embâcles.

Les processus d'érosion présents sur les plateaux agricoles des communes de Château-Thierry et de Brasles prennent une forme particulière qui est récurrente dans d'autres régions de la partie septentrionale de la France.

Les sols limoneux des plateaux peuvent générer des phénomènes de battance. Sous l'action des pluies, de moyenne à forte intensité, les sols passent d'un état d'agrégat (forme de mottes) poreux et meuble à un état plus continu et compact. Le colmatage des pores du sol entraîne un lissage de sa surface et génère une couche imperméable qui prend la forme d'une croûte. Les phénomènes d'érosion des sols se manifestent par la formation de ravines qui drainent les parcelles agricoles.

Les événements historiques d'inondation par ruissellement et de coulées de boue ayant touché les vignobles des communes de Brasles et de Gland ont souvent pris la forme de rigoles au sein des vignes, mais aussi utilisé l'ensemble sur réseau de chemins d'accès pour l'exploitation du vignoble. Des travaux ont été entrepris pour réguler les écoulements : création de petits bassins d'orage, d'avaloirs et modification des pentes des chemins d'exploitation. Les bassins et avaloirs, ainsi que le réseau d'évacuation des eaux de ruissellement en direction de la Marne sont surveillés et entretenus régulièrement.

*Remarque :* les ouvrages (notamment les bassins d'orages et avaloirs) ont été réalisés pour des événements d'occurrence décennale et ne seront donc pas pris en compte dans le cadre du présent PPRICB (événement de référence centennal).

Les cartes présentées aux pages suivantes présentent les zones d'érosion et les zones d'accumulation. Ces cartes ont été établies à partir de la méthode hydrogéomorphologique, combinée à l'analyse de la carte des pentes et des observations sur le terrain.

*Remarque :* lorsque les aléas de ruissellement et de débordement sont liés (confluences, liaisons amont-aval, etc.) ou superposés, le choix a été fait de représenter l'ensemble des zones d'érosion et d'accumulation. En effet, les deux aléas peuvent agir sur certaines zones seul ou conjointement, sans possibilité de déterminer lequel a le plus d'impact.



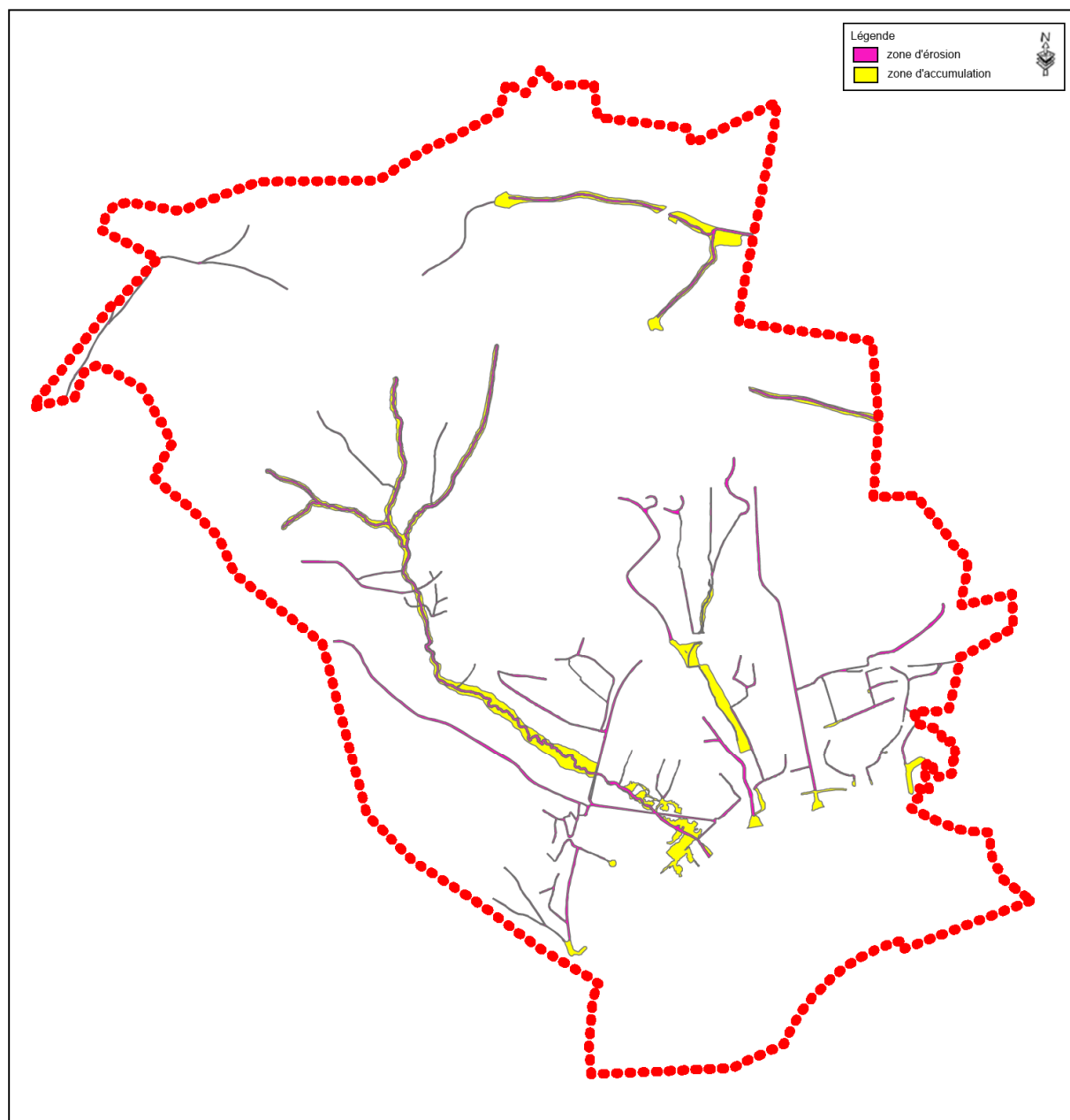


Figure 38 : Carte des zones d'érosion et des zones d'accumulation de Château-Thierry

La commune de Château-Thierry présente un grand nombre de zones où le phénomène d'érosion est perceptible. En premier lieu, l'ensemble des axes de ruissellements observés sur le terrain dans les zones naturelles (bois situés au Nord-Ouest de la commune et axes de ruissellements situés sur le plateau) ont cet effet sur les terrains qu'ils traversent. Lorsque les axes de ruissellement confluent avec le ru de Bascon à l'amont de la RD1, l'effet érosif des eaux de ruissellement est conjugué à celui du ru de Bascon : les berges sont encaissées dans la partie amont, affouillées par endroits. Les champs présentent aussi les stigmates de l'érosion.

Dans les zones urbaines, bien que le transport solide soit limité par l'absence d'apport de matériaux depuis les plateaux, il n'en est pas absent. Localement les terrassements ou la construction de nouveaux bâtiments peut mettre à nu des terrains ; ceux-ci pourront être à l'origine des apports en matières solides transportées en milieu urbain par les axes de ruissellement localisés que constituent les voiries.

Les zones d'accumulation sont principalement dans les zones basses où les eaux de ruissellement peuvent s'épandre. Il en est de même lorsque les phénomènes de ruissellement et d'épandages torrentiels sont confondus : les zones d'accumulation se situent alors dans le lit majeur des rus.



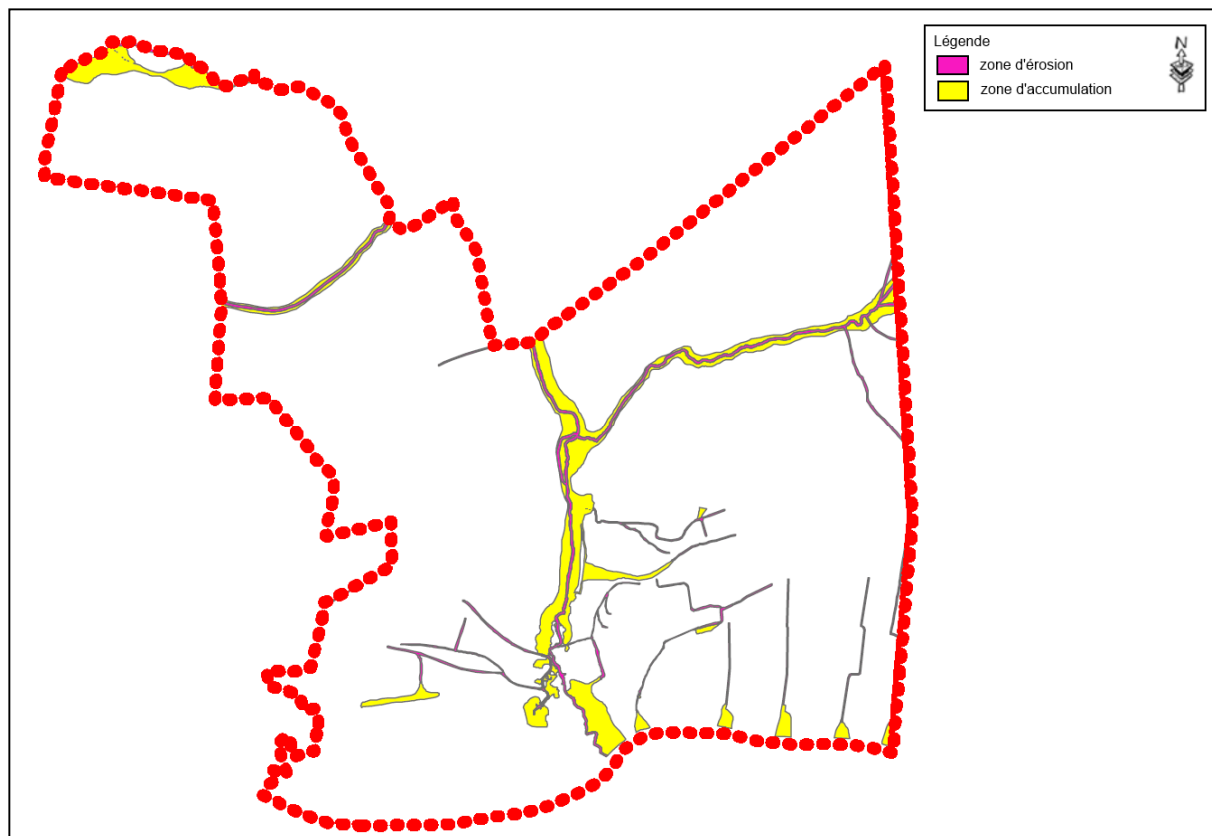


Figure 39 : Carte des zones d'érosion et des zones d'accumulation de Brasles

La commune de Brasles présente plusieurs types de zones où l'érosion est perceptible. En premier lieu, à l'Est de la commune, le vignoble est soumis aux ruissellements et crée un processus d'érosion généralisé sur l'ensemble du versant qui reste néanmoins de faible ampleur. Les axes de ruissellement se concentrent sur l'ensemble des chemins d'exploitation et peuvent entraîner de grandes quantités de matériaux (cailloutis, boues, matières végétales, etc.).

Le phénomène d'érosion est aussi perceptible à l'Ouest de la commune, sur les zones viticoles et les zones cultivées. Les ruissellements peuvent apparaître dans les vignes et sur les versants labourés. Ils peuvent créer des coulées de boue jusqu'aux limites ouest du bourg de Brasles.

Le ru de Brasles ne fait pas exception, puisqu'il est alimenté par de nombreux ravins à l'amont, sur les plateaux de Château-Thierry ou dans les bois de Gland. Il demeure très encaissé en forêt, mais peut localement se répandre de part et d'autre de son lit sur certaines portions où la topographie est plus plane. Il demeure encaissé jusqu'au lieu-dit « le Château » où la vallée s'élargit. Il reçoit encore quelques apports des plateaux qui peuvent se répandre en rive gauche du ru.

Les zones d'accumulation se trouvent principalement aux exutoires des combes. On note la zone de confluence entre la Marne et le ru de Brasles qui est concernée par la concomitance des phénomènes de débordement de ru, de ruissellement sur versant et de ruissellement urbain.

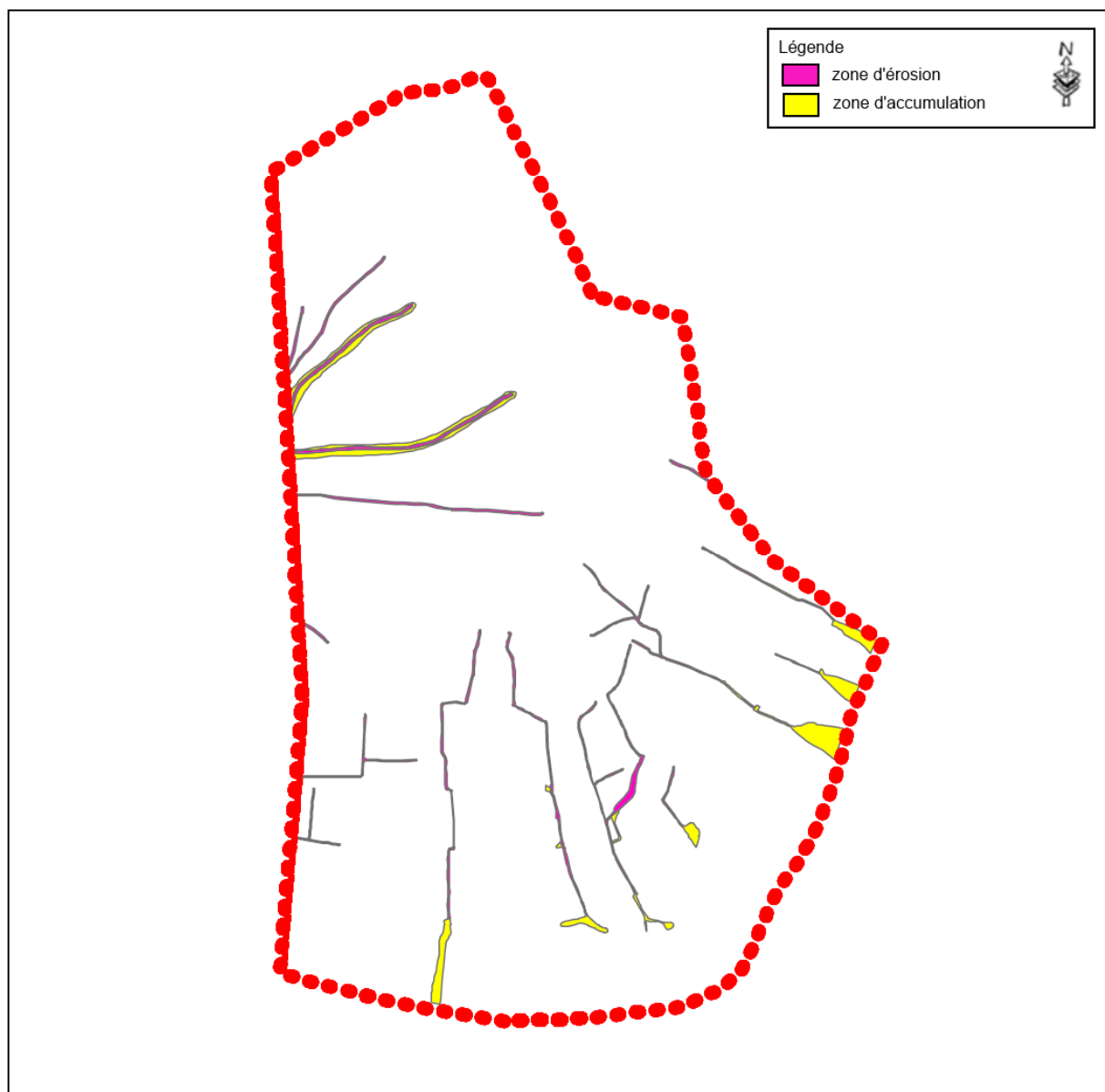


Figure 40 : Carte des zones d'érosion et des zones d'accumulation de Gland

La commune de Gland est principalement marquée par des phénomènes de ruissellement et de ravinement sur versant. La partie septentrionale de la commune, située en forêt, laisse apparaître plusieurs axes de ruissellement qui alimentent le ru de Brasles.

