

Département de l'Isère Commune

de La Balme-Les-Grottes

Plan local d'urbanisme

Modification n°1 du PLU

**Documents informatifs sur les
risques naturels hors article
R123-14 du code de l'urbanisme
(référence de l'article antérieure à celle en
vigueur au 1^{er} janvier 2016)**

Carte des aléas naturels

Pièces n°5e1

Vu pour être annexé à la
délibération du Conseil Municipal
approuvant modification n°1 du
P.L.U. en date du 15 novembre
2021

Le Maire

Composition du dossier de carte des aléas naturels

Zonage des aléas : carte au 1/5.000

Zonage des aléas : carte au 1/10.000

Note de présentation de la carte des aléas

Commune de La Balme-les-Grottes

CARTE DES ALEAS

Zonage des aléas pour observations de la commune

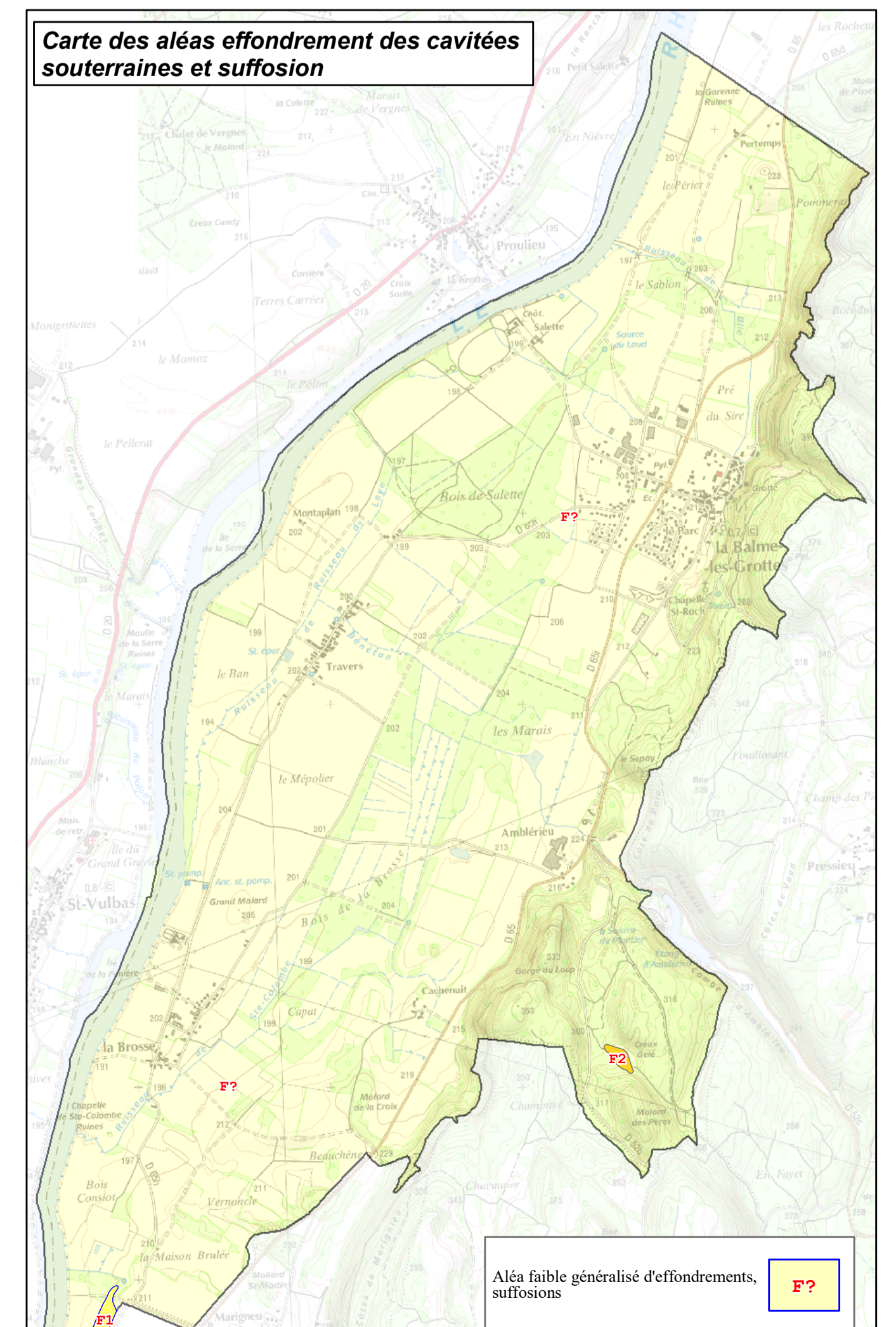
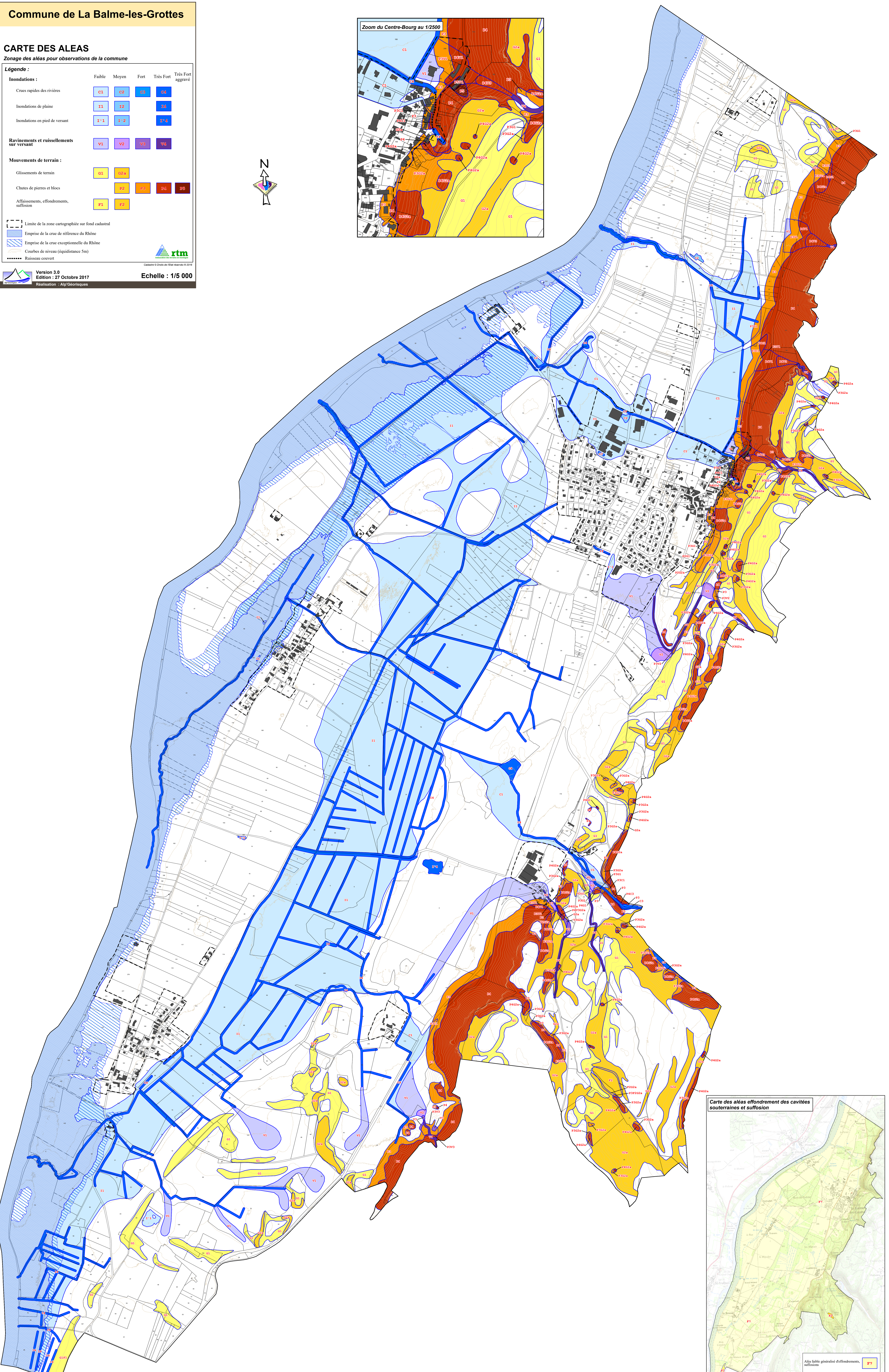
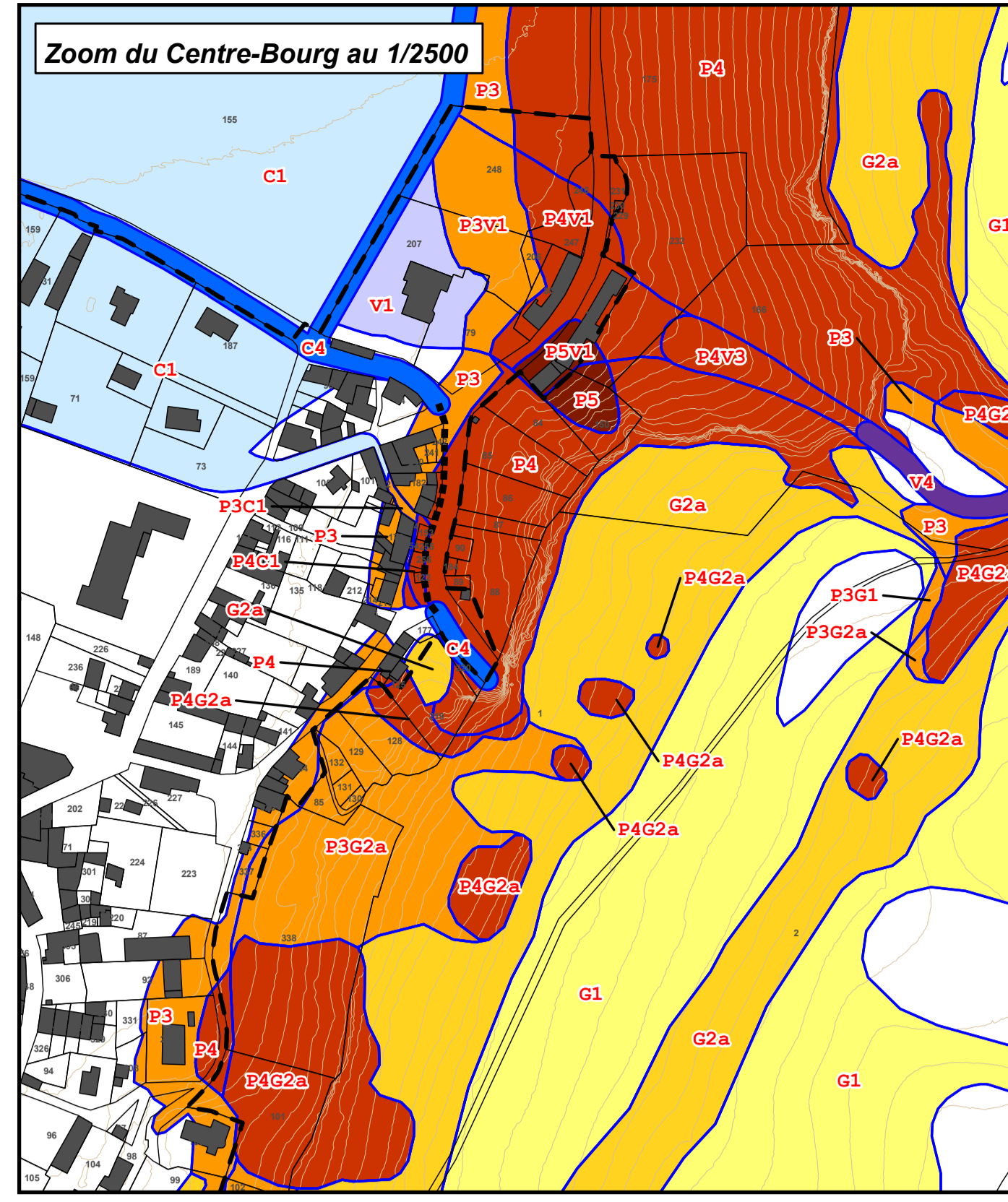
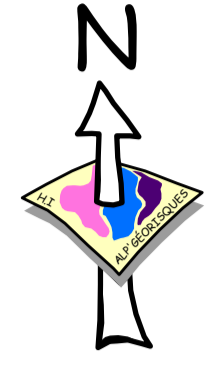
Légende :

