

Evaluation environnementale du zonage pluvial de la Communauté d'Agglomération Portes de France Thionville

DOSSIER D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



Evaluation environnementale du zonage pluvial de la Communauté d'Agglomération Portes de France Thionville

Communauté d'Agglomération Portes de France Thionville
Dossier d'évaluation environnementale

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Version initiale du document – Etat initial	AZR		12/2021
2	Dossier complet	CHT/AZR	AZR	07/2022
3	Intégration des remarques de la CAPFT	AZR		08/2022

ARTELIA Ville et Territoires – Agence de Strasbourg
21 rue de la Haye – 67300 SCHILTIGHEIM – TEL : 03 88 04 04 00

ARTELIA

16 rue Simone Veil – 93400 Saint-Ouen-sur-Seine

Dossier d'évaluation environnementale

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION PORTES DE FRANCE THIONVILLE

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	14
1.1. Contexte de l’opération	14
1.1.1. Emprise du zonage pluvial	14
1.1.2. Les enjeux du zonage pluvial	15
1.2. Cadre réglementaire	16
1.2.1. Le zonage pluvial	16
1.2.2. L’évaluation environnementale du zonage pluvial	16
1.2.3. La demande d’examen au cas par cas pour le projet de zonage pluvial de la CAPFT et la décision de la MRAE	17
2. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	19
2.1. Présentation du zonage pluvial de la CAPFT	19
2.1.1. La stratégie : la gestion intégrée à la source des eaux pluviales	19
2.1.2. Les prescriptions : des règles qui s’appliquent à tous	19
2.1.2.1. Les principes des prescriptions de gestion des eaux pluviales.....	19
2.1.2.2. Les règles de gestion des eaux pluviales	22
2.2. Etat initial de l’environnement	24
2.2.1. Milieu physique.....	24
2.2.1.1. Contexte climatique	24
2.2.1.2. Hydrogéologie	25
2.2.1.3. Le contexte hydrographique	29
2.2.1.4. Infiltration et ruissellement	31
2.2.2. Milieu naturel	34
2.2.2.1. Les inventaires environnementaux.....	34
2.2.2.2. Périmètres de protection et d’inventaires du patrimoine naturel	35
2.2.2.3. Zones humides	36
2.2.3. Milieu humain	38
2.2.3.1. La démographie.....	38
2.2.3.2. L’occupation du sol	38
2.2.3.3. Patrimoine historique et culturel	38
2.2.3.4. Paysage	39
2.2.3.5. Documents d’urbanisme	40
2.2.3.6. Réseaux.....	42

Dossier d’évaluation environnementale

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNAUTE D’AGGLOMERATION PORTES DE FRANCE THIONVILLE

2.2.3.8. Loisirs.....	45
2.2.3.9. Risques et nuisances	46
2.2.3.10. Les pratiques agricoles et leurs impacts sur la qualité de l'eau	51
2.2.3.11. Les risques technologiques	51
2.2.3.12. Le risque nucléaire.....	53
2.2.3.13. Les insectes nuisibles : le moustique tigre	54
2.2.4. Synthèse des enjeux.....	55
2.2.5. Solutions de substitution et raisons du parti retenu	58
2.3. Effets du zonage pluvial sur l'environnement	63
2.4. Mesures d'évitement, réduction, compensation	67
2.5. Suivi des effets du zonage pluvial	67
2.6. Méthodologie.....	68
2.6.1. Caractérisation des ruissellements : la méthode ORUS.....	68
2.6.2. Etablissement de la cartographie du zonage pluvial	69
3. PRÉSENTATION DU ZONAGE PLUVIAL DE LA CAPFT	70
3.1. Objectifs du zonage pluvial.....	70
3.2. Contenu du zonage pluvial	71
3.2.1. La stratégie : la gestion intégrée à la source des eaux pluviales	71
3.2.2. Les règles de gestion des eaux pluviales : le zonage pluvial et son règlement	72
3.2.2.1. Les principes retenus	72
3.2.2.2. La carte du zonage pluvial et son règlement	74
3.3. Articulation et compatibilité avec les documents de planification	78
4. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	81
4.1. Le milieu physique.....	81
4.1.1. Le climat	81
4.1.1.1. Statistiques climatiques actuelles.....	81
4.1.1.2. Les risques climatiques	82
4.1.1.3. La perspective du dérèglement climatique	83
4.1.2. Le contexte géologique et hydrogéologique.....	85
4.1.2.1. Le sous-sol.....	85
4.1.2.2. Les eaux souterraines	86
4.1.3. Le relief et la topographie.....	90

4.1.4. Le contexte hydrographique	91
4.1.4.1. Le réseau hydrographique	91
4.1.4.2. Les masses d'eau	92
4.1.4.3. La qualité des eaux superficielles	93
4.1.4.4. Les débits d'étiage	94
4.1.5. Infiltration et ruissellement	94
4.2. Le milieu naturel	98
4.2.1. Périmètres d'inventaire et de protection du patrimoine naturel	98
4.2.2. Les continuités écologiques – le SRCE	100
4.2.3. Zones humides	101
4.2.3.1. Cadre réglementaire	101
4.2.3.2. Bibliographie – état des connaissances.....	102
4.3. Le milieu humain	104
4.3.1. Socio-économie.....	104
4.3.1.1. La démographie.....	104
4.3.1.2. L'occupation du sol et les activités anthropiques	106
4.3.2. Patrimoine historique et culturel	107
4.3.2.1. Patrimoine archéologique.....	107
4.3.2.2. Patrimoine culturel.....	108
4.3.3. Paysage.....	109
4.3.4. Urbanisme	111
4.3.4.1. Documents d'urbanisme en vigueur	111
4.3.4.2. Zones ouvertes à l'urbanisation	112
4.3.5. Réseaux	114
4.3.5.1. Systèmes de collecte des effluents	114
4.3.5.2. Collecte des eaux pluviales	115
4.3.6. Impact des rejets urbains	118
4.3.6.1. Système d'assainissement de la STEP de Thionville.....	118
4.3.6.2. Système d'assainissement de la STEP du SEAFF	119
4.3.7. Loisirs.....	120
4.4. Risques et nuisances.....	121
4.4.1. Les inondations par remontée de nappe	121
4.4.2. Les inondations par débordement de cours d'eau	122
4.4.2.1. Le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) de la Moselle en vigueur	122

4.4.2.2. Le porter-à-connaissance du risque d'inondation de la Moselle du 23 février 2021, concernant les communes d'Illange et de Thionville	124
4.4.3. Les glissements de terrain	127
4.4.4. Les risques miniers	128
4.4.5. L'aléa retrait et gonflement d'argiles	130
4.4.6. Les inondations liées aux dysfonctionnements ou insuffisances des infrastructures	131
4.4.7. Le risque sismique	131
4.4.8. Les pratiques agricoles et leurs impacts sur la qualité de l'eau	131
4.4.8.1. Les zones vulnérables à la pollution par les nitrates	131
4.4.8.2. Les pollutions diffuses par les résidus de produits phytosanitaires	132
4.4.9. Les risques technologiques	133
4.4.9.1. Les installations classées pour la protection de l'environnement	133
4.4.9.2. Les sites BASIAS et BASOL	135
4.4.9.3. Sites BASIAS	135
4.4.9.4. Le risque nucléaire	137
4.4.10. Les insectes nuisibles : le moustique tigre	138
4.5. Analyse des enjeux et sensibilités	139
4.6. Perspectives d'évolution du territoire	144
5. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET RAISONS DU PARTI RETENU	147
5.1. Approche classique de gestion des eaux pluviales : caractéristiques et effets	148
5.1.1. Description de l'approche classique de gestion des eaux pluviales	148
5.1.1.1. La collecte	148
5.1.1.2. Le stockage et le rejet	148
5.1.2. Effets de la gestion classique des eaux pluviales	148
5.1.2.1. Risques d'inondation	149
5.1.2.2. Ressource en eau	149
5.1.2.3. Qualité des masses d'eau	149
5.1.2.4. Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques	150
5.1.2.5. Qualité du cadre de vie	150
5.1.2.6. Résilience / adaptation au changement climatique	150
5.2. Parti retenu pour le zonage pluvial de la CAPFT	151
5.2.1. Rappel des caractéristiques du parti retenu	151

5.2.2.	Effets du parti retenu pour le zonage pluvial de la CAPFT	151
5.2.2.1.	Risques d'inondation	151
5.2.2.2.	Ressource en eau.....	152
5.2.2.3.	Qualité des masses d'eau.....	152
5.2.2.4.	Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques	152
5.2.2.5.	Qualité du cadre de vie	152
5.2.2.6.	Résilience / adaptation au changement climatique.....	152
5.3.	Autres approches envisageables dans le cadre du Zonage pluvial	153
5.3.1.	Alternatives à la réglementation du taux d'imperméabilisation et de végétalisation.....	153
5.3.1.1.	Risques d'inondation	153
5.3.1.2.	Ressource en eau.....	153
5.3.1.3.	Qualité des masses d'eau.....	153
5.3.1.4.	Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques	153
5.3.1.5.	Qualité du cadre de vie	154
5.3.1.6.	Résilience / adaptation au changement climatique.....	154
5.3.2.	Toitures végétalisées	154
5.4.	Synthèse des différentes approches envisagées	155
6.	EFFETS DU ZONAGE PLUVIAL SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION	161
6.1.	Effets sur le milieu physique.....	161
6.1.1.	Effets sur le climat.....	161
6.1.2.	Effets sur les sols	161
6.1.3.	Effet sur les eaux souterraines	162
6.1.3.1.	Effets quantitatifs.....	162
6.1.3.2.	Effets qualitatifs	163
6.1.4.	Effet sur les eaux superficielles	163
6.1.4.1.	Effets quantitatifs.....	163
6.1.4.2.	Effets qualitatifs	164
6.2.	Effets sur la biodiversité et les milieux naturels.....	165
6.3.	Effets sur l'environnement humain	165
6.3.1.	Cadre de vie	165
6.3.2.	Santé humaine	165

6.3.3. Patrimoine et paysages	165
6.3.4. Assainissement et rejets urbains.....	165
6.3.4.1. Débordements de réseaux et inondations	165
6.3.4.2. Qualité des rejets urbains	165
6.3.4.3. Coût de l'assainissement pluvial.....	166
6.4. Effets sur les risques et nuisances.....	166
6.4.1. Effets sur les inondations par débordement de cours d'eau	166
6.4.2. Effets sur les inondations par remontée de nappe souterraine.....	167
6.4.3. Effet sur les risques liés aux ruissellements superficiels.....	167
6.4.4. Effets sur les inondations liées aux dysfonctionnements ou insuffisances des infrastructures	167
6.4.5. Effets sur les risques d'effondrement de cavités minières	167
6.4.5.1. Effets.....	167
6.4.5.2. Mesures d'évitement ou de réduction.....	167
6.4.6. Effets sur les risques de glissement de terrain.....	168
6.4.6.1. Effets.....	168
6.4.6.2. Mesures d'évitement ou de réduction.....	168
6.4.7. Effets sur le phénomène de retrait-gonflement des argiles	168
6.4.7.1. Effets.....	168
6.4.7.2. Mesures d'évitement ou de réduction.....	169
6.4.8. Effets sur les pollutions d'origine agricole	169
6.4.9. Effets sur les pollutions d'origine industrielle.....	170
6.4.9.1. Effet en cas de pollution des sols.....	170
6.4.9.2. Effet en cas de pollution des effluents infiltrés	170
6.4.10. Effets sur la prolifération des moustiques	171
6.5. Effets sur le patrimoine et les paysages	171
6.6. Effets cumulés avec d'autres plans ou programmes	171
6.7. Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000.....	172
6.8. Synthèse des effets du zonage pluvial sur l'environnement et mesures	173
7. MESURES DE COMPENSATION.....	177
8. SUIVI DES EFFETS DU ZONAGE PLUVIAL	178
8.1. Critères et indicateurs de suivi des effets du zonage pluvial ..	178
8.1.1. Suivi en temps réel	178

8.1.2. Suivi périodique	178
8.2. Procédure de correction des effets négatifs imprévus	179
8.2.1. Modalités d'identification des effets négatifs imprévus	179
8.2.2. Déploiement des mesures correctives	179
9. MÉTHODOLOGIE	180
9.1. Caractérisation des ruissellements : la méthode ORUS.....	180
9.1.1. Introduction	180
9.1.2. Principes généraux de la méthode	180
9.1.2.1. Contexte et développement – les méthodes par sommes d'indicateurs.....	180
9.1.2.2. IRIP – Méthodologie générale et définitions	181
9.1.2.3. Choix de la résolution de travail	187
9.1.2.4. Des indicateurs plus pertinents et mieux conçus.....	188
9.1.3. Indicateurs finalement retenus.....	192
9.1.4. Mode de calcul des indicateurs.....	193
9.1.4.1. Indicateurs générés depuis le modèle numérique de terrain	193
9.1.4.2. Indicateur d'occupation du sol	197
9.1.5. Indicateurs générés à partir de la pédologie.....	198
9.1.5.1. Principe d'exclusion	198
9.1.5.2. L'indicateur de battance	199
9.1.5.3. L'indicateur de perméabilité	200
9.1.5.4. L'indicateur d'épaisseur	201
9.1.5.5. L'indicateur d'érodibilité.....	202
9.2. Etablissement de la cartographie du zonage pluvial	203
9.2.1. Obtention des couches élémentaires du zonage pluvial	203
9.2.1.1. Aléa retrait-gonflement des argiles	203
9.2.1.2. DUP des captages d'eau potable	203
9.2.1.3. Zones de pentes fortes.....	203
9.2.1.4. Type de réseau	203
9.2.1.5. Zones de forte production du ruissellement	203
9.2.2. Combinaison des couches élémentaires et obtention de la cartographie du zonage	203
10. ANNEXES	204
ANNEXE 1 – CARTES DU ZONAGE PLUVIAL	204

ANNEXE 2 – RÉGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL204

**ANNEXE 3 – TABLEAU D'ÉTABLISSEMENT DES CARTES DE ZONAGE
PLUVIAL204**

TABLEAUX

Tableau 1- Objectifs à respecter dans la conception des aménagements de gestion des eaux pluviales en fonction des catégories d'événements pluvieux.....	20
Tableau 2- Qualité des masses d'eau superficielles	31
Tableau 3- Documents d'urbanisme en vigueur sur le territoire de la CAPFT	41
Tableau 4- Masses d'eau réceptrices des surverses du réseau unitaire	45
Tableau 5- Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu	55
Tableau 6- Solutions de substitution et raisons du parti retenu.....	58
Tableau 7- Synthèse des effets et mesures du zonage pluvial	63
Tableau 8- Valeurs de limitation du débit de rejet à respecter en fonction de la surface du projet augmentée de son bassin versant intercepté	73
Tableau 9- Taux d'imperméabilisation maximum et taux de végétalisation minimum à respecter en cas de rejet des eaux pluviales au réseau	75
Tableau 10- Articulation et compatibilité du zonage pluvial avec les documents de planification	78
Tableau 11- Composition des terrains présents sur le territoire	86
Tableau 12- Qualité de la nappe alluviale à la station de Manom	88
Tableau 13- Qualité des masses d'eau présentes sur le territoire de la CAPFT	93
Tableau 14- Débit d'étiage QMNA5 des masses d'eau au droit de la CAPFT.....	94
Tableau 15- Nombre d'habitants en 1999 et 2018 sur le territoire de la CAPFT (source : INSEE)	104
Tableau 16- Documents d'urbanisme en vigueur sur le territoire de la CAPFT	112
Tableau 17- Surfaces urbanisées et à urbaniser par commune.....	113
Tableau 18- Masses d'eau réceptrices des surverses du réseau unitaire.....	118
Tableau 19- Volumes déversés et nombre de jours de déversement des DO soumis à autosurveillance sur le bassin de collecte de la STEP de Thionville – Données d'autosurveillance 2018.....	118
Tableau 20- Volumes déversés et nombre de jours de déversement des DO soumis à autosurveillance sur le bassin de collecte de la STEP du SEAFF sur le territoire de la CAPFT – Résultats de modélisation pour l'année synthétique Météo France.....	119
Tableau 21- ICPE soumises à autorisation	133
Tableau 22- Sites BASOL recensés sur le territoire de la CAPFT	136
Tableau 23- Synthèse de l'analyse des enjeux et sensibilités	139
Tableau 24- Perspectives d'évolution du territoire	144
Tableau 25- Synthèse des solutions de substitution envisageable et raisons du parti retenu ..	155
Tableau 26- Facteur de charge minimal nécessaire pour respecter les temps de vidange des aménagements imposés par le zonage pluvial, en fonction de la valeur de perméabilité (calculé sur la base d'une surface active de 1 ha).....	169
Tableau 27- Synthèse des effets du zonage pluvial sur l'environnement et mesures	173
Tableau 28- Indicateurs retenus pour le calcul des cotes ORUS	192
Tableau 29- Pondération des différentes catégories d'occupation du sol	197

FIGURES

Fig. 1.	Périmètre d'étude de la CAPFT	14
Fig. 2.	Aperçu de la carte de zonage pluvial sur le territoire de la CAPFT	23
Fig. 3.	Carte des formations géologiques	25
Fig. 4.	Masses d'eau souterraines présentes sur le territoire	26
Fig. 5.	Périmètres de protection des captages sur le territoire de la CAPFT	28
Fig. 6.	Réseau hydrographique sur le territoire de la CAPFT.....	29
Fig. 7.	Masses d'eau superficielles sur le territoire de la CAPFT	30
Fig. 8.	Tendance à la production du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA	32
Fig. 9.	Tendance au transfert du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA	32
Fig. 10.	Tendance à l'accumulation du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA	33
Fig. 11.	Inventaires environnementaux sur le territoire de la CAPFT.....	34
Fig. 12.	Trame verte et bleue – SRCE Lorraine	35
Fig. 13.	Zones potentiellement humides (CEREMA).....	36
Fig. 14.....	36
Fig. 15.	ZHPGE (SAGE du bassin ferrifère)	37
Fig. 16.	Zone humide remarquable des vallons du Conroy et du Chevillon.....	37
Fig. 17.	Nature des surfaces agricoles (source : RPG 2018)	38
Fig. 18.	Patrimoine culturel (source : www.geoagallo-thionville.fr)	39
Fig. 19.	Etude régionale sur les paysages – 1995 DIREN.....	39
Fig. 20.	Zones urbaines du territoire.....	40
Fig. 21.	Répartition des surfaces à urbaniser	41
Fig. 22.	Surfaces urbanisées et à urbaniser par commune	42
Fig. 23.	Gestionnaires du traitement des effluents des communes membres de la CAPFT (source : CAPFT).....	43
Fig. 24.	Bassins de collecte des eaux pluviales	44
Fig. 25.	Risque de remontée de nappe (source données : BRGM)	46
Fig. 26.	Zonage du PPRI de la Moselle au droit de la CAPFT	47
Fig. 27.	Zones favorables à l'apparition des mouvements de terrain (source : BRGM).....	48
Fig. 28.	Zonage du PPRM	49
Fig. 29.	Aléa retrait-gonflement des argiles (source données : BRGM).....	50
Fig. 30.	Sites BASIAS et BASOL	52
Fig. 31.	Périmètres du PPI de la centrale nucléaire de Cattenom	53
Fig. 32.	Répartition du moustique tigre sur le territoire français au 1 ^{er} janvier 2022 (source : solidarites-sante.gouv.fr)	54
Fig. 33.	Aperçu des cartes issues de la méthode ORUS.....	71
Fig. 34.	Aperçu de la carte du zonage pluvial	76
Fig. 35.	Climat de la station de Metz Frescaty (source : Météo France)	81
Fig. 36.....	81
Fig. 37.	Pluviométrie mensuelle moyenne à la station de Metz Frescaty (source : Météo France)	82
Fig. 38.	Exposition des populations aux risques climatiques (source : ONERC)	83
Fig. 39.	Carte géologique (source : BRGM).....	85
Fig. 40.	Masses d'eau souterraines présentes sur le territoire	87
Fig. 41.	Périmètres de protection des captages d'eau potable.....	89
Fig. 42.....	89
Fig. 43.	Pentes fortes	90
Fig. 44.	Schéma du réseau hydrographique	91
Fig. 45.	Bassins versants hydrographiques.....	92
Fig. 46.	Tendance à la production du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA	95

Fig. 47.	Tendance au transfert du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA	96
Fig. 48.	Tendance à l'accumulation du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA	97
Fig. 49.	Périmètres de protection et d'inventaires du patrimoine naturel	98
Fig. 50.	Trame verte et bleue – SRCE Lorraine	100
Fig. 51.	Zones potentiellement humides (CEREMA).....	102
Fig. 52.....		102
Fig. 53.	ZHPGE (SAGE du bassin ferrifère)	103
Fig. 54.	Zone humide remarquable des vallons du Conroy et du Chevillon.....	103
Fig. 55.	Population de Thionville depuis 1968 (source : INSEE)	104
Fig. 56.	Population par tranche d'âge à Thionville (source : INSEE)	105
Fig. 57.	Nature des surfaces agricoles (source : RPG 2018)	106
Fig. 58.	Zones de présomption de prescription archéologique à Manom	107
Fig. 59.	Patrimoine culturel (source : www.geoagallo-thionville.fr)	108
Fig. 60.	Etude régionale sur les paysages – 1995 DIREN.....	109
Fig. 61.	Zones urbaines du territoire.....	111
Fig. 62.	Répartition des surfaces à urbaniser	112
Fig. 63.	Surfaces urbanisées et à urbaniser par commune	113
Fig. 64.	Gestionnaires du traitement des effluents des communes membres de la CAPFT (source : CAPFT).....	114
Fig. 65.	Bassins de collecte des eaux pluviales	115
Fig. 66.	Canalisation « ECP » Nord	116
Fig. 67.	Canalisation « ECP » Ouest.....	117
Fig. 68.	Risque de remontée de nappe (source données : BRGM)	121
Fig. 69.	Zonage du PPRI de la Moselle au droit de la CAPFT	123
Fig. 70.	Porter à connaissance du risque d'inondation de la Moselle du 23/02/2021 – Aléa inondation sur la commune de Thionville - Garche.....	124
Fig. 71.	Porter à connaissance du risque d'inondation de la Moselle du 23/02/2021 – Aléa inondation sur la commune de Thionville	125
Fig. 72.	Porter à connaissance du risque d'inondation de la Moselle du 23/02/2021 – Aléa inondation sur la commune d'Illange.....	126
Fig. 73.	Zones favorables à l'apparition des mouvements de terrain (source : BRGM)...	127
Fig. 74.	Zonage du PPRM	129
Fig. 75.	Aléa retrait-gonflement des argiles (source données : BRGM).....	130
Fig. 76.	Sites BASIAS et BASOL	135
Fig. 77.	Périmètres du PPI de la centrale nucléaire de Cattenom	137
Fig. 78.	Répartition du moustique tigre sur le territoire français au 1 ^{er} janvier 2021 (source : solidarites-sante.gouv.fr)	138
Fig. 79.	Illustration des processus de la méthode IRIP	182
Fig. 80.	Cartes de processus de la méthode IRIP	183
Fig. 81.	Constitution de la carte de susceptibilité à la production de ruissellement	184
Fig. 82.	Constitution de la carte de susceptibilité au transfert de ruissellement	185
Fig. 83.	Constitution de la carte de susceptibilité à l'accumulation du ruissellement.....	186
Fig. 84.	Classement des pentes locales du MNT du périmètre d'étude en pente fortes et faibles	193
Fig. 85.	Classification des ruptures de pente	194
Fig. 86.	Extrait de la classification des ruptures de pente (concave en noire, convexe en blanc)	194
Fig. 87.	Classement des aires drainées en 10 groupes (bleu : faible ; jaune : importante)	195

Fig. 88.	Résultats du calcul de l'indicateur de topographie de la zone d'étude (Bleu : faible ;Jaune :fort).....	196
Fig. 89.	Cartographie de résultat du calcul de l'indicateur d'occupation du sol (Bleu : faible ; Jaune : fort).....	198
Fig. 90.	Extrait – Indicateur de battance, après correction des zones d'exclusion (Bleu : faible ; Jaune : fort).....	199
Fig. 91.	Cartographie de résultat de l'indicateur de perméabilité (Bleu : faible ; Jaune : fort)	200
Fig. 92.	Cartographie de résultat de l'indicateur d'épaisseur (Bleu : faible ; Jaune : fort)	201
Fig. 93.	Cartographie de résultat de l'indicateur d'érodibilité (Bleu : faible ; Jaune : fort)	202

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE DE L'OPERATION

1.1.1. Emprise du zonage pluvial

Le zonage pluvial objet du présent dossier concerne le territoire de la Communauté d'Agglomération Portes de France Thionville (CAPFT), qui comprend 13 communes (Thionville, Yutz, Terville, Manom, Illange, Basse-Ham, Kuntzig, Angevillers, Fontoy, Havange, Lommerange, Rochonvillers et Tressange) :

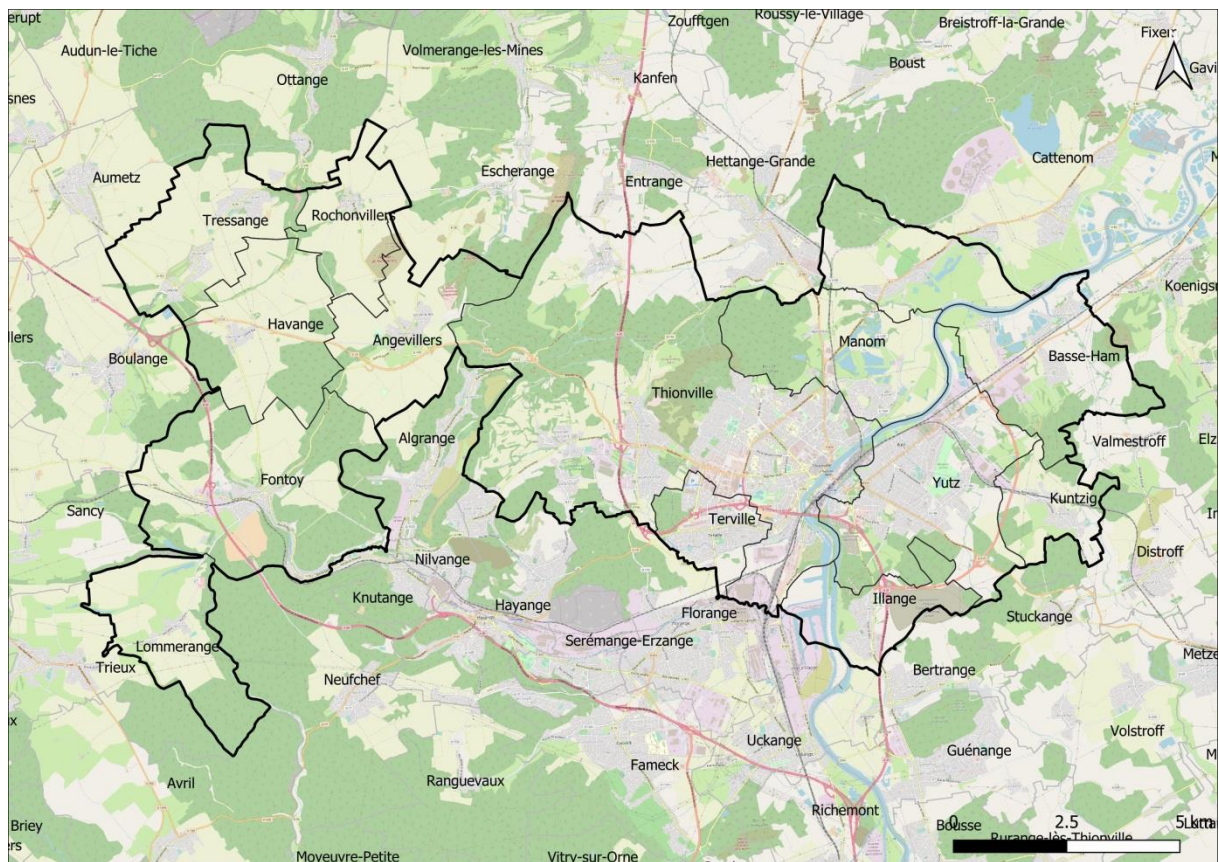


Fig. 1. Périmètre d'étude de la CAPFT

1.1.2. Les enjeux du zonage pluvial

Les enjeux de la mise en œuvre d'un zonage pluvial sur ce territoire sont triples :

- **Continuité hydraulique et risques d'inondation**

Plus l'imperméabilisation des sols augmente, plus les volumes et débits d'eaux de ruissellement sont élevés. Les réseaux existants peuvent alors s'avérer insuffisants et déborder pour des événements pluvieux intenses, provoquant des inondations.

Plus les eaux pluviales sont rejetées directement dans des réseaux souterrains, plus elles retournent rapidement dans le milieu récepteur. La conjugaison de ces deux facteurs accentue les amplitudes de crues et d'étiages et peut provoquer des inondations dues au débordement des cours d'eau et au ruissellement urbain lors d'épisodes pluvieux intenses.

- **Qualité des masses d'eau superficielles et souterraines**

Lors de leur trajet au sol ou dans les réseaux, les eaux pluviales peuvent se charger en polluants multiples : bactéries, virus, déchets médicamenteux et matières organiques provenant des déjections, déchets alimentaires, animaux morts, hydrocarbures et métaux lourds des voitures, pesticides, matières chimiques des sites industriels, jardins, espaces publics ou champs, etc.

De plus, lorsqu'elles sont collectées dans des réseaux unitaires (qui mélangent à la fois eaux usées et eaux pluviales) comme c'est le cas sur le territoire de la Communauté d'Agglomération Portes de France Thionville, les eaux pluviales perturbent le traitement des stations d'épuration en diluant les eaux usées, et surtout provoquent des déversements d'eaux usées diluées au milieu naturel via les déversoirs d'orage.

De ce fait, elles peuvent contribuer significativement à la pollution des masses d'eau superficielles (cours d'eau, plans d'eau) et des eaux souterraines.

- **Urbanisation et désimperméabilisation**

Les eaux pluviales occupent une place majeure dans l'aménagement urbain. Il est nécessaire de s'assurer de l'adéquation entre le développement urbain et la gestion des eaux pluviales, et :

- > d'inscrire et anticiper la gestion des eaux pluviales au sein des documents d'urbanisme (annexion du zonage pluvial) ;
- > d'éviter une gestion au « tout tuyau », tout en cherchant à limiter les coûts d'investissements et d'entretiens ultérieurs et de privilégier ainsi l'infiltration à la source ; infiltrer les eaux de pluie au plus près de là où elles tombent permet de réduire les pollutions en réduisant les ruissellements et les risques de débordement des réseaux notamment vers les rivières ;
- > d'intégrer les aménagements de gestion des eaux pluviales dans les zones urbanisées pour améliorer le cadre de vie (développement de la multifonctionnalité des ouvrages) via des solutions originales et innovantes : bassin de rétention paysager utilisé comme aire de loisirs, jardins de pluie, eaux de pluie récupérées pour l'arrosage, chaussées filtrantes, toitures végétalisées, etc. ;
- > de mettre en lien la gestion des eaux pluviales avec les zones humides communales (pouvant servir de zone d'expansion des crues ou zone tampon pour le stockage des eaux pluviales en périodes de fortes pluies - action encouragée par les ministères de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires) ;

Dans un contexte de prise de conscience et de volonté d'adaptation au changement climatique, une des mesures phares portée par un certain nombre d'acteurs publics (Etat, Agences de l'Eau, Régions) est la désimperméabilisation des sols afin de leur redonner leur fonction naturelle d'éponge.

Par ailleurs, le niveau d'information sur le patrimoine et le niveau de définition de la gestion des eaux pluviales n'est pas uniforme sur l'ensemble du territoire. Alors que certaines ex-EPCI ou communes ont entrepris ou réalisé leur schéma directeur et zonage de gestion des eaux pluviales, d'autres n'ont pas pu le faire, généralement faute de moyens.

L'objectif de la Communauté d'Agglomération Portes de France Thionville est ainsi d'aboutir à un schéma directeur et à un zonage de gestion des eaux pluviales global dans l'objectif de changer les pratiques de gestion des eaux pluviales sur son territoire et de passer du modèle tout-tuyau au modèle de la ville perméable.

Tout en assurant la mise en place d'une politique harmonisée sur le territoire de la Communauté d'Agglomération et en concordance avec les spécificités de chaque faciès de territoire : urbain, péri-urbain, rural.

1.2. CADRE REGLEMENTAIRE

1.2.1. Le zonage pluvial

Le **zonage pluvial** est défini aux 3° et 4° de l'article L2224-10 du code général des collectivités territoriales :

« Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement :

(...)

3° Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;

4° Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement. »

1.2.2. L'évaluation environnementale du zonage pluvial

L'évaluation environnementale des plans et programmes est définie par l'article L.122-4 du Code de l'environnement :

« Plans et programmes : les plans, schémas, programmes et autres documents de planification élaborés ou adoptés par l'Etat, les collectivités territoriales ou leurs groupements et les établissements publics en dépendant, ainsi que leur modification, dès lors qu'ils sont prévus par des dispositions législatives ou réglementaires, y compris ceux cofinancés par l'Union européenne ;

Evaluation environnementale : un processus constitué de l'élaboration d'un rapport sur les incidences environnementales, la réalisation de consultations, la prise en compte de ce rapport et de ces consultations lors de la prise de décision par l'autorité qui adopte ou approuve le plan ou programme, ainsi que la publication d'informations sur la décision (...) »

Le zonage pluvial est ainsi **soumis à examen au cas par cas** pour déterminer s'il doit faire, ou non, l'objet d'une évaluation environnementale.

1.2.3. La demande d'examen au cas par cas pour le projet de zonage pluvial de la CAPFT et la décision de la MRAE

Une demande d'examen au cas par cas du zonage pluvial de la CAPFT a été déposée par la Communauté d'agglomération Portes de France – Thionville le 02/02/2021 auprès de la Mission régionale d'autorité environnementale (MRAE) du Grand Est.

En réponse à cette demande, dans son courrier du 23/04/2021, la MRAE a indiqué **sa décision de soumettre à évaluation environnementale le zonage pluvial de la CAPFT**, au motif que, au vu de l'ensemble des informations fournies à la date de la décision de la MRAE par la Communauté d'agglomération Portes de France - Thionville, il n'est pas possible de conclure que l'élaboration du zonage pluvial n'est pas susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement et la santé humaine.

Il est attendu en particulier des précisions et compléments sur les points suivants :

Demande de précision ou complément de la MRAE	Prise en compte dans le projet et/ou l'évaluation environnementale
<p>Il manque des informations et notamment des éléments sur la problématique des risques engendrés par les rejets urbains et les zones d'activités économiques et industrielles, ou sur la vingtaine de sites Basol, la base de données du Ministère de la transition écologique sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif qui sont susceptibles d'avoir des incidences sur l'environnement ou la santé humaine.</p>	<p>REJETS URBAINS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etat initial : chapitre 4.3.6. Impact des rejets urbains - Effets du projet : chapitre 6.1.4. Effet sur les eaux superficielles <p>ZONES D'ACTIVITES ECONOMIQUES ET INDUSTRIELLES ET SITES BASOL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etat initial : chapitre 4.4.9. Les risques technologiques <p>Effets du projet : chapitre 0</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effets sur les pollutions d'origine industrielle
<p>Il s'agira de prendre en compte le porter-à-connaissance du risque d'inondation de la Moselle, daté du 23 février 2021, concernant les communes d'Illange et de Thionville.</p>	<p>Etat initial : Chapitre 4.4.2.2. Le porter-à-connaissance du risque d'inondation de la Moselle du 23 février 2021, concernant les communes d'Illange et de Thionville</p>
<p>Il faudra vérifier auprès du BRGM que les zones couvertes par le PPRM ne restreint pas l'infiltration des eaux pluviales.</p>	<p>Le règlement du PPRM ne restreint pas l'infiltration des eaux pluviales. De plus, le règlement du zonage pluvial de la CAPFT précise :</p> <ul style="list-style-type: none"> - que des réglementations spécifiques, qui ne sont pas de la compétence du service de gestion des eaux pluviales, peuvent s'appliquer sur le territoire et impacter la gestion des eaux pluviales, notamment le PPRM ; - qu'il appartient au porteur de projet de se rapprocher de l'autorité compétente pour connaître les règles applicables dans ces zones.

<p>Il faudra prendre en compte la cartographie réalisée par le BRGM concernant les secteurs favorables à l'apparition des mouvements de terrain.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Etat initial : chapitre 4.4.3. Les glissements de terrain - Effets du projet : chapitre 6.4.6. Effets sur les risques de glissement de terrain
<p>Il faudra préciser les pratiques liées aux zones agricoles qui permettraient de diminuer le risque de ruissellement.</p>	<p>La gestion des ruissellements agricoles sort du champ d'action du zonage pluvial.</p>
<p>Il apparaît nécessaire de privilégier clairement une gestion intégrée des eaux pluviales (utilisation de techniques alternatives et/ou réutilisation des eaux de pluie).</p>	<p>Le règlement du zonage pluvial a été modifié afin de privilégier explicitement la gestion intégrée à la source (article 5 du règlement).</p>
<p>Il faudra préciser la manière dont le pétitionnaire compte mettre en conformité les déversoirs d'orage majeurs avec la directive ERU, notamment ceux liés à la STEU de Thionville.</p>	<p>Etat initial : 4.3.6. Impact des rejets urbains</p> <p>Programme de travaux de mise en conformité ERU et DCE</p>
<p>Si le projet présente des opportunités de déconnexions réalisables à court terme, celles-ci ne représentent cependant qu'une diminution de 5 à 8 % des surfaces actuellement raccordées au réseau d'assainissement ; il serait par ailleurs opportun de prévoir dans le futur règlement, des zones possibles de dé raccordement lors de tout nouveau projet d'aménagement.</p>	<p>Chapitre 3 Présentation du zonage pluvial de la CAPFT</p> <p>Tout projet d'aménagement, dès lors qu'il entraîne une imperméabilisation nouvelle ou un remaniement d'une zone déjà aménagée ou imperméabilisée, sera soumis au respect du zonage pluvial et donc à l'infiltration de ses eaux pluviales en zéro rejet jusqu'à la pluie forte (T = 20 ans en zone U du PLU et T = 100 ans en zone AU du PLU), à l'exception des projets situés dans les zones R1 et R2 (rejet des eaux pluviales à débit limité) qui représentent moins de 5% des surfaces urbanisées, et des cas dérogatoires.</p>
<p>La justification de la compatibilité du projet avec le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) Grand Est, et notamment sa règle 25, relative à la limitation de l'imperméabilisation des sols et à la gestion des eaux pluviales.</p>	<p>3.3 Articulation et compatibilité avec les documents de planification</p>

2. RESUME NON TECHNIQUE

2.1. PRESENTATION DU ZONAGE PLUVIAL DE LA CAPFT

2.1.1. La stratégie : la gestion intégrée à la source des eaux pluviales

La démarche s'appuie sur **une stratégie de gestion des eaux pluviales** à l'échelle du territoire de la CAPFT. Cette stratégie a été définie en tenant compte des enjeux du territoire, dans toute sa diversité.

Définir une stratégie de gestion des eaux pluviales sur un territoire de cette taille implique d'en maîtriser les caractéristiques, contraintes et enjeux.

C'est ainsi qu'un travail de collecte et de synthèse des données existantes sur les 13 communes du territoire a été réalisé pour dresser un état des lieux des sols et sous-sols, des cours d'eau, des nappes phréatiques et des circulations d'eau dans le sol (remontées de nappe...), des phénomènes d'infiltration et de ruissellement, de la pluviométrie, des usages de l'eau, des risques (aléa retrait-gonflement des argiles, risque minier...) de l'agriculture et de l'urbanisme. Des visites de terrain ont permis d'affiner la connaissance des infrastructures existantes.

L'étude des **ruissellements** sur le territoire a été approfondie grâce à la mise en œuvre d'une méthode cartographique innovante : la **méthode ORUS**. Cette méthode, qui utilise des informations relatives au relief, à la nature et à l'occupation du sol, a permis de cartographier les zones contribuant à la production du ruissellement, ainsi que les axes de transfert (thalwegs) et les zones d'accumulation des ruissellements.

2.1.2. Les prescriptions : des règles qui s'appliquent à tous

Le zonage pluvial proprement dit correspond aux **règles ou prescriptions** de gestion des eaux pluviales, qui permettent la mise en œuvre concrète de la stratégie préalablement établie.

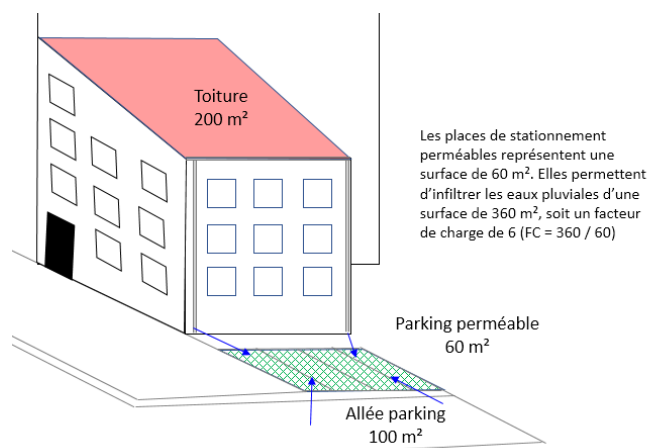
Ces règles (ou prescriptions) font l'objet d'une **carte de zonage pluvial accompagnée de son règlement**. Elles s'appliquent à tous les porteurs de projet sur le territoire, qu'il s'agisse d'une collectivité réalisant l'aménagement d'un espace public, d'un particulier faisant construire une extension à sa maison ou encore d'un promoteur immobilier réalisant un lotissement.

En effet, le territoire se renouvelle en permanence par petites touches : travaux de voirie ou de réseaux, nouveaux lotissements, réaménagement urbain, travaux d'aménagement agricole, réhabilitation de bâtiments... c'est par l'addition de ces petits et grands **projets**, dans le respect de la doctrine et du zonage pluvial, que le changement se fera, progressivement d'un territoire imperméable vers un fonctionnement plus respectueux du cycle naturel de l'eau.

2.1.2.1. Les principes des prescriptions de gestion des eaux pluviales

Le respect du cycle naturel de l'eau suppose d'abord de **favoriser l'infiltration à la source**, avant d'envisager le rejet dans un cours d'eau ou un thalweg, et de ne rejeter les eaux pluviales au réseau qu'en dernier recours. Pour être au plus proche des conditions naturelles d'infiltration, celle-ci doit être la moins concentrée possible, ce qui implique dans certains cas de **limiter le facteur de charge** des aménagements d'infiltration, c'est-à-dire le rapport entre la surface d'infiltration et la surface active qui lui est raccordée.

Le **facteur de charge** (FC) d'un dispositif d'infiltration des eaux pluviales est le rapport entre la surface d'infiltration (SI) et la surface active (SA) qui lui est raccordée ($FC = SA / SI$). Un facteur de charge élevé (supérieur à 15) traduit une infiltration concentrée, susceptible d'engendrer des impacts sur le sol, le sous-sol et les milieux aquatiques. A l'inverse, un facteur de charge faible (inférieur à 5) traduit une infiltration peu concentrée, plus proche des conditions d'infiltration en l'absence d'artificialisation ou d'imperméabilisation des sols.



Si toutefois une partie des eaux pluviales ne peut être infiltrée et doit être rejetée en dehors du projet, au réseau ou au cours d'eau :

- le débit de rejet doit être régulé pour compenser les effets de l'urbanisation – en effet, pour une même pluie, un sol imperméabilisé génère un débit de ruissellement bien plus important qu'une surface naturelle perméable.
- Le projet doit respecter un taux d'imperméabilisation maximal et un taux de végétalisation minimal, déterminé en fonction de l'occupation des sols projetée, afin de limiter la production de ruissellement et favoriser l'évapotranspiration.

L'infiltration des eaux pluviales et/ou leur rejet à débit limité sont réalisés par des ouvrages de gestion des eaux pluviales, qui sont conçus pour gérer un certain volume d'eaux pluviales. C'est ce volume qui détermine la hauteur de pluie que l'ouvrage est capable d'intercepter et de gérer sans débordement ou surverse. En d'autres termes, en fixant le volume géré par un ouvrage, on détermine le **service rendu par l'ouvrage**, et notamment sa « fréquence de non-débordement ».

La CAPFT a donc fixé sur son territoire des objectifs de service rendu par les ouvrages de gestion des eaux pluviales, exprimés sous la forme d'une hauteur ou d'une fréquence de pluie (période de retour) qu'ils doivent gérer.

Tableau 1- Objectifs à respecter dans la conception des aménagements de gestion des eaux pluviales en fonction des catégories d'événements pluvieux

Catégorie de pluie	Hauteur ou intensité de pluie à gérer	Objectifs à respecter dans la conception de l'aménagement
Pluies courantes	≤ 10 mm sur 24h	<p>Respect des prescriptions applicables à la zone du projet (articles 9 et 10)</p> <p>Pour le dimensionnement des aménagements de gestion des eaux pluviales, on considérera que, pour les pluies courantes, les espaces végétalisés (espaces verts, toitures végétalisées avec au moins 10 cm de substrat) et les surfaces perméables (enrobés perméables, dalles alvéolaires etc.) ne contribuent pas au ruissellement (coefficient de ruissellement : 0%).</p> <p>Vidange de l'ouvrage en moins de 24h afin d'être en mesure de gérer des pluies successives sans débordement</p>
Pluies moyennes à fortes	Jusqu'à T = 20 ans en zone U du PLU et T = 100 dans les autres zones	<p>Respect des prescriptions applicables à la zone du projet (articles 9 et 10)</p> <p>Vidange de l'ouvrage en moins de 96h (4 jours) afin d'éviter le développement de moustiques ou autres nuisibles.</p>
Pluies fortes à exceptionnelles	T > 20 ans en zone U du PLU T > 100 ans dans les autres zones	<p>Il est admis que les dispositifs débordent et que les écoulements transitent en surface sur la voie publique ou privée en aval du projet, pour rejoindre le réseau hydrographique. Le projet devra identifier les points bas et axes d'écoulement sur son emprise. Aucune construction ou aménagement vulnérable aux inondations, ou de nature à faire obstacle aux écoulements, n'y seront autorisés.</p> <p>Les bâtiments situés à proximité des axes d'écoulement et points bas identifiés seront conçus de manière à limiter leur vulnérabilité en cas d'inondation : mise hors d'eau des équipements techniques (chaudières, compteurs électriques...), absence de sous-sols, etc.</p>

La conception et le dimensionnement des aménagements de gestion des eaux pluviales d'un projet doit ainsi tenir compte des objectifs associés à chacune de ces 3 catégories de pluies.

Pour les pluies courantes, on cherche à limiter l'impact sur le milieu naturel, tandis que pour les pluies plus fortes, c'est le risque d'inondation qu'on cherche à limiter.

Par ailleurs, aucun aménagement de gestion des eaux pluviales ne peut gérer 100% des pluies – il existera toujours un seuil d'intensité de pluie au-delà duquel l'aménagement ne peut plus jouer son rôle, c'est son seuil de dimensionnement maximal.

Au-delà de ce seuil, pour des pluies exceptionnelles, on admet que l'aménagement déborde, mais les débordements doivent être anticipés pour permettre **le libre écoulement des eaux** : il s'agit de laisser passer l'eau et organiser l'inondation pour éviter ou réduire les dégâts matériels ou humains.

2.1.2.2. Les règles de gestion des eaux pluviales

Les enjeux du territoire ont été cartographiés et synthétisés dans la **carte de zonage pluvial**. Celle-ci permet de moduler par zone, selon les enjeux locaux, les prescriptions de gestion des eaux pluviales imposées aux porteurs de projet. Le porteur de projet doit ainsi consulter la carte du zonage pluvial pour déterminer la zone dans laquelle se situe son projet, puis se reporter au règlement pour connaître les prescriptions auxquelles il est soumis.

La carte de zonage pluvial définit **7 zones** :

- Dans les zones IN1 à IN5, les eaux pluviales doivent être infiltrées dans l'emprise du projet en respectant les prescriptions spécifiques à la zone du projet (respect du facteur de charge notamment). Toutefois si l'étude du projet fait apparaître un élément rendant impossible ou non souhaitable l'infiltration des eaux pluviales, le porteur de projet peut obtenir une dérogation pour rejeter ses eaux pluviales à débit limité au cours d'eau ou à défaut au réseau, s'il apporte la preuve de l'impossibilité technique. Dans ce cas, le projet devra respecter un taux maximum d'imperméabilisation et un taux minimum de végétalisation, dont les valeurs dépendent du type d'occupation du sol projeté.
- Dans les zones R1 et R2, l'infiltration des eaux pluviales est soumise à des contraintes techniques en raison des pentes du terrain, elle n'est donc pas recommandée a priori. Toutefois les porteurs de projet peuvent obtenir une dérogation pour infiltrer les eaux pluviales, s'ils apportent la preuve que l'infiltration n'est pas susceptible de déstabiliser les terrains.

Dans le cas contraire, ou si la demande de dérogation est refusée par le service instructeur, les eaux pluviales doivent être rejetées à débit limité aux eaux superficielles, ou à défaut au réseau d'assainissement, et le projet devra respecter un taux maximum d'imperméabilisation et un taux minimum de végétalisation, dont les valeurs dépendent du type d'occupation du sol projeté.

Elle définit également des **zones de libre écoulement (ZLE)**, qui correspondent à des zones exposées à un ruissellement concentré. Les zones de libre écoulement doivent être laissées libres de toute construction ou occupation du sol vulnérable aux inondations et/ou susceptible de former un obstacle aux écoulements. De plus, les bâtiments situés aux abords de cette zone doivent être conçus de manière à limiter leur vulnérabilité en cas d'inondation (mise hors d'eau des équipements techniques, absence de sous-sol, accès surélevés, etc.).

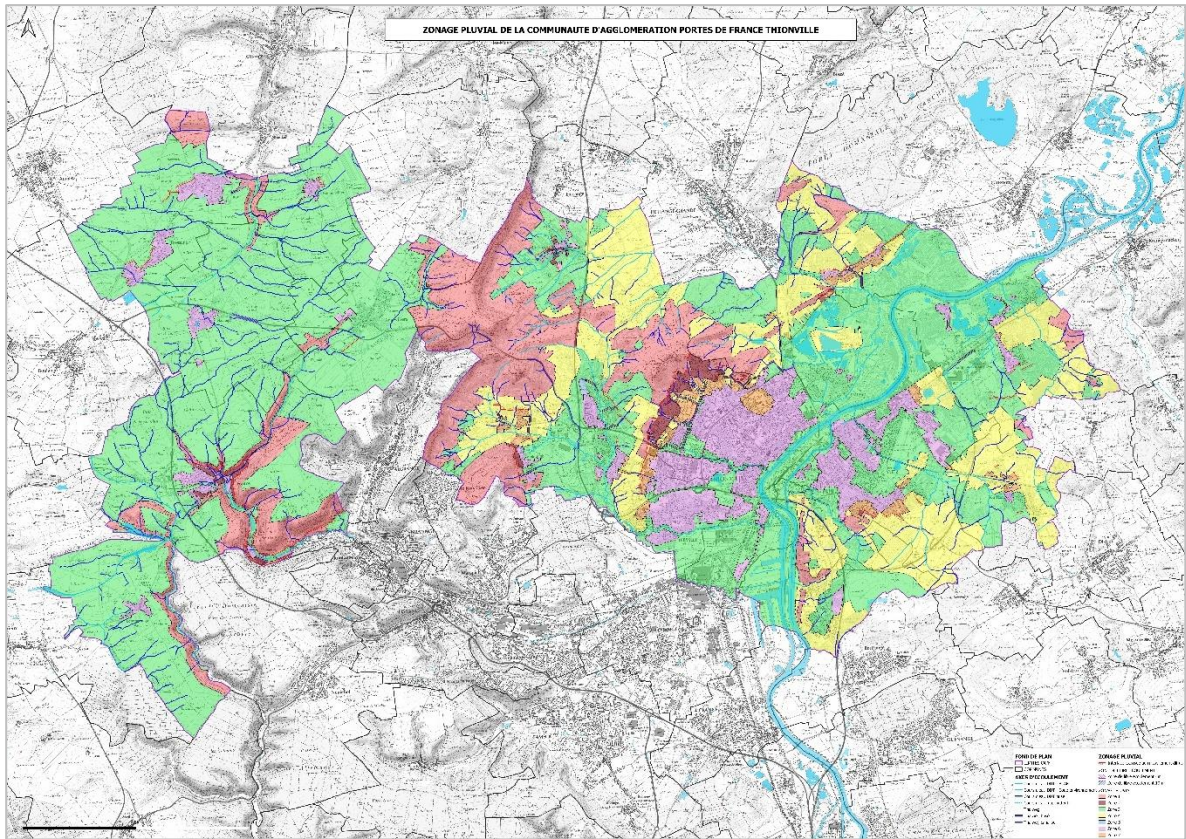


Fig. 2. Aperçu de la carte de zonage pluvial sur le territoire de la CAPFT

2.2. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

2.2.1. Milieu physique

2.2.1.1. Contexte climatique

2.2.1.1.1. Statistiques climatiques actuelles

Les statistiques menées sur les mesures, année après année, sur la station de Metz Frescaty (permettent d'observer que :

- **Le territoire n'est pas particulièrement ensoleillé** (le département de la Moselle est le 76^e département le plus ensoleillé de Métropole sur 95).
- **L'amplitude thermique entre les saisons est importante**, les températures moyennes journalières varient de 3°C en décembre à 19°C en juillet, soit une amplitude thermique de 16°C en moyenne.
- Le territoire est balayé par des vents d'une moyenne de 17 km/h. **Les tempêtes sont rares.**
- **Des averses s'abattent toute l'année** sur le territoire de Thionville, avec 50 à 80 mm de pluie mensuelle et en moyenne 814 mm par an.

2.2.1.1.2. Les risques climatiques

Le risque climatique naît de la conjonction des trois notions suivantes (ONERC, 2018) : **l'aléa, l'exposition, et la vulnérabilité.**

L'indice d'exposition du territoire de la CAPFT aux risques climatiques est jugé faible à moyen, principalement en raison de la faible densité de population qui y réside.

2.2.1.1.3. La problématique du réchauffement climatique

Afin d'analyser le futur du changement climatique, les experts du GIEC (Groupement Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat) ont publié en 2014 quatre scénarii principaux d'émissions et de concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et d'aérosols, ainsi que d'occupation des sols, baptisés RCP (Profils représentatifs d'évolution de concentration).

En Moselle, les scénarii modélisés sont RCP 8.5, 4.5 et 2.6. L'écart maximal en 2100 est de + 4,7°C pour le scénario le plus pessimiste. Seul le RCP 2.6 montre une potentielle stabilisation, voire une diminution à partir de 2050.

Les conséquences potentielles vis-à-vis du risque climatique sont les suivantes :

- Augmentation de la durée des vagues de chaleur ;
- Aggravation des phénomènes de sécheresse ;
- Diminution de la ressource en eau souterraine ;
- Intensification des pluies hivernales.

2.2.1.2. Hydrogéologie

2.2.1.2.1. Contexte géologique

La vallée de la Moselle, dans laquelle se situe le territoire de la CAPFT, est constituée par une série de terrasses. La plus basse de ces terrasses se développe en aval de la ville et sur la rive droite de la Moselle (Alluvions fluviales récentes à actuelles). Cette **basse terrasse alluvionnaire** s'est formée à partir de matériaux détritiques sablo-graveleux recouverts de limons et d'argiles tourbeuses. L'épaisseur totale des alluvions est de l'ordre de 6 à 7 mètres.

La spécificité géologique de la zone d'étude est, d'après la carte du BRGM de se situer sur une « **poche de terrains rapportés** » constituée de « remblais issus des terrils de la région des mines et déblais de travaux de construction ».

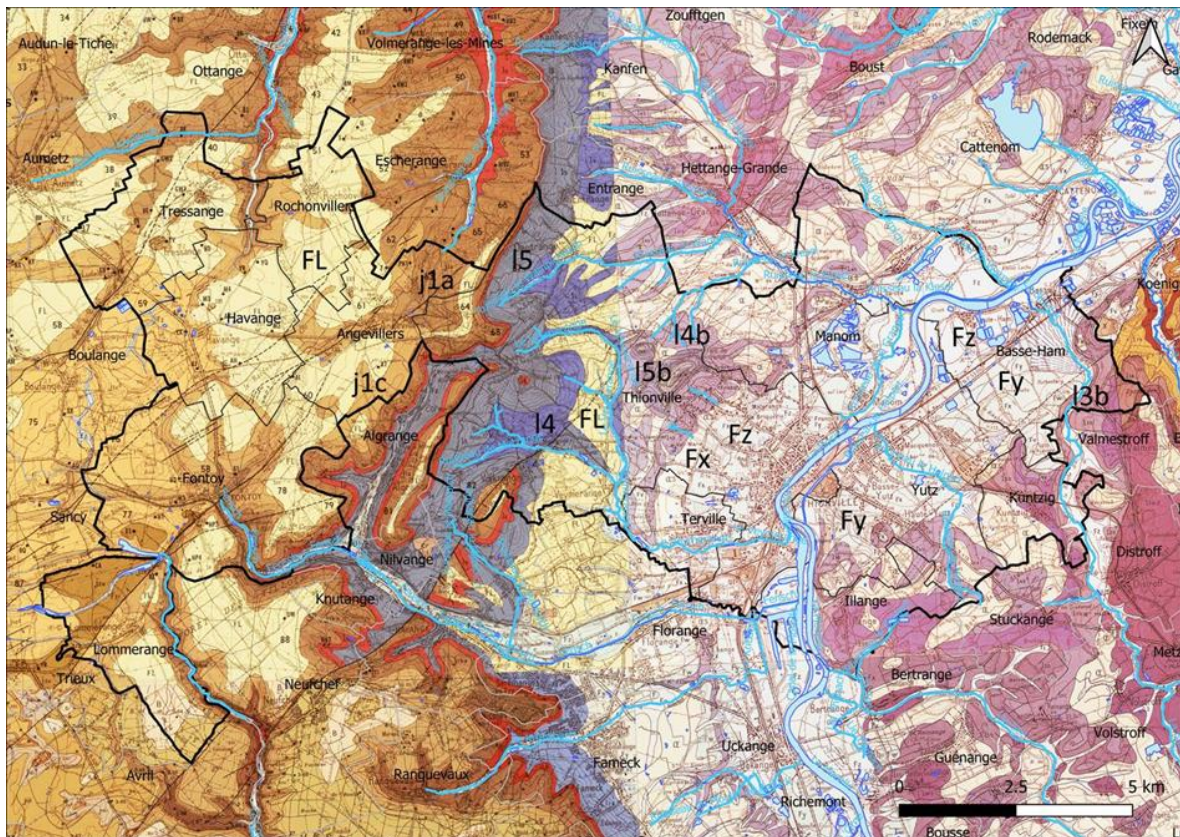


Fig. 3. Carte des formations géologiques

2.2.1.2.2. Les eaux souterraines

2.2.1.2.2.1. Inventaires des nappes d'eau souterraines

Au droit du territoire de la CAPFT, le substratum géologique abrite plusieurs nappes d'eaux souterraines. On observe ainsi :

- Au niveau -1 :
 - La nappe des « Alluvions de la Moselle en aval de la confluence avec la Meurthe » (code FRCG016) ;
 - La nappe du « réservoir minier – bassin ferrifère lorrain » ;
- Aux niveaux -2 et -3 :
 - La nappe du « Plateau lorrain versant Rhin » ;
 - La nappe des « Calcaires du Dogger des côtes de Moselle » ;
 - La nappe des « Grès du Lias inférieur d'Hettange Luxembourg ».

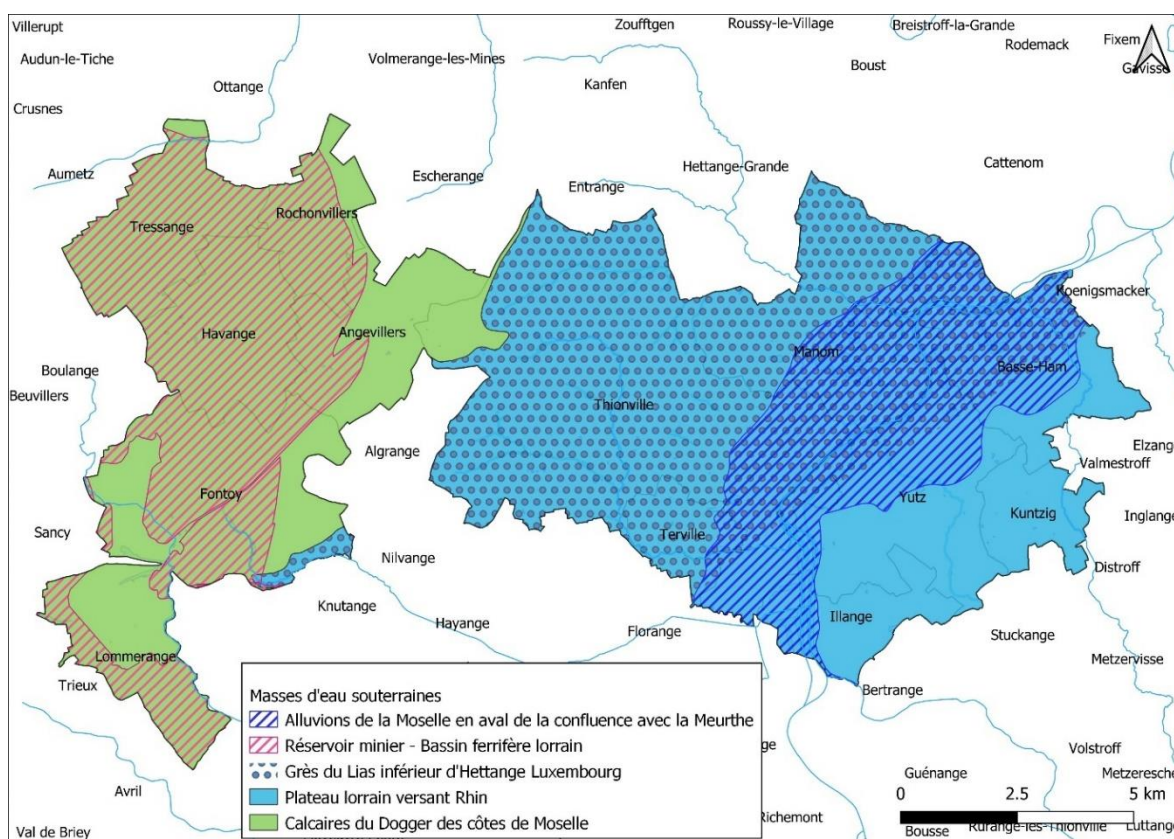


Fig. 4. Masses d'eau souterraines présentes sur le territoire

2.2.1.2.2.2. Etat des masses d'eau souterraines

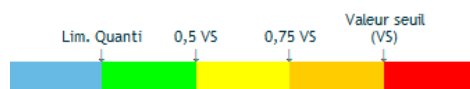
La station de mesure la plus proche est celle située à Manom (01145X0029). Les mesures de qualité de la station sont représentées ci-dessous :

NITRATES / PESTICIDES :

Moyennes annuelles par paramètre	Valeur seuil	Année(s)										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2015-2019
Nitrates (mg(NO3)/L)	50	7.2	3.7	3.5	4.1	5.9	5	1.75	<2	1	2.6	-
Somme pesticides analysés (µg/L)	0.5	0.0167	0.07	0.0275	0.038	0.065	0.085	0.117	0.112	-	-	-
- Métaldéhyde (µg/L)	0.1	<0.05	0.053	0.02	<0.02	0.0125	0.03	0.03	0.042	-	0.066	-
- 2-hydroxy atrazine (µg/L)	0.1	0.02	0.03	<0.02	0.035	0.05	0.045	0.04	0.048	0.067	0.049	-
- Terbutylazine hydroxy (µg/L)	0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.0063	0.0098	0.0075	0.015	0.0102	-
- Prosulfuron (µg/L)	0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.006	<0.006	0.0165	<0.002	0.003	-
- Chlortoluron (µg/L)	0.1	<0.02	<0.02	0.0175	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-	0.0037	-

AUTRES PARAMETRES :

Moyennes annuelles par paramètre	Valeur seuil	Année(s)										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2015-2019
Sulfates (mg(SO4)/L)	250	23.8	18.3	22.2	18.8	19.1	18	14.4	10.7	13	14.8	-
Chlorures (mg(Cl)/L)	200	17.3	22.5	28.3	27.6	27.5	26.8	23.9	32	28	28.3	-
Ammonium (mg(NH4)/L)	0.5	0.053	<0.03	0.058	0.099	0.111	0.141	0.074	0.156	0.007	0.063	-
Plomb (µg(Pb)/L)	10	0.33	<0.4	<1	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloréthylène (µg/L)	10	<0.2	<0.2	<0.2	-	-	-	-	<0.2	<0.1	-	-
Tétrachloroéthylène (µg/L)	10	<0.2	<0.2	<0.2	-	-	-	-	<0.2	<0.1	-	-
Cadmium (µg(Cd)/L)	5	<0.08	<0.08	<0.025	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsenic (µg(As)/L)	10	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-
Mercurure (µg(Hg)/L)	1	-	-	<0.01	-	-	-	-	-	-	-	-



2.2.1.2.2.3. Exploitation et gestion de la ressource en eau

La nappe des alluvions de la Moselle est une ressource fortement exploitée, notamment pour l'alimentation en eau potable, avec près de 90 captages, malgré sa **faible épaisseur** (souvent moins de 4 mètres).

La nappe des alluvions de la Moselle fournit, grâce à des puits, des débits réguliers et importants pour l'alimentation en eau potable en rive droite et gauche de la Moselle.

2.2.1.2.2.4. Périmètres de protection des captages d'eau potable

Le territoire de la CAPFT est concerné par 6 captages d'eau potable couverts par des périmètres de protection :

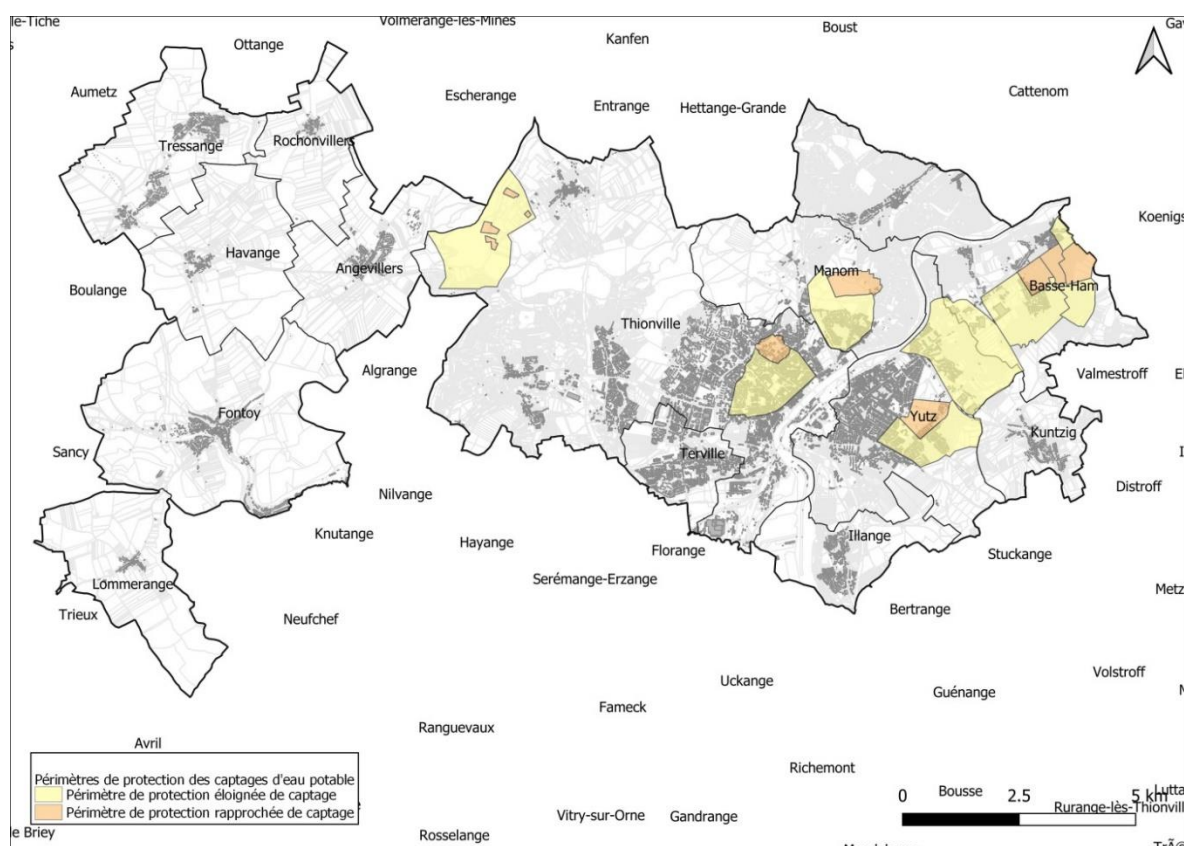


Fig. 5. Périmètres de protection des captages sur le territoire de la CAPFT

2.2.1.3. Le contexte hydrographique

2.2.1.3.1. Les cours d'eau

Le territoire de la CAPFT est notamment traversé par **la Moselle**, principal cours d'eau de 560 km de longueur, prenant sa source au Col de Bussang dans les Vosges et se jetant dans le Rhin à Coblence en Allemagne, après un parcours total de 555 km, et par plusieurs de **ses affluents directs et sous-affluents** :

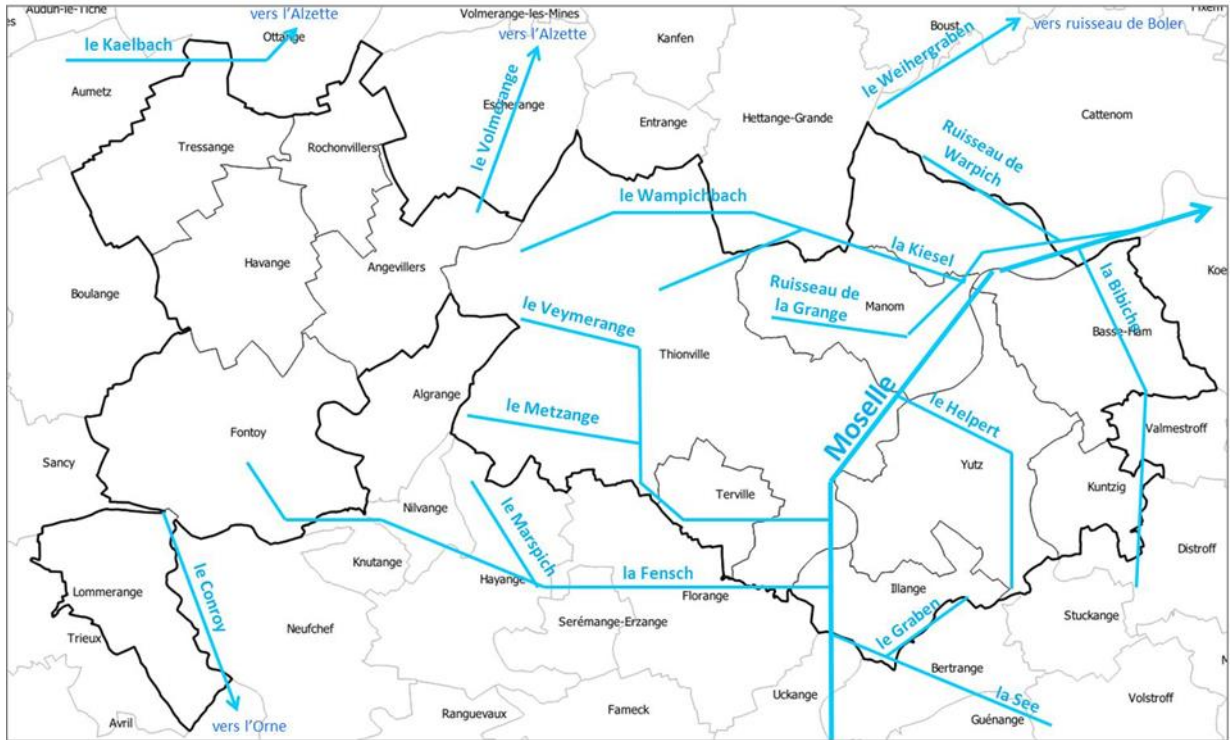


Fig. 6. Réseau hydrographique sur le territoire de la CAPFT

2.2.1.3.2. Les masses d'eaux superficielles

Le territoire contient, en partie ou en totalité, 11 masses d'eau différentes. La carte ci-dessous présente la délimitation des bassins versants hydrographiques (par masses d'eau DCE), tenant compte de la topographie et des réseaux de collecte des eaux pluviales :

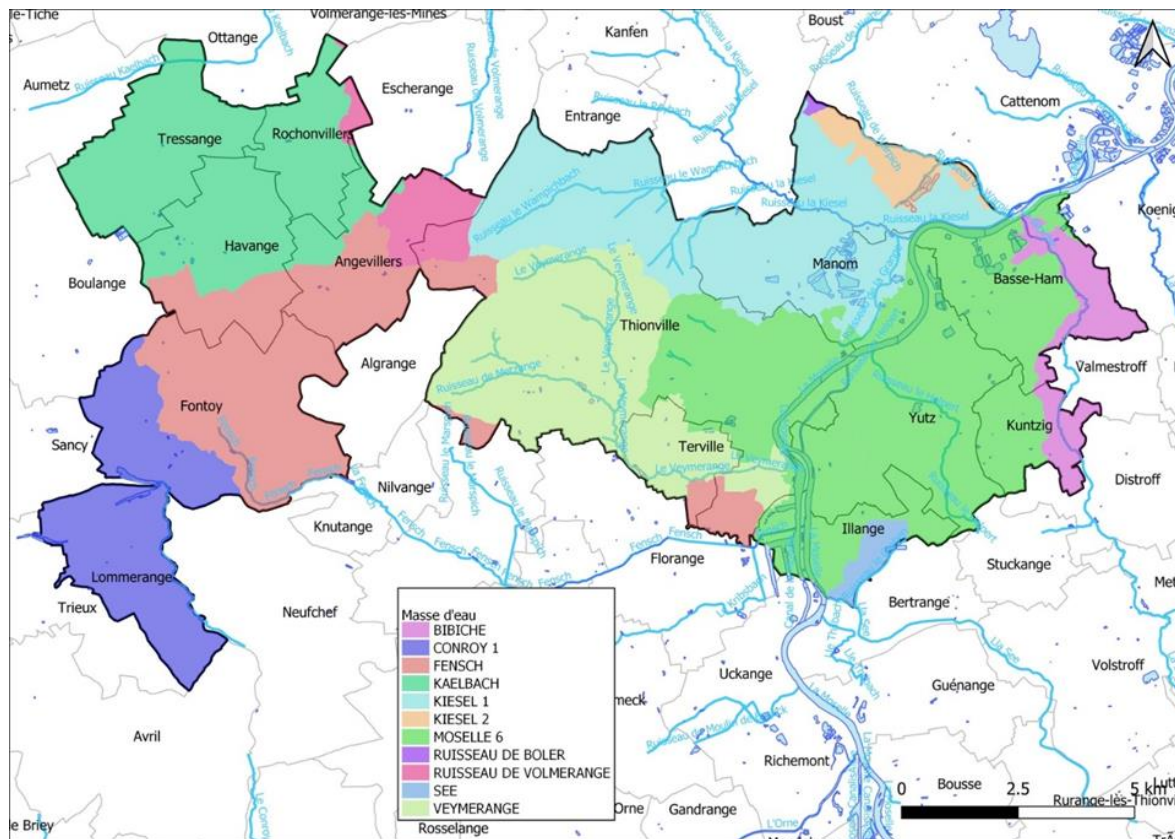


Fig. 7. Masses d'eau superficielles sur le territoire de la CAPFT

2.2.1.3.3. La qualité des masses d'eaux superficielles

A l'exception du Conroy dont l'état chimique est bon, toutes les masses d'eau présentent un état chimique mauvais et un état écologique moyen à mauvais.

Tableau 2- Qualité des masses d'eau superficielles

CODE MASSE D'EAU	NOM MASSE D'EAU	SURFACE BV DANS LA CAPET	% SURFACE CAPET	% SURFACE BV TOTAL	ETAT ECOLOGIQUE	PARAMETRES DECLASSANTS ETAT ECOLOGIQUE	ETAT CHIMIQUE	PARAMETRES DECLASSANTS ETAT CHIMIQUE
CR716	KALBACH	2 286.2 ha	14.6%	41.1%	MOYEN	Saturation O2, NH4+, PO4, zinc	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP
CR401	VEYMERANGE	2 049.5 ha	13.1%	21.3%	MEDIOCRE	Invertébrés, saturation O2, zinc	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP
CR402	KIESEL 1	2 421.3 ha	15.4%	19.0%	MAUVAIS	Poissons, saturation O2, NH4, NO2, PO4	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP
CR717	RUISSEAU DE VOLMERANGE	371.6 ha	2.4%	13.3%	MAUVAIS	Poissons, saturation O2, NH4	MAUVAIS	Mercure, HAP
CR395	CONROY 1	1 358.2 ha	8.7%	9.6%	MOYEN	Saturation O2, zinc, cuivre	BON	-
CR400	BIBICHE	472.9 ha	3.0%	8.1%	MEDIOCRE	Poissons, PO4, cuivre	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP
CR403	KIESEL 2	253.3 ha	1.6%	4.0%	MEDIOCRE	NO2, diatomées	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon)
CR398	FENSCH	2 235.3 ha	14.3%	3.5%	MEDIOCRE	Diatomées, invertébrés, DCO, O2, NH4+, NO2, zinc, cuivre	MAUVAIS	HAP, nonylphénols
CR213	MOSELLE 6	4 090.1 ha	26.1%	2.6%	MOYEN	Invertébrés, cuivre	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP
CR399	SEE	126.2 ha	0.8%	0.7%	MOYEN	Biologie	ND	
CR405	RUISSEAU DE BOLER	11.9 ha	0.1%	0.1%	MEDIOCRE	Poissons, saturation O2; PO4	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP

2.2.1.4. Infiltration et ruissellement

Le cheminement des eaux de ruissellement sur les bassins versants urbains et ruraux entraîne des problématiques liées au transport de matières polluantes et au risque d'inondation.