Le phénomène d'érosion est perceptible sur l'ensemble du versant viticole de la commune de Gland. Les axes suivent en majorité les chemins d'exploitation depuis le haut du versant jusqu'à la Marne et traversent les zones urbaines.

Les zones d'accumulation, dans le cas des axes de ruissellement qui confluent avec le ru de Brasles, se situent aux confluences et dans le lit majeur du ru. Dans le cas des différents talwegs qui se créent sur le versant viticole, on note qu'il existe à mi-versant des bassins de rétention qui peuvent faire office de tampon pour des événements d'ordre décennal. Dans des conditions centennales, ces bassins de capacité limitée, ne pourront que capter une partie du transport solide. Le reste sera charrié le long des axes de ruissellement et se déposera à l'exutoire des chemins d'exploitation sur des zones agricoles ou sur les voiries et dans les cours pour la zone urbaine de Gland ;

### 3.5 Analyse proposée en zone urbaine

L'analyse hydrogéomorphologique peut être menée en milieu naturel et urbain. Dans le cadre de ce PPRN, l'analyse a été menée dans ces deux milieux. Nous nous sommes appuyés dans un premier temps sur une exploitation du LIDAR effectuée avec des outils SIG.

Nous avons effectué une analyse des directions des écoulements d'eau (image ci-dessous). Cette première approche présente plusieurs avantages, mais ne dispense pas d'une analyse fine sur le terrain :

- fait figurer des axes d'écoulement des eaux relativement précise lorsque la topographie est bien marquée ;
- réalise un traitement rapide qui permet d'identifier les principaux axes d'écoulement sur le terrain ;
- permet de réaliser une approche du milieu urbain en faisant apparaître les axes majeurs ;
- fait apparaître des artéfacts de traitement dans les zones basses à la topographie plane.

*Remarque : cette méthode de traitement numérique ne dispense pas d'une analyse de terrain. Il est entendu que les deux analyses (numériques et terrain) sont complémentaires et menées l'une à la suite de l'autre dans le cadre de ce PPRICB.*

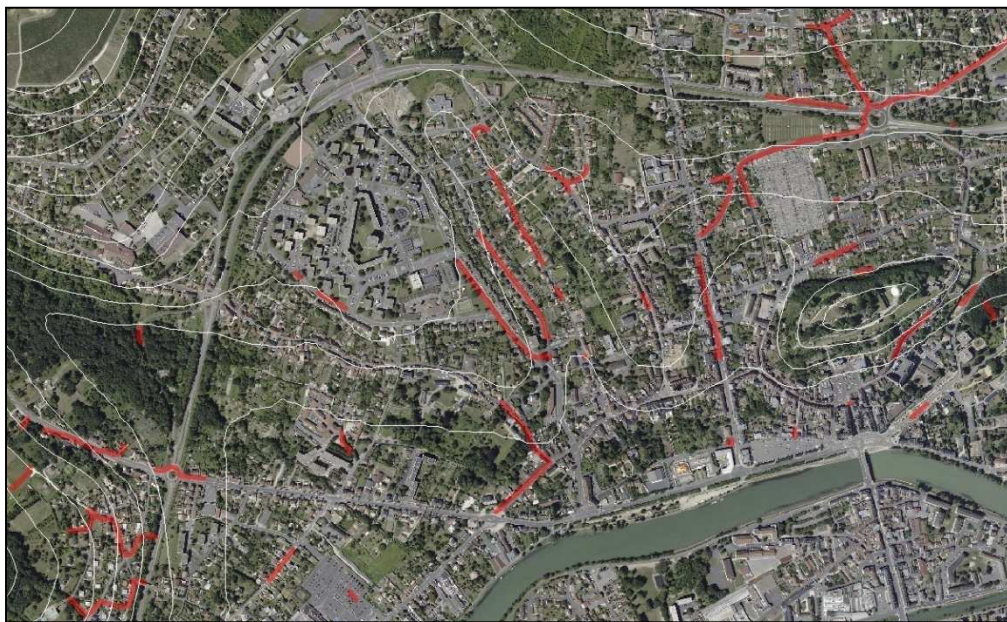


Figure 41 : Carte du traitement des écoulements nettoyée (sans les cours d'eau)

Une analyse fine des axes de ruissellements sur le terrain a été menée sur l'ensemble de la zone d'étude au cours de l'hiver 2013-2014. La méthode hydrogéomorphologique est particulièrement efficace dans certains cas :

- les zones qui présentent une topographie peu marquée ;
- les zones qui ne présentent que peu ou pas d'enjeux (zones naturelles non modélisées) ;
- les zones urbaines (ruissellement pluvial-urbain).

Elle peut être aussi utilisée efficacement en milieu urbain lorsque la topographie est bien marquée comme c'est le cas sur les communes de Château-Thierry, Brasles et Gland.

## 3.6 Analyse hydrogéomorphologique menée sur la zone d'étude

### 3.6.1 Etape 1 : analyse des données, visites de terrain et localisation des phénomènes

La première étape a consisté en une analyse des données topographiques (MNT IGN au 1/25 000 et données LIDAR) pour créer une carte des écoulements, puis à une analyse des photographies aériennes disponibles sur la zone d'étude, afin de déterminer une première série d'enveloppes.

Nous avons par la suite comparé la carte des écoulements (issue des données topographiques disponibles) aux résultats de la photo-interprétation que nous avons réalisée précédemment. Cette étape sert à comparer, valider et affiner dans un premier temps l'interprétation des formes lisibles sur les photographies aériennes verticales.

Ces enveloppes ont ensuite été retravaillées sur le terrain, en tenant compte de la topographie locale et des obstacles que les outils informatique ne permettent pas de percevoir immédiatement.

Cette première cartographie a permis la réalisation de « minutes » de terrain nécessaire à l'expertise. Chaque zone d'étude a donc été préalablement examinée au bureau avant de faire l'objet de confirmations de terrain.

Le volet des reconnaissances terrain constitue le fondement de cette analyse. Établir une analyse sans vérification de terrain peut conduire à des erreurs importantes, notamment lorsque les données topographiques disponibles sont de faible qualité.

Les reconnaissances de terrain ont été systématiques sur l'ensemble des trois communes ce qui garantit la qualité de l'information recueillie. La morphologie et les structures topographiques identifiées lors de la phase d'interprétation ont été validées sur le terrain. Par ailleurs, l'analyse hydrogéomorphologique s'appuyant sur les formes du terrain et les structures contraignant les écoulements, nous avons identifié localement les différents types de passages (pont, buses, etc.) et d'obstacles (rétrécissement, types de remblais, etc.) franchis par les cours d'eau. Cette partie représente environ 60% du travail de la phase d'analyse hydrogéomorphologique, compte-tenu de la vaste superficie à couvrir.

La synthèse des données obtenues sur le terrain se présente sous la forme d'une carte-minute comprenant l'ensemble des informations hydrogéomorphologiques. Celle-ci est destinée à la compréhension de l'historique et de la formation de la plaine alluviale, telle qu'elle est composée aujourd'hui. Les limites de ces unités hydrogéomorphologiques (talus, encaissant, terrasses alluviales, plaine alluviale morphologique) sont reportées sur cette carte. Ainsi nous avons pu identifier :

- la plaine alluviale morphologique ;
- le lit mineur morphologique ;
- le lit majeur morphologique ;
- les plans d'eau ;
- remblais/déblais d'axes ferroviaires ;
- remblais/déblais d'axes routiers ;
- les ouvrages hydrauliques (ponts, buses, vannes, tunnels sous voie ferré).

A l'issue de cette phase de terrain, l'emplacement correct des axes de ruissellement et des enveloppes d'inondation a été établi. La seconde étape consiste à qualifier le degré d'aléa.

*Remarque : les cartes-minutes sont des documents de travail qui servent à l'élaboration de la carte des aléas. Elles ne sont réalisées à l'état de minutes et n'ont pas vocation à être jointes à cette étude.*





Figure 42 : Extrait d'une carte-minute utilisée sur le terrain (commune de Château-Thierry)

### 3.6.2 Observations de terrain

L'analyse hydrogéomorphologique repose sur une analyse de terrain. Nous proposerons ici de passer en revue les différentes zones étudiées impactées par les différents aléas. Nous examinerons chaque commune concernée : Château-Thierry, Brasles et Gland.

#### 3.6.2.1 Commune de Château-Thierry

La commune de Château-Thierry est soumise aux aléas de débordement de cours d'eau, de ruissellement de versant et de coulées de boue.

##### 3.6.2.1.1 Bassin versant du ru des Rochers

Au Nord de la commune de Château-Thierry, plusieurs axes de ruissellement confluent au niveau du lieu-dit « la ferme du Grand-Ru ». Ces axes alimentent ensuite le ru des rochers qui s'écoule vers Essômes-sur-Marne. Les versants sont soumis aux ruissellements de versant généralisés.

##### 3.6.2.1.2 Bassin versant du ru de Bascon

En tête de bassin, le ru de Bascon est formé par la confluence de plusieurs ruisseaux qui s'écoulent dans les « Bois des Brulits » et dans le « Bois des Dames ». Plusieurs axes de ruissellements parcourent les prairies et les sous-bois et confluent avec les ruisseaux en tête de bassin. Au lieu-dit « La Ferme du Colombiers », plusieurs axes de ruissellement empruntent la voirie et drainent les eaux jusqu'au pont situé près du lieu-dit « La Maison du Bois ». Les ruisseaux situés à l'amont présentent un écoulement parfois intermittent. Leur lit peut se déplacer, certains étant très peu encaissé : le résultat est la présence de plusieurs zones humides situées en tête de bassin. La majeure partie des versants est soumise au ruissellement qui alimente les axes de ruissellement et les ruisseaux affluents du ru de Bascon.

Au niveau du pont situé près du lieu-dit « La Maison du Bois », le ru de Bascon a incisé son lit et celui-ci s'écoule, à l'aval, dans une gorge profonde de plusieurs mètres. Il reste contraint jusqu'au lieu-dit « Vincelles » où la vallée s'élargit. Le ru de Bascon se met alors à méandrer dans une vaste plaine marécageuse et boisée jusqu'à la « rue des Marais » et au pont de la RD1.



Figure 43 : Le ru de Bascon au niveau du pont du lieu-dit « La Maison du Bois »

Le passage de la RD1 s'effectue par un ouvrage de très grande section qui n'est pas sujet à la formation d'embâcle et perturbe vraisemblablement peu les écoulements. A l'aval de la RD 1, le ru sillonne entre des jardins dans un lit aux berges sujettes à l'érosion et à la déstabilisation. Afin de renforcer les berges, des installations sommaires constituées de tôles et de plaques ont été mises en place. Ces plaques pourraient être emportées en cas de forts débits et constituer des embâcles, notamment au niveau des passerelles et des ouvrages de l'avenue de Paris et de l'avenue d'Essômes. Le franchissement de l'avenue de Paris s'effectue par un ouvrage dont la section hydraulique est importante et qui ne présente pas de singularité pouvant favoriser la formation d'embâcles.



Figure 44 : Le ru de Bascon à l'aval de la RD1 et l'ouvrage sous l'avenue de Paris

A l'aval de l'avenue de Paris et jusqu'à l'avenue d'Essôme, le lit est encaissé et bordé par des murs de grande taille qui chenalisent les écoulements. L'ouvrage de l'avenue d'Essôme présente une faible section qui est encore diminuée par la présence d'une poutre sous l'ouvrage. On observe également l'engravement du fond et un dépôt alluvionnaire à l'aval réduisant la section efficace d'écoulement. A l'aval de cet ouvrage et jusqu'à la confluence avec la Marne, la section d'écoulement est importante. (Cf. annexe 2).





Figure 45 : Le ru de Bascon au niveau du pont de l'avenue d'Essômes

#### 3.6.2.1.3 Bassin versant du ru de la Madeleine

Le vallon de la Madeleine est alimenté par plusieurs axes de ruissellement qui proviennent du plateau et sont canalisés par la voirie du lotissement des « Blanchards ». Ces axes viennent confluer avec le ruisseau de la Madeleine dont le lit apparaît au niveau de la « rue de Buisson ». Le ruisseau traverse alors une zone de jardins familiaux avant d'être busé pour passer sous la RD1. A sa sortie de la buse, il déborde en rive gauche et inonde les bâtiments riverains. Deux canalisations permettent de répartir le débit entre le bassin d'orage et le cours normal du ru de la Madeleine.



Figure 46 : Le ru de la Madeleine à l'aval de la RD1

A l'aval du bassin d'orage le débit est renforcé par un axe de ruissellement qui provient de l'avenue de Champagne. Au niveau de la rue Charles Guérin, le ruisseau est busé. Compte tenu que la buse est mal entretenue, que son diamètre est trop faible et que le ruisseau est sujet aux embâcles, nous considérons qu'il inonde la chaussée et suit la déclivité du terrain jusqu'à la rue Gerbrois. Lorsqu'il déborde de son lit au niveau de la rue de Praillons, il inonde également les maisons qui le bordent.

A l'intersection de la rue des Praillons et de la rue Aman-Jean, il est à nouveau busé. Cette buse est, elle aussi, d'un diamètre très réduit. Lorsqu'il déborde, le ru inonde alors la rue Aman-Jean et rejoint l'axe de ruissellement de la rue Gerbrois. Les eaux s'écoulent ensuite jusqu'à la rue Saint-Martin qui forme un point bas, où elles finissent par inonder les habitations qui bordent la rue. Les eaux sont ensuite reprises par le réseau pluvial urbain.

#### 3.6.2.1.4 Ruissellements urbains

Plusieurs rues canalisent la majeure partie de l'écoulement à l'Ouest de Château-Thierry et apportent les eaux en direction de la RD1 et de l'avenue de Paris. Ces rues sont les suivantes :

- la partie amont de l'avenue de Paris jusqu'au rond point avec la D1 ;
- la rue Roger Catillon ;

- la rue de la Menonnerie ;
- la sente des charités ;
- la rue du nouveau lycée ;
- les rues du quartier de Courteau ;
- la rue des Billards.

Une partie des eaux de ruissellement s'écoule sur l'avenue de Paris en direction de la Marne. Une autre partie s'écoule sur la RD1 en direction du rond point de la piscine où les eaux finissent par se répandre. Deux axes de ruissellement qui proviennent des champs alimentent aussi la zone d'épandage située au niveau de ce rond point.

Le quartier Saint-Martin est soumis au ruissellement de versant. Plusieurs rues canalisent une grande partie des écoulements et les amènent soit jusqu'au ru de Bascon, soit dans différents points bas. Il s'agit de la ruelle du Moulin à Tan, la rue du Patis Saint-Martin et la rue Jacques Hazard.