Inondations :	Faible	Moyen	Fort	Très Fort	Très Fort aggravé
Crues rapides des rivières	C1	C2	C3	C4	
Inondations de plaine	I1	I2	I3	I4	
Inondations en pied de versant	I'1	I'2	I'3	I'4	
Ravinements et ruissellements sur versant	V1	V2	V3	V4	
Mouvements de terrain :					
Glissements de terrain	G1	G2	G3	G4	
Chutes de pierres et blocs		P2	P3	P4	P5
Affaissements, effondrements, suffosion	F1	F2			

- Limite de la zone cartographiée sur fond cadastral
- Emprise de la crue de référence du Rhône
- Emprise de la crue exceptionnelle du Rhône
- Courbes de niveau (équidistance 5m)
- Ruisseau couvert

Version 3.0
Édition : 27 Octobre 2017
Réalisation : Alp'Géomatiques

Echelle : 1/5 000



Echelle : 1 / 25000

Commune de La Balme-les-Grottes

CARTE DES ALEAS

Zonage des aléas pour observations de la commune

Légende :

Inondations :

Cruces rapides des rivières

Faible

Moyen

Fort

Très Fort

Très Fort aggravé

C1

C2

C3

C4

Inondations de plaine

I1

I2

I3

I4

Inondations en pied de versant

I'1

I'2

I'3

I'4

Ravinements et ruissellements sur versant

V1

V2

V3

V4

Mouvements de terrain :

Glissements de terrain

G1

G2a

G2b

G2c

Chutes de pierres et blocs

P2

P3

P4

P5

Affaissements, effondrements, suffosion

F1

F2

--- Limite de la zone cartographiée sur fond cadastral

Emprise de la crue de référence du Rhône

Emprise de la crue exceptionnelle du Rhône

--- Ruisseau couvert

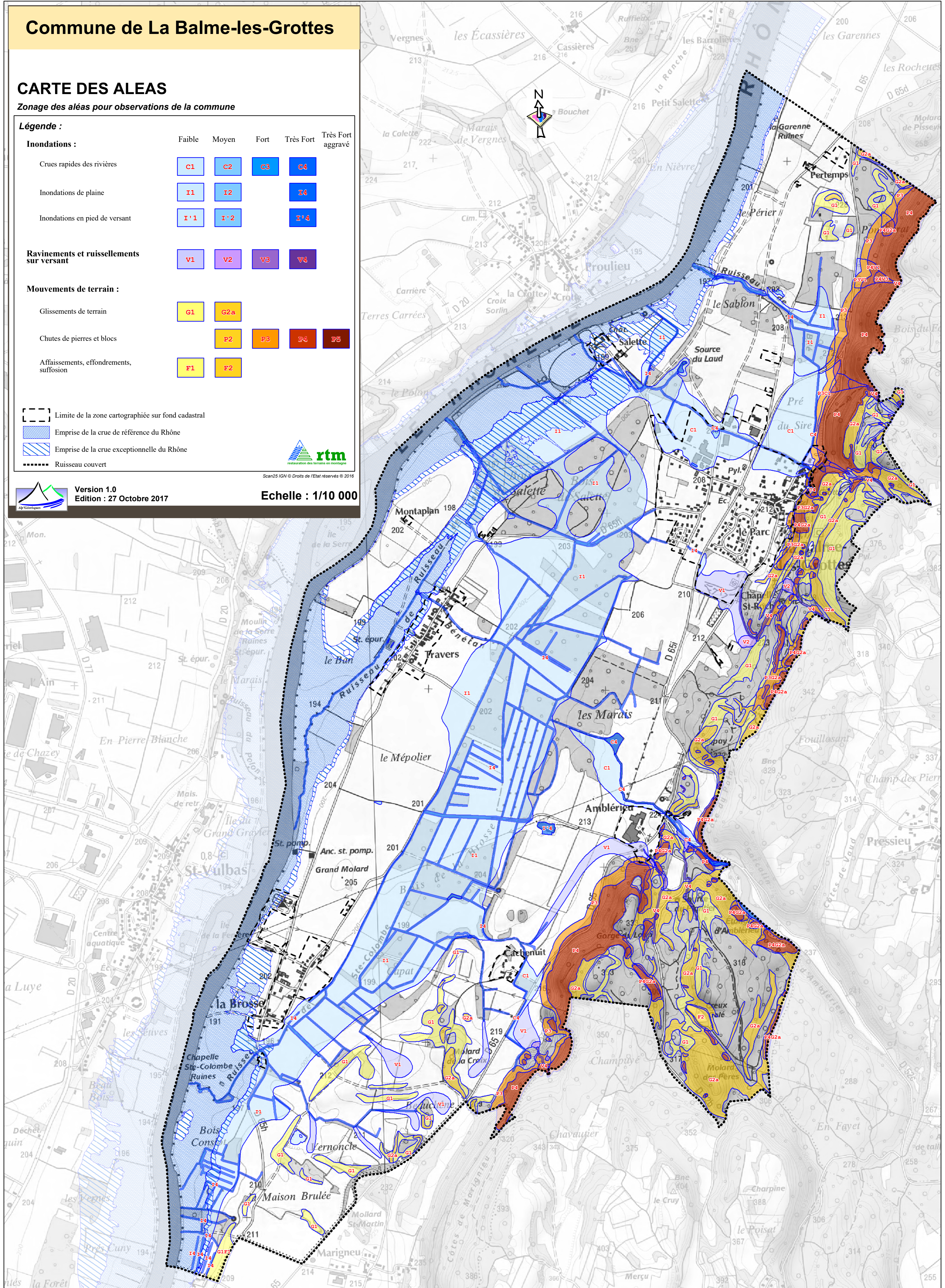


Scan25 IGH © Droits de l'Etat réservés © 2016



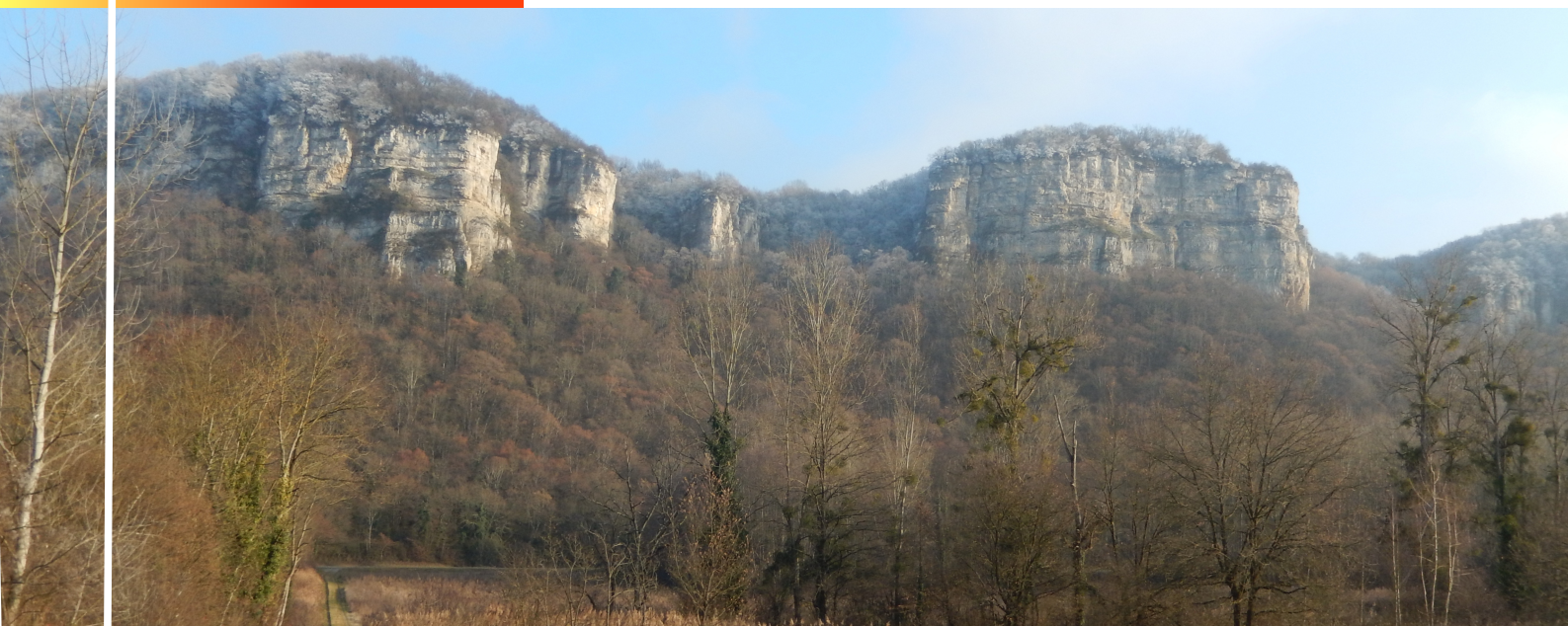
Version 1.0
Edition : 27 Octobre 2017

Echelle : 1/10 000



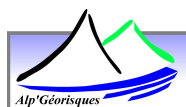
Carte des aléas

Commune de La Balme-les-Grottes



Note de présentation

Maître d'ouvrage : Commune de Commune de La Balme-les-Grottes
AMO : Service RTM de l'Isère



Référence	17101304	Version	3.0
Date	27 octobre 2017	Édition du	04/01/17

ALP'GEORISQUES - Z.I. - 52, rue du Moirond - Bâtiment Magbel - 38420 DOMENE - FRANCE
Tél. : 04-76-77-92-00 Fax : 04-76-77-55-90
sarl au capital de 18 300 € - Siret : 380 934 216 00025 - Code A.P.E. 7112B
N° TVA Intracommunautaire : FR 70 380 934 216
Email : contact@alpgeorisques.com - Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>



Identification du document

Projet	Carte des aléas de La Balme-les-Grottes		
Titre	Carte des aléas		
Fichier	Rapport_La_Balme_V3.0_qualite_impression.odt		
Référence	17101304	Proposition n°	D1608141
Chargé d'études	Joëlanne Rhodes		
	Tél. 04 76 77 92 00	joelanne.rhodes@alpgeorisques.com	
Maître d'ouvrage	Commune de La Balme-les-Grottes	Place Colonel Pition 38390 La Balme-les-Grottes	
	Référence commande :	-	
Maître d'œuvre ou AMO	Service RTM Isère	Hôtel des administrations 9, quai Créqui 38026 Grenoble cedex	

Versions

Version rapport	Date	Version carte	Auteur	Vérfié par	Modifications
1.0	17/07/17	V2.0	JR	JPR	
2.0	30/08/17	V3.0	JR	JPR	Correction §IV.7 + erreur Annexe 5
3.0	27/10/17	V.3.0	JR	JPR	Corrections mineures

Diffusion

Diffusion	Support	Pointage	
Commune	Papier	✓	Nombre d'exemplaires : 3
	Numérique	✓	
RTM	Papier	✓	Nombre d'exemplaires : 1
	Numérique	✓	
DDT	Papier	✓	Nombre d'exemplaires : 2
	Numérique	✓	

Archivage

N° d'archivage (référence)	17101304
Titre	Carte des aléas – Note de présentation
Département	38
Commune(s) concernée(s)	Commune de La Balme-les-Grottes
Cours d'eau concerné(s)	Rhône
Région naturelle	Île Crémieu
Thème	Carte des aléas
Mots-clefs	carte aléas Balme-les-Grottes