ARTELIA a développé une méthodologie de caractérisation de l'aléa ruissellement, baptisée ORUS, basée sur des sommes d'indicateurs :

- La topographie ;
- La composition du sol et du sous-sol ;
- L'occupation du sol (notamment les zones imperméabilisées) ;
- La cartographie des zones humides.

Les résultats obtenus consistent en deux cartes qui synthétisent 3 indicateurs :

- **La carte de susceptibilité à la production** indique les zones du territoire qui vont produire du ruissellement, les catégories suivantes ayant été constituées :
 - Tendance à la production importante ;
 - Tendance à la production conséquente ;
 - Tendance à la production faible.

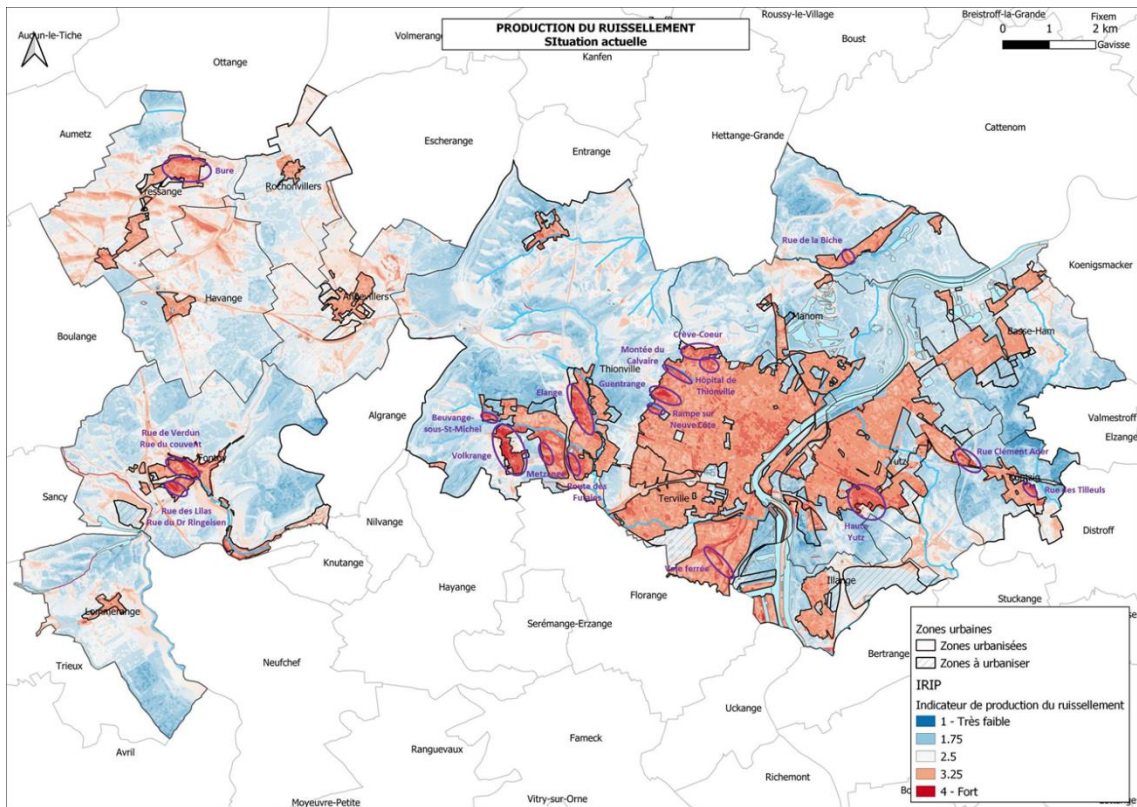


Fig. 8. Tendance à la production du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA

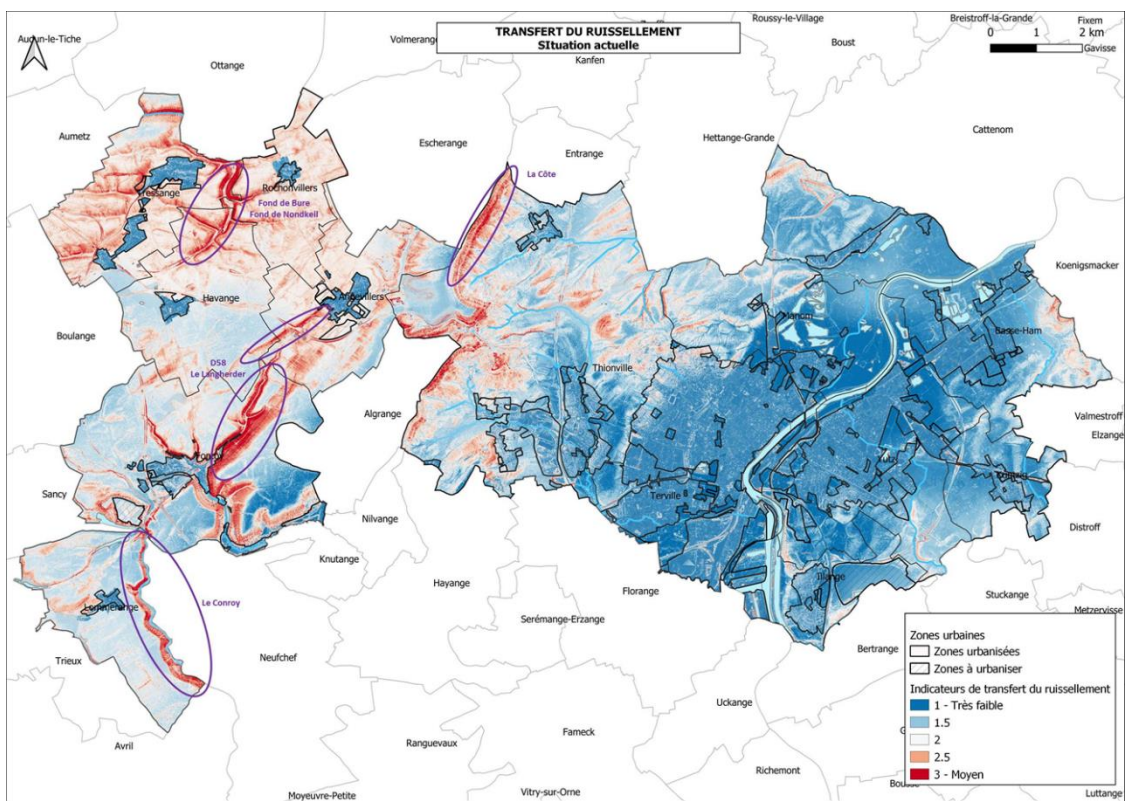


Fig. 9. Tendance au transfert du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA

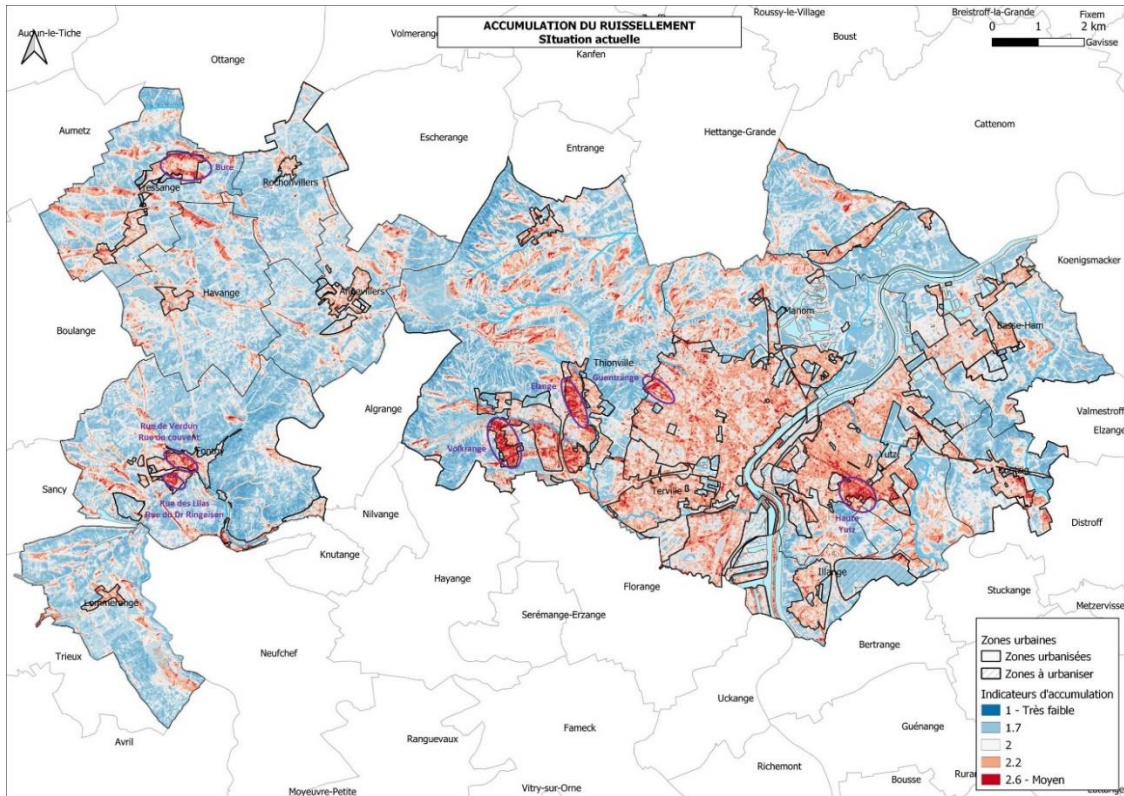


Fig. 10. Tendence à l'accumulation du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA

2.2.2. Milieu naturel

2.2.2.1. Les inventaires environnementaux

2.2.2.1.1. Les espaces naturels sensibles

L'espace naturel sensible de la **forêt de Valmestroff**, intégré au périmètre de la ZNIEFF de type 1 du même nom et de la ZNIEFF de type 2 Arc Mosellan, est présent à l'extrême Est du territoire de la commune de Basse-Ham.

2.2.2.1.2. Le réseau Natura 2000

Le territoire de la CAPFT ne comprend aucun site retenu au réseau Natura 2000. Par ailleurs, aucun site Natura 2000 n'est référencé dans un rayon de 5 km autour du périmètre d'étude. Les sites les plus proches sont situés à 6 et 8 km.

2.2.2.1.3. Les ZNIEFF

Plusieurs ZNIEFF sont présentes sur le territoire de la CAPFT :

- ZNIEFF I de la Forêt de Thionville (n° 410030473) ;
- ZNIEFF I des zones humides de Cattenom et prairies à grand Pigamon de la vallée de la Moselle (n° 410030114) ;
- ZNIEFF I des pelouses de Fontoy (n°410030108) ;
- ZNIEFF I de la forêt de Valmestroff (n°410030059) ;
- ZNIEFF II de l'Arc Mosellan (n°410010375).

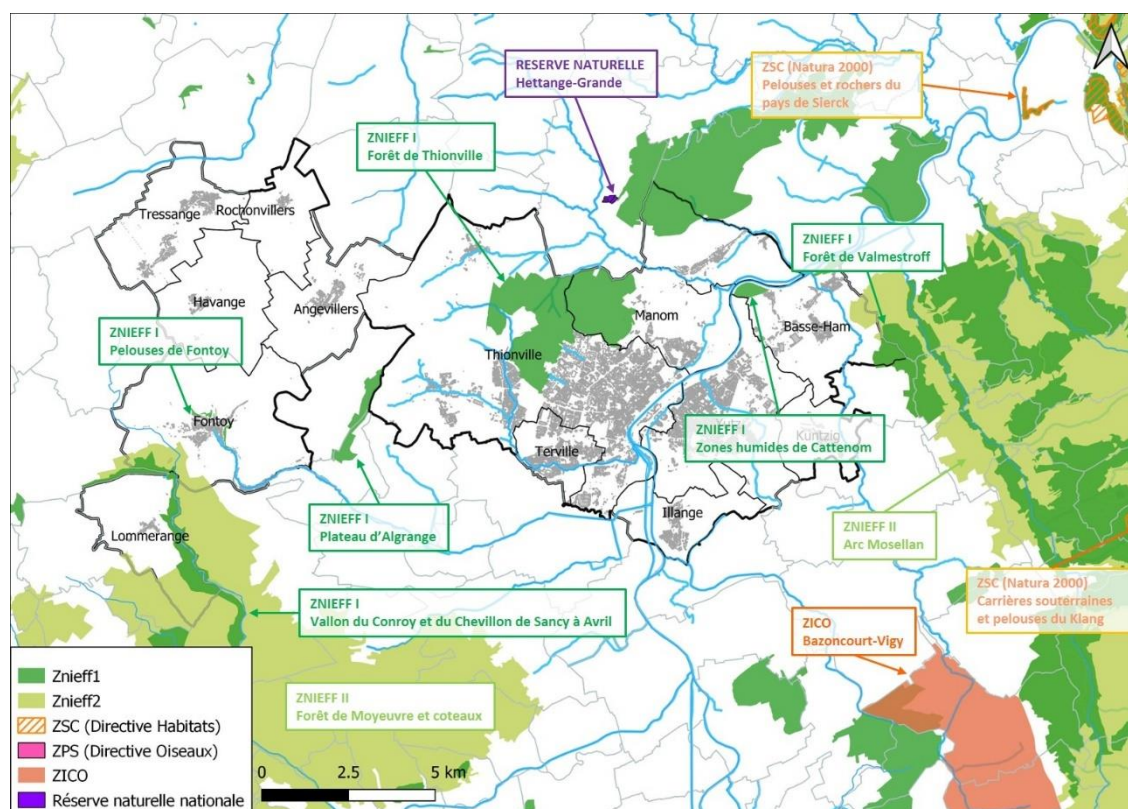


Fig. 11. Inventaires environnementaux sur le territoire de la CAPFT

2.2.2.2. Périmètres de protection et d'inventaires du patrimoine naturel

2.2.2.2.1. Les corridors écologiques

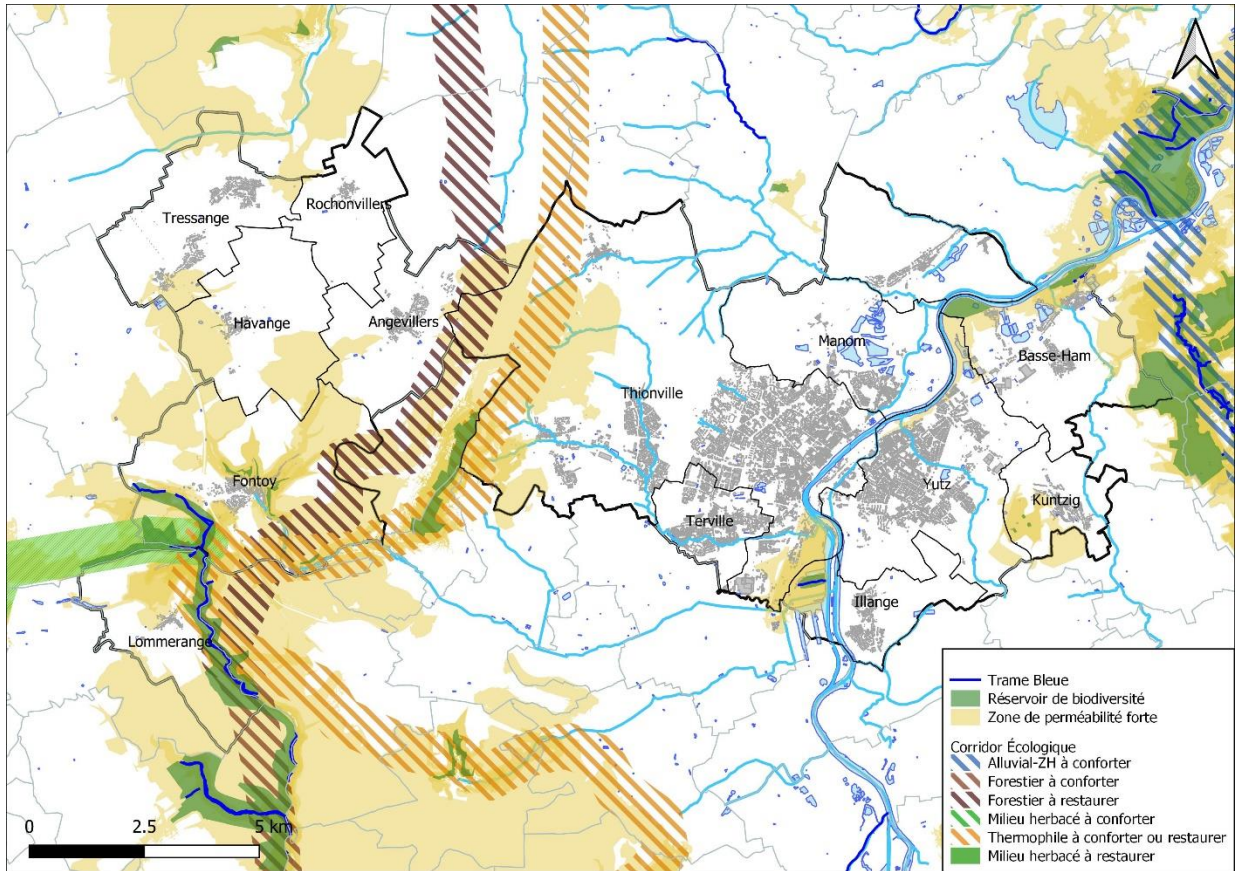


Fig. 12. Trame verte et bleue – SRCE Lorraine

Les corridors écologiques traversent le territoire entre Angevillers et Thionville. Les réservoirs de biodiversité correspondent aux ZNIEFF I des zones humides de Cattenom et de la forêt de Valmestroff, à Basse-Ham.

2.2.2.3. Zones humides

Les zones humides ont été identifiées depuis des décennies comme des zones naturelles d'intérêt majeur dans le cycle de l'eau. Grâce à leur fonctionnement naturel, elles constituent des éléments centraux de l'équilibre hydrologique des bassins versants et remplissent plusieurs types de fonctionnalités (hydrologiques, biogéochimiques, écologiques).

Le CEREMA a établi la carte des zones humides potentielles (ZHP) en Lorraine.

Selon ces cartes, une grande partie du territoire présente un fort degré de probabilité zone humide :

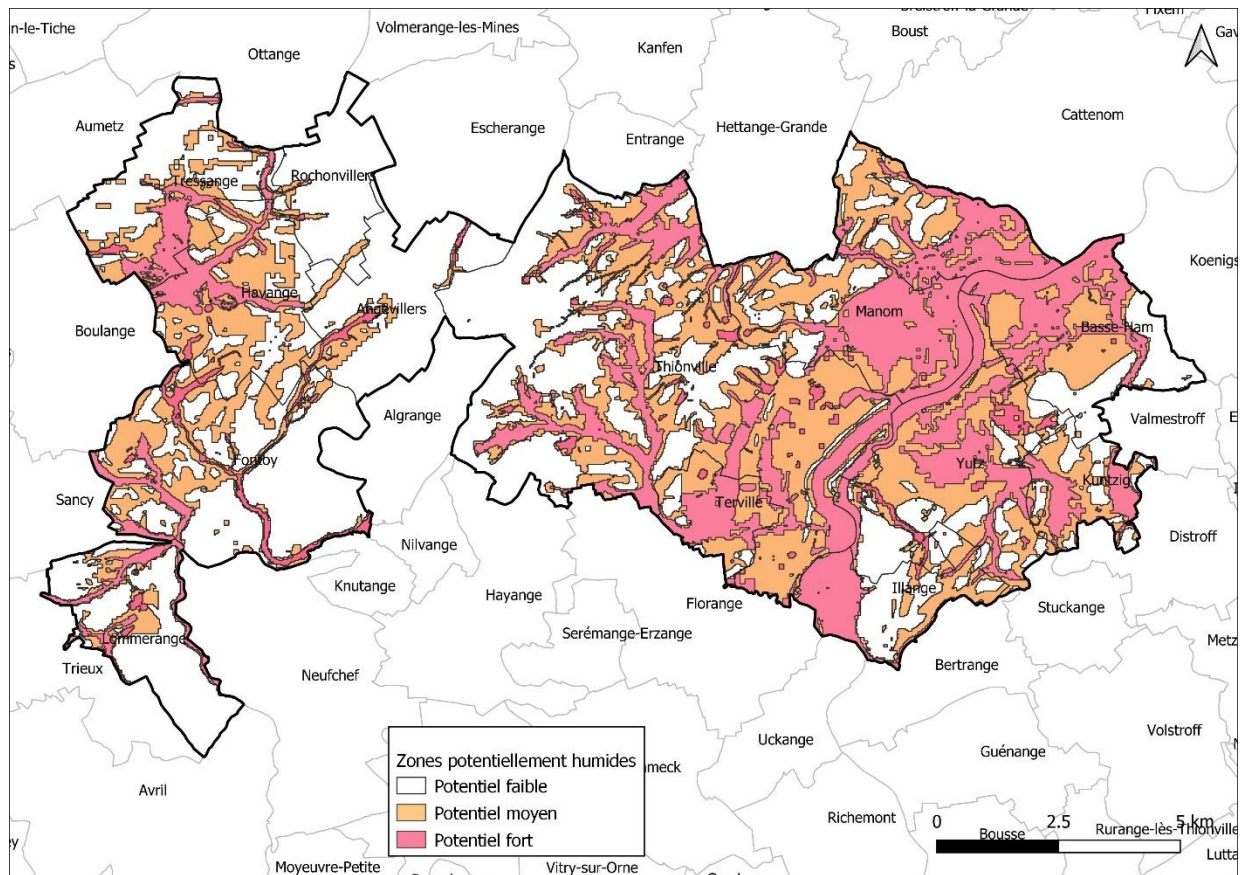


Fig. 13. Zones potentiellement humides (CEREMA)

Fig. 14.

Le SAGE du bassin ferrifère identifie par ailleurs des zones humides dites « prioritaires pour la gestion de l'eau » (ZHPGE) : ce sont les « secteurs humides qui sont à protéger au restaurer en priorité, à cause de leur importance ou des menaces qui pèsent sur ces milieux ». Le territoire de la CAPFT est concerné par plusieurs ZHPGE :

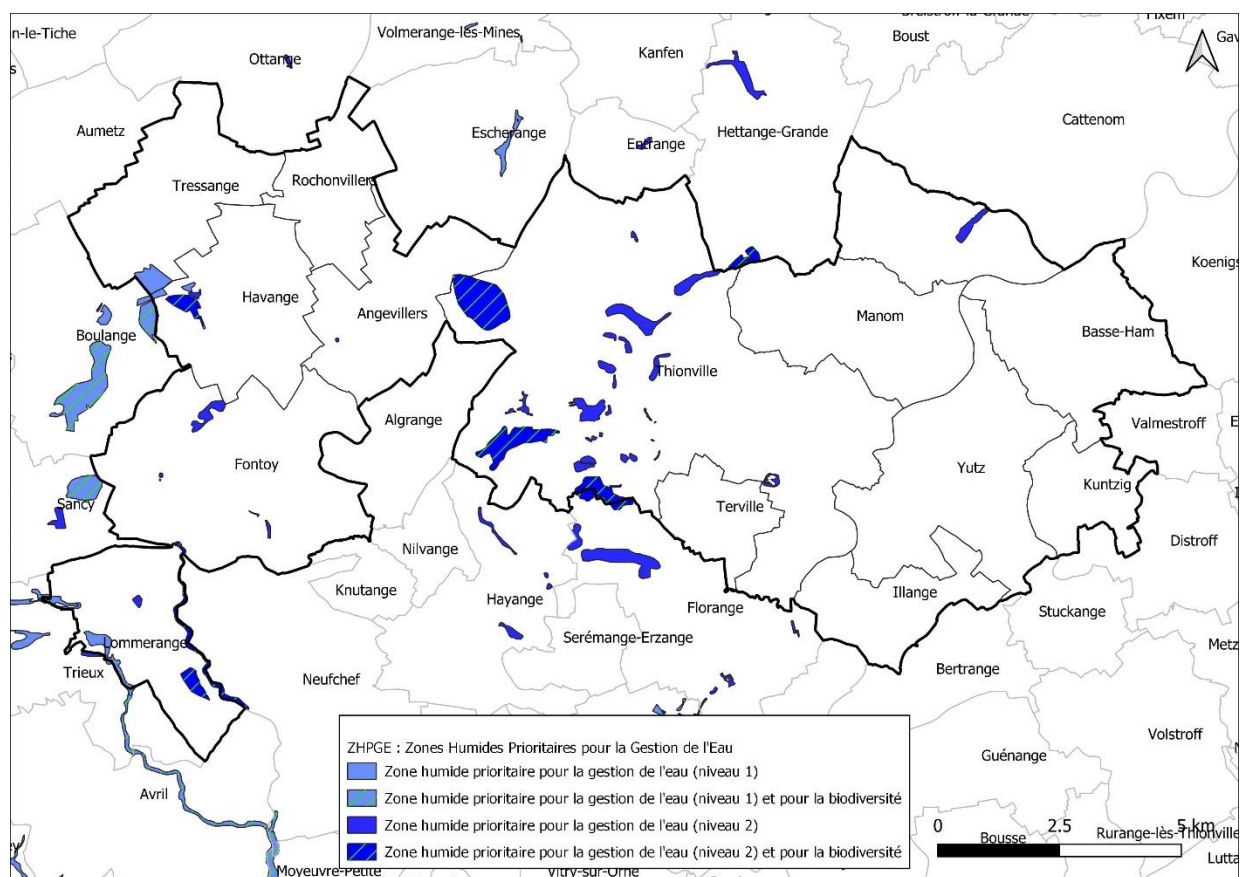


Fig. 15. ZHPGE (SAGE du bassin ferrifère)

On recense également sur le territoire une zone humide remarquable, la zone humide des vallons du Conroy et du Chevillon :

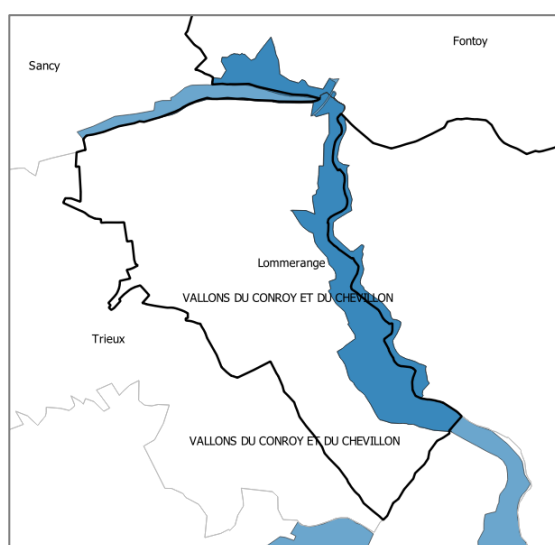


Fig. 16. Zone humide remarquable des vallons du Conroy et du Chevillon

2.2.3. Milieu humain

2.2.3.1. La démographie

La commune la plus peuplée du territoire est Thionville avec plus de 40 000 habitants, suivie par Yutz avec 16 000 habitants et Terville avec 7 000 habitants. La population du territoire a connu une augmentation de 4% entre 1999 et 2018 (soit environ 0,2% par an), avec des augmentations très marquées à Havange et Kuntzig en particulier.

2.2.3.2. L'occupation du sol

2.2.3.2.1. L'urbanisation

Les surfaces urbanisées (zones U des PLU et zones constructibles des cartes communales) représentent 2 946 ha soit **19%** du territoire communautaire. Les surfaces à urbaniser des PLU représentent quant à elles 608 ha, soit 3,9 % du territoire.

2.2.3.2.2. L'agriculture

L'agriculture occupe une grande partie du territoire communautaire :

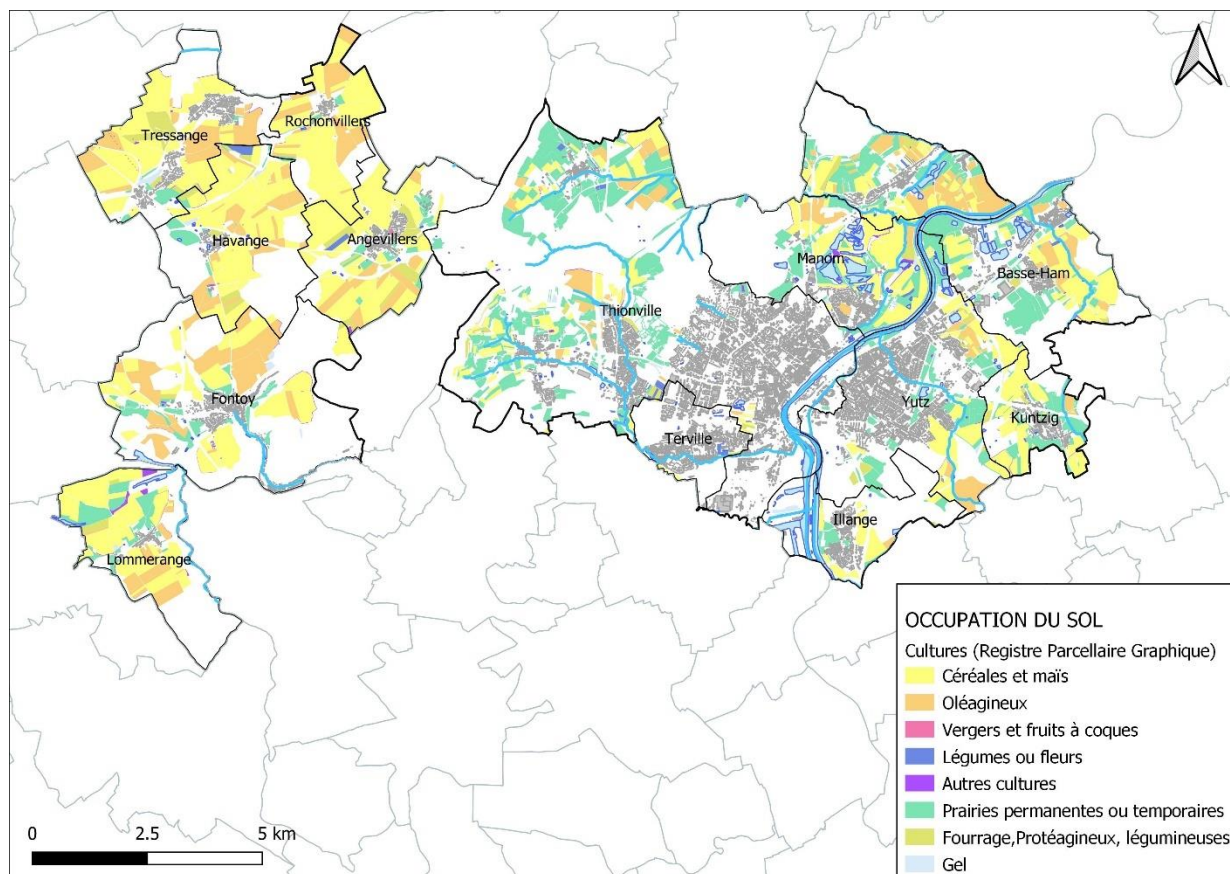


Fig. 17. Nature des surfaces agricoles (source : RPG 2018)

Les surfaces agricoles (déclarée dans le RPG) représentent 6 970 ha, soit **44%** du territoire de la CAPFT.

2.2.3.3. Patrimoine historique et culturel

Les communes suivantes sont concernées par des zones de présomption de prescription archéologique :

- Manom ;
- Basse-Ham ;
- Thionville ;
- Patrimoine culturel.

La carte ci-dessous recense le patrimoine culturel du territoire d'étude :

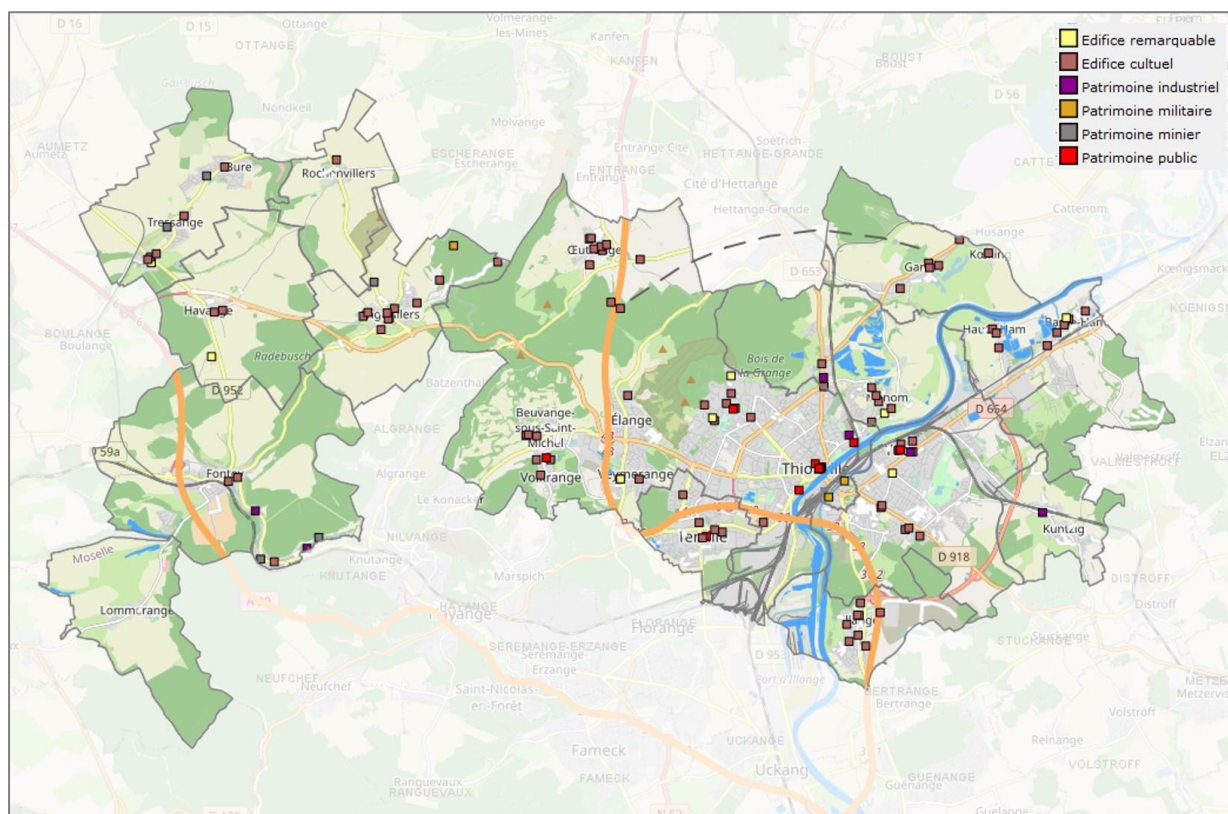


Fig. 18. Patrimoine culturel (source : www.geoagglom-thionville.fr)

2.2.3.4. Paysage

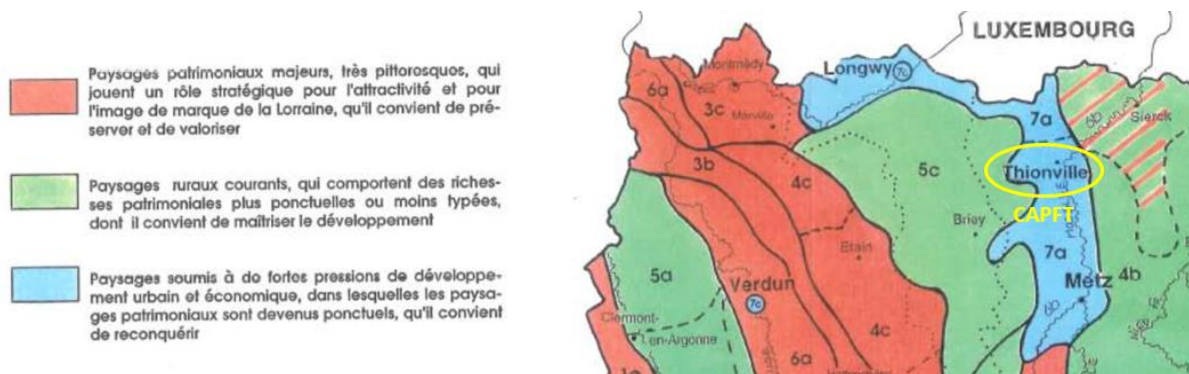


Fig. 19. Etude régionale sur les paysages – 1995 DIREN

Le paysage de Thionville est soumis à de fortes pressions de développement urbain et économique, dans lesquelles les paysages patrimoniaux sont devenus ponctuels, qu'il convient de reconquérir.

2.2.3.5. Documents d'urbanisme

2.2.3.5.1. Documents applicables

Il n'existe pas de Plan Local d'Urbanisme intercommunal sur le territoire d'étude. Chaque commune est dotée d'un PLU (10 communes : Angevillers, Basse-Ham, Fontoy, Illange, Kuntzig, Manom, Terville, Thionville, Tressange, Yutz) ou d'une carte communale (2 communes : Lommerange, Havange). La commune de Rochonvillers ne dispose d'aucun document d'urbanisme et dépend donc du RNU.

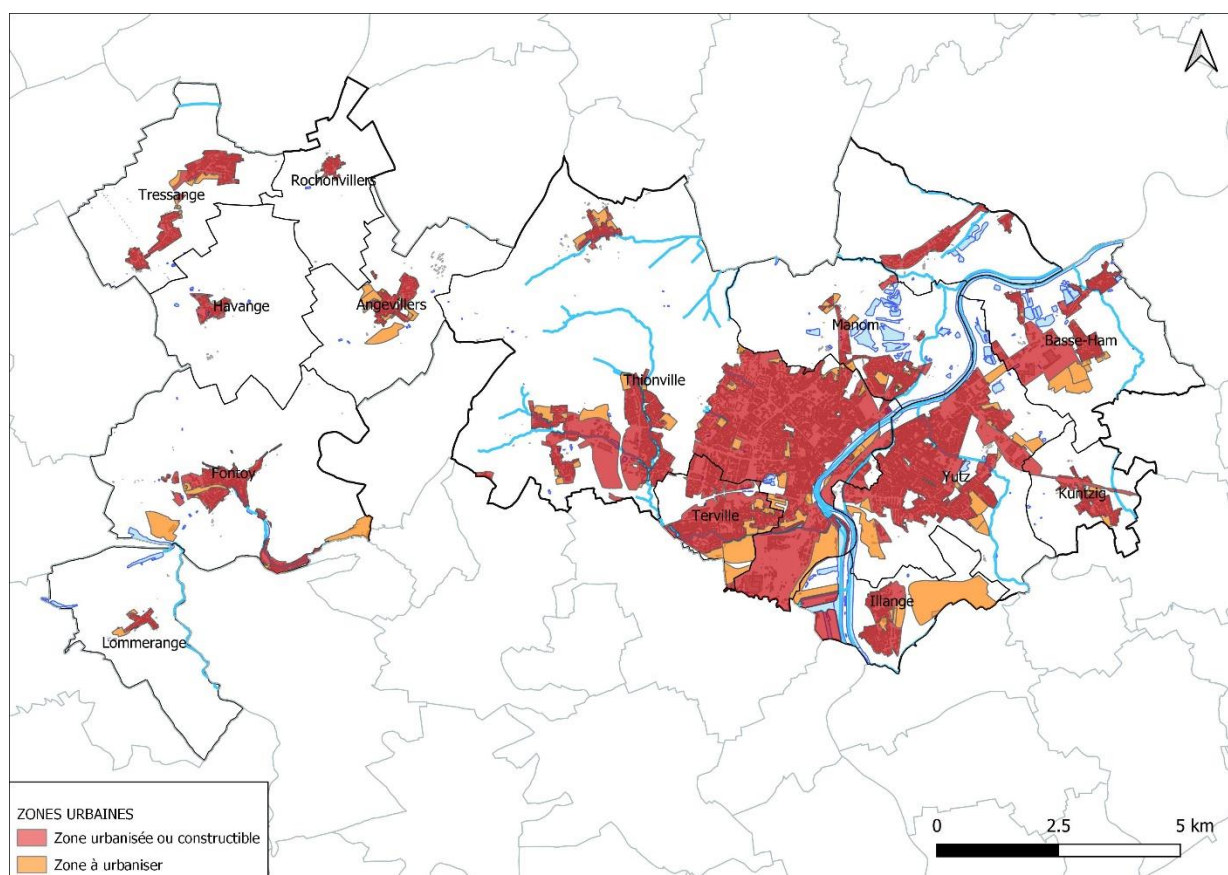


Fig. 20. Zones urbaines du territoire

Tableau 3- Documents d'urbanisme en vigueur sur le territoire de la CAPFT

COMMUNE	Document d'urbanisme	Date d'approbation ou de dernière révision
ANGEVILLERS	PLU	29/03/2016
BASSE-HAM	PLU	19/12/2019
FONTOY	PLU	01/03/2011
HAVANGE	Carte communale	2018
ILLANGE	PLU	10/10/2017
KUNTZIG	PLU	24/04/2019
LOMMERANGE	Carte communale	2008
MANOM	PLU	24/11/2015
ROCHONVILLERS	RNU	-
TERVILLE	PLU	12/07/2017
THONVILLE	PLU	18/12/2014
TRESSANGE	PLU	10/03/2017
YUTZ	PLU	04/02/2019
TOTAL		

2.2.3.5.2. Zones ouvertes à l'urbanisation

D'après les documents d'urbanisme en vigueur, il existe actuellement 111 zones ouvertes à l'urbanisation sur le territoire de la CAPFT : zones à urbaniser des PLU, et zones constructibles des cartes communales (parcelles non urbanisées d'après la photographie aérienne), représentant une surface totale d'environ 560 ha à urbaniser, répartis de la manière suivante :

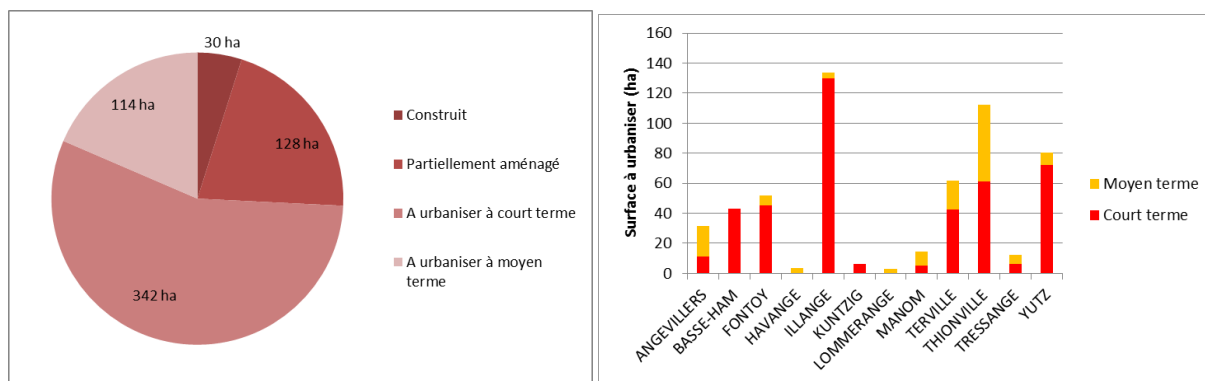


Fig. 21. Répartition des surfaces à urbaniser

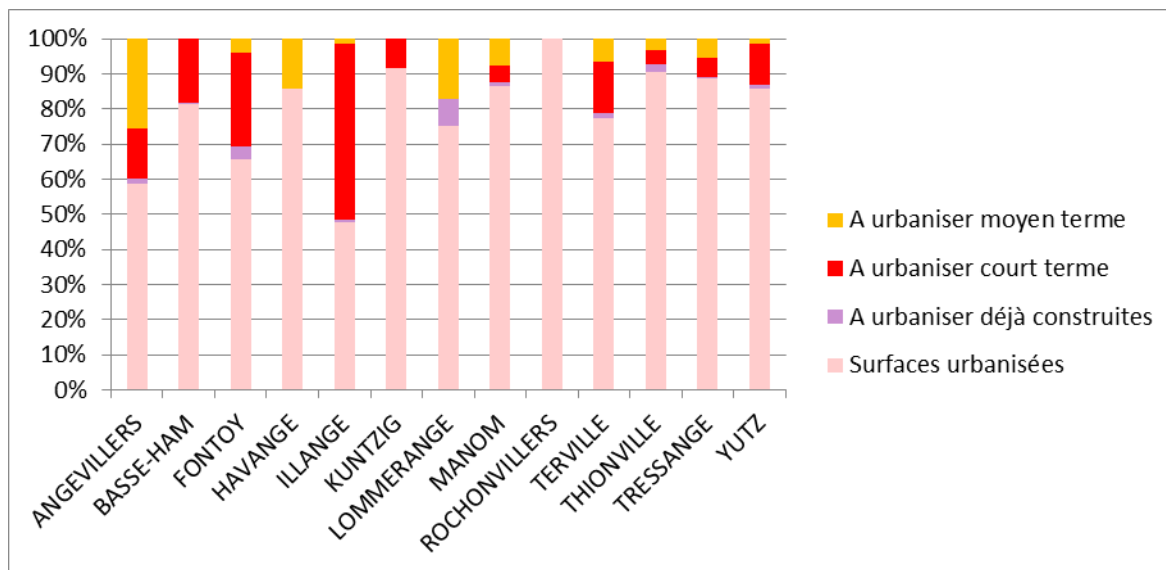


Fig. 22. Surfaces urbanisées et à urbaniser par commune

L'urbanisation de ces surfaces correspond à une augmentation de **14% à court terme** et de **18% à moyen terme** par rapport aux surfaces urbanisées actuelles.

2.2.3.6. Réseaux

2.2.3.6.1. Systèmes de collecte des effluents

Le territoire d'étude comprend 3 systèmes de collecte distincts avec chacun leur ouvrage de traitement :

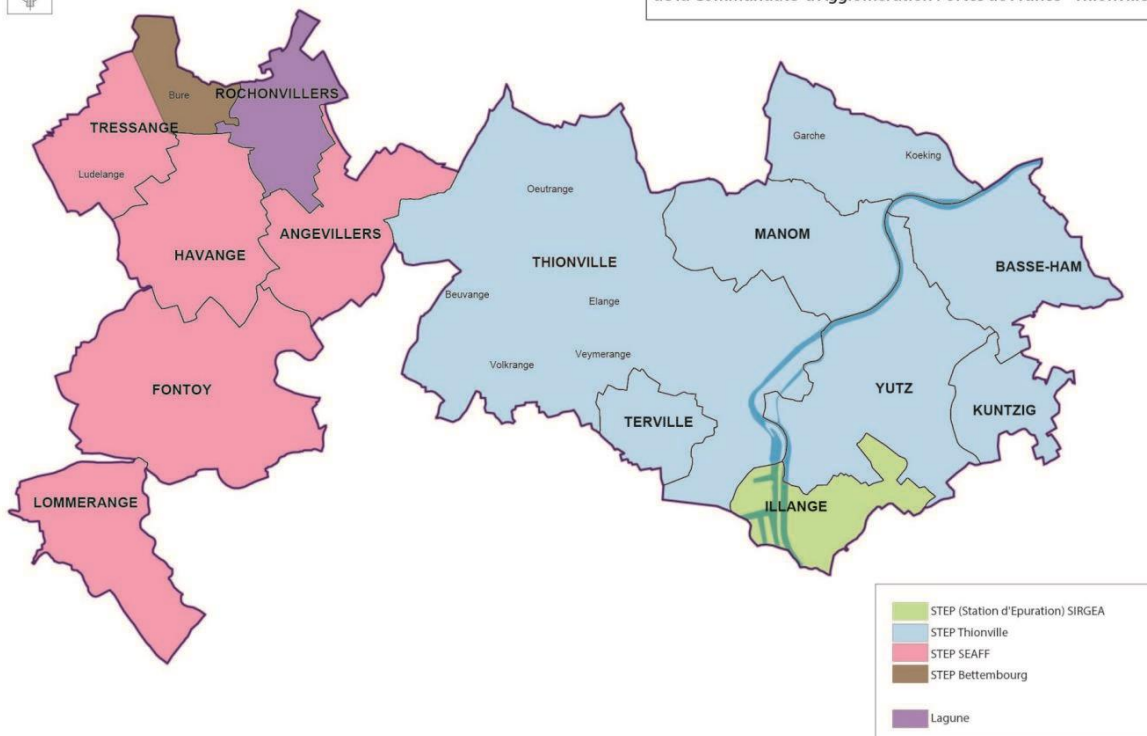
- La CAPFT gère 2 ouvrages de traitement :
 - La lagune de Rochonvillers : lagunage naturel, se rejetant dans le ruisseau du Kaelbach ;
 - La station d'épuration de Thionville : boues activées à aération prolongée (très faible charge), se rejetant dans la Moselle.

Le service desservait 80 823 habitants en 2018.

- Les 5 communes adhérentes au SEAFF (Tressange, Havange, Angevillers, Fontoy, Lommerange) sont raccordées sur l'ouvrage de traitement de Florange (boues activées avec traitement de l'azote et du phosphore), qui se rejette dans la Fensch ;
- Une partie des effluents de Tressange sont traités par la STEP de Bettembourg ;
- Les effluents unitaires de la commune d'Illange sont refoulés vers la station d'épuration de Guénange.



Gestionnaires du traitement des effluents des communes membres de la Communauté d'Agglomération Portes de France - Thionville



Service SIG - CAPFT 2013
Données Service Assainissement

Fig. 23. Gestionnaires du traitement des effluents des communes membres de la CAPFT (source : CAPFT)

2.2.3.6.2. Collecte des eaux pluviales

2.2.3.6.2.1. Bassins de collecte unitaires et séparatifs

La collecte des eaux pluviales sur le territoire de la CAPFT est majoritairement de type unitaire : environ 70% des surfaces urbaines raccordées sur les réseaux d'assainissement le sont via une collecte unitaire, et 30% des surfaces en séparatif.

Par ailleurs, environ 10% (soit 78 ha) des surfaces collectées en séparatif sont ensuite **rejetées au réseau d'assainissement unitaire** (les 90% restants étant rejetés au milieu naturel, soit directement, soit via un fossé ou un thalweg ou l'infiltration des eaux pluviales) :

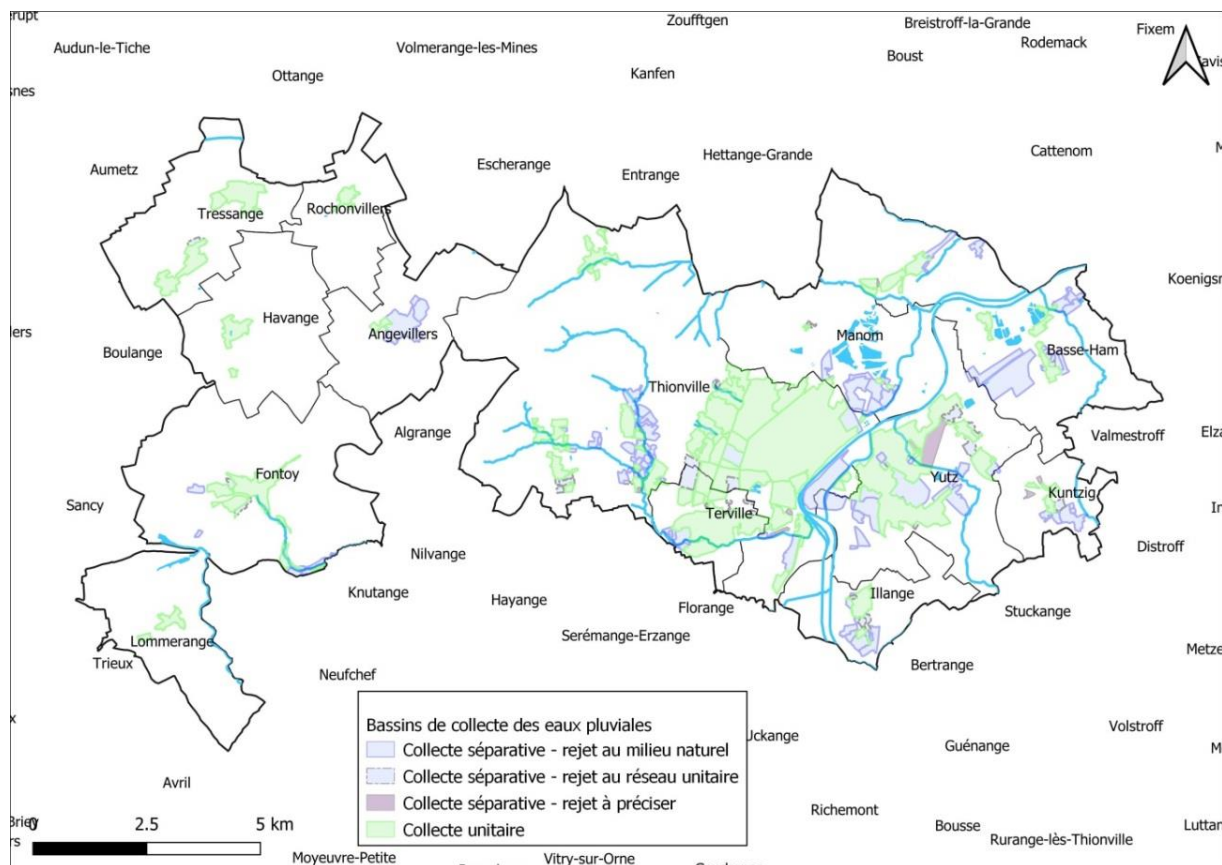


Fig. 24. Bassins de collecte des eaux pluviales

2.2.3.6.2.2. Réseaux « ECP »

Le territoire d'étude est riche en sources et résurgences. Certaines s'écoulent dans des fossés raccordés au réseau d'assainissement, d'autres sont directement drainées par le réseau d'assainissement via des défauts d'étanchéité, entraînant des problèmes d'eaux claires parasites (ECP) de temps sec, et de temps de pluie (augmentation du débit des sources par collecte du ruissellement et par ressuyage des sols). Pour limiter les problèmes liés à ces ECP dans le réseau unitaire, plusieurs « canalisations ECP » ont été créées afin d'intercepter les ECP et de **les rejeter directement au milieu naturel sans passer par les réseaux unitaires**.

2.2.3.6.3. Impact des rejets urbains

Le territoire est desservi par un réseau majoritairement unitaire, équipé de déversoirs d'orage. Au total, le réseau comporte **90 ouvrages de surverse** au milieu naturel.

Tableau 4- Masses d'eau réceptrices des surverses du réseau unitaire

CODE MASSE D'EAU	NOM MASSE D'EAU	QMNAS	Nombre de DO
CR213	MOSELLE 6	23.8 m ³ /s	26
CR401	VEYMERANGE	0.165 m ³ /s	22
CR402	KIESEL 1	0.029 m ³ /s	10
CR403	KIESEL 2	0.029 m ³ /s	4
CR400	BIBICHE	0.019 m ³ /s	2
CR395	CONROY 1	0.001 m ³ /s	3
CR716	KAELBACH	0 m ³ /s	4
CR398	FENSCH	0 m ³ /s	17

9 déversoirs d'orage sont soumis à autosurveillance, dont 3 déversent dans la Fensch (bassin de collecte du SEAFF) et 6 dans la Moselle (bassins de collecte de la station d'épuration de Thionville).

2.2.3.8. Loisirs

La commune de Thionville possède sept hôtels sur son territoire, pour 416 chambres ainsi qu'un camping constitué de 43 emplacements.

Le tourisme autour de la commune de Thionville est un tourisme vert avec notamment la présence de plusieurs pistes cyclables sur le territoire de la CAPFT mais également de nombreux sentiers de randonnées pédestres au sein des forêts du territoire.

L'offre de tourisme et de loisirs est en plein développement sur le territoire de la CAPFT.

2.2.3.9. Risques et nuisances

2.2.3.9.1. Les inondations par remontée de nappe

Le territoire est concerné par plusieurs secteurs potentiellement sujets au débordement de nappe, notamment de la nappe des alluvions de la Moselle, comme représenté ci-dessous :

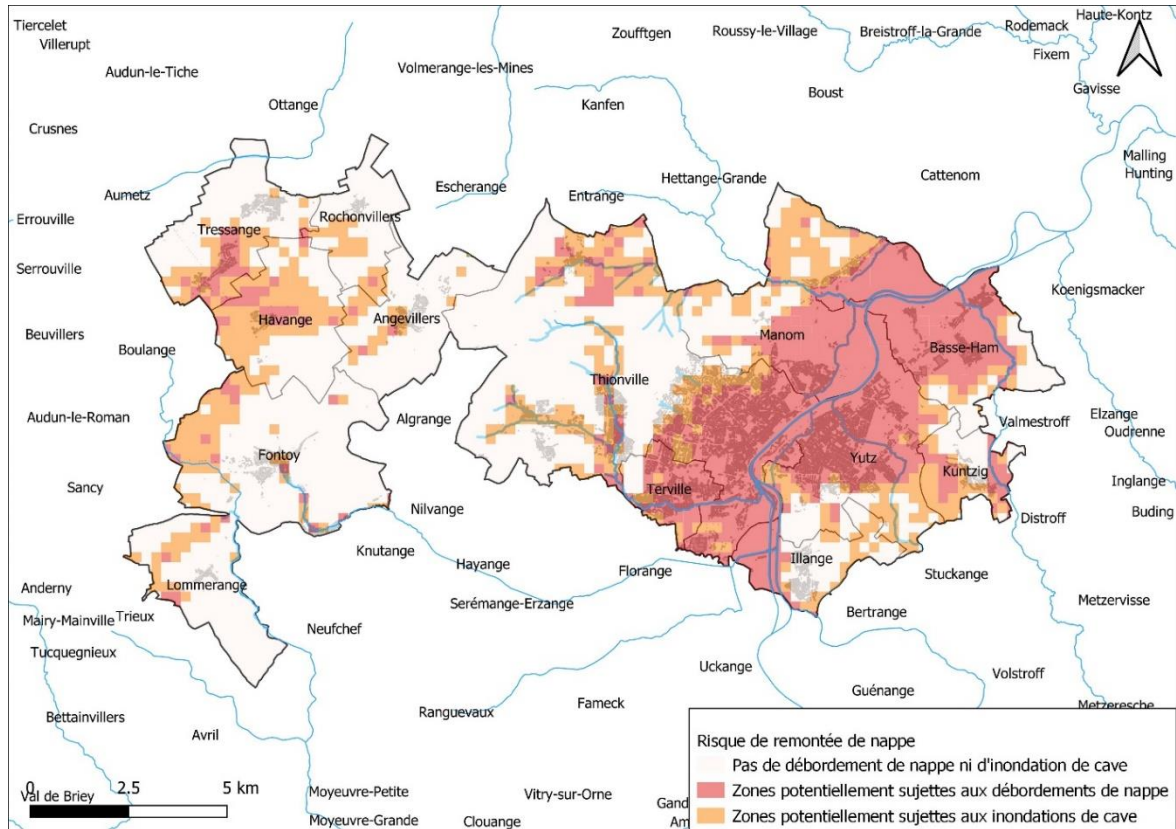


Fig. 25. Risque de remontée de nappe (source données : BRGM)

2.2.3.9.2. Les inondations par débordement de cours d'eau

Les communes en bordure de la Moselle sont soumises à un **Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI)**.

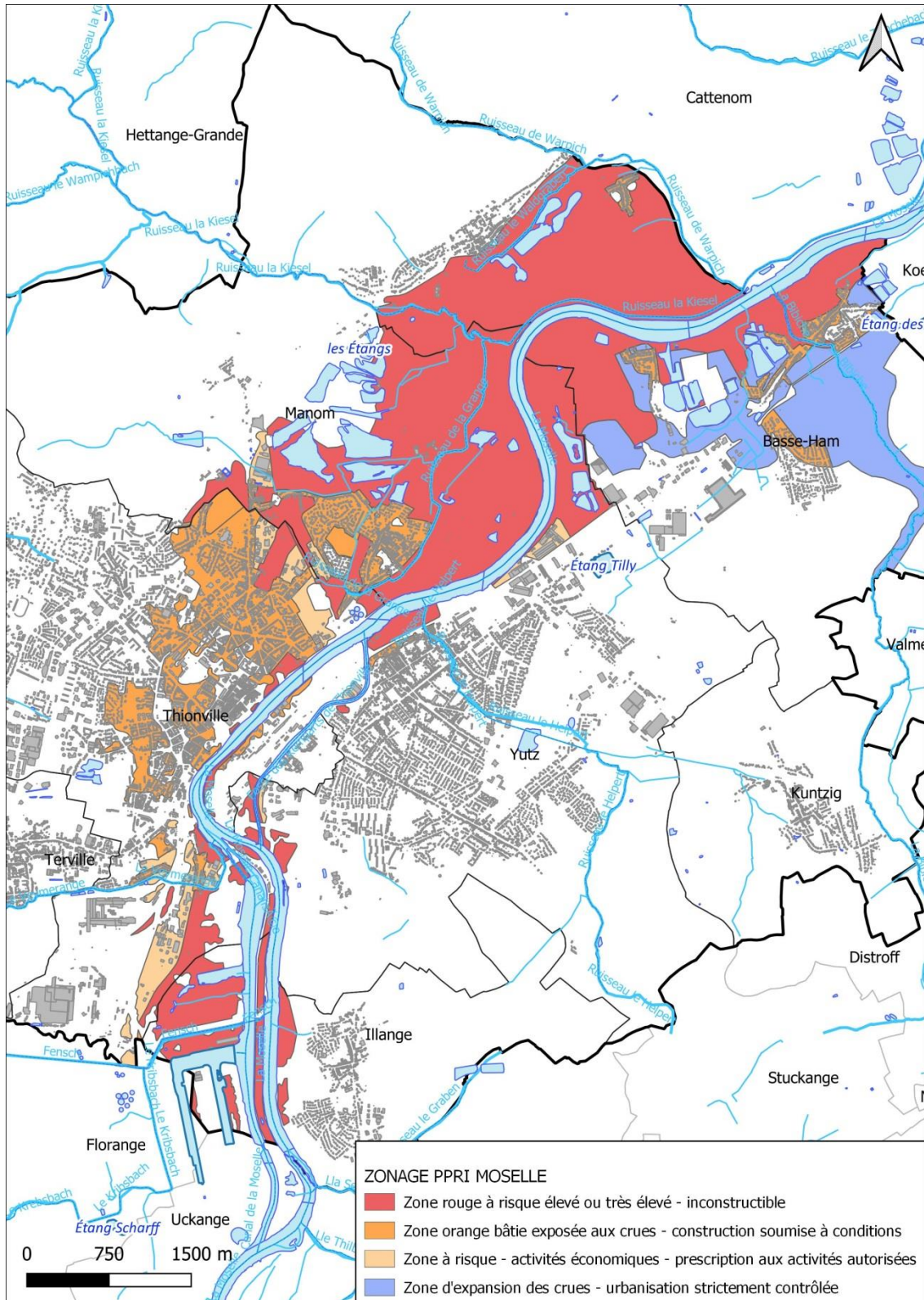


Fig. 26. Zonage du PPRI de la Moselle au droit de la CAPFT

2.2.3.9.3. Les glissements de terrain

Les zones exposées se situent principalement à l'ouest du ban communal de Thionville :

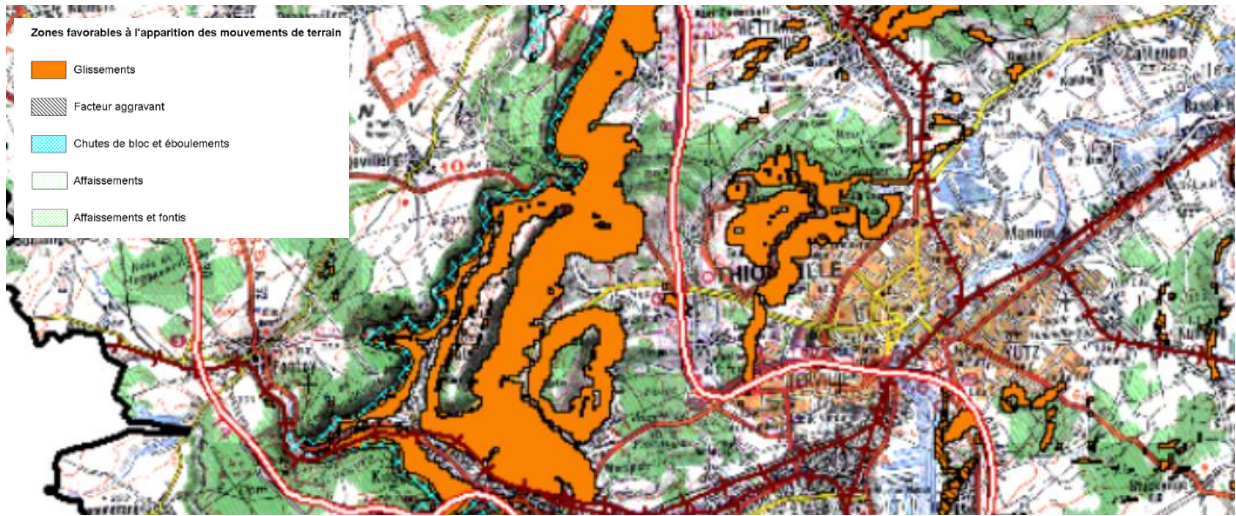


Fig. 27. Zones favorables à l'apparition des mouvements de terrain (source : BRGM)

2.2.3.9.4. Les risques miniers

Le territoire est concerné par un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM) sur le territoire des communes d'Angevillers, Fontoy, Havange, Rochonvillers et Tressange.

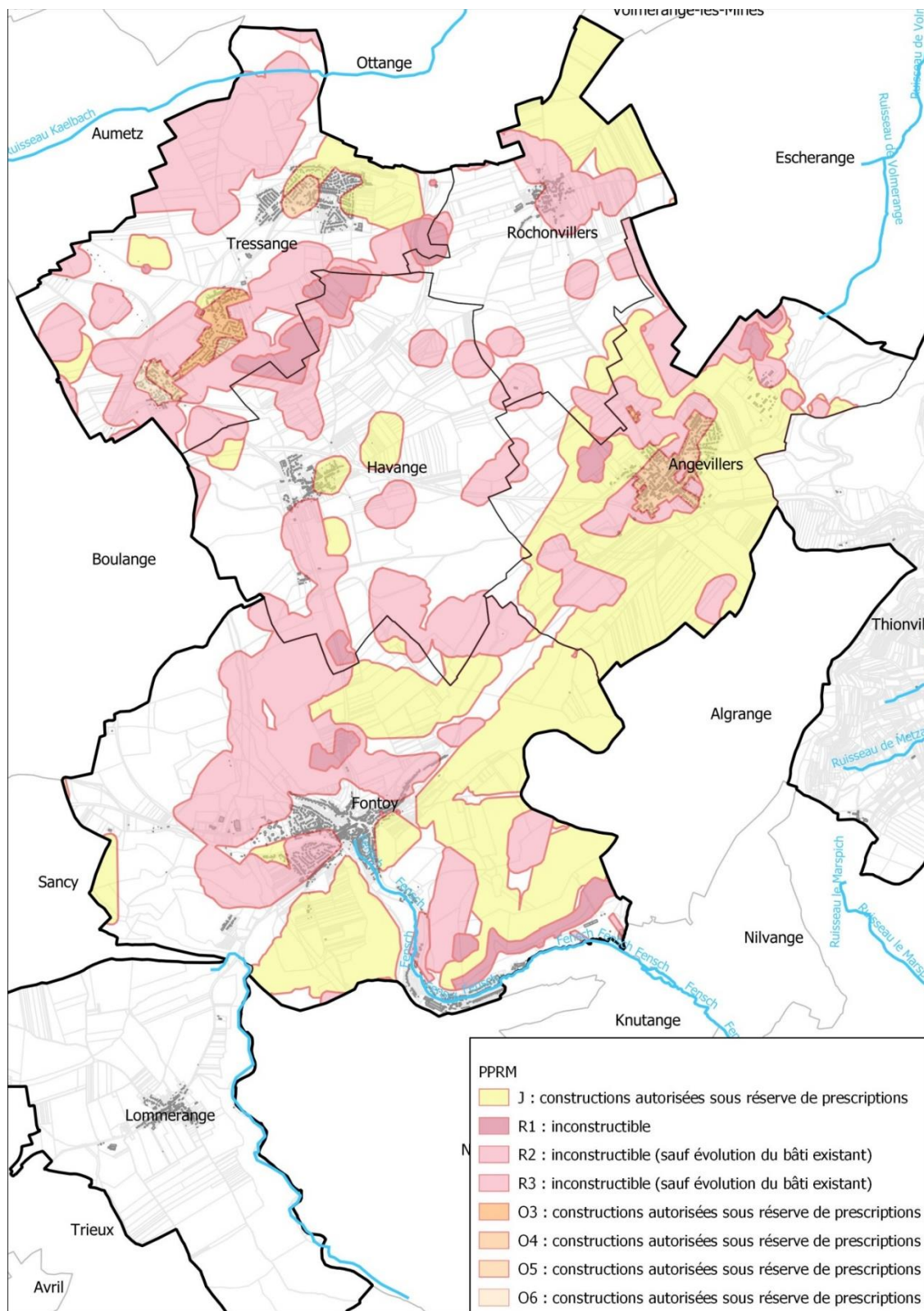


Fig. 28. Zonage du PPRM

2.2.3.9.5. L'aléa retrait et gonflement d'argiles

Le secteur d'étude est soumis à un aléa retrait-gonflement des argiles moyen à fort :

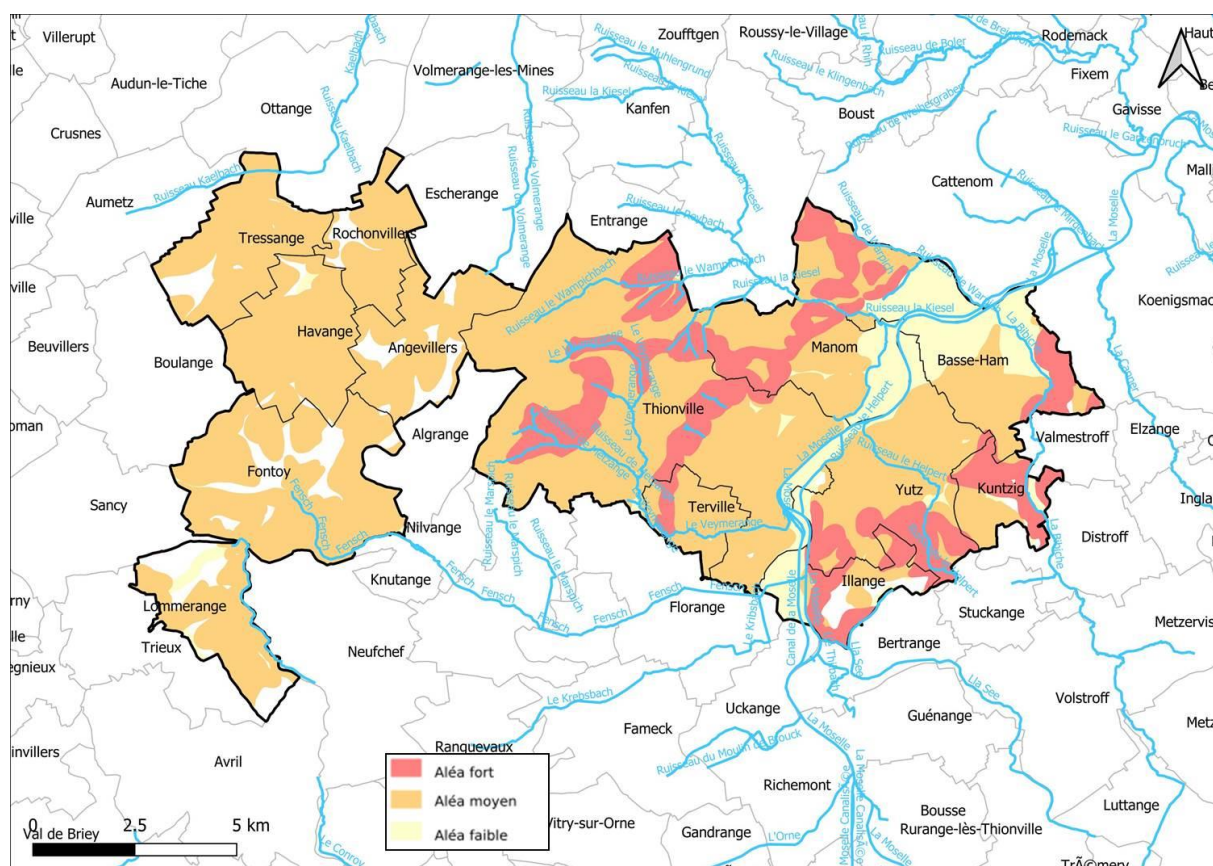


Fig. 29. Aléa retrait-gonflement des argiles (source données : BRGM)

2.2.3.9.6. Les inondations liées aux dysfonctionnements ou insuffisances des infrastructures

Le territoire de la CAPFT subit régulièrement des dysfonctionnements de temps de pluie (débordements de réseaux, ruissellement de surface, mises en charge de réseau et inondations de caves...) souvent liés au fonctionnement des infrastructures. De fréquents débordements du réseau unitaire (entraînant des inondations de voirie ou de caves) se produisent notamment sur les communes de Thionville et de Yutz.

2.2.3.9.7. Le risque sismique

Le territoire de la CAPFT se trouve en zone de sismicité 1, et présente donc un **aléa très faible**. Les intensités des séismes y sont généralement très faibles en raison de l'éloignement des foyers.

2.2.3.10. Les pratiques agricoles et leurs impacts sur la qualité de l'eau

Toutes les communes de la CAPFT, à l'exception de la commune d'Angevillers, sont classées en zone vulnérable aux nitrates.

N.B. Le zonage pluvial vise à limiter l'imperméabilisation des sols et à améliorer la résilience de la ville face aux aléa climatiques - il ne s'applique pas aux ruissellements agricoles ou naturels, à l'exception de ceux qui sont interceptés par les zones urbaines.

2.2.3.11. Les risques technologiques

2.2.3.11.1. Les installations classées pour la protection de l'environnement

Le territoire comporte au total 111 ICPE, dont 16 soumises à autorisation et encore en activité.