Plusieurs autres axes de ruissellement sont localisés dans le centre-ville de Château-Thierry. Leur impact est d'autant amplifié que la disposition des voiries qu'ils empruntent se fait en ligne droite du Nord au Sud, du plateau à la vallée de la Marne. Il s'agit notamment de l'avenue de Vaucrises, l'avenue Jean Jaurès, l'avenue de Soissons et de la rue Léon Lhermitte. Les eaux se concentrent par ces axes ruissellement sur les voiries avant de se répandre sur les parkings et la voirie au niveau des quais de la Marne. Plusieurs axes de ruissellement ne débouchent que sur des points bas. Les eaux stockées dans ces points bas sont ensuite absorbées par le réseau pluvial urbain (rue de Fère, rue du Parc, rue de Tillancourt, Grande rue et rue du Château).

La « rue du Faubourg de la Barre » et la « rue de la Barre » sont elles aussi impactées par des ruissellements : les écoulements occupent la voirie avant de se répandre sur la place du Jeu de Paume, jusqu'à la Marne.

#### 3.6.2.1.5 Le bassin versant du ru du Val Secret

Le ruisseau du Val Secret prend sa source sur le plateau de Château-Thierry et s'écoule vers l'Est en direction de Verdilly. Sur le plateau, peu d'axes de ruissellement viennent l'alimenter. Il conserve donc un débit faible et une faible emprise d'inondation à l'amont de la voie LGV. En revanche, à l'aval de cette ligne ferroviaire, il conflue avec le ruisseau qui provient du lieu-dit « la Ferme du Champ d'Asile » et l'emprise de la zone inondable augmente significativement de part et d'autre du lit mineur.



Figure 47 : Le ru du Val Secret à l'amont de la RD1



### 3.6.2.2 Commune de Brasles

#### 3.6.2.2.1 Le bassin versant du ru de Brasles

Le ruisseau du Val Secret traverse la RD1 et marque sur 900 mètres environ la limite communale entre Brasles et Verdilly. Il traverse le terrain de golf puis quitte le territoire de Brasles.

Le ravin des vaches est un petit ruisseau affluent du ru de Brasles. Il prend sa source sur la commune de Château-Thierry et se présente sous la forme d'un fossé au milieu des champs avant d'entrer dans une partie plus boisée lorsqu'il se trouve sur Brasles. Il conflue avec le ru de Brasles sur Verdilly.

Le ru de Brasles entre sur le territoire communal par sa limite nord. Il a auparavant reçu les eaux des deux ruisseaux cités précédemment, ainsi que l'ensemble des affluents et des axes de ruissellement présents dans la partie amont de son bassin versant situé sur la commune de Verdilly. Le fond de vallée est large et plat ce qui permet au ru de Brasles de déborder sur de vastes zones en rive droite et assez peu en rive gauche où il se trouve immédiatement au pied du plateau.

Au niveau du lieu-dit « Courcenon », le ruisseau de la Maladrerie conflue avec lui. Le ruisseau de la Maladrerie provient du plateau situé au-dessus de la commune de Gland. Il prend sa source dans la forêt connue sous le nom de « Bois de Gland » et de « Domaine de Verdilly ». Il présente un faible débit à l'amont où il est alimenté par plusieurs axes de ruissellements. Son lit est légèrement encaissé, mais il continue à déborder de part et d'autre du lit mineur. Peu après le lieu-dit « La Maladrerie », son lit s'encaisse de nouveau dans une petite gorge. Son espace de liberté est diminué jusqu'à la sortie de la combe au niveau de « Courcenon ».

A l'aval du lieu-dit « Le Château », une dérivation du ru a permis l'aménagement d'étang. A partir de ce point, le ru de Brasles s'engage dans un espace aménagé pour les loisirs et les activités sportives.

Un peu à l'amont de la confluence entre le ru de Brasles et le ru de la Maladrerie, il existe une prise d'eau, ayant sans doute appartenue à un ancien moulin. Cette prise d'eau détourne une partie de l'eau du ru de Brasles et la lui restitue quelques centaines de mètres à l'aval par une chute.



Figure 48 : Le ru de Brasles au niveau des terrains de sport

A l'amont des terrains de sport, le ru de Brasles reçoit les eaux de plusieurs axes de ruissellement. Il déborde en rive gauche et touche quelques maisons d'habitation. A l'aval des terrains de sport, le ru déborde cette fois en rive droite et inonde une partie du lotissement « les Grands Prés ». Une partie des eaux s'écoule sur la voirie et continue vers le Sud-Ouest où elle inonde des maisons d'habitations entre la rue « des chopinettes » et l'avenue « de Château-Thierry ». Ces débordements peuvent être favorisés par la présence d'un ouvrage au droit dudit lotissement. Il s'agit d'un ponceau à deux travées qui permet la traversée du « chemin picard ». La présence d'un pilier central et la faible section hydraulique pourraient fortement contribuer à la formation d'embâcles obstruant ainsi totalement ou partiellement l'ouvrage. De plus, un début d'affouillement au niveau du pilier central a été observé ainsi que la destruction quasi-complète du perré. Un peu en amont de l'avenue de Château Thierry, le lit est canalisé et on observe notamment la présence d'un seuil au droit de la parcelle 96. La traversée de l'avenue de Château-Thierry se fait par un ouvrage dont la section hydraulique est importante et qui ne présente pas de singularité pouvant favoriser la formation

d'embâcles. A l'aval de l'avenue de Château-Thierry, le ru s'écoule dans un canal dont la section est importante. A la confluence avec la Marne, le ru de Brasles draine un bassin versant de 16 km<sup>2</sup> (cf. annexe 2).



Figure 49 : Le ru de Brasles au niveau du lotissement « les Grands Prés »

### 3.6.2.2 Ruissellements urbains

Plusieurs axes de ruissellement proviennent du coteau viticole de Brasles et inondent le village. Deux axes principaux sont à noter : celui qui s'écoule depuis la ruelle « Milton jusqu'à la rue « Paul Doumer » et la « Place de la Mairie ». Une partie des terrains adjacents sont inondés ; et celui qui s'écoule dans la rue « Aristide Briand » et la rue « des Blanchards ». Comme à Gland, le coteau viticole est en grande partie soumis à l'aléa ruissellement et coulées de boue, la culture de la vigne dans le sens de la pente renforçant ces écoulements.



Figure 50 : Grilles d'absorption des eaux de ruissellement (ruelle Milton)

### 3.6.2.3 Commune de Gland

La commune de Gland est uniquement concernée par les phénomènes de ruissellements de versant et de coulées de boue. Hormis le plateau où le ru de la Maladrerie prend sa source mais n'a que peu de possibilités de divaguer, le coteau et la vallée ne sont pas concernées par des inondations de ru.

L'ensemble du coteau viticole est soumis aux ruissellements. En effet, la culture de la vigne se pratique dans le sens de la pente et donc celui des écoulements. Le phénomène est renforcé sur les parcelles peu enherbées. Des travaux ont été réalisés sur l'ensemble du vignoble par l'association foncière afin de chenaliser les écoulements. Les travaux étant dimensionnés pour une crue décennale, ils seront considérés comme transparents dans le cadre de cette étude.

Plusieurs axes de ruissellements touchent des zones à enjeux, notamment à l'Ouest du bourg au niveau de la rue « de la Fraîche Fontaine » et de la rue de « Château-Thierry ». Au niveau du centre-bourg, plusieurs événements historiques ont touché certaines maisons et les infrastructures routières ont déjà dû être remises en état plusieurs fois (nettoyage des boues et reprise de l'enrobé). Depuis la



réalisation des ouvrages de protection et leur fréquent entretien, ces inondations récurrentes ont diminué. Pour un événement centennal, on considère que ces ouvrages sont néanmoins sous-dimensionnés : plusieurs rues du centre-bourg restent ainsi inondables parmi lesquelles la rue « du Carrefour », la rue « d'en Bas », la rue « de Champillon » et la rue « de la Résidence des Grèves ».

Les principaux axes présents dans le vignoble débouchent soit sur la rue « de Château-Thierry » soit sur la rue « de la Fraîche Fontaine ». Ils sont captés pour partie par plusieurs bassins de rétention installés au-dessus du talus qui domine cette voirie. Lorsqu'ils franchissent ce talus, ils traversent la voirie et se répandent dans les champs jusqu'à rejoindre la Marne.



Figure 51 : Le vignoble de la commune de Gland et un des fossés de drainage de la plaine en direction de la Marne



### 3.6.3 Etape 2 : qualification des aléas

La qualification des aléas a été réalisée à partir des critères décrits du paragraphe 3.1 au paragraphe 3.5. L'ensemble de ces critères a été regroupé sous la forme du tableau ci-dessous.

Critère	Intensité Faible	Intensité Moyenne	Intensité Forte
Pentes	0° - 3°	3° - 6°	6° - supérieur à 12°
Zones d'érosion	Néant	Néant	Axes de ruissellement, talwegs des rus, chemins et routes encaissés
Zones d'accumulation	Zones d'épandage en fond de vallée	Exutoires des combes	Néant
Géologie	Alluvions modernes de fond de vallée, calcaires, gypses	Eboulis, marnes, cailloutis	Limons des plateaux, sables, grès, argiles
Ordres de Strahler	Ordre 1	Ordre 2	Ordre 3 et 4
Zones urbaines	Visite de terrain	Visite de terrain	Visite de terrain

Figure 52 : Tableau des critères retenus pour l'établissement de la carte des aléas (ruissellement/ravinement)

*Remarque : cette approche reste théorique et l'analyse de terrain peut conduire à des adaptations pour tenir compte des configurations particulières.*

La qualification des aléas est obtenue par croisement de certains facteurs : la pente, la géologie, l'ordre de strahler.

Les critères d'érosion et d'accumulation sont repris à titre informatif (sans apparaître) dans le croisement entre la géologie et les pentes. Le critère des zones urbaines présente trop de cas particulier. L'analyse factorielle doit être dans ce cas relayée par l'analyse du terrain.

Le premier tableau hiérarchise l'activité des talwegs en croisant les classes de pente et les ordres de strahler établis précédemment :

Pentes	Ordres de Strahler				
		1	2	3	4
	0°-3°	Faible	Moyenne	Elevée	Très Elevée
	3°-6°	Moyenne	Moyenne	Elevée	Très Elevée
	6°-12°	Elevée	Elevée	Elevée	Très Elevée
	> 12°	Très Elevée	Très Elevée	Très Elevée	Très Elevée

Figure 53 : Tableau de hiérarchisation de l'activité des talwegs

Le second tableau établit une sensibilité à l'érosion en croisant les classes de pente et les différentes géologies rencontrées sur la zone d'étude :

Géologie	Pentes				
		0°-3°	3°-6°	6°-12°	> 12°
	Alluvions	Faible	Faible	Néant	Néant
	Calcaires	Faible	Faible	Faible	Faible
	Gypses	Faible	Faible	Faible	Moyenne
	Eboulis	Faible	Faible	Faible	Moyenne
	Marnes	Faible	Moyenne	Moyenne	Elevée
	Cailloutis	Faible	Moyenne	Moyenne	Elevée
	Limons	Faible	Moyenne	Elevée	Très Elevée
	Sables	Faible	Moyenne	Elevée	Très Elevée
	Grès	Faible	Moyenne	Elevée	Très Elevée
	Argiles	Faible	Moyenne	Elevée	Très Elevée

Figure 54 : Tableau de sensibilité à l'érosion

La sensibilité à l'érosion se présente sous la forme d'une corrélation entre la géologie/pédologie et les pentes. Chaque couche géologique sera plus ou moins sensible à l'érosion en fonction de la pente :

- les alluvions ne se trouvent qu'en fond de vallée sur faible pente. La sensibilité reste donc faible ;
- les calcaires massifs se trouvent sous tous types de pentes et sont sensibles à la dissolution. L'érosion induite par du ruissellement reste donc faible quel que soit le type de pente rencontré ;
- les gypses sont sensibles à la dissolution ; au-delà de 12° leur érosion peut être accélérée ;
- les éboulis rencontrés sur la zone d'étude peuvent présenter une érosion accélérée sur des pentes >12° ;
- les marnes et cailloutis présente une sensibilité faible à l'érosion sur faibles pentes. Au-delà de 3°, l'érosion est accélérée. Au-delà de 12°, les marnes et cailloutis sont lessivés et particulièrement sensible à l'érosion. Ils forment alors une part importante des matières en suspension transportées par les eaux de ruissellement ;

- Les limons, sables, grès et argiles peuvent être friables et facilement mobilisables par des eaux de ruissellement. Ils restent faiblement sensibles à l'érosion sur pentes faibles, mais cette sensibilité est exacerbée par l'augmentation de la pente. Dès 6°, les matériaux sont particulièrement sensibles et facilement mobilisables. Au-delà de 12°, les eaux de ruissellement ont tendance à raviner ces types de terrain et à transporter une quantité très importante de matières.

Le croisement de ces deux tableaux permet d'obtenir les classes d'aléas utilisées pour déterminer l'intensité des phénomènes de ruissellement et de ravinement sur les trois communes :

Sensibilité à l'érosion	Activité des talwegs				
		Faible	Moyenne	Elevée	Très Elevée
	Faible	Faible	Moyenne	Fort	Fort
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Fort	Fort
	Elevée	Fort	Fort	Fort	Fort
	Très Elevée	Fort	Fort	Fort	Fort

Figure 55 : Tableau de détermination de l'intensité des aléas

### 3.6.4 Etape 3 : contrôle de la qualification des aléas sur le terrain

Après avoir établi les précédents tableaux et réalisé une première version des cartes d'aléas, il a été nécessaire de les confronter à la réalité du terrain. Cette étape permet de contrôler les résultats obtenus à partir de la méthode théorique et auquel cas d'apporter des modifications localement où des cas particuliers peuvent survenir.

Nous avons déjà signalé au paragraphe 3.5 que l'analyse en zone urbaine a été réalisée entièrement par méthode hydrogéomorphologique, le facteur de géologie ne pouvant pas être appliqué et les facteurs d'érosion et d'accumulation étant différents pour ces zones.

On note plusieurs caractéristiques du classement de l'aléa de ruissellement :

- L'ensemble des axes d'ordre 1 et 2 sont présents sur des pentes supérieures à 6° ou présentent un encaissement important entre deux rives abruptes comme l'établit la carte des pentes. Compte tenu de la pente, de la vitesse et des processus érosifs des écoulements, l'ensemble de ces axes de ruissellements a été classé en aléa fort ;
- Les axes d'ordre 3 et 4 sont tous classés en aléa fort ;
- En milieu urbain, des ajustements ont été nécessaires pour calquer à la réalité du terrain. Certaines zones ont été classées en aléa moyen et faible car elles correspondaient aux zones d'épandage des axes de ruissellement. Le classement a été confirmé par la présence d'événements historiques ayant impacté certaines rues des communes de la zone d'étude (Cf. § 1.1.2 et § 1.2). La localisation des axes de ruissellement repérés sur le terrain correspond bien aux localisations de la carte des phénomènes historiques ;
- Sur les versants viticoles, les axes de ruissellement ont tous été classés en aléa fort (concentration des eaux et processus érosifs importants). L'ensemble du versant, zone de production du ruissellement, présente un phénomène de ruissellement généralisé diffus compte tenu de l'enherbement des parties amont, classé en aléa faible.