SOMMAIRE

I.INTRODUCTION.....	3
I.1.Avertissement.....	3
I.2.Objet et contenu de l'étude.....	3
I.3.Vocabulaire des risques naturels.....	3
I.3.1.Phénomène naturel.....	3
I.3.2.Aléa.....	3
I.3.3.Enjeux.....	4
I.3.4.Vulnérabilité.....	4
I.3.5.Risque.....	4
I.3.6.Risque majeur.....	4
I.4.Nature des phénomènes naturels étudiés.....	4
I.5.Établissement de la carte des aléas.....	5
I.6.Présentation de la commune.....	6
I.6.1.Situation.....	6
I.6.2.Cadre géographique et naturel.....	7
I.6.3.Contexte géologique.....	8
I.6.4.Contexte économique et humain.....	10
II.SOURCES D'INFORMATIONS.....	11
III.MÉTHODOLOGIE DE QUALIFICATION DES ALÉAS.....	11
III.1.Principes généraux.....	11
III.1.1.Notion d'aléa.....	11
III.1.2.Notion d'intensité et de fréquence.....	12
III.1.3.Usage des outils géomatiques.....	12
III.1.4.Prise en compte des ouvrages de protection.....	13
III.2.Représentation cartographique.....	13
III.2.1.Fonds cartographiques de référence.....	13
III.2.2.Niveaux d'aléa.....	13
III.2.3.Zones d'incertitudes.....	14
III.3.Méthodologie de qualification des aléas.....	15
III.3.1.Considérations hydrologiques.....	15
III.3.2.Les inondations de plaine.....	15
III.3.3.Les crues rapides des rivières.....	18
III.3.4.Les inondations en pied de versant.....	20
III.3.5.Le ruissellement sur versant et le ravinement.....	20
III.3.6.Les glissements de terrain.....	21
III.3.7.Les chutes de pierres et de blocs.....	24
III.3.8.Les effondrements de cavités souterraines et la suffosion.....	27
IV.QUALIFICATION DES ALÉAS SUR LE TERRITOIRE.....	27
IV.1.L'aléa inondation de plaine.....	28
IV.1.1.Observations générales sur le territoire.....	28
IV.1.2.Historique et observations de terrain.....	28

IV.1.3.Aménagements et ouvrages.....	29
IV.1.4.L'aléa.....	29
IV.2.L'aléa crue rapide des rivières.....	29
IV.2.1.Observations générales sur le territoire.....	29
IV.2.2.Historique et observations de terrain.....	29
IV.2.3.Aménagements et ouvrages.....	30
IV.2.4.L'aléa.....	31
IV.3.L'aléa inondation en pied de versant.....	31
IV.3.1.Observations générales sur le territoire.....	31
IV.3.2.Événements historiques et observations de terrain.....	32
IV.3.3.Aménagements et ouvrages.....	32
IV.3.4.L'aléa.....	32
IV.4.L'aléa ruissellement sur versant et ravinement.....	32
IV.4.1.Observations générales sur le territoire.....	32
IV.4.2.Historique et observations de terrain.....	33
IV.4.3.Aménagements et ouvrages.....	33
IV.4.4.L'aléa.....	33
IV.5.L'aléa glissements de terrain.....	33
IV.5.1.Observations générales sur le territoire.....	33
IV.5.2.Historique et observations de terrain.....	34
IV.5.3.Aménagements et ouvrages.....	34
IV.5.4.L'aléa.....	34
IV.6.L'aléa chute de pierres et de blocs.....	34
IV.6.1.Observations générales sur le territoire.....	34
IV.6.2.Historique et observations de terrain.....	35
IV.6.3.Aménagements et ouvrages.....	35
IV.6.4.L'aléa.....	35
IV.7.L'aléa effondrements de cavités souterraines et suffosion.....	36
IV.7.1.Observations générales sur le territoire.....	36
IV.7.2.Historique et observations de terrain.....	37
IV.7.3.Aménagements et ouvrages.....	37
IV.7.4.L'aléa.....	38
V.BIBLIOGRAPHIE.....	39
VI.ANNEXES.....	40

Avertissement

Ce rapport, ses annexes et les cartes qui l'accompagnent constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle, sans l'accord écrit d'Alp'Géorisques, ne saurait engager la responsabilité de la société ou de ses collaborateurs.

L'utilisation des informations contenues dans ce rapport, ses annexes ou les cartes qui l'accompagnent en dehors de leur strict domaine d'application ne saurait engager la responsabilité d'Alp'Géorisques.

L'utilisation des cartes, ou des données numériques géographiques correspondantes, à une échelle différente de leur échelle nominale ou leur report sur des fonds cartographiques différents de ceux utilisés pour l'établissement des cartographies originales relève de la seule responsabilité de l'utilisateur.

Alp'Géorisques ne peut être tenue pour responsable des modifications apportées à ce rapport, à ses annexes ou aux cartes qui l'accompagnent sans un accord écrit préalable de la société.

Alp'Géorisques ne peut être tenue pour responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences du non-respect ou d'une interprétation erronée de ses recommandations.

L'actuelle version 3.0 de la note de présentation est rattachée aux versions 3.0 et ultérieures de la carte des aléas jusqu'à l'édition d'une nouvelle version qui vienne la remplacer.

Échelle nominale de la carte des aléas : 1/5 000

Référentiel de la carte des aléas : IGN / DGI

I. Introduction

I.1. Avertissement

La présente étude est composée des éléments indissociables suivants :

- la carte informative (phénomènes historiques et observés, aménagements et ouvrages de protection) ;
- la carte des aléas de la commune de La Balme-les-Grottes dont l'échelle de lecture maximum est le 1/5 000 ;
- la carte des aléas sur fond topographique dont l'échelle de lecture maximum est le 1/10 000 ;
- la note de présentation.

I.2. Objet et contenu de l'étude

La commune de La Balme-les-Grottes a confié à la Société Alp'Géorisques - ZI - 52, rue du Moirond - 38 420 Domène, l'élaboration d'une carte des aléas couvrant l'ensemble du territoire communaux.

Ce document est informatif. Il apporte des informations permettant la prise en compte des risques naturels dans les documents d'urbanisme conformément à la législation en vigueur.

La prise en compte des risques naturels dans les règles d'urbanisme ou les autorisations de projets de travaux, de constructions ou d'installations relève exclusivement de la responsabilité du maire.

I.3. Vocabulaire des risques naturels

Chaque domaine ayant son propre vocabulaire, il est nécessaire de définir précisément les termes qui seront utilisés dans ce rapport.

I.3.1. Phénomène naturel

Un phénomène naturel correspond à la manifestation d'un agent naturel (ou parfois anthropique) mettant en jeu les lois fondamentales de la physique du globe (gravité, thermodynamique, hydraulique, géodynamique, etc.). La définition des différents phénomènes naturels observés sur la commune est présentée au chapitre I.4.

I.3.2. Aléa

L'aléa caractérise un phénomène naturel (inondation, mouvement de terrain, séisme, avalanche...)

d'occurrence et d'intensité donnée. Ce terme sera explicité au chapitre III.1.

I.3.3. Enjeux

Les enjeux désignent les personnes, biens, activités, moyens, patrimoine susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

I.3.4. Vulnérabilité

La vulnérabilité est la mesure des dommages de toutes sortes (humains, matériels, etc.) rapportés à l'intensité de l'aléa.

I.3.5. Risque

Le risque est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique affectant des enjeux.

I.3.6. Risque majeur

Le risque majeur est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

I.4. Nature des phénomènes naturels étudiés

Les phénomènes qui seront cartographiés, conformément aux différents guides techniques PPRN et aux déclinaisons locales des directives nationales applicables pour le département de l'Isère, pour l'essentiel définies en MIRNat (Mission Interservices des Risques Naturels), sont les suivants :

Phénomène	Symbole	Définition du phénomène (version octobre 2016 – DDT Isère)
Inondation de plaine	I	Inondation à montée lente des eaux, permettant de prévoir et d'annoncer la submersion des terrains et donc de disposer de temps pour prendre des mesures efficaces de réduction des conséquences de l'inondation (ordre de grandeur de 12 h souhaitable). La vitesse du courant reste souvent faible, mais peut être localement élevée, voire très élevée. Les vallées de l'Isère et du Rhône relèvent de ce type. À ce phénomène, sont rattachées du fait de temps de réaction disponibles également importants : <ul style="list-style-type: none"> • les inondations par remontée de nappe de secteurs communiquant avec le réseau hydrographique et contribuant ainsi aux crues de ce dernier, • les inondations par refoulement de rivières à crue lente dans leurs affluents ou les réseaux.
Crue rapide des rivières et des fossés	C	Inondation pour laquelle l'intervalle de temps entre le début de la pluie et le débordement ne permet pas d'alerter de façon efficace les populations. Les bassins versants de taille petite et moyenne sont concernés par ce type de crue dans leur partie ne présentant pas un caractère torrentiel dû à la pente ou à un fort transport de matériaux solides.

Phénomène	Symbole	Définition du phénomène (version octobre 2016 – DDT Isère)
Inondation en pied de versant	I'	Submersion par accumulation et stagnation d'eau sans apport de matériaux solides dans une dépression du terrain ou à l'amont d'un obstacle, sans communication avec le réseau hydrographique. L'eau provient d'un ruissellement sur versant ou d'une remontée de nappe.
Ruissellement sur versant Ravinement	V	Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique (y compris fossés de route à forte pente) suite à de fortes précipitations. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisées (ravinement). Débordements des fossés conduisant à des épandages sur versant.
Glissement de terrain	G	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.
Chute de pierres et de blocs	P	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est inférieur à une centaine de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éroulements en masse, pris en compte seulement lorsqu'ils sont facilement prévisibles.
Affaissement, effondrement	F	Évolution de cavités souterraines d'origine naturelle (karst) et anthropique (carrière) avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement). Celles d'origine minière ne relèvent pas du code de l'Environnement (code Minier), mais peuvent y être signalées pour information.
Suffosion	F	Entraînement, par des circulations d'eaux souterraines, de particules fines (argiles, limons) dans des terrains meubles constitués aussi de sables et graviers, provoquant des tassements superficiels voire des effondrements.

1.5. Établissement de la carte des aléas

La carte des aléas est réalisée conformément à la doctrine départementale de l'Isère, validée en MIRNAT.

Établie sur fond topographique au 1/10 000 et sur fond cadastral au 1/5 000, elle présente les niveaux d'aléas relatifs à divers phénomènes naturels affectant le territoire communal. Elle est accompagnée du présent rapport et d'une carte informative des phénomènes naturels, établie sur fond topographique au 1/20 000, localisant les événements historiques et les phénomènes actifs identifiés sur le terrain.

L'aléa inondation lié exclusivement aux crues du Rhône est déjà traité par la « doctrine Rhône »¹. L'emprise de cette cartographie est donc indiquée en surcharge sur la carte des aléas pour mémoire.

L'exposition de la commune aux phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux et le niveau de risque sismique sont rappelés (carte d'exposition sismique en Annexe 1) mais ne sont pas traités par la carte des aléas.

¹ Cartes de croisement de la ligne d'eau de l'aléa de référence du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône – fond cadastral – DDT38/SPR – Novembre 2012.

De même, les risques miniers résultant de l'exploitation de matériaux listés à l'article L. 111-1 du code minier, ne sont pas traités par la carte des aléas. Ils peuvent cependant être signalés pour information.

Remarques :

En cas de divergence entre la carte des aléas au 1/10 000 et la carte au 1/5 000, le zonage au 1/5 000 prévaut sur celui au 1/10 000.

Les dénominations utilisées des lieux (lieux-dits, cours d'eau, bâtiments spécifiques, etc.) cités dans le rapport de présentation sont localisées sur les cartes correspondant aux descriptions dans lesquelles leur nom apparaît. Il s'agit, des noms usuels tirés du cadastre, de la carte IGN, du plan de ville ou de témoignages.

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées en décembre 2016 et janvier 2017 par Joëllanne Rhodes, chargée d'étude, et d'une enquête auprès de la municipalité et des services déconcentrés de l'État. Elle a été validée par le service Restauration des Terrains en Montagne de l'Isère (assistant maître d'œuvre) suite à une visite de terrain effectuée le 9 mai 2017 en présence d'Olivier Newinger, ingénieur géologue hydraulicien.

1.6. Présentation de la commune

1.6.1. Situation

La commune de La Balme-Les-Grottes se situe à l'extrême nord du département de l'Isère, à une cinquantaine de kilomètres à l'Est de Lyon. Elle est limitrophe des communes de Lagnieu, Vertrieu, Parmilieu, Saint-Baudille-de-La-Tour, Hières-sur-Amby et Saint-Vulbas. Elle est administrativement rattachée à l'arrondissement de La Tour-du-Pin et fait partie de la Communauté de communes des Balcons du Dauphiné.