2.2.3.11.2. Les sites BASIAS et BASOL

Le territoire est concerné par 369 sites BASIAS (inventaire historique de sites industriels et activités de services, dont certains peuvent avoir causé une pollution des sols) et 23 sites BASOL (site et sols pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif) :

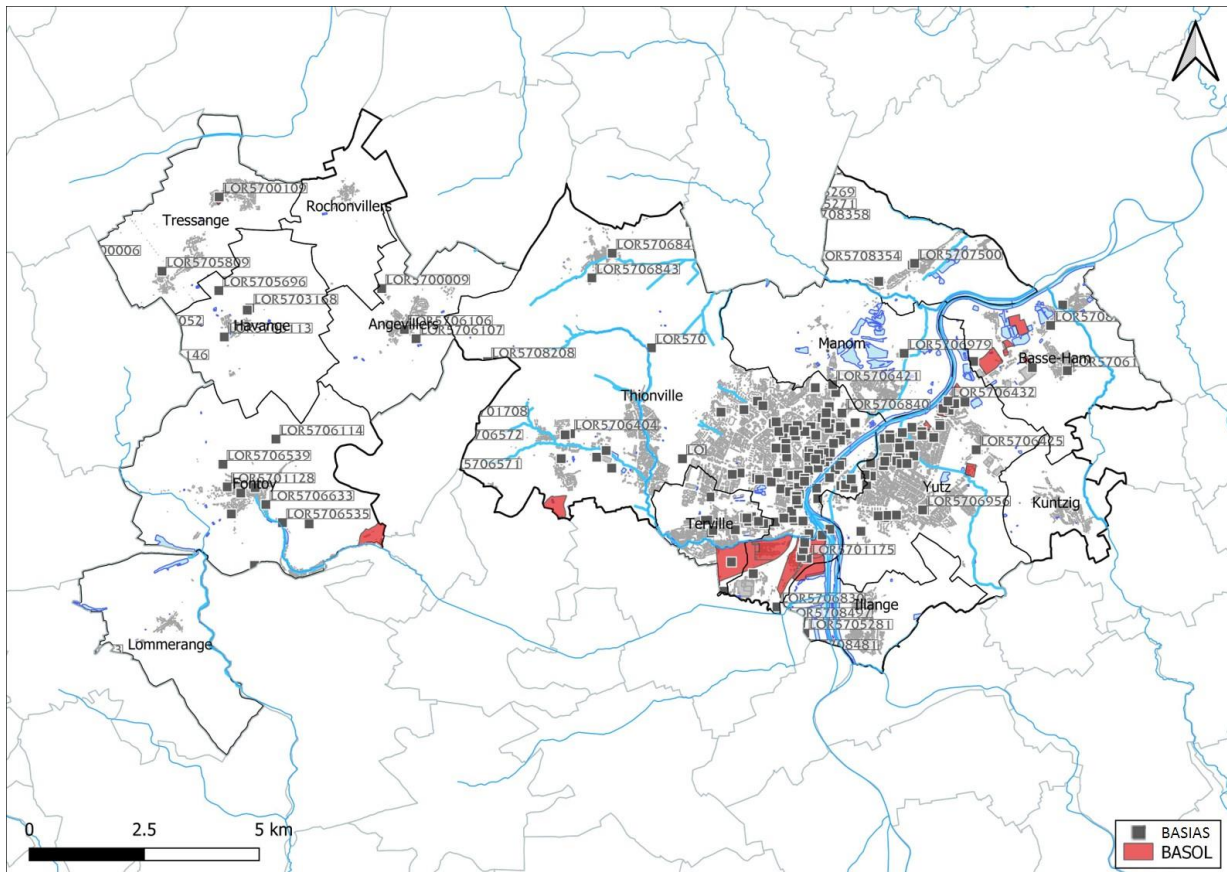


Fig. 30. Sites BASIAS et BASOL

2.2.3.12. Le risque nucléaire

Le centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Cattenom se situe à moins de 10km au Nord-Ouest de Thionville. Un Plan Particulier d'Intervention (PPI), arrêté le 14 mai 2003, s'applique aux communes situées dans un périmètre de 10 km autour du centre nucléaire de Cattenom :

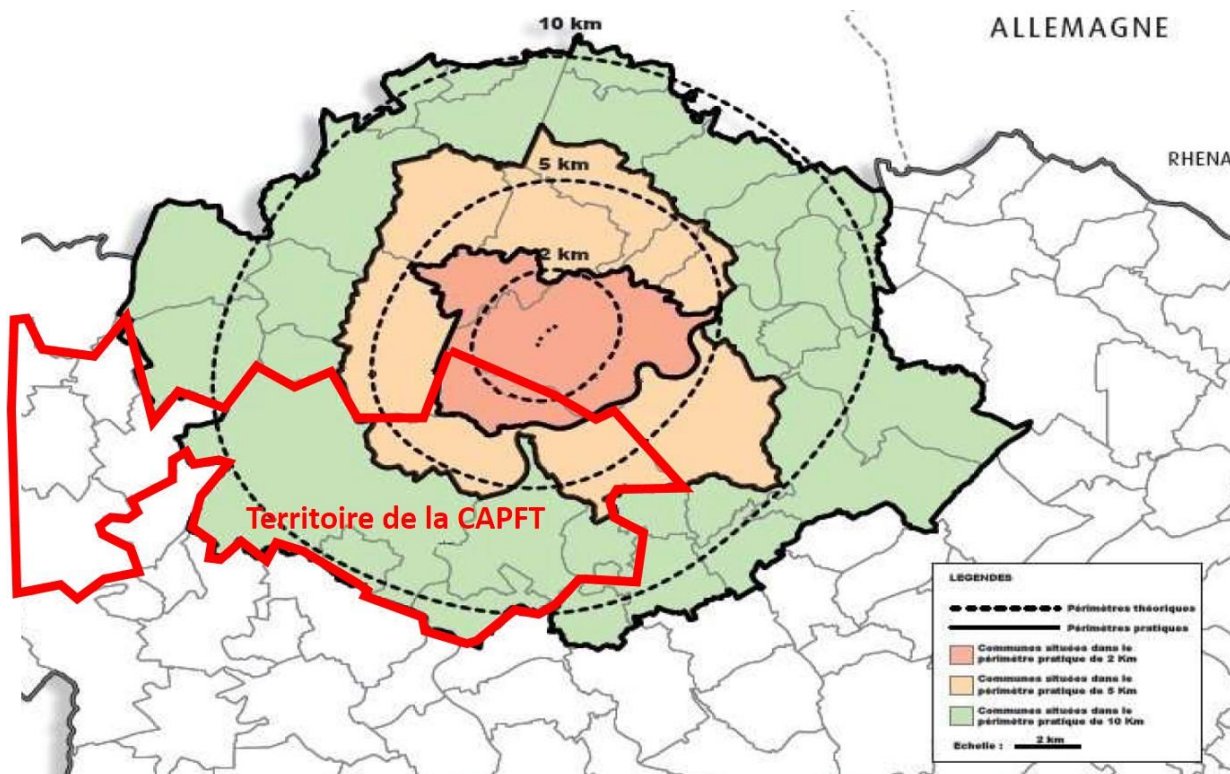


Fig. 31. Périmètres du PPI de la centrale nucléaire de Cattenom

Une partie du territoire de la CAPFT est incluse dans ce périmètre, en particulier la partie Nord de la commune de Thionville (secteur Garche) située dans le périmètre de 2 km, et les communes de Manom et Basse-Ham, dans le périmètre de 8 km (périmètres d'évacuation immédiate sur ordre du préfet).

2.2.3.13. Les insectes nuisibles : le moustique tigre

Au 1^{er} janvier 2022, le moustique tigre (*Aedes albopictus*) n'était pas présent dans le département de la Moselle :

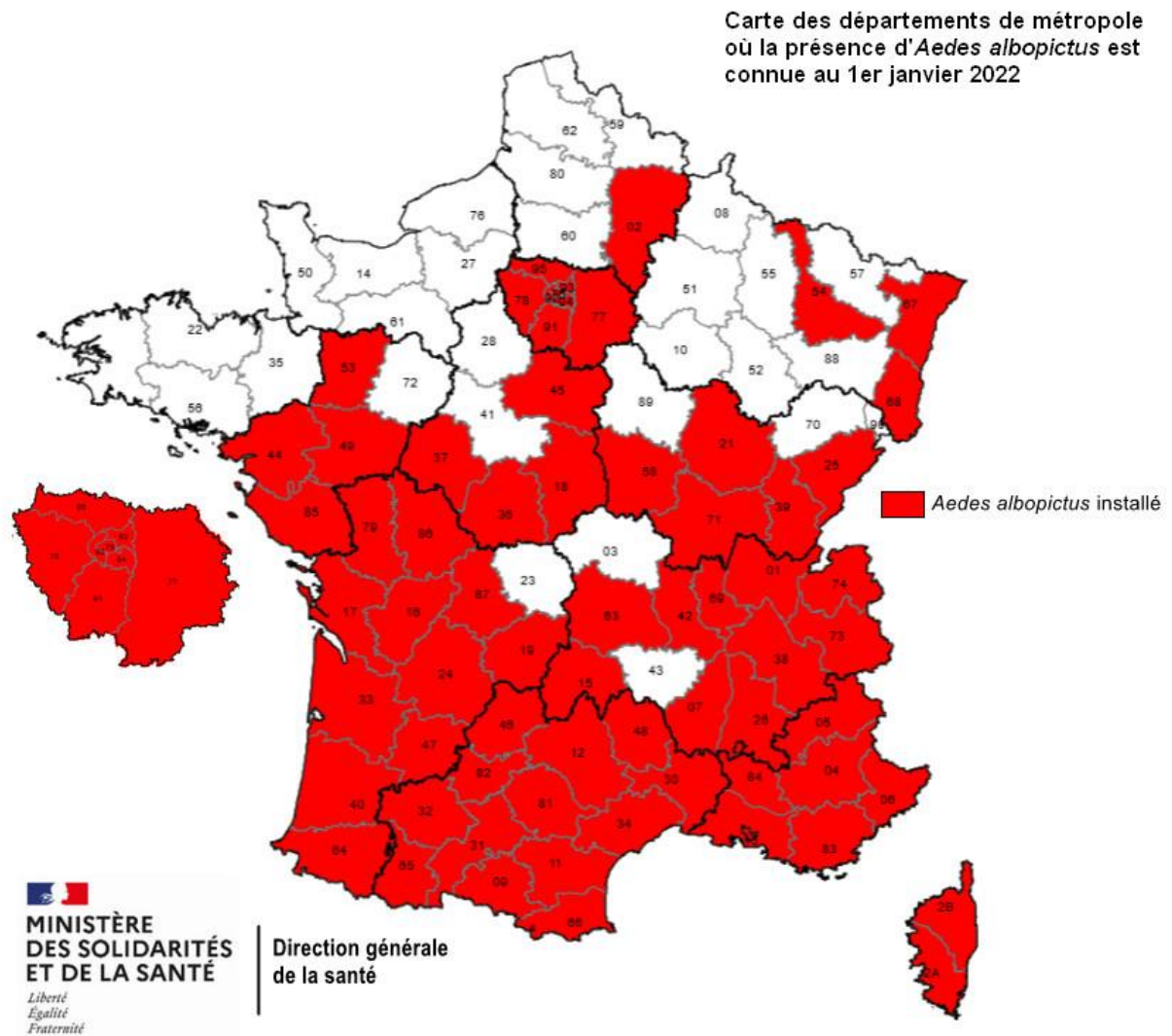


Fig. 32. Répartition du moustique tigre sur le territoire français au 1^{er} janvier 2022 (source : solidarites-sante.gouv.fr)

2.2.4. Synthèse des enjeux

Tableau 5- Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu

Milieu physique

THEMATIQUE	DETAIL	SENSIBILITE
CLIMAT	<ul style="list-style-type: none"> • Climat de type océanique, à l'influence continentale marquée 	-
RELIEF ET TOPOGRAPHIE	<ul style="list-style-type: none"> • Localisation dans la Vallée de la Moselle • Le territoire de la CAPFT est divisé en deux parties : le plateau (à l'ouest) et la plaine de la Moselle. Un versant abrupt marque la limite entre les terrains du Jurassique moyen à l'Ouest et du Jurassique inférieur à l'Est 	-
HYDROGEOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> • La zone d'étude se situe sur une « poche de terrains rapportés » • Forte porosité de la nappe des alluvions de Moselle (à l'est de la zone d'étude) alimentée par les eaux de pluie liée à sa faible épaisseur • De nombreux captages sont présents sur la nappe des calcaires du Dogger des côtes de Moselle, sur la nappe des alluvions de la Moselle et sur la nappe du plateau lorrain du Rhin (interceptant toutes le périmètre d'études) • La qualité des nappes alluviales respecte les seuils autorisés, au droit de la station de Manom • Six captages sont présent sur le territoire de la CAPFT 	Moyen
HYDROGRAPHIE	<ul style="list-style-type: none"> • Situé dans le bassin versant de la Moselle • 11 masses d'eau différentes sur le territoire de la CAPFT • La qualité des eaux superficielles est globalement dans un état mauvais à moyen (hormis le Conroy) 	Moyen
INFILTRATION ET RUISSELLEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Les zones de production de ruissellement sont localisées au droit des secteurs urbanisés • Les transferts de ruissellement s'opèrent vers les points bas du territoire • Les accumulations de ruissellement sont localisées au droit des secteurs urbanisés 	Fort

Milieu naturel

THEMATIQUE	DETAIL	SENSIBILITE
PERIMETRES ET CONTINUITES ECOLOGIQUE	<ul style="list-style-type: none"> • La zone NATURA 2000 la plus proche est située à 6kms • Quatre ZNIEFF de type 1 sont présentes sur le territoire 	Faible

	<ul style="list-style-type: none"> • Une ZNIEFF de type 2 est présente sur le territoire • Présence d'un corridor écologique référencé dans le SRCE traversant le secteur d'étude • Présence d'une réserve naturelle : Hettange-Grande à 1km de la limite du périmètre de l'Agglomération • Présence de réservoirs de biodiversité référencé dans le SRCE au droit des ZNIEFF • Présence d'un espace naturel sensible (forêt de Valmestroff) à l'extrême Est du territoire de la commune de Basse-Ham 	
ZONE HUMIDE	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de nombreuses zones humides sur le territoire avec des enjeux forts, notamment au niveau de la Moselle et des étangs de Manom • Plusieurs zones humides prioritaires désignés par le SAGE pour la gestion de l'eau sur le territoire • Présence d'une zone humide remarquable : la zone humide des vallons du Conroy et du Chevillon 	Moyenne

Milieu humain

THEMATIQUE	DETAIL	SENSIBILITE
PATRIMOINE HISTORIQUE	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de périmètre historique au droit du site • Zones de présomption de prescription archéologique à Manom, Basse-Ham et Thionville • Sites archéologiques à Fontoy, Illange et Lommerange • Présence de quatre monuments classés et huit inscrits à Thionville • Présence de deux sites inscrits à Manom 	-
PAYSAGE	<ul style="list-style-type: none"> • Le secteur d'étude est inclus dans l'unité 7a regroupant « Conurbation Metz/Thionville et la frange nord du bassin sidérurgique » • Le paysage est marqué par une urbanisation autour de la ville de Thionville alors que le reste du territoire est composé de boisements ou de surfaces agricoles 	-
DEMOGRAPHIE	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilisation d'une population qui a tendance à vieillir sur le territoire 	-
URBANISATION	<ul style="list-style-type: none"> • 19% du territoire communautaire est urbanisé, 3,9% du territoire communautaire est à urbaniser • L'urbanisation des zones AU des documents d'urbanisme en vigueur entraînerait une augmentation de 14% à court terme et de 18% à moyen terme des surfaces urbaines par rapport aux surfaces urbanisées actuelles 	-

	<ul style="list-style-type: none"> Centres-villes très denses et imperméabilisés à Thionville, Yutz 44% du territoire est agricole Le territoire est majoritairement naturel 	
URBANISME	<ul style="list-style-type: none"> Absence de PLU 10 communes possèdent un PLU, 2 disposent d'une carte communale et une dépend du RNU Modification du PLU sur la commune de Thionville 	Moyenne
CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE	<ul style="list-style-type: none"> Site hors zone d'influence des infrastructures génératrices de nuisances 	-
INFRASTRUCTURES ET RESEAUX	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'une ligne électrique haute tension avec servitude Absence de risque technologique recensé à proximité du site 	-

Risques

RISQUES D'INONDATION	<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs secteurs sont potentiellement sujets au débordement de nappe, notamment de la nappe des alluvions de la Moselle Les communes en bordure de Moselle sont soumises à un Plan de Prévention des Risques d'Inondation De nombreuses inondations ont lieu, la faute aux dysfonctionnements des infrastructures 	Forte
GLISSEMENT DE TERRAINS	<ul style="list-style-type: none"> Le bassin thionvillois présente des risques modérés concernant les mouvements de terrain 	Moyenne
RISQUES MINIERS	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM) sur le territoire des communes d'Angevillers, Fontoy, Rochonvillers et Tressange. De nombreux secteurs sont inconstructibles sur le territoire de ces communes en raison de ce risque 	-
RISQUES SISMIQUES	<ul style="list-style-type: none"> Le secteur présente un aléa très faible au risque sismique 	-
ALEA-RETRAIT ET GONFLEMENT DES ARGILES	<ul style="list-style-type: none"> Le secteur d'étude est soumis à un aléa retrait-gonflement des argiles moyen à fort 	Forte
PRATIQUES AGRICOLES	<ul style="list-style-type: none"> L'agriculture est présente sur le territoire. Elle engendre la production de pollutions des eaux souterraines et superficielles par les nitrates et les produits sanitaires 	-
RESEAUX D'ASSAINISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Deux ouvrages de traitement sont gérés par la CAPFT : lagune de Rochonvillers et station d'épuration de Thionville. Cinq communes sont adhérentes au SEAFF et raccordées sur l'ouvrage de Florange. Les 	Fort

	<p>effluents de Tressange sont traités par la STEP de Bettembourg. Illange est raccordé à la STEP de Guénange.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 70% des surfaces urbaines sont raccordées sur les réseaux d'assainissement via une collecte unitaire. 30% des surfaces urbaines sont raccordées sur des systèmes séparatifs. • 10% des surfaces collectées en séparatif sont ensuite rejetées au réseau d'assainissement unitaire (le reste est rejeté dans le milieu naturel). • Présence de réseaux d'eaux claires parasites (ECP) pour les intercepter et les rejeter directement au milieu naturel sans passer par les réseaux unitaires. • 90 ouvrages de surverse au milieu naturel présents sur le territoire. 9 déversoirs d'orage sont soumis à autosurveillance. • STEP de Thionville : 38% des volumes d'eaux usées produits par l'agglomération d'assainissement pendant l'année sont déversés au milieu naturel • STEP du SEAFF : 9,7% des volumes d'eaux usées produits par l'agglomération d'assainissement pendant l'année sont déversés au milieu naturel 	
RISQUES TECHNOLOGIQUES	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de nombreux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) • Présence d'une usine SEVESO au sud de Thionville • 369 sites BASIAS et 23 sites BASOL présents sur le territoire : sites pollués ou potentiellement pollués 	Moyen
RISQUES NUCLEAIRES	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) s'appliquant aux communes situées dans un périmètre de 10kms autour du centre nucléaire de Cattenom : la partie Nord de la Commune de Thionville est concernée 	-

2.2.5. Solutions de substitution et raisons du parti retenu

Tableau 6- Solutions de substitution et raisons du parti retenu

Effet du choix technique sur les principaux enjeux motivant le zonage pluvial

JUSTIFICATION DU CHOIX

Risques d'inondations

Ressource en eau

Qualité des masses d'eau

Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques

Qualité du cadre de vie

Résilience face aux aléas climatiques
Adaptation au dérèglement climatique

SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEABLES PAR RAPPORT AUX CHOIX TECHNIQUES EFFECTUES DANS LE ZONAGE PLUVIAL

Approches classiques de gestion des eaux pluviales

Gestion des eaux pluviales par des réseaux séparatifs se rejetant aux eaux superficielles - pérennisation des réseaux séparatifs pluviaux actuels - mise en séparatif de certains réseaux unitaires actuels, en particulier en amont des déversoirs d'orage les plus impactants pour le milieu	-	Par débordement de réseau Capacité limitée des conduites enterrées (réseaux classiquement dimensionnés pour la pluie décennale). Risques de dysfonctionnement importants : obstruction, saturation ...entraînant un risque d'inondation lors de fortes pluies - et un dimensionnement plus sécuritaire des conduites se traduit par des coûts d'investissement très importants	-	Ne contribue pas directement à la recharge des nappes et ne joue pas de rôle dans le soutien d'étiage en l'absence de limitation du débit de rejet	-	Aucune limitation du débit de rejet des pluies courantes, qui représentent environ 80% des événements pluvieux annuels Pas ou peu d'interception des polluants chroniques rejetés lors des pluies courantes	-	Dépenses supportées par la collectivité Réseaux séparatifs coûteux en investissement et en entretien (curages, réparations)	0	Pas d'apport au cadre de vie	-	Peu adaptable - le redimensionnement des infrastructures nécessite d'ouvrir des tranchées et de remplacer les conduites ou d'en poser de nouvelles en parallèle	NON RETENU dans le zonage pluvial
	-	Par débordement de cours d'eau Risque d'inondation par débordement de cours d'eau en l'absence de limitation du débit de rejet des réseaux séparatifs			+	Suppression des pollutions engendrées par les rejets des déversoirs d'orage							
Régulation à la parcelle des rejets par rétention avant rejet à débit limité aux eaux superficielles jusqu'à N3 (pluie forte)	+	Par débordement de réseau ou de cours d'eau Limitation des risques d'inondation par débordement du réseau ou du cours d'eau récepteur jusqu'à N3	-	Ne contribue pas directement à la recharge des nappes et ne joue qu'un rôle très limité dans le temps pour le soutien d'étiage : 2 ou 3 jours au maximum sont nécessaires pour vidanger un ouvrage de stockage, et la plupart du temps quelques heures suffisent	-	Réseau séparatif pluvial Pas ou peu d'interception des polluants chroniques rejetés lors des pluies courantes Réseau unitaire Pas ou peu de limitation du débit de rejet des petites pluies, donc pas d'effet sur les déversements des déversoirs d'orage qui déversent dès les pluies courantes	-	Dépenses supportées par les propriétaires Ouvrages généralement coûteux à l'investissement et nécessitant un entretien régulier		(dépend de la nature de l'ouvrage de rétention)		(dépend de la nature de l'ouvrage de rétention)	
Ouvrages enterrés de stockage avant infiltration (exemple : SAUL) ou rejet à débit limité (bassin de rétention enterré)	+	Par débordement de réseau ou de cours d'eau Limitation des risques d'inondation par débordement du réseau ou du cours d'eau récepteur jusqu'à N3	+	En cas d'infiltration après rétention, le rechargement de la nappe est assuré	+	En cas d'infiltration après rétention, le traitement des eaux par percolation dans le sol est assuré (avant rejet vers la nappe)	-	Ouvrages généralement coûteux à l'investissement et nécessitant un entretien régulier	0	Pas d'apport au cadre de vie	-	Peu adaptable - le redimensionnement de l'ouvrage de stockage nécessite des terrassements et travaux lourds pour modifier le génie civil	

Effet du choix technique sur les principaux enjeux motivant le zonage pluvial											JUSTIFICATION DU CHOIX	
Risques d'inondations		Ressource en eau		Qualité des masses d'eau		Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques		Qualité du cadre de vie		Résilience face aux aléas climatiques Adaptation au dérèglement climatique		
	-	Pas de perception du risque d'inondation par la population et les porteurs de projet, ce qui peut conduire à l'implantation d'occupations du sol vulnérable aux inondations dans les zones inondables (points bas)	-	En cas de rejet vers le milieu superficiel après rétention, les eaux ne contribuent pas au rechargement de la nappe	-	En cas de rejet vers le milieu superficiel après rétention, aucun processus de traitement n'intervient avant rejet						
Prétraitement des eaux pluviales avant rejet (dessableur, débourbeur, séparateur d'hydrocarbures)	0	Pas d'effet	0	Pas d'effet	+	Protection des masses d'eaux contre les pollutions accidentelles (à condition que les dispositifs de prétraitement disposent d'un système d'obturation facilement activable)	-	Nécessite un entretien régulier	0	Pas d'effet	0	Pas d'effet
					-	Dispositifs non conçus pour traiter les pollutions chroniques très faiblement concentrées. Nécessitent un entretien régulier, à défaut duquel il existe un risque de relargage non contrôlé des pollutions interceptées en cas d'événement pluvieux intense. Implique de plus la concentration des flux avant prétraitement.						
CHOIX TECHNIQUES DU ZONAGE PLUVIAL												
Limitation du facteur de charge des aménagements d'infiltration dans les zones à enjeux particuliers : - zones de captages d'eau potable - zones de pentes fortes [sur dérogation] - aléa fort de retrait-gonflement des argiles	+	Favorise les surfaces perméables sur pleine terre et limite donc l'imperméabilisation des sols	-		+	Limiter le facteur de charge dans les zones où la masse d'eau souterraine est vulnérable permet de maximiser la fonction de filtre du sol pour les pollutions chroniques	-	Consommation de foncier	0/+	Les ouvrages d'infiltration extensifs incitent à la gestion intégrée des eaux pluviales (intégration des eaux pluviales dans l'aménagement urbain, plutôt que la création d'ouvrages hydrauliques dédiés à la gestion des eaux pluviales)	+	Limite l'imperméabilisation - mais faible impact sur l'effet d'îlot de chaleur urbain en l'absence de végétalisation
	+	Limiter le facteur de charge permet de maximiser les surfaces infiltrantes, donc le débit d'infiltration des ouvrages, d'où un temps de vidange plus court : l'ouvrage est plus vite disponible en cas de pluies successives										
											RETENU dans le cadre du Zonage pluvial	

Effet du choix technique sur les principaux enjeux motivant le zonage pluvial												JUSTIFICATION DU CHOIX
Risques d'inondations		Ressource en eau		Qualité des masses d'eau		Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques		Qualité du cadre de vie		Résilience face aux aléas climatiques Adaptation au dérèglement climatique		
<p>Gestion en zéro rejet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - infiltration / évapotranspiration en priorité - rejet à débit limité au cours d'eau pour l'excédent ne pouvant être infiltré - ou à défaut au réseau séparatif - ou en dernier recours au réseau unitaire 	+	L'infiltration à la source en priorité réduit les volumes rejetés au réseau et/ou au cours d'eau récepteur et retarde le moment où l'ouvrage déborde	+	L'infiltration participe à la recharge des nappes phréatiques, qui alimentent certains cours d'eau et jouent ainsi un rôle de soutien d'étiage (lutte contre les asssecs)	+	L'interception des pluies courantes à la source permet d'intercepter une grande partie des pollutions chroniques		(dépend du type d'ouvrages)		(dépend du type d'ouvrages)	+	
<p>Conception des aménagements par niveau de service.</p> <p>Gestion à la source en zéro rejet jusque N3 (pluies fortes) si possible. Sinon, jusque N1 (pluies courantes), et N3 (pluies fortes) en rejet à débit limité.</p>	+	Par débordement de réseau ou de cours d'eau Limitation des risques d'inondation par débordement du réseau ou du cours d'eau récepteur jusqu'à N3)		Le rejet à débit limité ne joue qu'un rôle limité dans le soutien des étiages		Pas de concentration des pollutions	0	(Conception des ouvrages potentiellement plus complexe pour les porteurs de projets)		(dépend du type d'ouvrages)		Aucun ouvrage n'est capable de gérer tous les événements pluvieux, à plus forte raison compte-tenu de l'incertitude liée au dérèglement climatique. Le Zonage pluvial prévoit toutefois que les zones inondables en cas de débordement des ouvrages (point bas, thalwegs...) soient anticipées dès la conception du projet afin d'éviter toute occupation du sol vulnérable aux inondations et tout obstacle aux écoulements pour "laisser passer l'eau" et revenir plus rapidement à la normale
<p>Définition d'une zone de libre écoulement qui doit rester libre de toute occupation du sol ou construction vulnérable aux inondations et/ou susceptible de former obstacle aux écoulements</p>	+	Anticipation des zones inondables en cas de débordement des ouvrages pour y éviter toute occupation des sols vulnérable aux inondations (réduction de la vulnérabilité) et laisser passer l'eau (réduction de la durée de l'inondation, donc de l'aléa)	0	Pas d'effet	0	Pas d'effet	0	Pas d'effet	0	Pas d'effet	+	
<p>Limitation du taux d'imperméabilisation des projets en cas de rejet à débit limité au cours d'eau ou au réseau</p>	+	Limite la formation du ruissellement à la source et participe donc à la lutte contre les risques d'inondation	0	Pas d'effet : cette prescription ne s'applique de manière obligatoire qu'en cas de rejet à débit limité au cours d'eau ou au réseau, en l'absence d'infiltration des eaux pluviales	0/+	Pas d'effet ou effet indirect : en limitant les volumes rejetés au réseau d'assainissement, cette prescription permet de limiter la fréquence des déversements des réseaux unitaires vers le milieu récepteur	0	Consommation de foncier surtout si les espaces perméables / végétalisés ne sont pas exploités pour leur rôle hydraulique. Toutefois l'absorption des eaux pluviales par le substrat de la végétation (hors sol ou sur pleine terre) permet de limiter le dimensionnement des ouvrages hydrauliques.	0	Pas d'effet	0	Pas d'effet

RETENU dans le zonage pluvial

Effet du choix technique sur les principaux enjeux motivant le zonage pluvial											JUSTIFICATION DU CHOIX		
Risques d'inondations	Ressource en eau		Qualité des masses d'eau		Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques		Qualité du cadre de vie		Résilience face aux aléas climatiques Adaptation au dérèglement climatique				
Taux de végétalisation minimal imposé pour les projets en cas de rejet à débit limité au cours d'eau ou au réseau	+	Limite la formation du ruissellement à la source et participe donc à la lutte contre les risques d'inondation Toutefois l'effet est limité pour les pluies fortes	(-)	L'eau perdue par évapotranspiration ne rejoint pas les nappes phréatiques	+	Les aménagements végétalisés favorisent la dégradation des polluants organiques des eaux pluviales par les microorganismes du sol Toutefois, l'effet est limité si les surfaces végétalisées ne jouent pas de rôle hydraulique	0	Consommation de foncier surtout si les espaces perméables / végétalisés ne sont pas exploités pour leur rôle hydraulique. Toutefois l'absorption des eaux pluviales par le substrat de la végétation (hors sol ou sur pleine terre) permet de limiter le dimensionnement des ouvrages hydrauliques	+	Favorise la biodiversité en ville - participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain		+	Participe à la lutte contre l'effet de chaleur urbain
Autres approches envisageables non retenues pour le Zonage pluvial													
Mise en place d'un coefficient de biotope par surface (CBS)	+	Limite la formation du ruissellement à la source et participe donc à la lutte contre les risques d'inondation Toutefois l'effet est limité pour les pluies fortes	(-)	L'eau perdue par évapotranspiration ne rejoint pas les nappes phréatiques	+	Les aménagements végétalisés favorisent la dégradation des polluants organiques des eaux pluviales par les microorganismes du sol Toutefois, l'effet est limité si les surfaces végétalisées ne jouent pas de rôle hydraulique	0	Les surfaces avec un haut CBS ne sont pas nécessairement utilisées pour leur rôle hydraulique. Toutefois la végétalisation permet de limiter le dimensionnement des ouvrages hydrauliques.	+	Favorise la biodiversité en ville - participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain	+	Participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain	NON RETENU dans le Zonage pluvial
Obligation de mise en place de toitures végétalisées	0	Si la toiture végétalisée est stockante : limitation des risques d'inondation par débordement du réseau ou du cours d'eau récepteur jusqu'à N3 Peu d'effet sur les pluies fortes et donc sur les risques d'inondation si la toiture est simplement végétalisée sans stockage	(-)	L'eau perdue par évapotranspiration ne rejoint pas les nappes phréatiques	0	Peu d'effet car les eaux pluviales de toitures sont très peu polluées	0/-	Surcoût sur la construction (le dimensionnement doit tenir compte de la charge supplémentaire liée au substrat et au stockage de l'eau le cas échéant), mais l'eau est stockée in situ ce qui ne consomme pas de foncier supplémentaire	+	Participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain - climatisation naturelle pour les bâtiments	+	Participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain	NON RETENU dans le Zonage pluvial La hiérarchisation des exutoires associée à l'obligation de limiter l'imperméabilisation en cas de rejet au réseau offre une plus grande souplesse dans la conception des aménagements de gestion des eaux pluviales

2.3. EFFETS DU ZONAGE PLUVIAL SUR L'ENVIRONNEMENT

Le tableau en page suivant synthétise les effets du zonage pluvial sur les différents compartiments de l'environnement, et, le cas échéant, les mesures de réduction mises en œuvre.

Les niveaux d'effets résiduels étant faibles à positifs, aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Tableau 7- Synthèse des effets et mesures du zonage pluvial

Description de l'effet		Mesure d'évitement / réduction	Niveau de l'effet	
Milieu physique				
Sols	Humidité des sols	L'infiltration des eaux permet de maintenir localement l'humidité des sols.	/	POSITIF
	Risque d'érosion des sols	L'infiltration des eaux au plus proche de l'endroit où elle tombe limite le ruissellement et donc le risque d'érosion des sols.	/	POSITIF
	Imperméabilisation des sols / artificialisation des surfaces	L'infiltration des eaux nécessite la mobilisation de surfaces perméables et limite donc l'imperméabilisation des sols (et donc leur artificialisation).	/	POSITIF
	Pollutions chroniques des sols	L'infiltration à la source limite la distance parcourue par les eaux pluviales et donc le lessivage des surfaces potentiellement polluées. L'infiltration permet le traitement naturel d'une partie des pollutions chroniques ; seuls certains polluants (métalliques notamment) se fixent dans les sols.	/	FAIBLE
	Pollutions accidentelles des sols	Le risque d'occurrence d'une pollution accidentelle est faible. Le cas échéant, les polluants restent dans la plupart des cas confinés dans les couches superficielles du sol, et la pollution peut être traitée par excavation des sols.	/	FAIBLE
Eaux souterraines	Aspects quantitatifs : recharge de la nappe	Le zonage pluvial prévoit l'infiltration des eaux pluviales sur la majeure partie du territoire, et la limitation de l'imperméabilisation des sols lorsque l'infiltration n'est pas réalisable ; les apports vers les eaux souterraines seront donc augmentés a minima pour les pluies courantes, qui représentent 80% des précipitations annuelles.	/	POSITIF
	Aspects qualitatifs : qualité des eaux souterraines	<p><u>Pollution chronique :</u></p> <p>L'infiltration à la source limite la distance parcourue par les eaux pluviales et donc le lessivage des surfaces potentiellement polluées. L'infiltration permet le traitement naturel d'une partie des pollutions chroniques des eaux avant d'atteindre la nappe.</p> <p><u>Pollution accidentelle :</u></p> <p>Le risque d'occurrence d'une pollution accidentelle est faible. Le cas échéant, les polluants restent dans la plupart des cas confinés dans les couches superficielles du sol, et la pollution peut être traitée par excavation des sols.</p>	/	NEGLIGEABLE
Eaux superficielles	Aspects quantitatifs : débits rejetés	<p>Le zonage pluvial de la CAPFT permettra de limiter et réguler les apports directs vers les cours d'eau grâce à :</p> <ul style="list-style-type: none"> → La politique du zéro rejet (aménagements de gestion des eaux pluviales favorisant l'infiltration et l'évapotranspiration) ; → La limitation du débit de rejet lorsque le zéro rejet n'est pas possible. <p>Ces prescriptions permettront ainsi de limiter le pic de crue lors de pluies fortes et à l'inverse de fournir un soutien d'étiage aux cours d'eau en période de sécheresse.</p>	/	POSITIF
	Aspects qualitatifs : qualité des eaux superficielles	<p>En privilégiant l'infiltration à la source des eaux pluviales au droit d'aménagements végétalisés, le zonage pluvial permettra de limiter les rejets polluants urbains de temps de pluie au cours d'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Diminution du volume global rejeté aux cours d'eau ; → Diminution du débit de pointe rejeté au réseau unitaire et donc de la fréquence de déversement des déversoirs d'orage vers les cours d'eau ; → Filtration des eaux par les sols avant de rejoindre les eaux souterraines puis éventuellement les cours d'eau. 	/	POSITIF

Description de l'effet		Mesure d'évitement / réduction	Niveau de l'effet
Milieu naturel			
Biodiversité	L'infiltration des eaux permet indirectement le maintien de la végétation en zone urbaine en limitant l'artificialisation des sols. L'obligation de respecter un taux de végétalisation minimal en cas de rejet au réseau participe également à la végétalisation de la zone urbaine et donc au soutien de la biodiversité.	/	POSITIF
Zones NATURA 2000	Le zonage pluvial consiste en des prescriptions destinées à atténuer voire compenser l'impact des opérations d'aménagement ou d'urbanisation sur les eaux superficielles et souterraines. Aucune zone NATURA 2000 n'est présente au droit du projet.	/	NEGLIGEABLE
Environnement humain			
Cadre de vie	Le cadre de vie sera amélioré par la mise en œuvre du zonage pluvial.	/	POSITIF
Santé humaine	Le zonage pluvial et la gestion des eaux pluviales à la source contribuent à la salubrité des eaux superficielles car la plupart des polluants sont filtrés par les sols lors de l'infiltration des eaux pluviales.	/	POSITIF
Patrimoine et paysages	En contribuant à l'amélioration de la qualité des cours d'eau (et donc à leur fonctionnalité), et en favorisant la mise en œuvre d'aménagements végétalisés, le zonage pluvial contribuera à améliorer la qualité paysagère et la mise en valeur du patrimoine architectural.	/	POSITIF
	Débordements de réseaux et inondations	<i>Cf. "Inondations liées aux dysfonctionnements ou insuffisances des infrastructures"</i>	/ /
	Qualité des rejets urbains	Le zonage pluvial permettra une amélioration de la qualité globale des eaux pluviales rejetées aux réseaux (lessivage des surfaces limité et traitement des eaux par infiltration dans le sol au droit des aménagements végétalisés). Il permettra également une diminution des débits de pointe rejetés au réseau d'assainissement et donc des déversements de réseaux unitaires vers le milieu naturel.	/ POSITIF
Assainissement et rejets urbains	<u>Pour la collectivité :</u> La gestion à la source permettra de limiter la création de réseaux ou ouvrages de gestion des eaux pluviales. Les ouvrages existants étant moins sollicités, les besoins d'entretien seront réduits. <u>Pour les porteurs de projet :</u> En revanche, le services "eaux pluviales" sera toutefois davantage sollicité, ce qui pourrait nécessiter des dépenses de fonctionnement supplémentaires. <u>Pour les porteurs de projet :</u> Les types d'aménagements préconisés par le zonage pluvial sont généralement moins onéreux à l'investissement et à l'exploitation ; ils permettent de plus la mutualisation avec d'autres usages (stockage des eaux, climatisation des bâtiments...). Seul le coût du foncier sera plus important.	/	POSITIF

Description de l'effet	Mesure d'évitement / réduction	Niveau de l'effet
------------------------	--------------------------------	-------------------

Risques et nuisances				
Inondations par débordement de cours d'eau	<p>Pour les événements pluvieux courants à forts, le zonage pluvial contribuera à limiter les risques d'inondations par débordement de cours d'eau, en privilégiant l'infiltration des eaux pluviales plutôt que le rejet en réseau avec une politique de « zéro rejet », et en limitant le débit de rejet à 3 l/s/ha lorsqu'il s'effectue en réseau ou au cours d'eau.</p> <p>Pour les événements pluvieux extrêmes, les débordements seront limités par la gestion préalable des premiers écoulements, et la protection des axes d'écoulement permettra de diminuer le risque d'inondation.</p>	/	POSITIF	
Inondations par remontée de nappe souterraine	L'infiltration des eaux peut contribuer aux inondations par remontée de nappe (en favorisant la recharge de la nappe).	La végétalisation des aménagements va favoriser l'évapotranspiration des eaux et donc diminuer le risque de sur-recharge de la nappe.	FAIBLE	
Inondations liées aux dysfonctionnements ou insuffisances des infrastructures	Pour les événements pluvieux courants à forts, le zonage pluvial contribuera à limiter les volumes d'eaux pluviales rejetés, et les débits de rejets aux réseaux d'assainissement.	/	POSITIF	
Risques d'effondrement de cavités	Dans les zones où des cavités souterraines sont présentes, une infiltration concentrée des eaux pluviales est susceptible de déstabiliser les terrains et d'entraîner des effondrements.	/	FAIBLE	
Risques de mouvement de terrain	L'infiltration d'eaux pluviales est susceptible d'altérer la stabilité des terrains dans les zones sujettes aux glissements de terrain, notamment dans les zones de forte pente.	Les zones d'aléa mouvement de terrain et les zones de forte pente (>10%) ont été prises en compte dans la cartographie du zonage pluvial, et l'infiltration n'y est pas recommandée. Si le porteur de projet souhaite toutefois infiltrer les eaux pluviales, il doit démontrer que cela n'est pas susceptible de déstabiliser les terrains (étude géotechnique).	FAIBLE	
Phénomène de retrait-gonflement des argiles	L'infiltration concentrée des eaux pluviales à proximité des bâtiments est susceptible de créer des phénomènes localisés de gonflement des argiles, et de causer ainsi des dommages au bâti.	Le zonage pluvial impose des prescriptions spécifiques dans les zones d'aléa fort de retrait-gonflement des argiles, à proximité des bâtiments.	FAIBLE	
Pollutions d'origine agricole	<p>Pour les projets situés en zone agricole, la mise en œuvre du zonage pluvial aura pour effet de retenir les polluants non lixiviables (phytosanitaires) dans les sols.</p> <p>Le zonage pluvial aura un effet nul à faiblement positif sur les pollutions d'origine agricole.</p>	/	NEGLIGEABLE	
Pollutions d'origine industrielle	En cas de présence de sols pollués	L'infiltration des eaux pluviales au travers de sols pollués est susceptible d'entraîner des polluants lixiviables vers les eaux souterraines. Le zonage pluvial aura un effet nul à faiblement positif sur les pollutions d'origine industrielle.	/	FAIBLE
	En cas de pollution des effluents infiltrés	L'infiltration des eaux ayant ruisselé sur des surfaces d'activité potentiellement polluées peut entraîner une pollution chronique ou accidentelle des sols (situation de "risque aggravé").	/	FAIBLE
Prolifération des moustiques	Le zonage pluvial fixe une durée maximale en eau de 24h pour les pluies courantes et inférieurs à 4 jours pour les pluies fortes, tandis que le développement des larves de moustiques ne peut s'effectuer qu'en présence d'eau libre stagnant pendant plus de 4 jours (96h).	/	NEGLIGEABLE	

2.4. MESURES D'EVITEMENT, REDUCTION, COMPENSATION

Le zonage pluvial de la CAPFT ne présente aucune incidence négative résiduelle, il n'est donc pas nécessaire de prévoir des mesures de compensation.

2.5. SUIVI DES EFFETS DU ZONAGE PLUVIAL

Les effets attendus du zonage pluvial feront l'objet d'un suivi par la CAPFT :

- En temps réel : les demandes d'autorisation d'urbanisme instruites par le service de gestion des eaux pluviales urbaines serviront à alimenter au fil de l'eau une base de données, qui permettra d'établir un tableau de bord des effets cumulés du zonage pluvial (surface déaccordées, surface de toitures végétalisées, volume de stockage avant infiltration...);
- Via des bilans périodiques : la base de données sera utilisée pour établir des bilans annuels, afin de mettre en évidence l'évolution dans le temps des effets.

Les effets négatifs éventuels du zonage pluvial, qui n'auraient pas été prévus, seront détectés en réalisant des points d'étape sous la forme de questionnaires en ligne et d'ateliers, organisés a minima au bout de 1 an et 3 ans, avec les acteurs de la gestion des eaux pluviales sur le territoire.

L'analyse des résultats de ces points d'étape servira, le cas échéant, à amender la base de données de suivi du zonage pluvial en rajoutant des paramètres qui paraîtraient pertinents à suivre, ou à concevoir des indicateurs de suivi.

Si les effets négatifs sont confirmés par le suivi des nouveaux paramètres ou indicateurs, des modifications du zonage pluvial (modifications des prescriptions, du zonage, des outils d'accompagnement) pourront être proposées et actées au travers d'une démarche de révision du zonage pluvial.

2.6. METHODOLOGIE

2.6.1. Caractérisation des ruissellements : la méthode ORUS

ORus est une **méthode de détermination cartographique du ruissellement** inspirée de la méthode IRIP, développée par l'IRSTEA et le GRAIE.

Elle consiste en l'agrégation de paramètres issus de la topologie, apportée par le modèle numérique de terrain, des données pédologiques, venant de l'Europe (base de données LUCAS) ou du BRGM, ainsi que de l'occupation des sols (données de l'Europe et de l'IGN).

Le ruissellement est ainsi caractérisé par **3 indicateurs** qui traduisent la tendance :

- à la **production** du ruissellement. Cette production s'appuie sur des données pédologiques, le modèle numérique de terrain ainsi que de l'occupation des sols. Les forts coefficients correspondent majoritairement aux surfaces peu perméables à l'origine du ruissellement.
- au **transfert** du ruissellement. L'indicateur reprend la production qui est associée à la morphologie du terrain (MNT) et à l'érodibilité (BRGM). Cet indicateur correspond aux zones d'érosion des sols et par extension du transfert des eaux de pluie vers les surfaces où le ruissellement s'accumule.
- à l'**accumulation** du ruissellement. Il reprend l'indicateur de production associé à des données topologiques (MNT) pour identifier les espaces de concentration des eaux issues du ruissellement. Ces zones peuvent correspondre à des zones humides, des cours d'eau non permanents, des cours d'eau permanents...

Les 3 indicateurs permettent ainsi d'identifier les différents aspects du ruissellement sur le territoire de la CAPFT.

La méthode est appliquée à grande échelle sur le territoire de la CAPFT et fournit des informations relatives sur le ruissellement. Plus l'échelle des données est réduite, meilleure sera la résolution du résultat.

2.6.2. Etablissement de la cartographie du zonage pluvial

La cartographie du zonage pluvial a été obtenue en croisant et combinant entre elles les 5 cartes élémentaires suivantes :

- Aléa fort de retrait gonflement des argiles (source : BRGM) ;
- DUP de captage (source : ARS) ;
- Zones de fortes pentes, délimitées sur la base d'un calcul de pente et d'une sélection des zones de pente supérieure à 10% ;
- Type de réseau : délimitation des bassins de collecte raccordés au réseau séparatif pluvial ou au réseau unitaire, sur la base du plan du réseau d'assainissement ;
- Zones de forte production du ruissellement : délimitation sur la base des résultats de la modélisation ORUS.

La combinaison a été réalisée de la manière suivante pour l'obtention du zonage pluvial :

ENJEUX				
Fortes pentes ?	Exutoire eaux superficielles / réseau EP / unitaire ?	Zone de production du ruissellement (cartographie ORUS)	Interdiction d'infiltration profonde ? Aléa retrait-gonflement des argiles ?	ZONE
Hors zone de forte pente	Exutoire eaux superficielles ou réseau d'eau pluviales possible	NON	NON	IN1
Hors zone de forte pente	Exutoire eaux superficielles ou réseau d'eau pluviales possible	NON	Interdiction d'infiltration profonde (DUP captage) et/ou aléa fort argiles	IN2
Hors zone de forte pente	Exutoire eaux superficielles ou réseau d'eau pluviales possible	Zone de forte production	NON	IN3
Hors zone de forte pente	Réseau unitaire uniquement	NON	NON	IN4
		Zone de forte production		
Hors zone de forte pente	Réseau unitaire uniquement	NON	Interdiction d'infiltration profonde (DUP captage) et/ou aléa fort argiles	IN5
		Zone de forte production		
Zone de forte pente	Exutoire eaux superficielles ou réseau d'eau pluviales possible	NON	NON	R1
			Interdiction d'infiltration profonde (DUP captage) et/ou aléa fort argiles	
Zone de forte pente	Exutoire eaux superficielles ou réseau d'eau pluviales possible	Zone de forte production	NON	R2
			Interdiction d'infiltration profonde (DUP captage) et/ou aléa fort argiles	
	Réseau unitaire uniquement	NON	NON	
			Interdiction d'infiltration profonde (DUP captage) et/ou aléa fort argiles	
Zone de forte production	Zone de forte production	NON		
		Interdiction d'infiltration profonde (DUP captage) et/ou aléa fort argiles		

Pour faciliter l'interprétation de la carte de zonage pluvial pour les porteurs de projet, les limites de zones ont enfin été redélimitées de manière à suivre le cadastres (limites de parcelles).

3. PRESENTATION DU ZONAGE PLUVIAL DE LA CAPFT

3.1. OBJECTIFS DU ZONAGE PLUVIAL

Le territoire de la CAPFT est concerné par des **problématiques liées, directement ou indirectement, à la perturbation du cycle naturel de l'eau par les activités humaines**, notamment l'imperméabilisation des sols, la modification de la structure du sol, le dérèglement climatique. Ces phénomènes engendrent **des risques très concrets** pour la population de la CAPFT et pour son territoire.

- **Des risques d'inondation...**

Le premier et le plus visible d'entre eux est le risque d'inondations, provoqué par l'augmentation du ruissellement due à la modification des sols, et par la diminution des espaces disponibles pour l'expansion des crues.

L'imperméabilisation des sols et la modification de sa structure par l'activité agricole engendre des ruissellements rapides vers les cours d'eau, via des canalisations dont la capacité est limitée, ce qui peut donc entraîner des débordements. Ces phénomènes sont à l'origine des inondations de décembre et janvier 1993/1994 à Thionville, ou plus récemment du 28 octobre au 1er novembre 1998 au centre-ville de Thionville et dans d'autres secteurs.

A cause de l'accélération des flux qui les alimentent et de la disparition de zones d'expansion de crues, les cours d'eau peuvent également sortir de leur lit – cette problématique relève à la fois de la gestion des inondations, et de la régulation des apports d'eaux pluviales.

- **...et de manque d'eau**

A l'inverse, l'imperméabilisation des sols limite l'infiltration des eaux pluviales vers les nappes phréatiques qui alimentent les cours d'eau et nous fournissent de l'eau potable.

- **Des masses d'eau dégradées**

Enfin, les pollutions apportées par les activités humaines engendrent des risques de dégradation de la qualité des cours d'eau et des nappes phréatiques.

Les eaux météoriques et de ruissellement sont peu polluées lorsqu'elles sont gérées à la source. En revanche, lorsqu'elles sont concentrées dans des réseaux, en particulier lorsqu'ils sont unitaires, elles se chargent petit à petit en polluants : hydrocarbures, déchets jetés sur la voie publique, métaux lourds, pesticides et fertilisants utilisés dans l'agriculture intensive... avant de rejoindre les eaux superficielles et souterraines par ruissellement et infiltration.

Avec la perspective du dérèglement climatique qui entraînera vraisemblablement des précipitations moins fréquentes, mais plus violentes, amplifiant l'impact des activités humaines sur le cycle de l'eau, notre façon de gérer les eaux pluviales doit changer.

C'est pourquoi la CAPFT a souhaité se doter d'un schéma directeur de gestion des eaux pluviales pour définir une stratégie de gestion des eaux pluviales adaptée à son territoire et construire les outils pour la mettre en œuvre : c'est le **zonage pluvial de la CAPFT**. Il s'agit de tirer le meilleur parti des eaux pluviales en les infiltrant à la source et en favorisant l'évapotranspiration.

3.2. CONTENU DU ZONAGE PLUVIAL

3.2.1. La stratégie : la gestion intégrée à la source des eaux pluviales

La démarche s'appuie sur **une stratégie de gestion intégrée à la source des eaux pluviales** à l'échelle du territoire de la CAPFT. Cette stratégie a été définie en tenant compte des enjeux du territoire, dans toute sa diversité.

Définir une stratégie de gestion des eaux pluviales sur un territoire de cette taille implique d'en maîtriser les caractéristiques, contraintes et enjeux.

C'est ainsi qu'un travail de collecte et de synthèse des données existantes sur les 13 communes du territoire a été réalisé pour dresser un état des lieux des sols et sous-sols, des cours d'eau, des nappes phréatiques et des circulations d'eau dans le sol (remontées de nappe...), des phénomènes d'infiltration et de ruissellement, de la pluviométrie, des usages de l'eau, des risques (aléa retrait-gonflement des argiles, risque minier...) de l'agriculture et de l'urbanisme. Des visites de terrain ont permis d'affiner la connaissance des infrastructures existantes.

L'étude des **ruissellements** sur le territoire a été approfondie grâce à la mise en œuvre d'une méthode cartographique innovante : la **méthode ORUS**. Cette méthode, qui utilise des informations relatives au relief, à la nature et à l'occupation du sol, a permis de cartographier les zones contribuant à la production du ruissellement, ainsi que les axes de transfert (thalwegs) et les zones d'accumulation des ruissellements.

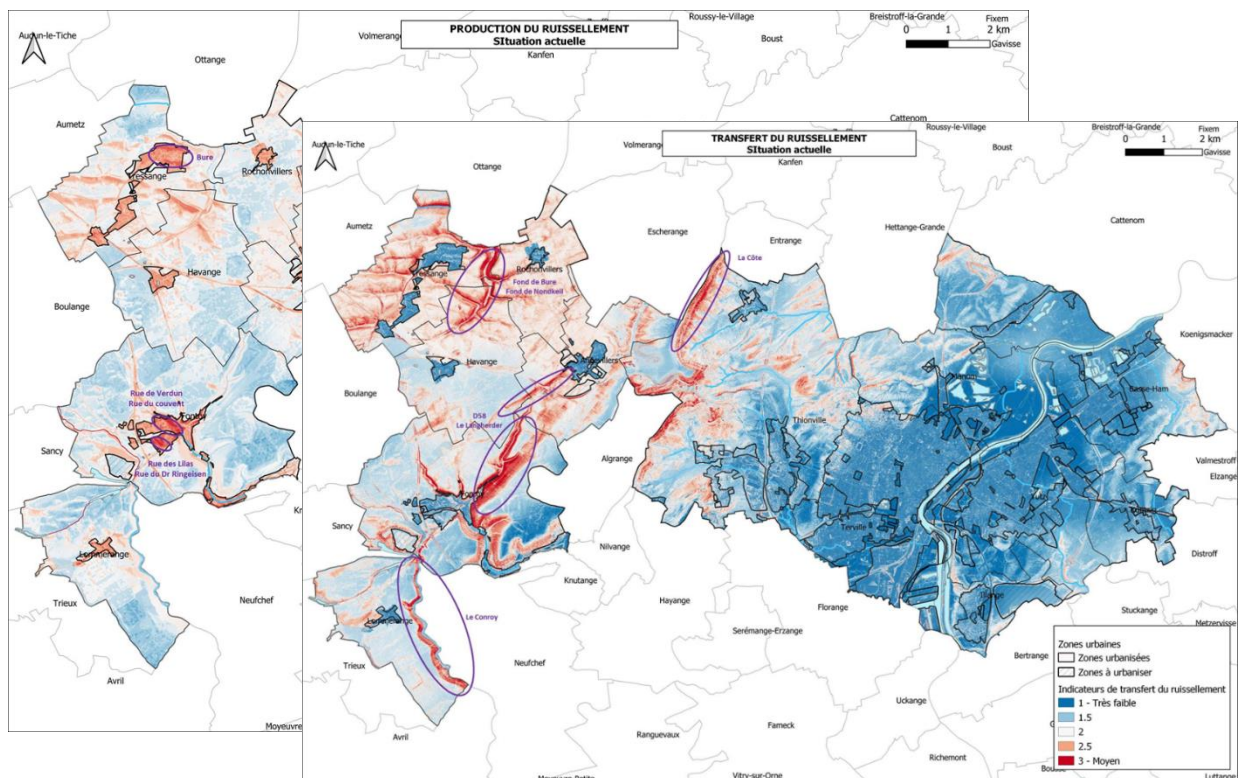


Fig. 33. Aperçu des cartes issues de la méthode ORUS

3.2.2. Les règles de gestion des eaux pluviales : le zonage pluvial et son règlement

Le zonage pluvial comprend des **règles ou prescriptions** de gestion des eaux pluviales, qui permettent la mise en œuvre concrète de la stratégie préalablement établie.

En effet, le territoire se renouvelle en permanence par petites touches : travaux de voirie ou de réseaux, nouveaux lotissements, réaménagement urbain, travaux d'aménagement agricole, réhabilitation de bâtiments... c'est par l'addition de ces petits et grands **projets** que le changement se fera, progressivement, d'un territoire imperméable vers un fonctionnement plus respectueux du cycle naturel de l'eau.

Pour que tous ces projets contribuent efficacement à remplir les objectifs du zonage pluvial, des règles (ou prescriptions) de gestion des eaux pluviales ont été définies sous la forme d'une **carte de zonage pluvial accompagnée de son règlement**.

Ces règles s'appliquent de manière obligatoire :

- A tous les porteurs de projet sur le territoire, qu'il s'agisse d'une collectivité réalisant l'aménagement d'un espace public, d'un particulier faisant construire une extension à sa maison ou encore d'un promoteur immobilier réalisant un lotissement ;
- A tout projet nécessitant une demande d'autorisation d'urbanisme, dès lors qu'il entraîne une artificialisation ou une modification de l'imperméabilisation des sols, ou un remaniement d'une zone déjà aménagée ou artificialisée : projets d'urbanisation nouvelle, aménagement d'espace public, projet de démolition-reconstruction, extension du bâti existant, etc.

Pour les autres catégories de projet, l'application des règles du zonage pluvial est recommandée mais non obligatoire.

3.2.2.1. Les principes retenus

Les règles de gestion des eaux pluviales sur le territoire de Thionville s'articulent autour de quatre principes fondamentaux :

3.2.2.1.1. Favoriser l'infiltration

Le respect du cycle naturel de l'eau suppose de **favoriser l'infiltration et l'évapotranspiration**, avant d'envisager le rejet dans un cours d'eau ou un thalweg, et de ne rejeter les eaux pluviales au réseau qu'en dernier recours.

Ainsi, tout projet concerné par le zonage pluvial devra **prévoir l'infiltration de ses eaux pluviales**, à l'exception des zones où l'infiltration n'est ni souhaitable ni recommandée.

3.2.2.1.2. Gérer à la source et limiter le facteur de charge

La **gestion des eaux pluviales à la source** consiste à prendre en charge chaque goutte de pluie au plus près de l'endroit où elle atteint le sol, notamment en privilégiant des surfaces perméables et/ou végétalisées (par exemple : toitures végétalisées, places de stationnement perméables, voiries en enrobé poreux), permettant de limiter la formation du ruissellement et sa concentration, et en infiltrant les eaux pluviales au plus près de leur point de chute.

Le **facteur de charge** (FC) d'un dispositif d'infiltration des eaux pluviales est le rapport entre la surface d'infiltration (SI) et la surface active (SA) qui lui est raccordée ($FC = SA / SI$). Un facteur de charge élevé traduit une infiltration concentrée, susceptible d'engendrer des impacts sur le sol, le sous-sol et les milieux aquatiques. A l'inverse, un facteur de charge faible traduit une infiltration peu concentrée, plus proche des conditions d'infiltration en l'absence d'artificialisation ou d'imperméabilisation des sols. C'est un corollaire de la gestion des eaux pluviales à la source.

La CAPFT a donc fait le choix de **réglementer le facteur de charge des dispositifs d'infiltration des eaux pluviales dans les zones sensibles de son territoire** pour favoriser la gestion à la source et extensive des eaux pluviales.

3.2.2.1.3. Réguler les débits de rejet

Si une partie des eaux pluviales ne peut être infiltrée et doit être rejetée en dehors de la parcelle ou de l'emprise du projet, au réseau ou au cours d'eau, le débit de rejet doit être **régulé** pour compenser les effets de l'urbanisation – en effet, pour une même pluie, un sol imperméabilisé génère un débit de ruissellement bien plus important qu'une surface naturelle perméable. Les rejets hors de la parcelle doivent ainsi respecter le débit maximal indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8- Valeurs de limitation du débit de rejet à respecter en fonction de la surface du projet augmentée de son bassin versant intercepté

Surface projet + bassin intercepté	Limitation du débit de rejet
> 6 500 m ²	3 l/s/ha
≥ 1 000 m ²	2 l/s
< 1 000 m ²	Le projet doit justifier d'un dispositif de gestion à la source des eaux pluviales sous la forme, par exemple, d'une toiture végétalisée stockante ou d'une tranchée composée.

3.2.2.1.4. Limiter l'imperméabilisation et favoriser les surfaces végétalisées en cas de rejet des eaux pluviales

Lorsque les eaux pluviales ne peuvent pas être infiltrées et sont rejetées à débit limité au cours d'eau ou au réseau d'assainissement, le rejet (même limité) impacte le milieu récepteur en diluant les effluents et en contribuant à la saturation des réseaux d'assainissement, en particulier pour les petites surfaces dont le débit ne peut pas être limité efficacement. Pour limiter cet impact, les projets dont les eaux pluviales sont rejetées au cours d'eau ou au réseau doivent limiter l'imperméabilisation des sols et respecter un taux de végétalisation minimal.

3.2.2.1.5. Assurer le libre écoulement des eaux lors des pluies fortes à extrêmes

Aucun aménagement de gestion des eaux pluviales ne peut être efficace sur 100% des pluies – il existera toujours un seuil d'intensité de pluie au-delà duquel l'aménagement ne peut plus jouer son rôle, c'est son seuil de dimensionnement ou niveau de service maximal.

Au-delà de ce seuil, on admet que l'aménagement déborde, mais les débordements doivent être anticipés pour permettre **le libre écoulement des eaux** : il s'agit de laisser passer l'eau et organiser l'inondation pour éviter ou réduire les dégâts matériels ou humains.

Cela implique de tenir compte des axes d'écoulement naturels dans la conception des projets d'aménagement : ces axes d'écoulement doivent être laissés libres de toute construction ou occupation du sol vulnérable.

Par ailleurs, certaines zones du territoire sont exposées à des ruissellements concentrés issus de l'amont. Ces axes d'écoulement ont été cartographiés et une zone de libre écoulement (ZLE) de 2 à 5 mètres de part et d'autre de l'axe d'écoulement a été définie (ZLE 4 m et ZLE 10 m). Ces zones doivent également être laissées libres de toute construction ou occupation du sol vulnérable.

Ces principes fondamentaux forment la base des prescriptions du zonage pluvial, applicables sur tout le territoire. Elles se déclinent sur le territoire en tenant compte des enjeux identifiés dans l'état des lieux : c'est le rôle de la cartographie du zonage pluvial.

3.2.2.2. La carte du zonage pluvial et son règlement

Les cartes du zonage pluvial et le règlement sont présentés en **annexe**.

3.2.2.2.1. Les prescriptions

L'état des lieux a permis de mettre en évidence et de cartographier les enjeux présents sur le territoire. On distingue 2 catégories d'enjeux :

- Ceux qui imposent de prendre des **mesures pour limiter l'imperméabilisation des sols** des eaux pluviales pour limiter l'impact de l'urbanisation sur le cycle de l'eau :
 - La tendance à la production du ruissellement ;
 - La nature du réseau desservant la zone.
- Ceux qui impliquent la mise en œuvre de **précautions particulières** pour la gestion des eaux pluviales, car une gestion inadaptée des eaux pluviales dans ces zones à enjeux est susceptible d'entraîner des **risques à court ou moyen terme pour les milieux aquatiques ou les activités humaines** ;
 - Les pentes fortes ;
 - L'aléa fort de retrait-gonflement des argiles ;
 - Les zones de captage d'eau potable ;

La prise en compte de ces enjeux dans les prescriptions du zonage pluvial est précisée dans les paragraphes ci-dessous.

3.2.2.2.1.1. La production du ruissellement

La méthode ORUS, méthode de caractérisation du ruissellement par scores cartographiques, mise en œuvre pour caractériser l'aléa ruissellement sur le territoire de la CAPFT, a permis d'établir la cartographie des zones de production du ruissellement. Les zones de production forte du ruissellement correspondent aux zones densément urbanisées, en raison de l'imperméabilisation des sols, et aux zones combinant des sols naturels peu perméables, peu épais, des fortes pentes et/ou une vulnérabilité à la battance.

Ces zones contribuent de manière significative au risque d'inondation sur le territoire, c'est pourquoi la CAPFT a fait le choix d'y **limiter l'imperméabilisation des sols** en cas de rejet des eaux pluviales au réseau (lorsque l'infiltration des eaux pluviales est impossible ou non souhaitable). Dans ce cas, le projet doit respecter les taux d'imperméabilisation maximum suivants :

- Habitat individuel : 40%
- Habitat collectif : 50%
- Activités : 60%

3.2.2.2.1.2. La nature du réseau desservant la zone

Lorsque les eaux pluviales sont rejetées dans un réseau d'assainissement, comme la capacité des conduites est limitée, elles sont susceptibles d'entraîner des débordements de réseau à partir d'un certain seuil d'intensité pluviométrique, et donc des inondations. C'est pourquoi les eaux pluviales doivent être en priorité infiltrées à la source, ou en cas d'impossibilité (à démontrer par le porteur de projet), rejetées à débit limité aux eaux superficielles. Lorsque le rejet aux eaux superficielles est également impossible, elles doivent être rejetées à **débit limité** au réseau d'assainissement.

Toutefois, la limitation du débit de rejet est peu efficace sur le lissage des pluies courantes, qui sont pourtant les plus impactantes pour le milieu récepteur via les déversements des déversoirs d'orage (pour les réseaux unitaires).

Dossier d'évaluation environnementale

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION PORTES DE FRANCE THIONVILLE

De plus, même en limitant leur débit, les eaux pluviales rejetées au réseau unitaire causent des perturbations du traitement en diluant les effluents traités à la station d'épuration. Il est donc nécessaire de limiter les quantités d'eaux pluviales rejetées aux réseaux d'assainissement, en particulier lorsqu'ils sont unitaires.

En cas de rejet des eaux pluviales au réseau, il est donc demandé de concevoir le projet de manière à limiter l'imperméabilisation des sols, avec des valeurs plus contraignantes en cas de rejet au réseau unitaire, et à respecter un taux de végétalisation d'au moins 20%. Cette règle a pour objectif de limiter les ruissellements, de diminuer les volumes d'eaux pluviales rejetés aux réseaux et de favoriser l'évapotranspiration.

Tableau 9- Taux d'imperméabilisation maximum et taux de végétalisation minimum à respecter en cas de rejet des eaux pluviales au réseau

ZONE	Exutoire des eaux pluviales	Taux de végétalisation minimal	Taux d'imperméabilisation maximum autorisé		
			Habitat individuel	Habitat collectif	Activités
ZONES IN1 et IN2	Rejet à débit limité aux eaux superficielles ou au réseau d'eaux pluviales	20%	50%	60%	70%
ZONE IN3	Rejet à débit limité aux eaux superficielles ou au réseau d'eaux pluviales	20%	40%	50%	60%
ZONES IN4 et IN5	Rejet à débit limité au réseau unitaire	20%	40%	50%	60%

Ces règles relatives au taux d'imperméabilisation et au taux de végétalisation sont d'application obligatoire sur tous les projets dont les eaux pluviales sont rejetées au réseau d'assainissement ou au cours d'eau, à l'exception des projets de modification d'une unité foncière déjà aménagée ou artificialisée, qui ne porte pas sur la totalité de la surface de l'unité foncière (exemple : extension d'un bâtiment, ajout d'une piscine, etc.).

Toutefois, certaines zones densément urbanisées (notamment la zone UA des PLU) sont soumises à de multiples contraintes susceptibles de contrarier ou d'empêcher la mise en œuvre d'une telle règle. Pour faciliter sa mise en œuvre et limiter les cas dérogatoires, la règle relative au taux d'imperméabilisation et au taux de végétalisation est remplacée par **une règle d'abattement** pour les projets de démolition-reconstruction dans les zones UA du PLU : lorsque le coefficient d'emprise au sol avant réalisation du projet est supérieur ou égal à 60%, le projet doit permettre un abattement de 5% du taux d'imperméabilisation initial, OU une augmentation de 5% de la surface végétalisée initiale.

3.2.2.2.1.3. Les pentes fortes

Sur les terrains en pente, la stabilité des versants est étroitement corrélée à l'état hydrique des sols (N.B. le territoire de la CAPFT n'est pas concerné par un PPR mouvement de terrain, toutefois des glissements de terrain sont recensés sur les coteaux à l'ouest du ban communal de Thionville).

De plus, selon la configuration du sous-sol, la circulation de l'eau dans le sol ne se fait pas uniquement verticalement mais également latéralement, ce qui, sur des terrains en pente, peut entraîner l'apparition de résurgences en contrebas du point d'infiltration ou d'injection. Pour ces raisons, l'infiltration des eaux pluviales est **déconseillée** (« infiltration soumise à contraintes techniques ») en zones de pentes fortes (à partir de 10% de pente).

Si le porteur de projet souhaite tout de même mettre en œuvre des techniques d'infiltration, il doit apporter une preuve de la faisabilité de l'infiltration de tout ou partie des eaux pluviales, en faisant réaliser une étude géotechnique pour vérifier l'absence de risque géotechnique (notamment : déstabilisation des terrains, résurgences) associé à l'infiltration des eaux pluviales, et pour définir le cas échéant les précautions et dispositions

techniques à respecter pour limiter ou supprimer le risque. Dans ce cas, l'infiltration doit se faire à **facteur de charge inférieur à 15** et respecter les préconisations de l'étude géotechnique.

3.2.2.2.1.4. L'aléa fort de retrait-gonflement des argiles

Dans les zones d'aléa fort de retrait-gonflement des argiles, le bâti peut être endommagé par les variations de volume des sols argileux : rétractation lors des périodes de sécheresse, et gonflement lors de leur réhydratation. Ce phénomène peut être amplifié par une gestion inadaptée des eaux pluviales, en particulier en cas d'infiltration concentrée à proximité du bâti.

C'est pourquoi dans la zone d'aléa fort de retrait-gonflement des argiles, il est demandé une **infiltration à facteur de charge inférieur à 15**.

3.2.2.2.1.5. Les zones de captages d'alimentation en eau potable

Dans les zones de captage d'alimentation en eau potable, les eaux souterraines sont vulnérables à l'apport de polluants issus de la surface. Il existe un risque de pollution en cas de mise en contact direct entre les eaux pluviales et la nappe.

Il est donc demandé aux porteurs de projet de concevoir les ouvrages de manière à **conserver une épaisseur de sol non saturée de 50 cm au minimum, entre le radier de l'ouvrage et la cote des plus hautes eaux**, et d'infiltrer en respectant un **facteur de charge inférieur à 15**.

3.2.2.2.2. **La cartographie**

La carte du zonage pluvial a été établie par une synthèse cartographique des principes exposés ci-avant. Elle comprend 5 zones d'infiltration (zones IN1 à IN5) et 2 zones où l'infiltration n'est pas recommandée a priori (zones R1 et R2).

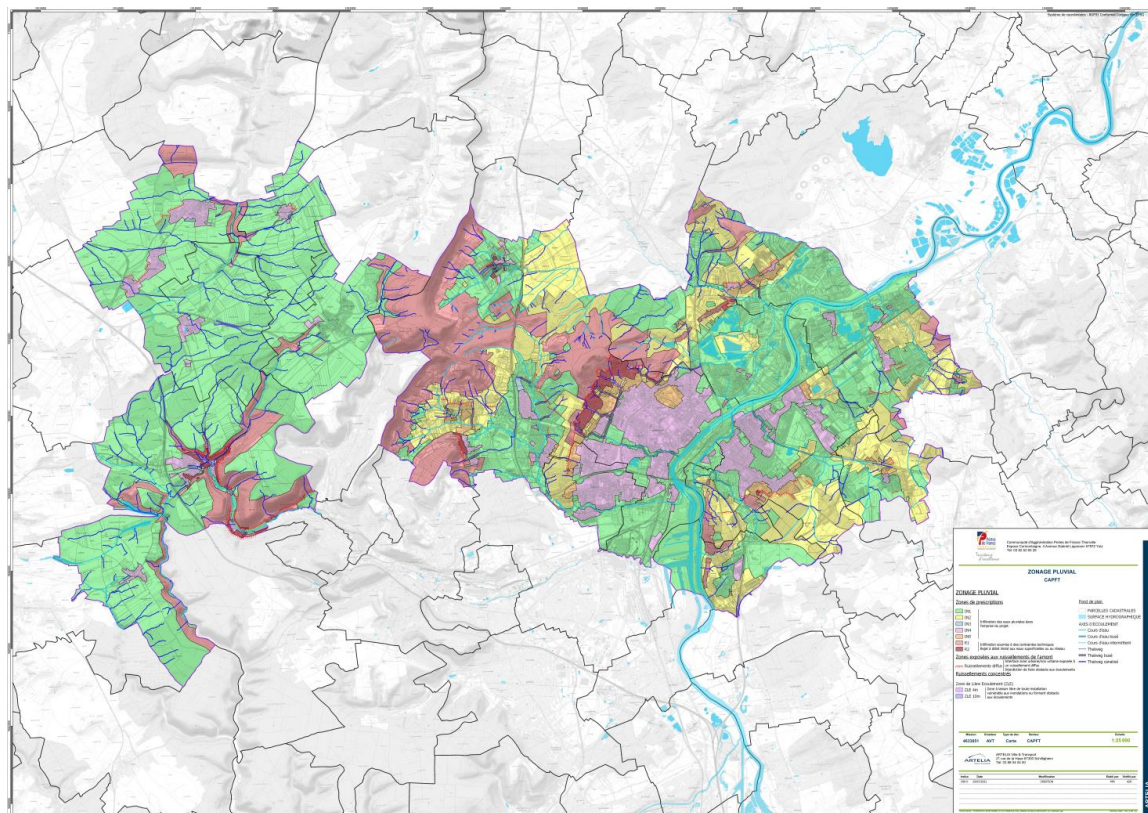


Fig. 34. Aperçu de la carte du zonage pluvial

3.2.2.2.3. Le règlement

Le règlement associé à la carte du zonage pluvial rappelle tout d'abord qu'il ne fait pas obstacle à l'application ni au respect de l'ensemble des réglementations générales et locales en vigueur relatives aux eaux pluviales, notamment la loi sur l'eau et les milieux aquatiques.

Le règlement précise ensuite les prescriptions applicables sur tout le territoire de la CAPFT, ainsi que les prescriptions spécifiques à chaque zone identifiée sur la cartographie.

Cela signifie que les aménagements de gestion des eaux pluviales du projet doivent être conçus comme suit :

- **Sur tout le territoire de la CAPFT :**
 - Les eaux pluviales doivent être gérées à la source, a minima à l'échelle du projet d'aménagement ou à la parcelle ;
 - Les eaux pluviales doivent être gérées en priorité par infiltration, ou à défaut dans les eaux superficielles à débit limité après rétention ;
 - Les projets doivent être conçus de manière à limiter l'imperméabilisation des sols et à favoriser la végétalisation afin de favoriser l'infiltration, de soutenir la végétation et la biodiversité en zone urbaine, et limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain ;
- **Dans les zones exposées à un ruissellement diffus issu de l'amont** (interfaces identifiées sur la cartographie du zonage pluvial) : il est interdit de faire obstacle aux écoulements diffus issus de l'amont ou de chercher à les dévier – de plus, hors projets individuels, le bassin versant intercepté par le projet doit être délimité et ses ruissellements doivent être pris en compte dans le dimensionnement des aménagements de gestion des eaux pluviales ;
- **Dans les zones exposées à un ruissellement concentré issu de l'amont** (Zones de Libre Ecoulement ou ZLE identifiées sur la cartographie du zonage pluvial) : la zone de libre écoulement doit être laissée libre de toute construction ou occupation du sol vulnérable aux inondations et/ou susceptible de former un obstacle aux écoulements, et les bâtiments situés aux abords de cette zone doivent être conçus de manière à limiter leur vulnérabilité en cas d'inondation.
- **Dans les zones IN1 à IN5**, les eaux pluviales doivent être infiltrées dans l'emprise du projet, en respectant les prescriptions spécifiques suivantes :
 - Distance minimale de 50 cm entre le radier et la cote des plus hautes eaux ;
 - Volume de rétention dimensionné pour T = 20 ans en zone U et T = 100 ans en zone AU ;
 - Respect d'un facteur de charge inférieur à 15 dans les zones IN2 et IN5.
- **Dans les zones R1 et R2**, l'infiltration des eaux pluviales n'est pas recommandée a priori, les eaux pluviales doivent être rejetées aux eaux superficielles en priorité, ou à défaut au réseau, en respectant les prescriptions spécifiques suivantes :
 - Limitation du débit de rejet au moyen d'un limiteur de débit ;
 - Volume de rétention dimensionné pour T = 20 ans en zone U et T = 100 ans en zone AU ;
 - Conception des surfaces du projet en favorisant les surfaces perméables et les surfaces végétalisées, dans le respect des valeurs suivantes :

ZONE	Taux de végétalisation minimal	Taux d'imperméabilisation maximum		
		Habitat individuel	Habitat collectif	Activités
ZONE R1	20%	50%	60%	70%
ZONE R2	20%	40%	50%	60%

Dans le cas particulier des projets de démolition-reconstruction en zone UA du PLU dont le coefficient d'emprise au sol avant réalisation du projet est supérieur ou égal à 60%, cette règle est remplacée par une règle d'abattement : le projet doit permettre un abattement de 5% du taux d'imperméabilisation initial OU une augmentation de 5% de la surface végétalisée initiale.

3.2.2.4. Dérogations

Des **dérogations** au respect des prescriptions sont possibles sous conditions :

- Dérogations à l'obligation d'infiltrer les eaux pluviales (zones IN1 à IN5) : le porteur de projet apporte une preuve de la non-faisabilité technique de l'infiltration de tout ou partie des eaux pluviales ;
- Dérogations à l'interdiction d'infiltrer les eaux pluviales (zones R1 et R2) : le porteur de projet apporter une preuve de la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales en faisant réaliser une étude géotechnique pour vérifier l'absence de risque tels que déstabilisation des terrains ou résurgences.