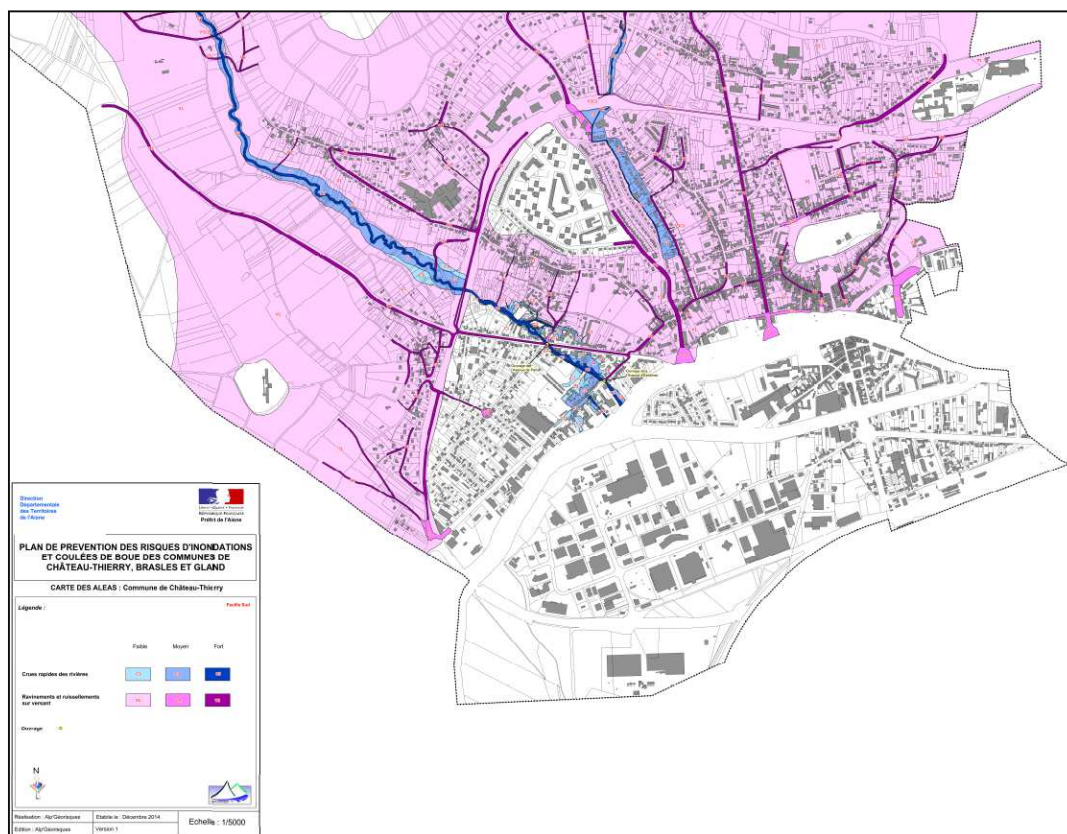


Figure 56 : Carte des aléas de Château-Thierry (partie sud)

### 3.6.5 Analyse hydrogéomorphologique du Ru du vallon de la Madeleine

Le ru du vallon de la Madeleine a été traité différemment du ru de Bascon et du ru de Brasles. Après analyse du terrain et au vu des faibles débits du ru, nous avons considéré qu'il n'était pas pertinent d'effectuer une modélisation hydraulique. En effet, le ru présente de multiples tronçons couverts (à l'amont et à l'aval) et la majeure partie de son lit découvert a été chenalisé et présente un caractère artificiel très irrégulier. Il aurait été nécessaire pour effectuer une modélisation représentative de la situation de disposer d'une topographie beaucoup plus fine que le LIDAR (en particulier relevé de l'ensemble des ouvrages hydrauliques présent sur les cours d'eau). D'autre part la trop faible section des parties couvertes ne permet une reconnaissance des aqueducs et de leur probable hétérogénéité hydraulique.

La carte des aléas sur le bassin versant du ru du vallon de la Madeleine a donc été établie après utilisation de la méthode hydrogéomorphologique et des investigations fines de terrain.

Au Nord du quartier des Chesneaux, le ru n'est pas apparent : il est alors figuré par un axe de ruissellement. Il apparaît dans sa partie basse au Sud de la rue du Buisson. Il est donc figuré sur la carte des aléas par une emprise d'inondation par débordement de cours d'eau.

L'emprise de l'inondation pour l'aléa fort correspond au lit mineur du ru du vallon de la Madeleine. L'emprise de l'inondation pour l'aléa moyen demeure assez restreinte, contrainte par la topographie, entre la rue du Buisson et la buse utilisée par le ru pour passer sous la RD1.

Au Sud de la RD1, son lit est chenalisé et relativement contraint. Il déborde sur la parcelle en située en rive gauche. Il est busé au niveau de la rue Charles Guérin. La buse étant mal entretenue et d'un diamètre manifestement trop faible et sujet aux embâcles, nous considérons qu'il inonde la chaussée et suit la déclivité du terrain jusqu'à la rue Gerbrois. Lorsqu'il déborde de son lit au niveau de la rue de Praillons, il inonde également les maisons qui le bordent.

A l'intersection de la rue des Praillons et de la rue Aman-Jean, il est à nouveau busé. Cette buse est elle aussi d'un diamètre très réduit. Lorsqu'il déborde, le ru inonde alors la rue Aman-Jean et rejoint

l'axe de ruissellement de la rue Gerbrois. Les eaux s'écoulent ensuite jusqu'à la rue Saint-Martin qui forme un point bas, où elles finissent par inonder les habitations qui bordent la rue.

A l'aval de ce point, les eaux plus ou moins reprises par le réseau d'eaux pluviales municipal sont considérées comme associées au ruissellement pluvial urbain qui n'est pas traité par le PPRN.

### 3.6.6 Intérêt de la méthode hydrogéomorphologique sur la zone d'étude

L'usage des fonctions de traitement hydrologiques sur le MNT à 25m de l'IGN ne permet pas de solutionner, au vu de l'imprécision de ce MNT, la problématique des zones de production. Il en est de même pour les axes de ruissellement présents sur les plateaux.

L'usage des techniques de flow direction et de flow accumulation sur le LIDAR peut aussi donner de grandes imprécisions, dues tout particulièrement à l'absence de topographie fine (non prise en compte des trottoirs, bords de route, petits fossés, etc.), qui induit des erreurs dans l'orientation des axes.

Une modélisation 1D ou 2D n'est donc pas réaliste compte tenu de la topographie disponible. La méthode hydrogéomorphologique peut en revanche être facilement appliquée compte tenu des formes morphologiques particulièrement marquée.

Cette méthode est le seul recours possible au niveau des zones de production de la zone d'étude (plateaux et hauts de versants). Les techniques de flow direction et de flow accumulation ont été appliquées au LIDAR disponible sur une partie de la zone d'étude. Compte tenu des résultats non satisfaisant obtenus avec ces méthodes, l'ensemble de la zone d'étude a fait l'objet d'une analyse de terrain où la méthode hydrogéomorphologique a été appliquée.



Figure 57 : Extrait d'une carte-minute utilisée sur le terrain (commune de Brasles) : en rouge figurent les axes de ruissellement déterminés avec « flow direction » et « flow accumulation » ; en noir les axes de ruissellements constatés de visu après contrôle sur le terrain



## **4 Analyse de l'occupation du sol et cartographie des enjeux, des PAU et des ZEC**





La caractérisation des enjeux est une étape importante de la procédure PPRN. En effet, le zonage réglementaire découle directement de l'intensité des phénomènes (l'aléa) et de l'usage des sols (les enjeux PPRN). Il est donc primordial que cette analyse des enjeux soit la plus précise et la plus pragmatique possible.

Dans ce cadre, nous produirons une analyse des enjeux PPRN avec la précision du 1/5 000. La cartographie produite sera établie au 1/25 000 Scan25 sur l'ensemble du territoire d'étude et au 1/10 000 Scan25 sur chaque territoire communal. Ce document sera ensuite directement utilisé lors de la réalisation du zonage réglementaire.

Cette quatrième partie du présent dossier vise à expliciter la démarche de caractérisation des deux types d'enjeux principaux que sont la « partie actuellement urbanisée » (PAU) et des « zones d'expansion des crues » (ZEC).

### 4.1 Base de l'information

La cartographie des enjeux est produite à la suite de plusieurs étapes à partir des données fournies par le Maître d'ouvrage ou à collecter auprès des collectivités. Plusieurs documents ont pour l'heure été fournis et seront utilisés :

- les photographies aériennes sous format numérique ;
- la BD cadastrale des communes du périmètre d'étude ;
- les études et documents cartographiques divers ;
- les couches SIG mises à disposition par la DDT02.

Ces documents sont ensuite complétés dans une seconde étape par une recherche de documents numériques disponibles et notamment par d'autres prises de vues aériennes (cf. Géoportail, Google Earth, éléments Street View).

Enfin, la cartographie est validée sur le terrain afin de palier les éventuelles modifications pouvant avoir eu lieu (différence entre l'époque des prises de vue et la réalité terrain actuelle, notamment dans le cas de l'installation de nouveaux bâtiments).

Des rencontres avec les communes ont été réalisées afin de recueillir leur connaissance du territoire et d'obtenir des informations quant aux projets communaux en cours ou futurs. L'objectif de cette démarche est de s'assurer de la parfaite adéquation entre les informations traitées et interprétées par le bureau d'étude avec la perception des acteurs locaux. Il sera en particulier attaché une grande importance aux projets municipaux qu'ils soient ou non inscrits dans les documents d'urbanisme.

Il sera également demandé aux communes de valider la cartographie des enjeux qui sera produite à l'issue de cette démarche prospective et consultative.

### 4.2 Définitions

Les différents termes utilisés dans le cadre du PPR peuvent différer du langage commun. Il est donc utile de préciser leur sens précis afin d'éviter toute confusion ou incompréhension.

#### 4.2.1 Les Parties Actuellement Urbanisées

Les Parties Actuellement Urbanisées (PAU) correspondent à une délimitation de l'espace urbanisé dans le périmètre de l'aléa, en fonction de ce qui est physiquement construit.

Il est important de rappeler qu'il existe dans ce cas une différence fondamentale entre la délimitation des zones urbanisées inscrites au document d'urbanisme, les zones définies comme du tissu urbain dans l'occupation du sol de la cartographie des enjeux et les PAU.

- La délimitation des zones urbanisées inscrites au document d'urbanisme est obtenue après un long travail pour déterminer les différentes zones d'urbanisme sur une commune (traduction de la politique locale de développement) ;
- La délimitation du tissu urbain lors de la mise en place d'une cartographie des enjeux cherche à délimiter des zones homogènes d'occupation du sol constatés, pouvant auquel cas inclure des espaces non bâtis ;
- La délimitation des PAU se base en premier lieu sur la délimitation des espaces bâtis, sans forcément prendre en compte les limites du parcellaire ou celles de l'occupation du sol.

Ainsi, il n'est pas rare que l'intégralité d'une parcelle soit classée « urbanisée » dans un document d'urbanisme ou dans une cartographie des enjeux, alors que seul le front de rue est bâti. L'arrière des parcelles peut alors être occupé par des cours, des jardins, des pelouses, etc. et ne présenter aucun enjeu. La PAU est donc nécessairement plus restreinte que la zone urbanisée au sens du PLU.

#### 4.2.2 Les Zones d'Expansion de Crue

Les Zones d'Expansion de Crue (ZEC) sont des zones peu ou pas urbanisées. Elles correspondent à des espaces peu vulnérables (zones naturelles présentant peu ou pas d'enjeux) intégrés dans l'espace de liberté des rivières ou ruisseaux (lit majeur).

Elles se distinguent par des types d'occupation du sol particuliers :

- zones naturelles et forestières ;
- zones agricoles (cultures et prairies) ;
- zones sportives et de loisir de nature ;
- zones de bâti isolé (fermes, petits groupes de maisons, etc.) ;
- friches industrielles ;
- etc.

Ces espaces sont donc particulièrement intéressants du point de vue hydraulique car ils participent au laminage des crues par ralentissement dynamique des écoulements et par stockage temporaire de volumes d'eau pouvant être très importants.

Ce sont donc des secteurs à préserver à tout prix car leur perte serait un facteur aggravant de l'inondation. Leur gestion doit s'inscrire dans un projet global solidaire de logique amont-aval.

#### 4.2.3 Les espaces non bâtis dans le tissu urbain (dents creuses)

Les espaces non bâtis dans le tissu urbain (ENB) que l'on appelle aussi « dents creuses » correspondent à des parcelles ou des regroupements de parcelles actuellement non-bâties, de taille variable, inclus dans les zones urbanisées ou situés dans une périphérie proche.

Ils sont repérables par plusieurs traits caractéristiques :

- l'absence de bâti ;
- situation en terrain urbanisé ou urbanisable au titre du PLU (ou du POS) ;
- la présence proche d'un tissu urbain continu ou discontinu. Ce dernier peut ceindre totalement ou partiellement les ENB.

Ces espaces sont à la frange des deux précédents. C'est sur eux que doit porter une réflexion méthodologique approfondie pour les classer en ZEC ou en PAU dans le respect des objectifs de prévention des risques d'inondation et ainsi permettre une délimitation fine de ces deux zones dans la carte des enjeux PPRN.

*Remarque : Nous n'utiliserons plus le terme de « tissu urbain » à partir de maintenant dans le cadre de la détermination des ENB. Cependant le terme pourra toujours être rencontré lors de l'évaluation de la cartographie des enjeux.*

#### 4.2.4 Espaces particuliers

D'autres espaces particuliers peuvent faire l'objet d'une réglementation spécifique. Il s'agit en particulier de :

- terrains et équipements sportifs et de loisir ;
- campings et caravanings ;
- espaces urbains aménagés (parkings, champs de foire, etc.).

### 4.3 Objectifs

L'objectif de l'étude des enjeux qui est menée dans le cadre de ce PPRICB est d'identifier, dans les zones soumises à l'aléa inondation des rus et inondation par coulées de boues, les espaces physiquement urbanisés de ceux qui ne le sont pas.

La carte des enjeux définit en fin de phase 4 de l'étude la PAU et la ZEC qui sera croisée avec la carte des aléas pour établir ultérieurement le plan de zonage réglementaire.

La réalisation de la carte des enjeux PPRN proposée comporte trois étapes principales :

1. Caractérisation de l'occupation réelle des sols ;
2. Délimitation de la PAU et de la ZEC ;
3. Établissement de la carte des enjeux PPRN.

Une étape particulière permet également la délimitation des centres urbains denses.

*Remarque : Les cartes intermédiaires ne sont pas fournies dans le dossier final mais elles constituent des éléments indissociables de la démarche globale.*

### 4.4 Etape 1 : caractérisation de l'occupation du sol

Nous avons dressé une cartographie des zones homogènes d'occupation du sol de l'intégralité des communes du périmètre d'étude, dans les zones impactées par un ou plusieurs aléas.

La cartographie des enjeux, établie sur fond cadastral au 1/5 000, permet de cerner les zones qui présentent une vulnérabilité vis-à-vis des phénomènes étudiés dans le PPRICB de Château-Thierry, Brasles et Gland. La typologie de l'occupation du sol retenue va différencier les zones urbanisées et les zones naturelles ou agricoles.