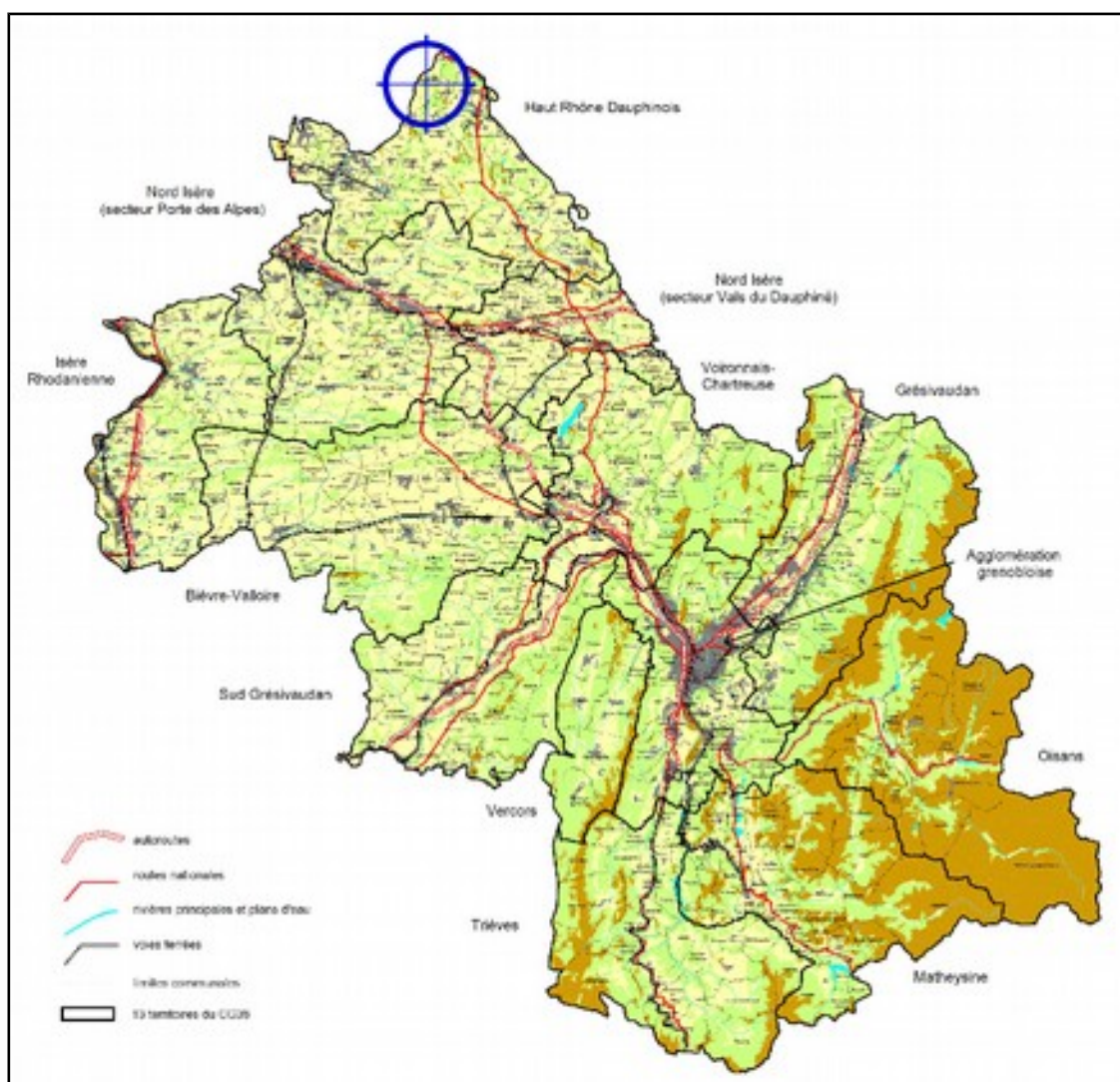


Figure I.1 : Carte de localisation de la commune de La Balme-les-Grottes.

1.6.2. Cadre géographique et naturel

Le territoire communal, qui couvre 1461 ha, se situe en limite Nord-Ouest du plateau calcaire de L'Île Crémieu, en rive gauche du Rhône. Il s'étend selon un axe Sud-Ouest/Nord-Est, contraint à l'Ouest par le Rhône et à l'Est par la limite du plateau calcaire. La plus grande partie de la commune s'étend sur la plaine du Rhône, où l'on trouve le point bas du territoire à 291 m d'altitude. Le bord Est du territoire est, quant à lui, constitué de falaises calcaires bordant le plateau. C'est une zone naturelle fortement boisée et présentant des dénivelés importants, avec le point haut du territoire culminant à 390 m d'altitude. Quelques « reculées », combes plus ou moins encaissées, viennent entailler les falaises.

D'un point de vue hydrologique, la commune de La Balme-les-Grottes se situe au carrefour de différents fonctionnements. Le ruisseau d'Amblérieu draine une vaste superficie du plateau de Crémieu de façon superficielle, tandis que le ruisseau des Grottes et le ruisseau de Cachenuit sont des exurgences karstiques liées à la nature calcaire du plateau. Ces cours d'eau rejoignent le Rhône en passant par la plaine où leur tracé est fortement anthropisé et se mêle à un dense réseau de fossés de drainage et de cours d'eau prenant leur source au sein de la plaine. Le

réseau hydrographique est détaillé sur la carte informative des phénomènes naturels en Annexe 2.

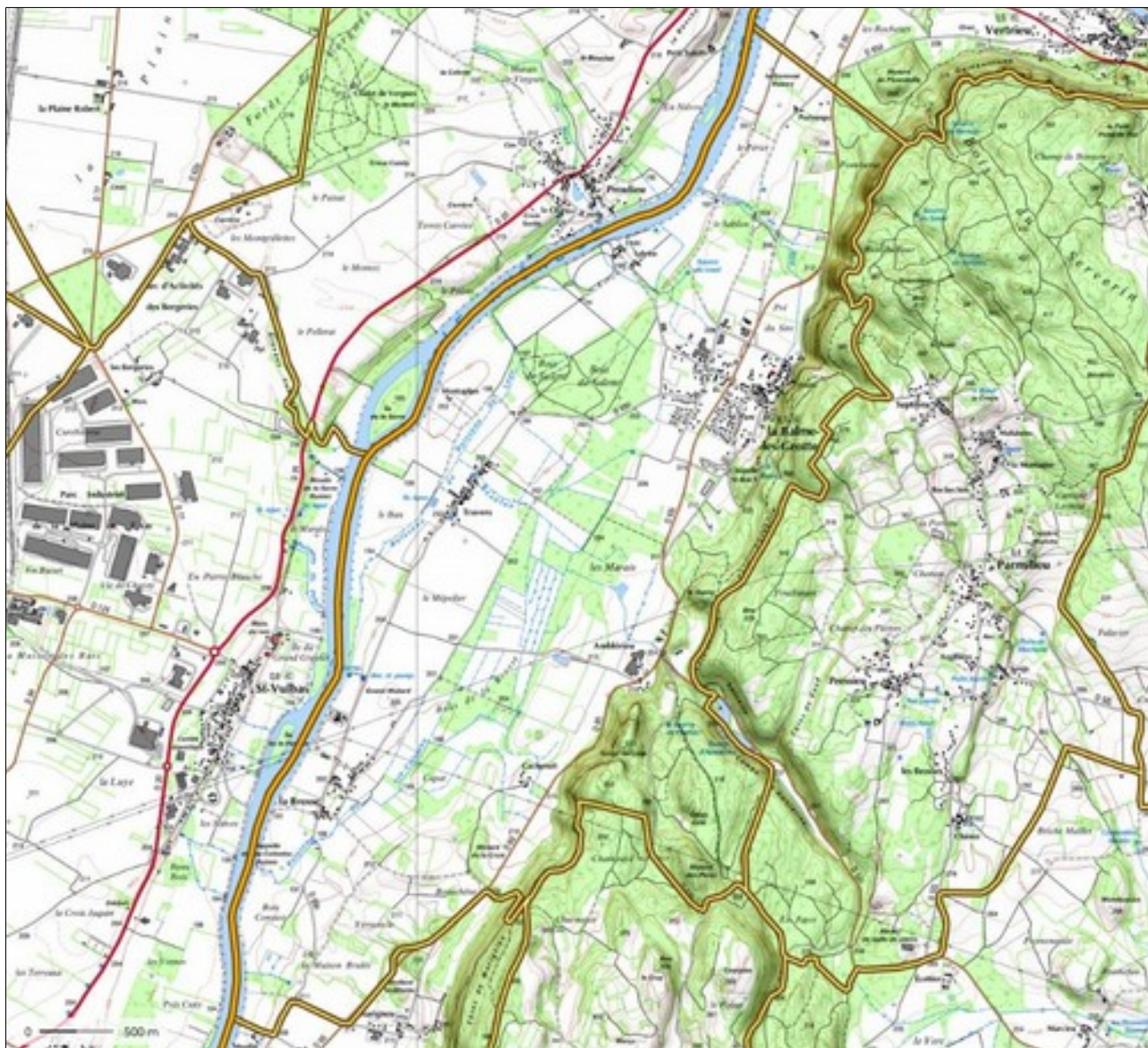


Figure 1.2 : Extrait de la carte topographique au 1/25000 de l'IGN au niveau de La Balme-les-Grottes (limites communales en jaune).

1.6.3. Contexte géologique

La commune de La Balme-les-Grottes se situe en bordure Nord-Ouest du plateau calcaire de L'Isle Crémieu, formé par détachement d'une avancée du massif du Jura et par l'effondrement de l'actuelle plaine de l'Est Lyonnais. Au Miocène, la mer envahit les plaines effondrées et donne lieu à des formations molassiques. Au cours de l'ère Quaternaire, le plateau est façonné par le glacier du Rhône, surcreusant des vallées et ravins préexistants, notamment sur les secteurs les plus tectonisés (présence de failles) tels que les gorges de l'Amby et de Verbois. Lors du retrait glaciaire würmien, les alluvions transportées viennent colmater les dépressions creusées par le glacier, conduisant à la formation de nombreux étangs, tourbières et zones humides.

Les formations visibles à l'affleurement sur la zone d'étude sont :

- les formations secondaires (calcaires jurassiques) constituant le plateau de l'Isle Crémieu.

De bas en haut des falaises, on trouve :

- Des calcaires à entroques du Bajocien inférieur (j_{1a}), de 70 à 100 m d'épaisseur et de teinte générale ocre ou brune à l'affleurement. Ils présentent une stratification entrecroisée. La formation contient de nombreux lits de silex et se termine par des surfaces durcies à huîtres. Elle a fait l'objet de nombreuses carrières, aujourd'hui à l'abandon, desquelles on extrayait des lauzes.
- Des calcaires du Bajocien moyen (j_{1b}), de 10 à 80 m d'épaisseur. On y trouve différents niveaux, d'épaisseurs variables, de calcaires à polypiers et de calcaires à petites huîtres, disposés en lentilles discontinues et en niveaux de comblement. Les calcaires à polypiers présentent un faciès soit blanc, soit gris-bleu.
- Des calcaires oolithiques du Bajocien supérieur (j_{1c}), de 50 à 100 m d'épaisseur. Ils présentent un faciès blanc ou gris bleu, des stratifications obliques et entrecroisées et sont très gélifs. Aux deux tiers de l'assise se trouvent un ou plusieurs lits calcaréo-argileux.
- les formations quaternaires constituant les terrains de couverture. Il s'agit :
 - De dépôts associés au retrait glaciaire würmien :
 - Moraines résiduelles de L'Isle Crémieu (Gx_{1-6}), en placages à la surface du plateau ou formant des buttes accrochées ou moulées sur le relief calcaire ;
 - Moraines du stade de la Bourbre (Gx_6), en placages au pied des versants ;
 - De la nappe alluviale fluvio-glaciaire du stade de la Bourbre (FGx_{6c}), tapissant la plaine du Rhône, composée progressivement de la base au sommet de matériaux morainiques et d'alluvions ;
 - D'alluvions fluviales post-würmiennes (Fy) et modernes ($Fy-z$) liées au réseau hydrographique actuel, composées de sables et graviers mais aussi d'argiles et de limons ;
 - D'éboulis (E) développés au pied des falaises calcaires, formant des talus à forte pente, et constitués de cailloux et de blocs, parfois de grandes dimensions et glissés en masse sur les pentes.



Figure 1.3 : Extrait de la carte géologique au 1/50000 au niveau de La Balme-les-Grottes (BRGM).