3.3. ARTICULATION ET COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

Le tableau ci-dessous liste les documents de planification règlementaires nécessitant un lien de conformité avec le zonage pluvial de la CAPFT, et justifie de la compatibilité du zonage pluvial de la CAPFT avec les orientations ou les objectifs concernés du document de planification :

Tableau 10- Articulation et compatibilité du zonage pluvial avec les documents de planification

Type de document	Orientations / objectifs concernés	Compatibilité du zonage pluvial de la CAPFT
DOCUMENTS DE GESTION DES EAUX		
SDAGE du Bassin Rhin Meuse Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2022-2027 Approuvé 18/03/2022	T2 - O1,1 Poursuivre les efforts de réduction des pollutions d'origines industrielle, domestique ou encore issues du ruissellement pluvial pour atteindre au moins les objectifs de qualité des eaux fixés par le SDAGE	Le zonage pluvial demande l'infiltration des eaux pluviales à la source, ce qui permettra d'éviter la concentration des flux, notamment polluants. La plupart des polluants contenus dans les eaux pluviales sont filtrés par le sol et dégradés in situ
	T2 - O1,2 Limiter les dégradations des masses d'eau par les pollutions intermittentes et accidentelles	Le zonage pluvial demande l'infiltration des eaux pluviales à la source, ce qui permettra la diminution des flux rejetés aux réseaux unitaires et donc la fréquence de déversement des déversoirs d'orage qui l'équipent, préservant ainsi la qualité du milieu récepteur.
	T2 - O3.2 Améliorer la gestion des systèmes d'assainissement, publics et privés, et maîtriser la pollution déversée dans ces systèmes	
	T2 - O3.3.1 Rechercher la diminution des volumes à traiter en limitant l'imperméabilisation des surfaces et en déconnectant des réseaux urbains, les apports d'eau pluviale de bassins versants extérieurs aux agglomérations	A l'exception des projets situés dans les zones R1 et R2 du zonage pluvial, les eaux pluviales des projets devront être infiltrées à la source, ce qui permettra de réduire les volumes rejetés aux réseaux d'assainissement. Les projets dont les eaux pluviales ne peuvent être infiltrées (zones R1 et R2 du zonage pluvial et cas dérogatoires pour les autres zones) et qui rejettent leurs eaux pluviales au réseau d'assainissement, devront être conçus en respectant un taux d'imperméabilisation maximal et un taux de végétalisation minimal, ce qui aura pour effet de favoriser l'évapotranspiration et la limitation des flux rejetés aux réseaux.
	T3 – 08.3 Préserver le réseau de milieux naturels local (Trame verte et bleue)	Le zonage pluvial prévoit la préservation d'une zone de libre écoulement (ZLE) de part et d'autre des axes d'écoulement concentrés, zone dans laquelle aucune occupation du sol vulnérable aux inondations ou susceptible de former obstacle aux écoulements ne doit être mise en place. Cette règle contribue à la préservation de la trame bleue (continuité hydraulique des écoulements).
	T5A – O5 (Objectif 4.2 du PGRI) Maîtriser le ruissellement pluvial sur les bassins versants en favorisant, selon une gestion intégrée des eaux pluviales, la préservation des zones humides, des prairies et le développement d'infrastructures agroécologiques	Le zonage pluvial favorise la gestion intégrée. En effet, il demande l'infiltration des eaux pluviales à la source par infiltration. Les projets dont les eaux pluviales ne peuvent être infiltrées (zones R1 et R2 du zonage pluvial et cas dérogatoires pour les autres

	T5B - O1.3 Sur l'ensemble du territoire, l'infiltration le plus en amont possible des eaux pluviales, la récupération et la réutilisation des eaux pluviales et/ou la limitation des débits de rejet dans les cours d'eau et dans les réseaux doivent être privilégiées, auprès de toutes les collectivités et de tous les porteurs de projet. Toute exception doit être dûment justifiée	zones), qui rejettent leurs eaux pluviales au réseau d'assainissement et dont la surface est inférieure à 1 000 m ² , doivent justifier d'un dispositif de gestion à la source. En cas de rejet aux eaux superficielles (ou au réseau d'assainissement), le débit de rejet doit être limité à 3 l/s/ha. Les cas dérogatoires sont autorisés uniquement sur la base d'un dossier justificatif du porteur de projet.
SAGE du Bassin Ferrifère	Objectif 9 – Fiabiliser la gestion des systèmes d'assainissement existants et optimiser l'assainissement des communes rurale 9-R1 Prendre en compte les eaux pluviales dans la gestion de l'assainissement collectif en privilégiant les techniques alternatives 9-R10 Les services instructeurs, dans le cadre de l'instruction des projets ICPE entraînant l'infiltration des eaux traitées au droit des réservoirs miniers, en fonction des risques potentiels pour la ressource en eau, interrogent le cas échéant un hydrogéologue agréé sur les incidences susceptibles d'être générées et sur les suggestions de mesures correctives	Le zonage pluvial demande l'infiltration des eaux pluviales à la source par infiltration. De plus, il prévoit un taux de végétalisation minimal à respecter par le projet, en cas de rejet des eaux pluviales au réseau d'assainissement.
DOCUMENTS DE PLANIFICATION GENERALE		
PNACC-2 Plan National d'Adaptation au Changement Climatique 2018-2022	Prévention et résilience Adaptation du bâti au changement climatique pour favoriser la résilience, limitation de consommation d'espaces naturels en vue de respecter l'objectif zéro artificialisation nette du plan de biodiversité	Le zonage pluvial demande l'infiltration des eaux pluviales à la source par infiltration, ce qui permet de favoriser l'humidité des sols et le maintien de la végétation notamment en ville. Lorsque les eaux pluviales des projets ne peuvent pas être infiltrées et doivent être rejetées aux eaux superficielles ou au réseau d'assainissement, les projets doivent respecter : - un taux de végétalisation minimal de 20%. Il est précisé que les toitures végétalisées peuvent compter à hauteur de 50% de leur surface dans les surfaces végétalisées du projet, ce qui présente un caractère incitatif à la mise en place de toitures végétalisées, aux propriétés isolantes avec un effet de rafraîchissement en période estivale, en particulier dans les zones contraintes, densément urbanisées - un taux d'imperméabilisation maximal. La combinaison de ces deux règles permet de limiter l'artificialisation des sols.
	Nature et milieux Limitation de l'artificialisation et de l'imperméabilisation des sols	
SRADET Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Égalité des Territoires	Règle n°1 : atténuer et s'adapter au changement climatique	Le zonage pluvial demande l'infiltration des eaux pluviales à la source par infiltration, ce qui permet de favoriser l'humidité des sols et le maintien de la végétation notamment en ville, où elle participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain. A ce titre, il participe à l'adaptation des villes au changement climatique.
	Règle n°10 : réduire les pollutions diffuses	L'infiltration des eaux pluviales à la source permet d'éviter la concentration des flux, notamment polluants. La plupart des polluants contenus dans les eaux pluviales sont filtrés par le sol et dégradés in situ.
	Règle n°11 : réduire les prélèvements d'eau	L'infiltration des eaux pluviales à la source favorise l'humidité des sols et réduit les besoins en arrosage en période estivale.
	Règle n°24 : développer la nature en ville	Le zonage pluvial demande l'infiltration des eaux pluviales à la source par infiltration, ce qui permet de favoriser l'humidité des sols et le maintien de la végétation notamment en ville. Lorsque les eaux pluviales des projets ne

		peuvent pas être infiltrées, les projets doivent respecter un taux de végétalisation de 20% au minimum.
	Règle n°25 : limiter l'imperméabilisation des sols	Le zonage pluvial participe à la limitation de l'imperméabilisation des sols car il demande l'infiltration des eaux pluviales, ce qui nécessite l'utilisation de surfaces perméables. Lorsque les eaux pluviales des projets ne peuvent pas être infiltrées et sont rejetées, les projets doivent respecter un taux d'imperméabilisation maximal (dont la valeur dépend du type d'occupation des sols projeté et de la nature du réseau qui dessert la zone).
SCOT de l'agglomération Thionilloise Schéma de Cohérence Territoriale	Mettre en œuvre la trame verte et bleue pour développer la biodiversité et gérer en transversal les enjeux de protection des autres ressources	La règle de préservation des zones de libre écoulement contribue à la préservation de la trame bleue (continuité hydraulique des écoulements). De plus, l'infiltration des eaux pluviales au droit d'espaces végétalisés et la règle impliquant un taux de végétalisation minimal du projet en cas de rejet des eaux pluviales au réseau favorise le maintien de la végétation en ville. En ce sens, elle contribue à la préservation de la trame verte.
	Gérer les risques naturels et technologiques pour réduire ou ne pas augmenter les vulnérabilités des personnes et des biens exposés (inondation, nucléaire...)	La règle de préservation des zones de libre écoulement permet de limiter l'exposition des populations aux écoulements concentrés donc aux inondations liées aux ruissellements. Elle permet également de faciliter et accélérer le retour de l'eau vers le milieu récepteur en cas d'événements climatiques exceptionnels engendrant des inondations.

Compte-tenu des éléments présentés ci-dessus, le zonage pluvial de la CAPFT est **compatible** avec les documents de planification considérés.

4. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

4.1. LE MILIEU PHYSIQUE

4.1.1. Le climat

4.1.1.1. Statistiques climatiques actuelles

Le climat de la vallée de la Moselle est de type océanique, à influences continentales relativement marquées et prédominance des vents de Sud-Ouest. On distingue deux saisons contrastées :

- une saison froide et peu ensoleillée, de novembre à avril avec un minimum d'ensoleillement en janvier ;
- une saison chaude et ensoleillée, de mai à octobre avec un maximum d'ensoleillement en juillet.

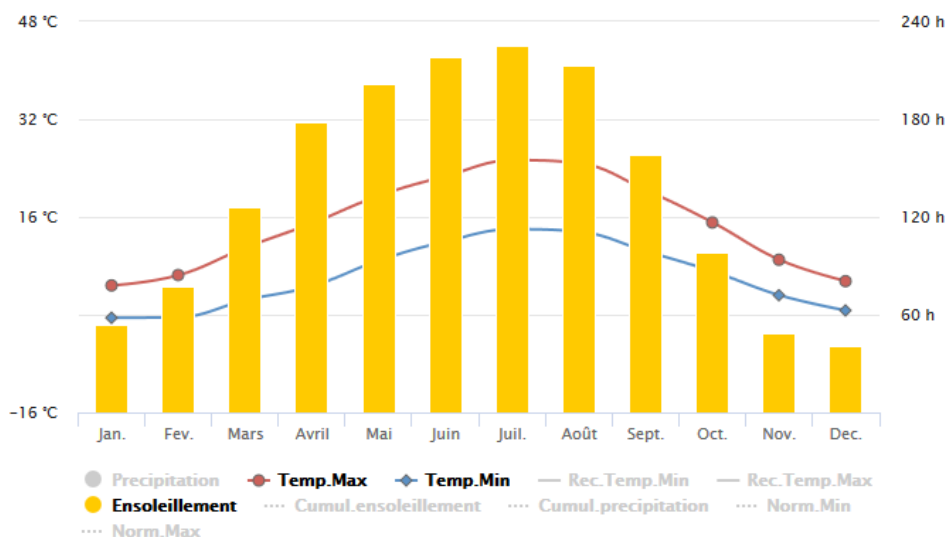


Fig. 35. Climat de la station de Metz Frescaty (source : Météo France)

Fig. 36.

■ TEMPERATURES

Les mois de décembre à février enregistrent les températures moyennes les plus basses, inférieures à 3°C, les mois les plus chauds étant juillet et août (respectivement 19°C et 18°C). Ces températures soulignent le caractère continental du climat lorrain. Le nombre moyen de jours de gelée est de l'ordre de 70 à 80 jours

■ PRECIPITATIONS

Les précipitations sont plutôt abondantes et réparties assez uniformément dans l'année. Le nombre moyen de jours de précipitations est de 110 à 120 jours et le nombre moyen de jours de neige est de l'ordre de 15 à 20 jours (données moyennes enregistrées à Metz-Frescaty).

Les précipitations neigeuses relativement rares, avec moins de 20 jours par an en moyenne.

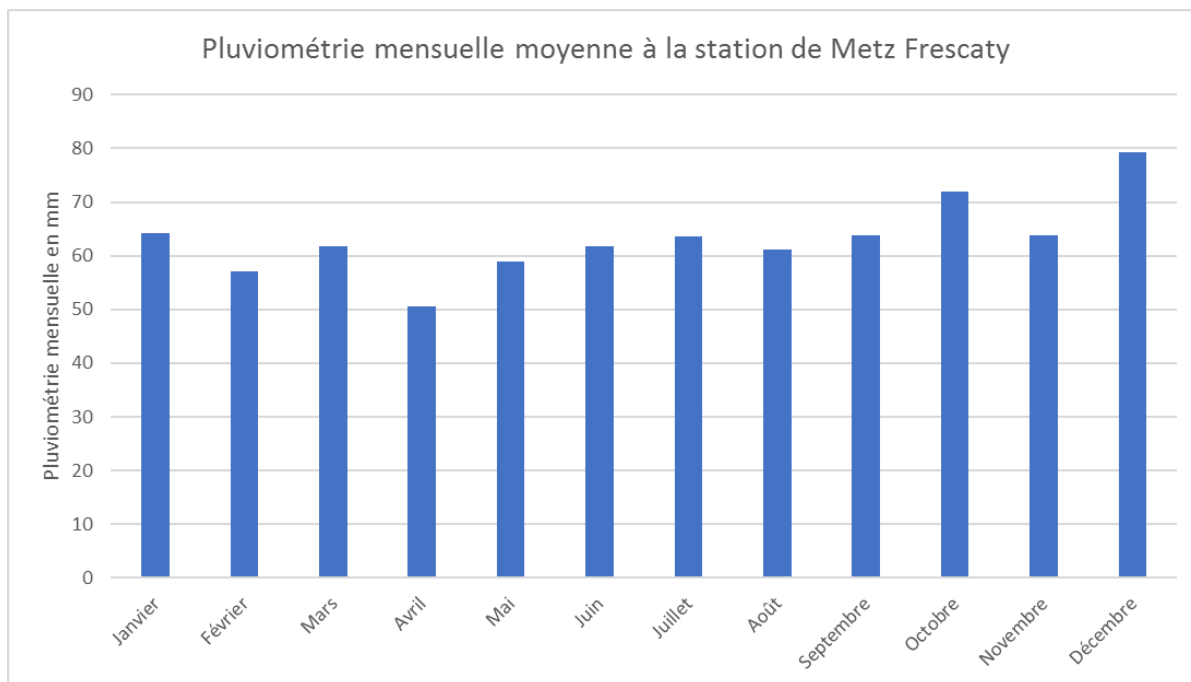


Fig. 37. Pluviométrie mensuelle moyenne à la station de Metz Frescaty (source : Météo France)

■ ENSOLEILLEMENT

La durée annuelle moyenne de l'ensoleillement est proche de 1 700 heures, les mois de mai à août enregistrent une moyenne supérieure à 200 heures, les mois de novembre à janvier une moyenne inférieure à 50 heures ; les autres mois bénéficient tous d'ensoleillement supérieur à 100 heures.

■ VENTS

Les vents de Sud-Ouest et d'Ouest sont prépondérants. Ils sont fréquents tout au long de l'année, sauf en février et mars (mois parmi les moins arrosés) où les vents de Nord-Est connaissent un maximum.

4.1.1.2. Les risques climatiques

Le rapport de l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC) sur les « Evènements météorologiques extrêmes et les catastrophes climatiques » (2018) donne une définition du risque climatique. Ce risque naît de la conjonction des trois notions suivantes :

- **Aléa, danger, péril** : il s'agit des évènements susceptibles d'entraîner des pertes en vie humaine ou des dégâts matériels ainsi que des dégâts vis-à-vis des différentes ressources environnementales. Les aléas d'origine climatique et/ou météorologiques sont généralement liés à des évènements intenses ou extrêmes. Parmi ceux qui peuvent survenir sur le territoire de la CAPFT, nous pouvons citer :
 - Les vagues de chaleur, canicules, et vagues de froid ;
 - La sécheresse, les incendies de forêt, le retrait par dessèchement des argiles dans le sol ;
 - Les pluies extrêmes, les tempêtes, les inondations et coulées de boues, les effondrements de terrain ;
 - Les évènements neigeux.
- **Exposition** : elle indique si un système (ville, zones agricoles, ...) est exposé à l'aléa ; à quelle fréquence et à quelle ampleur.

- **Vulnérabilité** : elle évalue le degré par lequel ce système risque d’être affecté de manière négative par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes.

Les événements météorologiques extrêmes peuvent constituer un risque dès lors qu’ils impactent négativement un système (i)exposé et (ii)vulnérable. L’indice d’exposition du territoire de la CAPFT aux risques climatiques est jugé faible à moyen, principalement en raison de la faible densité de population qui y réside.

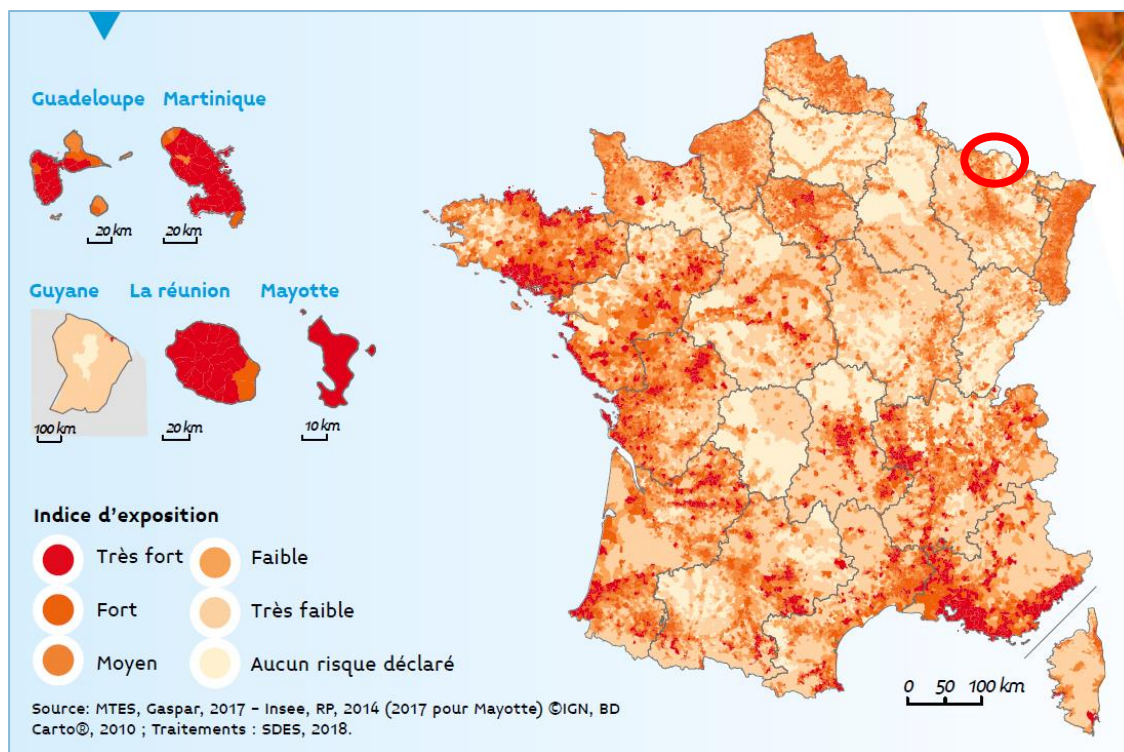


Fig. 38. Exposition des populations aux risques climatiques (source : ONERC)

Certains risques climatiques devraient tout de même s’intensifier et/ou augmenter en fréquence à l’avenir, dans un contexte de réchauffement planétaire prévu par la communauté scientifique.

4.1.1.3. La perspective du dérèglement climatique

Le climat planétaire est en train de changer : le climat se réchauffe et ce réchauffement s’accélère depuis les années 2000. Le climat à venir dépend notamment des émissions ou concentrations de gaz à effet de serre et d’aérosols dues aux activités humaines.

Afin d’analyser le futur du changement climatique, les experts du GIEC (Groupement Intergouvernemental d’Experts sur l’évolution du Climat) ont publié en 2014 quatre scénarii principaux d’émissions et de concentrations de gaz à effet de serre, d’ozone et d’aérosols, ainsi que d’occupation des sols, baptisés RCP (Profils représentatifs d’évolution de concentration).

Ces scénarii sont :

- **RCP 8.5 : scénario le plus pessimiste**, qui prévoit un monde hétérogène. La croissance économique et le développement des technologies énergétiquement efficaces sont très variables selon les régions et la population atteint 15 milliards d’habitants à la fin du siècle sans cesser de croître.

- **RCP 6.0 : scénario médian**, qui prévoit une croissance économique très rapide et répartie de façon homogène sur la planète. La population mondiale atteint un maximum de 9 milliards d'individus au milieu du siècle pour décliner ensuite. De nouvelles technologies énergétiquement efficaces sont introduites rapidement pour l'utilisation des différentes sources énergétiques sans en privilégier une en particulier.
- **RCP 4.5 : scénario optimiste** qui décrit la même hypothèse démographique que RCP 6.0 mais avec une économie rapidement dominée par les services, les « techniques de l'information et de la communication » et dotée de technologies énergétiquement efficaces. Mais sans initiatives supplémentaires par rapport à aujourd'hui pour gérer le climat.
- **RCP 2.6 : scénario très optimiste** qui prévoit l'intégration des effets de politiques de réduction des émissions susceptibles de limiter le réchauffement planétaire à 2°C.

Ces scénarii ont servi depuis lors à des études régionalisées, dont des études en France. En Moselle, les scénarii modélisés sont RCP 8.5, 4.5 et 2.6. L'écart maximal en 2100 est de + 4,7°C pour le scénario le plus pessimiste. Seul le RCP 2.6 montre une potentielle stabilisation, voire une diminution à partir de 2050.

La vulnérabilité et l'exposition des populations face aux aléas est susceptible d'augmenter avec l'évolution du changement climatique. Les risques climatiques qui devraient s'intensifier et/ou augmenter en fréquence sur le territoire sont les vagues de chaleur, la sécheresse du sol et du sous-sol et les pluies intenses :

- **Les vagues de chaleur dureront plus longtemps.** Les vagues de chaleur sont définies comme une température moyenne supérieure de 5°C à la normale pendant 5 jours consécutifs. Elles représentent aujourd'hui 8 à 11 jours sur le territoire aujourd'hui, mais pourraient représenter de 17 jours (minimum du RCP 2.6) à 122 jours (maximum du RCP 8.5) d'ici 2100. L'augmentation des vagues de chaleur peut avoir des conséquences sanitaires importantes (comme ce fut le cas notamment lors de la canicule de 2003).
- **La sécheresse du sol (sécheresse agricole) est le phénomène qui s'aggraverait le plus.** Météo France indique qu'en Moselle, l'humidité moyenne du sol en 2085 pourrait, en l'absence de politique de limitation de Gaz à Effet de Serre, correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui. Ceci peut avoir des conséquences importantes du point de vue économique (baisse de rendement des cultures, abandon de types de culture, fissuration de bâti dû au retrait et gonflement des argiles dans le sol) et du point de vue des pressions sur la ressource en eau (croissance des besoins d'irrigation pour maintenir l'activité agricole).
- **L'intensification et l'extension des sécheresses d'eaux souterraines** concernent également le territoire qui verra ces phénomènes s'intensifier de 10 à 20% et s'étendre à plus de masses d'eau qu'aujourd'hui. Ces changements peuvent avoir de lourdes conséquences sanitaires (captages d'eau potable devenant insuffisants) et économiques. Des conflits d'usage peuvent naître, et rendre potentiellement impossible tout développement urbain et industriel, notamment si l'irrigation agricole se généralise en cas de sécheresse du sol.
- **Une probable intensification des pluies hivernales.** L'étude de l'évolution des pluies intenses donne des résultats moins fiables, car les phénomènes locaux et brefs (orages) ne sont pas modélisables à ce jour. Une augmentation de +2 à +6% est tout de même prévisible pour les pluies hivernales, ce qui peut conduire à une augmentation des inondations par débordements de cours d'eau, et donc avoir des impacts sanitaires et économiques sur les zones urbanisées.

Anticiper les phénomènes liés au changement climatique à venir peut permettre d'adapter les différents plans de développement et d'aménagement en conséquence, et ainsi permettre de diminuer l'exposition et/ou la vulnérabilité du territoire face aux risques précités.

4.1.2. Le contexte géologique et hydrogéologique

4.1.2.1. Le sous-sol

La vallée de la Moselle, dans laquelle se situe le territoire de la CAPFT, est constituée par une série de terrasses. La plus basse de ces terrasses se développe en aval de la ville et sur la rive droite de la Moselle (Alluvions fluviales récentes à actuelles). Intégrant un ancien bras mort de la rivière dont les divagations ont créé de vastes méandres, elle a longtemps constitué une zone marécageuse difficilement aménageable car souvent inondée.

Cette **basse terrasse alluvionnaire** s'est formée à partir de matériaux détritiques sablo-graveleux recouverts de limons et d'argiles tourbeuses. L'épaisseur totale des alluvions est de l'ordre de 6 à 7 mètres.

La spécificité géologique de la zone d'étude est, d'après la carte du BRGM¹ de se situer sur une « **poche de terrains rapportés** » constituée de « remblais issus des terrils de la région des mines et déblais de travaux de construction ».

Ces remblais anthropiques peuvent donc présenter des caractéristiques hétérogènes et différentes des zones alluvionnaires accompagnement habituellement la Moselle.

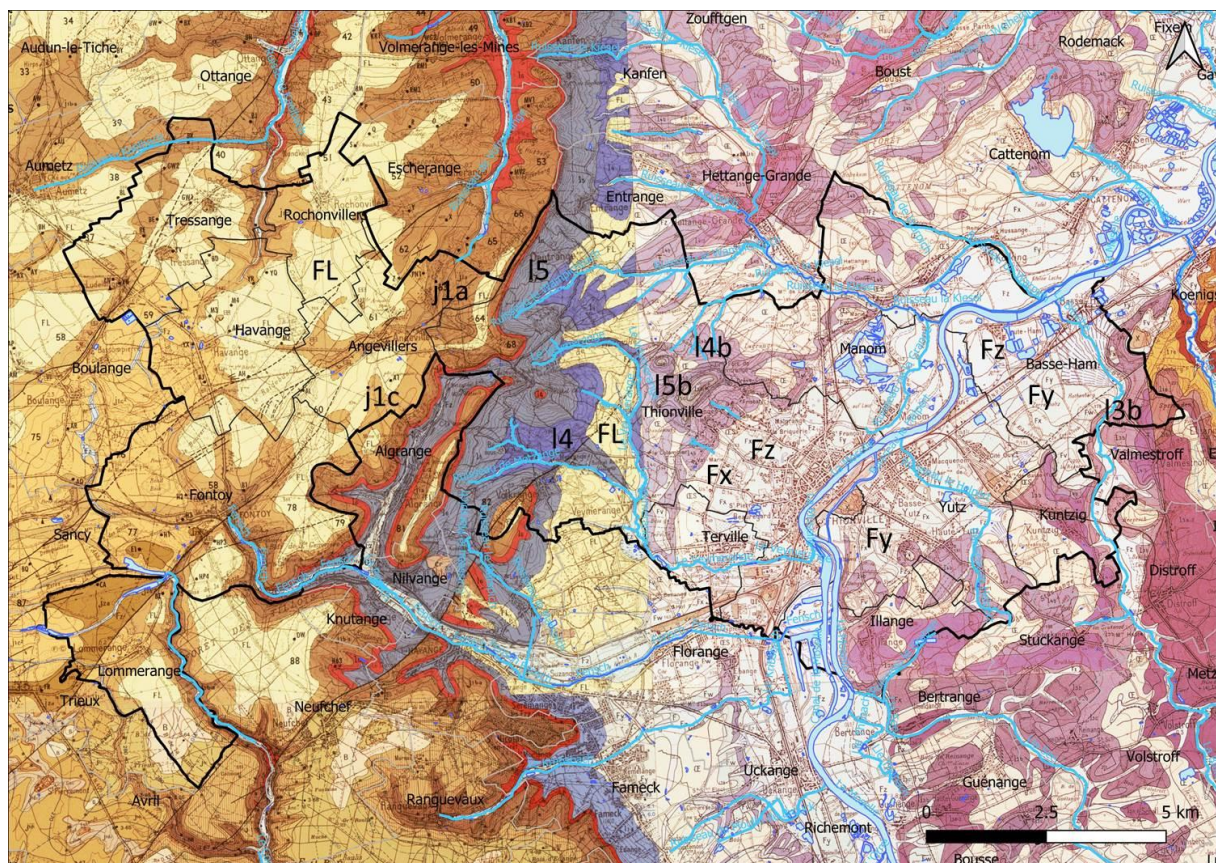


Fig. 39. Carte géologique (source : BRGM)

¹ Feuille N°114 - THIONVILLE – WALDWISSE

Les terrains présents sont principalement [source : notice de la carte géologique du BRGM] :

Tableau 11- Composition des terrains présents sur le territoire

NOM	COMPOSITION
Fz	Alluvions actuelles de la vallée de la Moselle et de ses affluents – galets, graviers et sables recouverts d’une mince couche de limons
Fy, Fx	Alluvions anciennes de la Moselle
I5d	25 à 40 m de marnes à septaries et de grès comprenant des marnes sableuses jaunes, des grès à <i>Trigonia zitelli</i> , des marnes à septaries, des marnes sableuses schistoïdes, des marnes sableuses avec bancs de grès argileux
I5c	25 à 40 m de marnes et argiles de Beuvange, terminés par un niveau d’émersion, surmontant des argiles sableuses bleu noir avec nodules calcaires et des argiles sableuses gris bleu avec concrétions marneuses
I5b	Marnes d’Œutrange – 15 à 20 m de schistes à Fucoïdes surmontant des schistes argileux avec nodules calcaires gris bleu ou décolorés
I3b	Marnes pauvres en fossiles – 50m de marnes feuilletées, grises ou gris-bleu, rouilles par altération, souvent sableuses ou calcaires, renferment du mica et du sulfure de fer
J1c	Formation calcaire passant à son pied à des niveaux argileux et marneux
I6	Minerai de fer oolithique
FL	Limons avec grains de fer

4.1.2.2. Les eaux souterraines

4.1.2.2.1. Description générale

Au droit du territoire de la CAPFT, le substratum géologique abrite plusieurs nappes d’eaux souterraines. On observe ainsi :

- Au niveau -1:
 - la nappe des « Alluvions de la Moselle en aval de la confluence avec la Meurthe » (code FRCG016);
 - la nappe du « réservoir minier – bassin ferrifère lorrain » ;
- Aux niveaux -2 et -3 :
 - La nappe du « Plateau lorrain versant Rhin » ;
 - La nappe des « Calcaires du Dogger des côtes de Moselle » ;
 - La nappe des « Grès du Lias inférieur d’Hettange Luxembourg ».

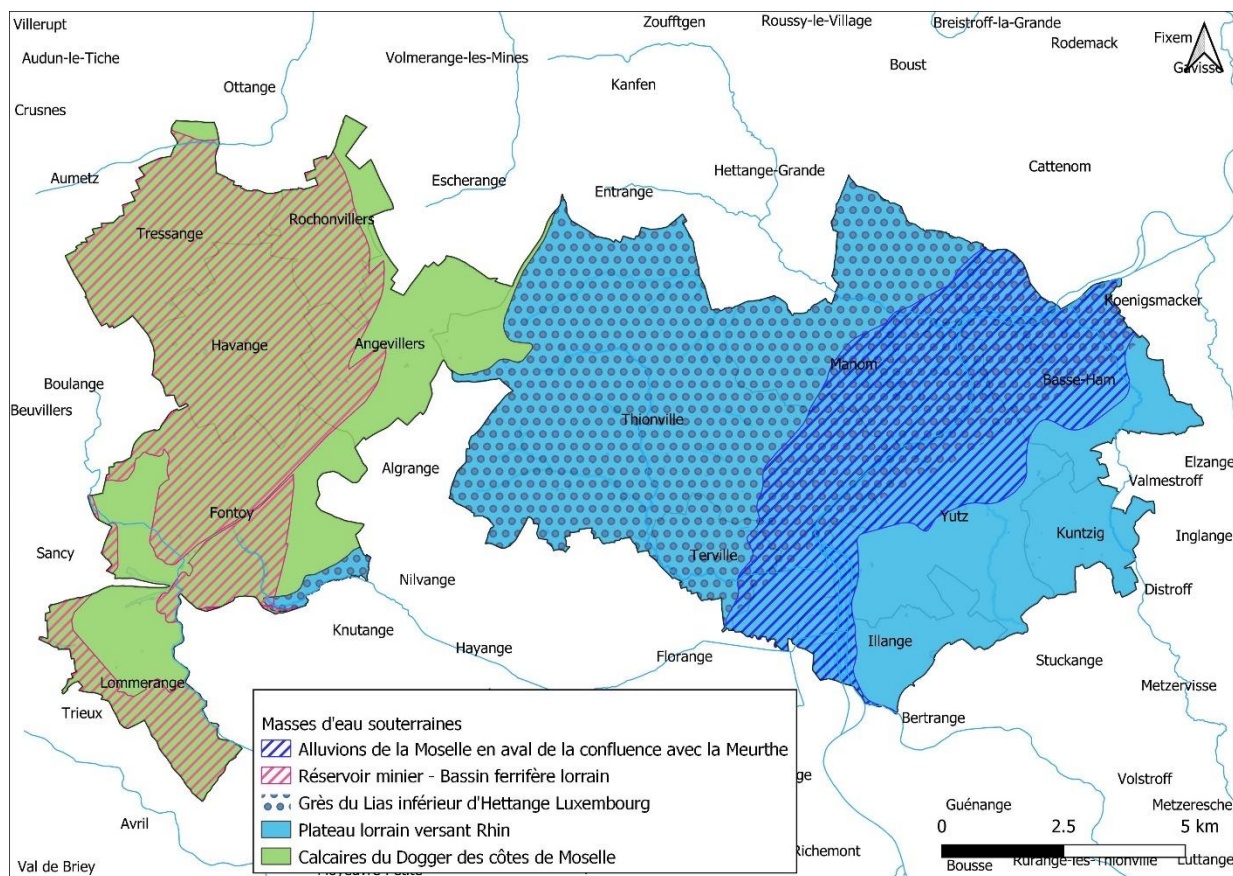


Fig. 40. Masses d'eau souterraines présentes sur le territoire

La nappe des alluvions de la Moselle

Le principal aquifère de la zone d'étude est la **nappe des alluvions de la Moselle**, qui forme un long ruban accompagnant le cours d'eau de part et d'autre, et constitue l'aquifère le plus proche de la surface. Cette masse d'eau est libre, de type « alluvionnaire ». Sa superficie est faible, 240 km², mais sa forte porosité fait qu'elle est captée par près de 90 captages pour l'alimentation en eau potable ou pour des usages industriels.

Généralement, les alluvions de la Moselle sont essentiellement alimentées par les eaux de pluie tombant directement sur la plaine alluviale, la Moselle constituant alors l'exutoire de la nappe. L'écoulement de la nappe est donc habituellement orienté des versants vers la Moselle. Elle peut également être alimentée par les affluents de la Moselle.

Les variations saisonnières des précipitations et des débits des cours d'eau sont les principales causes des fluctuations des niveaux de la nappe et des sens d'écoulement. La vitesse d'écoulement est faible en raison de la faible pente du substratum imperméable selon laquelle s'effectue l'écoulement.

La nappe des calcaires du Dogger des côtes de Moselle

L'eau des calcaires est exploitée localement pour l'eau potable (ce n'est pas le cas au droit du territoire de la CAPFT) avec au total 110 captages. L'alimentation de cette nappe se fait par infiltration des eaux pluviales et parfois des cours d'eau dans les zones fracturées (karst).

La nappe du réservoir minier du bassin ferrifère lorrain

La nappe du réservoir minier est un aquifère artificiel constitué des vides créés par les galeries minières issues de l'exploitation du fer. Elle n'est pas exploitée pour l'eau potable – ces eaux sont généralement fortement chargées en sulfates et en sodium.

La nappe du plateau lorrain versant Rhin

La nappe du plateau lorrain versant Rhin est de type « imperméable localement aquifère ». Elle est captée par 340 captages au total.

La nappe des grès du Lias inférieur d'Hettange-Luxembourg

Cette nappe contenue dans un aquifère d'une épaisseur de 20 à 100 m, présente une faible superficie à l'affleurement. Elle est captée par 60 ouvrages.

4.1.2.2. Qualité de la nappe alluviale

La **nappe alluviale** est alimentée par les eaux atmosphériques et s'écoulent vers la Moselle, sa qualité est donc étroitement liée à l'occupation des sols et aux activités sur le versant en amont du point de mesure. La station de mesure la plus proche est celle située à Manom (O1145X0029). Les mesures de qualité de la station sont représentées ci-dessous :

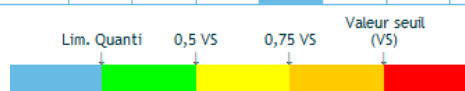
Tableau 12- Qualité de la nappe alluviale à la station de Manom

NITRATES / PESTICIDES :

Moyennes annuelles par paramètre	Valeur seuil	Année(s)										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2015-2019
Nitrates (mg(NO3)/L)	50	7.2	3.7	3.5	4.1	5.9	5	1.75	<2	1	2.6	-
Somme pesticides analyses (µg/L)	0.5	0.0167	0.07	0.0275	0.038	0.065	0.085	0.117	0.112	-	-	-
- Métaldéhyde (µg/L)	0.1	<0.05	0.053	0.02	<0.02	0.0125	0.03	0.03	0.042	-	0.066	-
- 2-hydroxy atrazine (µg/L)	0.1	0.02	0.03	<0.02	0.035	0.05	0.045	0.04	0.048	0.067	0.049	-
- Terbutylazine hydroxy (µg/L)	0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.0063	0.0098	0.0075	0.015	0.0102	-
- Prosulfuron (µg/L)	0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.006	<0.006	0.0165	<0.002	0.003	-
- Chlortoluron (µg/L)	0.1	<0.02	<0.02	0.0175	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-	0.0037	-

AUTRES PARAMETRES :

Moyennes annuelles par paramètre	Valeur seuil	Année(s)										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2015-2019
Sulfates (mg(SO4)/L)	250	23.8	18.3	22.2	18.8	19.1	18	14.4	10.7	13	14.8	-
Chlorures (mg(Cl)/L)	200	17.3	22.5	28.3	27.6	27.5	26.8	23.9	32	28	28.3	-
Ammonium (mg(NH4)/L)	0.5	0.053	<0.03	0.058	0.099	0.111	0.141	0.074	0.156	0.007	0.063	-
Plomb (µg(Pb)/L)	10	0.33	<0.4	<1	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloréthylène (µg/L)	10	<0.2	<0.2	<0.2	-	-	-	-	<0.2	<0.1	-	-
Tétrachloroéthylène (µg/L)	10	<0.2	<0.2	<0.2	-	-	-	-	<0.2	<0.1	-	-
Cadmium (µg(Cd)/L)	5	<0.08	<0.08	<0.025	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsenic (µg(As)/L)	10	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-
Mercuré (µg(Hg)/L)	1	-	-	<0.01	-	-	-	-	-	-	-	-



Les mesures enregistrées montrent que la concentration des polluants est **dans le seuil de qualité**. Toutefois de nombreux polluants sont en quantité suffisante pour être détectés (sulfates, chlorures, pesticides). Ces concentrations restent généralement inférieures à la moitié de la valeur seuil (0,5 VS, en vert).

L'objectif d'atteinte du bon état est prévu pour 2027.

4.1.2.2.3. Exploitation et gestion de la ressource en eau

■ FORAGES

En raison de son accès facile et de bonnes caractéristiques hydrodynamiques, la nappe des alluvions de la Moselle est une ressource fortement exploitée, notamment pour l'alimentation en eau potable, avec près de 90 captages, malgré sa **faible épaisseur** (souvent moins de 4 mètres).

■ ALIMENTATION EN EAU POTABLE

La nappe des alluvions de la Moselle fournit, grâce à des puits, des débits réguliers et importants pour l'alimentation en eau potable en rive droite et gauche de la Moselle.

Le territoire de la CAPFT est concerné par 6 captages d'eau potable couverts par des périmètres de protection :

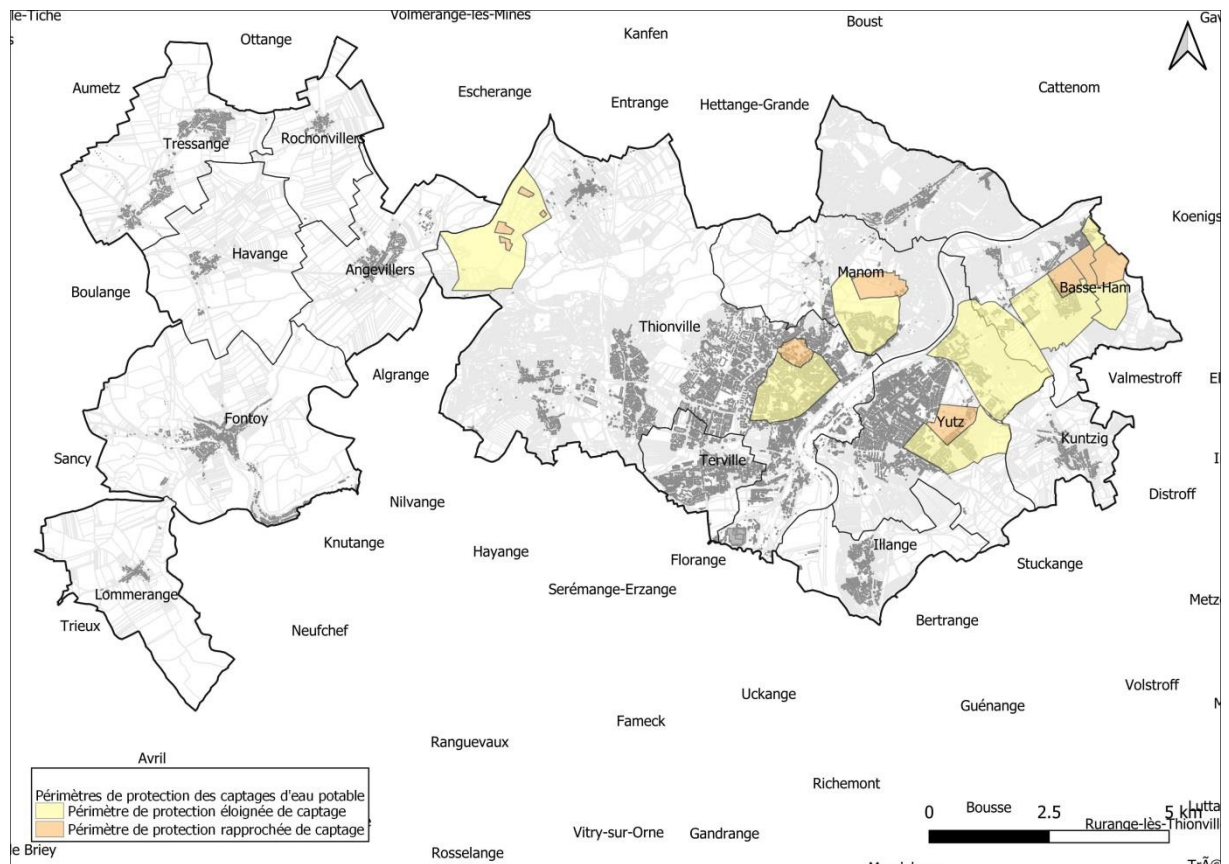


Fig. 41. Périmètres de protection des captages d'eau potable

Fig. 42.

4.1.3. Le relief et la topographie

Le territoire de la CAPFT est divisé en 2 parties :

- Le plateau, comprenant les communes de Tressange, Rochonvillers, Havange, Angevillers, Fontoy et Lommerange, à une altitude de l'ordre de 330 à 380 m ;
- La plaine de la Moselle, comprenant les communes de Thionville, Yutz, Manom, Basse-Ham, Illange et Kuntzig, à une altitude de l'ordre de 160 à 240.

Les 2 secteurs sont séparés par un versant abrupt avec une pente d'environ 40% (« la Côte »), qui marque la limite entre les terrains du Jurassique moyen à l'Ouest et du Jurassique inférieur à l'Est.

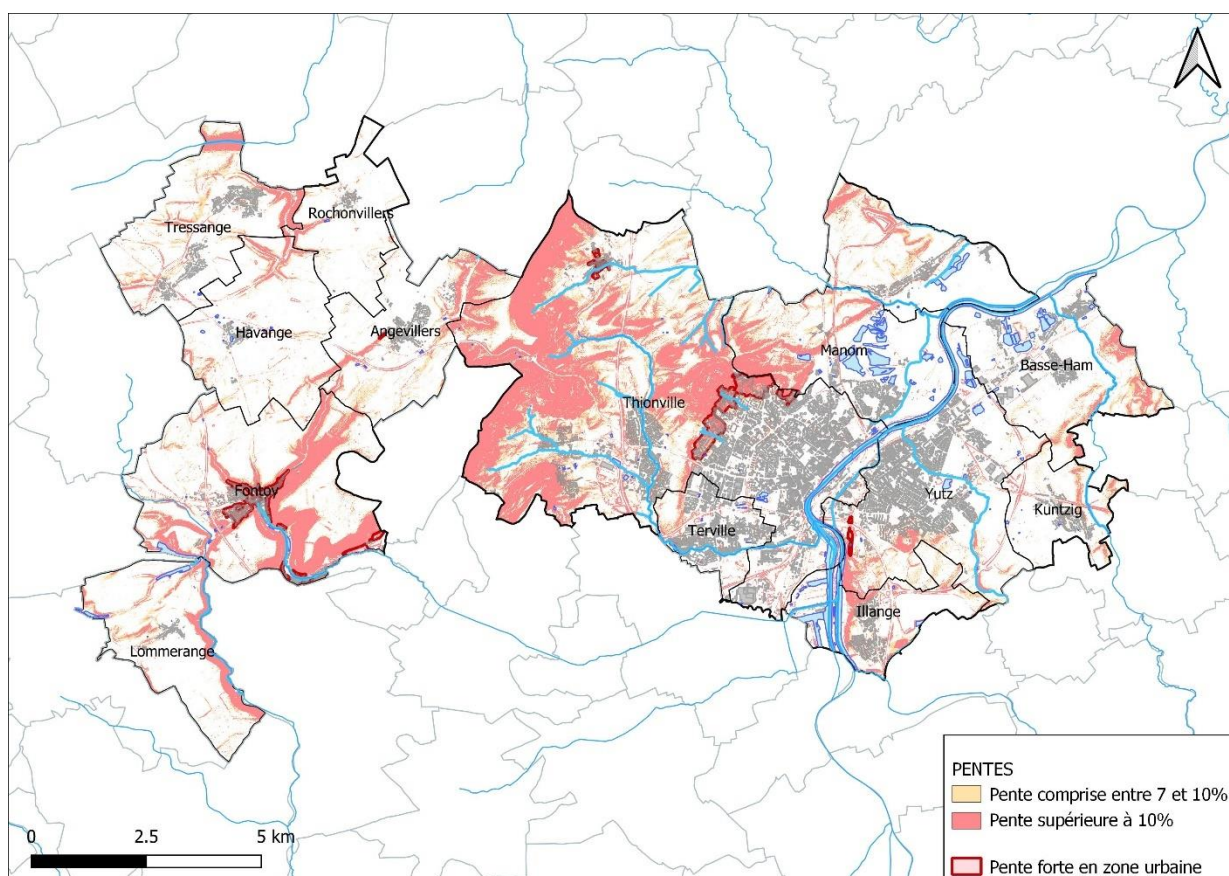


Fig. 43. Pentes fortes

4.1.4. Le contexte hydrographique

4.1.4.1. Le réseau hydrographique

Le territoire de la CAPFT se situe dans le **bassin versant de la Moselle** (grand bassin entre la France, l'Allemagne, le Luxembourg et la Belgique), également irrigué par d'autres sous-bassins (le Veymerange au Sud-Ouest et la Kiesel au Nord). Il est traversé par la Moselle, principal cours d'eau de 560 km de longueur, prenant sa source au Col de Bussang dans les Vosges et se jetant dans le Rhin à Coblence en Allemagne, après un parcours total de 555 km, et par plusieurs de ses affluents directs et sous-affluents :

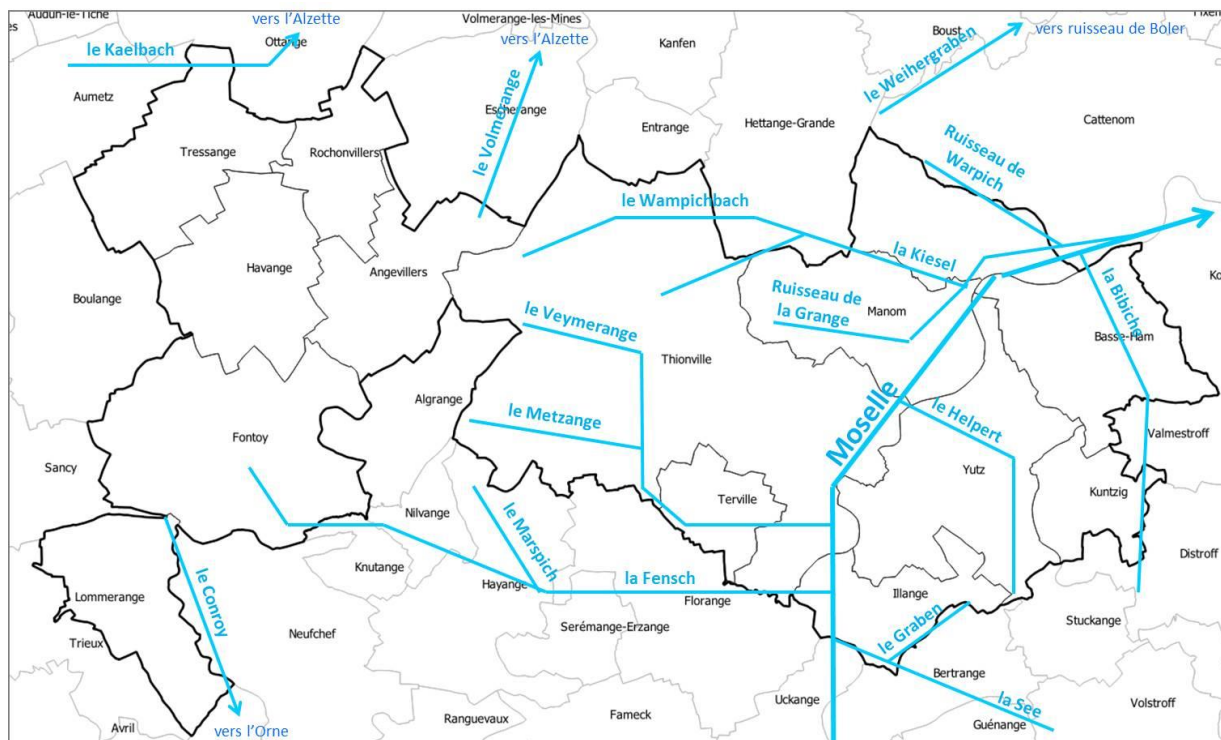


Fig. 44. Schéma du réseau hydrographique

4.1.4.2. Les masses d'eau

Le territoire contient, en partie ou en totalité, 11 masses d'eau différentes. La carte ci-dessous présente la délimitation des bassins versants hydrographiques (par masses d'eau DCE), tenant compte de la topographie et des réseaux de collecte des eaux pluviales :

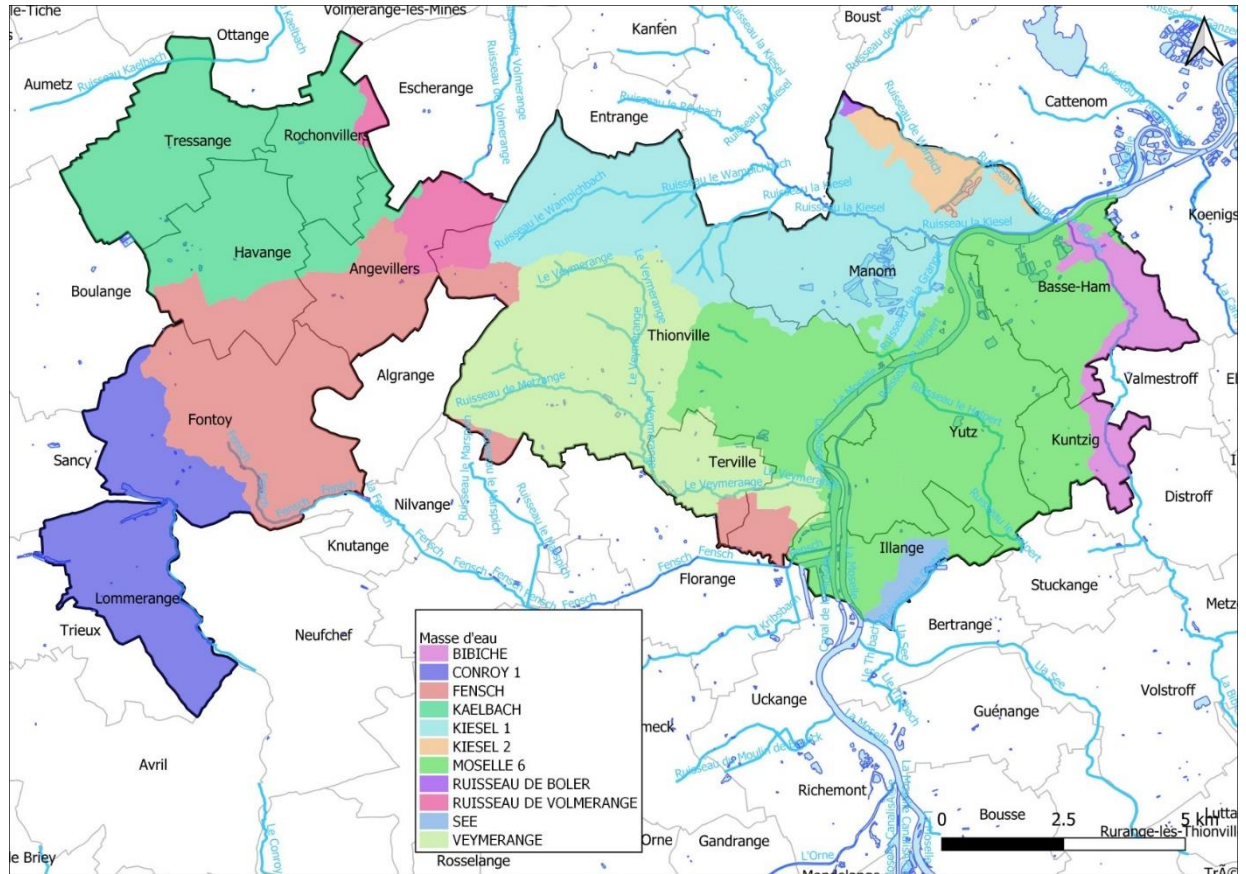


Fig. 45. Bassins versants hydrographiques

4.1.4.3. La qualité des eaux superficielles

Tableau 13- Qualité des masses d'eau présentes sur le territoire de la CAPFT

CODE MASSE D'EAU	NOM MASSE D'EAU	SURFACE BV DANS LA CAPFT	% SURFACE CAPFT	% SURFACE BV TOTAL	ETAT ECOLOGIQUE	PARAMETRES DECLASSANTS ETAT ECOLOGIQUE	ETAT CHIMIQUE	PARAMETRES DECLASSANTS ETAT CHIMIQUE
CR716	KAELBACH	2 286.2 ha	14.6%	41.1%	MOYEN	Saturation O2, NH4+, PO4, zinc	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP
CR401	VEYMERANGE	2 049.5 ha	13.1%	21.3%	MEDIOCRE	Invertébrés, saturation O2, zinc	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP
CR402	KIESEL 1	2 421.3 ha	15.4%	19.0%	MAUVAIS	Poissons, saturation O2, NH4, NO2, PO4	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP
CR717	RUISSEAU DE VOLMERANGE	371.6 ha	2.4%	13.3%	MAUVAIS	Poissons, saturation O2, NH4	MAUVAIS	Mercure, HAP
CR395	CONROY 1	1 358.2 ha	8.7%	9.6%	MOYEN	Saturation O2, zinc, cuivre	BON	-
CR400	BIBICHE	472.9 ha	3.0%	8.1%	MEDIOCRE	Poissons, PO4, cuivre	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP
CR403	KIESEL 2	253.3 ha	1.6%	4.0%	MEDIOCRE	NO2, diatomées	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon)
CR398	FENSCH	2 235.3 ha	14.3%	3.5%	MEDIOCRE	Diatomées, invertébrés, DCO, O2, NH4+, NO2, zinc, cuivre	MAUVAIS	HAP, nonylphénols
CR213	MOSELLE 6	4 090.1 ha	26.1%	2.6%	MOYEN	Invertébrés, cuivre	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP
CR399	SEE	126.2 ha	0.8%	0.7%	MOYEN	Biologie	ND	
CR405	RUISSEAU DE BOLER	11.9 ha	0.1%	0.1%	MEDIOCRE	Poissons, saturation O2; PO4	MAUVAIS	Phytosanitaires (isoproturon), HAP

A l'exception du Conroy dont l'état chimique est bon, toutes les masses d'eau présentent un état chimique mauvais et un état écologique moyen à mauvais. Les paramètres déclassants sont principalement :

- **L'isoproturon**, un désherbant utilisé en **grandes cultures** – ce produit est aussi bien entraîné dans les eaux de surface par ruissellement que dans les eaux souterraines par lessivage des sols ;
- Les **hydrocarbures aromatiques polycycliques** (HAP) : benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène notamment – ces polluants proviennent des **industries sidérurgiques** présentes dans le secteur (les HAP peuvent également provenir, dans une moindre mesure, des eaux de ruissellement qui se chargent en polluants issus des gaz d'échappement en zone urbaine) ;
- **Zinc et cuivre**, qui proviennent vraisemblablement des rejets d'assainissement issus de **l'activité industrielle**, mais également des **eaux de ruissellement** en zone urbaine (eaux de toitures métalliques, etc.) ;
- **L'azote et le phosphore**, provenant de **l'assainissement**, soit directement (rejets directs, hors du champ de la présente étude), soit par des rejets urbains de temps de pluie, principalement les surverses des déversoirs d'orage.

L'objectif de bon état doit être atteint en 2027 pour la Moselle.

4.1.4.4. Les débits d'étiage

Les débits d'étiage QMNA5 de ces masses d'eau sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 14- Débit d'étiage QMNA5 des masses d'eau au droit de la CAPFT

CODE MASSE D'EAU	NOM MASSE D'EAU	QMNA5
CR213	MOSELLE 6	23.8 m ³ /s
CR401	VEYMERANGE	0.165 m ³ /s
CR402	KIESEL 1	0.029 m ³ /s
CR403	KIESEL 2	0.029 m ³ /s
CR400	BIBICHE	0.019 m ³ /s
CR717	RUISSEAU DE VOLMERANGE	0.009 m ³ /s
CR395	CONROY 1	0.001 m ³ /s
CR716	KAELBACH	0 m ³ /s
CR398	FENSCH	0 m ³ /s
CR399	SEE	?
CR405	RUISSEAU DE BOLER	?

A l'exception de la Moselle, les débits d'étiage des cours d'eau présents sur le territoire sont faibles, très faibles, voire nuls pour certains d'entre eux.

4.1.5. Infiltration et ruissellement

La méthode ORUS, une méthode cartographique par somme d'indicateurs développée par Artelia à partir de la méthode IRIP développée par l'IRSTEA, a été mise en œuvre sur le territoire de la CAPFT pour caractériser les phénomènes de production, transfert et accumulation du ruissellement. Les paramètres utilisés pour évaluer la tendance au ruissellement sont les suivants :

- La nature des sols (perméabilité, profondeur) ;
- Le relief à travers la pente et la morphologie ;
- L'occupation et certains usages du sol (imperméabilisation, mise à nu des sols liée aux pratiques agricoles, création d'obstacles aux écoulements...).

Les cartes issues de la méthode ORUS sont présentées ci-après.

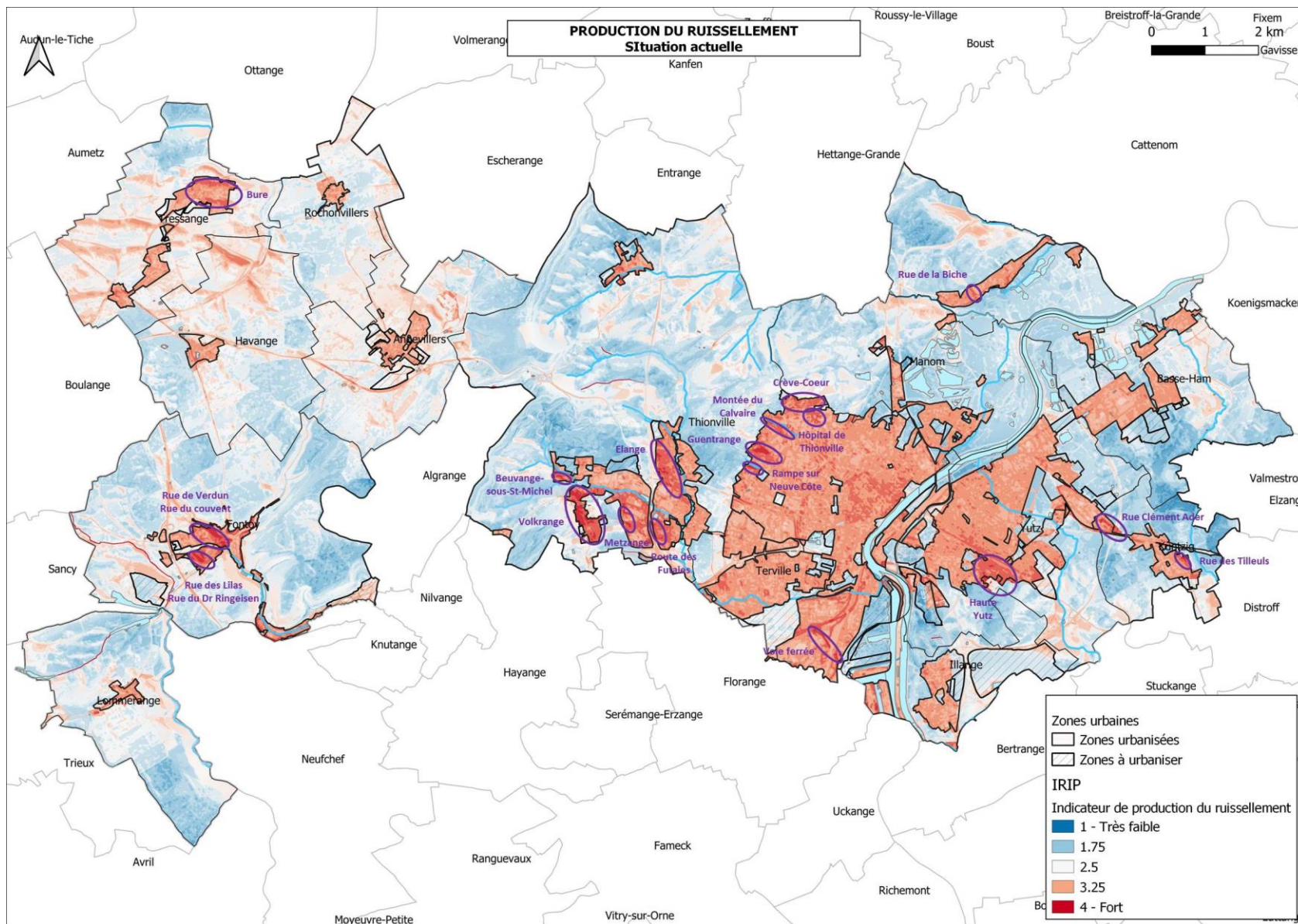


Fig. 46. Tendance à la production du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA

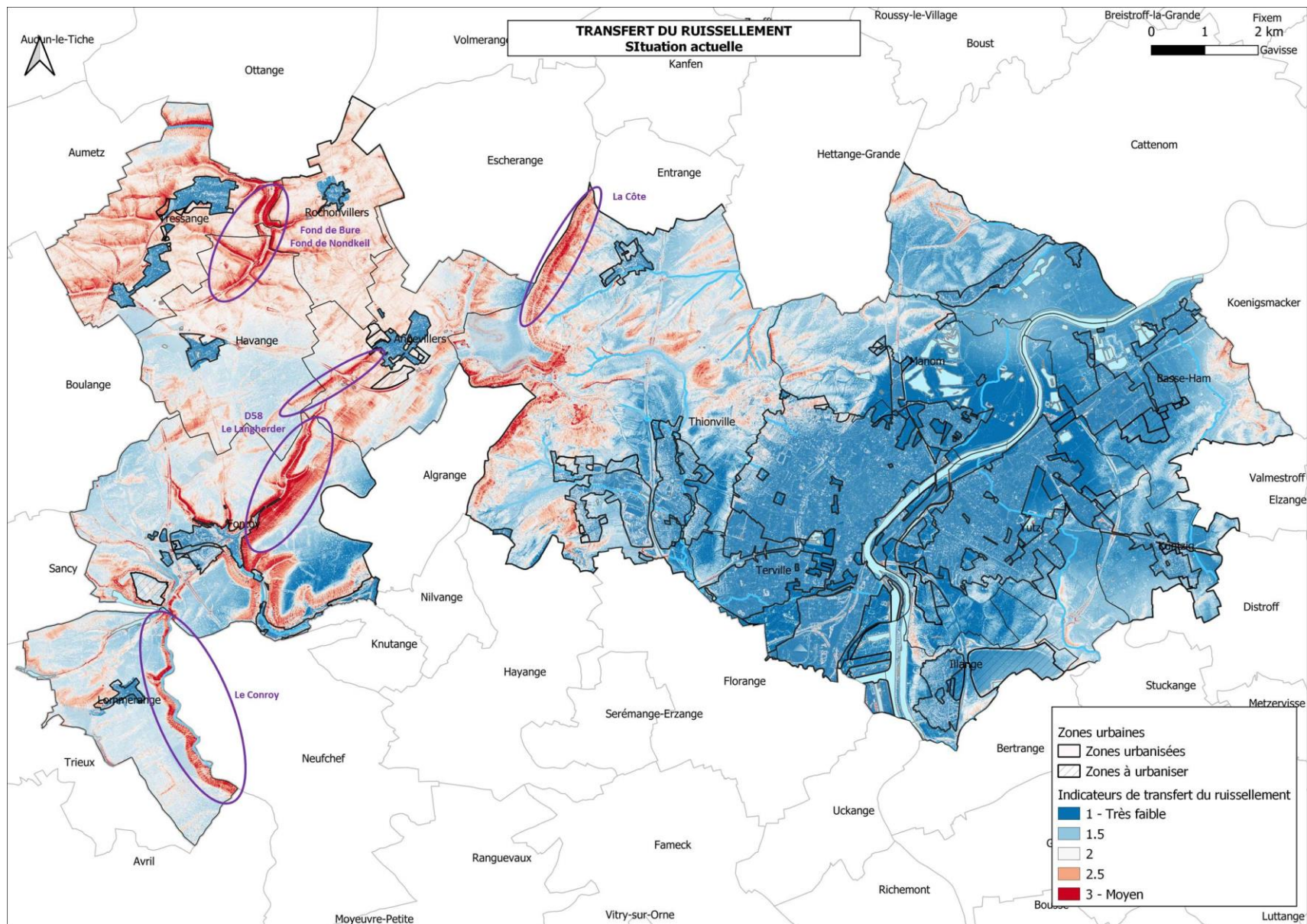


Fig. 47. Tendence au transfert du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA

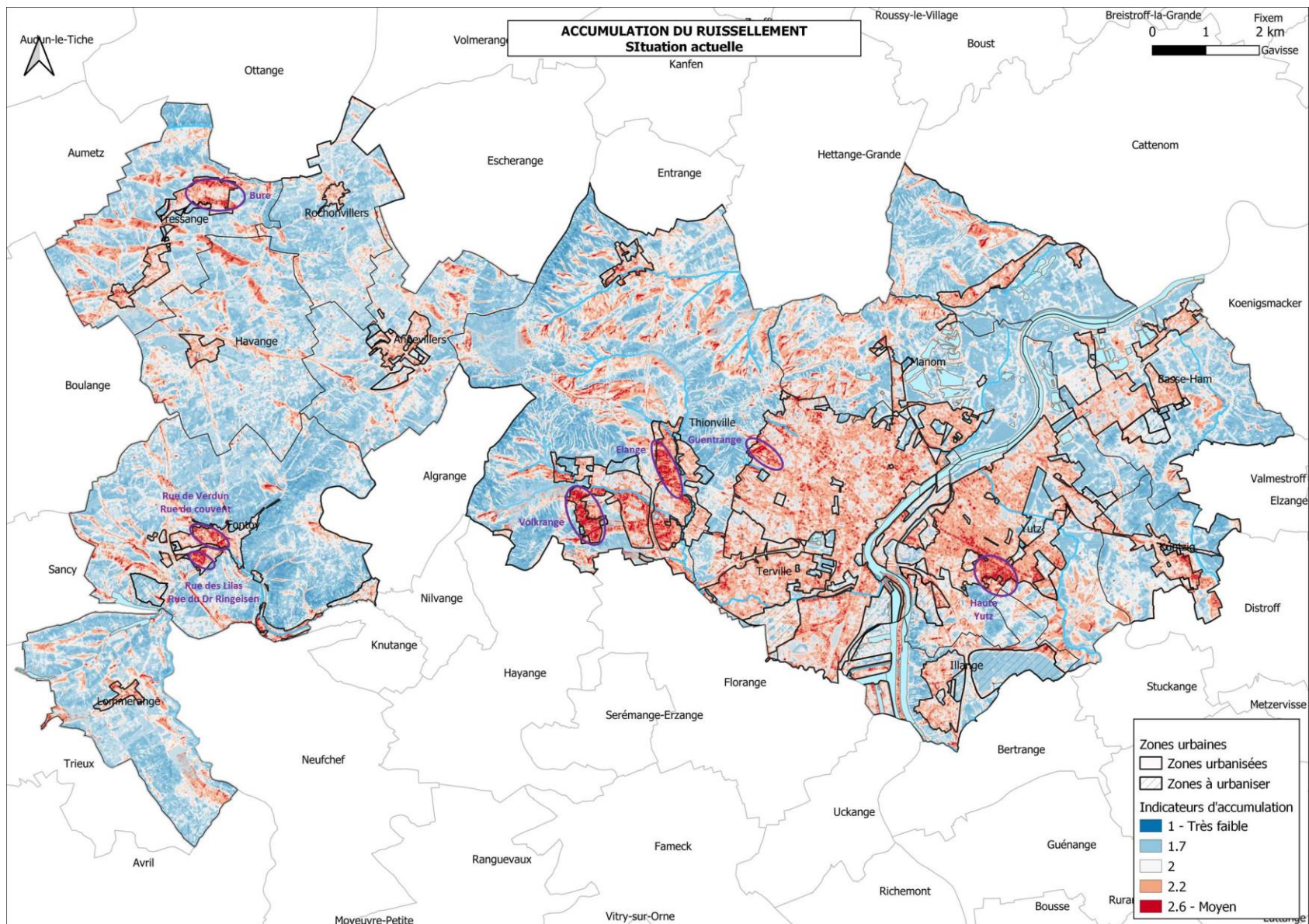


Fig. 48. Tendance à l'accumulation du ruissellement – méthode ORUS, ARTELIA

4.2. LE MILIEU NATUREL

4.2.1. Périmètres d'inventaire et de protection du patrimoine naturel

Plusieurs dispositifs permettent la reconnaissance et la protection des milieux naturels remarquables d'un territoire. On distingue ainsi :

- **Les dispositifs de protection règlementaire** : **réserve naturelle**, arrêté préfectoral de protection du biotope, etc. Il s'agit de dispositifs règlementaires, permettant une protection forte des milieux concernés.
- **La maîtrise foncière** : elle permet à l'acquéreur de disposer de tous les droits liés à la propriété et vise le plus souvent une acquisition de terrains à fort intérêt écologique afin de les préserver (exemple des espaces naturels sensibles des Conseils Départementaux).
- **Le réseau Natura 2000** : il a pour objectif de « développer un réseau écologique européen de sites destiné à préserver à long terme la biodiversité sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et habitats d'espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire ».
- **Les dispositifs d'inventaires** : ces dispositifs permettent de mettre en évidence les espaces les plus intéressants au regard de leur biodiversité sans toutefois leur conférer un quelconque statut de protection. Il s'agit essentiellement des **ZNIEFF** (Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique)

La carte ci-dessous reprend les différents périmètres inventoriés dans et autour de la zone d'étude :

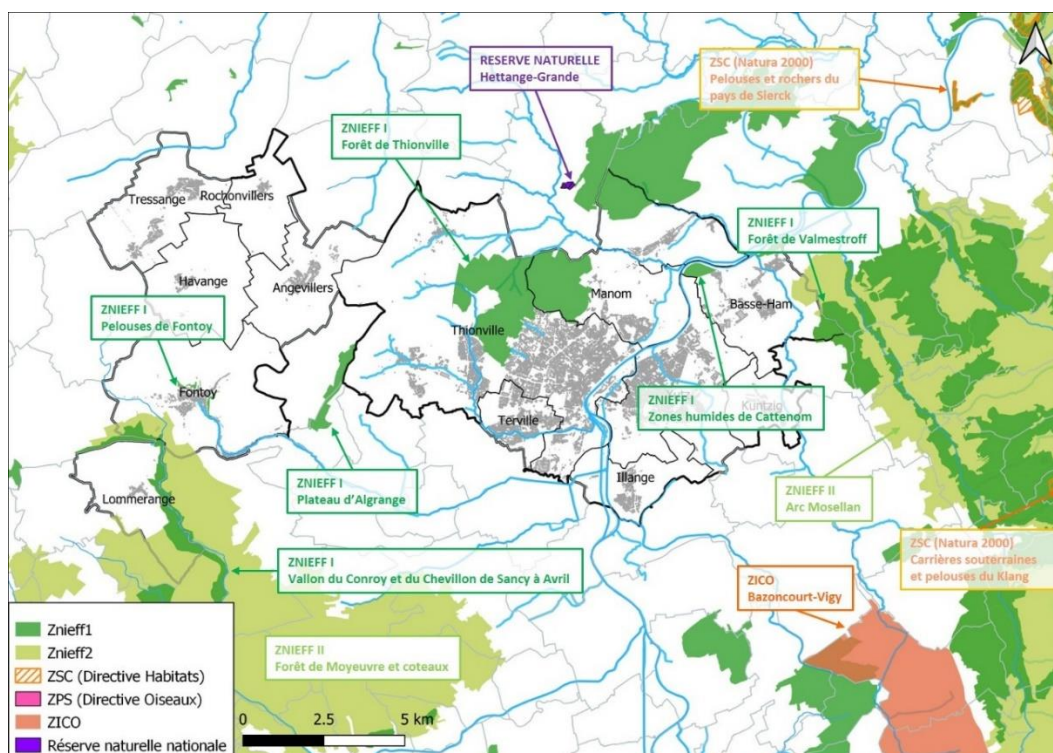


Fig. 49. Périmètres de protection et d'inventaires du patrimoine naturel

■ RESERVES NATURELLES

Aucune réserve naturelle n'est présente sur le territoire de la CAPFT. La réserve la plus proche est celle d'Hettange-Grande, située à moins d'1km de la limite du périmètre de l'Agglomération.

■ ESPACES NATURELS SENSIBLES

L'espace naturel sensible de la **forêt de Valmestroff**, intégré au périmètre de la ZNIEFF de type 1 du même nom et de la ZNIEFF de type 2 Arc Mosellan, est présent à l'extrême Est du territoire de la commune de Basse-Ham.

■ CONSERVATOIRE DES ESPACES NATURELS DE LORRAINE

Aucun site géré par le CEN Lorraine n'est présent dans un rayon de 5 km autour du périmètre d'étude.

■ RESEAU NATURA 2000

Le réseau des sites Natura 2000 émane des directives européennes « Habitats » et « Oiseaux ». Il s'agit d'un ensemble de sites proposés par les états membres pour la présence d'habitats et d'espèces dont la conservation est jugée prioritaire. Sur ces sites, la vocation est la conservation du patrimoine naturel ; l'État s'engage à maintenir les habitats et les espèces dans un état de conservation favorable. La gestion sur ces sites n'est généralement pas une protection stricte et imposée mais se caractérise par une action concertée entre les différents acteurs.

Le territoire de la CAPFT ne comprend aucun site retenu au réseau Natura 2000. Par ailleurs, aucun site Natura 2000 n'est référencé dans un rayon de 5 km autour du périmètre d'étude. Les sites les plus proches sont situés à 6 et 8 km.

■ ZONES NATURELLES D'INTERÊT FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

L'inventaire des ZNIEFF est un inventaire scientifique visant à désigner des zones remarquables sur la base de la présence d'espèces ou d'habitats à fort intérêt patrimonial. Il ne s'agit pas d'un périmètre réglementaire mais d'un outil de connaissance et de prise en compte de l'environnement dans les politiques d'aménagement.

On distingue les ZNIEFF de type I de superficie réduite, homogènes d'un point de vue écologique et abritant au moins une espèce et/ou un habitat rare ou menacé, des ZNIEFF de type II qui sont de grands ensembles naturels riches ou peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Plusieurs ZNIEFF sont présentes sur le territoire de la CAPFT :

- **ZNIEFF I de la Forêt de Thionville** (n° 410030473)
D'une surface de 824.4 ha, ce site a principalement été classé en raison de la présence d'espèces de chiroptères parmi lesquelles le Grand Murin, le Murin à moustache, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Daubenton, le Murin de Brandt, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune.
- **ZNIEFF I des zones humides de Cattenom et prairies à grand Pigamon de la vallée de la Moselle** (n° 410030114)
Le site, d'une superficie de 413,8ha, a été défini par la présence notamment d'une espèce d'amphibien protégée le Crapaud vert. Cette espèce fait l'objet d'un Plan Régional d'Action en Lorraine (2014-2018). Par ailleurs, une plante protégée en Lorraine a été référencée dans la ZNIEFF il s'agit de la Vallisnérie en spirale.
- **ZNIEFF I des pelouses de Fontoy** (n°410030108)
Le site présente des habitats de pelouses calcaires.
- **ZNIEFF I de la forêt de Valmestroff** (n°410030059)

La ZNIEFF s'étend sur 261 hectares. Elle abrite un habitat et quinze espèces déterminants, dont treize réglementées avec quatre espèces d'amphibiens (parmi lesquelles le Sonneur à ventre jaune, et les tritons alpestre et palmé), huit espèces de chauves-souris et le Gobemouche à collier.

- **ZNIEFF II de l'Arc Mosellan** (n°410010375)

Cette ZNIEFF 2 inclut dix-sept ZNIEFF de type 1 sur plus de 22000 hectares. Elle renferme une très grande diversité d'habitats. Elle abrite plus de 130 espèces déterminantes dont de nombreuses espèces réglementées, réparties dans de divers ordres parmi les mammifères (en particulier les chauves-souris), les oiseaux, les reptiles, les amphibiens et les angiospermes.