La qualification de l'urbanisation existante va permettre de caractériser la vocation des bâtiments ou des secteurs délimités (dans le cas de certains quartiers). Les parties non-urbanisées du territoire sont quant à elles analysées afin de déterminer leur appartenance à l'une ou l'autre des deux catégories ci-dessous. Au sein de ces deux grands groupes, plusieurs sous-groupes ont été identifiés (dans cette analyse on considère la tendance à l'échelle de l'îlot ou du groupe de parcelle mais pas chaque parcelle prise individuellement) :

- Zones urbanisées :
  - les zones d'habitat dense : bâti continu ou quasiment continu en front de rue, l'arrière est occupé par des cours et jardins dont la surface est inférieure à 50 % de la parcelle) ;

- les zones d'habitat lâche : bâti non continu, en front de rue ou dans une parcelle, le reste de la parcelle peut être occupé par des jardins, etc. ;
  - les lotissements : groupement d'habitations organisé autour d'une trame viaire centrale ronde ou rectiligne. Les terrains possèdent le plus souvent une taille similaire, les habitations la même architecture et forment des quartiers monofonctionnels ;
  - le bâti agricole : regroupe les infrastructures vouées aux activités agricoles et les sièges d'exploitation ;
  - les autres espaces urbanisés : regroupent toutes les infrastructures non vouées à l'habitat ;
  - les activités : grands bâtiments des zones commerciales d'entreprises ou industrielles.
- Zones naturelles et agricoles :
    - les forêts ;
    - le réseau hydrographique et les surfaces en eau ;
    - les espaces naturels non-boisés ;
    - les zones naturelles agricoles ;
    - le vignoble.

#### 4.4.1 Les Zones urbanisées

La détermination de l'urbanisation des communes du secteur d'étude a permis de distinguer trois grands types de « zones urbanisées » :

- Les zones résidentielles définies dans l'occupation du sol désignent les zones urbaines des communes du périmètre d'étude, où l'habitat exerce la fonction prépondérante, mais où se rencontrent aussi ponctuellement d'autres fonctions, comme les administrations, etc. ;
- Les « autres » zones urbanisées définies dans l'occupation du sol désignent les zones urbaines des communes du périmètre d'étude possédant des infrastructures non destinées à l'habitat ou aux activités économiques. Elles sont le plus souvent disséminées dans les zones résidentielles ;
- Les zones d'activités économiques définies dans l'occupation du sol correspondent aux zones d'activités commerciales, aux zones artisanales et aux zones d'activités tertiaires parfois en périphérie des communes ou intégrées aux zones centrales des communes, et incluent aussi les zones industrielles à l'intérieur ou en périphérie des communes du périmètre d'étude. Ces zones d'activités économiques sont desservies par un large faisceau d'axes de communication importants, qu'elles soient incluses dans le tissu urbain ou situées à sa périphérie.

##### 4.4.1.1 Les zones résidentielles

Les zones résidentielles ont été subdivisées en quatre sections strictes d'occupation du sol. Ces subdivisions correspondent à :

### 4.4.1.1.1 Zone d'habitat dense

Il s'agit du cœur de bourg des zones urbaines les plus denses. Le bâti est continu ou quasiment continu et il occupe une part importante des surfaces urbanisées.

Il est composé d'habitations individuelles (en front de rue ou sous la forme de pavillon) et peut être contiguë à d'autres types d'urbanisation (bâti collectif, commerces, services, établissements d'enseignement, etc.) dans la proximité immédiate du centre-ville.

La trame bâtie est majoritairement continue, les bâtiments présentent une ou plusieurs mitoyennetés ou sont distants de quelques mètres.



Figure 58 : Zone d'habitat dense

### 4.4.1.1.2 Zone d'habitat peu dense

Il s'agit des zones situées en périphérie des bourgs et des zones urbaines. Le bâti est plus souvent discontinu lorsque les parcelles présentent une surface importante ou quasiment continue dans le cas de parcelles de taille plus réduite.

Il est composé d'habitations individuelles (parfois en front de rue dans le cas de hameaux anciens ou sous la forme de pavillons) et présentent des bâtiments souvent entourés de jardins, etc. Il peut exister une ou plusieurs mitoyennetés (assez rares) dans le cas de l'habitat ancien.



Figure 59 : Zone d'habitat peu dense

### 4.4.1.1.3 Les lotissements

A la périphérie des centres urbains, ce type d'habitat peut se rencontrer sous la forme de vastes zones pavillonnaires (pavillons individuels ; plans architecturaux et positionnement sur les parcelles différents ; trame viaire organisée vers l'extérieur). Les quartiers ainsi formés sont monofonctionnels (zones d'habitat). Au vu de leur densité, les lotissements ont été attachés à l'habitat dense.

### 4.4.1.1.4 Le bâti agricole/isolé

Il s'agit d'un type d'occupation du sol rencontré plus fréquemment aux périphéries des zones urbanisées. Il est généralement limité à quelques habitations, parfois composé d'un ensemble de bâtiments agricoles attenants aux habitations (ex : hangars, corps de ferme, etc.). Ils sont disséminés au milieu des exploitations agricoles ou en lisière de forêt.



Figure 60 : Lotissements

## 4.4.1.2 Les zones d'activité et autres zones urbaines aménagées

### 4.4.1.2.1 Zone d'activités

Il s'agit de zones géographiques aménagées où l'on trouve une concentration de bâtiments majoritairement voués à une activité commerciale, industrielle ou professionnelle. Les bâtiments qui les composent sont repérables grâce à leur forme quadrangulaire, leur taille, les zones de stationnement ou de stockage adjacentes.



Ces zones, dans le but d'optimiser les coûts de production, concentrent les infrastructures sur un même secteur (transports, ressources, main d'œuvre, services, etc.). Elles comportent le plus souvent un accès privilégié aux grands axes routiers, mais aussi dans le cas des plus anciennes, un accès ferroviaire prépondérant.

*Remarque : On trouve aussi la terminologie de « parc d'activités commerciales », qui correspond au même type d'occupation du sol. Les « petits » ou « grands » parcs d'activités commerciales sont différenciés par la surface construite (« petits » : 3 000m<sup>2</sup> à 10 000m<sup>2</sup> ; « grands » : supérieur à 10 000m<sup>2</sup>).*

#### 4.4.1.2.2 Autres zones urbanisées

Il s'agit d'espaces occupés par des installations particulières, souvent sensibles en raison de la vulnérabilité de leurs occupants ou de leur caractère patrimonial ou fonctionnel. Ce sont en général des ERP. On regroupera dans cette catégorie des infrastructures de santé (hôpitaux, cliniques, maisons de retraites, etc.), d'enseignement (écoles, collèges, lycées, université, etc.), loisir et sport (gymnases, salles de sport, piscines, etc.), culture (musées, salles de spectacles, etc.), publics (administrations, services municipaux, centres de secours, etc.), etc.

On trouve aussi des espaces non naturels mais non bâtis. On classera dans cette catégorie, les parkings, les champs de foire, les cimetières, les friches industrielles, etc.

Par ailleurs, aucune zone d'activités future (réhabilitation de friches, projets en cours, extension des zones commerciales sur les terrains agricoles, etc.) n'a volontairement été répertoriée ni incluse à la cartographie des enjeux par manque de données. La doctrine PPRN stipule que seuls les enjeux existants peuvent être pris en compte. Les enjeux futurs tels que ceux définis par les documents d'urbanisme ne peuvent être retenus par le PPRN, à l'exception des projets déjà autorisés (dotés d'un permis de construire ou de toute autre autorisation administrative) en attente de construction.

#### 4.4.1.3 Les zones naturelles

La détermination des espaces dits « naturels » présents sur les communes de la zone d'étude a permis de distinguer deux types de zones sur le secteur d'étude :

- Les zones naturelles et semi-naturelles définies dans l'occupation du sol désignent les forêts, les friches agricoles en périphérie de la ville, les parcs et jardins publics dans le tissu urbain et le réseau hydrographique ;
- Les zones agricoles définies dans l'occupation du sol correspondent aux zones où l'activité agricole est prépondérante, et incluent terres labourables, prairies, vignoble.



Figure 61 : Bâti agricole/isolé



Figure 62 : Zones d'activités

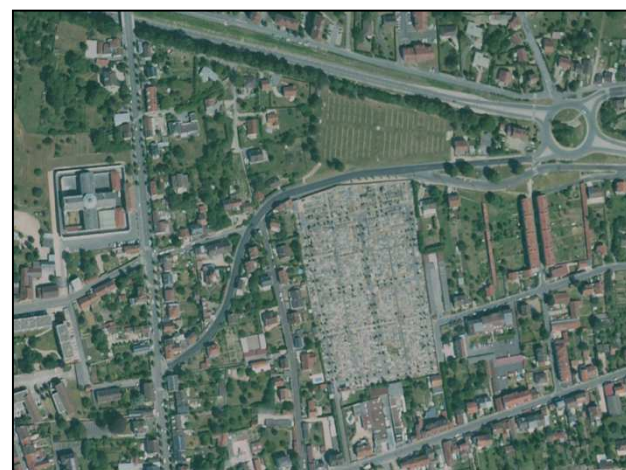


Figure 63 : Autres zones urbanisées (ex : cimetière)

#### 4.4.1.3.1 Zone naturelle et semi-naturelle

**Les forêts** : Il s'agit d'espaces boisés qui ont une surface suffisamment importante pour être considérés comme tel. Les squares et autres jardins en ont été exclus même s'ils présentent une surface boisée importante.

**Les zones naturelles non-boisées** : il s'agit des quelques friches agricoles présentes sur les territoires communaux, les parcs et jardins publics, les zones naturelles en milieu urbain, etc.

**Le réseau hydrographique** : il est représenté par le réseau fluvial, les canaux et les autres surfaces d'eau libre.

#### 4.4.1.3.2 Zone agricole

**Les zones naturelles agricoles** : il s'agit en majorité d'espaces agricoles sur les communes de la zone d'étude. Ces espaces sont voués aux pratiques agricoles sur des exploitations, généralement de grande taille.

**Le vignoble** : il s'agit des terrains en coteaux dédiés à l'activité viticole situés sur le rebord du plateau.



Figure 64 : Zones naturelles (ex : forêts)



Figure 65 : Zones agricole et vignoble



#### 4.4.2 Cartographie de l'usage du sol :

##### 4.4.2.1 Cartographie des enjeux sur la commune de Château-Thierry

La cartographie de l'occupation du sol a été réalisée sur fond cadastral au 1/5000 pour chaque commune. Une cartographie globale des enjeux a été réalisée sur l'ensemble du territoire sur fond cadastral au 1/10 000.

Remarque : La cartographie des enjeux a été réalisée en deux plans au 1/5000 sur la commune de Château-Thierry. L'illustration présentée ci-dessous regroupe les deux planches.

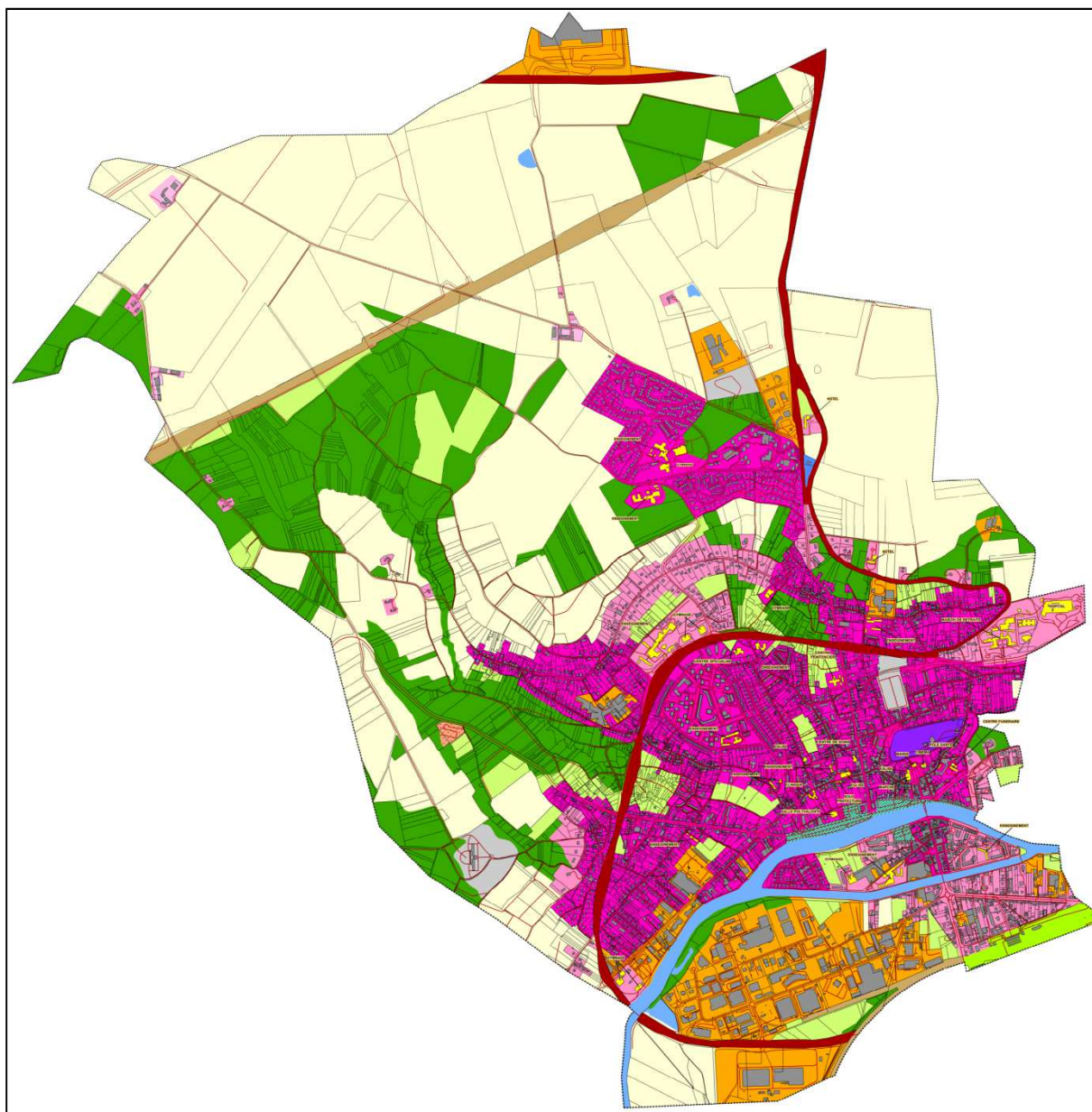


Figure 66 : carte des enjeux de la commune de Château-Thierry

#### 4.4.2.2 *Cartographie des enjeux sur la commune de Brasles*

La cartographie de l'occupation du sol a été réalisée sur fond cadastral au 1/5000 pour chaque commune. Une cartographie globale des enjeux a été réalisée sur l'ensemble du territoire sur fond cadastral au 1/10 000.