1.6.4. Contexte économique et humain

L'habitat est réparti dans le bourg de La Balme-les-Grottes ainsi que dans quelques hameaux et lieux-dits (Travers, La Brosse, Cachenuit, Amblérieu, Pertemps). L'habitat est essentiellement individuel. Le centre ancien du bourg ainsi que les hameaux de Travers et La Brosse sont plutôt densément urbanisés. Ils sont composés de bâtiments mitoyens disposés le long des rues principales et de propriétés rapprochées disposant de peu de terrain. Les périphéries sont urbanisées de façon plus lâche. L'habitat y est de type pavillonnaire souvent organisé en lotissements plus ou moins importants. La commune comptait 951 habitants en 2013. Elle connaît un accroissement démographique depuis 1968 où l'on recensait 393 habitants².

Le fonctionnement économique du territoire se répartit entre diverses activités. Les Grottes de la Balme et le patrimoine historique et naturel du territoire assurent un certain dynamisme touristique, favorable à quelques restaurateurs, hébergeurs et commerces. Aussi, une zone industrielle accueille plusieurs entreprises. L'agriculture est également présente, la topographie de la plaine étant favorable à son développement. Quelques activités artisanales et commerciales permettent à

² Source Insee.

la population de disposer de services de proximité. Cette dernière doit cependant se déplacer vers les grandes communes voisines pour se ravitailler en produits de consommation courante.

L'axe de communication principal est la RD65, qui traverse le territoire du Nord au Sud au pied du plateau et permet de rejoindre Vertrieu et Lagnieu au Nord, et Hières-sur-Amby et Pont-de-Chéruy au Sud. La RD52c, empruntant la combe d'Amblérieu, assure la connectivité avec le cœur du plateau de l'Isle Crémieu. De nombreuses petites routes et chemins permettent la circulation au sein de la plaine.

II. Sources d'informations

Les sources d'informations sollicitées dans le cadre de la présente étude sont les suivantes :

Source	Nature	Date de la consultation
Mairie	Évènementiel, études géotechniques (chutes de blocs)	20/01/2017
RTM	Fiches événements, photos	10/11/2016
DDT38	Cartes des aléas inondation du Rhône	19/12/2016
Archives départementales	Événements ayant impacté les routes départementales recensés par le pôle RSQ	12/11/2016
Communauté de Commune des Balcons du Dauphiné	Évènementiel, photos, données d'élévation Lidar (précision planimétrique 1 m, altimétrique 20 cm), orthophotos	15/11/2016

Les ressources bibliographiques exploitées sont présentées au chapitre V. Bibliographie.

III. Méthodologie de qualification des aléas

III.1. Principes généraux

III.1.1. Notion d'aléa

La notion d'aléa traduit la probabilité d'occurrence, en un point donné, d'un phénomène naturel de nature et d'intensité définie. Pour chacun des **phénomènes rencontrés**, différents niveaux d'aléas sont définis en fonction de l'**intensité** et la **probabilité d'occurrence** pour un ou plusieurs scénarios de référence. La carte des aléas, établie sur fond cadastral au 1/5 000 et sur fond topographique au 1/10 000 présente un zonage des divers aléas observés. La précision du zonage est, au mieux, celle des fonds cartographiques utilisés comme support.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement, l'estimation de l'aléa dans une zone donnée est complexe. Son évaluation reste subjective ; elle fait appel à l'ensemble des informations recueillies au cours

de l'étude, au contexte géologique, aux caractéristiques des précipitations et à l'appréciation du chargé d'études. Pour limiter l'aspect subjectif, **la cartographie respecte les principes de caractérisation des différents aléas définis par les services de l'État sur le département de l'Isère**. Ces principes sont explicités pour chaque type d'aléa dans les pages suivantes.

La finalité de la cartographie des aléas est en premier lieu la gestion des risques dans les zones à enjeux. On entend ici par zone à enjeux les secteurs déjà bâtis et les zones à potentiel d'aménagement ainsi que les voiries stratégiques (c'est-à-dire à accès unique pour de l'habitat). Ces secteurs font l'objet d'une attention particulière, se traduisant par une plus grande finesse dans le report des limites de zones et dans la justification des niveaux d'aléas. Dans les zones naturelles, la cartographie a été réalisée de façon plus globale afin d'éviter la dispersion des moyens.

III.1.2. Notion d'intensité et de fréquence

L'élaboration de la carte des aléas impose de connaître, sur l'ensemble de la zone étudiée, l'intensité et la probabilité d'apparition des divers phénomènes naturels.

L'intensité d'un phénomène peut être appréciée de manière variable en fonction de la nature même du phénomène : débits liquides et solides pour une crue torrentielle, volume des éléments pour une chute de blocs, importance des déformations du sol pour un glissement de terrain, etc. L'importance des dommages causés par des phénomènes de même type doit également être prise en compte.

L'estimation de la probabilité d'occurrence d'un phénomène de nature et d'intensité données traduit une démarche statistique qui nécessite de longues séries de mesures ou d'observations du phénomène. Elle s'exprime généralement par une **période de retour** qui correspond à la durée moyenne qui sépare deux occurrences du phénomène. Une crue de période de retour décennale se produit **en moyenne** tous les dix ans si l'on considère une période suffisamment longue (un millénaire) ; cela ne signifie pas que cette crue se reproduit périodiquement tous les dix ans mais simplement qu'elle s'est produite environ cent fois en mille ans, ou qu'elle a une chance sur dix de se produire chaque année.

D'une façon générale, le phénomène de référence pour la carte des aléas est le plus fort événement historique connu, ou, lorsqu'il est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale. En conséquence, les phénomènes d'occurrence plus faible ne sont pas pris en compte dans la carte des aléas, mis à part pour les phénomènes avalancheux et torrentiel, où un aléa exceptionnel peut être affiché à titre indicatif.

Si certaines grandeurs sont relativement aisées à mesurer régulièrement (les débits liquides par exemple), d'autres le sont beaucoup moins, soit du fait de leur nature même (surpressions occasionnées par une coulée boueuse), soit du fait du caractère instantané du phénomène (chute de blocs). La probabilité du phénomène sera donc généralement appréciée à partir des informations historiques et des observations du chargé d'études.

III.1.3. Usage des outils géomatiques

Des techniques géomatiques fondées, en particulier, sur l'exploitation de modèles numériques de terrain (MNT) et l'analyse de données thématiques peuvent être utilisées pour l'élaboration de la carte des aléas (études hydrologiques, étude des pentes, etc.). Les résultats fournis par ces

techniques ne peuvent être utilisés comme une vérité intangible, mais seulement comme une aide à la décision. La cartographie des aléas est fondée avant tout sur les observations de terrain.

III.1.4. Prise en compte des ouvrages de protection

La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées, en ne tenant pas compte d'éventuels dispositifs de protection. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de ces derniers, une carte complémentaire « avec prise en compte des protections » est établie. Son extension peut être limitée aux secteurs impactés par les prises en compte possibles des protections (réduction ou aggravation de l'aléa).

III.2. Représentation cartographique

III.2.1. Fonds cartographiques de référence

Les fonds de référence utilisés pour l'expertise et la cartographie sont le cadastre DGI, le fond IGN au 1/25 000 (Scan 25) agrandi et l'orthophotographie IGN (BD ortho). En cas de discordance entre les fonds (mauvais ajustement des limites parcellaires et des bâtiments), la règle suivante est utilisée :

- en zone naturelle et en zone agricole non bâtie, recalage des aléas sur le fond orthophotographique ;
- en zone urbanisée, recalage des aléas sur le fond cadastral.

III.2.2. Niveaux d'aléa

Le phénomène de référence pris en compte pour la qualification de l'aléa est le phénomène centennal ou le plus fort événement historique connu s'il est supérieur.

Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est identifiée par une limite et par un remplissage en couleur traduisant le type et le niveau d'aléa intéressant la zone.

Lorsque plusieurs types d'aléas se superposent sur une zone, la couleur appliquée est celle correspondant à un des aléas présents du niveau le plus fort. L'ensemble des aléas présents sont signalés par la mention des lettres et indices les décrivant, tels qu'indiqués dans la grille suivante.

Inondations

	Généralisé (1)	Faible	Moyen	Fort	Très fort	Exceptionnel
Inondation de plaine		I1	I2	I3	I4	
Crues rapides des rivières		C1	C2	C3	C4	
Inondation en pied de versant		F1	F2	F3	F4	
Crues des torrents et rivières torrentielles		T1	T2	T3		TE
Ruissellement sur versant et ravinement	V?	V1	V2	V3	V4	

Mouvements de terrain

	Aggravation (2)	Généralisé (1)	Faible	Moyen	Fort (3)	Très fort	Très fort (écroulement)
Glissements de terrain	G0		G1	G2	G3	G4	
Chutes de pierres et de blocs	P0		P1	P2	P3 (P3r)	P4	P5
Affaissements, effondrements, suffosion	F0	F?	F1	F2	F3		

Avalanches

	Faible	Moyen	Fort	Exceptionnel	Forêt de protection historique	Forêt de protection ancienne (4)	Zone d'effet de forêt ancienne
Avalanches	A1	A2	A3	AE	AB	Ab	A2b

(1) : Faible de manière générale au sein de la zone affichée, mais sans présence certaine en tout point.

(2) : Zones non directement exposées aux aléas, mais où des projets ou des modes d'exploitation pourraient aggraver l'aléa ou en créer de nouveaux.

(3) : Chutes de blocs : aléa P3r affiché pour les zones de recul prévisibles des falaises et corniches rocheuses.

(4) : Affichée uniquement en cas de présence dans sa zone d'effet de zone urbanisée en aléa moyen d'avalanche.

Figure III.1: Grille officielle de qualification des aléas en Isère (version octobre 2016 DDT)

III.2.3. Zones d'incertitudes

Compte tenu de l'importance des conséquences potentielles d'une erreur de qualification, la plage d'incertitude relative à la position de la limite entre zone d'aléa fort susceptible de mettre en danger la vie humaine, de détruire le bâti standard ou de causer des dégâts structurels à du bâti adapté à l'aléa, et zone d'aléa moyen ou faible pour un même type d'aléa est intégrée par sécurité en zone d'aléa fort.

La plage d'incertitude relative à la position de la limite entre zone d'aléa faible d'intensité faible et zone où l'aléa est absent ou négligeable pour un même type d'aléa soit ne fait pas l'objet d'un affichage de l'aléa, soit fait l'objet d'un affichage spécifique de l'aléa qui permettra une prise en compte par des mesures allégées ou supprimées suivant les projets par rapport à l'aléa faible hors zone d'incertitude.

III.3. Méthodologie de qualification des aléas

III.3.1. Considérations hydrologiques

Une étude hydrologique sommaire a été réalisée afin d'estimer les débits de crues d'occurrence centennale. Elle concerne les bassins versants supérieurs à 5 ha et avec au moins un axe hydraulique formalisé (axe de concentration des écoulements). La méthode de calcul et les résultats sont synthétisés en Annexe 3.

La connaissance des débits de crue peut donner des indications vis-à-vis du dimensionnement des aménagements hydrauliques et peut permettre d'estimer les caractéristiques du champ d'inondation dans certaines conditions.

De façon générale, les ouvrages hydrauliques (buses de franchissement, dalots, ponceaux, etc.) sont dimensionnés pour des crues fréquentes (annuelles, décennales voire trentennales) et, à quelques exceptions près, presque systématiquement sous-dimensionnés pour des crues plus rares et intenses (en particulier pour la crue centennale qui correspond à la crue de référence pour la cartographie de l'aléa). En conséquence, les scénarios de référence considèrent une saturation et/ou obstruction de ces ouvrages. L'estimation des débits centennaux permet donc de contrôler la capacité hydraulique des ouvrages de franchissement et, parfois, d'identifier les aménagements correctement dimensionnés pour la crue de référence (pour le débit liquide mais aussi pour les phénomènes liés au transport solide ou aux embâcles).

Pour une crue débordante, sur une section hydraulique théorique donnée, à partir des débits et d'une estimation des vitesses d'écoulement, il est possible d'apprécier la hauteur d'eau dans le champ d'inondation et la largeur de ce dernier. L'estimation du débit centennal sur les bassins versants constitue donc une aide à la décision quant à la qualification de l'aléa hydraulique. Toutefois, il convient de conserver à l'esprit que pour une crue majeure, différents scénarios de débordement peuvent être considérés en tenant compte de la localisation des points de débordement, de la mobilité du lit, de la formation d'embâcles, etc. La carte des aléas affichées correspond ainsi à l'ensemble de ces scénarios « possibles ».

Les débits calculés constituent ainsi un outil important d'aide à la décision vis-à-vis de l'affichage des aléas hydrauliques considérés.