4.2.2. Les continuités écologiques – le SRCE

Dans le cadre de la territorialisation du Grenelle de l'environnement, le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), déclinant les orientations régionales en matière de Trame Verte et Bleue (TVB), est co-élaboré par l'État et le Conseil Régional de Lorraine. Le SRCE de Lorraine a été approuvé le 20 novembre 2015. La figure ci-dessous présente la localisation territoire d'étude dans le cadre du SRCE lorrain :

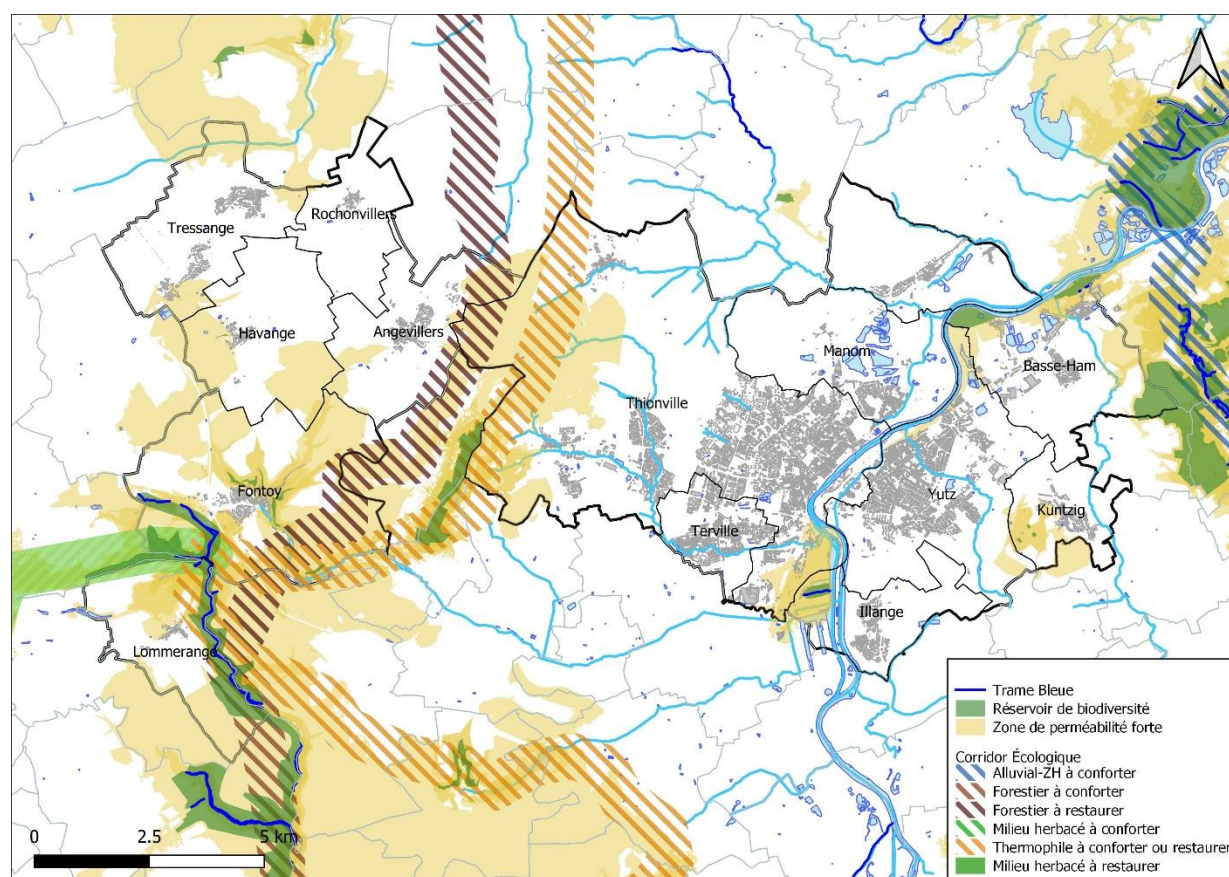


Fig. 50. Trame verte et bleue – SRCE Lorraine

Pour rappel, un réservoir de biodiversité est un espace dans lequel la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante. Il abrite des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent. Ces réservoirs sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

Les zones de perméabilité quant à elles représentent un ensemble de milieux favorables ou perméables au déplacement d'un groupe écologique donné d'espèces partageant les mêmes besoins. Les plus fonctionnelles répondant aux besoins de plusieurs groupes écologiques sont dénommées zones de forte perméabilité.

Les espèces aviaires, les mammifères terrestres, les amphibiens et les chiroptères utilisent cet espace pour leurs déplacements, leur reproduction et zone de chasse.

Il est constaté une régression des milieux naturels et une accélération de l'artificialisation surtout au niveau du sillon lorrain (axe Thionville – Metz – Nancy –Epinal). Ceci se traduit non seulement par une diminution de superficies des zones naturelles mais aussi par une simplification du paysage et une fragmentation des habitats.

Les corridors écologiques traversent le territoire entre Angevillers et Thionville. Les réservoirs de biodiversité correspondent aux ZNIEFF I des zones humides de Cattenom et de la forêt de Valmestroff, à Basse-Ham.

4.2.3. Zones humides

Les zones humides ont été identifiées depuis des décennies comme des zones naturelles d'intérêt majeur dans le cycle de l'eau. Grâce à leur fonctionnement naturel, elles constituent des éléments centraux de l'équilibre hydrologique des bassins versants et remplissent plusieurs types de fonctionnalités (hydrologiques, biogéochimiques, écologiques).

4.2.3.1. Cadre réglementaire

L'article L211-1 du Code de l'Environnement, issu de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, stipule que « les zones humides sont des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

D'après l'arrêté du 24 juin 2008, un espace peut être considéré comme zone humide dès qu'il présente l'un ou l'autre des critères suivants :

- Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par des espèces ou communautés d'espèces (habitats) indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe de l'arrêté ;
- Ses sols présentent des signes d'hydromorphie, témoignant d'un engorgement permanent ou temporaire.

4.2.3.2. Bibliographie – état des connaissances

Le CEREMA a établi la carte des zones humides potentielles (ZHP) en Lorraine par superposition de 8 masques, pondérés selon l'échelle et la pertinence des données utilisées (topographie, cartes d'Etat-Major, hydrographie, inondations, remontée de nappe, indice de développement et de persistance des réseaux, pédologie, géologie).

Ces cartes sont utilisées pour établir la pertinence d'expertises « zones humides » suivant le protocole du 24 juin 2008 pour les niveaux « moyen » et « fort » de zone humide potentielle.

Selon ces cartes, une grande partie du territoire présente un fort degré de probabilité zone humide :

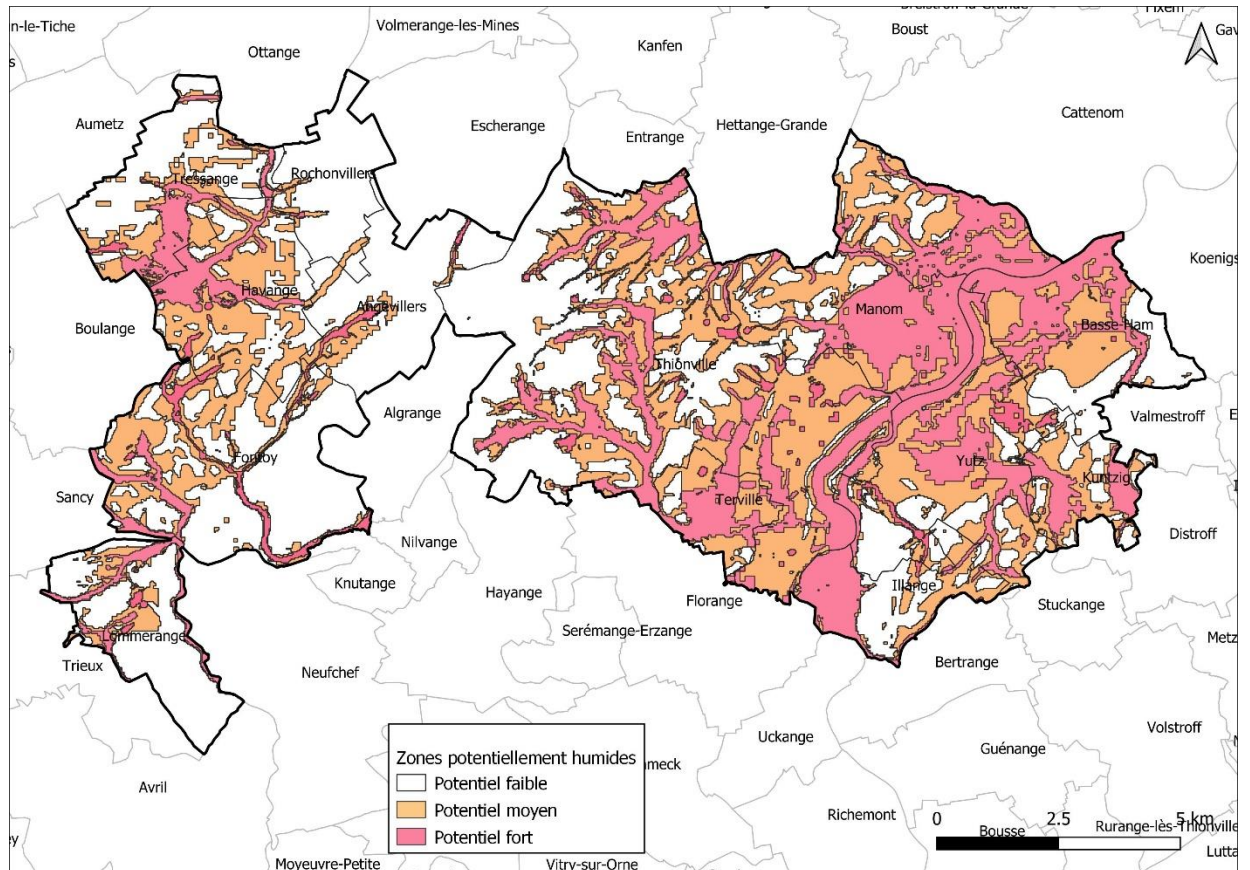


Fig. 51. Zones potentiellement humides (CEREMA)

Fig. 52.

Le SAGE du bassin ferrifère identifie par ailleurs des zones humides dites « prioritaires pour la gestion de l'eau » (ZHPGE) : ce sont les « secteurs humides qui sont à protéger au restaurer en priorité, à cause de leur importance ou des menaces qui pèsent sur ces milieux ». Le territoire de la CAPFT est concerné par plusieurs ZHPGE :

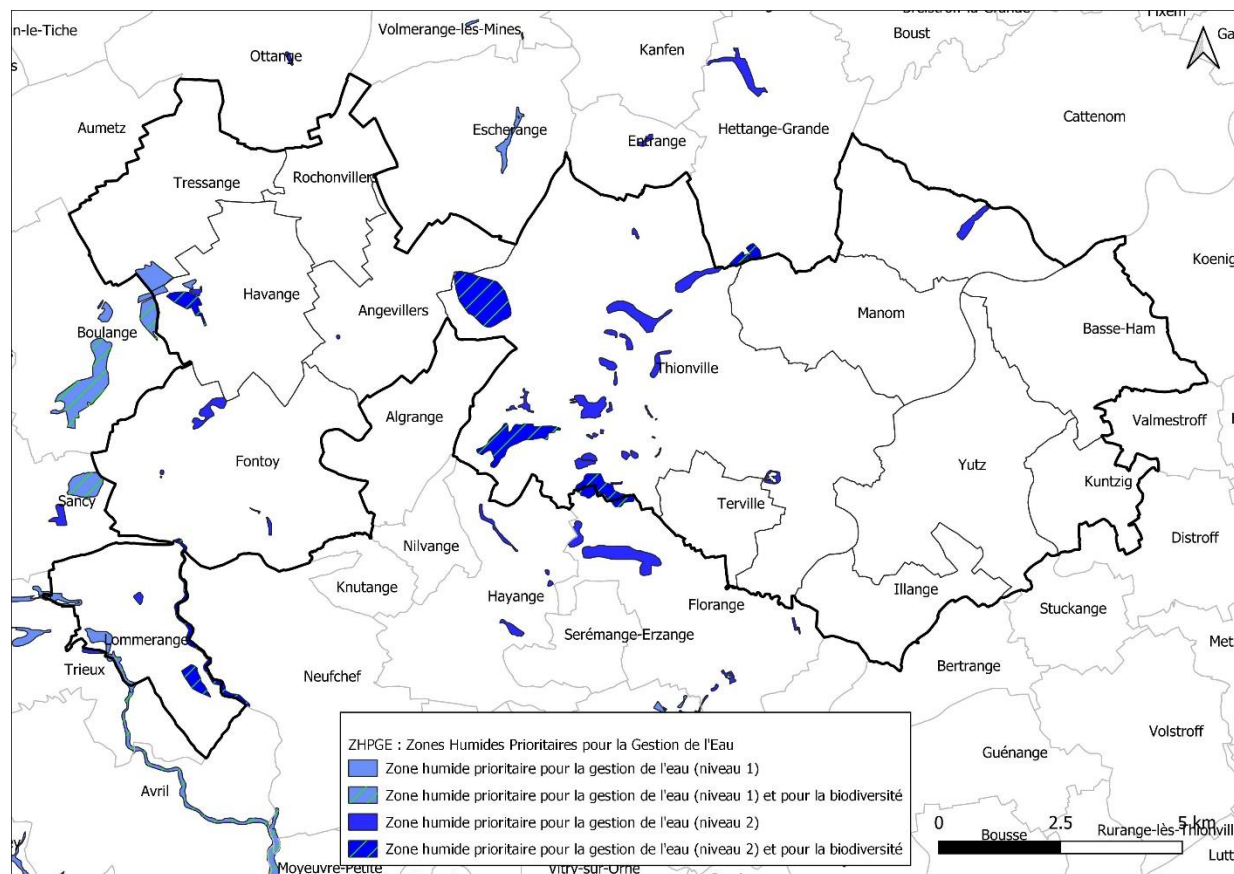


Fig. 53. ZHPGE (SAGE du bassin ferrifère)

On recense également sur le territoire une zone humide remarquable, la zone humide des vallons du Conroy et du Chevillon :

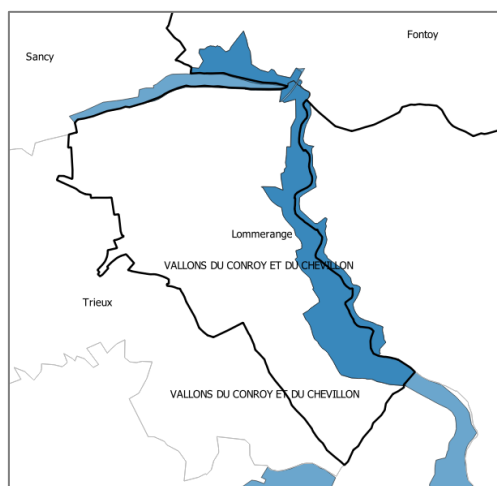


Fig. 54. Zone humide remarquable des vallons du Conroy et du Chevillon

4.3. LE MILIEU HUMAIN

4.3.1. Socio-économie

4.3.1.1. La démographie

4.3.1.1.1. A l'échelle du territoire

La commune la plus peuplée du territoire est Thionville avec plus de 40 000 habitants, suivie par Terville avec 16 000 habitants et Terville avec 7 000 habitants. La population du territoire a connu une augmentation de 4% entre 1999 et 2018 (soit environ 0,2% par an), avec des augmentations très marquées à Havange et Kuntzig en particulier :

Tableau 15- Nombre d'habitants en 1999 et 2018 sur le territoire de la CAPFT (source : INSEE)

COMMUNE	1975	1999	2018	Evolution 1975-2018	Evolution 1975-1999	Evolution 1999-2018
ANGEVILLERS	1 441	1 185	1 252	-13.1%	-17.8%	5.7%
BASSE-HAM	2 016	1 883	2 232	10.7%	-6.6%	18.5%
FONTOY	3 614	3 256	3 096	-14.3%	-9.9%	-4.9%
HAVANGE	398	330	453	13.8%	-17.1%	37.3%
ILLANGE	1 360	2 130	1 851	36.1%	56.6%	-13.1%
KUNTZIG	1 459	1 059	1 355	-7.1%	-27.4%	28.0%
LOMMERANGE	234	313	318	35.9%	33.8%	1.6%
MANOM	2 065	2 721	2 891	40.0%	31.8%	6.2%
ROCHONVILLERS	179	207	189	5.6%	15.6%	-8.7%
TERVILLE	5 747	6 469	7 120	23.9%	12.6%	10.1%
THONVILLE	43 020	40 907	40 477	-5.9%	-4.9%	-1.1%
TRESSANGE	1 713	1 986	2 172	26.8%	15.9%	9.4%
YUTZ	17 029	14 687	16 633	-2.3%	-13.8%	13.2%
TOTAL	80 275	77 133	80 039	-0.3%	-3.9%	3.8%

4.3.1.1.2. A Thionville

La population de Thionville a subi une hausse importante sur la période 1945-1975 en passant d'environ 20 000 habitants à 43 000 habitants. Depuis, **la population est restée relativement stable** avec de légères variations annuelles à la hausse ou à la baisse.

Au dernier recensement de 2016, Thionville comptait **40 586** habitants (source INSEE).

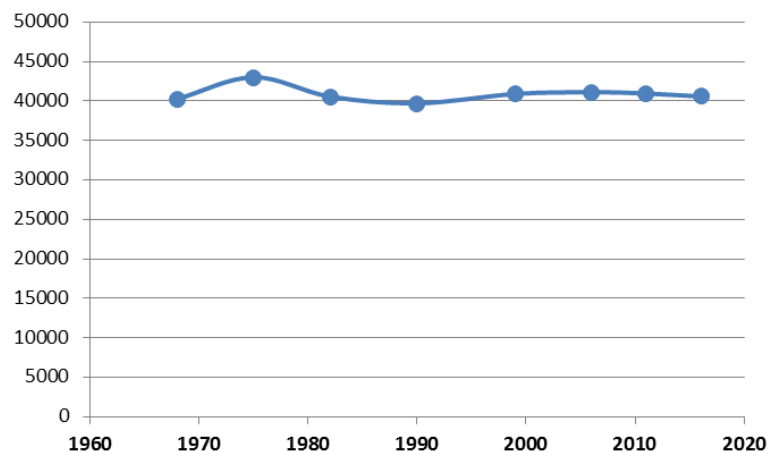


Fig. 55. Population de Thionville depuis 1968 (source : INSEE)

La croissance démographique est principalement soutenue par un solde naturel excédentaire. Le solde migratoire, encore déficitaire, tend à se résorber, illustrant le regain d'activité du territoire communal.

Thionville se définit par la relative jeunesse de sa population avec 51 % d'habitants âgés de moins de 40 ans, caractéristique des grandes agglomérations urbaines (légère prédominance des 20-39 ans).

Toutefois, la structure par âge de la population de Thionville présente une évolution qui décrit une **tendance au vieillissement** de la population. Dans le même temps, la population très jeune (0-14 ans) augmente légèrement mais la tranche 15-29 ans diminue.

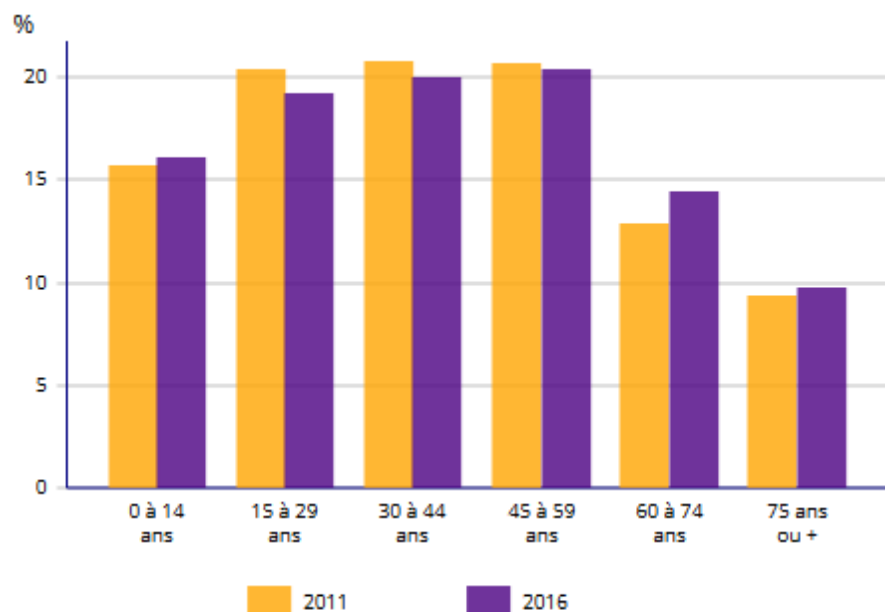


Fig. 56. Population par tranche d'âge à Thionville (source : INSEE)

4.3.1.2. L'occupation du sol et les activités anthropiques

4.3.1.2.1. L'urbanisation

Les surfaces urbanisées (zones U des PLU et zones constructibles des cartes communales) représentent 2 946 ha soit **19%** du territoire communautaire. Les surfaces à urbaniser des PLU représentent quant à elles 608 ha, soit 3,9 % du territoire.

Les centres-villes de Thionville et Yutz notamment sont denses (avec une majorité de parcelles présentant un coefficient d'emprise au sol supérieur à 90%) et très imperméabilisés.

4.3.1.2.2. L'agriculture

L'agriculture occupe une grande partie du territoire communautaire :

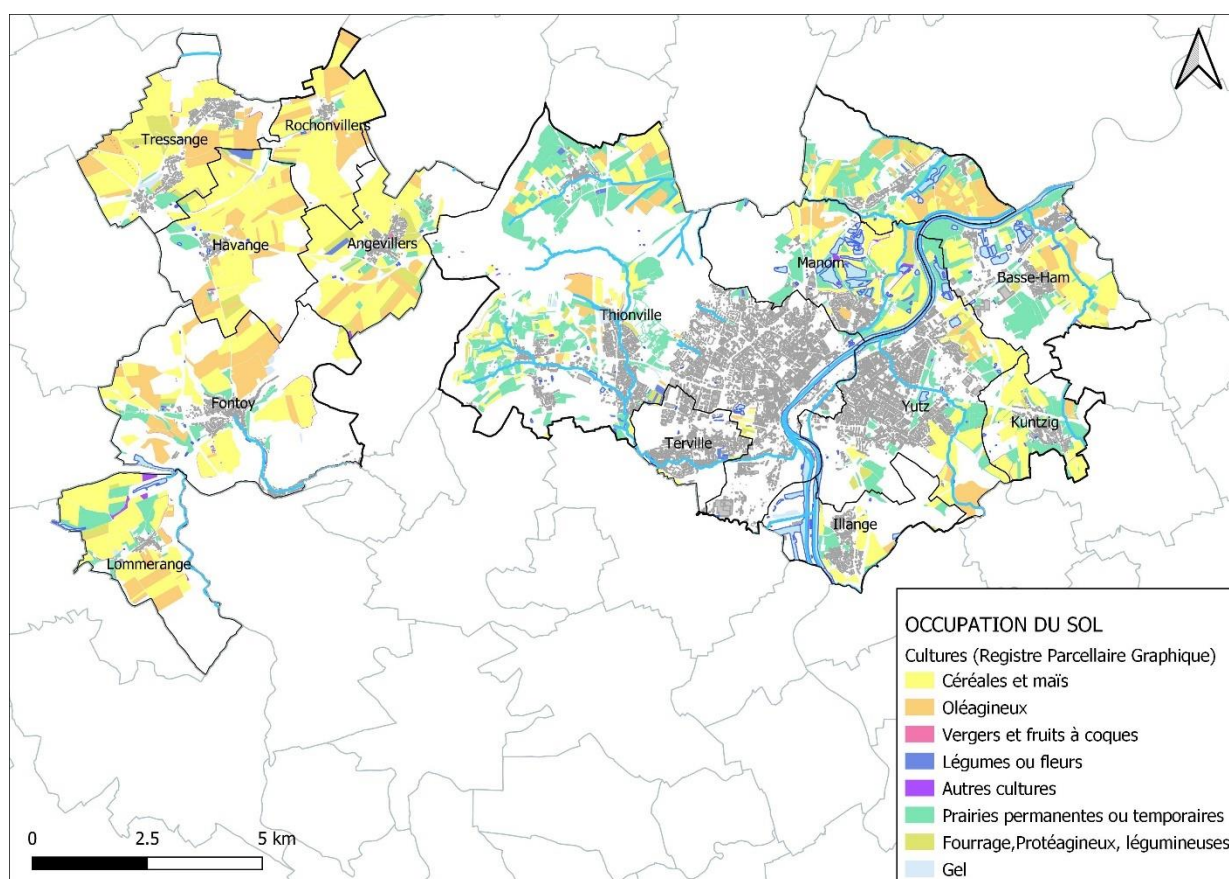


Fig. 57. Nature des surfaces agricoles (source : RPG 2018)

Les surfaces agricoles (déclarée dans le RPG) représentent 6 970 ha, soit **44%** du territoire de la CAPFT. Il s'agit majoritairement de céréales et de maïs (3 409 ha soit 49% des surfaces agricoles), de prairies temporaires ou permanentes (1 822 ha soit 26% des surfaces agricoles) et d'oléagineux (1 311 ha soit 19% des surfaces agricoles).

4.3.2. Patrimoine historique et culturel

4.3.2.1. Patrimoine archéologique

Le décret n° 2002-89 du 16 janvier 2002 en matière d'archéologie préventive permet de définir des zones de présomption de prescription archéologique :

- Dans les zones de type 1, tous les dossiers de demande de permis de construire, de démolir et d'autorisation d'installations ou de travaux divers, ainsi que tous les dossiers soumis à déclaration au titre des alinéas a et d de l'article R.442-3-1 du Code de l'Urbanisme, d'une emprise au sol terrassée supérieure à 3000 m² (y compris parkings et voiries), devront être transmis au Préfet de région dans les conditions définies par le décret 2002-89 susvisé.
- Dans les zones de type 2, tous les dossiers de demande de permis de construire, de démolir et d'autorisation d'installation et de travaux divers, ainsi que tous les dossiers soumis à déclaration au titre des alinéas a et d de l'article R.442-3-1 du code de l'urbanisme, d'une emprise au sol terrassée supérieure à 50 m² (y compris parkings et voiries), devront être transmis au Préfet de région dans les conditions définies par le décret 2002-89 susvisé. »
- Dans les zones de type 3, le seuil de consultation du Préfet de Région est ramené à 50 m².

Les communes suivantes sont concernées par des zones de présomption de prescription archéologique :

- Manom
 - Zone 1 (périmètre noir) : ensemble du territoire communal.
 - Zone 2 (périmètre jaune) : important site datant du Néolithique ancien.

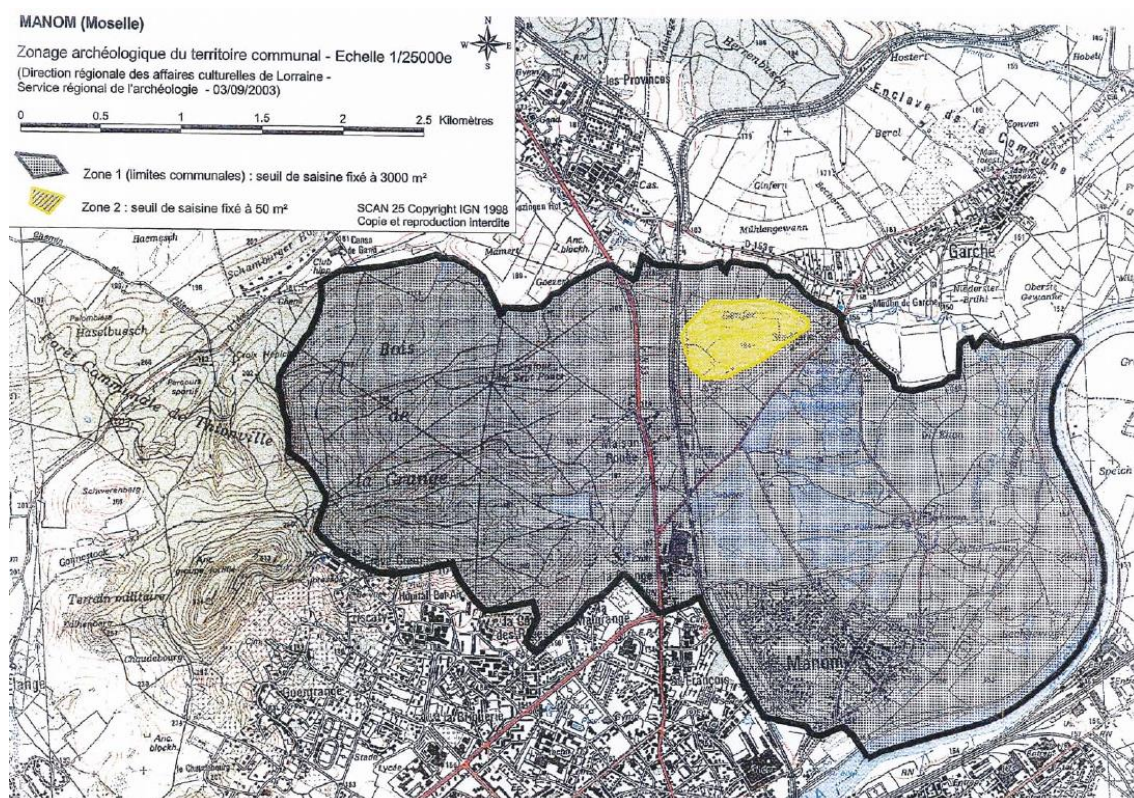


Fig. 58. Zones de présomption de prescription archéologique à Manom

- Basse-Ham
 - Zone 1 (périmètre noir) : ensemble du territoire communal.
 - Zone 2 (périmètre jaune) : important site datant du Néolithique ancien auquel se superpose une nécropole datant de l'Antiquité tardive et du haut Moyen Age.
- Thionville
 - Zone 1 : ensemble du territoire communal thionvillois.
 - Zone 2 : emprise des fortifications post-médiévales de la ville.
 - Zone 3 :
 - zone 3a : périmètre anciennement urbanisé de la ville médiévale et post-médiévale
 - la zone 3b : site datant du néolithique ancien.

N.B. la cartographie des zones concernées à Basse-Ham et Thionville n'a pas pu être obtenue.

Par ailleurs, des sites archéologiques sont recensés sur le territoire des communes de Fontoy, Illange, Lommerange.

4.3.2.2. Patrimoine culturel

La carte ci-dessous recense le patrimoine culturel du territoire d'étude :

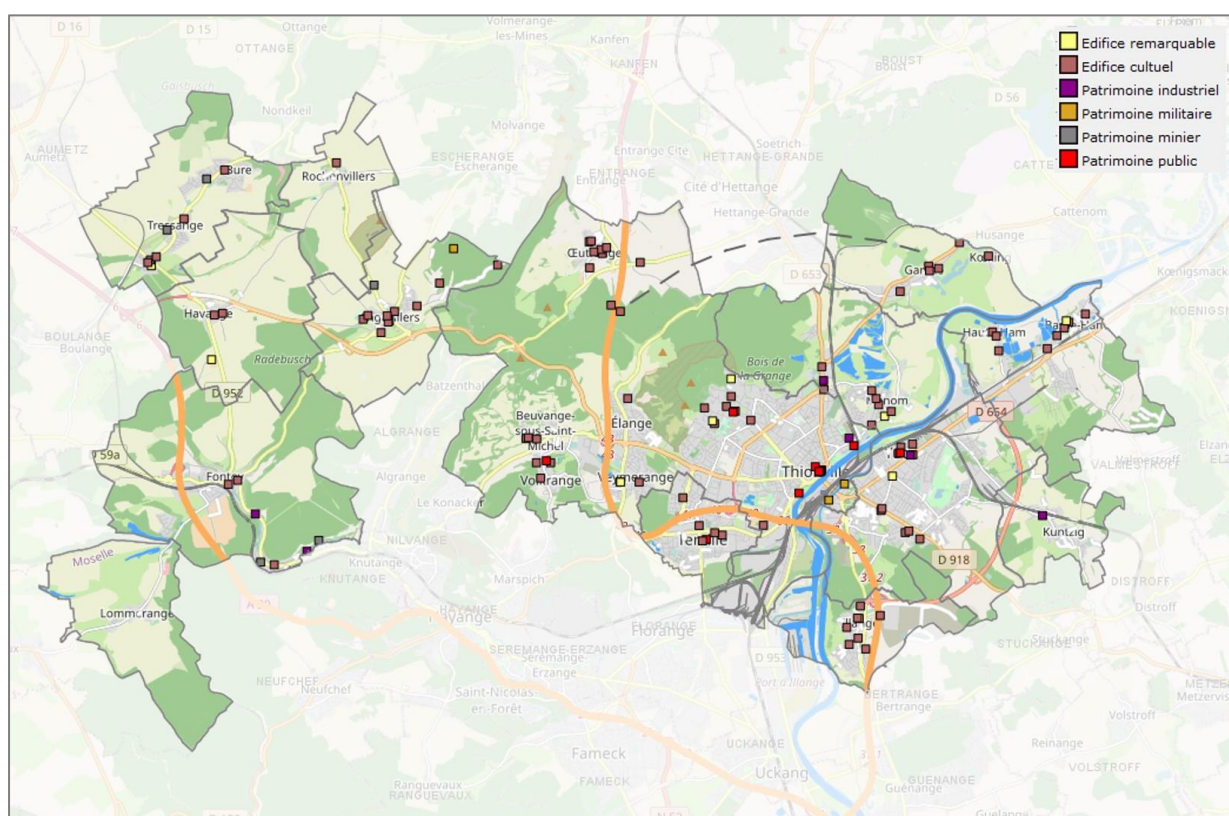


Fig. 59. Patrimoine culturel (source : www.geoagglom-thionville.fr)

Le territoire compte en particulier :

- A Thionville, 4 monuments classés et 8 inscrits :

- 4 monuments classés :
 - Autel de la Patrie
 - Eglise St Maximin de Thionville
 - Enceinte de Thionville
 - Pont-écluse sud du couronné de Yutz
- 8 monuments inscrits :
 - Beffroi de Thionville
 - Château du Hof
 - Château de Thionville
 - Château de Volkrange et ses communes
 - Couvent des Clarisses de Thionville
 - Hôtel d'Eltz
 - Hôtel de Raville
 - Musée de la Tour aux Pucés.
- A Manom :
 - Le Château de la Grange (Inscrit et classé) ;
 - L'ossuaire de Manom (inscrit).

4.3.3. Paysage

A l'échelle régionale, le contexte paysager du territoire est celui Sillon Mosellan décrit dans l'Etude régionale sur les paysages de la DIREN : « des paysages soumis à fortes pressions de développement urbain et économique, dans lesquelles les paysages patrimoniaux sont devenus ponctuels, qu'il convient de reconquérir ».

Le projet fait partie de l'unité 7a regroupant « Conurbation Metz/Thionville et la frange Nord du bassin sidérurgique ».

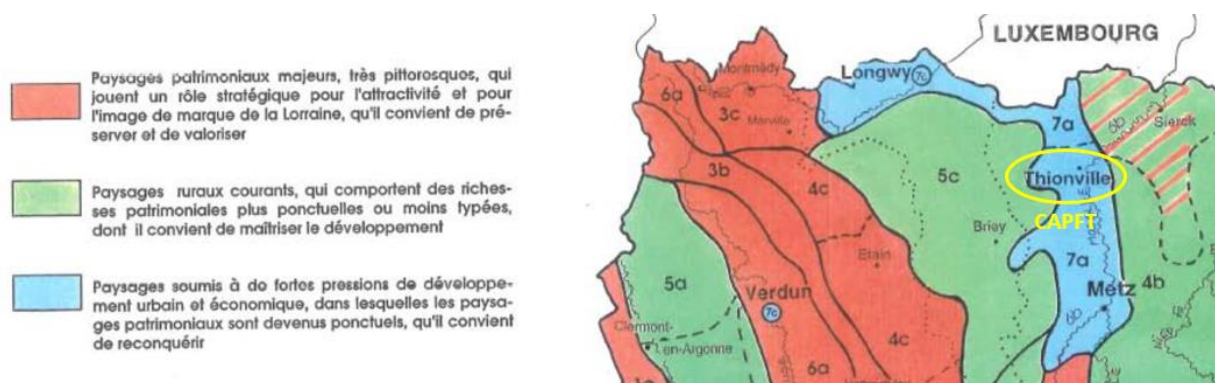


Fig. 60. Etude régionale sur les paysages – 1995 DIREN

Le paysage urbain est différencié, de la ville de Thionville à la campagne environnante au niveau de la commune d'Elange. Le système urbain se caractérise par la présence d'une zone urbaine autour de Thionville, marquée par la présence de communes limitrophes urbanisées liées à l'économie sur le secteur d'étude. Les communes d'Elange, de Terville, de Yutz et de Manom sont partie intégrante du paysage urbain du territoire et donne l'impression d'une structure continue.

La ville principale et les quelques communes intermédiaires ont créé un tissu urbain continu. Le cœur de la ville est constitué autour des quais et d'une avenue principale. Plusieurs monuments inscrits et classés sont présents au droit de ce cœur de ville. Ce paysage urbain est marqué par la présence d'une rocade autour de la ville de Thionville qui constitue un axe majeur sur le territoire de la communauté d'agglomération.

Le territoire de Thionville et ses environs les plus proches sont caractérisés par la présence d'une urbanisation marquée avec des éléments paysagers classiques : cœur de la ville principale avec un centre-ville historique, pôle péri-urbain composé alternativement de zones commerciales et industrielles et par la présence de différents types de logements : individuels (lotissements) et collectifs. Historiquement, Thionville est une ville industrielle. De nombreux sites référencés comme tels sont présents sur le périmètre d'étude.

En bordure de la zone urbanisée, des boisements sont présents tels que le bois de la Grange et le bois de Thionville. Ils marquent une différence manifeste entre le secteur urbanisé de Thionville, Yutz, Manom, Basse-Ham, Kuntzig et Illange et les autres communes rurales de la CAPFT. Le territoire devient progressivement naturel à l'ouest du périmètre de la zone d'étude. Ces différentes communes sont également situées dans la plaine de Moselle, à une altitude comprise entre 160 et 240 mètres alors que l'ensemble des autres villes sont localisées sur le plateau à une altitude comprise entre 330 et 380 mètres. Les communes concernées sont les suivantes : Tressange, Rochonvillers, Havange, Angevillers, Fontoy et Lommerange. Il s'agit de communes marquées par un paysage agricole et naturel. Bien qu'il existe encore quelques sites industriels. Ils ne forment pas une bande continue.

A l'est de Thionville, à l'extérieur de la zone urbanisée, de nombreuses parcelles agricoles sont présentes, profitant de la proximité de la Moselle ou de ses affluents et donnant l'impression d'un paysage linéaire et relativement homogène, la faute à une absence d'urbanisation dense à l'est de la commune de Manom. Quelques étangs morcellent le paysage sur cette partie du territoire.

A l'ouest de la zone d'étude, le territoire est marqué par la présence de grands espaces boisés. Ces boisements alternent avec des paysages agricoles (au sud du Bois de Thionville). Certains villages et habitations éparses sont présents apportant une impression de non-urbanisation marquée.

L'autoroute A31 marque également une rupture du paysage entre la zone urbanisée de Thionville et les paysages naturels/agricoles à l'ouest de la zone d'étude. Ils sont un obstacle à la perception visuelle de prairies continues et d'ensemble de boisements. A l'extrême est du territoire de la CAPF, l'autoroute A30 est également un obstacle visuel à la continuité du territoire. Elle marque une limite tant pratique que paysager sur un territoire alternant entre boisements et surfaces agricoles.

4.3.4. Urbanisme

4.3.4.1. Documents d'urbanisme en vigueur

Il n'existe pas de Plan Local d'Urbanisme intercommunal sur le territoire d'étude. Chaque commune est dotée d'un PLU (10 communes : Angevillers, Basse-Ham, Fontoy, Illange, Kuntzig, Manom, Terville, Thionville, Tressange, Yutz) ou d'une carte communale (2 communes : Lommerange, Havange). La commune de Rochonvillers ne dispose d'aucun document d'urbanisme et dépend donc du RNU.

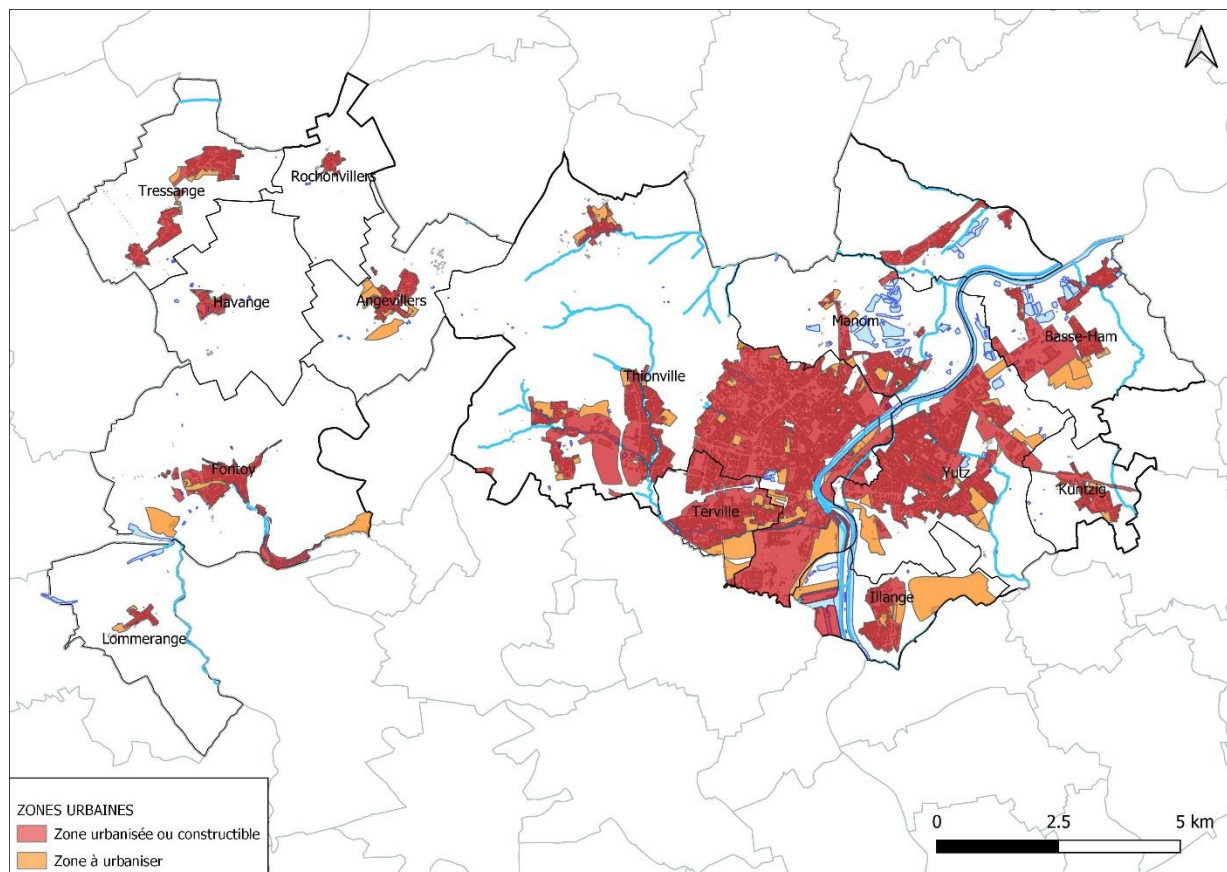


Fig. 61. Zones urbaines du territoire

N.B. Les zones urbanisées correspondent aux zones U des PLU ou aux zones constructibles des cartes communales, les zones à urbaniser aux zones AU des PLU. la zone urbanisée de Rochonvillers a été délimitée sur la base de l'orthophotographie et du cadastre.

Tableau 16- Documents d'urbanisme en vigueur sur le territoire de la CAPFT

COMMUNE	Document d'urbanisme	Date d'approbation ou de dernière révision
ANGEVILLERS	PLU	29/03/2016
BASSE-HAM	PLU	19/12/2019
FONTOY	PLU	01/03/2011
HAVANGE	Carte communale	2018
ILLANGE	PLU	10/10/2017
KUNTZIG	PLU	24/04/2019
LOMMERANGE	Carte communale	2008
MANOM	PLU	24/11/2015
ROCHONVILLERS	RNU	-
TERVILLE	PLU	12/07/2017
THONVILLE	PLU	18/12/2014
TRESSANGE	PLU	10/03/2017
YUTZ	PLU	04/02/2019

4.3.4.2. Zones ouvertes à l'urbanisation

D'après les documents d'urbanisme en vigueur, il existe actuellement 111 zones ouvertes à l'urbanisation sur le territoire de la CAPFT : zones à urbaniser des PLU, et zones constructibles des cartes communales (parcelles non urbanisées d'après la photographie aérienne), représentant une surface totale d'environ 560 ha à urbaniser, répartis de la manière suivante :

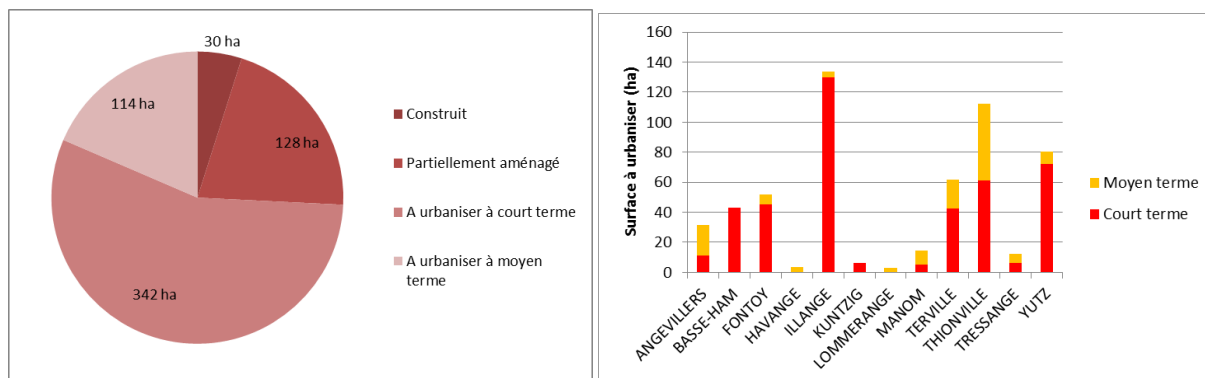


Fig. 62. Répartition des surfaces à urbaniser

Tableau 17- Surfaces urbanisées et à urbaniser par commune

COMMUNE	Surfaces urbanisées	Surface à urbaniser déjà construite	Surfaces restant à urbaniser			% d'augmentation	
			Court terme	Moyen terme	TOTAL	Court terme	Moyen terme
ANGEVILLERS	46.7 ha	1.0 ha	11.3 ha	20.4 ha	31.7 ha	24%	67%
BASSE-HAM	189.9 ha	0.7 ha	43.0 ha		43.0 ha	23%	23%
FONTOY	111.6 ha	6.6 ha	45.4 ha	6.7 ha	52.1 ha	38%	44%
HAVANGE	22.3 ha			3.7 ha	3.7 ha	0%	16%
ILLANGE	123.6 ha	1.2 ha	130.0 ha	3.7 ha	133.7 ha	104%	107%
KUNTZIG	68.5 ha		6.2 ha		6.2 ha	9%	9%
LOMMERANGE	13.7 ha	1.4 ha		3.2 ha	3.2 ha	0%	21%
MANOM	100.7 ha	1.3 ha	5.3 ha	9.1 ha	14.4 ha	5%	14%
ROCHONVILLERS	13.4 ha				0.0 ha	0%	0%
TERVILLE	226.6 ha	5.1 ha	42.8 ha	19.0 ha	61.7 ha	18%	27%
THIONVILLE	1 403.4 ha	35.0 ha	61.4 ha	50.9 ha	112.2 ha	4%	8%
TRESSANGE	98.3 ha	0.2 ha	6.0 ha	6.2 ha	12.2 ha	6%	12%
YUTZ	524.0 ha	6.4 ha	72.1 ha	8.5 ha	80.6 ha	14%	15%
TOTAL	2 942.7 ha	58.9 ha	423.5 ha	131.2 ha	554.7 ha	14%	18%

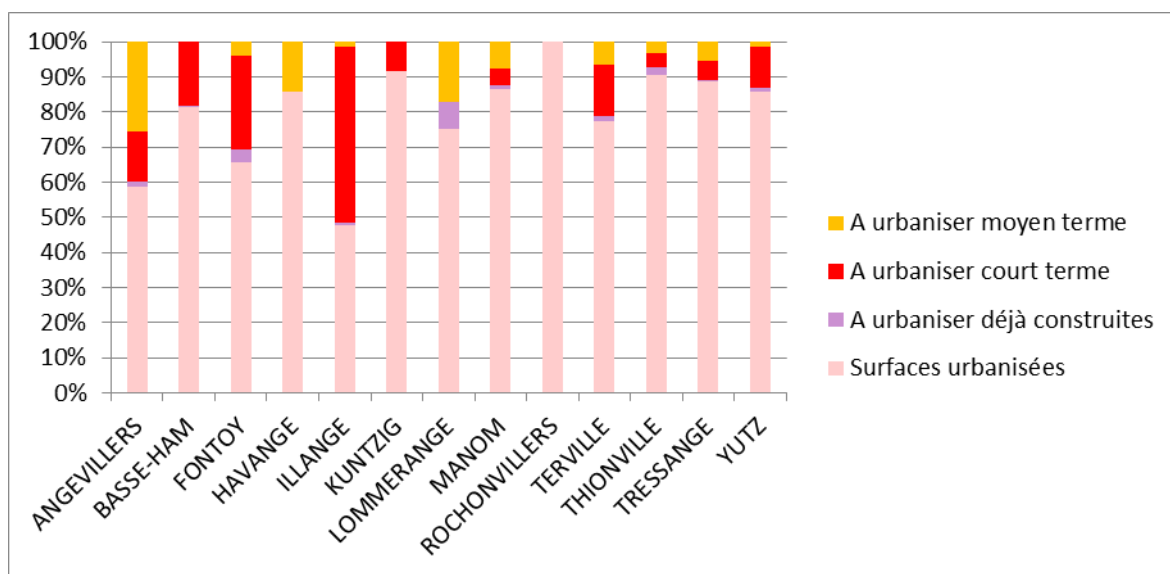


Fig. 63. Surfaces urbanisées et à urbaniser par commune

L'urbanisation de ces surfaces correspond à une augmentation de **14% à court terme** et de **18% à moyen terme** par rapport aux surfaces urbanisées actuelles.

N.B. Les documents d'urbanisme en vigueur n'intègrent pas encore les dernières évolutions règlementaires, notamment celles relatives à l'objectif « zéro artificialisation nette ».

4.3.5. Réseaux

4.3.5.1. Systèmes de collecte des effluents

Le territoire d'étude comprend 3 systèmes de collecte distincts avec chacun leur ouvrage de traitement :

- La CAPFT gère 2 ouvrages de traitement :
 - La lagune de Rochonvillers : lagunage naturel, se rejetant dans le ruisseau du Kaelbach ;
 - La station d'épuration de Thionville : boues activées à aération prolongée (très faible charge), se rejetant dans la Moselle.

Le service desservait 80 823 habitants en 2018.

- Les 5 communes adhérentes au SEAFF (Tressange, Havange, Angevillers, Fontoy, Lommerange) sont raccordées sur l'ouvrage de traitement de Florange (boues activées avec traitement de l'azote et du phosphore), qui se rejette dans la Fensch ;
- Une partie des effluents de Tressange sont traités par la STEP de Bettembourg ;
- Les effluents unitaires de la commune d'Illange sont refoyés vers la station d'épuration de Guénange.

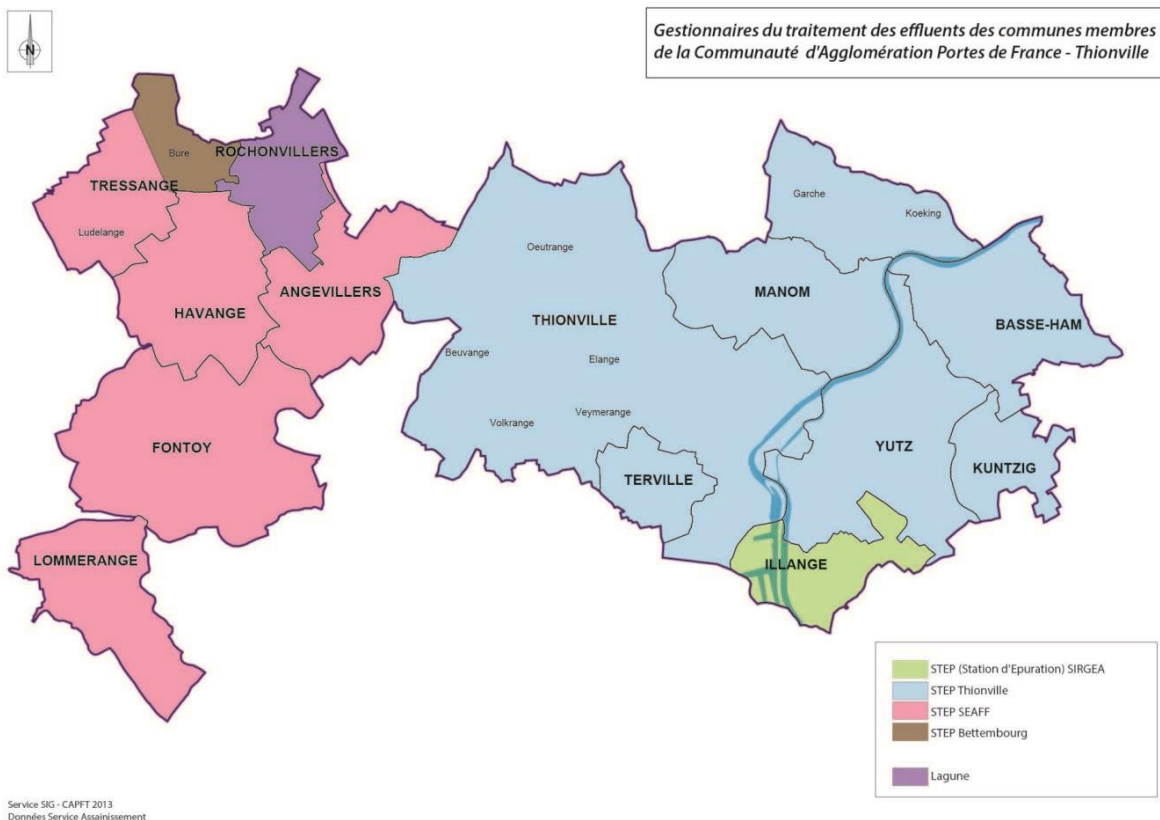


Fig. 64. Gestionnaires du traitement des effluents des communes membres de la CAPFT (source : CAPFT)

4.3.5.2. Collecte des eaux pluviales

4.3.5.2.1. Bassins de collecte unitaires et séparatifs

La collecte des eaux pluviales sur le territoire de la CAPFT est majoritairement de type unitaire : environ 70% des surfaces urbaines raccordées sur les réseaux d'assainissement le sont via une collecte unitaire, et 30% des surfaces en séparatif.

Par ailleurs, environ 10% (soit 78 ha) des surfaces collectées en séparatif sont ensuite **rejetées au réseau d'assainissement unitaire** (les 90% restants étant rejetés au milieu naturel, soit directement, soit via un fossé ou un thalweg ou l'infiltration des eaux pluviales) :

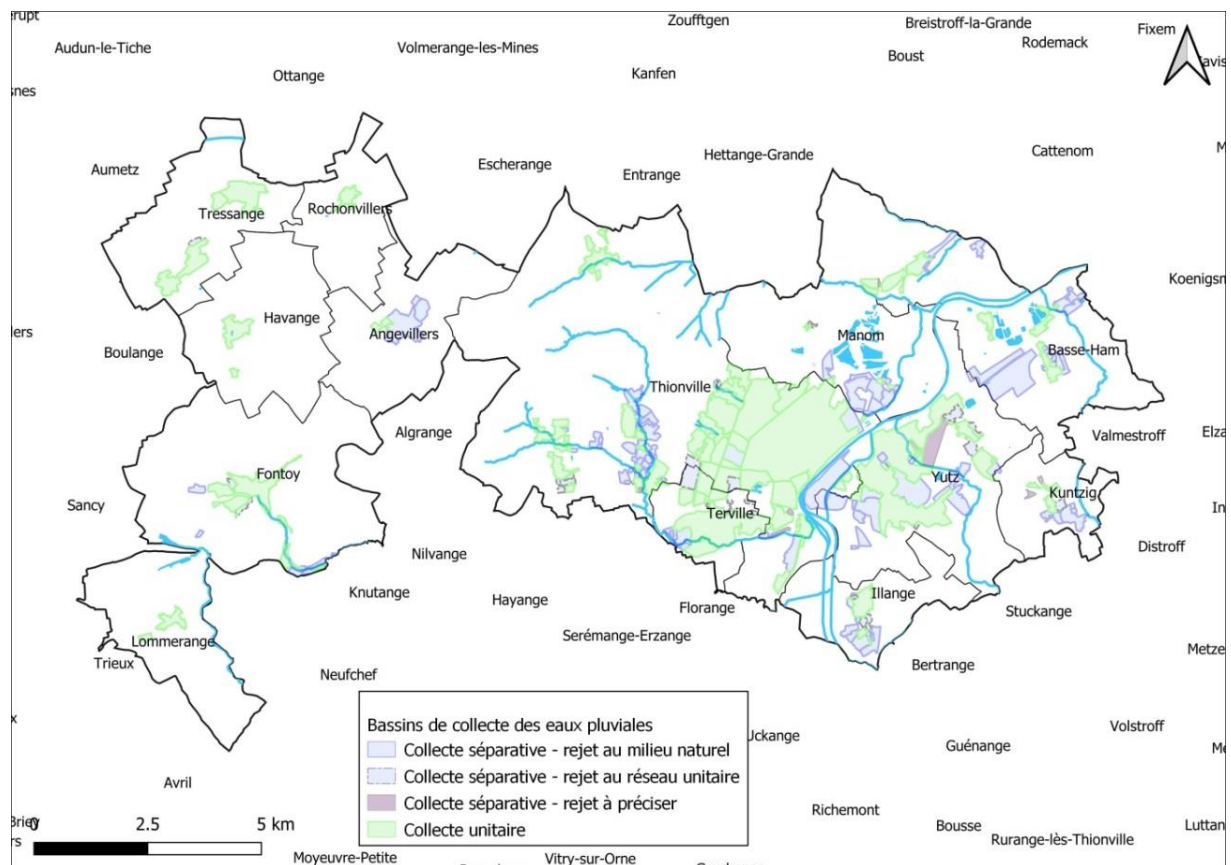


Fig. 65. Bassins de collecte des eaux pluviales

4.3.5.2.2. Réseaux « ECP »

Le territoire d'étude est riche en sources et résurgences. Certaines s'écoulent dans des fossés raccordés au réseau d'assainissement, d'autres sont directement drainées par le réseau d'assainissement via des défauts d'étanchéité, entraînant des problèmes d'eaux claires parasites (ECP) de temps sec, et de temps de pluie (augmentation du débit des sources par collecte du ruissellement et par ressuyage des sols).

Par ailleurs, les zones urbanisées équipées de réseaux d'assainissement interceptent les ruissellements des bassins versants extérieurs (naturels, agricoles), qui constituent également des eaux claires parasites de temps de pluie lorsqu'elles sont collectées dans les réseaux unitaires.

Pour limiter les problèmes liés à ces ECP dans le réseau unitaire, plusieurs « canalisations ECP » ont été créées afin d'intercepter les ECP et de **les rejeter directement au milieu naturel sans passer par les réseaux unitaires** :

■ Canalisations ECP Nord et Ouest autour du centre-ville de Thionville

Ces deux canalisations collectent les sources et **une partie des eaux de ruissellement** des bassins versants extérieurs interceptés par la zone urbanisée :

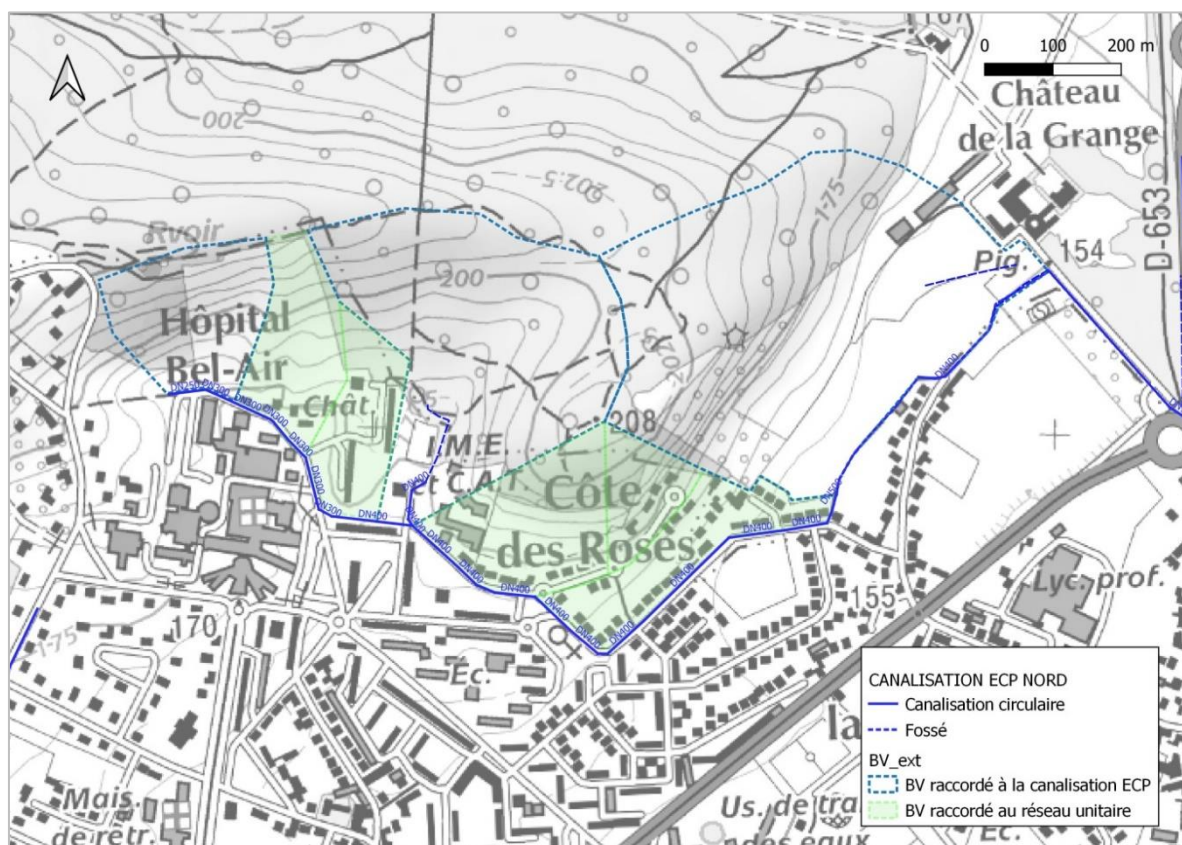


Fig. 66. Canalisation « ECP » Nord

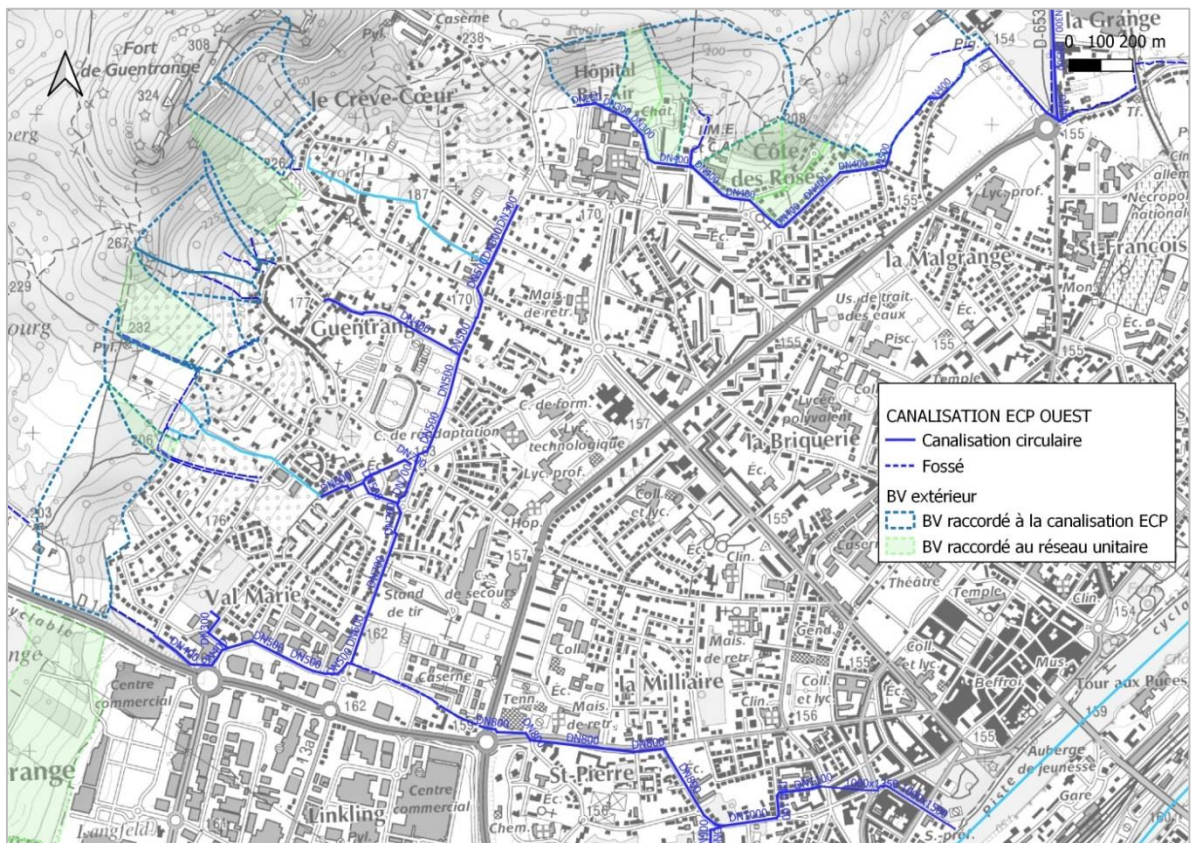


Fig. 67. Canalisation « ECP » Ouest

■ Thionville – Œutrange et Thionville – Beuvange

Ces deux secteurs sont desservis par un réseau ECP qui collecte les eaux de source et certaines eaux de ruissellement pour les rejeter au milieu naturel, en parallèle du réseau unitaire ;

4.3.6. Impact des rejets urbains

Le territoire est desservi par un réseau majoritairement unitaire, équipé de déversoirs d'orage. Au total, le réseau comporte **90 ouvrages de surverse** au milieu naturel.

Au regard des débits d'étiage QMNA5 et du nombre de DO s'y rejetant, les milieux récepteurs les plus vulnérables aux rejets urbains de temps de pluie sont le Conroy, le Kaelbach et la Fensch, sur le secteur SEAFF. Les rejets sur le **Veymerange**, la **Kiesel** et la **Bibiche** et leurs affluents sont également sensibles en période d'étiage :

Tableau 18- Masses d'eau réceptrices des surverses du réseau unitaire

CODE MASSE D'EAU	NOM MASSE D'EAU	QMNA5	Nombre de DO
CR213	MOSELLE 6	23.8 m ³ /s	26
CR401	VEYMERANGE	0.165 m ³ /s	22
CR402	KIESEL 1	0.029 m ³ /s	10
CR403	KIESEL 2	0.029 m ³ /s	4
CR400	BIBICHE	0.019 m ³ /s	2
CR395	CONROY 1	0.001 m ³ /s	3
CR716	KAELBACH	0 m ³ /s	4
CR398	FENSCH	0 m ³ /s	17

9 déversoirs d'orage sont soumis à autosurveillance, dont 3 déversent dans la Fensch (bassin de collecte du SEAFF) et 6 dans la Moselle (bassins de collecte de la station d'épuration de Thionville).

4.3.6.1. Système d'assainissement de la STEP de Thionville

Tableau 19- Volumes déversés et nombre de jours de déversement des DO soumis à autosurveillance sur le bassin de collecte de la STEP de Thionville – Données d'autosurveillance 2018

Ouvrage	Volume déversé	% du total	Nombre de jours de déversement
DO Crauser	2 142 452 m ³	39 %	75 jours
DO Merlin	1 005 961 m ³	18 %	50 jours
DO Gymnase	903 916 m ³	16 %	60 jours
DO République	884 421 m ³	16 %	59 jours
DO Gambetta	45 863 m ³	9 %	11 jours
DO Gare routière	505 508 m ³	1 %	48 jours
TOTAL	5 488 122 m³	100 %	95 jours

Conformité ERU

D'après la note technique du 07/09/2015 relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 21/07/2015 sur les systèmes d'assainissement collectif, la conformité ERU d'un système d'assainissement est atteinte lorsque les volumes (ou flux polluants) déversés par les déversoirs soumis à autosurveillance représentent au plus 5% des volumes (ou flux polluants) d'eaux usées produits par l'agglomération d'assainissement pendant l'année OU si on dénombre au maximum 20 déversements par an.

Pour le système d'assainissement de la station d'épuration de Thionville, sur la base des données d'autosurveillance de 2018, les volumes déversés au droit des DO soumis à autosurveillance représentent **38 %** des volumes d'eaux usées produits par l'agglomération d'assainissement pendant l'année. On dénombre 95 jours de déversement par an. A ce titre, le système d'assainissement n'atteindrait pas la conformité ERU.

Conformité DCE

La conformité DCE d'un système d'assainissement est obtenue lorsque les masses d'eau réceptrices sont en bon état (catégorie VERTE) pendant au moins 90% de la période sensible (en basses eaux). Un déclassement de 10% du temps de la période sensible est toléré avec au maximum 5% de déclassement de plus d'une classe. Le

Dossier d'évaluation environnementale

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION PORTES DE FRANCE THIONVILLE

déclassement de plus de deux classes est exclu. C'est cette fois-ci l'ensemble des déversoirs d'orage qui est considéré (et non uniquement les déversoirs d'orage soumis à autosurveillance).

L'étude de schéma directeur d'assainissement réalisée en 2011 avait montré, sur la base d'une modélisation du système d'assainissement, que celui-ci n'atteignait pas la conformité DCE.

Programme de travaux

Pour l'obtention de la conformité DCE, l'étude de schéma directeur d'assainissement réalisée en 2013 avait abouti à des préconisations de travaux, consistant en la création d'une trentaine de bassins d'orage pour un volume de stockage total de 23 430 m³. A ce jour, une partie du programme de travaux a été réalisée avec la création de 3 bassins d'orage d'une capacité totale de 6 166 m³ localisés à des endroits stratégiques du réseau. Cependant, au regard des difficultés d'implantation, des coûts d'investissement très importants et des coûts et contraintes d'entretien à prévoir pour ces ouvrages, la CAPFT a fait le choix d'une stratégie différente et plus durable pour la suite de la mise en conformité :

- Projet de réalisation d'un bassin d'orage au droit du DO Crauser pour en limiter la fréquence de déversement ;
- Action sur le bâti existant : projet de réalisation de travaux de déracordement, dans l'objectif de diminuer les déversements au droit des déversoirs d'orage du système d'assainissement en visant la conformité ERU et la conformité DCE ;
- *Action sur l'urbanisation future (et les réhabilitations de l'existant) : mise en place d'un zonage pluvial pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales et limiter au maximum les rejets d'eaux pluviales aux réseaux unitaires.*

4.3.6.2. Système d'assainissement de la STEP du SEAFF

En l'absence de données d'autosurveillance complètes pour les 3 déversoirs d'orage soumis à autosurveillance sur le système d'assainissement du SEAFF et situés sur le territoire de la CAPFT, nous présentons ici les données issues de la modélisation du système d'assainissement, réalisée dans le cadre de l'étude de schéma directeur du SEAFF :

Tableau 20- Volumes déversés et nombre de jours de déversement des DO soumis à autosurveillance sur le bassin de collecte de la STEP du SEAFF sur le territoire de la CAPFT – Résultats de modélisation pour l'année synthétique Météo France

Ouvrage	Volume déversé	% du total système d'assainissement	Nombre de jours de déversement
DO Fontoy Village	80 240 m ³	4 %	108 jours
DO Haut Pont	16 930 m ³	1 %	99 jours
DO place des sources	24 740 m ³	1 %	72 jours
TOTAL	121 910 m³	6 %	108 jours

Conformité ERU et DCE

Les volumes déversés au droit des 24 DO soumis à autosurveillance représentent **9,7 %** des volumes produits par l'agglomération d'assainissement pendant l'année. 17 ouvrages déversent plus de 20 jours par an.

A ce titre, sur la base des résultats de modélisation, le système d'assainissement n'atteindrait pas la conformité ERU. Par ailleurs, la conformité DCE n'est pas atteinte non plus d'après les résultats de modélisation.

Programme de travaux

Sur la base de ce constat, l'étude de schéma directeur d'assainissement du SEAFF a abouti à des **préconisations de travaux** visant à obtenir la conformité ERU et la conformité DCE. Sur les 3 ouvrages présents sur le territoire de la CAPFT, les travaux suivants sont prévus :

- DO Fontoy village : création d'un bassin d'orage de 1 500 m³ ;
- DO Haut Pont : augmentation de la capacité de pompage du poste de pompage Haut Pont ;
- DO place des sources : pas de travaux prévus.

La réalisation de ces travaux, associés aux autres travaux préconisés sur le reste du système d'assainissement du SEAFF, permettra l'obtention de la conformité ERU et de la conformité DCE (c'est-à-dire une forte réduction de l'impact du système d'assainissement sur le milieu récepteur).

4.3.7. Loisirs

La commune de Thionville possède sept hôtels sur son territoire, pour 416 chambres ainsi qu'un camping constitué de 43 emplacements.

Le tourisme autour de la commune de Thionville est un tourisme vert avec notamment la présence de plusieurs pistes cyclables sur le territoire de la CAPFT mais également de nombreux sentiers de randonnées pédestres au sein des forêts du territoire.

La présence d'une base de loisirs nautiques sur la commune de Basse-Ham enrichit l'offre de tourisme vert au sein de la CAPFT.

Quelques lieux culturels sont également présents sur le territoire de la CAPFT (et dans ses alentours), tel que le musée de la Tour aux Puces et le fort de Guenrange.

L'offre de tourisme et de loisirs est en plein développement sur le territoire de la CAPFT.

4.4. RISQUES ET NUISANCES

4.4.1. Les inondations par remontée de nappe

On appelle zone « sensible aux remontées de nappes » un secteur dont l'amplitude du battement de la nappe phréatique est telle qu'elle peut, lors d'événements pluvieux exceptionnels, entraîner une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

Le territoire est concerné par plusieurs secteurs potentiellement sujets au débordement de nappe, notamment de la nappe des alluvions de la Moselle, comme représenté ci-dessous :

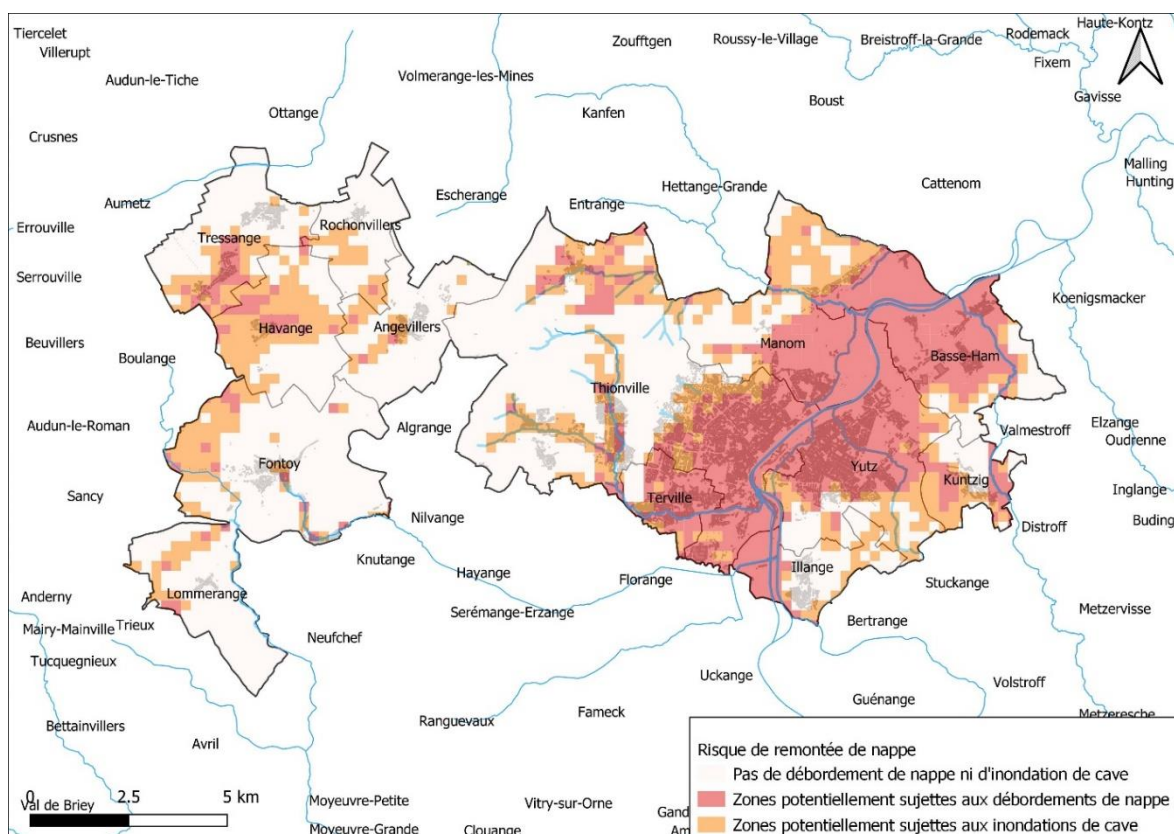


Fig. 68. Risque de remontée de nappe (source données : BRGM)

4.4.2. Les inondations par débordement de cours d'eau

4.4.2.1. Le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) de la Moselle en vigueur

Les communes en bordure de la Moselle sont soumises à un **Plan de Prévention des Risques d'Inondation** (PPRI). Le PPRI permet de réglementer l'occupation du sol en zone inondable et prévoit les prescriptions destinées à limiter les risques pour les biens et les personnes.

Un premier PPRI concernant les communes de Guénange, Bertrange, Uckange, Florange, Illange, Thionville, Yutz et Manon a été approuvé en août 1999. Thionville dispose d'une version modifiée du PPRI, dont la dernière version a été approuvée en avril 2009, sur la base de l'Atlas des zones inondables (AZI) de 2002.

Il est à noter que pour cette raison le zonage du PPRI de Thionville en vigueur repose non pas sur la crue de 1947, mais sur la modélisation de la crue de référence (période de retour de l'ordre de 100) dans la situation actuelle, réalisée dans le cadre de l'AZI de 2002 – les zones inondables du PPRI actuel diffèrent ainsi des zones inondables identifiées dans le PPRI initial.

Le plan de zonage du PPRI de la Moselle en vigueur est présenté en page suivante.