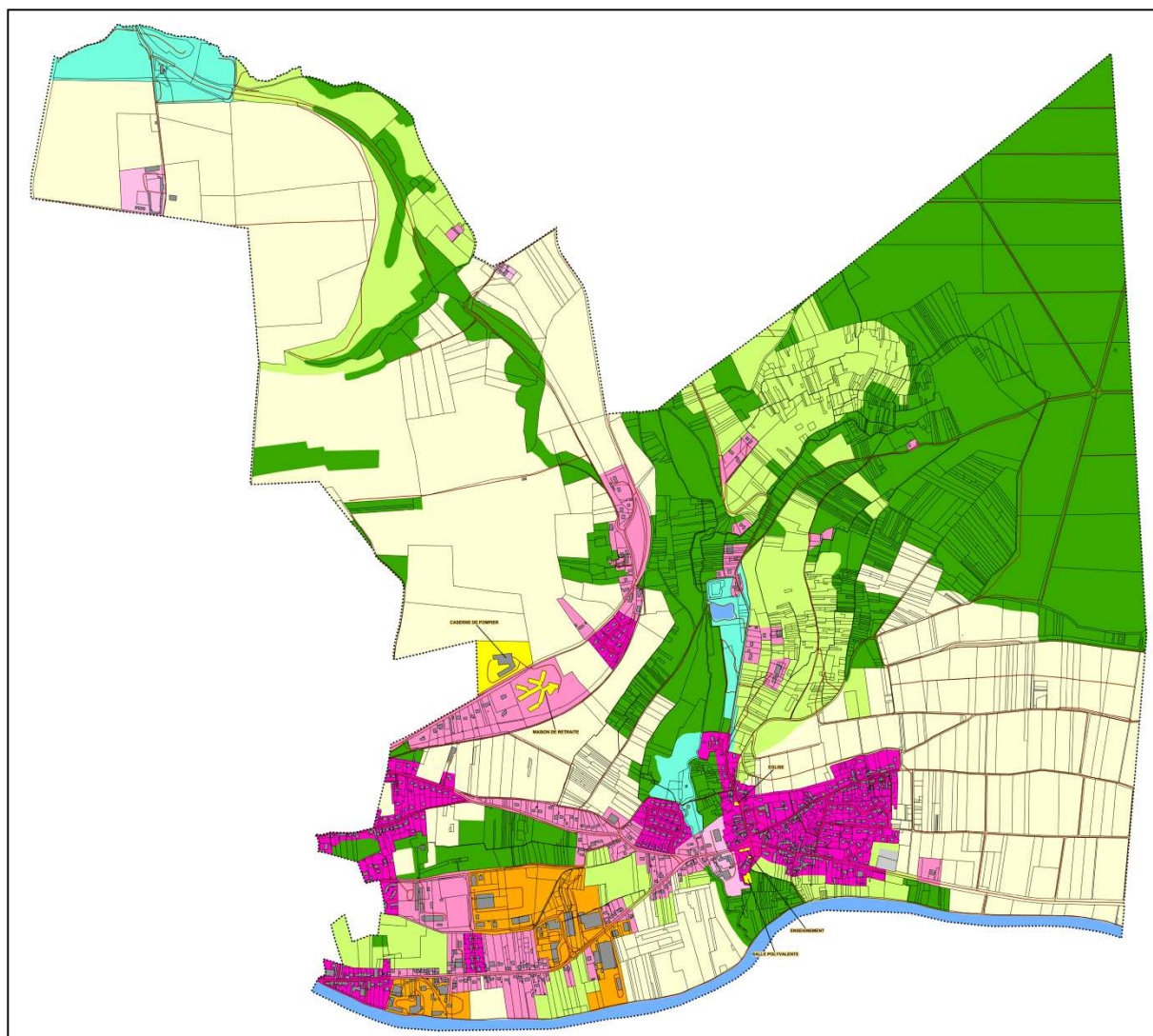


Figure 67 : carte des enjeux de la commune de Brasles



#### 4.4.2.3 Cartographie des enjeux sur la commune de Gland

La cartographie de l'occupation du sol a été réalisée sur fond cadastral au 1/5000 pour chaque commune. Une cartographie globale des enjeux a été réalisée sur l'ensemble du territoire sur fond cadastral au 1/10 000.

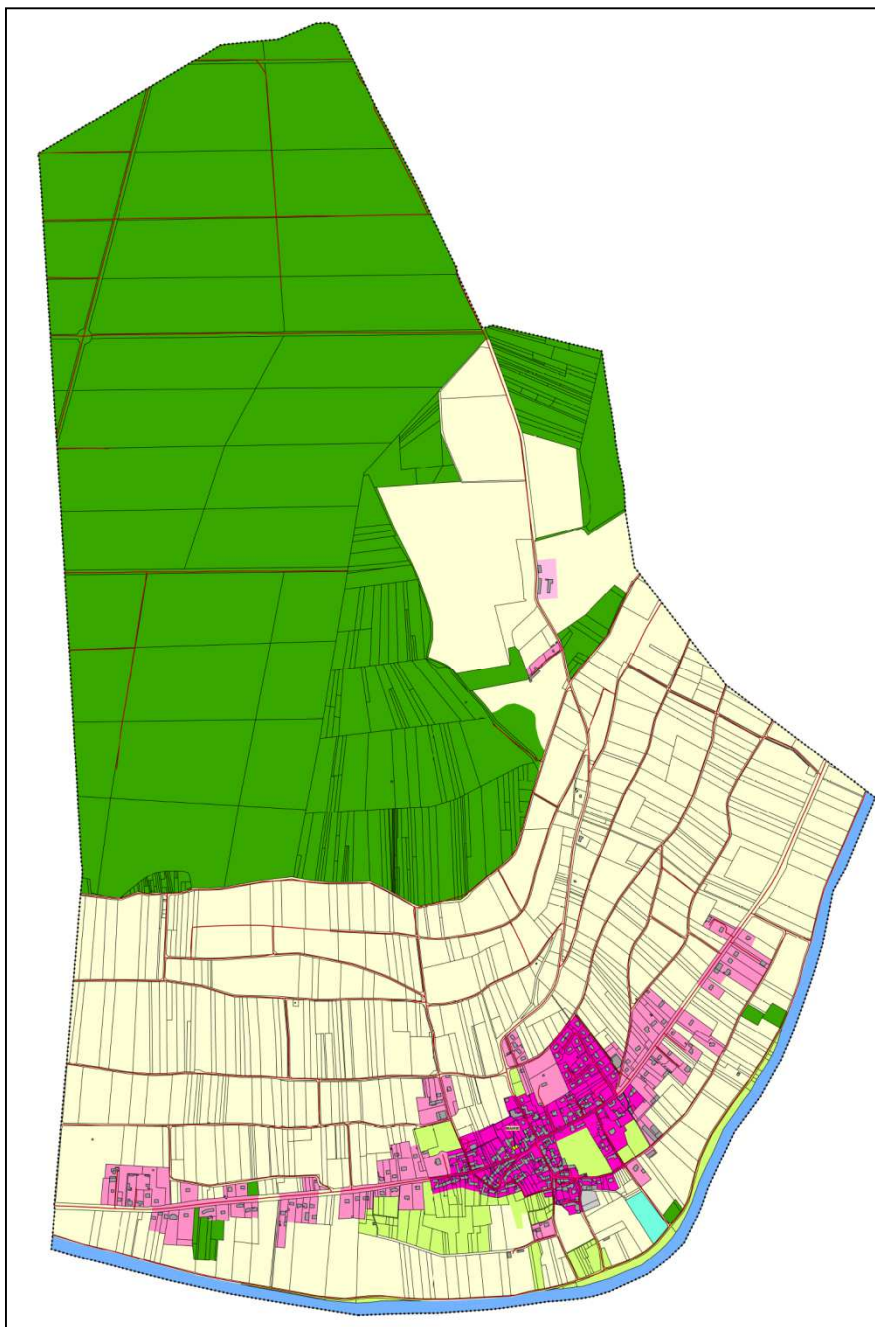


Figure 68 : carte des enjeux de la commune de Gland

## 4.5 Etape 2 : Détermination de la PAU et de la ZEC

La démarche de caractérisation de la PAU se décompose en plusieurs sous-étapes que nous allons présenter ci-dessous. Cela passe par la définition du « périmètre urbanisé » correspondant à une auréole autour du bâti existant et la superposition de cette information sur l'enveloppe des aléas. En effet, par définition, la « PAU brute » n'est caractérisée que dans les zones impactées par l'aléa. Selon la même logique, tout le reste du territoire en zone d'aléa est appelé « ZEC brute ».

### 4.5.1 Détermination du cadre de démonstration

Nous proposons l'utilisation concrète de cette méthode appliquée à un cas où un aléa d'inondation fictif a été placé sur une portion d'occupation du sol existante. La première étape consiste en une présentation succincte du cadre de travail.

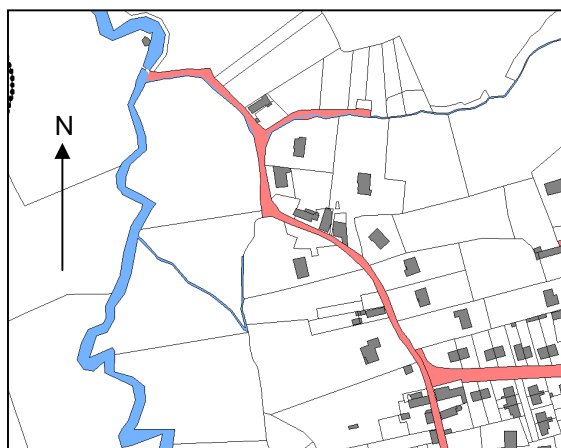


Figure 69 : Présentation du cadre

La figure ci-dessus présente un extrait d'un fond de plan cadastral sur lequel le réseau routier est représenté en rouge, le réseau hydrographique en bleu. Le bâti est représenté par une couleur grisée. Nous partons du principe que le cours d'eau s'écoule du Sud au Nord sur la carte.

La seconde étape consiste à présenter l'occupation du sol établie sur la cartographie des enjeux.

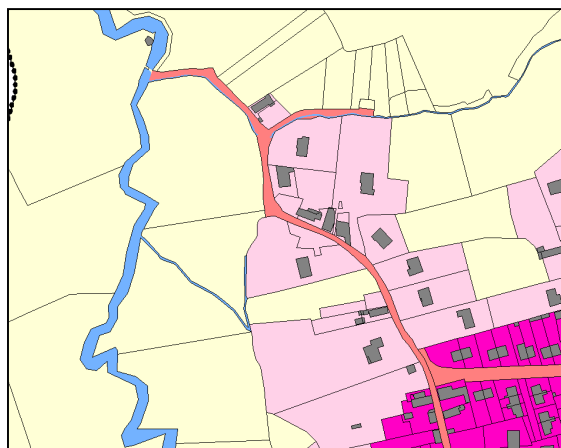


Figure 70 : occupation du sol de la zone de démonstration

Outre les couleurs précédemment citées, trois couleurs s'ajoutent à la cartographie (cf. figure ci-dessus) : le jaune pâle pour les zones naturelles et agricoles, le rose pâle pour l'habitat lâche, rose foncé pour l'habitat dense. Nous ne reviendrons pas sur la caractérisation de ces différentes zones d'occupation du sol, celle-ci faisant l'objet d'une description présentée au §4.4 du présent document.

## 4.5.2 Détermination de la PAU

### 4.5.2.1 La « PAU brute »

La détermination du périmètre urbanisé nécessite d'établir un choix du paramètre « n », correspondant à une enveloppe autour de chaque bâtiment de la zone étudiée. Pour se rendre compte de l'incidence de ce paramètre, nous avons procédé à des tests pour différentes valeurs de « n » : 10, 20, 30, 40 et 50 m.

*Remarque : les bâtiments d'une superficie inférieure à 20 m<sup>2</sup>, de même que les bâtiments agricoles sont exclus du traitement.*

La valeur « n » de 10 mètres laisse apparaître de nombreux « trous », y compris en zones urbaines denses qu'il s'agisse d'habitat continu ou pavillonnaire. En zone rurale, le périmètre urbanisé se limite aux abords immédiats du bâti existant, du fait de la faible densité des constructions.

Au contraire, les valeurs de 30, 40 et 50 m (et à plus forte raison au-delà) gommant tous les « trous » du tissu urbain, ce qui en soi n'est pas forcément gênant. Par contre, en zone d'habitat lâche, elle tend à identifier des parcelles agricoles ou naturelles comme des zones urbanisées qui pourraient ainsi potentiellement devenir constructibles. Or, en zone inondable, l'objectif, rappelons-le, est bien de limiter l'urbanisation.

Dans le cas du présent PPRN, nous préconisons l'utilisation d'un périmètre urbanisé à 20 mètres qui constitue un compromis acceptable dans toutes les situations. En zone urbaine, cette valeur confirme la continuité du bâti et lisse les espaces vides (arrière-cours, jardin, etc.). En zone rurale, l'effet rue est conservé lorsque les bâtiments sont proches mais les zones de mitage important sont exclues.

Cette valeur de 20 mètres est également apparue adaptée au territoire dense car elle permet :

- de découper le fond des longues parcelles (pour éviter la division parcellaire et donc limiter l'augmentation générale de vulnérabilité des espaces urbanisés ;
- de pouvoir potentiellement garder les espaces non bâtis mesurés du tissu urbain en PAU ;
- de ne pas créer de trop petits espaces inutiles non PAU dans la PAU.

La « PAU brute » est représentée sous la forme d'une emprise délimitée par une ligne orange à l'intérieur de laquelle s'organise un semi de points jaune (cf. figure xx).

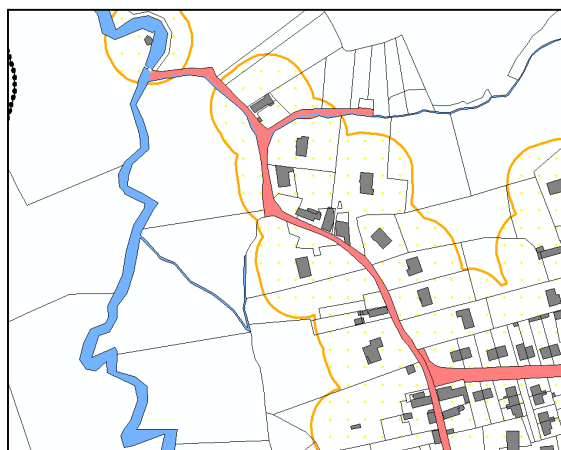


Figure 71 : « PAU brute »

La figure ci-dessus permet de mieux appréhender la « PAU brute » une fois qu'elle est ajoutée à l'occupation du sol. Grâce à cette superposition, on peut distinguer que certaines limites de la « PAU brute » sont étendues à des zones naturelles, tandis que certaines parcelles considérées comme bâties dans leur intégralité par l'occupation du sol, voient leur fond de parcelle (occupé par des jardins, bois, etc.) sortis de la « PAU brute ».

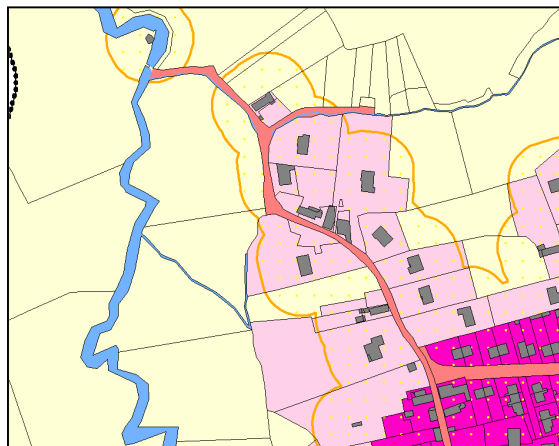


Figure 72 : « PAU brute » et occupation du sol

#### 4.5.2.2 Affinage de la PAU

Pour affiner la « PAU brute », il est nécessaire de disposer d'un aléa. Afin de pouvoir mener cette démonstration, nous nous appuyons sur le cas d'un aléa fictif déterminé à l'aide d'un buffer de 200 mètres (emprise du champ d'inondation de 400 mètres) et symbolisé sur ce document par une enveloppe bleue à l'intérieur de laquelle se développe un semi de points bleu (cf. figure ci-dessous).