Remarquons que la méthode de calcul utilisée est adaptée aux bassins versants topographiques dont les crues sont directement liées aux précipitations. Ainsi, le débit centennal des cours d'eau présentant un régime karstique dominant (ruisseau des Grottes notamment) n'a pas pu être estimé.

III.3.2. Les inondations de plaine

III.3.2.1. Définition du phénomène

Inondation à montée lente des eaux, permettant de prévoir et d'annoncer la submersion des terrains et donc de disposer de temps pour prendre des mesures efficaces de réduction des conséquences de l'inondation (ordre de grandeur de 12 h souhaitable). La vitesse du courant reste souvent faible, mais peut être localement élevée, voire très élevée. Les vallées de l'Isère et du Rhône relèvent de ce type.

À ce phénomène, sont rattachées du fait de temps de réaction disponibles également importants :

- les inondations par remontée de nappe de secteurs communiquant avec le réseau hydrographique et contribuant ainsi aux crues de ce dernier ;
- les inondations par refoulement de rivières à crue lente dans leurs affluents ou les réseaux.

Rappelons que l'aléa inondation lié aux crues du Rhône est déjà traité par la « doctrine Rhône ». La présente étude s'intéresse donc seulement aux phénomènes de remontée de nappe et de refoulement du Rhône dans ses affluents.

III.3.2.2. Principes de qualification de l'aléa

Certains principes énoncés dans ce paragraphe, rédigés au départ pour l'inondation de plaine par débordement, correspondent à des situations ayant peu de chances d'être rencontrées dans le cas des stockages et écoulements résultant d'inondations par remontée de nappe. Ils ont néanmoins été mentionnés en cas de besoin.

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale. Le choix des scénarios utilisés est précisé et motivé par le rapport, ainsi que la date et les caractéristiques du plus fort événement connu.

Les axes préférentiels d'écoulement des eaux et les plans d'eau sont classés en aléa très fort.

Sont également classées en aléa très fort les bandes de terrain hors axes préférentiels d'écoulement des eaux pouvant être affouillées ou déstabilisées par les événements successifs susceptibles de survenir pendant une durée de cent ans. Des distances de recul systématiques sont appliquées de part et d'autre des axes préférentiels d'écoulement par tronçon de cours d'eau et par rive.

Pour les zones inondables hors axes préférentiels d'écoulement des eaux, plans d'eau et zones d'érosion, les critères de qualification du niveau d'aléa sont les suivants :

Vitesse v en m/s	$V < 0,2$	$0,2 < v < 0,5$	$0,5 < v < 1$	$1 < v < 2$	$v > 2$
Hauteur H en m					
$H < 0,5$	Faible (I1)	Moyen (I2)	Fort (I3)	Très fort (I4)	Très fort (I4)
$0,5 < H < 1$	Moyen (I2)	Moyen (I2)	Fort (I3)		
$1 < H < 2$	Fort (I3)		Très fort (I4)		
$H > 2$ (zone de très forte hauteur d'eau)	Très fort (I4)				

Il convient de distinguer, en aléa très fort, les zones où la vitesse est inférieure à 2 m/s et celles où la vitesse est supérieure à 2 m/s, car, en fonction des résultats d'études techniques spécifiques, certaines zones de vitesses comprises entre 1 et 2 m/s pourraient être reclassées en aléa fort.

À défaut de modélisation hydraulique, les hauteurs et les vitesses sont estimées notamment en

utilisant les connaissances issues des phénomènes historiques et de l'expertise de terrain.

La qualification de l'aléa tient compte de l'effet de possibles embâcles de corps flottants et variations de la topographie par dépôt de matériaux solides au cours de l'événement de référence ou par évolution prévisible à long terme.

III.3.2.3. Prise en compte des ouvrages de protection hydrauliques

En présence de tels ouvrages, deux cartes des aléas sont établies :

– une carte des aléas « sans ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations », obtenue en supprimant l'ensemble des ouvrages jouant un rôle de protection. Son objectif est pédagogique : elle permet de connaître la situation si les ouvrages n'existaient pas, et ainsi d'apprécier l'intérêt de ces derniers. Le dossier doit permettre d'identifier clairement les ouvrages effacés dans le cadre de cette carte.

– une carte des aléas dite « avec prise en compte des ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations ». C'est cette carte qui sera prise en considération en matière d'urbanisme ou pour l'élaboration d'un PPRN.

Elle résulte de la superposition d'un aléa hors sur-aléa et d'un sur-aléa, tels que définis ci-après.

Deux cas peuvent être rencontrés pour chacun des systèmes d'endiguement (tels que définis par l'article R.562-13 du code de l'environnement) et chacun des ensembles d'ouvrages jouant un rôle similaire (par exemple, remblai routier non conçu dans un but de protection contre les inondations), suivant que l'hypothèse de ruine généralisée pour l'aléa de référence peut être écartée ou non.

Par ruine généralisée, il faut comprendre soit la disparition du système de protection sur la majorité de sa longueur, soit des défaillances multiples, avec en conséquence des débits de débordement équivalents à ceux qui existeraient en l'absence du système de protection.

Cas 1 : L'hypothèse de ruine généralisée du système de protection ne peut être écartée pour l'aléa de référence.

L'aléa « avec prise en compte des ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations » résulte alors de la superposition de l'aléa hors sur-aléa, obtenu en effaçant le système de protection, et du sur-aléa correspondant aux phénomènes de sur-vitesses et d'affouillements induits à l'arrière immédiat du système de protection lors d'une défaillance (par exemple, sur-verse généralisée ou localisée, brèche localisée).

Cas 2 : L'hypothèse de ruine généralisée du système de protection peut être écartée pour l'aléa de référence.

L'aléa « avec prise en compte des protections » résulte alors de la superposition de l'aléa hors sur-aléa, correspondant à des hypothèses de brèches localisées, non simultanées, situées de façon à rendre compte des situations les plus défavorables en termes d'extension et d'intensité en tout point, et du sur-aléa correspondant aux phénomènes de sur-vitesses et d'affouillement induits à l'arrière immédiat du système de protection lors d'une défaillance.

Dans les deux cas, le sur-aléa est défini en considérant la rupture possible en tout point de la partie du système de protection mis en charge lors de l'aléa de référence, ce qui se traduit sur l'ensemble du linéaire concerné par l'affichage, à l'arrière immédiat des ouvrages, de bandes dites de précaution correspondant aux niveaux d'aléa fort et très fort. Elles sont matérialisées par des

trames permettant de distinguer aléa hors sur-aléa et sur-aléa et, au sein des bandes, niveaux fort et très fort de sur-aléa.

III.3.3. Les crues rapides des rivières

III.3.3.1. Définition du phénomène

Inondation pour laquelle l'intervalle de temps entre le début de la pluie et le débordement ne permet pas d'alerter de façon efficace les populations.

Les bassins versants de taille petite et moyenne sont concernés par ce type de crue dans leur partie ne présentant pas un caractère torrentiel dû à la pente ou à un fort transport de matériaux solides.

III.3.3.2. Principes de qualification de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale. Le choix des scénarios utilisés est précisé et motivé par le rapport, ainsi que la date et les caractéristiques du plus fort événement connu.

Les axes préférentiels d'écoulement des eaux et les plans d'eau sont classés en aléa très fort.

Sont également classées en aléa très fort les bandes de terrain hors axes préférentiels d'écoulement des eaux pouvant être affouillées ou déstabilisées par les événements successifs susceptibles de survenir pendant une durée de cent ans. Des distances de recul systématiques sont appliquées de part et d'autre des axes préférentiels d'écoulement par tronçon de cours d'eau et par rive.

Pour les zones inondables hors axes préférentiels d'écoulement des eaux, plans d'eau et zones d'érosion, les critères de qualification du niveau d'aléa sont les suivants :

Hauteur H en m	Vitesse v en m/s				
	$V < 0,2$	$0,2 < v < 0,5$	$0,5 < v < 1$	$1 < v < 2$	$v > 2$
$H < 0,5$	Faible (C1)	Moyen (C2)	Fort (C3)	Très fort (C4)	Très fort (C4)
$0,5 < H < 1$	Moyen (C2)	Moyen (C2)	Fort (C3)		
$1 < H < 2$	Fort (C3)		Très fort (C4)		
$H > 2$ (zone de très forte hauteur d'eau)	Très fort (C4)				

Il convient de distinguer, en aléa très fort, les zones où la vitesse est inférieure à 2 m/s et celles où la vitesse est supérieure à 2 m/s, car, en fonction des résultats d'études techniques spécifiques, certaines zones de vitesses comprises entre 1 et 2 m/s pourraient être reclassées en aléa fort.

À défaut de modélisation hydraulique, les hauteurs et les vitesses sont estimées notamment en utilisant les connaissances issues des phénomènes historiques. Dans ce cas, la vitesse de montée

et la durée du phénomène peuvent être des critères complémentaires aidant à gérer une hésitation sur le choix entre deux classes d'aléa au vu des incertitudes sur les valeurs de hauteur et de vitesses.

La qualification de l'aléa tient compte de l'effet de possibles embâcles de corps flottants et variations de la topographie par dépôt de matériaux solides au cours de l'événement de référence ou par évolution prévisible à long terme.

III.3.3.3. Prise en compte des ouvrages de protection hydrauliques

Cas de l'existence d'ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations

En présence de tels ouvrages, deux cartes des aléas sont établies :

– une carte des aléas « sans ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations », obtenue en supprimant l'ensemble des ouvrages jouant un rôle de protection. Son objectif est pédagogique : elle permet de connaître la situation si les ouvrages n'existaient pas, et ainsi d'apprécier l'intérêt de ces derniers. Le dossier doit permettre d'identifier clairement les ouvrages effacés dans le cadre de cette carte.

– une carte des aléas dite « avec prise en compte des ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations ». C'est cette carte qui sera prise en considération en matière d'urbanisme ou pour l'élaboration d'un PPRN.

Elle résulte de la superposition d'un aléa hors sur-aléa et d'un sur-aléa, tels que définis ci-après.

Deux cas peuvent être rencontrés pour chacun des systèmes d'endiguement (tels que définis par l'article R.562-13 du code de l'environnement) et chacun des ensembles d'ouvrages jouant un rôle similaire (par exemple, remblai routier non conçu dans un but de protection contre les inondations), suivant que l'hypothèse de ruine généralisée pour l'aléa de référence peut être écartée ou non.

Par ruine généralisée, il faut comprendre soit la disparition du système de protection sur la majorité de sa longueur, soit des défaillances multiples, avec en conséquence des débits de débordement équivalents à ceux qui existeraient en l'absence du système de protection.

Cas 1 : L'hypothèse de ruine généralisée du système de protection ne peut être écartée pour l'aléa de référence.

L'aléa « avec prise en compte des ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations » résulte alors de la superposition de l'aléa hors sur-aléa, obtenu en effaçant le système de protection, et du sur-aléa correspondant aux phénomènes de sur-vitesses et d'affouillements induits à l'arrière immédiat du système de protection lors d'une défaillance (par exemple, sur-verse généralisée ou localisée, brèche localisée).

Cas 2 : L'hypothèse de ruine généralisée du système de protection peut être écartée pour l'aléa de référence.

L'aléa « avec prise en compte des protections » résulte alors de la superposition de l'aléa hors sur-aléa, correspondant à des hypothèses de brèches localisées, non simultanées, situées de façon à rendre compte des situations les plus défavorables en termes d'extension et d'intensité en tout point, et du sur-aléa correspondant aux phénomènes de sur-vitesses et d'affouillement induits à l'arrière immédiat du système de protection lors d'une défaillance.

Dans les deux cas, le sur-aléa est défini en considérant la rupture possible en tout point de la partie du système de protection mis en charge lors de l'aléa de référence, ce qui se traduit sur l'ensemble du linéaire concerné par l'affichage, à l'arrière immédiat des ouvrages, de bandes dites de précaution correspondant aux niveaux d'aléa fort et très fort. Elles sont matérialisées par des trames permettant de distinguer aléa hors sur-aléa et sur-aléa et, au sein des bandes, niveaux fort et très fort de sur-aléa.

III.3.4. Les inondations en pied de versant

III.3.4.1. Définition du phénomène

Submersion par accumulation et stagnation d'eau sans apport de matériaux solides dans une dépression du terrain ou à l'amont d'un obstacle, sans communication avec le réseau hydrographique. L'eau provient d'un ruissellement sur versant ou d'une remontée de nappe.