Le règlement définit les zones suivantes :

- une **zone rouge** qui correspond au **risque d'inondations le plus grave** sans considération d'occupation du sol et aux secteurs non bâtis touchés par les crues où il est essentiel de préserver le champ d'expansion (comprenant parfois des constructions isolées) afin de ne pas aggraver les inondations en amont et en aval. Toute nouvelle habitation y est interdite. Des prescriptions s'imposent aux aménagements existants.
- une **zone orange** qui correspond à un **risque inondation important ou modéré en zones bâties**. Cette zone comprend des sous-zonages (**O**, **O1** et **Oa**) où les constructions et installations sont autorisées sous réserve de respecter des conditions de réalisation, d'utilisation, ou d'exploitation établies en fonction de l'occupation du sol et de l'importance de l'aléa. Des prescriptions s'imposent aux aménagements existants.

Dans le secteur O1 (La Malgrange) les aménagements qui devront faire l'objet d'une opération d'ensemble. Des bassins de retenue devront être créés pour stocker les eaux de ruissellement avant leur rejet dans la Moselle. Ils devront être dimensionnés pour fonctionner lors d'une crue centennale. Dans ce système, en cas de crue, les remontées d'égout devront être prises en compte.

Dans les zones rouge et orange, les ouvrages de rétention devront être **lestés** de manière à supporter, s'ils sont vides, la poussée correspondante à la cote de référence correspondant à la crue centennale (indiquée sur le plan de zonage du PPRI).

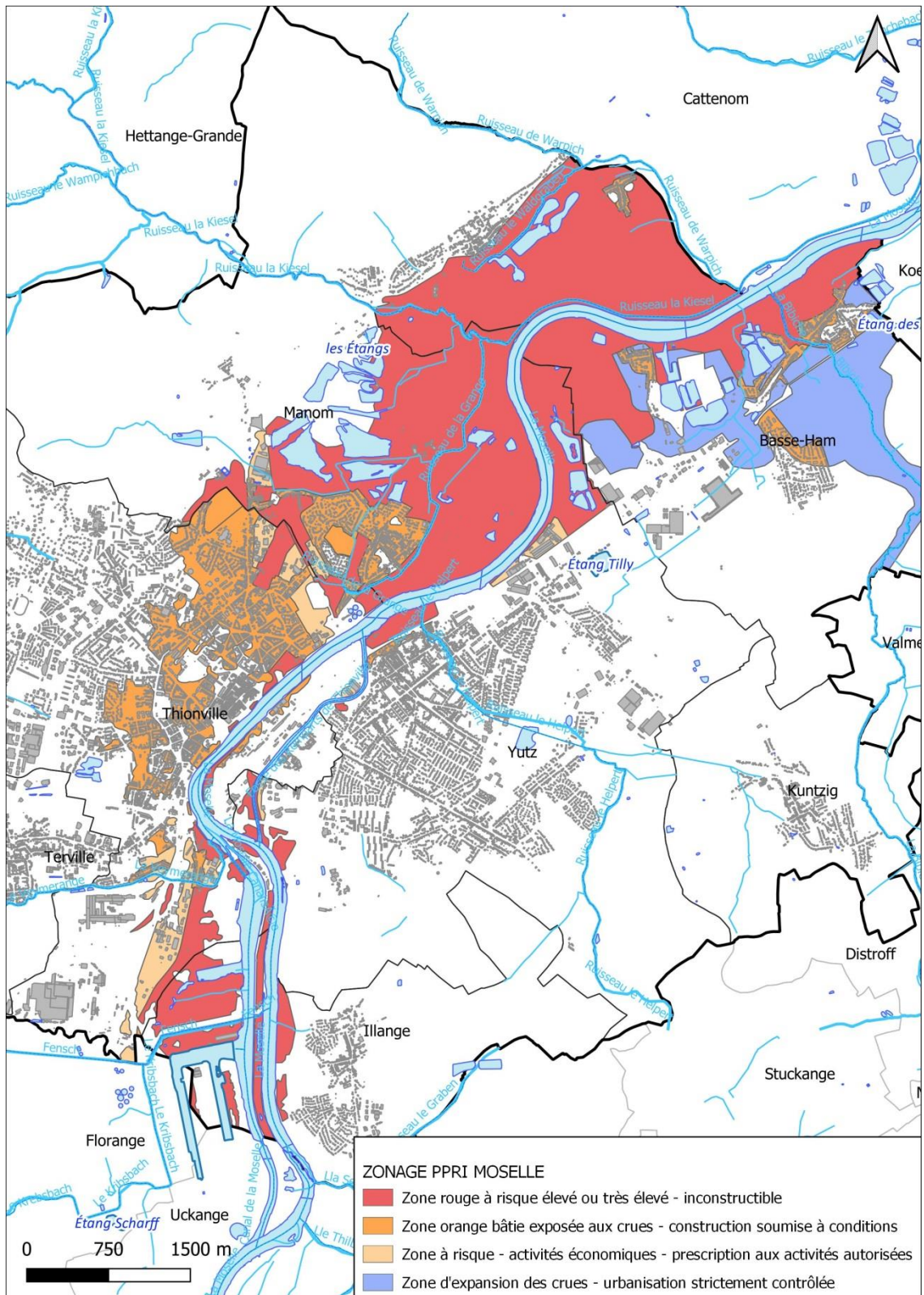


Fig. 69. Zonage du PPRI de la Moselle au droit de la CAPFT

4.4.2.2. Le porter-à-connaissance du risque d'inondation de la Moselle du 23 février 2021, concernant les communes d'Illange et de Thionville

Le PPRI actuel est issu d'une modélisation réalisée entre 1998 et 2002 par le bureau d'études SOGREAH (devenu ARTELIA) avec le logiciel CARIMA, qui a réalisé la cartographie des crues décennale, trentennale et de référence.

Une nouvelle modélisation hydraulique a été réalisée en 2018 par la DREAL du Grand Est avec le concours du CEREMA, avec le logiciel MASCARET sur la base de données topographiques plus récentes (LIDAR) que celle utilisées dans le modèle hydraulique de SOGREAH et avec un calage affiné avec les repères de crue de janvier 2018. Ce nouveau modèle fait apparaître des écarts parfois significatifs des lignes d'eau avec l'ancien modèle. Elle a permis de redéfinir les emprises inondables et les cotes de référence pour les communes dépourvues d'un système d'endiguement soit à l'aval de Thionville. Ces données ont été intégrées dans le PPRI de la Moselle.

Pour les autres communes, notamment Thionville et Illange sur le territoire de la CAPFT, les études se sont poursuivies et se sont achevées en 2020. La cartographie de l'aléa inondation mis à jour sur ces deux communes a fait l'objet d'un porter à connaissance en date du 23 février 2021. Les cartes mises à jour sont présentées ci-dessous :

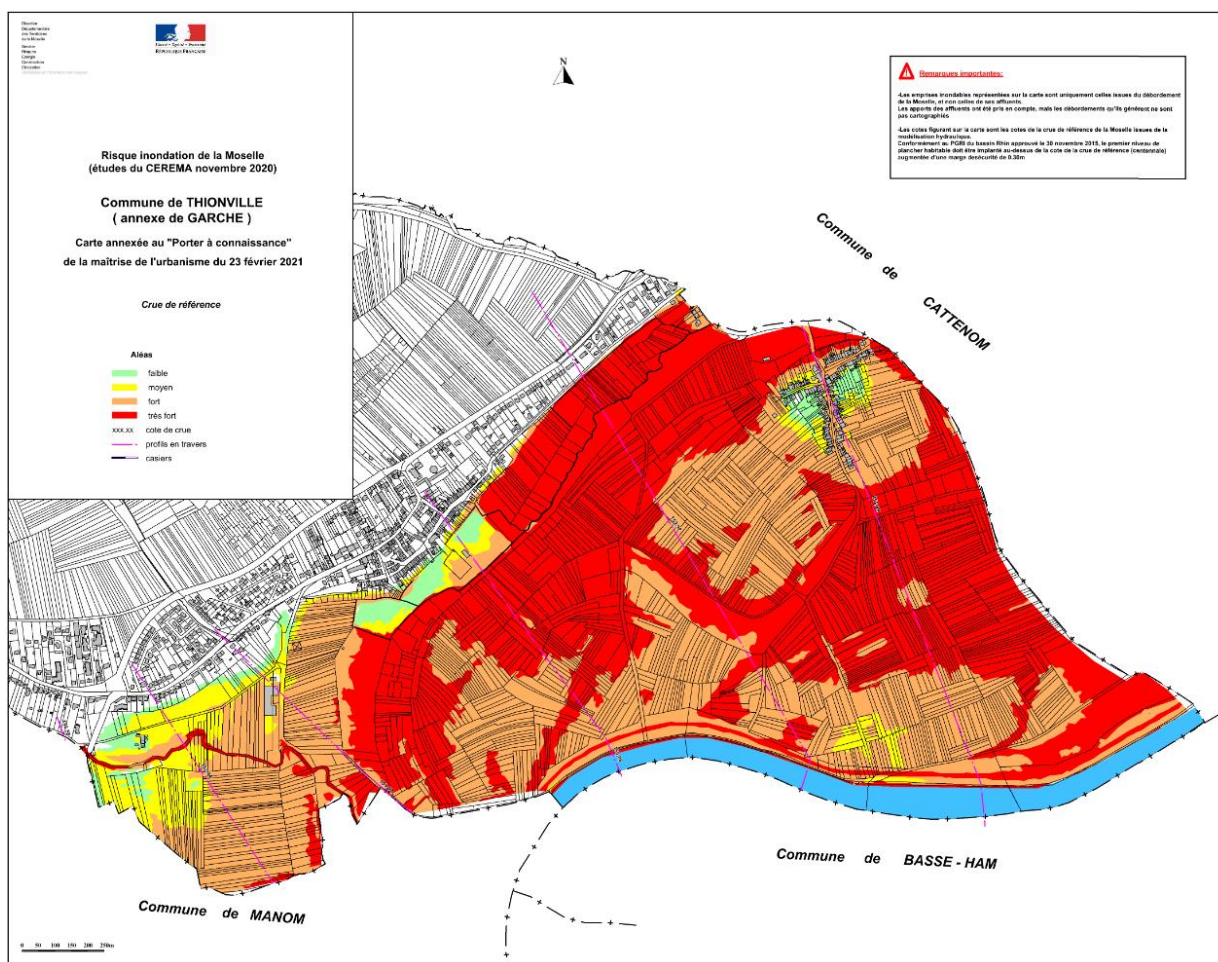


Fig. 70. Porter à connaissance du risque d'inondation de la Moselle du 23/02/2021 – Aléa inondation sur la commune de Thionville - Garche

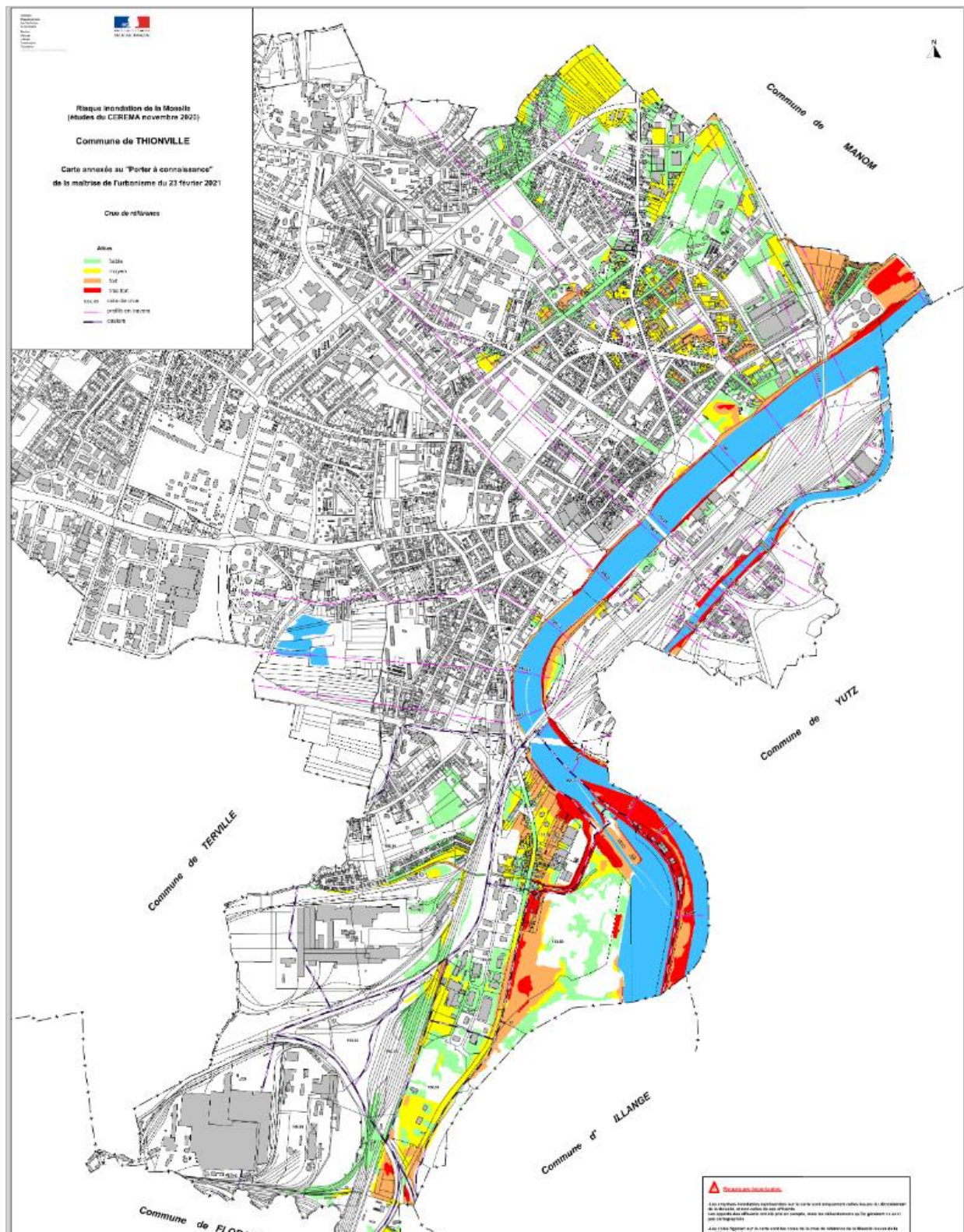


Fig. 71. Porter à connaissance du risque d'inondation de la Moselle du 23/02/2021 – Aléa inondation sur la commune de Thionville

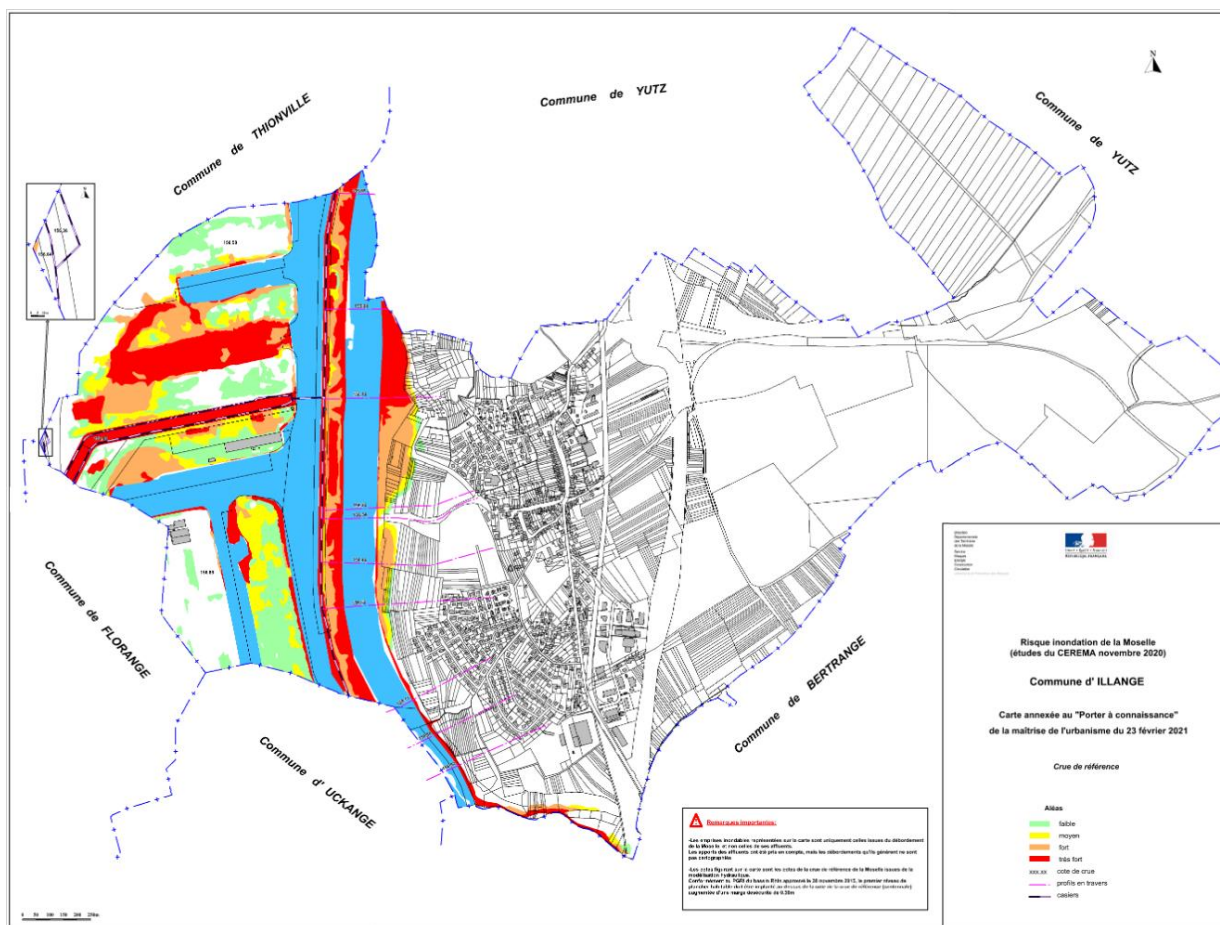


Fig. 72. Porter à connaissance du risque d'inondation de la Moselle du 23/02/2021 – Aléa inondation sur la commune d'Illange

Le PPRI de la Moselle n'intègre à ce jour pas encore ces modifications des zones inondables.

4.4.3. Les glissements de terrain

Le rapport de juin 2002 du BRGM sur les mouvements de terrain dans le département de la Moselle identifie le bassin thionvillois comme un bassin à risque modéré : « les glissements de terrain sont assez fréquents. Les zones susceptibles d’être affectées par des affaissements sont de faible étendue et les chutes de blocs sont inexistantes. La probabilité de dégât sur les éléments exposés est faible.

[...] Par conséquent, sur ce territoire, les risques provoqués par des éventuels phénomènes de mouvements sur les biens matériels sont faibles. »

Les zones exposées se situent principalement à l’ouest du ban communal de Thionville :

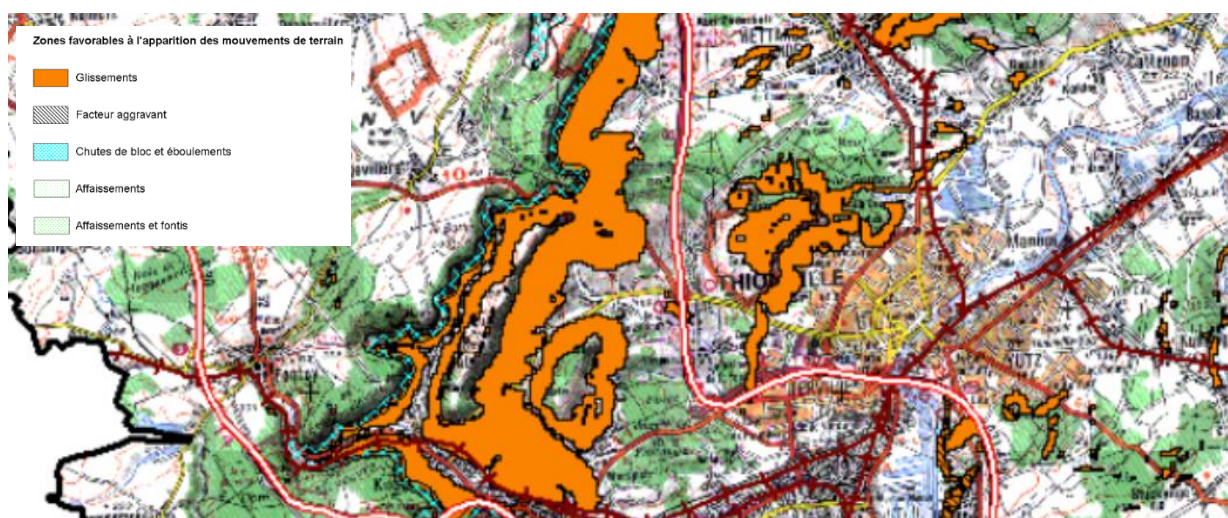


Fig. 73. Zones favorables à l'apparition des mouvements de terrain (source : BRGM)

4.4.4. Les risques miniers

Le territoire est concerné par un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM) sur le territoire des communes d'Angevillers, Fontoy, Havange, Rochonvillers et Tressange.

L'exploitation des ressources minières (mines de fer) de Lorraine entre la deuxième moitié du 19^{ème} siècle et la fin du 20^{ème} siècle a entraîné le creusement de 40 000 km de galeries (500 Mm³ de vide résiduel). Certaines de ces galeries laissées à l'abandon présentent aujourd'hui des risques d'effondrement, fontis, éboulements, affaissement ou encore de mouvements résiduels, avec des conséquences sur la sécurité des personnes et des biens.

Le zonage du PPRM délimite 3 zones :

- zone **rouge**, inconstructible sauf travaux autorisés dans le règlement
 - Zone **R1** : aléa susceptible d'affecter la sécurité des personnes – seuls les travaux d'entretien courant du bâti existant sont admis ;
 - Zone **R2** : aléa présentant un risque pour la sécurité des biens mais pas de risque direct pour la sécurité des personnes – seuls les travaux liés à l'évolution du bâti existant (extensions, annexes, travaux divers) sont autorisés, le secteur est inconstructible ;
 - Zone **R3** : zones de fontis sans risque pour la sécurité des personnes – même travaux autorisés qu'en zone R2 mais aucune construction nouvelle n'est autorisée en l'absence de dispositions de renforcement spécifiques à ce type d'aléa.
- zone **orange** : aléa affaissements progressifs localisées dans les secteurs déjà urbanisés des communes très contraintes – des constructions nouvelles sont autorisées sous réserve qu'elles ne mettent pas en jeu la sécurité des occupants des bâtiments en l'absence d'évacuation (les bâtiments doivent être renforcés) ;
- zone **jaune** : zones d'aléas mouvements résiduels situées dans les communes très contraintes – des constructions nouvelles peuvent y être autorisées à condition qu'elles soient renforcées dans les règles de l'art.

La présence de cavités peut expliquer la « disparition » de certains rejets ou cours d'eau qui s'infiltrent instantanément au droit de cavités existantes.

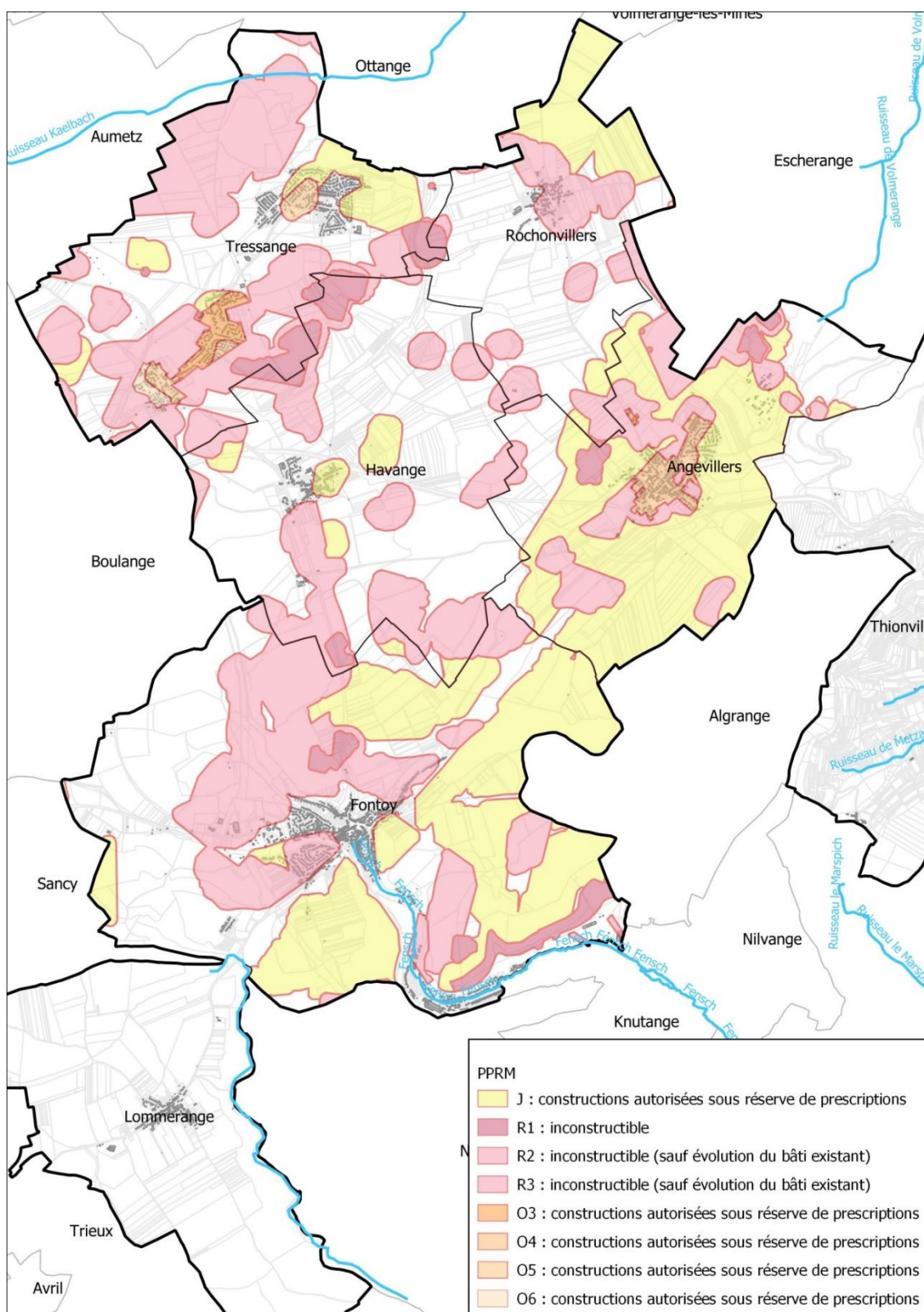


Fig. 74. Zonage du PPRM

4.4.5. L'aléa retrait et gonflement d'argiles

Le secteur d'étude est soumis à un aléa retrait-gonflement des argiles moyen à fort :

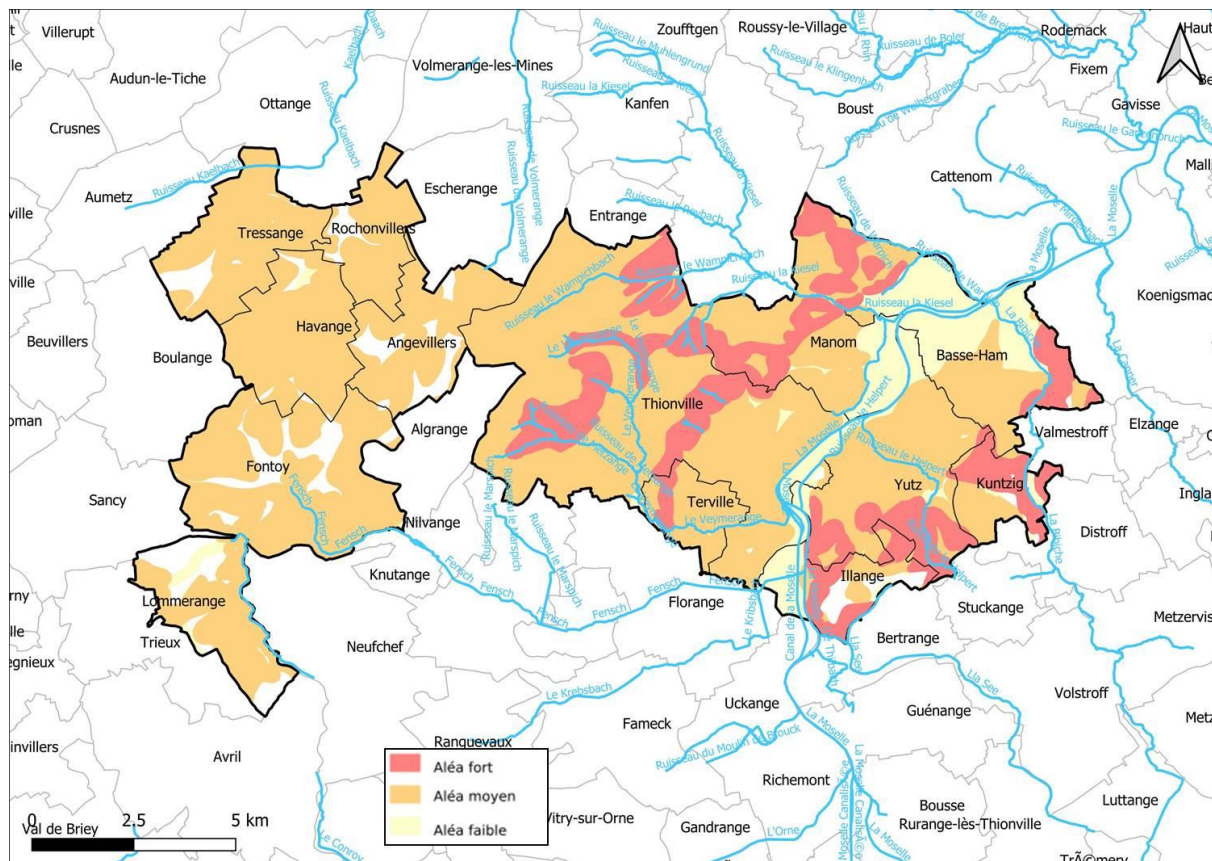


Fig. 75. Aléa retrait-gonflement des argiles (source données : BRGM)

4.4.6. Les inondations liées aux dysfonctionnements ou insuffisances des infrastructures

Le territoire de la CAPFT subit régulièrement des dysfonctionnements de temps de pluie (débordements de réseaux, ruissellement de surface, mises en charge de réseau et inondations de caves...) souvent liés au fonctionnement des infrastructures. De fréquents débordements du réseau unitaire (entraînant des inondations de voirie ou de caves) se produisent notamment dans les lieux suivants :

- Thionville – Beuvange, rue du lavoir ;
- Thionville – Beuvange, rue du Dol ;
- Thionville, rue Sainte Elisabeth ;
- Thionville – Guenrange, boucle Michel Quarante ;
- Thionville, rue Château Jeannot ;
- Thionville, rue de Longwy et rue de Nancy ;
- Thionville, rue du Pinson ;
- Thionville, rue Dupont des Loges ;
- Yutz, rue de la forêt ;
- Yutz, quartier Fridtjof Nansen.

Une étude de schéma directeur de gestion des eaux pluviales et de dé raccordement des eaux pluviales a été menée et s'est achevée fin 2020. Cette étude a abouti à un programme de travaux de dé raccordement et de déconnexions des eaux pluviales dont la mise en œuvre devrait contribuer à résoudre ces désordres, ou a minima à en réduire la fréquence.

4.4.7. Le risque sismique

Le territoire de la CAPFT se trouve en zone de sismicité 1, et présente donc un **aléa très faible**. Les intensités des séismes y sont généralement très faibles en raison de l'éloignement des foyers.

4.4.8. Les pratiques agricoles et leurs impacts sur la qualité de l'eau

4.4.8.1. Les zones vulnérables à la pollution par les nitrates

La directive européenne 91/676/CEE du 12/12/1991 définit les modalités de lutte contre la pollution des eaux provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles. Elle prévoit la délimitation de zones vulnérables dans les états membres ainsi que l'élaboration de programmes d'actions. Le Programme d'action en vue de la protection des eaux contre la pollution par les Nitrates d'origine agricole se décompose en un Programme d'Actions National (PAN), obligatoire, qui ne peut pas avoir de dérogation locale et un Programme d'Actions Régional (PAR) qui vient renforcer certaines mesures du PAN pour s'adapter aux spécificités de la région.

Les PAN et PAR ne s'appliquent qu'aux exploitations agricoles mais peuvent avoir des incidences sur d'autres activités en lien avec le monde agricole, comme les épandages de produits et déchets valorisés en agriculture ou encore les collectivités compétentes en Eau Potable. Une zone vulnérable est une partie du territoire où la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect de nitrates d'origine agricole et d'autres composés azotés sont susceptibles de se transformer en nitrates, menaçant à court terme la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement l'amélioration en eau potable.

En 2021, une commune de la CAPFT seulement n'est pas considérée comme une zone vulnérable : Angevillers.

4.4.8.2. Les pollutions diffuses par les résidus de produits phytosanitaires

L'usage des pratiques phytosanitaires est encadré par des directives cadre européennes, des décrets nationaux et des arrêtés ministériels.

Tout usage non autorisé de produits phytosanitaires est interdit. Il existe de nombreuses règles encadrant l'emploi de produits phytosanitaires, notamment concernant les applications de produits selon les conditions météorologiques (arrêté du 4 mai 2017). Il est également impératif de respecter les zones non traitées afin d'éviter les contaminations directes de cours d'eau et des points d'eau. Depuis le 1^{er} janvier 2020, des distances de sécurité doivent être respectées par rapport aux zones d'habitations et aux zones accueillant des personnes vulnérables. Il s'agit d'une extension des cas d'applications de zones non traitées. Les distances varient selon les produits phytosanitaires utilisés.

Le bloc communal est compétent concernant la garantie de la qualité des eaux d'alimentation contre les contaminations de toute origine notamment par l'instauration de périmètres de protection de captage. Ces mêmes aires sont protégées contre les pollutions diffuses par l'intervention de tous les échelons des collectivités. L'article L211-3 du Code de l'Environnement permet de lutter contre les pollutions diffuses liées à l'usage de produits phytosanitaires.

Le zonage pluvial vise à limiter l'imperméabilisation des sols et à améliorer la résilience de la ville face aux aléas climatiques - il ne s'applique pas aux ruissellements agricoles ou naturels, à l'exception de ceux qui sont interceptés par les zones urbaines.

4.4.9. Les risques technologiques

4.4.9.1. Les installations classées pour la protection de l'environnement

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens ou l'environnement.

Le risque industriel peut ainsi se développer dans chaque établissement dangereux. Afin d'en limiter l'occurrence et les conséquences, l'État a répertorié les établissements les plus dangereux et les a soumis à réglementation. La loi de 1976 sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), intégrée au Code de l'Environnement, distingue :

- Les installations, assez dangereuses, soumises à déclaration ;
- Les installations, dangereuses, soumises à autorisation et devant faire l'objet d'études d'impact et de dangers ;
- Les installations les plus dangereuses, dites « installations Seveso », assujetties à une réglementation spécifique.

Selon les quantités de substances dangereuses utilisées, on distingue deux sous-catégories :

- Les établissements SEVESO seuil bas,
- Les établissements SEVESO seuil haut, dits également SEVESO AS (Avec Servitude).

Cette classification s'opère pour chaque établissement en fonction de différents critères : activités, procédés de fabrication, nature et quantité des produits élaborés et stockés, etc.

Le territoire comporte au total 111 ICPE, dont 16 soumises à autorisation et encore en activité :

Tableau 21- ICPE soumises à autorisation

ETABLISSEMENT	COMMUNE	ACTIVITE	REGIME	SEVESO	ETAT D'ACTIVITE
MICHEL LOGISTIQUE SAS	BASSE HAM		Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
PIERBURG	BASSE HAM		Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
KS KOLBENSCHMIDT FRANCE	BASSE HAM	Fabrication de machines et équipements n.c.a.	Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
Société Lorraine de Revalorisation - SLR	BASSE HAM		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
TEXTILOR	BASSE HAM		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
Sté Lorraine de Cataphorèse Technique	FONTOY	Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements	Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
KVERNELAND GROUP METZ SAS	GARCHE	Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles	Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
UCA	ILLANGE	Entreposage et services auxiliaires des transports	Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre

GEPOR Illange	ILLANGE	Entreposage et services auxiliaires des transports	Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
KNAUF INSULATION LANNEMEZAN	ILLANGE	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
KLUTHE FRANCE	KUNTZIG	Industrie chimique	Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
WHIRLPOOL France	MANOM		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
GSM	MANOM		Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
AMF - TERVILLE CRASSIER	TERVILLE		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
BEHM	THIONVILLE	Industrie automobile	Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
EVAPUR	THIONVILLE		Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
ESKA (DERICHEBOURG ENVIRONNEMENT - ESKA)	THIONVILLE	Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
ETILAM	THIONVILLE		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
AKERS FRANCE	THIONVILLE	Fabrication de machines et équipements n.c.a.	Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
PRD Percier Réalisation Développement	THIONVILLE		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
AMF - CRASSIER DU VEYMERANGE	THIONVILLE		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
AMF - CRASSIER DE VOLKRANGE	THIONVILLE		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
GSM	THIONVILLE		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
AMREF - USINE THIONVILLE	THIONVILLE		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
LTM Color	THIONVILLE	Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements	Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
EQIOM	THIONVILLE	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
SMM SAS	YUTZ		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation
GSM	YUTZ		Autorisation	Non Seveso	En exploitation avec titre
PROSIMETAL	YUTZ		Autorisation	Non Seveso	En fin d'exploitation

4.4.9.2. Les sites BASIAS et BASOL

Le territoire est concerné par 369 sites BASIAS (inventaire historique de sites industriels et activités de services, dont certains peuvent avoir causé une pollution des sols) et 23 sites BASOL (site et sols pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif) :

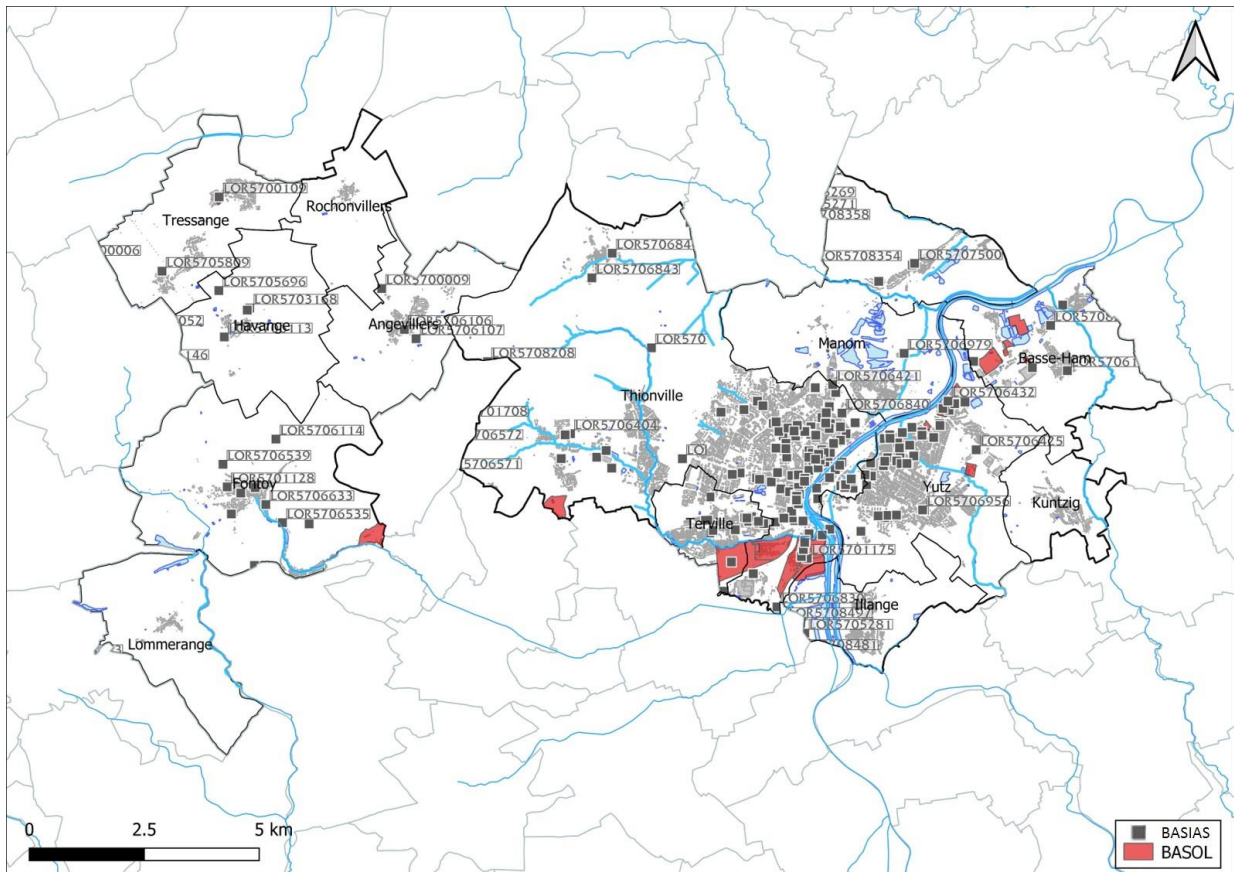


Fig. 76. Sites BASIAS et BASOL

4.4.9.3. Sites BASIAS

Parmi les 369 sites BASIAS, 71 ne sont pas localisés. La plupart des sites Basias sont situés au centre de Thionville.

4.4.9.3.1. Sites BASOL

Tableau 22- Sites BASOL recensés sur le territoire de la CAPFT

Nom du site	Commune principale	Adresse du site
KORSEC INDUSTRIE	57970 BASSE HAM	RUE DU CANAL À HAUTE HAM
Société TEXTILOR	57970 BASSE HAM	ROUTE DE THIONVILLE- BP 40038
Site SLR	57970 BASSE HAM	
Ancienne usine sidérurgique de La Paix	57440 ALGRANGE	Z.A.C. DE LA PAIX
WHIRLPOOL (ex-INDESIT)	57100 MANOM	
FLORANE (CARREFOUR MARKET)	57100 MANOM	1 ROUTE DE MONDORF
Anciens crassier et laminoirs de TERVILLE	57180 TERVILLE	ROUTE DE VERDUN
Anciens crassier et laminoirs de TERVILLE	57180 TERVILLE	ANCIEN SITE SIDÉRURGIQUE
Anciens crassier et laminoirs de TERVILLE	57180 TERVILLE	ROUTE DE VERDUN
Ancienne usine à gaz de Thionville	57100 THIONVILLE	26 RUE DE VERDUN
Ancienne usine sidérurgique de Thionville	57100 THIONVILLE	CHEMIN DU LEIDT
Crassier de Volkrange	57100 THIONVILLE	ROUTE DE MARSPICH
		VOLKRANGE
ETILAM	57100 THIONVILLE	ROUTE DE MANOM
Akers	57100 THIONVILLE	CHEMIN DU LEIDT
Anciens crassier et laminoirs de TERVILLE	57180 TERVILLE	ANCIEN SITE SIDÉRURGIQUE
Crassier du Veymerange	57100 THIONVILLE	D 14
TOTAL - relais des Orchidées	57100 THIONVILLE	29 ALLÉE DE LA LIBÉRATION
BURLOR	57710 TRESSANGE	CARREAU DE LA MINE DE BURE
Ancien site POLDER (ex-PINCK)	57970 YUTZ	36 RUE DE LA CULTURE
Prosimétal	57970 YUTZ	RUE DE L'INDUSTRIE
ROS CASARES FRANCE	57970 YUTZ	AVENUE DES NATIONS
Société Métallurgique de la Moselle	57970 YUTZ	126 RUE NATIONALE
EUROVIA Yutz	57970 YUTZ	103 ROUTE DE KUNTZIG

4.4.9.4. Le risque nucléaire

Le centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Cattenom se situe à moins de 10km au Nord-Ouest de Thionville.

Un Plan Particulier d'Intervention (PPI), arrêté le 14 mai 2003, s'applique aux communes situées dans un périmètre de 10 km autour du centre nucléaire de Cattenom :

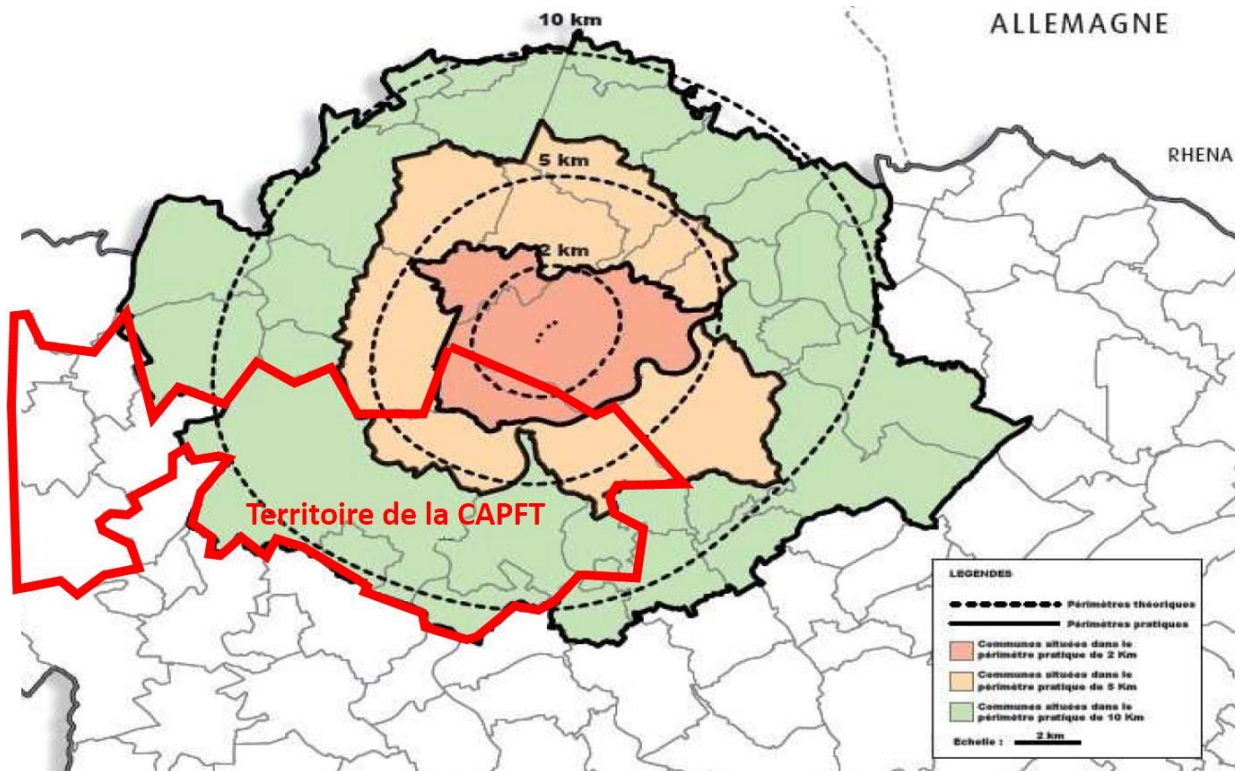


Fig. 77. Périmètres du PPI de la centrale nucléaire de Cattenom

Une partie du territoire de la CAPFT est incluse dans ce périmètre, en particulier la partie Nord de la commune de Thionville (secteur Garche) située dans le périmètre de 2 km, et les communes de Manom et Basse-Ham, dans le périmètre de 8 km (périmètres d'évacuation immédiate sur ordre du préfet).

4.4.10. Les insectes nuisibles : le moustique tigre

Au 1^{er} janvier 2021, le moustique tigre (*Aedes albopictus*) n'était pas présent dans le département de la Moselle :

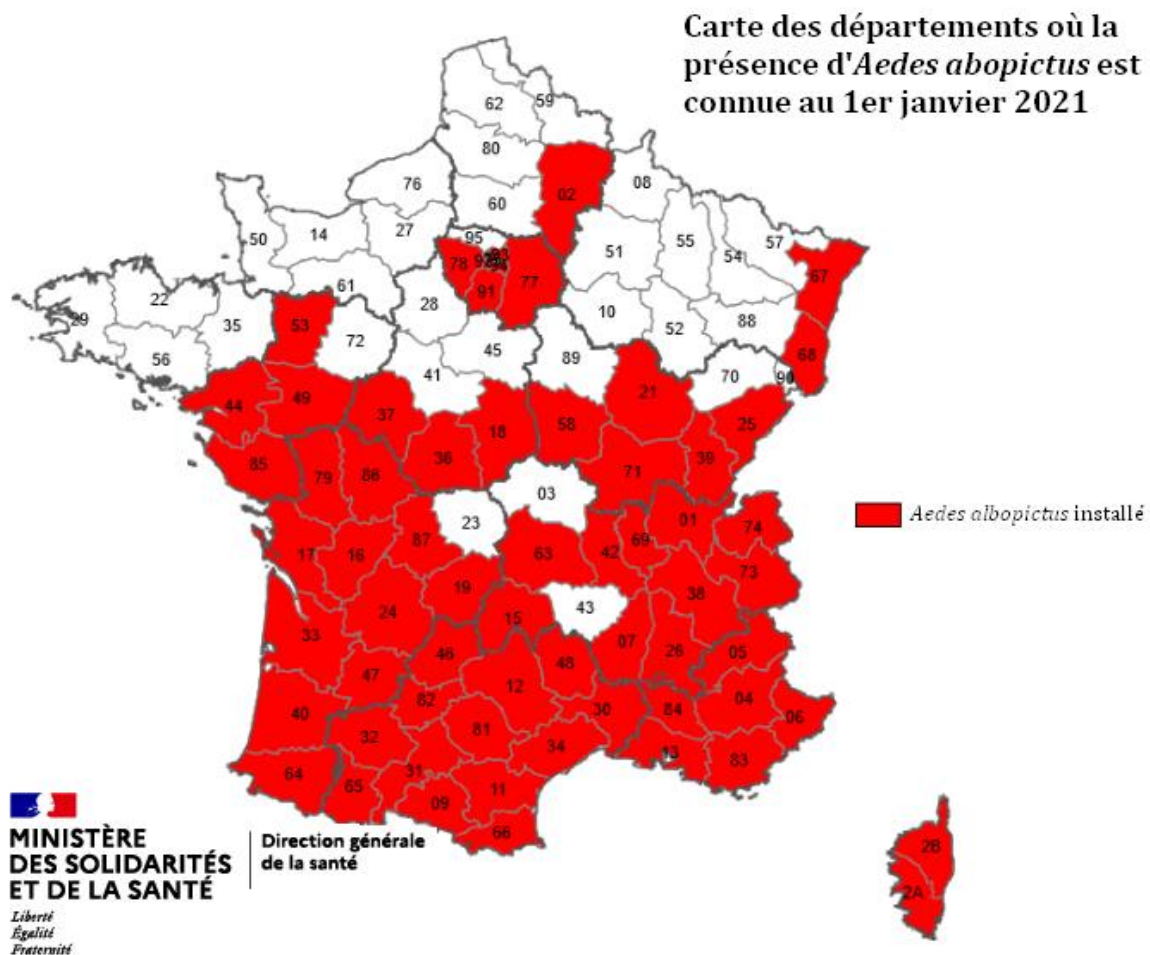


Fig. 78. Répartition du moustique tigre sur le territoire français au 1^{er} janvier 2021 (source : solidarites-sante.gouv.fr)

Toutefois, sa progression sur le territoire français est rapide.

4.5. ANALYSE DES ENJEUX ET SENSIBILITES

L'analyse de l'état initial a abouti à la connaissance des milieux concernés par le projet de zonage pluvial. Cette connaissance est nécessaire pour dégager dans un premier temps les enjeux, puis la sensibilité de ceux-ci au regard des caractéristiques spécifiques du projet.

Par **enjeu**, on entend une thématique attachée à une portion de territoire qui, compte tenu de son état actuel ou prévisible, présente une valeur au regard des préoccupations environnementales, patrimoniales, culturelles, esthétiques, monétaires ou techniques.

La notion de **sensibilité** tient compte des caractéristiques du projet et notamment des impacts pressentis, ainsi que de différents facteurs dont l'étendue de la population, la biodiversité, la présence d'espèces rares ou protégées, l'importance économique, la capacité de rétablissement des populations ou de la qualité du milieu après impact, le pourcentage d'écosystème ou de ressources affectées à un niveau régional ou national.

La conclusion sur la sensibilité du milieu fait intervenir une notation qualitative par « avis d'expert » allant d'une sensibilité négligeable et à une sensibilité forte. Le tableau ci-dessous présente les enjeux environnementaux et leur sensibilité :

Fort	Sensibilité forte vis-à-vis de la mise en place d'un plan de zonage pluvial
Moyen	Sensibilité modérée vis-à-vis de la mise en place d'un plan de zonage pluvial
Faible	Sensibilité faible vis-à-vis de la mise en place d'un plan de zonage pluvial
Négligeable	Sensibilité négligeable voire nulle vis-à-vis de la mise en place d'un plan de zonage pluvial

Tableau 23- Synthèse de l'analyse des enjeux et sensibilités

Milieu physique

THEMATIQUE	DETAIL	SENSIBILITE
CLIMAT	<ul style="list-style-type: none"> • Climat de type océanique, à l'influence continentale marquée 	-
RELIEF ET TOPOGRAPHIE	<ul style="list-style-type: none"> • Localisation dans la Vallée de la Moselle • Le territoire de la CAPFT est divisé en deux parties : le plateau (à l'ouest) et la plaine de la Moselle. Un versant abrupt marque la limite entre les terrains du Jurassique moyen à l'Ouest et du Jurassique inférieur à l'Est 	-
HYDROGEOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> • La zone d'étude se situe sur une « poche de terrains rapportés » • Forte porosité de la nappe des alluvions de Moselle (à l'est de la zone d'étude) alimentée par les eaux de pluie liée à sa faible épaisseur • De nombreux captages sont présents sur la nappe des calcaires du Dogger des côtes de Moselle, sur la nappe des alluvions de la Moselle et sur la nappe du plateau lorrain du Rhin (interceptant toutes le périmètre d'études) • La qualité des nappes alluviales respecte les seuils autorisés, au droit de la station de Manom 	Moyen

	<ul style="list-style-type: none"> • Six captages sont présent sur le territoire de la CAPFT 	
HYDROGRAPHIE	<ul style="list-style-type: none"> • Situé dans le bassin versant de la Moselle • 11 masses d'eau différentes sur le territoire de la CAPFT • La qualité des eaux superficielles est globalement dans un état mauvais à moyen (hormis le Conroy) 	Moyen
INFILTRATION ET RUISSELLEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Les zones de production de ruissellement sont localisées au droit des secteurs urbanisés • Les transferts de ruissellement s'opèrent vers les points bas du territoire • Les accumulations de ruissellement sont localisées au droit des secteurs urbanisés 	Fort

Milieu naturel

THEMATIQUE	DETAIL	SENSIBILITE
PERIMETRES ET CONTINUITES ECOLOGIQUE	<ul style="list-style-type: none"> • La zone NATURA 2000 la plus proche est située à 6kms • Quatre ZNIEFF de type 1 sont présentes sur le territoire • Une ZNIEFF de type 2 est présence sur le territoire • Présence d'un corridor écologique référencé dans le SRCE traversant le secteur d'étude • Présence d'une réserve naturelle : Hettange-Grande à 1km de la limite du périmètre de l'Agglomération • Présence de réservoirs de biodiversité référencé dans le SRCE au droit des ZNIEFF • Présence d'un espace naturel sensible (forêt de Valmestroff) à l'extrême Est du territoire de la commune de Basse-Ham 	Faible
ZONE HUMIDE	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de nombreuses zones humides sur le territoire avec des enjeux forts, notamment au niveau de la Moselle et des étangs de Manom • Plusieurs zones humides prioritaires désignés par le SAGE pour la gestion de l'eau sur le territoire • Présence d'une zone humide remarquable : la zone humide des vallons du Conroy et du Cheillon 	Moyenne

Milieu humain

THEMATIQUE	DETAIL	SENSIBILITE
------------	--------	-------------

PATRIMOINE HISTORIQUE	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de périmètre historique au droit du site • Zones de présomption de prescription archéologique à Manom, Basse-Ham et Thionville • Sites archéologiques à Fontoy, Illange et Lommerange • Présence de quatre monuments classés et huit inscrits à Thionville • Présence de deux sites inscrits à Manom 	-
PAYSAGE	<ul style="list-style-type: none"> • Le secteur d'étude est inclus dans l'unité 7a regroupant « Conurbation Metz/Thionville et la frange nord du bassin sidérurgique » • Le paysage est marqué par une urbanisation autour de la ville de Thionville alors que le reste du territoire est composé de boisements ou de surfaces agricoles 	-
DEMOGRAPHIE	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilisation d'une population qui a tendance à vieillir sur le territoire 	-
URBANISATION	<ul style="list-style-type: none"> • 19% du territoire communautaire est urbanisé, 3,9% du territoire communautaire est à urbaniser • L'urbanisation des zones AU des documents d'urbanisme en vigueur entraînerait une augmentation de 14% à court terme et de 18% à moyen terme des surfaces urbaines par rapport aux surfaces urbanisées actuelles • Centres-villes très denses et imperméabilisés à Thionville, Yutz • 44% du territoire est agricole • Le territoire est majoritairement naturel 	-
URBANISME	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de PLUi • 10 communes possèdent un PLU, 2 disposent d'une carte communale et une dépend du RNU • Modification du PLU sur la commune de Thionville 	Moyenne
CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE	<ul style="list-style-type: none"> • Site hors zone d'influence des infrastructures génératrices de nuisances 	-
INFRASTRUCTURES ET RESEAUX	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'une ligne électrique haute tension avec servitude • Absence de risque technologique recensé à proximité du site 	-

Risques

RISQUES D'INONDATION	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs secteurs sont potentiellement sujets au débordement de nappe, notamment de la nappe des alluvions de la Moselle 	Forte
-----------------------------	--	--------------

	<ul style="list-style-type: none"> Les communes en bordure de Moselle sont soumises à un Plan de Prévention des Risques d’Inondation De nombreuses inondations ont lieu, la faute aux dysfonctionnements des infrastructures 	
GLISSEMENT DE TERRAINS	<ul style="list-style-type: none"> Le bassin thionvillois présente des risques modérés concernant les mouvements de terrain 	Moyenne
RISQUES MINIERS	<ul style="list-style-type: none"> Présence d’un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM) sur le territoire des communes d’Angevillers, Fontoy, Rochonvillers et Tressange. De nombreux secteurs sont inconstructibles sur le territoire de ces communes en raison de ce risque 	-
RISQUES SISMIQUES	<ul style="list-style-type: none"> Le secteur présente un aléa très faible au risque sismique 	-
ALEA-RETRAIT ET GONFLEMENT DES ARGILES	<ul style="list-style-type: none"> Le secteur d’étude est soumis à un aléa retrait-gonflement des argiles moyen à fort 	Forte
PRATIQUES AGRICOLES	<ul style="list-style-type: none"> L’agriculture est présente sur le territoire. Elle engendre la production de pollutions des eaux souterraines et superficielles par les nitrates et les produits sanitaires 	-
RESEAUX D’ASSAINISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Deux ouvrages de traitement sont gérés par la CAPFT : lagune de Rochonvillers et station d’épuration de Thionville. Cinq communes sont adhérentes au SEAFF et raccordées sur l’ouvrage de Florange. Les effluents de Tressange sont traités par la STEP de Bettembourg. Illange est raccordé à la STEP de Guénange. 70% des surfaces urbaines sont raccordées sur les réseaux d’assainissement via une collecte unitaire. 30% des surfaces urbaines sont raccordées sur des systèmes séparatifs. 10% des surfaces collectées en séparatif sont ensuite rejetées au réseau d’assainissement unitaire (le reste est rejeté dans le milieu naturel). Présence de réseaux d’eaux claires parasites (ECP) pour les intercepter et les rejeter directement au milieu naturel sans passer par les réseaux unitaires. 90 ouvrages de surverse au milieu naturel présents sur le territoire. 9 déversoirs d’orage sont soumis à autosurveillance. STEP de Thionville : 38% des volumes d’eaux usées produits par l’agglomération d’assainissement pendant l’année sont déversés au milieu naturel 	Fort

	<ul style="list-style-type: none"> STEP du SEAFF : 9,7% des volumes d'eaux usées produits par l'agglomération d'assainissement pendant l'année sont déversés au milieu naturel 	
RISQUES TECHNOLOGIQUES	<ul style="list-style-type: none"> Présence de nombreux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) Présence d'une usine SEVESO au sud de Thionville 369 sites BASIAS et 23 sites BASOL présents sur le territoire : sites pollués ou potentiellement pollués 	Moyen
RISQUES NUCLEAIRES	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) s'appliquant aux communes situées dans un périmètre de 10kms autour du centre nucléaire de Cattenom : la partie Nord de la Commune de Thionville est concernée 	-

Conclusion

L'analyse de l'état initial du territoire concerné a montré la présence :

- d'**enjeux moyens** relatifs à principalement au milieu naturel :
 - Enjeux liés aux périmètres d'inventaire, de protection et continuités écologique à grande échelle
 - Présence de boisements dans l'aire d'étude favorable à la faune
 - Présence d'une zone humide recensée au Sud-Est de l'aire d'étude
- De **sensibilités moyennes à fortes** vis-à-vis de la mise en place d'un zonage pluvial :
 - Présence de captages d'eau potable et d'alluvions très perméables autour de la Moselle
 - Eaux superficielles en mauvais état
 - Présence de zones humides avec des enjeux forts
 - Centres-villes denses et très imperméabilisés
 - Forte production de ruissellement dans les zones urbaines
 - Aléa moyen à fort de retrait-gonflement des argiles
 - Zones urbaines majoritairement desservies par des réseaux unitaires équipé de nombreuses surverses rejetant des volumes importants au milieu naturel
 - Dysfonctionnements des infrastructures en temps de pluie en zone urbaine
 - Présence de sites pollués ou potentiellement pollués en grand nombre au centre-ville de Thionville

4.6. PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DU TERRITOIRE

L'article R122-20 du Code de l'Environnement demande la « description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ».

Le tableau ci-dessous présente les principaux enjeux du territoire et leur évolution prévisible sans et avec la mise en œuvre du zonage pluvial :

Rappel du niveau de sensibilité :  = Moyen  = Fort

Légende (exprimé par rapport à la situation actuelle pour les deux colonnes) :

→ Sans évolution notable  Dégradation  Amélioration

Tableau 24- Perspectives d'évolution du territoire

THEMATIQUE	EVOLUTION POTENTIELLE	
	SANS LE ZONAGE PLUVIAL	AVEC LE ZONAGE PLUVIAL
MILIEU PHYSIQUE		
Quantité des eaux souterraines	→ Pas d'évolution notable	↗ Augmentation des apports vers la nappe grâce à l'infiltration d'une partie des eaux pluviales aujourd'hui collectées dans des conduites ou rejetées directement au cours d'eau
Qualité des eaux souterraines	→ Pas d'évolution notable	→ Pas d'évolution notable ou ↗ Le zonage pluvial ne cible pas spécifiquement les pollutions agricoles – il pourra entraîner un modeste effet sur les polluants peu mobiles (pesticides) grâce à la promotion des dispositifs végétalisés d'infiltration et de l'infiltration à la source, mais devrait avoir peu d'effet sur les polluants très mobiles comme les nitrates. Par conséquent, la qualité des nappes devrait poursuivre sa trajectoire actuelle
	↘ Risque de pollutions ponctuelles de la nappe au droit des sites et sols pollués recensés sur le territoire	↘ Risque de pollutions ponctuelles de la nappe au droit des sites et sols pollués recensés sur le territoire mais l'adaptation des prescriptions de gestion des eaux pluviales en cas de pollution supposée des sols réduit ce risque
Quantité des eaux de surface	↘ Aggravation des assecs et étiages sévères des cours d'eau à l'exception de la Moselle sous l'effet du dérèglement climatique	↗ Augmentation des apports vers la nappe grâce à l'infiltration d'une partie des eaux pluviales aujourd'hui collectées dans des conduites ou rejetées directement au cours d'eau → Soutien des étiages
Qualité des eaux de surface	↘ Aggravation de la dégradation de la qualité des cours d'eau du territoire, sous l'effet de la poursuite des rejets polluants et du dérèglement climatique : aggravation des étiages et assecs entraînant la concentration des polluants	↘ Peu d'effet sur les polluants d'origine agricole ↗ Diminution des apports de polluants (HAP, métaux...) issus du ruissellement sur les surfaces urbaines grâce à l'infiltration in situ des eaux pluviales : filtration des polluants par le sol et

THEMATIQUE	EVOLUTION POTENTIELLE	
	SANS LE ZONAGE PLUVIAL	AVEC LE ZONAGE PLUVIAL
		↗ rétention/adsorption de ces polluants dans les premiers centimètres de sol ↗ Soutien des étiages limitant la concentration des polluants dans les cours d'eau
MILIEU NATUREL		
Habitats naturels, faune et flore	→ Pas d'évolution notable	↗ Amélioration de la biodiversité en ville grâce à l'infiltration des eaux pluviales (soutien de la végétation en période sèche) et à l'exigence d'un taux minimal de végétalisation des parcelles lorsque les eaux pluviales ne sont pas infiltrées
Zones humides et mares	→ Pas d'évolution notable	↗ Augmentation des apports directs d'eaux pluviales au milieu naturel, notamment les zones humides, grâce à la règle de hiérarchisation des exutoires – meilleure qualité des eaux rejetées grâce à la gestion à la source et à l'utilisation d'aménagements végétalisés
MILIEU HUMAIN		
Urbanisation et imperméabilisation	<p>↘ Aggravation de l'imperméabilisation des sols liée à l'urbanisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - augmentation de la population de 0,2% par an en moyenne sur les 20 dernières années - augmentation des surfaces urbaines de 14% à moyen terme et 18% à long terme par rapport aux surfaces urbaines actuelles, selon les documents d'urbanisme en vigueur <p>Partiellement compensée par la désimperméabilisation mise en œuvre dans le cadre de grands projets d'aménagement urbain</p>	<p>→ Limitation de l'imperméabilisation des surfaces nouvellement urbanisées grâce à l'infiltration des eaux pluviales et à l'exigence d'un taux maximal d'imperméabilisation lorsque les eaux pluviales ne sont pas infiltrées</p> <p>↗ Désimperméabilisation progressive des zones urbaines actuelles</p>
Gestion des systèmes d'assainissement	→ Pas d'évolution notable	↗ Déraccords progressifs sur les bassins de collecte unitaires, entraînant une diminution des surverses unitaires au milieu naturel
Activité agricole	↘ Difficultés du maintien de l'activité agricole avec l'assèchement des sols lié au dérèglement climatique	→ Maintien de l'humidité du sol grâce aux aménagements végétalisés
Protection et mise en valeur du patrimoine	↘ Risque de dégradation du patrimoine archéologique en cas de travaux avec affouillement (terrassements pour la pose de conduites par exemple) notamment	→ Peu de risques de dégradation du patrimoine archéologique en privilégiant des aménagements de gestion des eaux pluviales en surface
	→ Pas d'évolution notable	↗ Mise en valeur du patrimoine par des aménagements végétalisés
Paysage	→ Pas d'évolution notable	↗ Mise en valeur du paysage par des aménagements végétalisés
SANTE HUMAINE		
Qualité des eaux de consommation	↗ Amélioration de la qualité des eaux de captage grâce à la mise en place de	↗ Amélioration de la qualité des eaux souterraines grâce à une augmentation des apports par

Dossier d'évaluation environnementale

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION PORTES DE FRANCE THIONVILLE

THEMATIQUE	EVOLUTION POTENTIELLE	
	SANS LE ZONAGE PLUVIAL	AVEC LE ZONAGE PLUVIAL
	périmètres de protection et d'aires d'alimentation de captage (AAC) au droit des captages les plus vulnérables	infiltration (moins concentration des polluants), par la prise en compte des zones de vulnérabilité des masses d'eau (adaptation des prescriptions) et par la filtration dans le sol des polluants présents dans les eaux infiltrées
Résilience aux aléas climatiques	↳ Aggravation des phénomènes d'îlots de chaleur urbains (déjà présents) et des inondations lors d'événements pluvieux extrêmes, sous l'effet du dérèglement climatique et de l'extension urbaine	↗ Amélioration de la résilience lors de fortes chaleurs grâce à l'augmentation des espaces végétalisés de gestion des eaux pluviales, formant des îlots de fraîcheur en ville ↗ Diminution du risque d'inondation grâce à la gestion à la source, en surface, et à la prise en compte des axes d'écoulements naturels dans la conception des projets (anticipation des zones inondées lors d'événements climatiques extrêmes)
Autres risques	→ Pas d'évolution notable pour les risques de glissements de terrain, de retrait-gonflement des argiles	→ Pas d'évolution notable

5. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET RAISONS DU PARTI RETENU

L'article R122-20 du code de l'environnement demande que soient présentés dans le dossier d'évaluation environnementale :

« 3° Les solutions de substitution raisonnables permettant de répondre à l'objet du plan, schéma, programme ou document de planification dans son champ d'application territorial. Chaque hypothèse fait mention des avantages et inconvénients qu'elle présente, notamment au regard [des objectifs du plan, schéma ou programme et de la description de l'état initial de l'environnement] ; »

« 4° L'exposé des motifs pour lesquels le projet de plan, schéma, programme ou document de planification a été retenu notamment au regard des objectifs de protection de l'environnement »

Les principaux enjeux environnementaux motivant la mise en œuvre du zonage pluvial de la CAPFT sont les suivants :

- Les risques de dégradation de la qualité des masses d'eau réceptrices, notamment liés aux rejets des déversoirs d'orage ;
- Les risques d'inondation par ruissellement superficiel, débordement de réseau et/ou de cours d'eau ;
- L'adaptation au changement climatique, et notamment la lutte contre les îlots de chaleur urbains.

Compte-tenu de ces objectifs, d'autres solutions de gestion des eaux auraient pu être envisagées.

Les approches suivantes, ainsi que les critères ayant conduit à écarter ou retenir ces solutions, sont décrites dans les paragraphes qui suivent :

- Les approches classiques de gestion des eaux pluviales ;
- L'approche retenue dans le zonage pluvial de la CAPFT ;
- Des variantes possibles de l'approche retenue.

Les effets de chaque approche envisagée sont analysés au regard des enjeux suivants :

- Risque d'inondation ;
- Ressource en eau souterraine ;
- Qualité des masses d'eau ;
- Dépenses liées aux ouvrages (investissement et exploitation) ;
- Qualité du cadre de vie ;
- Résilience / adaptation au changement climatique.

Trois niveaux d'effets sont définis :

- ▶ Effet négatif
- ▶ Effet positif
- ▶ Effet négligeable / nul

5.1. APPROCHE CLASSIQUE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES : CARACTERISTIQUES ET EFFETS

5.1.1. Description de l'approche classique de gestion des eaux pluviales

Durant des décennies, les eaux pluviales ont été gérées par un système de collecte – transport – stockage – rejet.

5.1.1.1. La collecte

Les eaux de pluie ont été collectées dans les mêmes réseaux que les eaux usées durant des décennies ; ces réseaux mêlant eaux pluviales et eaux usées sont dits « unitaires ».

Aujourd'hui, la collecte en réseau unitaire est proscrite, dans la mesure où les eaux de ruissellement vont entraîner une surcharge du réseau par temps de pluie, entraînant des déversements d'eaux usées diluées vers le milieu naturel via les ouvrages de décharge, ainsi qu'une variabilité de la charge à traiter au sein de la station de traitement en aval.

Les nouveaux réseaux d'assainissement sont donc « séparatifs », c'est-à-dire qu'il existe un réseau spécifique pour les eaux usées qui sont acheminées à la station de traitement, et un autre pour les eaux pluviales qui sont rejetées vers les eaux superficielles (cours d'eau).

5.1.1.2. Le stockage et le rejet

Les réseaux unitaires génèrent des rejets d'eaux usées diluées au milieu naturel par temps de pluie, via les ouvrages de surverse (déversoirs d'orage, trop-plein de poste de pompage). La maîtrise de ces rejets et de leur impact sur le milieu récepteur impose la mise en place d'ouvrages de stockage, dits bassins d'orage, qui permettent de limiter la fréquence et le volume des rejets aux eaux superficielles. Dans les zones densément urbanisées, le manque d'espace conduit fréquemment à la mise en place d'ouvrages enterrés.

Les réseaux séparatifs pluviaux entraînent quant à eux la concentration des flux de ruissellement. Afin de limiter une trop forte perturbation du milieu naturel et les risques de crue du milieu récepteur liés à ces rejets, la mise en œuvre d'un ouvrage de stockage avant rejet à débit limité peut s'avérer nécessaire

5.1.2. Effets de la gestion classique des eaux pluviales

Sur le territoire de la CAPFT, les réseaux unitaires sont majoritaires, en particulier dans les secteurs les plus densément urbanisés et les centres-villes historiques : Thionville, Yutz, Terville. Ils sont équipés de 90 déversoirs d'orage, dont 6 sont soumis à autosurveillance. Ce système ne remplit actuellement pas les critères requis pour obtenir la conformité « ERU » et la conformité « DCE ». Certains secteurs sont de plus concernés par des problématiques de débordement par temps de pluie, de même que les réseaux séparatifs pluviaux qui équipent les zones plus récemment urbanisées.

Un scénario de pérennisation de ce système sur le territoire de la CAPFT, sans mise en œuvre du zonage pluvial, impliquerait ainsi :

- Sur l'ensemble des bassins de collecte, le renforcement des conduites et/ou la mise en place d'ouvrages de stockage des eaux pluviales rejetant à débit limité dans les canalisations d'eaux pluviales ou unitaires, pour limiter la fréquence de débordement dans les secteurs sensibles du territoire ;
- Dans les bassins de collecte unitaires, la mise en place de plusieurs bassins d'orages enterrés au droit des déversoirs d'orage soumis à autosurveillance et/ou la mise en séparatif massive des réseaux unitaires actuels afin de diminuer drastiquement les déversements.

5.1.2.1. Risques d'inondation

Les réseaux, dimensionnés pour une période de retour donnée (classiquement la pluie décennale), présentent une capacité limitée.

- ▶ En cas d'évènement pluvieux supérieur à la pluie de dimensionnement, des débordements de réseau peuvent être observés en surface. Ces débordements sont généralement observés en milieu urbain, où les surfaces de ruissellement artificialisées entraînent un ruissellement rapide vers les réseaux.
- ▶ Par ailleurs, les risques de dysfonctionnement sur le réseau enterré, type obstruction, saturation, dépôts importants... constituent d'autant plus de facteurs de débordement de ces réseaux.
- ▶ En l'absence de dispositif de limitation de débit avant rejet au milieu naturel, il existe également un risque important d'inondation par débordement des cours d'eau.
- ▶ La régulation des eaux pluviales à la parcelle par rétention avant rejet à débit limité permet d'écarter le pic de crue, et donc de limiter les risques de débordement, par débordement de réseaux ou de cours d'eau, jusqu'à la pluie dimensionnante (pluie forte, soit T = 20 ans en zone U et T = 100 ans en zone AU).
- ▶ La mise en œuvre d'un ouvrage de rétention avec infiltration ou dispositif de régulation du débit permet également de limiter les risques de débordement précités, jusqu'à la pluie dimensionnante.
- ▶ Toutefois, la démarche d'enterrer les ouvrages de gestion des eaux pluviales fait perdre la perception du risque d'inondation par la population, pouvant conduire à une mauvaise utilisation du parcellaire (implantation d'usages vulnérables en zone à risque).
- ▶ Le prétraitement avant rejet n'a aucun impact quantitatif sur les eaux pluviales.

5.1.2.2. Ressource en eau

- ▶ La gestion en réseau enterré des eaux pluviales avec rejet vers les eaux superficielles ne permet pas de contribuer à la recharge des nappes et ne joue pas de rôle dans le soutien d'étiage en l'absence de limitation du débit de rejet.
- ▶ La régulation à la parcelle ne contribue pas directement à la recharge des nappes et ne joue qu'un rôle très limité dans le temps pour le soutien d'étiage : 2 ou 3 jours au maximum sont nécessaires pour vidanger un ouvrage de stockage, et la plupart du temps quelques heures suffisent.
- ▶ Dans le cas où les eaux sont infiltrées après rétention, le rechargement de la nappe est assuré.
- ▶ Dans le cas où les eaux sont rejetées à débit limité vers le milieu superficiel, l'ouvrage n'assure aucune fonction de rechargement de la nappe.
- ▶ Le prétraitement avant rejet n'a aucun impact quantitatif sur les eaux pluviales.

5.1.2.3. Qualité des masses d'eau

- ▶ La gestion en réseau enterré des eaux pluviales avec rejet vers les eaux superficielles ne permet aucune limitation du débit de rejet des pluies courantes, qui représentent environ 80% des événements pluvieux annuels, et, par conséquent, pas ou peu d'interception des polluants chroniques rejetés lors des pluies courantes.
- ▶ La gestion séparative des eaux pluviales permet toutefois de supprimer les flux de pollutions en provenance des déversoirs d'orage (rejet d'eaux usées dans le milieu naturel par temps de pluie).
- ▶ En réseau séparatif pluvial, la régulation des eaux pluviales à la parcelle ne permet pas ou peu d'interception des polluants chroniques rejetés lors des pluies courantes.