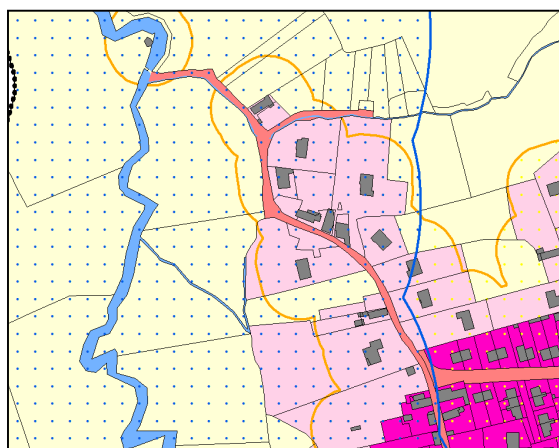


Figure 73 : « PAU brute » et aléa d'inondation fictif à 200 mètres

La définition de la PAU finale consiste à affiner le tracé de la « PAU brute » en s'aidant de l'occupation des sols. Quatre cas de figure apparaissent (cf. figure ci-après) :

- le cas ❶ où la « PAU brute » dépasse la zone urbanisée (rose) définie dans l'occupation du sol. Dans ce cas, la limite de la PAU vient se fixer sur celle de l'occupation du sol constatée (flèche bleue) ;
- le cas ❷ où la « PAU brute » intègre une « dent creuse » (flèche verte) ;
- le cas ❸ où la « PAU brute » est en deçà de la limite de la zone urbanisée définie par l'occupation du sol (rose). Dans ce cas, la limite de la PAU vient se calquer sur celle de la « PAU brute » et découpe la parcelle urbanisée en deux (flèche rouge) ;
- le cas ❹ où un petit espace non-bâti se situe à l'intérieur du tissu urbain (cas non représenté sur l'extrait de carte ci-dessous).



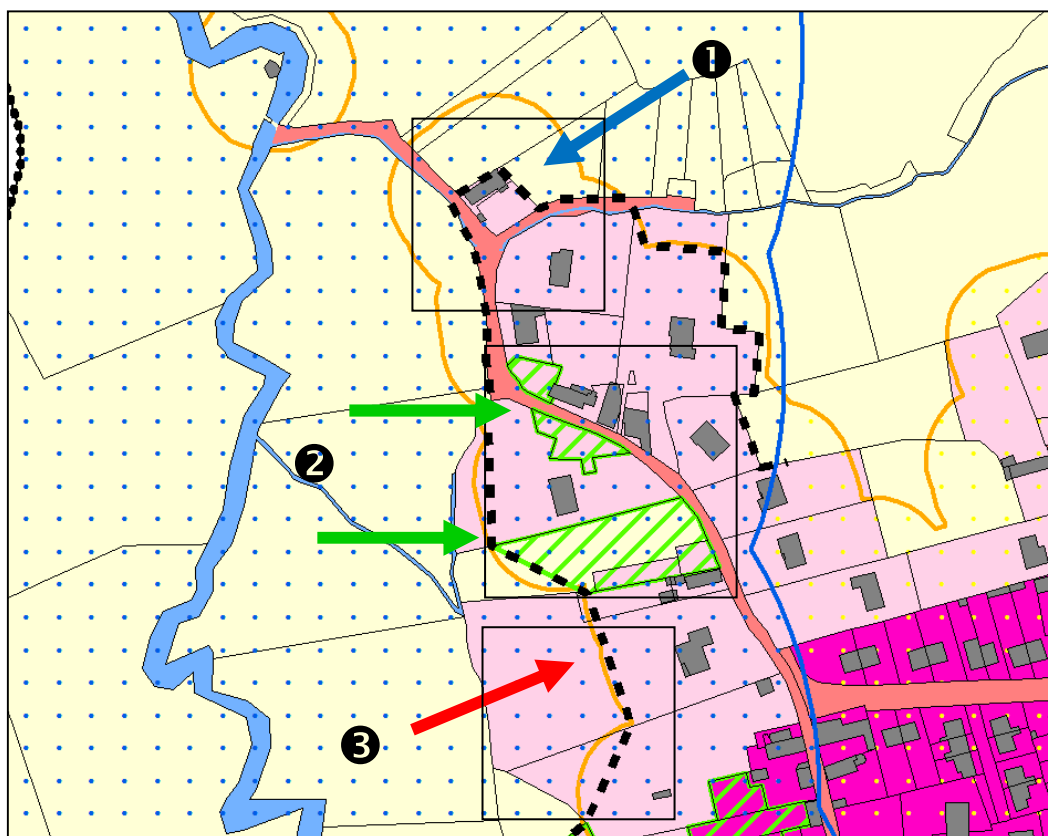


Figure 74 : Affinage de la PAU

#### 4.5.2.3 Cas numéro ① : La PAU est calée sur les limites de l'occupation du sol réelle

La « PAU brute » englobe des espaces non bâtis (ENB), non enclavés, car la « PAU brute » déborde de la zone urbanisée définie par l'occupation du sol (rose). Il s'agit d'espaces naturels qui n'ont pas vocation à être intégrés à la PAU. La PAU finale (limites en pointillés jaunes) est alors découpée sur l'occupation du sol constatée.



Figure 75 : cas de la « PAU brute » débordant sur des espaces naturels non enclavés

#### 4.5.2.4 Cas numéro ② : Intégration à la PAU

La PAU brute englobe des espaces non bâtis (ENB) enclavés. Ceux-ci vont pouvoir être rattachés à la PAU (en rose).



Figure 76 : ENB (hachures vert) à l'intérieur du champ d'inondation

Dans ce cas on considère les intersections entre la PAU brute (trait orange) et les limites de parcelle. La ligne droite reliant ces deux points définit la limite de la PAU.

#### 4.5.2.5 Cas numéro ③ : Requalification de certaines zones « urbanisées »

La PAU finale n'est retenue que dans l'emprise de la PAU brute (rose). Comme précédemment, la limite de la PAU est définie par l'intersection de la « PAU brute » avec les limites parcellaires. Les fonds de parcelles anciennement décrits comme urbanisés sur la carte de l'usage du sol sont alors requalifiés en ZEC.

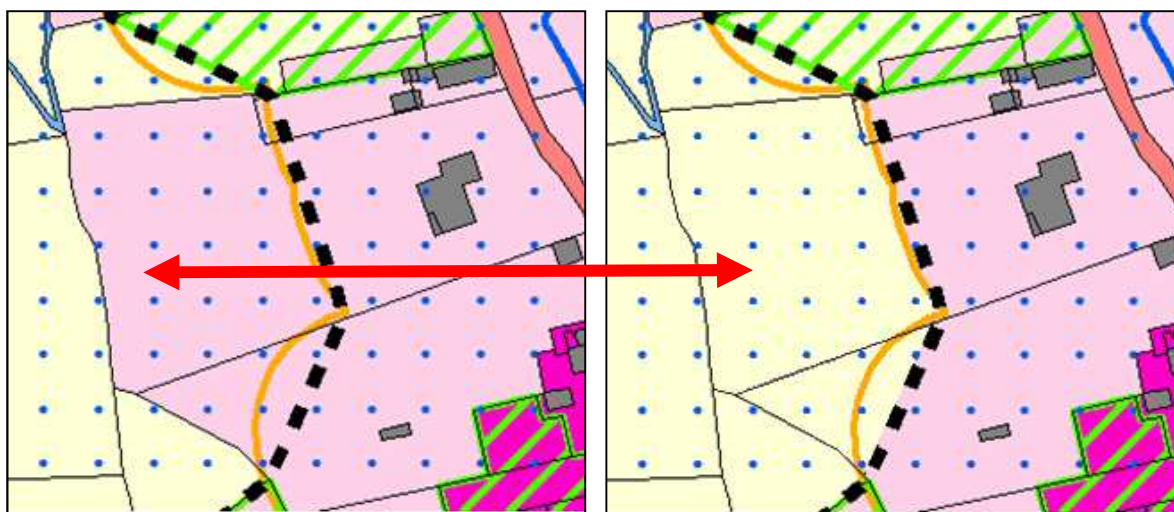


Figure 77 : Gestion des fonds de parcelles urbanisées

#### 4.5.2.6 Cas numéro ④ : Intégration de petites ZEC brutes dans la PAU

L'application de la procédure de définition de la « PAU brute » peut faire apparaître de petits espaces non bâtis enchâssés dans le tissu urbain dense. Lorsque leur superficie est inférieure à 0,5 ha, ces petits espaces seront intégrés à la PAU.

### 4.5.3 Délimitation des ZEC

La détermination des ZEC est la dernière étape de cette analyse. Il est nécessaire de disposer de l'enveloppe des aléas et de la PAU finale (cf. figure ci-dessous).

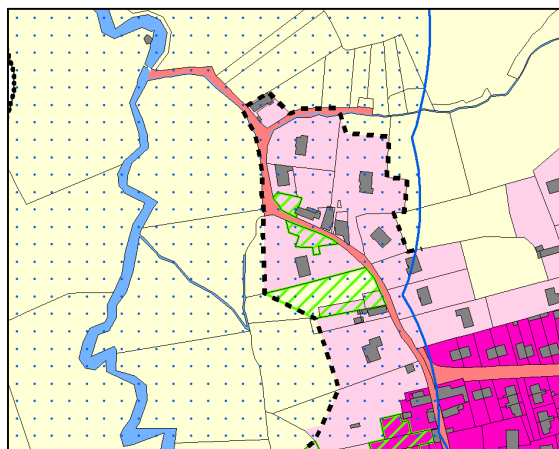


Figure 78 : PAU finale et emprise de l'aléa

A nouveau, il s'agit d'effectuer un découpage : on utilise la limite de la PAU finale comme un emporte pièce sur l'enveloppe de l'aléa ; on supprime ensuite la partie de l'enveloppe de l'aléa qui se superpose à la PAU finale.

La partie restant à l'extérieur des limites de la PAU finale et à l'intérieur des limites de l'aléa est alors appelée Zone d'Expansion des Crues (cf. figure ci-dessous).

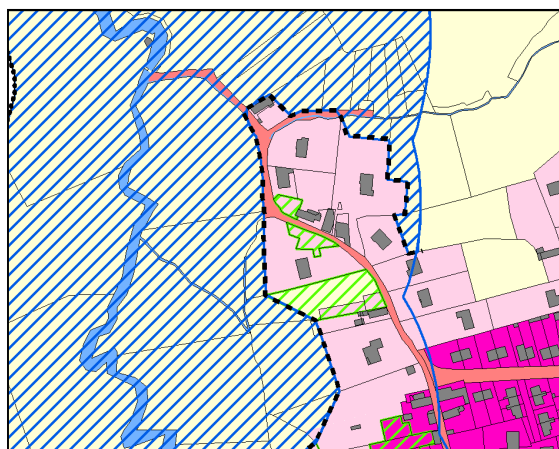


Figure 79 : PAU finale et emprise de la ZEC (hachures bleues)

Il est nécessaire de bien conserver la limite matérialisant l'aléa pour encadrer les ZEC, les zones où l'occupation du sol a été modifiée et où ont été cherchées les dents creuses. La limite de l'aléa sera ensuite utilisée pour réaliser l'estompage des zones non exposées (cf. figure ci-après).



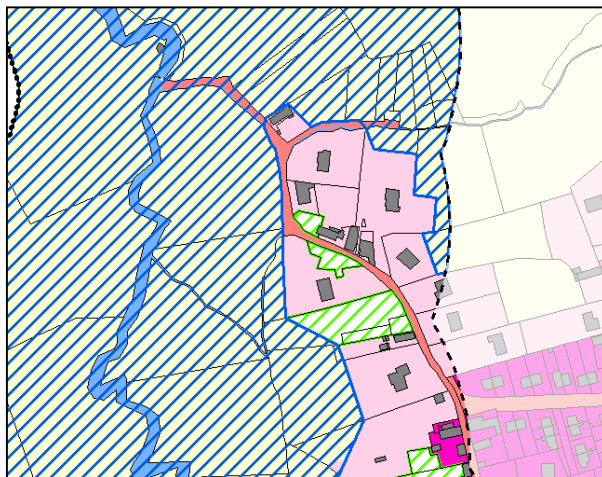


Figure 80 : Estompage des terrains hors aléas

### 4.6 Etape 3 : Carte finale des enjeux PPR

La carte des enjeux PPR finale distinguera deux grands types de zones : la partie actuellement urbanisée et la Zone d'Expansion de Crue. Ces deux zones comporteront des sous-catégories :

- PAU :
  - Centre urbain dense ;
  - Zone résidentielles ;
  - Zone d'activités et autres espaces urbanisés ;
- ZEC :
  - Zone naturelle et semi-naturelle
  - Zone agricole.

#### 4.6.1 Carte finale

Le regroupement des différentes catégories d'occupation du sol conduit à une cartographie plus simple ne comportant que la PAU (orange) et la ZEC (bistre hachuré bleu) (cf. figure ci-dessous).

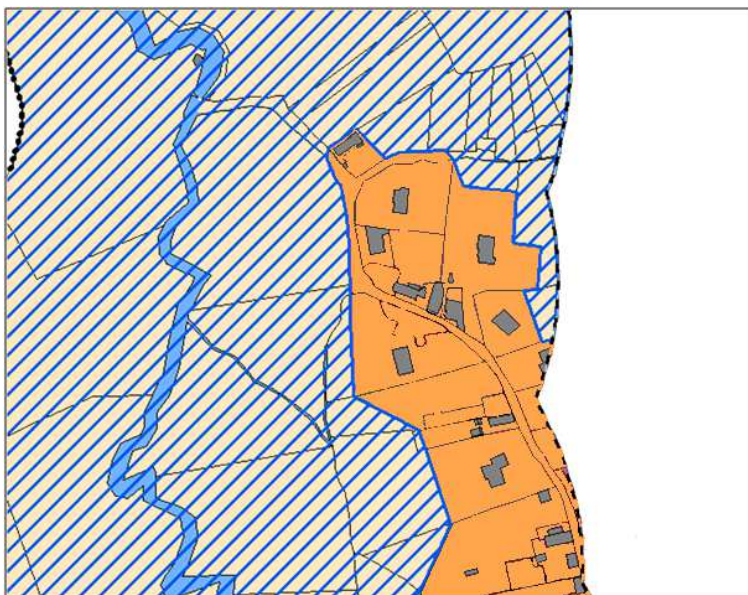


Figure 81 : Carte finale de la PAU (orange) et des ZEC (bistre hachuré bleu)



## 4.6.2 Cartographie de la PAU et des ZEC

### 4.6.2.1 Cartographie de la PAU et des ZEC sur la commune de Château-Thierry

La cartographie de la PAU et des ZEC a été réalisée sur fond cadastral au 1/5000 pour chaque commune. Une cartographie globale des enjeux a été réalisée sur l'ensemble du territoire sur fond cadastral au 1/10 000.

L'emprise utilisée pour déterminer la PAU et les ZEC est calée sur l'emprise des aléas d'inondation par débordement des rus et des zones touchées par le ruissellement urbain et par les coulées de boue.