III.3.4.2. Principes de qualification de l'aléa

Les critères de qualification du niveau d'aléa sont les suivants :

Aléa	Indice	Critère
Faible	Faible (I'1)	Hauteur de submersion inférieure à 0,5 m.
Moyen	Moyen (I'2)	Hauteur de submersion comprise entre 0,5 m et 1 m.
Fort	Fort (I'3)	Hauteur de submersion comprise entre 1 m et 2 m.
Très fort	Très fort (I'4)	Hauteur de submersion supérieure à 2 m.

III.3.5. Le ruissellement sur versant et le ravinement

III.3.5.1. Définition du phénomène

Divagation des eaux météoriques **en dehors du réseau hydrographique** suite à de fortes précipitations.

Ce phénomène peut générer l'apparition d'érosions localisées, provoquées par ces écoulements superficiels et nommées « ravinement ».

III.3.5.2. Principes de qualification de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale.

La qualification de l'aléa ruissellement sur versant est faite en tenant compte du transport solide associé et de son influence sur différents facteurs (hauteurs atteintes par les eaux, trajectoires des écoulements, pouvoir d'érosion, etc.).

Les axes de concentration de l'écoulement (talwegs des combes en zones naturelles, chemins et voiries en zones anthropiques) sont classés en aléa très fort V4, au titre du maintien du libre écoulement des eaux, par similitude avec les lits mineurs des cours d'eau dont ils

jouent le rôle lors des phénomènes pluvieux.

Hors des axes de concentration de l'écoulement, les critères de qualification du niveau d'aléa sont les suivants :

		Vitesse d'écoulement en m/s		
		0,2 à 0,5	0,5 à 1	> 1
Hauteur de submersion en mètres	0 à 0,2	Faible V1	Faible V1	Faible V1
	0,2 à 0,5	Faible V1	Moyen V2	Moyen V2
	0,5 à 1	Moyen V2	Fort V3	Fort V3
	> à 1	Fort V3	Très fort V4	Très fort V4

À défaut de modélisation hydraulique, les hauteurs et les vitesses sont estimées notamment en utilisant les connaissances issues des phénomènes historiques. Dans ce cas, la vitesse de montée et la durée du phénomène peuvent être des critères complémentaires aidant à gérer une hésitation sur le choix entre deux classes d'aléa au vu des incertitudes sur les valeurs de hauteur et de vitesses.

Le niveau faible de l'aléa ruissellement sur versant (V1) peut concerner des parties importantes de territoire sans urbanisation existante et sans enjeu d'urbanisation future, du seul fait de l'existence généralisée de pentes sur les secteurs correspondants. Cependant, des particularités de la topographie, localisées sur de faibles superficies, peuvent faire que l'aléa ruissellement n'y est pas présent. La vérification de la présence de l'aléa ruissellement en tout point de ces territoires peut être difficilement possible pour des raisons d'étendue importante ou d'accessibilité difficile du territoire à expertiser ou de complexité des écoulements, par ailleurs facilement évolutifs dans le temps du fait de l'érosion ou des interventions humaines.

L'affichage peut alors être réalisé dans un encart au 1/25 000 inséré dans la carte d'aléas, avec la qualification V* pour les zones concernées, indiquant une probabilité de présence d'aléa faible non vérifiée précisément sur le terrain en tout point.

III.3.6. Les glissements de terrain

III.3.6.1. Définition du phénomène

Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle, etc.

III.3.6.2. Principes de qualification de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu dans le site ou dans un secteur similaire (sur les plans géologiques, géomorphologique, hydrogéologique et structural) ou, lorsqu'il lui est supérieur, le plus fort des événements potentiels résultant de scénarios jugés possibles au cours des cents prochaines années.

L'aléa glissement de terrain est défini en analysant et décrivant notamment les éléments suivants et en précisant l'origine de leur connaissance :

- géologie du sous-sol ;
- pente du terrain ;
- dénivelée de la zone concernée ;
- présence plus ou moins importante d'indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, ondulations) ;
- présence de circulations d'eau souterraines ou résurgentes ;
- type (glissement plan lent ou rapide, glissement profond circulaire ou complexe, coulées de boues, solifluxion, etc.) et caractéristiques (ordres de grandeur de superficie d'extension, de volume, de vitesse, etc.) des phénomènes de glissement jugés possibles au vu des éléments ci-dessus.

Exemple d'identification des différentes zones liées aux aléas de glissements :

Gp = profond, Gsup = superficiel, Gsol = solifluxion, Gc = coulées boueuses, Ga = zones d'extension en aval des zones de départ, Go = zones hors aléa en amont de zones de départ, où des interventions inappropriées ou des rejets d'eau pourraient aggraver la probabilité d'occurrence.

Les secteurs d'aléa où le facteur déclenchant ne peut être que d'origine anthropique, c'est-à-dire suite à des travaux (par exemple surcharge en tête d'un talus ou d'un versant déjà instable, décharge en pied supprimant une butée stabilisatrice, mauvaise gestion des eaux), sont identifiés en tant que zones de glissement potentiel et classées en aléa faible (G0).

Il est rappelé que l'absence d'indice de mouvement de terrain décelé n'est pas une justification de l'absence d'aléa mouvement de terrain.

Compte tenu de l'objet des zones hors aléa en amont de zones de départ où des travaux pourraient aggraver la probabilité d'occurrence, il n'y a pas lieu d'y distinguer de niveaux d'aléa.

Dans les autres cas, le niveau d'aléa est qualifié à partir de la détermination de la probabilité d'occurrence et de l'intensité.

La **probabilité d'occurrence** est définie par le tableau suivant :

Probabilité d'occurrence	Description
Forte (go3)	Glissement actif avec traces de mouvements récents, ou Glissement ancien, ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Moyenne (go2)	Glissement potentiel (sans indice) avec absence de facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience, ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Faible (go1)	Glissement potentiel (sans indice), sans facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.

La probabilité d'occurrence est considérée de même classe pour les zones de départ, d'arrivée et les auréoles de sécurité (zones déstabilisées en périphérie à court et moyen terme).

L'intensité est par ailleurs établie selon la logique suivante :

Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Élevée (gi3)	Très élevée (gi4)
Dommages limités, non structurels, sur un bâti standard	Dommages structurels au bâti standard. Pas de dommages au bâti adapté à l'aléa	Destruction du bâti standard. Dommages structurels au bâti adapté à l'aléa moyen.	Destruction du bâti adapté à l'aléa moyen (phénomènes de grande ampleur).

Les zones de départ et d'extension des coulées boueuses sont classées en considérant l'intensité élevée ou très élevée.

La qualification de l'aléa en quatre niveaux est obtenue par application du tableau suivant :

Intensité	Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Élevée (gi3)	Très élevée (gi4)
Probabilité d'occurrence	Faible (G1)	Moyen (G2c)	Fort (G3c)	Très fort (G4)
Faible (go1)	Faible (G1)	Moyen (G2c)	Fort (G3c)	Très fort (G4)
Moyenne (go2)	Moyen (G2a)	Fort (G3a)	Fort (G3d)	Très fort (G4)
Forte (go3)	Moyen (G2b)	Fort (G3b)	Très fort (G4)	Très fort (G4)

III.3.7. Les chutes de pierres et de blocs

III.3.7.1. Définition

Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est inférieur à une centaine de mètres cubes. Au-delà, on parle d'écroulements en masse, pris en compte seulement lorsqu'ils sont facilement prévisibles.

III.3.7.2. Principes de qualification de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu (en excluant les phénomènes exceptionnels d'occurrence correspondant à l'échelle des temps géologiques), dans le site ou dans un secteur similaire (sur les plans géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural) ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios jugés possibles au cours des cent prochaines années.

Les aléas sont qualifiés sans prendre en compte la forêt, en considérant que sa pérennité, et donc son éventuel effet, n'est pas assurée (par exemple en cas d'incendie ou de maladie des arbres). Les zones de forêts jouant un rôle réducteur du risque pour des zones urbanisées ou des infrastructures existantes sont néanmoins identifiées dans la cartographie pour permettre la mise en place d'une politique de leur préservation autant que possible.

La possibilité de phénomènes de chutes de pierres et/ou de blocs résulte de la présence de zones de départ potentiel (présence de falaises ou de blocs dispersés dans des pentes). Des scénarios de référence sont définis par zone de départ selon les aspects suivants :

- ordre de grandeur de la taille unitaire maximale des blocs et des différentes classes de tailles unitaires de blocs pouvant provenir de la zone de départ ;
- extension de la zone d'aléa en aval et en amont de la zone de départ, la zone en amont correspondant au recul estimé sur une durée de cent ans ;
- ordre de grandeur de la dénivellation entre zone de départ et zone d'arrêt potentielle ;
- estimation de la fréquence des chutes ;
- possibilité de chutes par paquets fracturables ou non (volume de paquet inférieur à 100 m³) et, si oui, importance des paquets et taille des blocs après fracturation ;
- possibilité d'éboulement (volume supérieur à 100 m³) d'occurrence centennale et, si oui, ordre de grandeur du volume.

La définition des scénarios de référence s'appuie notamment sur les phénomènes historiques et les indices relevés sur le terrain dans les zones de départ et dans les zones d'arrêt potentielles.

Les zones d'aléas correspondant au recul prévisible des parois au cours des cent prochaines années sont identifiées spécifiquement sur la carte des aléas. Elles sont qualifiées en aléa fort P3r.

Les zones non exposées à l'aléa, mais où des aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux, sont identifiées de même et qualifiées P0, une qualification de niveau d'aléa y est sans objet.

L'extension des phénomènes en aval des zones de départ est basée sur la méthode dite des « de la ligne d'énergie », ou des méthodes équivalentes. Cette méthode, explicitée en Annexe 4, permet de cartographier l'extension prévisible de l'aléa rocheux en aval des zones de départ par le choix de valeurs d'angle variables en fonction de singularités locales de la topographie.

L'observation et la mesure d'angles sur plusieurs phénomènes permettent par ailleurs de présenter des plages statistiques de valeurs permettant une quantification de la **probabilité d'atteinte**. Les plages de valeurs d'angle correspondant aux niveaux de probabilité d'atteinte sont estimées à partir des morphologies types de versant définies par la méthode MEZAP (réf. 8), et précisées par le chargé d'étude en fonction de sa connaissance du site, de son expérience sur des sites équivalents et éventuellement de modélisations trajectographiques permettant une comparaison avec une situation ou un site servant de référence.

Pour aboutir à la qualification du niveau d'aléa, il est nécessaire de déterminer, en complément de la probabilité d'atteinte, d'abord l'indice d'activité, dont on déduit la probabilité d'occurrence, puis l'intensité du ou des scénarios de référence pris en considération.

L'**indice d'activité** traduit pour un scénario la probabilité de départ des blocs pris en compte estimée à partir des traces de départ visibles et du nombre des blocs observés dans la pente, elle peut aussi être appréciée par les observations faites dans des contextes similaires (géologie, topographie...). L'indice d'activité résulte de l'application du tableau suivant :

Indice d'activité par zone homogène	Description
Faible	De l'ordre d'un bloc du scénario de référence tous les 100 ans
Moyen	De l'ordre d'un bloc du scénario de référence tous les 10 ans
Fort	De l'ordre d'un bloc du scénario de référence tous les ans

La **probabilité d'occurrence** est obtenue en croisant probabilité d'atteinte et indice d'activité tel que précisé par le tableau ci-après :

		Probabilité d'atteinte			
		Faible	Moyenne	Forte	Très Forte
Indice d'activité	Faible	Faible	Modéré	Élevée	Très Élevée
	Moyen	Modéré	Modéré	Élevée	Très Élevée
	Fort	Modéré	Élevée	Élevée	Très Élevée

L'**indice d'intensité** est défini par le volume du bloc du scénario de référence :

Indice d'intensité	Description	Potentiels de dommages
Faible	Le volume unitaire pouvant se propager est inférieur à 0,25 m ³ .	Pas de dommage au gros œuvre. Peu ou pas de dommages aux éléments de façade.
Modéré	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur ou égal à 0,25 m ³ mais inférieur à 1 m ³ .	Dommages au gros-œuvre sans ruine. Intégrité structurelle sollicitée.
Élevée	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur ou égal à 1 m ³ mais inférieur à 10 m ³ .	Dommage important au gros-œuvre. Ruine probable. Intégrité structurelle remise en cause.
Très Élevée	Le volume unitaire pouvant se propager dépasse 10 m ³ .	Destruction du gros-œuvre. Ruine certaine. Perte de toute intégrité structurelle.