- ▶ En réseau unitaire, la régulation des eaux pluviales à la parcelle ne permet pas ou peu de limitation du débit de rejet des petites pluies, donc pas d'effet sur les déversements des déversoirs d'orage qui déversent dès les pluies courantes.
- ▶ Dans le cas les eaux sont infiltrées après rétention, le phénomène de percolation dans le sol permet un traitement avant d'atteindre le milieu naturel (la nappe).
- ▶ Dans le cas où les eaux sont rejetées vers le milieu naturel, aucun processus de traitement n'intervient avant rejet.
- ▶ La mise en place d'un dispositif de prétraitement avant rejet permet d'assurer la protection des masses d'eaux contre les pollutions accidentelles (à condition que les ouvrages disposent d'un système d'obturation facilement activable).
- ▶ Les dispositifs de prétraitement ne sont pas conçus pour traiter les pollutions chroniques très faiblement concentrées, et nécessitent un entretien régulier, à défaut duquel il existe un risque de relargage non contrôlé des pollutions interceptées en cas d'événement pluvieux intense.

5.1.2.4. Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques

- ▶ La gestion des eaux pluviales en réseaux séparatifs implique des coûts importants d'investissement et d'entretien (curages, réparations...) ; ces dépenses sont supportées par la collectivité.
- ▶ Même remarque dans le cas d'une gestion des eaux pluviales à la parcelle, où les dépenses sont supportées par les propriétaires.
- ▶ Les ouvrages de rétention sont coûteux à l'investissement et nécessitent un entretien régulier.
- ▶ Les dispositifs de prétraitement nécessitent un entretien régulier.

5.1.2.5. Qualité du cadre de vie

- ▶ La mise en œuvre de réseaux enterrés (séparatifs ou non), d'ouvrages de stockage enterrés, de dispositifs de prétraitement enterrés n'apporte aucune valeur ajoutée au cadre de vie.

Les dispositions de gestion à la parcelle peuvent apporter ou non une valeur ajoutée, en fonction du type de gestion choisi (effet bénéfique possible si ouvrage à ciel ouvert paysager).

5.1.2.6. Résilience / adaptation au changement climatique

- ▶ La gestion des eaux pluviales par réseau séparatif est peu adaptable, le redimensionnement des infrastructures nécessitant d'ouvrir des tranchées et de remplacer les conduites ou d'en poser de nouvelles en parallèle.
- ▶ La mise en œuvre d'ouvrages de stockage enterrés est peu adaptable, le redimensionnement de l'ouvrage de stockage nécessitant des terrassements et travaux lourds pour modifier le génie civil.
- ▶ La mise en œuvre de dispositifs de prétraitement enterrés n'a aucun effet sur la résilience ou l'adaptation au changement climatique.

Les effets des solutions de gestion à la parcelle vis-à-vis des critères climatiques sont fonction du type de gestion choisi (effet bénéfique possible si ouvrage à ciel ouvert végétalisé).

Ce mode de gestion n'a pas été retenu pour le zonage pluvial de la CAPFT : il est peu adaptable aux variations d'intensités de pluie, peu résilient aux changements climatiques, et présente des risques importants en cas de dysfonctionnement.

Par ailleurs, il est coûteux en mise en œuvre et en entretien, et n'apporte aucune valeur ajoutée en termes de biodiversité, cadre de vie, paysage, amélioration de la qualité des eaux, atténuation de l'effet d'îlot de chaleur urbain.

5.2. PARTI RETENU POUR LE ZONAGE PLUVIAL DE LA CAPFT

5.2.1. Rappel des caractéristiques du parti retenu

Le parti retenu pour le zonage pluvial de la CAPFT fait intervenir les principes suivants :

- Les eaux pluviales doivent être gérées à la parcelle ou à l'échelle du projet d'aménagement ;
- Les projets d'aménagement doivent favoriser les **surfaces perméables** et **végétalisées**, qui peuvent être :
 - Des espaces verts (y compris ceux qui réalisent l'infiltration des eaux pluviales) ;
 - Des enrobés poreux ou autres revêtements perméables ou semi-perméables (dalles alvéolaires par exemple) ;
 - Des toitures végétalisées stockantes, qui peuvent compter à hauteur de 50% de leur surface dans le total des surfaces perméables et/ou des surfaces végétalisées de la parcelle, à condition qu'elles comprennent au moins 10 cm de substrat avec une capacité d'absorption d'eau de 35% au minimum.
- Le libre écoulement des ruissellements amont doit être assuré ;
- L'infiltration des eaux pluviales doit être envisagée en priorité (sauf zones dérogatoires) ;
- En zones dérogatoires ou lorsque l'infiltration des eaux pluviales est impossible ou non souhaitable :
 - Les eaux pluviales doivent être rejetées à débit limité aux eaux superficielles ou à défaut au réseau d'assainissement, à une valeur de 3 l/s/ha ;
 - Le projet doit respecter un taux d'imperméabilisation maximum (entre 40% et 70% selon la zone dans laquelle il se situe et selon l'occupation du sol projetée) et un taux de végétalisation minimum de 20%.
- Les volumes de rétention associés aux dispositifs d'infiltration ou de rejet à débit limité sont dimensionnés pour une période de retour T= 20 ans en zone U du PLU ou T = 100 ans en zone AU.

5.2.2. Effets du parti retenu pour le zonage pluvial de la CAPFT

5.2.2.1. Risques d'inondation

- ▶ L'infiltration à la source en priorité réduit les volumes rejetés au réseau et/ou au cours d'eau récepteur et retarde le moment où l'ouvrage déborde.
- ▶ La conception par niveau de service et le respect de la Zone de Libre Ecoulement permettent d'anticiper les zones inondables en cas de débordement des ouvrages pour y éviter toute occupation des sols vulnérable aux inondations (réduction de la vulnérabilité) et laisser passer l'eau (réduction de la durée de l'inondation, donc de l'aléa).
- ▶ La réalisation des aménagements en surface participe à la perception du risque d'inondation par la population : le débordement de l'infrastructure de stockage peut être anticipé car le niveau d'eau dans l'ouvrage est visible.
- ▶ La présence de végétation dans les aménagements n'a pas d'effet sur le risque d'inondation.

5.2.2.2. Ressource en eau

- ▶ L'infiltration des eaux pluviales participe à la recharge des nappes phréatiques, qui alimentent certains cours d'eau et jouent ainsi un rôle de soutien d'étiage (lutte contre les assècs). Le rejet à débit limité ne joue qu'un rôle limité dans le soutien des étiages.
- ▶ La réalisation des aménagements en surface n'a pas d'effet sur la ressource en eau.
- ▶ L'eau perdue par évapotranspiration ne rejoint pas les nappes phréatiques.
- ▶ Pour les aménagements végétalisés, les racines de végétaux permettent de maintenir dans le temps la perméabilité du sol (et donc favorisent l'infiltration au détriment du ruissellement).

5.2.2.3. Qualité des masses d'eau

- ▶ La limitation du facteur de charge dans les zones où la masse d'eau souterraine est vulnérable permet de maximiser la fonction de filtre du sol pour les pollutions chroniques.
- ▶ L'interception des pluies courantes à la source permet d'intercepter une grande partie des pollutions chroniques et d'éviter leur concentration.
- ▶ La réalisation des aménagements en surface facilite la détection des pollutions accidentelles (repérage visuel).
- ▶ La réalisation des aménagements en surface n'a pas d'effet sur les pollutions chroniques.
- ▶ Les aménagements végétalisés favorisent la dégradation des polluants organiques par les microorganismes du sol.

5.2.2.4. Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques

- ▶ La limitation du facteur de charge entraîne une consommation plus importante de foncier.
- ▶ L'investissement et l'entretien sont généralement moins coûteux pour des ouvrages en surface par rapport à des ouvrages enterrés.
- ▶ La réalisation des aménagements en surface est consommatrice de foncier.
- ▶ Les aménagements végétalisés nécessitent un entretien adapté (mais généralement moins coûteux que le curage d'un ouvrage imperméable).

5.2.2.5. Qualité du cadre de vie

- ▶ Les ouvrages d'infiltration extensifs incitent à la gestion intégrée des eaux pluviales (intégration des eaux pluviales dans l'aménagement urbain, plutôt que la création d'ouvrages hydrauliques dédiés à la gestion des eaux pluviales).
- ▶ Les aménagements en surface offrent la possibilité d'un aménagement paysager.
- ▶ Les aménagements végétalisés participent à l'amélioration du cadre de vie : apport paysager, lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain

5.2.2.6. Résilience / adaptation au changement climatique

- ▶ La limitation du facteur de charge réduit indirectement l'imperméabilisation des sols - mais l'impact sur l'effet d'îlot de chaleur urbain reste faible en l'absence de végétalisation.
- ▶ L'infiltration à la source en priorité favorise le maintien de l'humidité du sol.

- ▶ Aucun ouvrage n'est capable de gérer tous les événements pluvieux, à plus forte raison compte-tenu de l'incertitude liée au dérèglement climatique. Le Plan Pluie prévoit toutefois que les zones inondables en cas de débordement des ouvrages (point bas, thalwegs...) soient anticipées dès la conception du projet afin d'éviter toute occupation du sol vulnérable aux inondations et tout obstacle aux écoulements pour "laisser passer l'eau" et revenir plus rapidement à la normale.
- ▶ Les aménagements de surface sont adaptables plus facilement que les ouvrages enterrés, surtout pour les ouvrages non imperméabilisés (jardin d'eau, espace vert d'infiltration...) dont le dimensionnement peut facilement être augmenté (pas de génie civil).
- ▶ La mise en œuvre d'aménagements végétalisés participe à la lutte contre l'effet de chaleur urbain.

Le parti retenu pour le Zonage pluvial permet une gestion adaptative des eaux pluviales et apporte de nombreux services écosystémiques ; par ailleurs, ses coûts de mise en œuvre et d'entretien sont moindres comparées à des solutions de gestion « classiques ».

Rappelons également que ce mode de gestion est notamment préconisé par les **documents de référence récents en termes de gestion des eaux pluviales** :

- Note de doctrine de gestion des eaux pluviales de la région Grand Est (Agence de l'Eau Rhin-Meuse, février 2020) ;
- Gestion durable des eaux pluviales : le plan d'action (Ministère de la Transition Ecologique, novembre 2021) ;
- Les inondations par ruissellement : suivez le guide ! (CEPRI – Centre Européen de Prévention du Risque Inondation, décembre 2021).

5.3. AUTRES APPROCHES ENVISAGEABLES DANS LE CADRE DU ZONAGE PLUVIAL

5.3.1. Alternatives à la règlementation du taux d'imperméabilisation et de végétalisation

La mise en place d'un coefficient de biotope par surface (CBS) aurait pu être envisagée pour un objectif similaire.

5.3.1.1. Risques d'inondation

- ▶ Le CBS permet de limiter la formation du ruissellement à la source et participe donc à la lutte contre les risques d'inondation ; toutefois l'effet est limité pour les pluies fortes.

5.3.1.2. Ressource en eau

- ▶ L'eau perdue par évapotranspiration ne rejoint pas les nappes phréatiques.
- ▶ Peut favoriser l'infiltration in situ, mais peu d'effet sur la recharge des nappes si les terrains végétalisés ne sont pas associés à un volume de stockage.

5.3.1.3. Qualité des masses d'eau

- ▶ Les aménagements végétalisés favorisent la dégradation des polluants organiques des eaux pluviales par les microorganismes du sol ; toutefois, l'effet est limité si les surfaces végétalisées ne jouent pas de rôle hydraulique.

5.3.1.4. Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques

- ▶ Les surfaces avec un haut CBS ne sont pas nécessairement utilisées pour leur rôle hydraulique.
- ▶ Toutefois la végétalisation permet de limiter le dimensionnement des ouvrages hydrauliques.

5.3.1.5. Qualité du cadre de vie

- ▶ Cette alternative favorise la biodiversité en ville et participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain.

5.3.1.6. Résilience / adaptation au changement climatique

- ▶ Cette alternative participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain.

Cette alternative n'a pas été retenue dans le zonage pluvial de la CAPFT car il n'existe pas de PLUi à l'échelle de la CAPFT et sa mise en œuvre opérationnelle est très complexe. La solution retenue dans le zonage pluvial de la CAPFT permet toutefois d'assurer des services similaires.

5.3.2. Toitures végétalisées

Dans le cadre du zonage pluvial, l'obligation de mise en place de toitures végétalisées semble assez cohérente avec la démarche générale.

Elle présente les avantages et inconvénients suivants, au regard des critères évoqués précédemment :

- ▶ Si la toiture végétalisée est stockante, elle permet la limitation des risques d'inondation par débordement du réseau ou du cours d'eau récepteur jusqu'à N3 (pluies fortes).
- ▶ Elle a peu d'effet sur les pluies fortes et donc sur les risques d'inondation si la toiture est simplement végétalisée sans stockage.
- ▶ L'eau perdue par évapotranspiration ne rejoint pas les nappes phréatiques.
- ▶ Elle a peu d'effet sur la qualité des masses d'eau car les eaux pluviales de toitures sont très peu polluées.
- ▶ Elle entraîne un surcoût sur la construction (le dimensionnement doit tenir compte de la charge supplémentaire liée au substrat et au stockage de l'eau le cas échéant) ;
- ▶ Toutefois l'eau est stockée in situ ce qui ne consomme pas de foncier supplémentaire.
- ▶ Elle participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain (climatisation naturelle pour les bâtiments), et donc à l'amélioration du cadre de vie.
- ▶ Elle participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain, et contribue donc à la résilience face au changement climatique.

Cette mesure n'a pas été retenue dans le zonage pluvial : la hiérarchisation des exutoires associée à la règle sur le taux de végétalisation minimal offre une plus grande souplesse dans la conception des aménagements de gestion des eaux pluviales. De plus, le fait que les toitures végétalisées comptent dans les surfaces végétalisées du projet à hauteur de 50% de leur surface présente un caractère incitatif à la mise en place de toiture végétalisée, notamment dans les zones contraintes, densément urbanisées.

Par ailleurs, au-delà des arguments techniques, les critères suivants constituent des obstacles à la mise en œuvre de la mesure :

- ▶ Peu d'acceptabilité sociale de la mesure,
- ▶ La maîtrise d'ouvrage n'est pas compétente sur sa mise en application.

5.4. SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTES APPROCHES ENVISAGÉES

Le tableau en page suivante récapitule l'ensemble des arguments évoqués ci-dessus :

Tableau 25- Synthèse des solutions de substitution envisageable et raisons du parti retenu

Effet du choix technique sur les principaux enjeux motivant le zonage pluvial							JUSTIFICATION DU CHOIX				
Risques d'inondations	Ressource en eau	Qualité des masses d'eau	Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques	Qualité du cadre de vie	Résilience face aux aléas climatiques Adaptation au dérèglement climatique						
SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEABLES PAR RAPPORT AUX CHOIX TECHNIQUES EFFECTUES DANS LE ZONAGE PLUVIAL Approches classiques de gestion des eaux pluviales											
Gestion des eaux pluviales par des réseaux séparatifs se rejetant aux eaux superficielles - pérennisation des réseaux séparatifs pluviaux actuels - mise en séparatif de certains réseaux unitaires actuels, en particulier en amont des déversoirs d'orage les plus impactants pour le milieu	-	Par débordement de réseau Capacité limitée des conduites enterrées (réseaux classiquement dimensionnés pour la pluie décennale). Risques de dysfonctionnement importants : obstruction, saturation ...entraînant un risque d'inondation lors de fortes pluies - et un dimensionnement plus sécuritaire des conduites se traduit par des coûts d'investissement très importants	-	Aucune limitation du débit de rejet des pluies courantes, qui représentent environ 80% des événements pluvieux annuels Pas ou peu d'interception des polluants chroniques rejetés lors des pluies courantes	-	Dépenses supportées par la collectivité Réseaux séparatifs coûteux en investissement et en entretien (curages, réparations)	0	Pas d'apport au cadre de vie	-	Peu adaptable - le redimensionnement des infrastructures nécessite d'ouvrir des tranchées et de remplacer les conduites ou d'en poser de nouvelles en parallèle	NON RETENU dans le zonage pluvial
	-	Par débordement de cours d'eau Risque d'inondation par débordement de cours d'eau en l'absence de limitation du débit de rejet des réseaux séparatifs	-	Suppression des pollutions engendrées par les rejets des déversoirs d'orage	-						
Régulation à la parcelle des rejets par rétention avant rejet à débit limité aux eaux superficielles jusqu'à N3 (pluie forte)	+	Par débordement de réseau ou de cours d'eau Limitation des risques d'inondation par débordement du réseau ou du cours d'eau récepteur jusqu'à N3	-	Réseau séparatif pluvial Pas ou peu d'interception des polluants chroniques rejetés lors des pluies courantes Réseau unitaire Pas ou peu de limitation du débit de rejet des petites pluies, donc pas d'effet sur les déversements des déversoirs d'orage qui déversent dès les pluies courantes	-	Dépenses supportées par les propriétaires Ouvrages généralement coûteux à l'investissement et nécessitant un entretien régulier		<i>(dépend de la nature de l'ouvrage de rétention)</i>		<i>(dépend de la nature de l'ouvrage de rétention)</i>	

Effet du choix technique sur les principaux enjeux motivant le zonage pluvial											JUSTIFICATION DU CHOIX		
Risques d'inondations		Ressource en eau		Qualité des masses d'eau		Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques		Qualité du cadre de vie		Résilience face aux aléas climatiques Adaptation au dérèglement climatique			
Ouvrages enterrés de stockage avant infiltration (exemple : SAUL) ou rejet à débit limité (bassin de rétention enterré)	+	Par débordement de réseau ou de cours d'eau Limitation des risques d'inondation par débordement du réseau ou du cours d'eau récepteur jusqu'à N3	+	En cas d'infiltration après rétention, le rechargement de la nappe est assuré	+	En cas d'infiltration après rétention, le traitement des eaux par percolation dans le sol est assuré (avant rejet vers la nappe)	-	Ouvrages généralement coûteux à l'investissement et nécessitant un entretien régulier	0	Pas d'apport au cadre de vie		-	Peu adaptable - le redimensionnement de l'ouvrage de stockage nécessite des terrassements et travaux lourds pour modifier le génie civil
	-	Pas de perception du risque d'inondation par la population et les porteurs de projet, ce qui peut conduire à l'implantation d'occupations du sol vulnérable aux inondations dans les zones inondables (points bas)	-	En cas de rejet vers le milieu superficiel après rétention, les eaux ne contribuent pas au rechargement de la nappe	-	En cas de rejet vers le milieu superficiel après rétention, aucun processus de traitement n'intervient avant rejet							
Prétraitement des eaux pluviales avant rejet (desableur, débourbeur, séparateur d'hydrocarbures)	0	Pas d'effet	0	Pas d'effet	+	Protection des masses d'eaux contre les pollutions accidentelles (à condition que les dispositifs de prétraitement disposent d'un système d'obturation facilement activable)	-	Nécessite un entretien régulier	0	Pas d'effet	0	Pas d'effet	
					-	Dispositifs non conçus pour traiter les pollutions chroniques très faiblement concentrées. Nécessitent un entretien régulier, à défaut duquel il existe un risque de relargage non contrôlé des pollutions interceptées en cas d'événement pluvieux intense. Implique de plus la concentration des flux avant prétraitement.							
CHOIX TECHNIQUES DU ZONAGE PLUVIAL													
Limitation du facteur de charge des aménagements d'infiltration dans les zones à enjeux particuliers :	+	Favorise les surfaces perméables sur pleine terre et limite donc l'imperméabilisation des sols	-		+	Limiter le facteur de charge dans les zones où la masse d'eau souterraine est vulnérable permet de	-	Consommation de foncier	0/+	Les ouvrages d'infiltration extensifs incitent à la gestion intégrée des eaux	+	Limite l'imperméabilisation - mais faible impact sur l'effet d'îlot de chaleur urbain en l'absence de végétalisation	RETENU dans le cadre du Zonage pluvial

Effet du choix technique sur les principaux enjeux motivant le zonage pluvial											JUSTIFICATION DU CHOIX	
Risques d'inondations		Ressource en eau		Qualité des masses d'eau		Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques		Qualité du cadre de vie		Résilience face aux aléas climatiques Adaptation au dérèglement climatique		
- zones de captages d'eau potable - zones de pentes fortes [sur dérogation] - aléa fort de retrait-gonflement des argiles	+	limiter le facteur de charge permet de maximiser les surfaces infiltrantes, donc le débit d'infiltration des ouvrages, d'où un temps de vidange plus court : l'ouvrage est plus vite disponible en cas de pluies successives				maximiser la fonction de filtre du sol pour les pollutions chroniques				pluviales (intégration des eaux pluviales dans l'aménagement urbain, plutôt que la création d'ouvrages hydrauliques dédiés à la gestion des eaux pluviales)		
Gestion en zéro rejet : - infiltration / évapotranspiration en priorité - rejet à débit limité au cours d'eau pour l'excédent ne pouvant être infiltré - ou à défaut au réseau séparatif - ou en dernier recours au réseau unitaire	+	L'infiltration à la source en priorité réduit les volumes rejetés au réseau et/ou au cours d'eau récepteur et retarde le moment où l'ouvrage déborde	+	L'infiltration participe à la recharge des nappes phréatiques, qui alimentent certains cours d'eau et jouent ainsi un rôle de soutien d'étiage (lutte contre les assecs) Le rejet à débit limité ne joue qu'un rôle limité dans le soutien des étiages	+	L'interception des pluies courantes à la source permet d'intercepter une grande partie des pollutions chroniques Pas de concentration des pollutions		(dépend du type d'ouvrages)		(dépend du type d'ouvrages)	+	L'infiltration à la source en priorité favorise le maintien de l'humidité du sol
Conception des aménagements par niveau de service. Gestion à la source en zéro rejet jusque N3 (pluies fortes) si possible. Sinon, jusque N1 (pluies courantes), et N3 (pluies fortes) en rejet à débit limité.	+	Par débordement de réseau ou de cours d'eau Limitation des risques d'inondation par débordement du réseau ou du cours d'eau récepteur jusqu'à N3)					0	(Conception des ouvrages potentiellement plus complexe pour les porteurs de projets)		(dépend du type d'ouvrages)		Aucun ouvrage n'est capable de gérer tous les événements pluvieux, à plus forte raison compte-tenu de l'incertitude liée au dérèglement climatique. Le Zonage pluvial prévoit toutefois que les zones inondables en cas de débordement des ouvrages (point bas, thalwegs...) soient anticipées dès la conception du projet afin d'éviter toute occupation du sol vulnérable aux inondations et tout obstacle aux écoulements pour "laisser passer l'eau" et revenir plus rapidement à la normale
Définition d'une zone de libre écoulement qui doit rester libre de toute occupation du sol ou construction vulnérable aux inondations et/ou susceptible de former obstacle aux écoulements	+	Anticipation des zones inondables en cas de débordement des ouvrages pour y éviter toute occupation des sols vulnérable aux inondations (réduction de la vulnérabilité) et laisser passer l'eau (réduction de la durée de l'inondation, donc de l'aléa)	0	Pas d'effet	0	Pas d'effet	0	Pas d'effet	0	Pas d'effet	+	

Effet du choix technique sur les principaux enjeux motivant le zonage pluvial											JUSTIFICATION DU CHOIX		
Risques d'inondations	Ressource en eau	Qualité des masses d'eau	Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques	Qualité du cadre de vie	Résilience face aux aléas climatiques Adaptation au dérèglement climatique								
Limitation du taux d'imperméabilisation des projets en cas de rejet à débit limité au cours d'eau ou au réseau	+	Limite la formation du ruissellement à la source et participe donc à la lutte contre les risques d'inondation Toutefois l'effet est limité pour les pluies fortes	0	Pas d'effet : cette prescription ne s'applique de manière obligatoire qu'en cas de rejet à débit limité au cours d'eau ou au réseau, en l'absence d'infiltration des eaux pluviales	0/+	Pas d'effet ou effet indirect : en limitant les volumes rejetés au réseau d'assainissement, cette prescription permet de limiter la fréquence des déversements des réseaux unitaires vers le milieu récepteur	0	Consommation de foncier surtout si les espaces perméables / végétalisés ne sont pas exploités pour leur rôle hydraulique. Toutefois l'absorption des eaux pluviales par le substrat de la végétation (hors sol ou sur pleine terre) permet de limiter le dimensionnement des ouvrages hydrauliques.	0	Pas d'effet		0	Pas d'effet
Taux de végétalisation minimal imposé pour les projets en cas de rejet à débit limité au cours d'eau ou au réseau	+	Limite la formation du ruissellement à la source et participe donc à la lutte contre les risques d'inondation Toutefois l'effet est limité pour les pluies fortes	(-)	L'eau perdue par évapotranspiration ne rejoint pas les nappes phréatiques	+	Les aménagements végétalisés favorisent la dégradation des polluants organiques des eaux pluviales par les microorganismes du sol Toutefois, l'effet est limité si les surfaces végétalisées ne jouent pas de rôle hydraulique	0	Consommation de foncier surtout si les espaces perméables / végétalisés ne sont pas exploités pour leur rôle hydraulique. Toutefois l'absorption des eaux pluviales par le substrat de la végétation (hors sol ou sur pleine terre) permet de limiter le dimensionnement des ouvrages hydrauliques	+	Favorise la biodiversité en ville - participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain	+	Participe à la lutte contre l'effet de chaleur urbain	
Autres approches envisageables non retenues pour le Zonage pluvial													
Mise en place d'un coefficient de biotope par surface (CBS)	+	Limite la formation du ruissellement à la source et participe donc à la lutte contre les risques d'inondation Toutefois l'effet est limité pour les pluies fortes	(-)	L'eau perdue par évapotranspiration ne rejoint pas les nappes phréatiques	+	Les aménagements végétalisés favorisent la dégradation des polluants organiques des eaux pluviales par les microorganismes du sol Toutefois, l'effet est limité si les surfaces végétalisées ne jouent pas de rôle hydraulique	0	Les surfaces avec un haut CBS ne sont pas nécessairement utilisées pour leur rôle hydraulique. Toutefois la végétalisation permet de limiter le dimensionnement des ouvrages hydrauliques.	+	Favorise la biodiversité en ville - participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain	+	Participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain	NON RETENU dans le Zonage pluvial
Obligation de mise en place de toitures végétalisées		Si la toiture végétalisée est stockante : limitation des risques d'inondation par débordement du réseau ou du cours d'eau récepteur jusqu'à N3	(-)	L'eau perdue par évapotranspiration ne rejoint pas les nappes phréatiques	0	Peu d'effet car les eaux pluviales de toitures sont très peu polluées	0/-	Surcoût sur la construction (le dimensionnement doit tenir compte de la charge supplémentaire liée au substrat et au stockage de l'eau le cas échéant), mais	+	Participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain - climatisation naturelle pour les bâtiments	+	Participe à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain	NON RETENU dans le Zonage pluvial La hiérarchisation des exutoires associée à l'obligation de limiter l'imperméabilisation en

Effet du choix technique sur les principaux enjeux motivant le zonage pluvial										JUSTIFICATION DU CHOIX			
Risques d'inondations		Ressource en eau		Qualité des masses d'eau		Dépenses liées aux ouvrages hydrauliques		Qualité du cadre de vie			Résilience face aux aléas climatiques Adaptation au dérèglement climatique		
	0	Peu d'effet sur les pluies fortes et donc sur les risques d'inondation si la toiture est simplement végétalisée sans stockage						l'eau est stockée in situ ce qui ne consomme pas de foncier supplémentaire				cas de rejet au réseau offre une plus grande souplesse dans la conception des aménagements de gestion des eaux pluviales	

6. EFFETS DU ZONAGE PLUVIAL SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

6.1. EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

6.1.1. Effets sur le climat

Le zonage pluvial n'entraînera aucun effet ou un effet très restreint sur le climat. En particulier, aucune opération de travaux ne sera engagée au seul motif de la gestion des eaux pluviales dans le cadre du zonage pluvial – dans une logique de gestion intégrée des eaux pluviales, les aménagements de gestion des eaux pluviales sont mis en œuvre dans le cadre et à l'occasion d'opérations de renouvellement urbain ou d'urbanisation nouvelle, n'entraînant ainsi pas ou peu d'émissions de gaz à effets de serre (par comparaison avec une approche classique de type tout tuyau).

De plus, les porteurs de projets sont invités à privilégier les solutions végétalisées, et les solutions dites « rustiques » : les systèmes de limitation du débit de rejet par pompes sont par exemple à éviter. Ces solutions permettent de limiter au maximum l'utilisation d'énergie, notamment fossile.

Enfin, même si le zonage pluvial n'entraîne pas d'effet direct sur le climat, il permettra d'agir positivement sur l'adaptation au changement climatique et sur la résilience de la ville face aux aléas climatiques, en favorisant la présence de végétation en ville.

6.1.2. Effets sur les sols

L'obligation d'infiltration à la source des eaux pluviales et notamment des pluies courantes (même dans les zones où les sols sont peu perméables), a pour effet :

- De maintenir localement l'humidité des sols ;
- De diminuer la part d'eau qui ruisselle, et de limiter le débit de rejet des aménagements, ce qui limite le risque d'érosion des sols ;
- De limiter l'imperméabilisation des sols, et donc leur artificialisation.

Elle peut également entraîner des effets sur la **qualité des sols** en retenant les polluants dans le sol au droit des aménagements infiltrants :

- Polluants présents dans les eaux pluviales

Les polluants présents dans les rejets d'eaux pluviales en réseau séparatif strict sont principalement MES, DCO, plomb, zinc, cuivre, coliformes fécaux. Ils proviennent de deux sources :

- Les polluants atmosphériques urbains, interceptés par les gouttes de pluie : les concentrations en polluants sont très faibles et la qualité de l'eau des gouttes de pluie avant leur arrivée sur le sol est de qualité « potable » dans la plupart des situations ;
- Les polluants présents sur les surfaces, lessivés par les eaux pluviales qui ruissellent : les concentrations en polluants dépendent principalement du trafic et de la distance parcourue par l'écoulement de surface, toutefois les concentrations en polluants restent modérées, et la qualité des eaux de ruissellement sont généralement de qualité « baignade ». On distingue :
 - Les pollutions chroniques :

- Hydrocarbures ou HAP, plomb, particules fines émis par les véhicules ;
 - Métaux (zinc, cuivre, plomb, cadmium) issus de l'usure des freins et pneus et des équipements routiers ;
 - Terre, sables issus de l'érosion des sols ;
 - Débris et déchets divers ;
 - Déjections canines.
- Les pollutions saisonnières :
- Sel et sables issus du salage et du sablage des routes en période de gel (pollution saisonnière) ;
 - Produits phytosanitaires issus des parcelles agricoles.

■ Risque de pollution chronique

Comme c'est au cours de leur trajet en surface sur les voiries, dans les caniveaux ou dans les réseaux souterrains, que les eaux pluviales se chargent en polluants, l'infiltration à la source implique que les eaux infiltrées sont peu concentrées en polluants, même en ville. De plus, le sol présente une capacité de dépollution importante pour les polluants organiques (déjections animales, hydrocarbures...), grâce aux microorganismes qu'il contient. Les polluants solubles (nitrates, sel utilisé en hiver) percolent dans le sol et rejoignent la nappe phréatique. Seuls les polluants métalliques sont retenus durablement car ils s'adsorbent sur les particules de sol et se fixent sur les premiers centimètres. Ainsi, **les risques pollution chronique du sol au droit des aménagements d'infiltration sont faibles.**

■ Risque de pollution accidentelle

Il existe un risque de pollution des sols en cas de déversement accidentel de substance polluante au droit d'une voirie dont les eaux pluviales sont envoyées vers un aménagement d'infiltration. Toutefois, la fréquence de ce type d'accident est très faible, les polluants restent dans la plupart des cas confinés dans les couches superficielles du sol, et la pollution peut facilement être traitée par excavation des sols. Hors situation présentant un risque élevé de pollution (par exemple sur certains sites ICPE), **le risque de pollution accidentelle du sol est donc faible.**

Le cas particulier des risques de pollution chronique ou accidentelle sur les sites de type industriel est traité au paragraphe 0

6.1.3. Effet sur les eaux souterraines

6.1.3.1. Effets quantitatifs

En imposant l'infiltration des eaux pluviales à la source et en limitant l'imperméabilisation des projets dont les eaux pluviales ne sont pas infiltrées, le zonage pluvial aura pour effet une désimperméabilisation des zones urbaines. En effet :

- 16% du territoire et 4 % des zones urbaines sont en zone R, où les eaux pluviales doivent être rejetées à débit limité car l'infiltration n'est pas recommandée en raison des fortes pentes ;
- 84% du territoire et 96% des zones urbaines sont en zone IN, où les eaux pluviales doivent être infiltrées à la source, en zéro rejet jusqu'à la pluie de période de retour T = 20 ans en zone U et T = 100 ans en zone AU.

Ainsi, la majorité des zones urbaines sont concernées par l'obligation d'infiltration en zéro rejet, a minima pour les pluies courantes jusqu'à 10 mm (qui représentent plus de 80% des précipitations annuelles), et jusqu'à des pluies de période de retour T = 20 ans en zone U et T = 100 ans en zone AU, ce qui aura pour effet **l'augmentation des apports vers les eaux souterraines**, participant ainsi à la recharge des réserves d'eau potable et à l'alimentation des cours d'eau en période d'étiage.

6.1.3.2. Effets qualitatifs

Des polluants peuvent être présents dans les eaux pluviales infiltrées. Toutefois, les concentrations en polluants dans les eaux pluviales dépendent principalement de la distance parcourue par l'écoulement de surface. Ainsi, en infiltrant les eaux pluviales à la source, on limite leur trajet au sol et leur concentration en polluants.

De plus, sauf situation particulière, les polluants présents dans les eaux pluviales infiltrées sont retenus dans les couches superficielles du sol, et pour certains, biodégradés par l'action conjuguée des végétaux et de la flore microbienne du sol, ce qui limite la pollution diffuse des eaux souterraines - les observations montrent que la plupart des polluants ne descendent pas à plus de 50 cm de profondeur (CEREMA, 2018). Seuls les polluants très mobiles (sels hivernaux, nitrates, certains pesticides) peuvent rejoindre les nappes phréatiques, tels que :

- Les sels hivernaux : les sels de déneigement sont effectivement utilisés sur le territoire de la CAPFT en période hivernale, toutefois il a été constaté que le nombre de jours de gel semble diminuer progressivement d'où un moindre recours aux sels de déneigement. De plus en l'absence d'infiltration des eaux pluviales, les sels hivernaux sont collectés dans le réseau d'assainissement et rejetés au milieu naturel ;
- Les nitrates : ce polluant est spécifique de l'activité agricole et dans une moindre mesure des rejets d'assainissement, il ne concerne donc pas, ou peu, les eaux pluviales urbaines ;
- Certains pesticides : les services des espaces verts et les jardiniers amateurs n'ont plus le droit d'utiliser de pesticides depuis respectivement le 1^{er} janvier 2017 et le 1^{er} janvier 2019, ce qui implique que les eaux pluviales urbaines ne sont plus concernées par cette problématique.

Par ailleurs, dans les secteurs de captage d'eau potable (périmètres de protection des captages), il est demandé au porteur de projet de limiter la profondeur des aménagements d'infiltration afin d'éviter la mise en contact directe (ou d'en limiter la fréquence) des eaux pluviales avec les eaux souterraines, et de respecter un facteur de charge inférieur à 15 de manière à inciter à une infiltration surfacique pour permettre au sol de jouer son rôle de filtre.

En cas de déversement accidentel de substance polluante au droit d'une voirie dont les eaux pluviales sont envoyées vers un aménagement d'infiltration, il existe un risque de pollution des eaux souterraines. Toutefois, la fréquence de ce type d'accident est très faible (la note de doctrine relative à la gestion des eaux pluviales en région Grand Est qualifie ce risque de « mineur »), les polluants restent dans la plupart des cas confinés dans les couches superficielles du sol, ce qui permet de récupérer les polluants et de dépolluer (plus facilement que dans une situation où les polluants sont déversés dans un réseau séparatif pluvial et rejetés au cours d'eau) : le risque de pollution des eaux souterraines est donc faible.

Ainsi, le zonage pluvial de la CAPFT n'aura **pas ou peu d'effets sur la qualité des eaux souterraines**, seuls les polluants très mobiles peuvent rejoindre les nappes phréatiques, en particulier les sels hivernaux.

6.1.4. Effet sur les eaux superficielles

6.1.4.1. Effets quantitatifs

Le zonage pluvial de la CAPFT permettra de **limiter et réguler les apports directs vers les cours d'eau** grâce à :

- L'infiltration à la source en **zéro rejet**, qui se traduit par :
 - L'infiltration a minima des pluies courantes (10 mm en 24h) et, lorsque c'est possible, jusqu'aux pluies T = 20 ans en zone U et T = 100 ans en zone AU, ce qui aura pour effet :
 - de limiter les rejets rapides aux cours d'eau susceptibles d'être à l'origine de déversements et de débordements ;
 - d'alimenter les eaux souterraines, notamment les nappes alluviales qui alimentent les cours d'eau en période d'étiage.

- L'interception des pluies courantes (même lorsque l'infiltration n'est pas possible) par l'utilisation d'aménagements végétalisés (toitures végétalisées, tranchées composées...) qui permettent l'évapotranspiration des eaux pluviales.
- La **limitation des débits de rejets** pour les pluies fortes lorsque le zéro rejet n'est pas possible :
 - Grâce à un limiteur de débit, à une valeur de 3 l/s/ha pour un projet d'une surface supérieure à 6 500 m² et à une valeur de 2l/s pour un projet d'une surface supérieure ou égale à 1 000 m² ;
 - Grâce à un dispositif de gestion à la source pour les projets de surface inférieure à 1 000 m².

Ces prescriptions permettront ainsi de limiter le pic de crue lors de pluies fortes et à l'inverse de fournir un soutien d'étiage aux cours d'eau en période de sécheresse ; l'effet est **positif**.

6.1.4.2. Effets qualitatifs

En privilégiant l'infiltration à la source des eaux pluviales au droit d'aménagements végétalisés, le zonage pluvial permettra de **limiter les rejets polluants** de temps de pluie au cours d'eau.

En effet, c'est en circulant au sol et dans les réseaux que les eaux pluviales se concentrent peu à peu en polluants, avant d'être rejetées dans les cours d'eau. Ainsi, en infiltrant les eaux pluviales à la source :

- On diminue le volume global d'eaux pluviales rejetées directement aux cours d'eau ;
- On diminue le débit de pointe rejeté aux réseaux unitaires, ce qui **limite la fréquence de déversement et les volumes déversés aux eaux superficielles au droit des déversoirs d'orage** – en ce sens, le zonage pluvial **réduit les risques de dégradation du milieu récepteur** liés aux rejets urbains de temps de pluie ;
- On permet la filtration des eaux pluviales par les sols avant qu'elles atteignent les eaux souterraines, puis les cours d'eau lorsqu'ils sont alimentés par les nappes.

De plus, l'infiltration des eaux pluviales permet de limiter la dilution des effluents unitaires en temps de pluie, améliorant ainsi les performances de l'ouvrage de traitement.

Le zonage pluvial contribuera ainsi à **améliorer la qualité des rejets** au milieu récepteur.

6.2. EFFETS SUR LA BIODIVERSITE ET LES MILIEUX NATURELS

Les effets positifs du zonage pluvial sur la qualité des eaux superficielles **contribueront à la préservation des espaces naturels en lien avec les cours d'eau.**

De plus, en permettant de maintenir localement l'humidité des sols grâce à l'infiltration des eaux pluviales, le zonage pluvial contribue au maintien de la végétation en zone urbaine, où les conditions peuvent s'avérer défavorables pour certaines espèces de végétaux du fait de l'imperméabilisation des sols.

Enfin, les projets dont les eaux pluviales ne sont pas infiltrées doivent respecter un taux minimal de végétalisation de 20%, ce qui aura pour effet le maintien, voire le développement, de la végétation en zone urbaine.

Ainsi, le zonage pluvial contribuera à **améliorer la présence de végétation et la biodiversité en zone urbaine.**

6.3. EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

6.3.1. Cadre de vie

L'infiltration des eaux pluviales nécessite une surface perméable donc de pleine terre. Les porteurs de projet sont incités, via le règlement du zonage pluvial, à favoriser la végétalisation de leur projet. De plus, en cas de rejet des eaux pluviales si l'infiltration n'est pas réalisable, le projet doit respecter un taux de végétalisation minimal de 20%.

Ainsi, le zonage pluvial contribuera à **améliorer le cadre de vie en favorisant la végétalisation des zones urbaines.**

6.3.2. Santé humaine

En contribuant à la salubrité des eaux superficielles, le zonage pluvial aura un **effet positif sur la santé humaine.**

6.3.3. Patrimoine et paysages

Le zonage pluvial présentera des **effets positifs sur les paysages** en contribuant à l'amélioration de la qualité des eaux superficielles et, par conséquent, à la fonctionnalité des cours d'eau et des milieux naturels.

Par ailleurs, en zone urbaine où se situeront la majorité des projets, le zonage pluvial incite les porteurs de projet à favoriser la végétalisation de leur projet en cas d'infiltration des eaux pluviales, et impose un taux de végétalisation minimal de 20% en cas de rejet des eaux pluviales.

Le zonage pluvial contribuera ainsi à **améliorer la qualité paysagère des zones urbaines, et à mettre en valeur le patrimoine architectural** du territoire.

6.3.4. Assainissement et rejets urbains

6.3.4.1. Débordements de réseaux et inondations

Les effets du zonage pluvial sur les dysfonctionnements des réseaux et infrastructures sont présentés plus loin au chapitre 6.4.3.

6.3.4.2. Qualité des rejets urbains

Le zonage pluvial présentera **des effets positifs sur la qualité des rejets urbains** aux eaux superficielles, comme exposé au paragraphe 6.1.4.2. ci-avant :

- Amélioration de la qualité globale des eaux pluviales rejetées aux réseaux, une partie des polluants étant retenus à la source, et pour certains dégradés in situ (polluants organiques), grâce à l'infiltration des eaux pluviales au droit d'aménagements végétalisés ;
- Diminution du débit de pointe rejeté au réseau d'assainissement entraînant une diminution de la fréquence et du volume des déversements des déversoirs d'orage équipant les réseaux unitaires du territoire.

6.3.4.3. Coût de l'assainissement pluvial

6.3.4.3.1. Coût pour la collectivité

La mise en œuvre du zonage pluvial entraînera un **effet positif** sur les coûts d'investissement et d'entretien des réseaux publics de collecte des eaux pluviales :

- Les eaux pluviales étant en principe gérées à la source, le besoin de création de nouveaux ouvrages collectifs de gestion des eaux pluviales (ouvrages de stockage, nouveaux réseaux de collecte...) est moindre – or les coûts d'investissement des ouvrages d'assainissement classiques enterrés sont très importants ;
- Les ouvrages existants étant moins sollicités, les besoins d'entretien (curage, réparations) sont diminués ;
- En privilégiant des ouvrages multifonctionnels, on peut mutualiser les moyens entre différents services pour l'entretien des aménagements de gestion des eaux pluviales.

6.3.4.3.2. Coût pour les porteurs de projet

Le zonage pluvial entraînera un **effet légèrement positif ou neutre** sur les coûts d'investissement liés à la gestion des eaux pluviales pour les porteurs de projet.

Les types d'aménagements de gestion des eaux pluviales préconisés par le zonage pluvial (aménagements végétalisés, en surface, si possible sans création de réseaux) sont généralement moins onéreux que les aménagements classiques enterrés (grilles, canalisations enterrées).

6.4. EFFETS SUR LES RISQUES ET NUISANCES

6.4.1. Effets sur les inondations par débordement de cours d'eau

Pour les **événements pluvieux courants à forts**, le zonage pluvial contribuera à **limiter les risques d'inondations par débordement de cours d'eau**, en privilégiant l'infiltration des eaux pluviales plutôt que le rejet en réseau, et en limitant le débit de rejet lorsqu'il s'effectue en réseau ou au cours d'eau.

Pour les **événements pluvieux extrêmes** (susceptibles d'être à l'origine d'une crue des cours d'eau), la quasi-totalité des aménagements de gestion des eaux pluviales qui auront été réalisés conformément au zonage pluvial seront insuffisants et déborderont sans limitation de débit vers les cours d'eau. Toutefois :

- Le remplissage préalable des volumes de stockage associés à ces aménagements contribuera à ralentir les premiers écoulements ;
- La protection des zones de libre écoulement (pour les ruissellements issus de l'amont) et des axes d'écoulement du projet, qui doivent être laissés libres de toute construction, contribuera à diminuer la vulnérabilité aux inondations et à accélérer le retour à la normale, ce qui constitue donc une diminution du risque d'inondation.

6.4.2. Effets sur les inondations par remontée de nappe souterraine

Dans les secteurs où la nappe est proche de la surface du sol, l'infiltration des eaux pluviales peut créer une sur-recharge de la nappe et entraîner des inondations de caves ou une collecte accrue d'eaux claires parasites dans les canalisations d'eaux usées en mauvais état.

6.4.3. Effet sur les risques liés aux ruissellements superficiels

L'obligation d'infiltration à la source des eaux pluviales a pour effet de limiter la concentration des ruissellements.

Par ailleurs, lorsque les eaux pluviales ne sont pas infiltrées mais rejetées, les projets doivent respecter un taux d'imperméabilisation maximum et un taux de végétalisation minimum, ce qui a pour effet de limiter la formation du ruissellement.

Le zonage pluvial permet donc de limiter le risque lié aux ruissellements superficiels en zone urbaine (où se situent la majeure partie des projets). Il n'a en revanche aucun impact sur les ruissellements issus des zones agricoles.

6.4.4. Effets sur les inondations liées aux dysfonctionnements ou insuffisances des infrastructures

Pour les événements pluvieux courants à forts, le zonage pluvial contribuera à limiter les volumes d'eaux pluviales rejetés, et les débits de rejets aux réseaux d'assainissement, pour :

- Les zones d'urbanisation nouvelle, compensant ainsi l'imperméabilisation engendrée par l'urbanisation et ses effets sur les débits rejetés aux réseaux ;
- Les projets de renouvellement urbain (aménagement urbain, démolition-reconstruction, extensions...), contribuant à moyen et long terme à réduire progressivement les débits de pointe rejetés aux réseaux dans les zones actuellement urbanisées.

Par ailleurs, les projets doivent être conçus en tenant compte des thalwegs et points bas et donc des zones inondables lors des événements pluvieux exceptionnels, lorsque les réseaux et ouvrages de gestion des eaux pluviales sont saturés : aucune occupation du sol vulnérable aux inondations ni susceptible de former un obstacle aux écoulements ne doit être implantée dans ces zones inondables. Ainsi, pour les événements pluvieux exceptionnels, le zonage pluvial n'entraînera pas ou peu de réduction des volumes débordés des réseaux et ouvrages, mais réduira la vulnérabilité et donc le risque d'inondation.

En conséquence, le zonage pluvial entraînera des **effets positifs** sur les inondations liées aux débordements des réseaux et infrastructures d'assainissement.

6.4.5. Effets sur les risques d'effondrement de cavités minières

6.4.5.1. Effets

Dans les zones où des cavités souterraines (notamment minière) sont présentes, une infiltration concentrée des eaux pluviales est susceptible de déstabiliser les terrains et d'entraîner des effondrements, à plus forte raison si la génératrice supérieure de la cavité est proche du fond de l'ouvrage d'infiltration.

6.4.5.2. Mesures d'évitement ou de réduction

Le risque d'effondrement de cavités minières relève d'une réglementation spécifique qui n'est pas de la compétence du service de gestion des eaux pluviales urbaines – en conséquence, le zonage pluvial ne peut énoncer de prescriptions de gestion des eaux pluviales en zone de présence de cavités.

Cependant, le règlement du zonage pluvial attire l'attention du porteur de projet sur l'existence d'un Plan de Prévention des Risques Miniers sur le territoire de la CAPFT. Le porteur de projet est invité à contacter la CAPFT qui le renseignera sur l'autorité compétente à contacter pour déterminer si son projet est concerné par un tel risque, et pour connaître la réglementation applicable dans cette zone.

Si le projet est situé dans l'emprise du PPR minier, ce risque devra dans tous les cas être pris en compte avant la conception même du projet. Le service instructeur du volet « eaux pluviales » des demandes d'autorisation d'urbanisme dispose d'une cartographie de la présence potentielle de cavités souterraines. La réception par le service instructeur d'un dossier relatif à un projet situé dans la zone du PPRM, qui ne mentionnerait pas la prise en compte de ce risque, déclencherait une demande de complément d'information auprès du porteur de projet

De ce fait, le risque d'effondrement de cavités minières lié à la mise en œuvre du zonage pluvial est **faible**.

6.4.6. Effets sur les risques de glissement de terrain

6.4.6.1. Effets

L'état hydrique des terrains est un facteur prépondérant dans la stabilité des pentes. L'infiltration d'eaux pluviales est donc susceptible d'altérer la stabilité des terrains dans les zones sujettes aux glissements de terrain, ainsi que plus généralement dans les zones de pentes fortes.

On rappellera toutefois que le BRGM signale que le bassin thionvillois est un bassin à risque modéré de glissement de terrain : « les risques provoqués par des éventuels phénomènes de mouvements sur les biens matériels sont faibles ».

6.4.6.2. Mesures d'évitement ou de réduction

Afin de limiter les risques de mouvements de terrain, les zones de pentes fortes (pente supérieure ou égale à 10%) ont été délimitées sur la cartographie du zonage pluvial. Dans ces zones, l'infiltration n'est pas recommandée et les eaux pluviales doivent être rejetées aux eaux superficielles (ou à défaut, au réseau séparatif ou unitaire) à débit limité après stockage.

Dans le cas où le porteur de projet souhaiterait tout de même infiltrer les eaux pluviales, il doit démontrer, sur la base d'une étude géotechnique, que l'infiltration des eaux pluviales de son projet n'est pas susceptible de déstabiliser les terrains. Le service de gestion des eaux pluviales peut alors accorder une dérogation et permettre l'infiltration (ou la refuser). Compte-tenu de cette mesure, le risque de déstabilisation des terrains lié à la mise en œuvre du zonage pluvial est **faible**.

6.4.7. Effets sur le phénomène de retrait-gonflement des argiles

6.4.7.1. Effets

Dans les zones d'aléa fort de retrait-gonflement des argiles, l'infiltration concentrée des eaux pluviales à proximité des bâtiments est susceptible de créer des phénomènes localisés de gonflement des argiles (répartition inégale de l'humidité du sol), et de causer ainsi des dommages au bâti.

De plus l'infiltration à la source des eaux pluviales a pour effet de maintenir l'humidité des sols, ce qui peut retarder ou limiter les phénomènes de rétractation des argiles en cas de sécheresse, et donc les risques de fissuration du bâti. Les sols argileux sont naturellement peu perméables (perméabilité inférieure à 1×10^{-6} m/s), ce qui nécessite de concevoir des aménagements avec un facteur de charge faible (inférieur à 5) pour respecter les durées de vidange de 24h pour les pluies courantes et 96h pour les pluies fortes :

Tableau 26- Facteur de charge minimal nécessaire pour respecter les temps de vidange des aménagements imposés par le zonage pluvial, en fonction de la valeur de perméabilité (calculé sur la base d'une surface active de 1 ha)

Perméabilité K en m/s	Catégorie de pluie	Pluies courantes	Pluies fortes	
	Hauteur / intensité de pluie	10 mm	T = 20 ans (Zones U)	T = 100 ans (Zones AU)
	Durée de vidange	24 h	96h	96h
3,00E-07		2,6	1,8	1,3
5,00E-07		4,3	3,0	2,1
7,00E-07		6,0	4,1	3,0
1,00E-06		8,6	6,0	4,2

6.4.7.2. Mesures d'évitement ou de réduction

Pour éviter les risques éventuels de dommage au bâti liés à l'infiltration des eaux pluviales et au retrait-gonflement des argiles, le zonage pluvial impose des prescriptions spécifiques dans les zones d'aléa fort de retrait-gonflement des argiles : dans la zone située aux abords du bâti, le porteur de projet doit un facteur de charge inférieur à 15.

Compte-tenu de cette mesure, le risque de dommage au bâti lié à la mise en œuvre du zonage pluvial est **faible**.

6.4.8. Effets sur les pollutions d'origine agricole

Le zonage pluvial n'aura **aucun effet ou un faible effet positif** sur les pollutions d'origine agricole.

Les projets concernés par le zonage pluvial sont ceux qui engendrent une imperméabilisation des sols, principalement localisés dans les zones urbaines. De très rares projets sont susceptibles d'être concernés par le zonage pluvial en zone agricole, tels que :

- La construction d'un bâtiment en zone agricole ;
- L'imperméabilisation d'un chemin existant, ou la création d'une voirie nouvelle.

Dans ces deux cas, si les eaux pluviales générées au droit du projet ou interceptées par celui-ci contiennent des polluants agricoles, la mise en œuvre du zonage pluvial aurait pour effet de retenir les polluants non lixiviables (certains produits phytosanitaires notamment) dans le sol au plus près de leur source, en privilégiant les aménagements végétalisés, ce qui favorise leur dégradation par les microorganismes du sol, d'où un effet positif sur ce type de pollution. Elle n'aurait en revanche aucun effet sur les polluants lixiviables (nitrates principalement).

6.4.9. Effets sur les pollutions d'origine industrielle

6.4.9.1. Effet en cas de pollution des sols

6.4.9.1.1. Effets

L'infiltration des eaux pluviales au travers de sols pollués est susceptible **d'entraîner des polluants vers les eaux souterraines**. Cet effet est toutefois limité aux polluants lixiviables.

6.4.9.1.2. Mesures d'évitement ou de réduction

La définition des mesures à mettre en œuvre en zone de sols pollués ne relève pas de la compétence du service de gestion des eaux pluviales – en conséquence, le zonage pluvial ne peut pas énoncer de prescriptions de gestion des eaux pluviales en zone de sols pollués.

Cependant, le règlement du zonage pluvial attire l'attention du porteur de projet sur l'existence de zones de présence potentielle de sols pollués sur le territoire de la CAPFT. Le porteur de projet est invité à contacter la CAPFT qui le renseignera sur l'autorité compétente à contacter pour déterminer si son projet est concerné par un tel risque, et pour connaître la réglementation applicable dans cette zone.

Si le projet est situé en zone de présence potentielle de sols pollués, ce risque devra dans tous les cas être pris en compte avant la conception même du projet, ce qui implique la réalisation d'études de sols qui renseigneront à la fois sur l'emprise et les caractéristiques des pollutions présentes, et sur les possibilités d'infiltration sur l'emprise du projet. Le service instructeur du volet « eaux pluviales » des demandes d'autorisation d'urbanisme dispose par ailleurs d'une cartographie des zones dans lesquelles des pollutions de sols sont susceptibles d'être présentes (cartographie établie sur la base d'un recensement des sites BASOL, ICPE, zones industrielles, etc.). La réception par le service instructeur d'un dossier relatif à un projet situé dans une telle zone, qui ne mentionnerait pas la prise en compte de ce risque, déclencherait une demande de complément d'information auprès du porteur de projet.

Le règlement du zonage pluvial précise par ailleurs que la présence de sols pollués sur un projet d'aménagement n'exclut pas la solution d'infiltration des eaux pluviales ; à condition que celle-ci n'entraîne pas de mobilisation de polluants vers la nappe – cela implique en pratique la réalisation d'une étude de sols incluant des tests de lixiviation :

- Si aucune pollution n'est détectée, ou si une pollution est détectée mais qu'elle n'est pas lixiviable ou qu'elle peut être traitée (excavation), l'infiltration des eaux pluviales est possible ;
- Si une pollution lixiviable est détectée et qu'elle ne peut pas être traitée, l'infiltration des eaux pluviales n'est pas possible, un autre exutoire doit être recherché pour les eaux pluviales.

Si ces précautions sont respectées, le risque résiduel de pollution des eaux souterraines est **faible**.

6.4.9.2. Effet en cas de pollution des effluents infiltrés

6.4.9.2.1. Effets

L'infiltration d'eaux pluviales ayant ruisselé sur des surfaces potentiellement polluées (manipulation, stockage ou transport de matières polluantes) peut présenter un risque de pollution chronique ou accidentelle des sols au droit de l'aménagement d'infiltration. La note de doctrine relative à la gestion des eaux pluviales en région Grand Est qualifie cette situation de « risque aggravé ».

6.4.9.2.2. Mesures d'évitement ou de réduction

Dans une situation de risque aggravé de pollution accidentelle, le règlement du zonage pluvial renvoie vers la doctrine de gestion des eaux pluviales en région Grand Est, qui précise que :

[...] En cas d'activité industrielle à risque de pollution élevé, il convient de prévoir des dispositions particulières pour le traitement des eaux pluviales et/ou leur confinement en cas d'incendie, en conformité avec la réglementation, notamment l'arrêté du 2/2/98 modifié pour les ICPE. Les eaux pluviales non liées à l'activité industrielle du site - bâtiments administratifs, parkings personnels ou sans risque particulier – doivent être traitées comme des eaux urbaines à risque faible (pas de mélange avec les eaux d'extinction. »

La gestion des eaux pluviales présentant un risque élevé de pollution relève d'une réglementation spécifique qui n'est pas de la compétence du service de gestion des eaux pluviales urbaines. Le porteur de projet est donc invité à se rapprocher de la CAPFT pour connaître l'autorité compétente qui l'informerait sur les modalités de gestion des eaux pluviales à mettre en place et sur les procédures d'intervention à prévoir en cas de pollution accidentelle.

Compte-tenu de cette mesure, le risque pollution des sols et/ou des eaux souterraines lié à l'infiltration des eaux pluviales de sites industriels est donc **faible**.

6.4.10. Effets sur la prolifération des moustiques

Le zonage pluvial ne présente **aucun effet** sur le développement des moustiques, car il fixe une durée maximale en eau :

- De 24h pour les pluies courantes ;
- De 96h pour les pluies fortes (peu fréquentes).

Or le développement de larves de moustiques ne peut s'effectuer qu'en présence d'eau libre stagnant pendant plus de 4 jours (96h). Si les durées de vidange des aménagements sont respectées, ceux-ci ne peuvent donc pas être à l'origine du développement des moustiques.

De plus, l'amélioration de la biodiversité en ville, permise par la mise en œuvre du zonage pluvial, permet de limiter la prolifération des moustiques car ceux-ci peuvent être consommés par diverses espèces animales : hirondelles, martinet, chauves-souris, libellules, grenouilles, poissons...

6.5. EFFETS SUR LE PATRIMOINE ET LES PAYSAGES

Le zonage pluvial présentera des **effets positifs sur les paysages** en contribuant à l'amélioration de la qualité des eaux superficielles et, par conséquent, à la fonctionnalité des cours d'eau et des milieux naturels.

6.6. EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PLANS OU PROGRAMMES

Aucun effet cumulé du zonage pluvial avec d'autres plans ou programmes locaux n'est attendu.

Par ailleurs, tous les plans qui concernent l'aménagement du territoire (Plan national biodiversité...) ont potentiellement des effets cumulés (positifs) avec le zonage pluvial concernant notamment la lutte contre les îlots de chaleur urbains, l'apport de biodiversité en ville.

6.7. EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Le territoire de la CAPFT n'est pas concerné par des sites Natura 2000, ni au titre de la Directive Habitat, ni au titre de la Directive Oiseaux.

6.8. SYNTHÈSE DES EFFETS DU ZONAGE PLUVIAL SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES

Tableau 27- Synthèse des effets du zonage pluvial sur l'environnement et mesures

Description de l'effet		Mesure d'évitement / réduction	Niveau de l'effet	
Milieu physique				
	Humidité des sols	L'infiltration des eaux permet de maintenir localement l'humidité des sols.	/	POSITIF
	Risque d'érosion des sols	L'infiltration des eaux au plus proche de l'endroit où elle tombe limite le ruissellement et donc le risque d'érosion des sols.	/	POSITIF
	Imperméabilisation des sols / artificialisation des surfaces	L'infiltration des eaux nécessite la mobilisation de surfaces perméables et limite donc l'imperméabilisation des sols (et donc leur artificialisation).	/	POSITIF
Sols				
	Pollutions chroniques des sols	L'infiltration à la source limite la distance parcourue par les eaux pluviales et donc le lessivage des surfaces potentiellement polluées. L'infiltration permet le traitement naturel d'une partie des pollutions chroniques ; seuls certains polluants (métalliques notamment) se fixent dans les sols.	/	FAIBLE
	Pollutions accidentelles des sols	Le risque d'occurrence d'une pollution accidentelle est faible. Le cas échéant, les polluants restent dans la plupart des cas confinés dans les couches superficielles du sol, et la pollution peut être traitée par excavation des sols.	/	FAIBLE
Eaux souterraines				
	Aspects quantitatifs : recharge de la nappe	Le zonage pluvial prévoit l'infiltration des eaux pluviales sur la majeure partie du territoire ; les apports vers les eaux souterraines seront donc augmentés pour les pluies courantes a minima, qui représentent 80% des précipitations annuelles.	/	POSITIF
	Aspects qualitatifs : qualité des eaux souterraines	<u>Pollution chronique :</u> L'infiltration à la source limite la distance parcourue par les eaux pluviales et donc le lessivage des surfaces potentiellement polluées. L'infiltration permet le traitement naturel d'une partie des pollutions chroniques des eaux avant d'atteindre la nappe. <u>Pollution accidentelle :</u> Le risque d'occurrence d'une pollution accidentelle est faible. Le cas échéant, les polluants restent dans la plupart des cas confinés dans les couches superficielles du sol, et la pollution peut être traitée par excavation des sols.	/	NEGLIGEABLE
Eaux superficielles				
	Aspects quantitatifs : débits rejetés	Le zonage pluvial de la CAPFT permettra de limiter et réguler les apports directs vers les cours d'eau grâce à : → La politique du zéro rejet (aménagements de gestion des eaux pluviales favorisant l'infiltration et l'évapotranspiration) ; → La limitation du débit de rejet et la limitation du taux d'imperméabilisation lorsque le zéro rejet n'est pas possible.	/	POSITIF

	Ces prescriptions permettront ainsi de limiter le pic de crue lors de pluies fortes et à l'inverse de fournir un soutien d'étéage aux cours d'eau en période de sécheresse.			
Aspects qualitatifs : qualité des eaux superficielles	<p>En privilégiant l'infiltration à la source des eaux pluviales au droit d'aménagements végétalisés, et en limitant le taux d'imperméabilisation des projets dont les eaux pluviales ne sont pas infiltrées, le zonage pluvial permettra de limiter les rejets polluants urbains de temps de pluie au cours d'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Diminution du volume global rejeté aux cours d'eau ; → Diminution du débit de pointe rejeté au réseau unitaire et donc de la fréquence de déversement des déversoirs d'orage vers les cours d'eau ; → Filtration des eaux par les sols avant de rejoindre les eaux souterraines puis éventuellement les cours d'eau. 	/	POSITIF	
Milieu naturel				
Biodiversité	L'infiltration des eaux contribue indirectement au maintien de la végétation en zone urbaine en limitant l'artificialisation des sols.	/	POSITIF	
Zones NATURA 2000	Le zonage pluvial consiste en des prescriptions destinées à atténuer voire compenser l'impact des opérations d'aménagement ou d'urbanisation sur les eaux superficielles et souterraines. Aucune zone NATURA 2000 n'est présente au droit du projet.	/	NEGLIGEABLE	
Environnement humain				
Cadre de vie	Le cadre de vie sera amélioré par la mise en œuvre du zonage pluvial.	/	POSITIF	
Santé humaine	Le zonage pluvial contribue à la salubrité des eaux superficielles.	/	POSITIF	
Patrimoine et paysages	En contribuant à l'amélioration de la qualité des cours d'eau (et donc à leur fonctionnalité), et en favorisant la mise en œuvre d'aménagements végétalisés, le zonage pluvial contribuera à améliorer la qualité paysagère et la mise en valeur du patrimoine architectural.	/	POSITIF	
	Débordements de réseaux et inondations	<i>Cf. "Inondations liées aux dysfonctionnements ou insuffisances des infrastructures"</i>	/ /	
	Qualité des rejets urbains	Le zonage pluvial permettra une amélioration de la qualité globale des eaux pluviales rejetées aux réseaux (lessivage des surfaces limité + traitement des eaux par infiltration dans le sol au droit des aménagements végétalisés). Il permettra également une diminution des débits de pointe rejetés au réseau d'assainissement et donc des déversements de réseaux unitaires vers le milieu naturel.	/	POSITIF
Assainissement et rejets urbains	Coût de l'assainissement pluvial	<p><u>Pour la collectivité :</u></p> <p>La gestion à la source permettra de limiter la création de réseaux ou ouvrages de gestion des eaux pluviales. Les ouvrages existants étant moins sollicités, les besoins d'entretien seront réduits. En revanche, le services "eaux pluviales" sera toutefois davantage sollicité, ce qui pourrait nécessiter des dépenses de fonctionnement supplémentaires.</p> <p><u>Pour les porteurs de projet :</u></p> <p>Les types d'aménagements préconisés par le zonage pluvial sont généralement moins onéreux à l'investissement et à l'exploitation ; ils permettent de plus la mutualisation avec d'autres usages (stockage des eaux, climatisation des bâtiments...).</p>	/	POSITIF

Seul le coût du foncier sera plus important.

Risques et nuisances

<p>Inondations par débordement de cours d'eau</p>	<p>Pour les événements pluvieux courants à forts, le zonage pluvial contribuera à limiter les risques d'inondations par débordement de cours d'eau, en privilégiant l'infiltration des eaux pluviales plutôt que le rejet en réseau avec une politique de « zéro rejet », et en limitant le débit de rejet à 3 l/s/ha lorsqu'il s'effectue en réseau ou au cours d'eau.</p> <p>Pour les événements pluvieux extrêmes, les débordements seront limités par la gestion préalable des premiers écoulements, et la protection des axes d'écoulement permettra de diminuer le risque d'inondation.</p>	<p>/</p>	<p>POSITIF</p>
<p>Inondations par remontée de nappe souterraine</p>	<p>L'infiltration des eaux peut contribuer aux inondations par remontée de nappe (en favorisant la recharge de la nappe).</p>	<p>La végétalisation des aménagements va favoriser l'évapotranspiration des eaux et donc diminuer le risque de sur-recharge de la nappe.</p>	<p>FAIBLE</p>
<p>Inondations liées aux dysfonctionnements ou insuffisances des infrastructures</p>	<p>Pour les événements pluvieux courants à forts, le zonage pluvial contribuera à limiter les volumes d'eaux pluviales rejetés, et les débits de rejet aux réseaux d'assainissement.</p>	<p>/</p>	<p>POSITIF</p>
<p>Risques d'effondrement de cavités</p>	<p>Dans les zones où des cavités souterraines sont présentes, une infiltration concentrée des eaux pluviales est susceptible de déstabiliser les terrains et d'entraîner des effondrements.</p>	<p>/</p>	<p>FAIBLE</p>
<p>Risques de mouvement de terrain</p>	<p>L'infiltration d'eaux pluviales est susceptible d'altérer la stabilité des terrains dans les zones sujettes aux glissements de terrain, notamment dans les zones de forte pente.</p>	<p>Les zones de forte pente (>10%) ont été prises en compte dans la cartographie du zonage pluvial, et l'infiltration n'y est pas recommandée.</p> <p>Si le porteur de projet souhaite toutefois infiltrer les eaux pluviales, il doit démontrer que cela n'est pas susceptible de déstabiliser les terrains (étude géotechnique).</p>	<p>FAIBLE</p>
<p>Phénomène de retrait-gonflement des argiles</p>	<p>L'infiltration concentrée des eaux pluviales à proximité des bâtiments est susceptible de créer des phénomènes localisés de gonflement des argiles, et de causer ainsi des dommages au bâti.</p>	<p>Le zonage pluvial impose des prescriptions spécifiques dans les zones d'aléa fort de retrait-gonflement des argiles : facteur de charge inférieur à 15. En pratique, les terrains argileux sont peu</p>	<p>FAIBLE</p>

			perméables et imposent un facteur de charge inférieur à 5 pour respecter les temps de vidange imposés par le zonage pluvial.		
Pollutions d'origine agricole		Pour les projets situés en zone agricole, la mise en œuvre du zonage pluvial aura pour effet de retenir les polluants non lixiviables (phytosanitaires) dans les sols. Le zonage pluvial aura un effet nul à faiblement positif sur les pollutions d'origine agricole.	/	NEGLIGEABLE	
Pollutions industrielle	d'origine	En cas de présence de sols pollués	L'infiltration des eaux pluviales au travers de sols pollués est susceptible d'entraîner des polluants lixiviables vers les eaux souterraines. Le zonage pluvial aura un effet nul à faiblement positif sur les pollutions d'origine industrielle.	/	FAIBLE
		En cas de pollution des effluents infiltrés	L'infiltration des eaux ayant ruisselé sur des surfaces d'activité potentiellement polluées peut entraîner une pollution chronique ou accidentelle des sols (situation de "risque aggravé").	/	FAIBLE
Prolifération des moustiques		Le zonage pluvial fixe une durée maximale en eau de 24h pour les pluies courantes et inférieure à 4 jours pour les pluies fortes, tandis que le développement des larves de moustiques ne peut s'effectuer qu'en présence d'eau libre stagnant pendant plus de 4 jours (96h).	/	NEGLIGEABLE	

7. MESURES DE COMPENSATION

Le zonage pluvial de la CAPFT ne présente aucune incidence négative résiduelle, il n'est donc pas nécessaire de prévoir des mesures de compensation.

8. SUIVI DES EFFETS DU ZONAGE PLUVIAL

8.1. CRITERES ET INDICATEURS DE SUIVI DES EFFETS DU ZONAGE PLUVIAL

8.1.1. Suivi en temps réel

Le service de gestion des eaux pluviales tiendra un jour une base de données à partir des éléments portés à sa connaissance, notamment à chaque dossier de demande d'autorisation d'urbanisme transmis pour instruction du volet « eaux pluviales ». La base de données consignera a minima :

- La localisation du projet, zone correspondante du zonage pluvial, bassin versant élémentaire ;
- Le type de projet (urbanisation nouvelle, démolition-reconstruction, extension du bâti...);
- Le ou les type(s) d'aménagement de gestion des eaux pluviales ;
- La surface totale, la surface active non raccordée au réseau et la surface active raccordée au réseau avant et après réalisation du projet ;
- Le taux de végétalisation avant et après réalisation du projet ;
- Le facteur de charge des aménagements ;
- Le volume de stockage ;
- Le niveau de service atteint en zéro rejet.

Cette base de données permettra d'établir en temps réel un tableau de bord des effets cumulés du zonage pluvial, notamment en termes de :

- surface déracordée ;
- surface nouvellement végétalisée ;
- surface de toitures végétalisées ;
- volume de stockage avant infiltration et/ou rejet ;
- niveau de service en zéro rejet des aménagements.

8.1.2. Suivi périodique

Des bilans annuels des effets du zonage pluvial seront établis à partir de la base de données de suivi. Ils permettront de mettre en évidence l'évolution dans le temps des effets.

8.2. PROCEDURE DE CORRECTION DES EFFETS NEGATIFS IMPREVUS

8.2.1. Modalités d'identification des effets négatifs imprévus

Des **points d'étape** seront organisés par le service de gestion des eaux pluviales de la CAPFT pour évaluer le ressenti global des acteurs impliqués dans la mise en œuvre du zonage pluvial et recenser les problèmes éventuellement rencontrés ainsi que les impacts négatifs non anticipés. Ces points d'étape seront organisés a minima :

- au bout d'1 an ;
- au bout de 3 ans.

Ils seront organisés sous la forme de **questionnaires en ligne** et d'**ateliers**.

8.2.2. Déploiement des mesures correctives

Les résultats de ces points d'étape seront analysés par le service de gestion des eaux pluviales. Ils pourront servir, le cas échéant :

- à amender la base de données de suivi des effets du zonage pluvial, en rajoutant des paramètres non prévus au départ mais dont le suivi apparaîtrait pertinent au regard des commentaires des acteurs du territoire ;
- à concevoir des indicateurs pour suivre des effets négatifs non envisagés lors de l'établissement du zonage pluvial.

Si les effets négatifs sont confirmés par le suivi des nouveaux paramètres ou indicateurs, des modifications du zonage pluvial (modifications des prescriptions, du zonage, création d'outils d'accompagnement) pourront être proposées et actées au travers d'une démarche de révision du zonage pluvial.

9. METHODOLOGIE

La méthodologie employée pour la réalisation du plan de zonage pluvial est la suivante :

- La réalisation d'un récapitulatif des dysfonctionnements par temps de pluie ;
- Une simulation de l'état existant ;
- Le programme d'actions et de travaux pour aller vers une collectivité territoriale perméable ;
- Les actions envisagées et le potentiel de déconnexion.

9.1. CARACTERISATION DES RUISSELLEMENTS : LA METHODE ORUS

9.1.1. Introduction

Le cheminement des eaux de ruissellement sur les bassins versants urbains et ruraux entraîne des problématiques liées au transport de matières polluantes et au risque d'inondation. Ainsi, caractériser le ruissellement et les risques associés (en croisant l'aléa et les enjeux) est un point-clé de la mise en place d'une véritable démarche de gestion intégrée des eaux pluviales.

L'étude de la vulnérabilité d'un secteur au regard du risque inondation se fait en s'intéressant à la topographie, à la composition des sols et leur degré d'imperméabilisation, mais aussi à l'emplacement, au fonctionnement et à l'état des ouvrages et aménagements destinés à gérer ces eaux pluviales.

C'est donc l'infrastructure d'assainissement des eaux pluviales dans son ensemble qui doit être étudiée, en allant des bassins versants situés en amont du secteur d'étude jusqu'aux réseaux de collecte urbains. Etant entendu que, chaque fois que cela est possible, la réutilisation des études existantes, et notamment les cartographies des axes de ruissellement, doit être intégrée.

Dans ces conditions, ARTELIA se base sur une méthodologie de caractérisation du ruissellement faite pour travailler à grande échelle, sans modélisation hydraulique, parfaitement intégrée et qui se nourrit de toutes les informations disponibles pour améliorer la qualité du résultat. Inspirée de la méthode IRIP, mise au point par l'IRSTEA et le GRAIE, cette méthode, **par sommes d'indicateurs, a été largement adaptée** (nouveaux indicateurs, nouvelles classifications, etc.) **ainsi que particularisée au territoire de la CAPFT.**

La méthode par sommes d'indicateurs finalement mise en œuvre, et baptisée **ORUS**, utilise des données simples et facilement accessibles :

- La topographie ;
- La composition du sol et du sous-sol ;
- L'occupation du sol ;
- La cartographie des zones humides.

9.1.2. Principes généraux de la méthode

9.1.2.1. Contexte et développement – les méthodes par sommes d'indicateurs

C'est lors d'un groupe de travail animé par le GRAIE (Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau), en 2009, qu'a été identifié le besoin d'une méthode de cartographie des inondations par ruissellement intense pluvial. Le GRAIE est une association depuis 1985 et regroupe des collectivités territoriales, des bureaux d'études, des organismes de recherche et des services de l'état. Il a pour but le transfert des informations et

Dossier d'évaluation environnementale

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION PORTES DE FRANCE THIONVILLE

résultats de recherche aux acteurs de la gestion de l'eau (GRAIE). Lors de ce groupe de travail portant sur la prise en compte des eaux pluviales dans les documents d'urbanisme et de planification, il est apparu un manque méthodologique sur le diagnostic territorial du risque inondation par ruissellement (BRELOT, 2009), les expertises de cet aléa étant généralement effectuées localement grâce à une très bonne connaissance du terrain.

Le projet IRIP, acronyme de « Indicateur de Ruissellement Intense Pluvial », a été mis en œuvre par Irstea, sur une durée de 21 mois, avec le soutien financier de la Région Rhône-Alpes et de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse. Le comité de pilotage était composé des financeurs ainsi que du GRAIE, des représentants de services opérationnels tels que le Grand Lyon, la DREAL, des bureaux et des experts scientifiques sur le ruissellement rural et urbain de l'INSA de Lyon et de l'INRA de Thonon-Les-Bains. C'est dans ce contexte que la méthode IRIP a été développée à Irstea, par J. Dehotin et P. Breil (DEHOTIN, et al., 2011).

L'objectif initial de développement de la méthode IRIP était de concevoir une méthode simple et robuste. Robuste dans le sens où elle pourrait s'appliquer sur tous types de territoires sans calage a priori et pour tous types d'échelles. Simple dans le sens où la méthode serait simple à implémenter et les cartes simples à interpréter. Pour cela, la méthode devait nécessiter peu de données d'entrée et des données accessibles sur tous les territoires.

En 2012, la méthode IRIP est adoptée par SNCF, qui met en place un programme de recherche dénommé IRIP Rail. Ce programme de recherche vise à améliorer la gestion des risques ferroviaires liés au ruissellement. Pour des besoins d'automatisation et d'utilisation dans un contexte opérationnel d'ingénierie et de recherche, la méthode a été implémentée sous forme de logiciel. Deux objets ont donc été créés :

- La méthode IRIP (avec un « I » majuscule) qui correspond à la théorie ;
- Le logiciel iRIP © (avec un « i » minuscule) qui correspond à l'implémentation de la méthode sous forme de programme informatique et qui a été développé à SNCF de 2012 à 2014, par Judicaël Dehotin, et qui fait l'objet d'un partenariat avec Irstea.

9.1.2.2. IRIP – Méthodologie générale et définitions

Les paragraphes suivants présentent la méthode IRIP, telle qu'elle a été conçue initialement et ne tiennent pas compte des modifications apportées par ARTELIA.

9.1.2.2.1. Des cartes de sensibilité au ruissellement

La méthode IRIP est une méthode de cartographie par combinaison géomatique d'indicateurs du paysage ayant une influence sur le ruissellement. Chaque indicateur est catégorisé en favorable ou défavorable à l'occurrence de ruissellement. Plus une zone aura d'indicateurs favorables au ruissellement plus elle sera considérée comme susceptible de voir se produire du ruissellement.