*Remarque : La cartographie des enjeux a été réalisée en deux plans au 1/5000 sur la commune de Château-Thierry. L'illustration présentée ci-dessous regroupe les deux planches.*

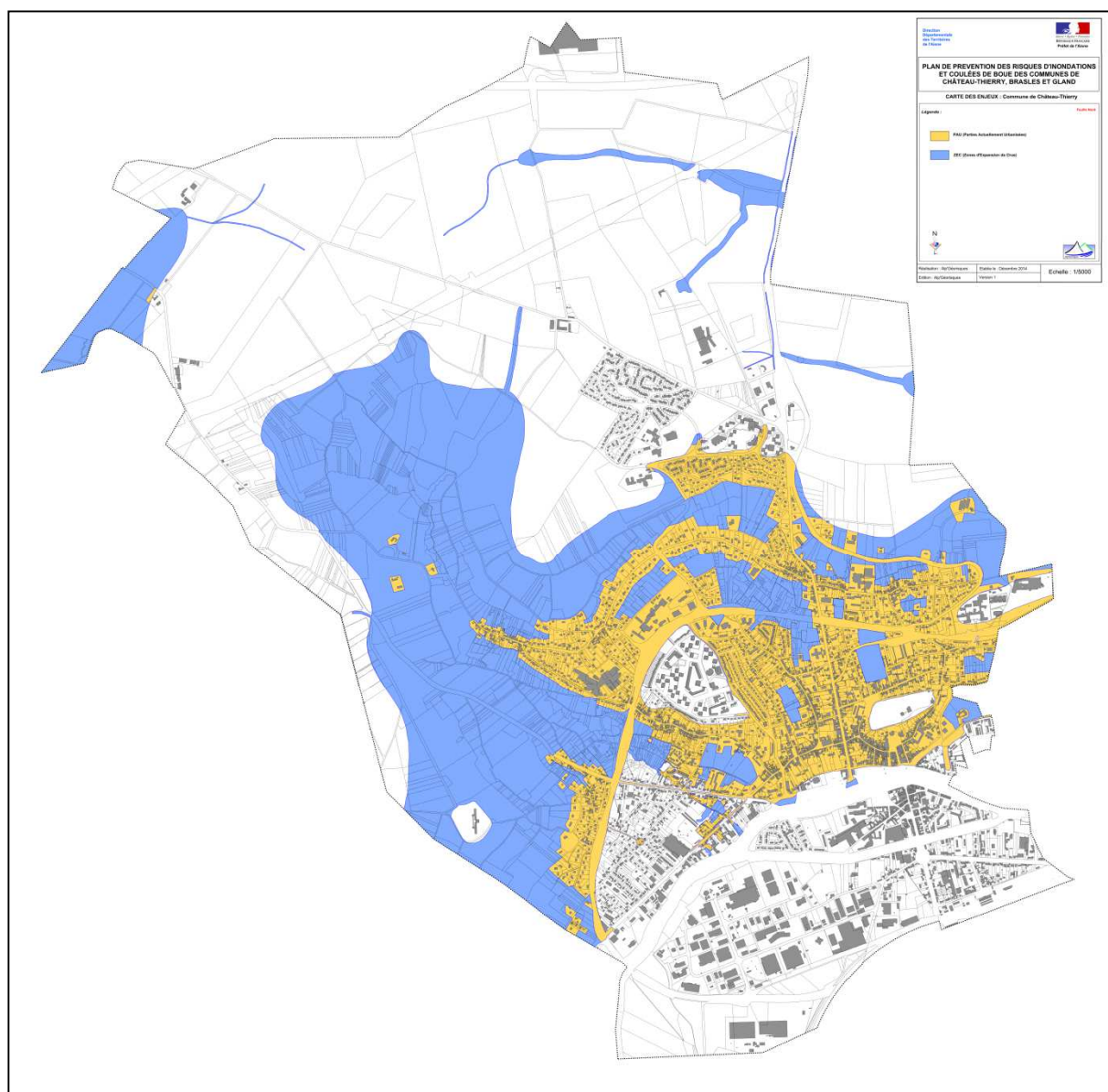


Figure 82: carte de la PAU/ZEC de la commune de Château-Thierry

#### 4.6.2.2 Cartographie de la PAU et des ZEC sur la commune de Brasles

La cartographie de la PAU et des ZEC a été réalisée sur fond cadastral au 1/5000 pour chaque commune. Une cartographie globale des enjeux a été réalisée sur l'ensemble du territoire sur fond cadastral au 1/10 000.

L'emprise utilisée pour déterminer la PAU et les ZEC est calée sur l'emprise des aléas d'inondation par débordement des rus et des zones touchées par le ruissellement urbain et par les coulées de boue.

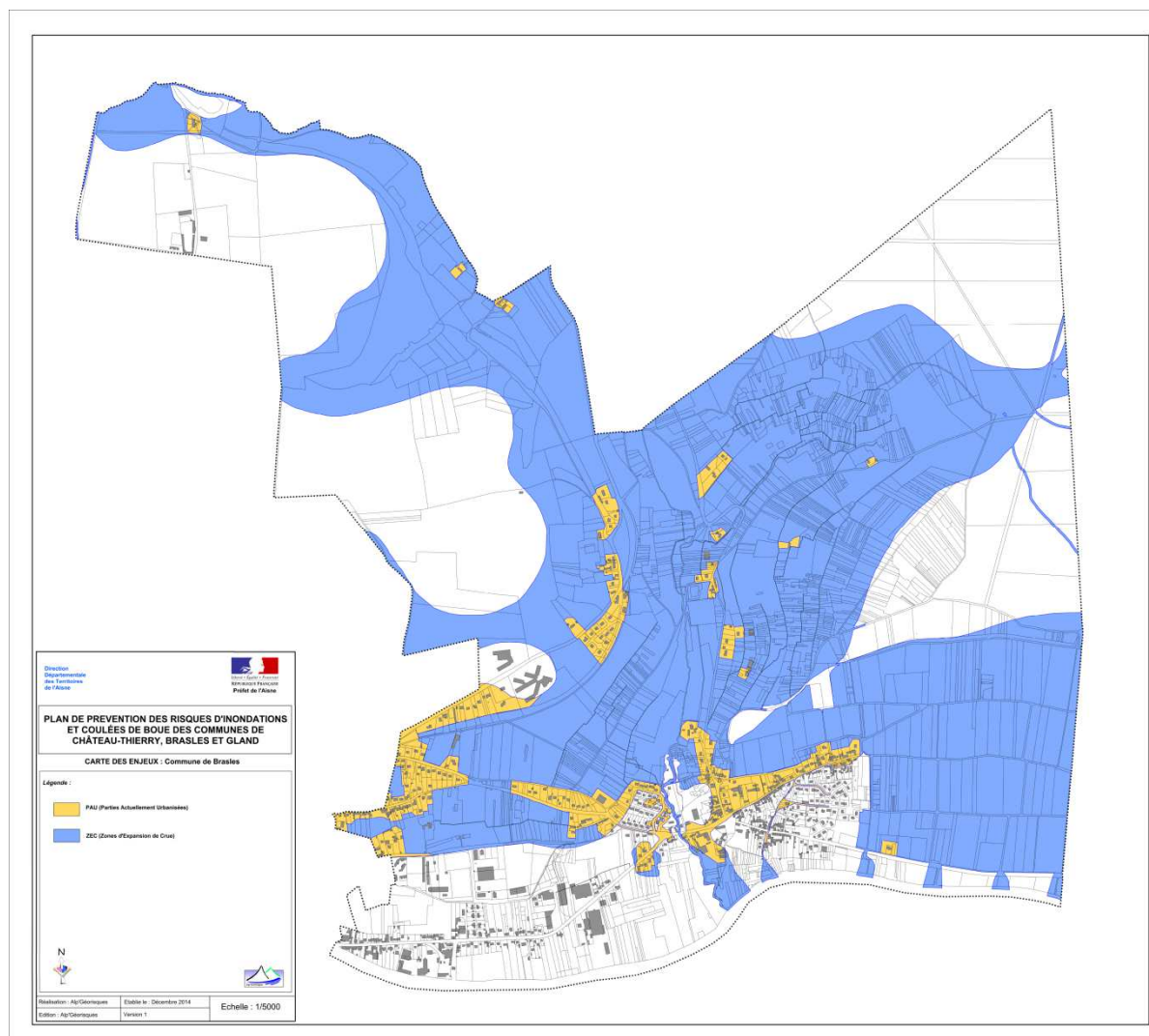


Figure 83: carte de la PAU/ZEC de la commune de Brasles

#### 4.6.2.3 Cartographie de la PAU et des ZEC sur la commune de Gland

La cartographie de la PAU et des ZEC a été réalisée sur fond cadastral au 1/5000 pour chaque commune. Une cartographie globale des enjeux a été réalisée sur l'ensemble du territoire sur fond cadastral au 1/10 000.

L'emprise utilisée pour déterminer la PAU et les ZEC est calée sur l'emprise des aléas d'inondation par débordement des rus et des zones touchées par le ruissellement urbain et par les coulées de boue.

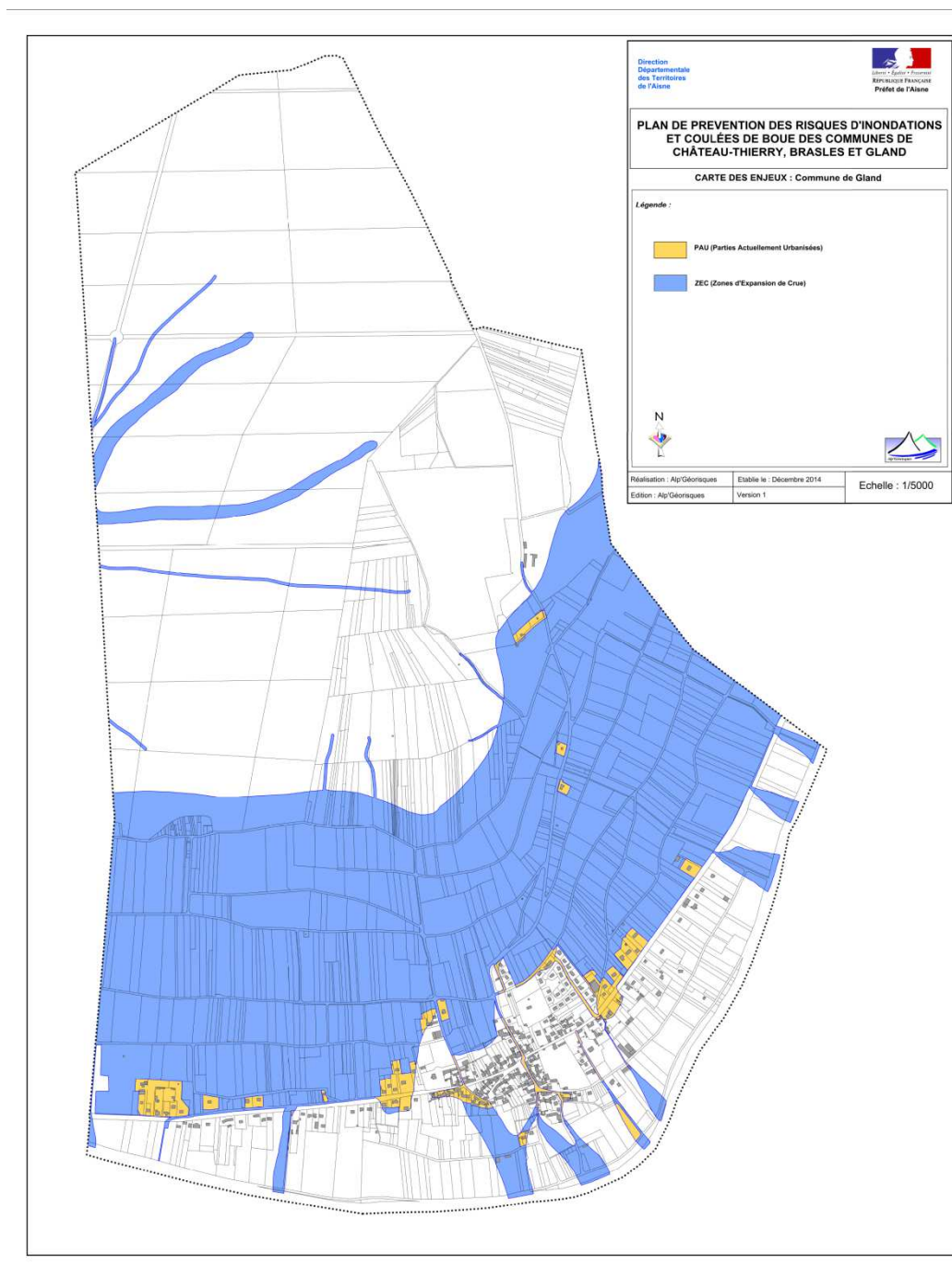


Figure 84: carte de la PAU/ZEC de la commune de Gland

## **4.7 Conclusion sur les enjeux**

Les cartes des enjeux (occupation du sol et enjeux PPR) permettent d'appréhender le territoire dans sa globalité, puis dans une vision plus fine, à savoir les principaux enjeux touchés par les aléas pour chacune des trois communes.

Le travail d'analyse de l'occupation du sol permet dans un premier temps d'avoir une vision globale et homogène des enjeux du territoire. La carte des enjeux produite indique l'occupation du sol réelle au moment de l'étude.

L'analyse des enjeux PPR (PAU et ZEC) permet d'identifier les zones vulnérables par estampage des aléas sur les enjeux. Ainsi les zones urbanisées touchées par un aléa sont mises en évidence immédiatement.

Sur Château-Thierry, les zones les plus touchées sont :

- le Sud-Est de la commune de Château-Thierry situé le long du ru de Bascon (lieux-dits « Saint-Martin, sentier le long du ru Ganache). Cette zone est soumise au débordement du cours d'eau et au ruissellement pluvial-urbain ;
- le quartier situé le long du ru des Praillons, soumis au débordement du cours d'eau et au ruissellement pluvial-urbain ;
- le sud du quartier des Blanchards situé à flanc de versant est soumis au ruissellement ;
- le quartier situé à l'exutoire de la rue de la Barre et autour de la place du jeu de Paume ;
- une grande partie de la voirie communale située à flanc de versant est soumise au ruissellement.

Sur Brasles, les zones les plus touchées sont :

- le débouché de la combe du ru de Brasles, renforcé par la présence de plusieurs axes de ruissellement ;
- le centre-bourg qui est soumis aux écoulements en provenance du plateau (zone viticole).

Sur Gland, les zones plus touchées sont :

- le centre-bourg et ses rues adjacentes situées au débouché des axes de ruissellement en provenance du plateau (zone viticole) ;
- les habitations situées le long de l'avenue de Château-Thierry sur le rebord du versant viticole, soumises à un aléa de ruissellement diffus.





## 5 Annexes



**5.1 Annexe 1 : Carte des phénomènes historiques**

**5.2 Annexe 2 : Comptes-rendus des réunions et des visites de terrain**

**5.3 Annexe 3 : Structure du modèle - Ru de Brasles**

**5.4 Annexe 4 : Structure du modèle - Ru de Bascon**

**5.5 Annexe 5 : Résultats des modélisations du ru de Brasles**

**5.6 Annexe 6 : Résultats des modélisations du ru de Bascon**

**5.7 Annexe 7 : Cartographie des aléas au 1/5 000**

NB. Les cartes d'aléas à l'échelle communale sont fournies à part.

**5.8 Annexe 8 : Cartographie des aléas au 1/10 000**

NB. La carte des aléas à l'échelle de la zone d'étude est fournie à part.

**5.9 Annexe 9 : Cartographie des enjeux (occupation du sol) au 1/5 000**

NB. Les cartes des enjeux (occupation du sol) à l'échelle communale sont fournies à part.

**5.10 Annexe 10 : Cartographie des enjeux occupation du sol) au 1/10 000**

NB. La carte des enjeux (occupation du sol) à l'échelle de la zone d'étude est fournie à part.

**5.11 Annexe 11 : Cartographie des enjeux PPR au 1/5 000**

NB. Les cartes des enjeux PPR (PAU-ZEC) à l'échelle communale sont fournies à part.

**5.12 Annexe 12 : Cartographie des enjeux PPR au 1/10 000**

NB. La carte des enjeux PPR (PAU-ZEC) à l'échelle de la zone d'étude est fournie à part.

**5.13 Annexe 13 : Fiche technique - logiciel TELEMAT**