Les précipitations intenses pouvant se produire partout, dans une logique de protection par des politiques d'aménagement ou de prévention, il est essentiel de connaître les zones les plus propices au ruissellement par rapport aux caractéristiques de surface indépendamment de l'aléa météorologique. Ainsi, la méthode IRIP prend en compte uniquement les caractéristiques de surface et ne prend pas en compte la pluie, c'est une méthode dite « sèche ». Bien qu'il existe des régimes pluviométriques différents à l'échelle de la France, pouvant influencer le ruissellement, pour une gestion territoriale des risques à l'échelle d'un bassin versant, le paramètre précipitation peut être écarté dans un premier temps. C'est pourquoi, on parle de carte de susceptibilité au ruissellement. Pour produire des cartes d'aléa, les cartes de susceptibilité doivent être croisées avec l'aléa pluviométrique.

9.1.2.2.2. Une conception résiliente et adaptée aux changements climatiques

Utiliser une méthode dite « sèche » présente en outre l'avantage du caractère résilient de la méthodologie face aux changements climatiques. En effet, l'évolution des facteurs influençant le ruissellement, et pris en compte dans la méthode, est bien mieux documentée que l'évolution des facteurs météorologiques. Dans ce cas précis, et à cette

échelle de travail, « s'affranchir de la pluie » permet de mieux l'intégrer et de se doter d'un outil résilient vis-à-vis du changement climatique.

9.1.2.2.3. Un résultat simple par combinaison d'indicateurs

Le modèle conceptuel du ruissellement utilisé pour l'élaboration de la méthode IRIP est basé sur une segmentation du phénomène en **trois processus : la production, le transfert et l'accumulation du ruissellement**. Chaque processus est influencé par des facteurs différents. Par exemple, la pente influence le transfert et l'accumulation du ruissellement mais pas de la même manière. Les pentes fortes sont favorables au transfert, tandis que les pentes faibles sont favorables à l'accumulation. Les processus peuvent se produire alternativement, simultanément ou de manière isolée. On peut voir par exemple, de la production et de l'accumulation du ruissellement sur une même zone. On peut voir localement une zone favorable à l'accumulation éloignée de toute zone favorable à la production ou au transfert.

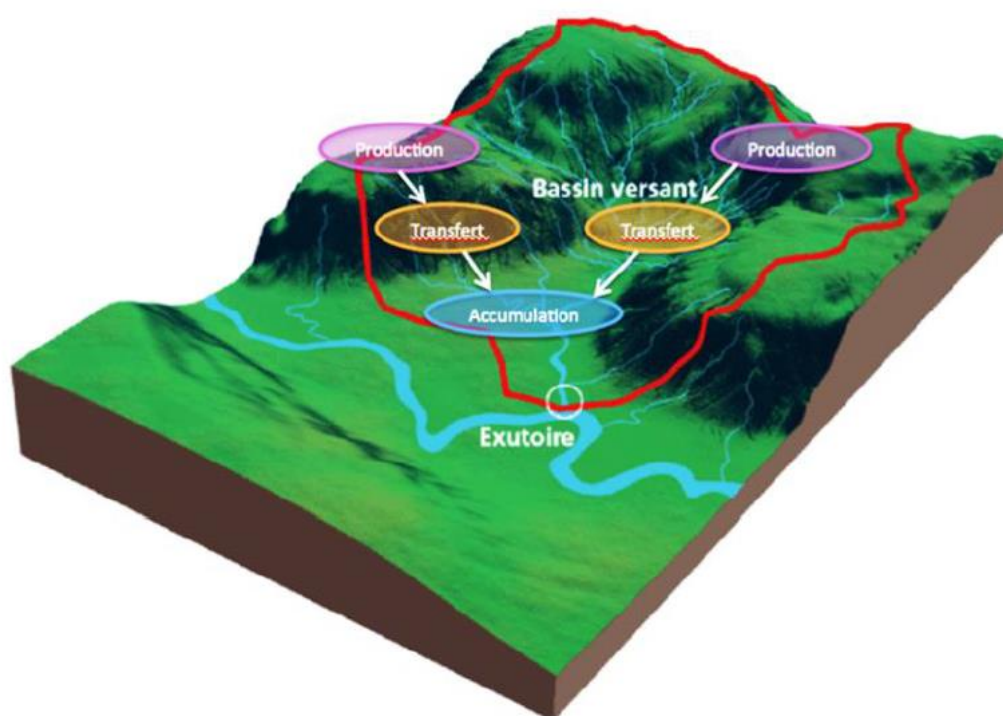


Fig. 79. Illustration des processus de la méthode IRIP

Ainsi la méthode IRIP permet de générer trois cartes de susceptibilité au ruissellement :

- La carte de susceptibilité à la **production** (CSP),
- La carte de susceptibilité au **transfert** (CST)
- La carte de susceptibilité à l'**accumulation** (CSA).

Chaque carte est construite par la combinaison de 5 indicateurs. La méthode de combinaison est identique pour les trois cartes mais les indicateurs diffèrent selon les processus. Chaque indicateur est classé en plusieurs catégories dont les extrêmes varient de 0 à 1 et désignent respectivement un contexte défavorable ou favorable au ruissellement.

Une carte par indicateur est alors obtenue. La somme de ces 5 cartes permet d'obtenir une carte de susceptibilité au ruissellement en 6 niveaux, de 0 (aucun indicateur n'est favorable) à 5 (tous les indicateurs sont favorables). Pour chaque carte, le choix des indicateurs résulte d'une revue de thèses, études et ouvrages concernant les différents modèles existant d'érosion et d'inondation par ruissellement, d'une analyse de plusieurs épisodes de ruissellement intense afin d'identifier les facteurs prépondérants, ainsi que de nombreux tests de combinaisons.

Dans la méthode IRIP, le ruissellement intense est la conséquence d'une pluie forte ou d'une pluie longue dans un contexte au sol plus ou moins propice aux écoulements de surface. La particularité de la méthode IRIP est de cartographier d'amont en aval les zones qui produisent du ruissellement, les zones d'écoulement ou axes de transfert des écoulements et les zones d'accumulation du ruissellement ou zones inondables par ruissellement intense. Les facteurs d'aggravation du ruissellement intégrés dans la méthode IRIP sont :

- **La nature des sols (perméabilité, profondeurs)** influence évidemment l'apparition du ruissellement. Sur des sols peu perméables, le ruissellement peut apparaître pour des pluies non exceptionnelles de par leur intensité.
- **Le relief à travers la pente et la morphologie** peut influencer la dynamique des écoulements et conduire à des inondations à l'aval des zones productrices de flux d'eau.
- **L'occupation et certains usages du sol** jouent un rôle important dans l'apparition du ruissellement : l'imperméabilisation due à l'urbanisation et aux infrastructures, la mise à nu des sols du fait de pratiques agricoles, la création d'obstacle à l'écoulement (bâti), etc.

Ces cartographies du ruissellement intense offrent la possibilité d'améliorer les réponses opérationnelles au risque lié au ruissellement intense. Une intervention préventive consisterait à assurer une bonne capacité d'infiltration dans les zones de production, à garantir les écoulements sur les chemins de transfert et à limiter la vulnérabilité des enjeux dans les zones d'accumulation. La méthode produit trois cartographies de résultats :

- La cartographie des zones de production de ruissellement,
- La cartographie des axes de transfert,
- La cartographie des zones d'accumulation du ruissellement,

La cartographie des zones sensibles au risque de ruissellement est un croisement des 3 cartes précédentes.

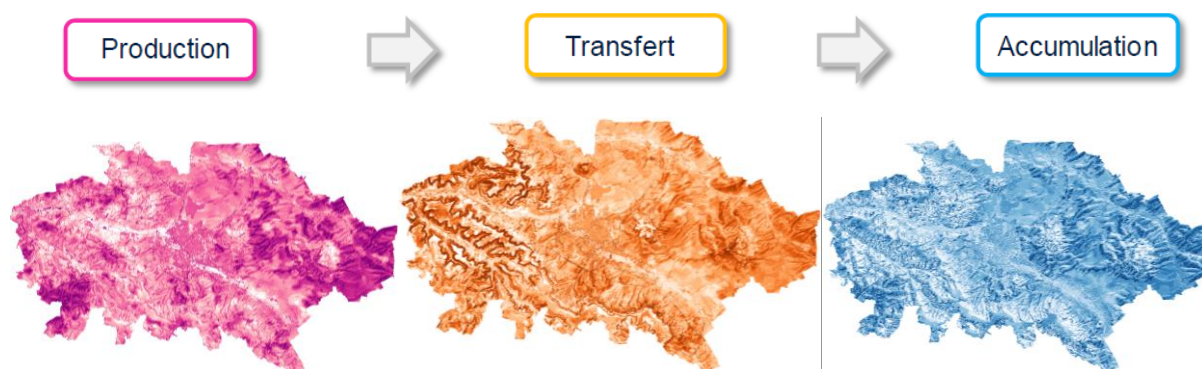


Fig. 80. Cartes de processus de la méthode IRIP

9.1.2.2.4. Les indicateurs de la méthode initiale

9.1.2.2.4.1. Pour la carte de susceptibilité à la production (CSP)

Les choix des 5 indicateurs utilisés pour créer la carte de susceptibilité à la production (CSP) sont inspirés des paramètres utilisés dans les modèles d'érosion des sols. Ils sont générés à partir des données pédologiques, de l'occupation du sol et du MNT :

- **La perméabilité** est un indicateur majeur puisqu'elle influence directement le potentiel de production de ruissellement hortonien.
- **L'épaisseur est assimilée ici à la capacité de stockage du sol** en eau. Un sol peu épais aura tendance à saturer plus rapidement.
- **Un sol fortement érodable** sera favorable à la production d'eau chargée en sédiment.
- **Concernant l'occupation du sol**, le ruissellement est plus susceptible d'être généré en zone urbaine qu'en zone rurale, il est plus susceptible d'être généré en zone de culture qu'en zone de forêt. Les types de cultures jouent également sur la susceptibilité à la production, par exemple, les vignobles ou les parcelles culturales ayant des terrains à nu une partie de l'année sont davantage propices au ruissellement.
- **L'indicateur de topographie, qui combine la pente et l'indice topographique.** Bien que l'indice topographique soit également un indicateur de pente, ces indicateurs n'influencent pas le ruissellement de la même manière. Les pentes fortes sont considérées comme favorables au ruissellement du fait de la mise en vitesse de l'eau. Sur ces zones, l'infiltration sera plus difficile et la zone sera plus propice à la production de ruissellement hortonien. **L'indice topographique (BEVEN & KIRKBY, 1979) aussi appelé indice d'humidité**, augmente lorsque la capacité d'évacuation de l'eau en un point diminue. Un indice topographique fort montrera donc les zones susceptibles à la production de ruissellement par saturation.

La figure suivante précise le processus de création de la carte de susceptibilité à la production :

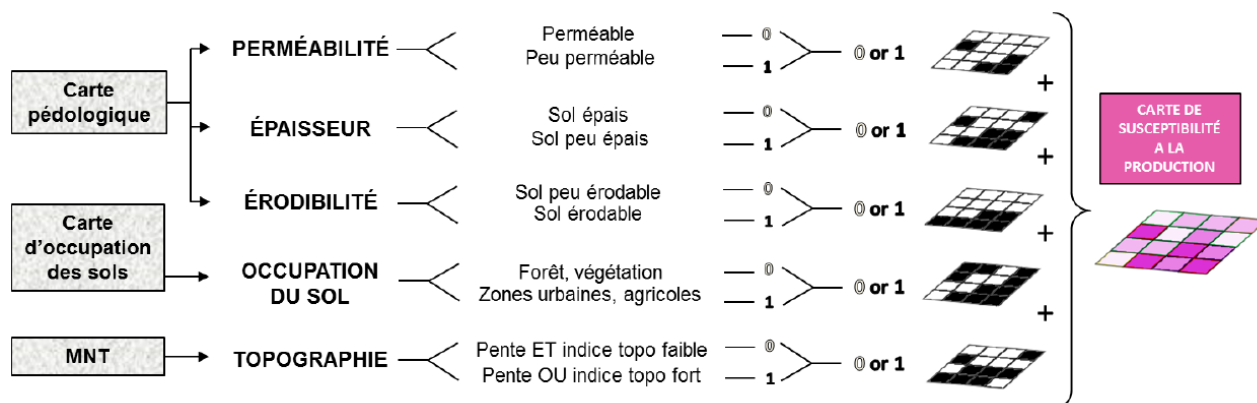


Fig. 81. Constitution de la carte de susceptibilité à la production de ruissellement

9.1.2.2.4.2. Pour la carte de susceptibilité au transfert (CST)

Pour générer la carte de susceptibilité au transfert (CST), les indicateurs suivants sont utilisés :

- **La carte de susceptibilité à la production amont (CSP)**, le transfert du ruissellement est plus favorable si le bassin amont a une susceptibilité à la production élevée ;
- **L'indicateur de pente forte et faible**, le transfert sera favorisé par des pentes fortes ;
- **Les ruptures de pente concave ou convexe**, le transfert sera favorisé par des ruptures de pente convexes ;
- **L'indicateur de compacité caractérise la forme du bassin versant**. Si le bassin est de forme circulaire, la concomitance spatiale et temporelle des écoulements de surface est plus probable. Localement, des débits plus forts peuvent être observés pouvant également provoquer des incisions dans le sol.
- **La présence ou non d'axes linéaires**, tels que des routes, des voies ferrées ou des fossés drainants.

La figure suivante résume le processus de création de la carte de susceptibilité au transfert du ruissellement :

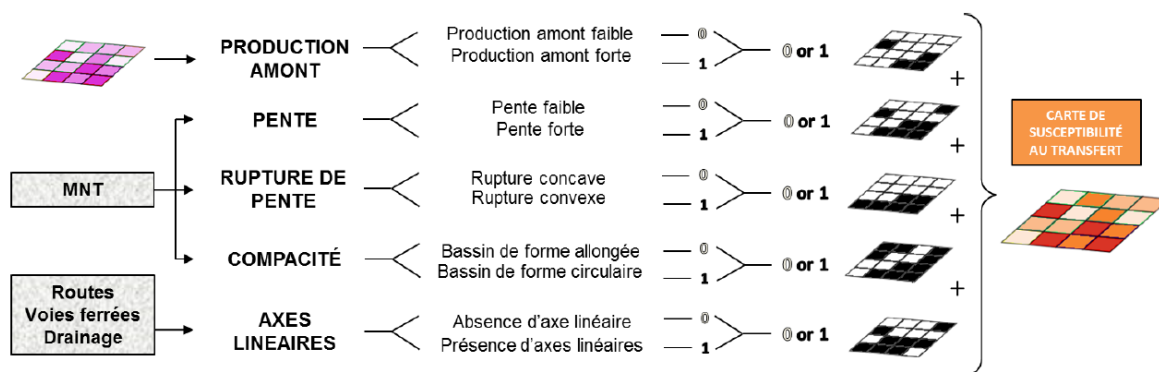


Fig. 82. Constitution de la carte de susceptibilité au transfert de ruissellement

9.1.2.2.4.3. Pour la carte de susceptibilité à l'accumulation (CSA)

La carte de susceptibilité à l'accumulation (CSA) est générée à partir des indicateurs suivants :

- **La carte de susceptibilité à la production amont (CSP)**, l'accumulation du ruissellement est plus favorable si le bassin amont a une susceptibilité de production de ruissellement élevée ;
- **L'indicateur de pente forte et faible**, l'accumulation sera favorisée par des pentes faibles ;
- **Les ruptures de pente concave ou convexe**, l'accumulation sera favorisée par des ruptures de pente concaves ;
- **L'indice topographique** est généré en couplant la pente et l'aire drainée, un indice topographique fort montre une zone avec une capacité d'évacuation de l'eau faible par rapport au potentiel d'eau pouvant provenir de l'amont ;
- **Une combinaison de la surface drainée en un point et de la compacité du sous-bassin** en amont de ce point. Les zones avec des surfaces drainées importantes et une potentialité de concomitance des écoulements sont plus susceptibles de voir arriver de grandes quantités d'eau et donc sont susceptibles aux inondations par ruissellement.

La figure suivante permet de comprendre le processus de création de la carte de susceptibilité à l'accumulation du ruissellement :

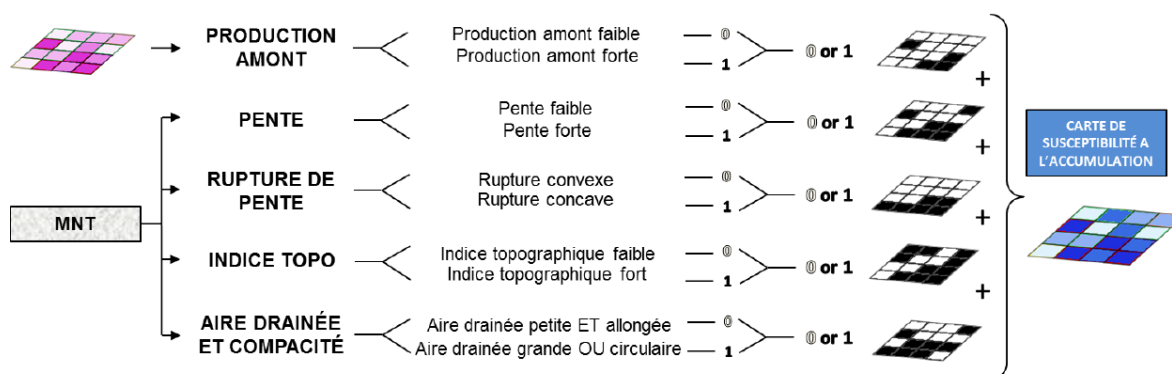


Fig. 83. Constitution de la carte de susceptibilité à l'accumulation du ruissellement

9.1.2.2.5. Les limites de la méthode

La méthode IRIP, dans son format actuel, **ne prend pas en compte l'influence de la géologie sur le ruissellement** bien que son influence soit prépondérante sur certaines zones. Par exemple, dans les zones karstiques avec présence de gouffres en surface ou au niveau de roches altérées ou de failles, la capacité de stockage peut être grandement accrue. La méthode IRIP ne prend également pas en compte les ouvrages de protection d'origine anthropique. **Avec des données topographiques de très haute résolution, il est possible de détecter d'éventuels fossés, talus ou bassins de rétention**, mais avec des données d'entrée plus grossières, les cartes n'intègrent pas cette information.

L'apport de la méthode IRIP par rapport aux méthodes actuelles est la possibilité de créer trois cartes représentant trois processus du ruissellement : production, transfert, accumulation. Ainsi, les cartes IRIP facilitent la **compréhension du comportement hydrologique d'un bassin versant**. La méthode IRIP en combinant des informations du paysage fait ressortir des particularités, **des zones plus propices que d'autres au ruissellement intense, indépendamment de l'occurrence d'un épisode pluvieux intense**. Ces cartes fournissent donc des informations supplémentaires **pour l'aménagement du territoire et pour la gestion des risques**. Connaître la répartition spatiale des différents processus de ruissellement peut permettre d'adapter les techniques de gestion des risques selon les zones.

Un travail de recherche a été effectué pour évaluer la pertinence des indicateurs pris en compte. La méthodologie a notamment été déployée et ajustée en lien avec la SNCF (LAGADEC, 2017) et sur le bassin versant de la Lézarde (PATRICE, et al., 2015). Il ressort de ces travaux les éléments suivants :

- La qualité des données d'entrée, notamment les données topographiques, influence de manière conséquente les résultats obtenus. En fonction de la résolution des données d'entrée de topographie, il y a lieu d'adapter certains des indicateurs pour obtenir des cartes plus fines et plus opérationnelles.
- Certains indicateurs, pour certaines échelles de travail, peuvent être problématiques. Dans ce cas, il y a lieu de s'interroger sur un indicateur de remplacement.
- Le caractère opérationnel de la méthodologie IRIP est particulièrement mis en valeur pour la construction de « scénario » d'aménagement qui permettent, à hypothèse constante, d'étudier, selon les options retenues, la variation de susceptibilité du territoire au ruissellement.

En tenant compte de ces constats et en considérant les données d'entrée à disposition dans le cadre de la présente mission (très haute résolution et niveau de détail), ARTELIA propose, dans la suite, d'utiliser une méthodologie modifiée pour certains indicateurs.

9.1.2.3. Choix de la résolution de travail

9.1.2.3.1. Le MNT

Le MNT est une des trois données d'entrée nécessaires à la construction des cartes IRIP. **Il intervient dans la construction de dix indicateurs parmi les quinze que nécessite la méthode dans sa forme initiale.**

Le MNT permet tout d'abord de créer la carte des pentes. La carte des pentes permet ensuite de construire le plan de drainage. Ce plan de drainage permet, à son tour, de calculer les surfaces drainées, et par la même occasion de définir le bassin versant relatif à chaque pixel. Ces cartes intermédiaires permettent ensuite de calculer l'indice topographique qui fait intervenir la pente et l'aire drainée, ainsi que l'indicateur de production amont. Enfin, le MNT permet de calculer les ruptures de pentes, via le calcul des courbures sur les axes de plus grandes pentes en chaque pixel. Etant donné la succession d'opérations réalisées à partir du MNT, **la bonne qualité du MNT est donc un critère déterminant pour la réalisation de cartes IRIP pertinentes, au même titre que sa résolution**. S'agissant de réaliser des calculs ayant un sens hydraulique et hydrologique, il convient également de noter **qu'une mauvaise**

qualité de MNT peut mener à des ruptures de continuité hydraulique et hydrologique (plus d'écoulement de l'amont vers l'aval) et à des différences avec les données des réseaux hydrographiques (mauvais positionnement des cours d'eau).

Conclusion sur la précision du MNT :

Pour des résolutions très grossières, le seuil d'aire drainée doit être augmenté, par exemple pour un MNT de résolution 250 m. Néanmoins, l'étude des ruissellements depuis un MNT d'une telle résolution apparaît peu pertinente. **L'indicateur des ruptures de pente doit également être adapté, mais cette fois pour les résolutions très fines, un MNT de 5 m par exemple.** En plus de la résolution (planimétrique et verticale) du MNT, il faut considérer sa qualité intrinsèque (présence de bruit, d'arrondi), et notamment sa « cohérence et continuité hydraulique ».

La donnée disponible pour le territoire de la CAPFT est le MNT LiDAR à 5 m de l'IGN. Il s'agit d'une donnée de haute précision et de très grande qualité (parfaite continuité hydraulique).

9.1.2.3.2. La résolution de travail

De manière générale, il y a lieu à ce que toutes les échelles de travail retenues pour la réalisation du schéma directeur de gestion des eaux pluviales de la Communauté Urbaine du Grand Reims soient compatibles entre elles. Le document technique précise les échelles de travail pour la réalisation de la cartographie de la compétence.

Pour assurer cette compatibilité et garantir la facilité de comparaison entre les différentes cartes, pour la caractérisation de l'aléa ruissellement, il a été choisi de travailler directement à la résolution du MNT de l'IGN. En conséquence :

- Le calcul IRIP sera mené à une résolution planimétrique de 5 m
- Si des données sont disponibles à des résolutions supérieures elles seront ré-échantillonnées pour les amener à une résolution de 5 m. S'agissant d'une simplification de la donnée, la méthode choisie sera de type « courbes de béziers » (B-splines) pour garantir le meilleur résultat possible.
- Si des données sont disponibles à des résolutions inférieures, elles seront ré-échantillonnées pour les amener à une résolution de 5m. S'agissant d'une densification des données, la méthode choisie sera de type « plus proche voisin » pour ne pas introduire de biais.

9.1.2.4. Des indicateurs plus pertinents et mieux conçus

Pour adapter au mieux la méthodologie à la réalité des données, aux retours d'expériences issues des cas d'applications et au territoire de la Communauté d'Agglomération des Portes de France Thionville, certains indicateurs de la méthode de base ont été retravaillés.

9.1.2.4.1. L'indicateur de ruptures de pentes

L'indicateur des ruptures de pentes est utilisé dans les cartes de transfert et d'accumulation. Pour la carte de transfert, les ruptures de pentes convexes sont considérées comme favorables au ruissellement (attribution de la note de 1). Les surfaces convexes dans le paysage sont considérées comme des zones où le ruissellement peut potentiellement, accélérer, gagner en puissance et provoquer de l'érosion, des incisions dans le sol. Pour la carte d'accumulation, les ruptures de pentes concaves sont considérées comme favorables. Elles sont des zones où le ruissellement peut potentiellement ralentir et où la hauteur d'eau peut augmenter localement. On peut observer des zones concaves dans les fonds de vallons où le ruissellement se concentre, s'accumule. On peut également observer des zones concaves en versant où les sédiments (même grossiers) contenus dans l'eau de ruissellement sont susceptibles d'être déposés.

La prise en compte de telles caractéristiques de surface est pertinente pour l'étude du ruissellement, néanmoins, la carte des ruptures de pentes générée est fortement influencée par la qualité du MNT et des phénomènes de « bruitage » sur les zones plus planes peuvent être générés.

Pour obtenir un indicateur de qualité sur les ruptures de pente, les choix suivants ont été effectués :

- **Utilisation d'un algorithme de pente locale pour mieux tenir compte des zones planes.** Ces algorithmes permettent de détecter précisément une singularité locale dans le paysage, quelles que soient les caractéristiques du bassin amont, ce qui est recherché pour cet indicateur.
- **Traitement des artefacts de calcul.** Les algorithmes de caractérisation de la forme du terrain naturel produisent, pour des petites variations, un bruit statistique qui « floute les résultats obtenus ». Un traitement du résultat sera effectué pour supprimer les micro-variations, non pertinentes à l'échelle de travail.

9.1.2.4.2. L'indicateur des axes linéaires au sol

9.1.2.4.2.1. Utilité de l'indicateur des axes linéaires au sol

L'indicateur des axes linéaires au sol est un des cinq indicateurs utilisés pour la construction de la carte de transfert. Cet indicateur est ici discuté en termes d'effet que l'on cherche à représenter par la prise en compte de ces axes, indépendamment des problèmes techniques liés à sa constitution. La question peut se poser de savoir **en quoi les axes linéaires au sol influencent les écoulements de surface**. Et, s'ils influencent le ruissellement, quel est l'importance de cet effet ?

Les axes linéaires au sol, tels que les routes, les voies ferrées, les réseaux de drainage de surface (fossés, noues, etc.), peuvent effectivement rediriger les écoulements de par la modification de la topographie qu'ils engendrent. L'importance de la quantité d'eau déviée sera-t-elle fonction des dimensions et caractéristiques de l'obstacle ? Par exemple, s'il s'agit d'une autoroute, l'impact serait-il différent s'il s'agissait d'un chemin rural ? Le revêtement de l'obstacle peut-il influencer également les écoulements ? Si l'axe est en macadam, la capacité d'infiltration sera réduite. **Cependant, l'effet de la topographie semble davantage en mesure d'influencer les écoulements à échelle macro, que le revêtement au sol.** Actuellement seule la présence de l'axe permet de rendre un pixel favorable. L'impact sur la topographie, le type d'axe linéaire au sol et le sens de déviation des écoulements n'est pas pris en compte.

Par ailleurs, pour des résolutions très fines, obtenues par techniques LiDAR par exemple, les modifications de topographie engendrées par ces axes peuvent être détectées dès le calcul du réseau de drainage qui est uniquement basé sur la topographie. La présence des axes linéaires au sol est alors prise en compte via les autres indicateurs. A titre d'exemple, un MNT de résolution 25 m détecte déjà les grands axes tels que les autoroutes ou les grands talus ferroviaires. L'utilisation ou non de l'indicateur des axes linéaires doit-il dépendre de la résolution de l'étude ?

Finalement, la méthode actuelle de prise en compte des axes linéaires représente mal leur effet sur le ruissellement. De plus l'effet des axes linéaires sur la topographie est détecté par le MNT si la résolution est assez fine. Rappelons que, dans le cas de la CAPFT nous bénéficions d'un MNT à 5m de résolution planimétrique. Si cet indicateur est jugé peu utile, il est donc possible **d'utiliser une autre information en remplacement, qui représenterait davantage le potentiel d'érosion par ruissellement** que cherche à représenter la carte de transfert. Il est donc proposé de tester un indicateur davantage basé sur les propriétés du sol et dont l'information soit plus spatialisée que l'effet des axes linéaires, afin d'apporter plus d'informations sur l'ensemble du bassin.

9.1.2.4.2.2. Remplacement par l'indicateur d'érosion (LAGADEC, 2017)

La carte de transfert a pour objectif d'indiquer les zones favorables à la mise en mouvement des eaux de surface, à leur accélération. Cette carte a également pour objectif d'indiquer les zones soumises à l'aléa érosion par ruissellement. Il pourrait donc être intéressant de faire intervenir un indicateur de sol dans la carte de transfert. L'indicateur d'érodibilité du sol pourrait être pertinent. Cet indicateur intervient actuellement dans la construction de la carte de production. L'apparition de l'érodibilité dans la carte production représente le potentiel de

production d'eau chargée en particules de sol. Cette information est intéressante mais l'eau peut aussi se charger en particules au moment du transfert, lorsqu'il y a de l'érosion. Par ailleurs, un paramètre de sol important pour étudier la capacité de production d'eau de surface, et qui n'est actuellement pas pris en compte, est la propension d'un sol à la battance. Le phénomène de battance correspond à l'apparition d'une croûte en surface générée par l'impact des gouttes de pluie. Elle diminue fortement la capacité d'infiltration du sol et augmente le potentiel de production d'eau de ruissellement. L'utilisation de l'indicateur de battance dans la carte de production en lieu et place de l'érodibilité est recommandée. L'érodibilité sera utilisée en remplacement de l'indicateur des axes linéaires au sol.

Concernant l'indicateur des axes linéaires au sol, nous proposons :

- Son abandon au profit de l'indicateur d'érodibilité, plus pertinent à cet endroit, les axes linéaires étant vus par la fine résolution du MNT à disposition.
- Pour éviter les « doubles comptes » l'indicateur d'érodibilité utilisé dans la carte de production (CSP) sera remplacé par un nouvel indicateur, appelé indicateur de battance.

9.1.2.4.3. Le nouvel indicateur de battance – en remplacement de l'indicateur d'érodibilité de la CSP (LAGADEC, 2017)

Il peut être calculé grâce aux fonctions de pédo-transfert de façon similaire à l'indicateur d'érodibilité. Lors de sa construction, il faudra veiller à la mise en place de zones d'exclusion, comme pour les autres indicateurs liés à la pédologie.

Par exemple, dans les zones urbaines, dont le sol est imperméable, la perméabilité et l'épaisseur sont automatiquement affectées en favorable (1), et l'érodibilité en défavorable (0).

Pour garder cette logique, il y aura également un traitement spécial sur les zones urbaines pour les indicateurs d'érodibilité et de battance. L'érodibilité, dans la carte de transfert, sera considérée comme défavorable sur les zones urbaines. Il semble plus logique pour l'indicateur de battance dans la carte de production qu'il soit considéré comme favorable sur les zones urbaines.

Cependant, considérer l'érodibilité comme défavorable sur les zones urbaines peut-être remis en cause. En effet, la force du ruissellement peut parfois éroder les revêtements des routes, ou bien déplacer des obstacles (nombreux dans les villes) qui peuvent être transportés et rendre l'écoulement plus dangereux. Néanmoins, dans un premier temps, l'effet recherché avec cet indicateur est le potentiel d'érosion du sol, diffus ou concentré, et le potentiel de chargement de l'écoulement en sédiments fins et grossiers.

9.1.2.4.4. L'indicateur d'aire drainée

9.1.2.4.4.1. Les limites de l'indicateur de compacité

L'indicateur de compacité est utilisé pour construire la carte de transfert. Il est également utilisé dans la carte d'accumulation en combinaison avec les aires drainées supérieures à 1 km². **L'indicateur de compacité représente l'influence de la forme d'un bassin versant sur la concentration des écoulements.**

Un bassin de forme concentrique peut avoir tendance à concentrer les écoulements en un même point et au même moment. **Pour le paramétrage de la méthode IRIP par défaut, l'indicateur de compacité est l'indice de Horton, qui est l'aire drainée divisée par le chemin de drainage le plus long au carré.** L'indice de Horton est calculé en chaque pixel en prenant en compte le bassin versant à l'amont. Si l'indice de Horton est supérieur à 1, le bassin relatif au pixel est considéré comme compact, la note de 1 est attribuée au pixel. Pour la carte d'accumulation, cet indicateur représente la capacité d'une zone à concentrer les écoulements. Pour la carte de transfert, l'indicateur de compacité représente l'effet de la puissance que peut avoir la concomitance spatiale et temporelle d'écoulements sur le sol, cette puissance pouvant potentiellement engendrer de l'érosion et du transport de matériaux.

Le défaut de l'indicateur est que l'indice de Horton apparaît bruité, sans formation spatiale apparente par rapport à la connaissance de la surface de la zone d'étude. En regardant plus en détails, il s'avère que les pixels avec un indice de Horton supérieur à 1 sont presque uniquement des pixels avec une aire drainée entre un et trois pixels. Il ne paraît, en réalité, **pas pertinent de calculer un indice géométrique sur une surface de trois pixels**. D'ailleurs, la question peut être posée de savoir s'il est pertinent de calculer l'indice de Horton de manière distribuée sur le bassin versant. **De manière générale, ces indices (Horton, Gravelius, ...) n'ont pas été conçus pour des calculs distribués sur un MNT.** Ils ont été conçus pour qualifier la forme d'un bassin versant de façon globale. Leur usage dans ce cadre peut notamment conduire à un « effet fractal », qui fausse gravement le résultat. De plus, ils sont généralement utilisés pour des bassins avec des cours d'eau, afin d'appréhender l'allure du pic de crue à l'exutoire. Cet indice semble donc peu pertinent pour une application en versant, pour l'étude du ruissellement pluvial. **Il est donc proposé de remplacer l'indicateur de compacité par un indicateur plus pertinent pour l'étude du ruissellement.**

9.1.2.4.4.2. L'indicateur d'aire drainée

La taille de l'aire drainée semble être un facteur de ruissellement. En effet, plus l'aire drainée est grande, plus il est probable que de grandes quantités d'eau de ruissellement soient générées. Inversement, **un seuil de surface drainée existe en dessous duquel, un épisode pluvieux même intense ne pourrait pas générer des quantités d'eau assez importantes pour provoquer des dommages**. Il est difficile de déterminer un seuil a priori et le seuil peut varier selon la zone d'étude.

9.1.2.4.5. **Des indicateurs continus pour une meilleure caractérisation du territoire**

Afin de donner plus de possibilités opérationnelles à la CAPFT, et de tenir compte de la très haute densité de données disponibles, ARTELIA a rendu continus certains des indicateurs de la méthode.

Pour ces indicateurs, les valeurs possibles ne seront plus 0 ou 1 mais toute une gamme de valeurs intermédiaires. Les cartes de résultats présenteront donc des résultats à 2 chiffres significatifs pour tenir compte de cette modification (mais elles restent une somme d'indicateurs).

9.1.3. Indicateurs finalement retenus

Au final, nous avons retenus les indicateurs suivants pour la méthode ORUS. La construction détaillée de chaque indicateur pour la CAPFT est donnée dans les paragraphes suivants.

Tableau 28- Indicateurs retenus pour le calcul des cates ORUS

Production	Perméabilité
	Battance
	Epaisseur
	Occupation du sol
	Pentes fortes + indice topographique
Transfert	Production amont
	Pentes
	Rupture de pentes convexes
	Aire drainée
	Erodibilité
Accumulation	Production amont
	Pentes
	Rupture de pentes convexes
	Aire drainée
	Indice topographique

9.1.4. Mode de calcul des indicateurs

9.1.4.1. Indicateurs générés depuis le modèle numérique de terrain

9.1.4.1.1. L'indicateur de pente

L'indicateur est de type continu, variant entre 0 et 1 et réparti en 5 classes au moyen d'un outil de catégorisation. Les pentes sont générées via un calcul de pente depuis le MNT ; Les valeurs de pentes varient entre 0 et 85° (1 143 %) avec une valeur moyenne de 4,55° (8 %) (et un écart type de 0,10). Les résultats sont ensuite catégorisés en 5 groupes. Les pentes faibles prennent la valeur « 0 » et les pentes fortes la valeur « 1 ».

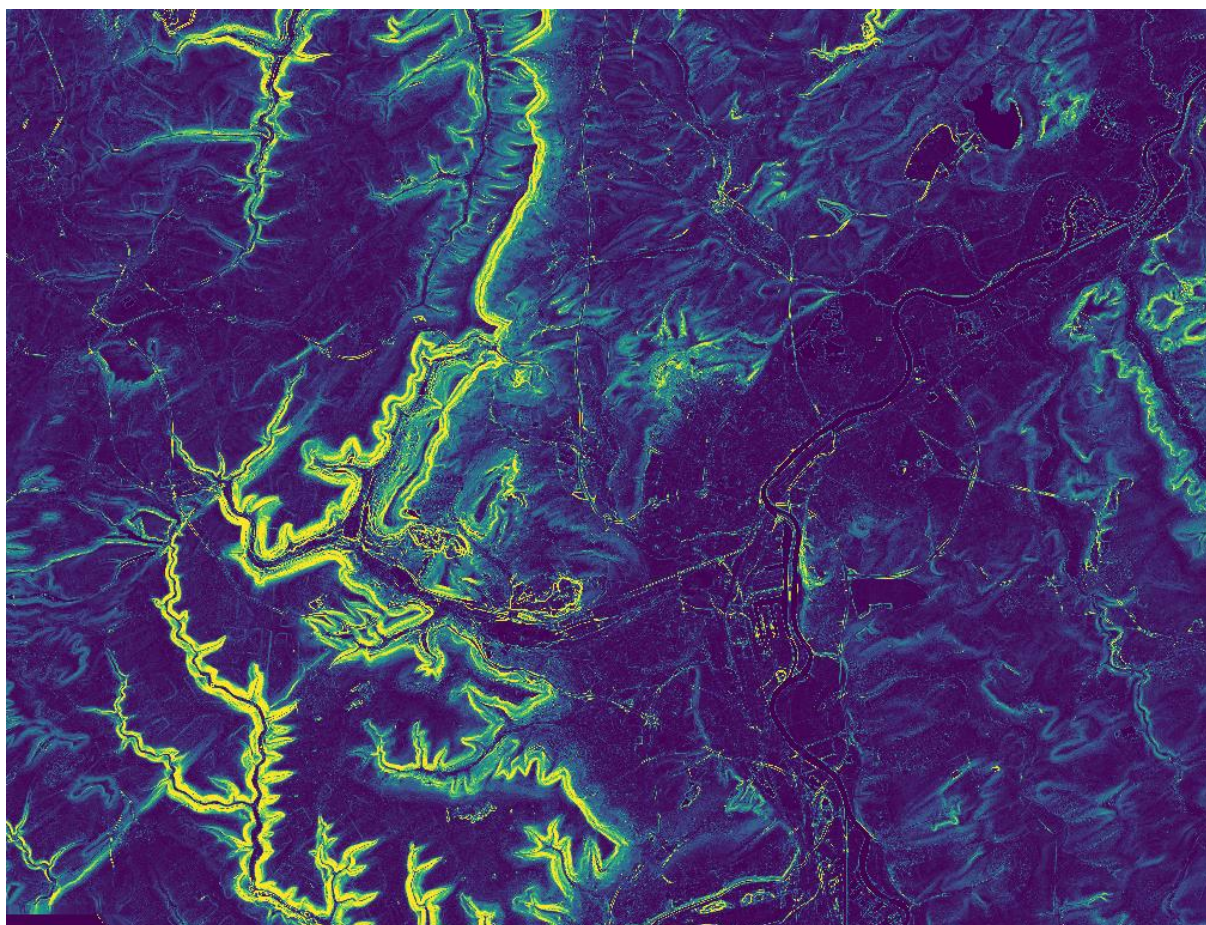


Fig. 84. Classement des pentes locales du MNT du périmètre d'étude en pente fortes et faibles

9.1.4.1.2. L'indicateur de rupture de pente

L'indicateur est divisé en deux sous indicateurs : Rupture de pente concave et convexe. Les ruptures de pentes sont générées via un calcul de courbure générale de la pente permettant d'identifier les cellules concaves et convexes (WOOD, 1996). Les valeurs de ruptures de pente varient entre -0.14 et +0.05 (Concavités < 0 < Convexités). Les résultats des deux sous-indicateurs ont été chacun catégorisés en 5 groupes dont la valeur varie entre 0 et 1.

Les ruptures convexes ont été utilisées pour la génération de la carte de transfert. Les ruptures concaves ont été utilisées pour la génération de la carte d'accumulation.

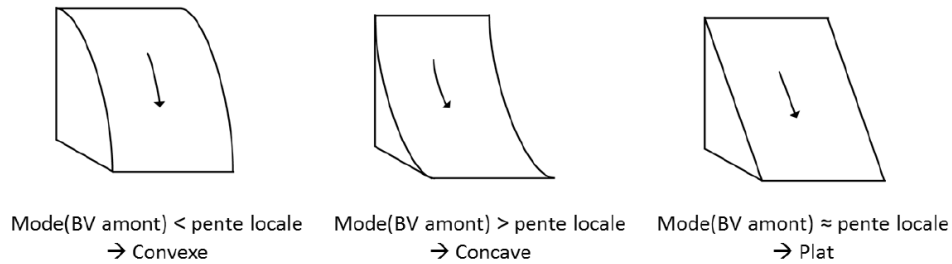


Fig. 85. Classification des ruptures de pente

La figure suivante représente un extrait des résultats obtenus, les zones convexes sont colorées en noir et les zones concaves en blanc :

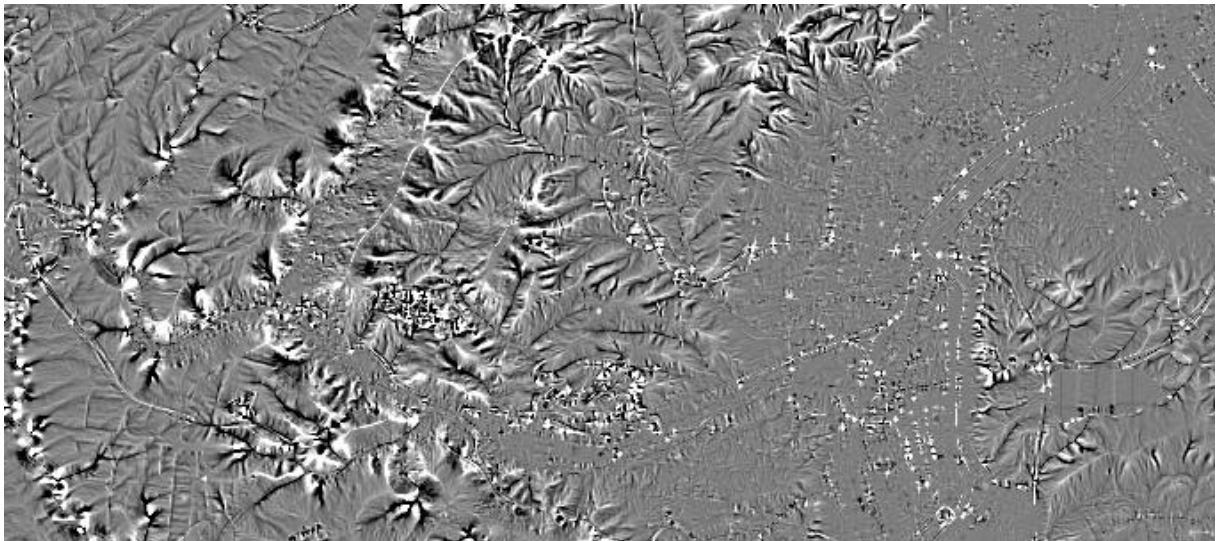


Fig. 86. Extrait de la classification des ruptures de pente (concave en noire, convexe en blanc)

9.1.4.1.3. L'indicateur d'aire drainée

L'indicateur est de type continu (valeurs multiples catégorisées). L'indicateur d'aire drainée est généré via une méthode d'accumulation de flux dites MFM (mass flux method).

Les valeurs d'aires drainées varient entre 25 m² (1 pixel) et 17,4 ha, avec une valeur moyenne de 417 m² et un écart type de 949. Les valeurs minimales d'aires drainées et par conséquent les plus courantes équivalent à une dalle de MNT dont la résolution est de 5 mètres par 5 mètres, soit 25 m². Afin de maximiser l'identification des zones favorables à la production de ruissellement, il n'est pas judicieux de tenir compte des surfaces drainées trop faibles. De ce fait, les dalles de MNT, dont l'aire drainée est faible et donc défavorables à la production de ruissellement, seront affectées d'une valeur nulle. Les surfaces ont été catégorisées en 10 groupes dont les valeurs attribuées s'étendent jusqu'à un maximum de 1 (favorable au ruissellement). Les seuils et les groupes ont été fixés à l'aide d'un calcul des K moyennes tenant compte de la répartition des valeurs de surface d'aire drainée et de sa nature logarithmique. La figure suivante présente les résultats obtenus :

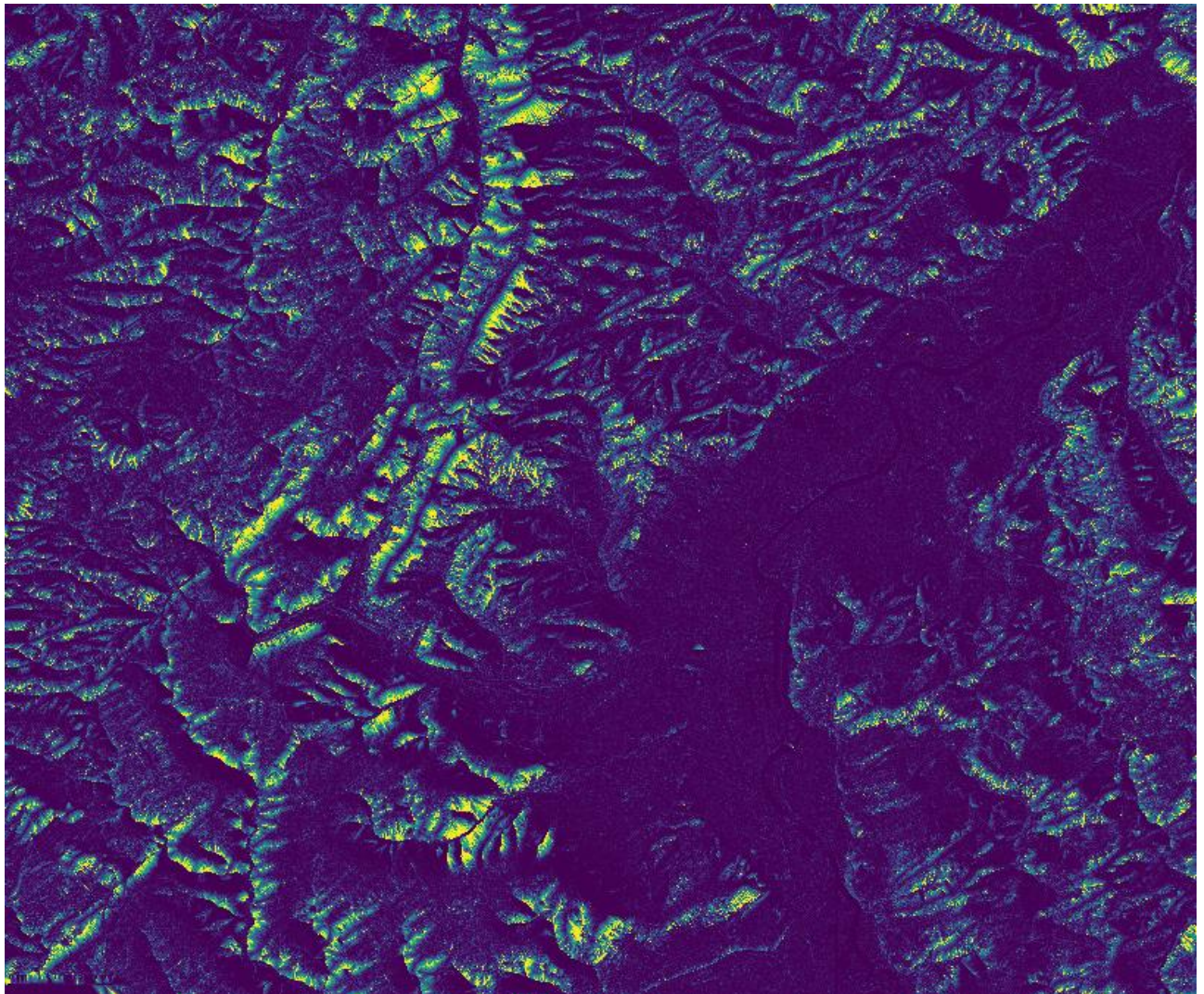


Fig. 87. Classement des aires drainées en 10 groupes (bleu : faible ; jaune : importante)

9.1.4.1.4. L'indice topographique

L'indice topographique est de type continu. A partir des résultats de calcul des pentes locales et d'aires drainées, l'indice topographique est calculé suivant la formule appropriée. Les valeurs d'indices topographiques varient entre 3,3 et 13,2 ; la moyenne est de 8,0 et l'écart type de 1,1. Les résultats de ce calcul ont été catégorisés en 5 groupes, dont les valeurs s'étendent entre 0 (indice faible) et 1 (indice fort). Les résultats obtenus sont présentés dans la figure suivante :

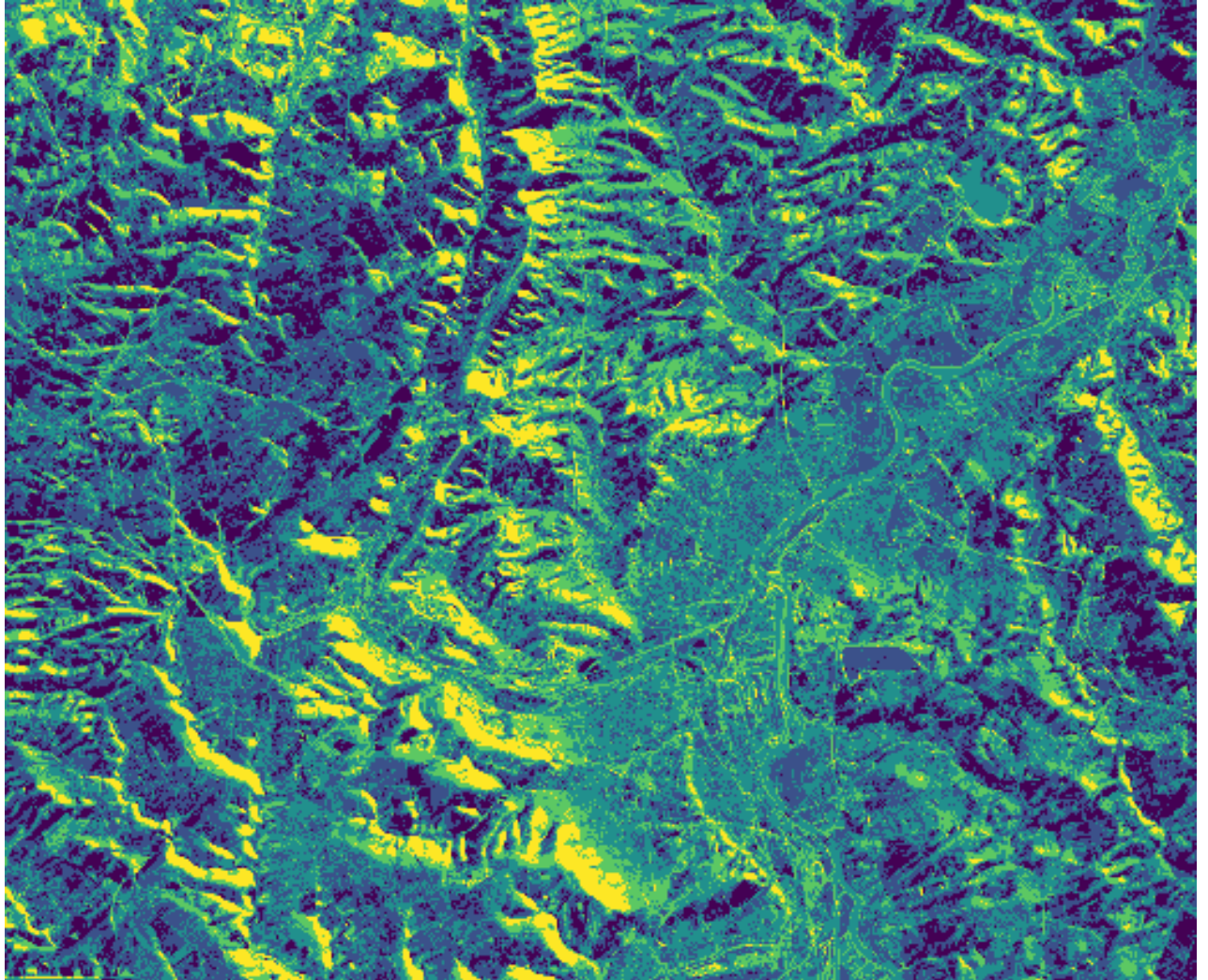


Fig. 88. Résultats du calcul de l'indicateur de topographie de la zone d'étude (Bleu : faible ;Jaune :fort)

9.1.4.2. Indicateur d'occupation du sol

9.1.4.2.1. Ce qu'il faut retenir

L'indicateur d'occupation du sol caractérise la tendance au ruissellement d'une zone selon son type d'occupation du sol. Les zones fortement artificialisées ou imperméabilisées (centres urbains, etc.) disposent d'une tendance au ruissellement élevé, au contraire des zones naturelles (forêts, prairies, etc.). L'ensemble des catégories du territoire ont été pondérées afin d'illustrer ce phénomène (voir tableau page suivante) La notion de pente n'est pas prise en compte dans cet indicateur.

9.1.4.2.2. Construction de l'indicateur

L'indicateur d'occupation du sol a été généré depuis les données suivantes :

- La délimitation des zones urbaines actuelles et futures, d'après les zonages des documents d'urbanisme existants (zones U et AU des PLU) ;
- Les données issues de Corine Land-cover ;
- Le registre parcellaire graphique (RPG), qui référence les types de culture des terres agricoles ;
- Les données Open Street Map, qui précisent le tracé des routes et des cours d'eau.

La tendance au ruissellement de chaque type d'occupation du sol a été estimée sur la base des coefficients d'imperméabilisation en usages. Dans le cas des cultures, la largeur de rang selon le type de culture a permis de mieux discrétiser ces surfaces. L'ensemble a été catégorisé ; un score a été affecté à chaque type d'occupation du sol, de sorte qu'une tendance au ruissellement fort s'est vu attribuée la note de 1 et une tendance faible la note de 0. Le tableau suivant précise ces éléments :

Tableau 29- Pondération des différentes catégories d'occupation du sol

Nature	Score	Nature	Score
Tissu urbain continu	1	Colza	0,4
Surfaces en eaux	1	Assemblage de cultures multiples	0,4
Sites en construction	0,8	Arbres fruitiers et plantations de fruits à baies	0,4
Tissu urbain discontinu	0,8	Fruits à coque	0,4
Décharges	0,8	Espaces agricoles	0,4
Zones d'activités	0,8	Légumineuses à grains	0,4
Zones portuaires	0,8	Terre arable non irriguée	0,4
Routes et espaces associés	0,8	Orge	0,4
Zones de loisirs et sport	0,8	Protéagineux	0,4
Sites d'extraction minier	0,7	Vergers	0,4
Espaces verts urbains	0,6	Divers	0,3
Autres cultures industrielles	0,5	Estives et landes	0,3
Légumes ou fleurs	0,5	Fourrage	0,3
Maïs grain et ensilage	0,5	Gel (surfaces gelées sans production)	0,3
Tournesol	0,5	Zones humides	0,3
Vignes	0,5	Prairies temporaires	0,3
Autres oléagineux	0,45	Prairies permanentes	0,2
Autres céréales	0,4	Zone de transition forestière	0,2
Blé tendre	0,4	Forêt	0

La figure suivante présente les résultats obtenus (en rouge, les zones dont la tendance au ruissellement est élevée ; en bleu, celles où elle est faible) :

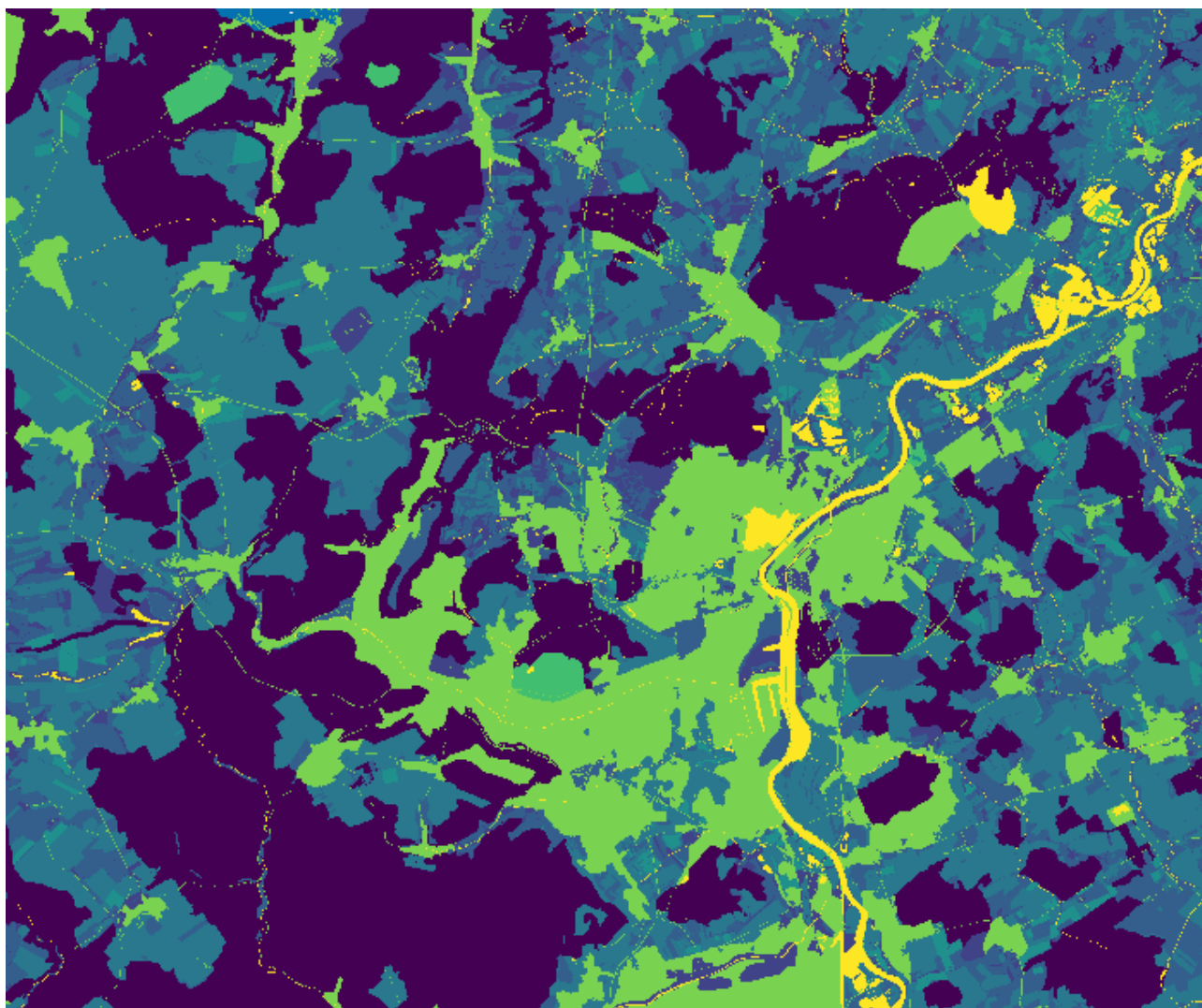


Fig. 89. Cartographie de résultat du calcul de l'indicateur d'occupation du sol (Bleu : faible ; Jaune : fort)

9.1.5. Indicateurs générés à partir de la pédologie

9.1.5.1. Principe d'exclusion

Pour tous les indicateurs liés à la pédologie il convient de s'interroger sur la mise en place des « zones d'exception ». En effet, les fonctions pédologiques du sol ne sont pas toujours valables et pour chacun des indicateurs nous nous sommes interrogés sur la pertinence du calcul dans les cas suivants :

- Cas des zones « artificialisées », ou le sol a été fortement travaillé.
- Cas des zones « sans sol » : comme les rivières et les cours d'eau
- Cas des zones bâties

Les limites des indicateurs « pédologiques » en termes d'interprétation par rapport à la nature du sol sont clairement indiquées lorsqu'il y a lieu.

9.1.5.2. L'indicateur de battance

Le phénomène de battance est l'apparition d'une croûte en surface générée par l'impact des gouttes de pluie. Cette croûte de battance diminue fortement la capacité d'infiltration du sol et augmente le potentiel de production d'eau de ruissellement. L'indicateur est de type discret, arrondi à l'entier. La valeur 0 signifie un potentiel de battance faible ; La valeur 1 signifie un potentiel de battance élevé

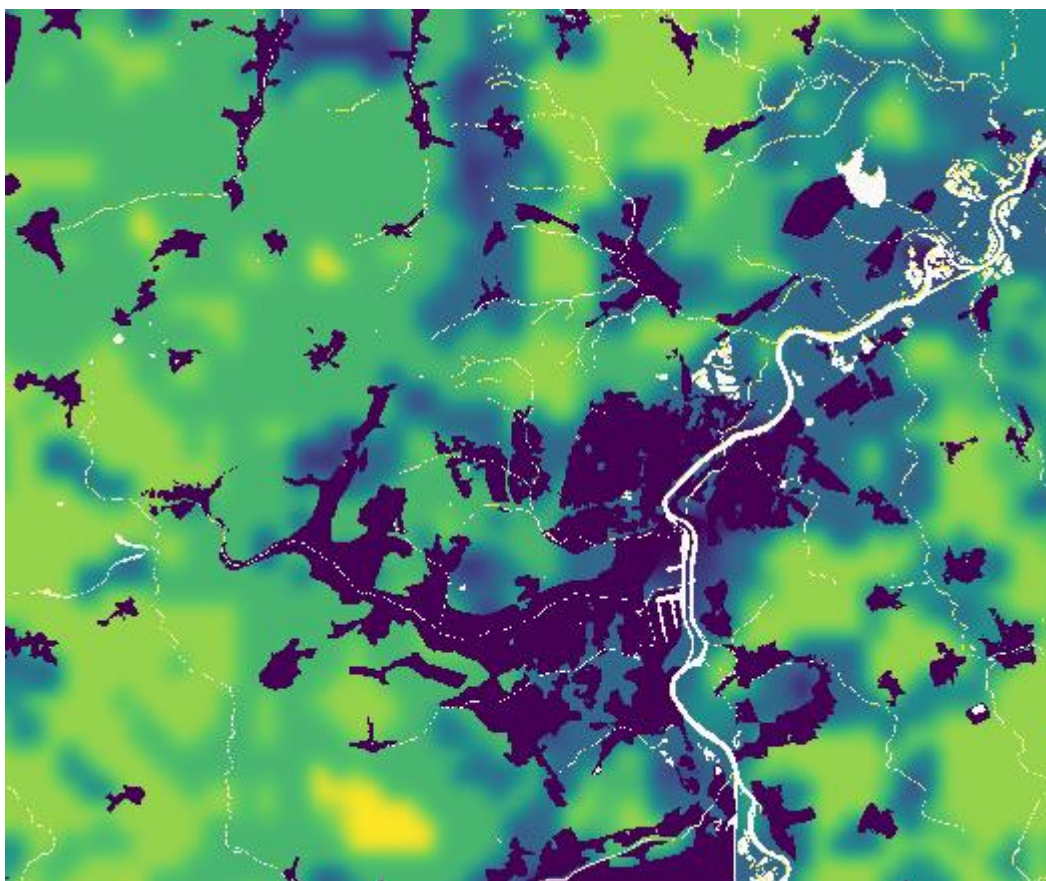


Fig. 90. Extrait – Indicateur de battance, après correction des zones d'exclusion (Bleu : faible ; Jaune : fort)

Principe d'exclusion pour la battance :

- A l'intérieur des zones bâties, majoritairement drainées, nous avons considéré que la battance était minimale (difficulté à saturer les réseaux de drainage). Le même raisonnement a été mené pour les emprises des grandes infrastructures linéaires (SNCF / CD / SANEF) ;
- A l'inverse, les surfaces en eau se sont vues attribuer une valeur maximale.

9.1.5.3. L'indicateur de perméabilité

L'indicateur de perméabilité a été généré à partir des données de sols (pourcentage d'argile et limon) et de la perméabilité associée. Lorsque celle-ci est faible, la tendance au ruissellement est forte et inversement. Les résultats ont été distribués en 5 groupes dont le coefficient de tendance au ruissellement varie entre 0 et 1. La valeur 0 est associée à une perméabilité faible et de ce fait une tendance au ruissellement forte et la valeur 1 est associée à une perméabilité forte et un ruissellement faible.

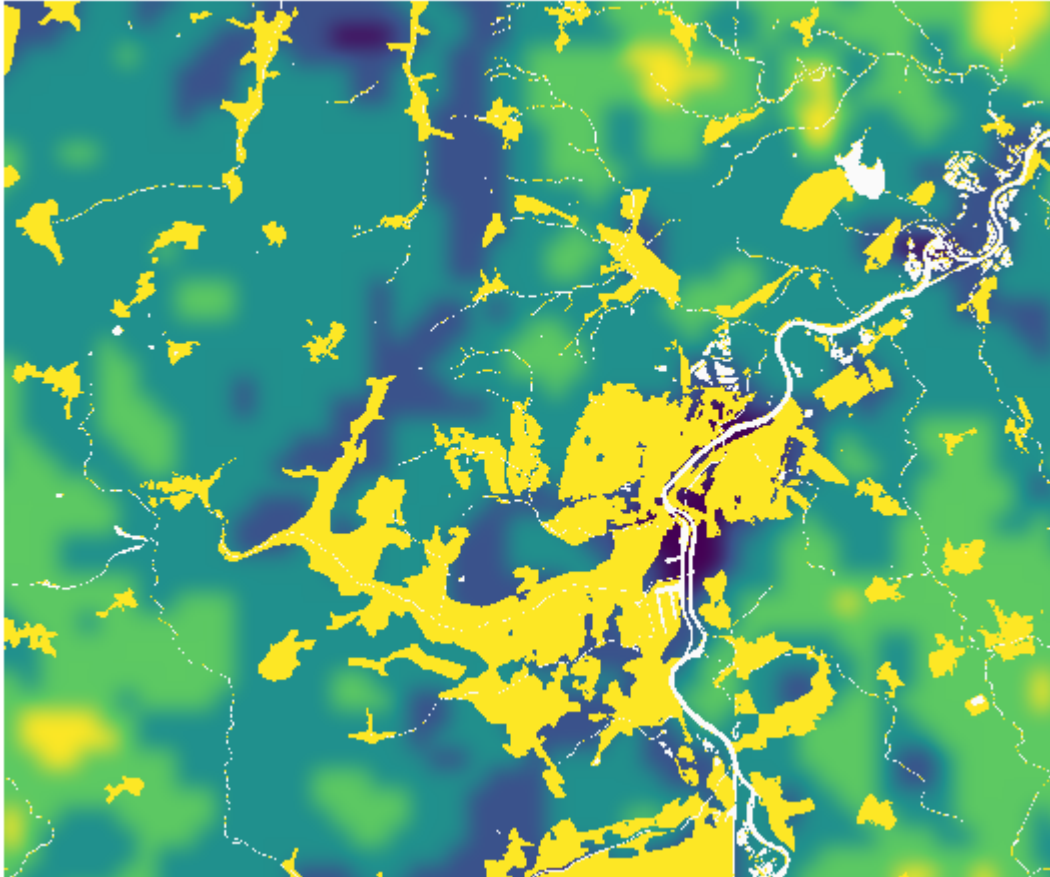


Fig. 91. Cartographie de résultat de l'indicateur de perméabilité (Bleu : faible ; Jaune : fort)

Principe d'exclusion pour la perméabilité

A l'intérieur des zones bâties, majoritairement imperméables, nous avons considéré que la perméabilité était minimale. Le même raisonnement a été mené pour les emprises des grandes infrastructures linéaires (SNCF / CD / SANEF).

9.1.5.4. L'indicateur d'épaisseur

L'indicateur d'épaisseur est basé sur la teneur en eau du sol (AWC). Les coefficients varient entre 0 et 1 de manière continue. Une teneur en eau importante caractérisant une épaisseur conséquente et de ce fait une tendance au ruissellement réduite, s'est vu affectée un coefficient de 0. A l'inverse, les sols dont la teneur en eau est réduite implique une épaisseur plus faible et un ruissellement potentiel plus important, un coefficient de 1 leur a été affecté.

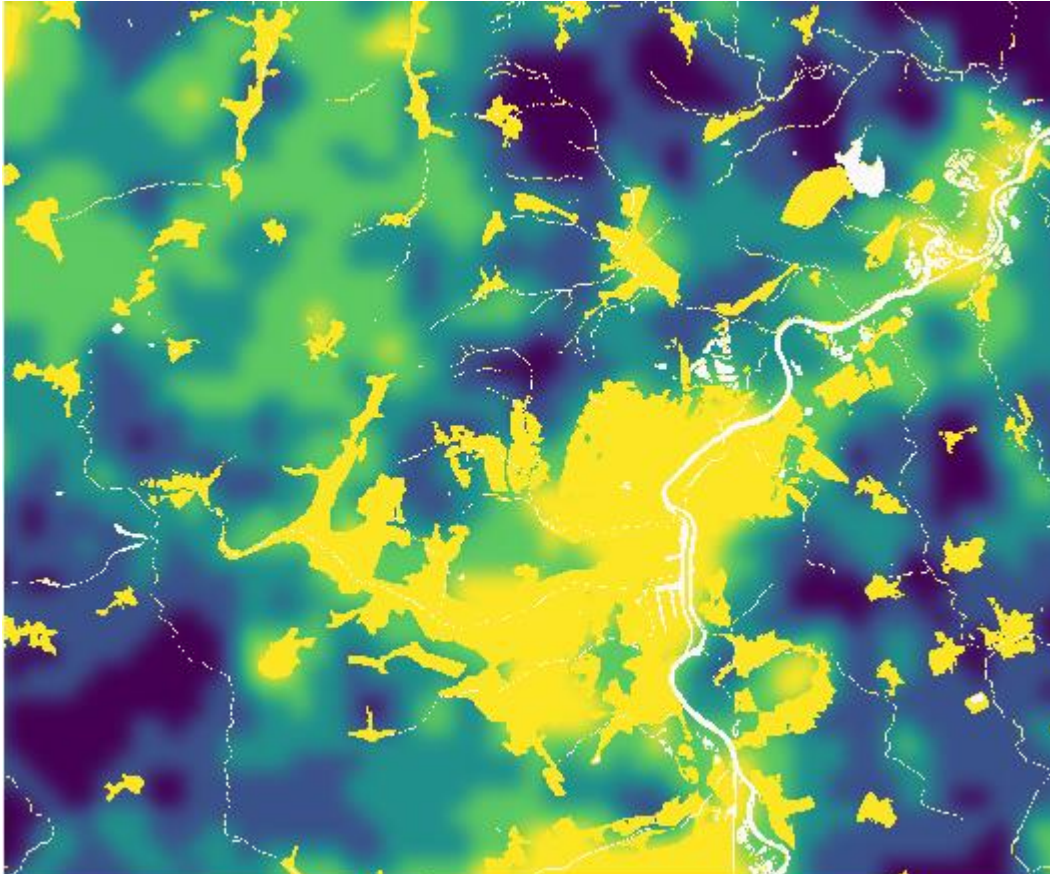


Fig. 92. Cartographie de résultat de l'indicateur d'épaisseur (Bleu : faible ; Jaune : fort)

Principe d'exclusion pour l'épaisseur

A l'intérieur des zones bâties, impactée négativement par les activités anthropiques, nous avons considéré que l'épaisseur était minimale. Le même raisonnement a été mené pour les emprises des grandes infrastructures linéaires (SNCF / CD / SANEF).

9.1.5.5. L'indicateur d'érodibilité

L'indicateur d'érodibilité a été créé à partir des données européennes du sol (K Factor) ; Une valeur de 0 a été associée aux zones d'érodibilité faible et une valeur 1 aux zones d'érodibilité forte. De plus, les cours d'eau et les zones artificialisées ont été minimisées, compte tenu de leurs caractéristiques. La figure suivante, présente les résultats obtenus :

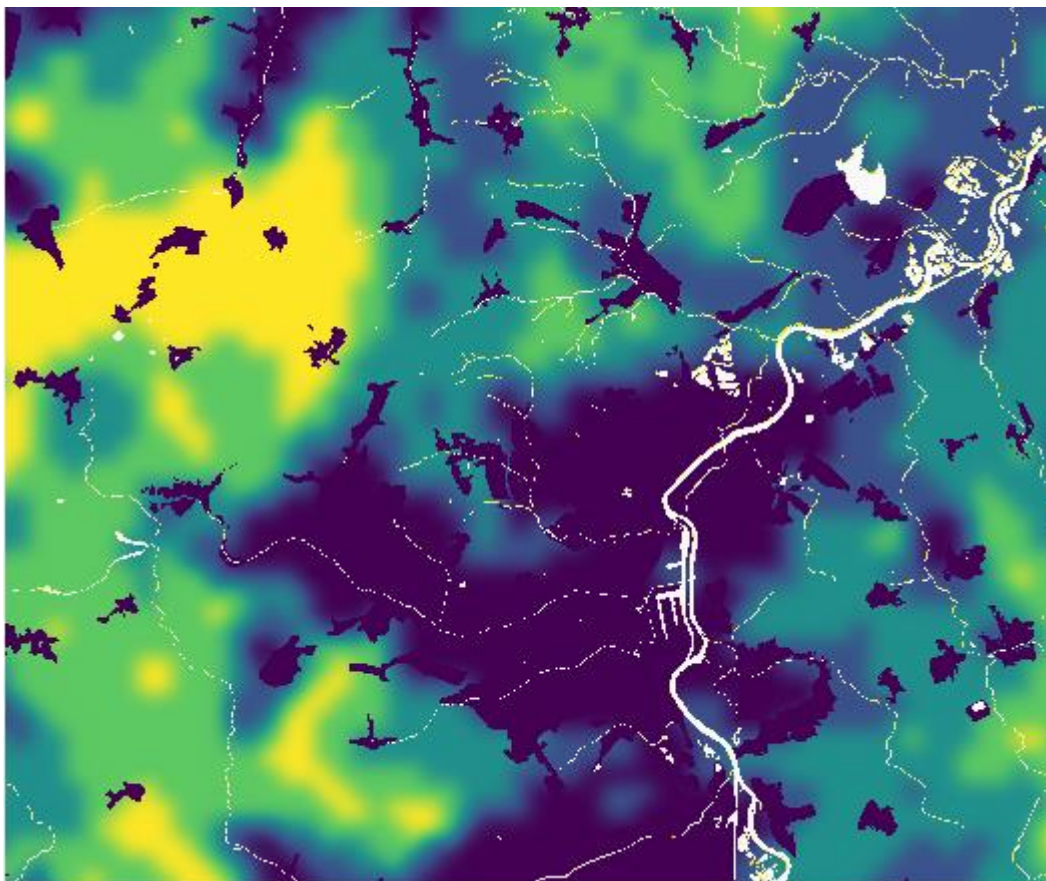


Fig. 93. Cartographie de résultat de l'indicateur d'érodibilité (Bleu : faible ; Jaune : fort)

9.2. ETABLISSEMENT DE LA CARTOGRAPHIE DU ZONAGE PLUVIAL

Le zonage pluvial tient compte des différents enjeux présents sur le territoire : aléa retrait-gonflement des argiles, DUP des captages d'eau potable, fortes pentes, type de réseau, zones de forte production du ruissellement.

9.2.1. Obtention des couches élémentaires du zonage pluvial

9.2.1.1. Aléa retrait-gonflement des argiles

BRGM fournit une cartographie des zones d'aléa fort de retrait-gonflement des argiles en se basant sur les couches géologiques argileuses et en appliquant une zone tampon de 100m autour.

9.2.1.2. DUP des captages d'eau potable

La délimitation des périmètres de protection des captages d'eau potable présents sur le territoire de la CAPFT a été fournie par l'ARS.

9.2.1.3. Zones de pentes fortes

La carte des pentes fortes a été établie à partir du MNT LiDAR à 5 m de l'IGN, qui a fait l'objet d'un calcul des pentes avec la méthode des différences finies du 3^{ème} ordre (HORN, 1981). Les zones de pente supérieure ou égale à 10% ont été retenues afin d'obtenir la cartographie des zones de pentes fortes.

9.2.1.4. Type de réseau

Les bassins de collecte unitaires et séparatifs ont été délimités sur la base des plans de réseaux d'assainissement fournis par la CAPFT. Les parcelles limitrophes d'un cours d'eau ou d'un fossé connecté au cours d'eau ont été jugées raccordables directement aux eaux superficielles.

9.2.1.5. Zones de forte production du ruissellement

Le phénomène de ruissellement a été étudié sur le territoire de la CAPFT par la méthode ORUS (inspirée de la méthode IRIP de l'IRSTEA). Cette méthode est décrite dans le paragraphe précédent (paragraphe 9.1).

La cartographie de la tendance à la production du ruissellement s'appuie sur des données pédologiques, le modèle numérique de terrain et l'occupation des sols. Le résultat obtenu prend la forme d'une carte d'indicateur de valeur allant de 0 (pas de production) à 5 (forte production). Pour le zonage pluvial, seules les zones de forte production ont été retenues.

9.2.2. Combinaison des couches élémentaires et obtention de la cartographie du zonage

Les couches élémentaires du zonage ont été combinées entre elles pour obtenir les zones du zonage pluvial tel qu'indiqué dans le tableau d'obtention du zonage pluvial, en annexe.

Pour faciliter l'interprétation de la carte de zonage pluvial pour les porteurs de projet, les limites de zones ont enfin été redélimitées de manière à suivre le cadastres (limites de parcelles).

10. ANNEXES

ANNEXE 1 – CARTES DU ZONAGE PLUVIAL

ANNEXE 2 – REGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL

ANNEXE 3 – TABLEAU D'ETABLISSEMENT DES CARTES DE ZONAGE PLUVIAL