Le niveau d'aléa est qualifié en tout point de la zone d'étude en utilisant la matrice suivante :

Aléa		Intensité				Phénomène de grande ampleur
		Faible	Modérée	Élevée	Très élevée	
		Bloc <0.25m ³	0.25m ³ < Bloc < 1m ³	1m ³ < Bloc < 10m ³	Bloc >10m ³	
Probabilité d'occurrence	Faible	Faible (P1)	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)	Très fort aggravé (P5)
	Modérée	Faible (P1)	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)	
	Élevée	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)	Très fort (P4)	
	Très élevée	Fort (P3)	Fort (P3)	Très fort (P4)	Très fort (P4)	

III.3.7.3. Prise en compte des ouvrages de protection pare-blocs

Les seuls ouvrages de protection pris en compte sont les merlons avec face raidie côté amont. Un merlon est considéré comme un moyen efficace de suppression de l'aléa en aval (par rapport au sens de propagation des blocs), sous réserve qu'il soit correctement dimensionné et géré par un maître d'ouvrage public administrativement et financièrement pérenne. Dans ce cas, une carte des aléas « avec prise en compte des protections », distincte de la carte des aléas principale et pouvant être limitée aux parties du territoire concernées peut être établie. Elle met alors en évidence la localisation des ouvrages, avec un numéro associé à chaque ouvrage, et, par un jeu de hachures, celle des zones protégées, avec report de la numérotation du ou des ouvrages correspondants.

En cas de doute sur l'efficacité d'un merlon, il n'est pas pris en compte au titre de l'aléa. C'est notamment le cas en l'absence d'étude spécifique de dimensionnement permettant de juger de sa performance ou en l'absence de gestion par un maître d'ouvrage public pérenne.

La connaissance des ouvrages de protection recensés sur le territoire étudié sera précisée par divers renseignements, notamment : type de dispositif, principales caractéristiques géométriques et de performance, maître d'ouvrage, gestionnaire, enjeux présents dans la zone d'effet.

III.3.8. Les effondrements de cavités souterraines et la suffosion

III.3.8.1. Définition des phénomènes

Évolution de cavités souterraines d'origine naturelle (karst) et anthropique (carrière) avec des manifestations en surfaces lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement). Celles d'origine minière ne relèvent pas du code de l'Environnement (code Minier), mais peuvent y être signalées pour information.

La suffosion est l'entraînement, par des circulations d'eaux souterraines, de particules fines (argiles, limons) dans des terrains meubles constitués aussi de sables et graviers, provoquant des tassements superficiels voire des effondrements.

III.3.8.2. Principes de qualification de l'aléa

Les risques miniers résultant de l'exploitation de matériaux listés à l'article L. 111-1 du code minier, ils ne sont pas traités par la carte d'aléas. Il est rappelé que la distinction entre mines et autres extractions est fondée sur la nature du matériau exploité et non sur le caractère souterrain ou non du mode d'exploitation.

Pour les cavités souterraines d'origine anthropique autres que les mines (carrières souterraines, marnière, caves, champignonnières, galeries, etc.), la qualification de l'aléa est réalisée en appliquant la méthodologie décrite aux pages 37 à 51 du guide méthodologique PPRN risque cavités souterraines abandonnées (DPPR, octobre 2012).

Pour les phénomènes d'effondrement ou d'affaissement exclusivement d'origine naturelle, comprenant notamment ceux de karstification et de suffosion, la qualification de l'aléa est réalisée sur la base de la même méthodologie, mais en adaptant la méthode de qualification de la probabilité d'occurrence.

La qualification de la probabilité d'occurrence est basée sur l'évaluation de la prédisposition à l'apparition d'instabilité en surface au cours des cent prochaines années ou, en cas de danger humain, à plus grande échéance, en excluant les phénomènes exceptionnels d'occurrence à l'échelle des temps géologiques, au vu du plus fort événement historique connu dans le site ou dans un secteur proche au plan géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural.

L'article L. 563-6 du Code de l'Environnement stipule que les communes ou leurs groupements compétents en matière de documents d'urbanisme élaborent, en tant que de besoin, des cartes délimitant les sites où sont situés des cavités souterraines et des marnières susceptibles de provoquer l'effondrement du sol.

IV. Qualification des aléas sur le territoire

Pour chaque aléa, sont présentés :

- les observations générales sur le territoire ;
- les événements historiques (recensés lors de la consultation des services déconcentrés de l'État, de diverses archives et de l'enquête menée auprès de la municipalité et des riverains) et les observations de terrains relatives aux phénomènes actifs ;

- les aménagements existants ou insuffisances de gestion constatées ayant une influence négative sur les aléas étudiés et les ouvrages de protection ;
- les motivations de la qualification des différents niveaux d'aléas, conformément à la méthodologie exposée précédemment ;
- le cas échéant, les ouvrages de protection pouvant être pris en compte dans la qualification de l'aléa et l'extrait de carte des aléas « avec prise en compte des ouvrages » associé.

Les événements historiques et les observations de terrains (dont les ouvrages) sont numérotées et localisées sur la carte informative des phénomènes historiques et observés, présentée en Annexe 2. Les photos pouvant illustrer les observations de terrain sont rassemblées en Annexe 8.

IV.1. L'aléa inondation de plaine

IV.1.1. Observations générales sur le territoire

La majeure partie de la plaine constituant l'Ouest du territoire est composée de terrains fluvio-glaciaires comportant une nappe alimentée notamment par le réseau karstique du plateau de Crémieu, et drainée vers le Rhône par un réseau de cours d'eau fortement anthropisés et de nombreux fossés. En cas de saturation des terrains (suite à une succession d'épisodes pluvieux par exemple), le réseau de drainage atteint ses limites de capacité et la nappe peut affleurer à la surface du sol. Selon la topographie locale, l'eau peut stagner ou s'écouler vers le lit du Rhône en suivant les points bas de la plaine.

IV.1.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
I.1	1983	Inondation du marais du Bois de Salette. Route RD65h impraticable.	Riverains
I.2	1983	Près du hameau de Travers, le chemin du Marais a été inondé.	Riverains
I.3	1983	Route RD65h inondée à la sortie du hameau de La Brosse : environ 20 cm d'eau sur la route. Le pont a ensuite été refait. La maison située dans le virage a été inondée.	Riverains
I.4	1984	Crue du ruisseau de l'Aye. Plus grosse crue récente. Le ruisseau est sorti de son lit et a débordé sur le chemin et dans les prés au nord de la ferme.	Riverains
I.5	1988-1990	La route RD65h à la sortie du hameau de Travers a été inondée ainsi que les premières maisons au sud.	Mairie
I.6	Parfois	Quand le chenal de déviation du ruisseau des Grottes est fermé, les champs autour du château de Salette sont inondés.	Riverains
I.7	parfois	Entre Travers et le chemin de l'Aye, les terrains agricoles ont été inondés plusieurs fois. Autrefois, le ruisseau longeant le chemin de l'Aye traversait les prés et rejoignait le ruisseau de Bénétan.	Riverains Mairie

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
I.8	parfois	À Travers, l'eau peut arriver jusqu'au bas des terrains (grillages), voire remonter dans certaines cours de maisons.	Riverain Mairie
I.9	2014/2015 ?	60 cm d'eau ont été observés au croisement du chemin du Marais et du chemin d'Amblérieu.	Riverains

IV.1.3. Aménagements et ouvrages

Aménagements existants ou insuffisances de gestion constatées ayant une influence négative sur les aléas étudiés et ouvrages de protection observés : sans objet.

IV.1.4. L'aléa

L'ensemble des cours d'eau et fossés constituant le réseau drainant la nappe sont qualifiés par de l'aléa très fort (I4) avec des bandes systématiques de 5 m de large de part et d'autre de leur axe. Cette représentation permet de souligner la forte activité hydraulique qui peut se manifester sur les berges.

L'ensemble des zones de point bas de la plaine où l'affleurement de la nappe peut induire une saturation du réseau de drainage et se traduire par des écoulements de faible hauteur à la surface du sol ont été traduits par de l'aléa faible (I1). Les limites de ces zones ont été définies à partir des informations sur les événements passés et extrapolées à partir des données d'élévation Lidar.

Une petite dépression topographique en bordure du chemin menant au Château de Salette a été classée en aléa moyen (I2) en raison de la hauteur d'eau pouvant atteindre 1 m.

IV.2. L'aléa crue rapide des rivières

IV.2.1. Observations générales sur le territoire

Quelques cours d'eau drainant le plateau de Crémieu traversent le territoire communal avant de rejoindre le Rhône. Le ruisseau des Grottes et le ruisseau de Cachenuit sont issus d'exurgences au pied des falaises bordant le plateau. Leur régime est directement lié au fonctionnement du karst. Le ruisseau d'Amblérieu, quant-à-lui, draine le plateau en surface. Son régime est donc plus directement lié aux précipitations. Ces cours d'eau peuvent être à sec une grande partie de l'année, mais aussi présenter de fortes crues lorsque des précipitations intenses viennent alimenter le réseau karstique déjà saturé.

IV.2.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
C.1	12 octobre 1988	Débordement du ruisseau des Grottes au niveau du lavoir. Les terrains en rive gauche et en rive droite ont été inondés. Un chenal a été aménagé en rive droite en 1991 pour limiter l'effet des crues. Voir en Annexe 8 : Photo 1, 2, 3 et 4.	Le Balmolan 2000

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
C.2	1988	L'usine de vitres a déjà été inondée (une levée de terre a ensuite été créée le long du ruisseau). L'ensemble de la zone était inondé. Il n'y a pas eu de problème observé depuis le recalibrage du cours d'eau.	Riverains
C.3	Une fois	La ferme du moulin d'Amblérieu a déjà été inondée par la rivière.	Mairie
C.4	Parfois	Le ruisseau de Cachenuit déborde parfois sur la route D65 dans le virage.	Riverains

IV.2.3. Aménagements et ouvrages

Aménagements existants ou insuffisances de gestion constatées ayant une influence négative sur les aléas étudiés et ouvrages de protection observés :

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
A.1	Seuil, pont et dalot	Commune ?	À l'aval du lavoir, le ruisseau des Grottes est équipé d'un seuil en béton favorisant la déviation d'une partie des écoulements vers un canal en rive droite via un dalot. En cas de crue centennale, ces deux ouvrages peuvent atteindre leur limite de fonctionnement par comblement du lit à l'amont du seuil et obstruction du dalot. À l'aval du seuil, le cours d'eau passe sous un pont en pierres qui peut constituer un point noir hydraulique et favoriser les débordements de part et d'autre. Voir en Annexe 8 : Photo 5.
A.2	Buse	Département ?	Le canal de déviation du ruisseau des Grottes passe sous la RD65i au moyen d'une buse (Ø1000 estimé). Le cours d'eau étant envahi par la végétation (renouée du Japon), l'ouvrage est vulnérable aux embâcles. En cas d'obstruction de la buse, les débordements peuvent s'accumuler à l'amont de la RD65i faisant office de digue. Voir en Annexe 8 : Photo 6.
A.3	Pont	Département ?	Le ruisseau des Grottes passe sous la RD65i au moyen d'un petit pont en béton relativement bas (hauteur du tablier 1 m environ). Voir en Annexe 8 : Photo 7.
A.4	Ponceau	Commune ?	À l'aval de la RD65i, un petit pont d'accès à une parcelle privée franchit le ruisseau des Grottes. Le lit du cours d'eau est à cet endroit colonisé par des plantes aquatiques qui augmentent la vulnérabilité de l'ouvrage et peuvent favoriser les débordements. Voir en Annexe 8 : Photo 8.
A.5	Pont	Commune ?	Le ruisseau des Grottes passe sous la route de Port-Michaud via un petit pont. Le lit du cours d'eau est complètement envahi par la végétation (arbustes, ronces), rendant l'ouvrage très vulnérable aux embâcles. Voir en Annexe 8 : Photo 9.

A.6	Levées de terre	Commune ?	Deux petites levées de terre ont été érigées en rive gauche du ruisseau des Grottes, à l'amont et à l'aval de l'ouvrage A.5. La hauteur de ces levées est d'un mètre tout au plus. L'ouvrage amont était envahi par la végétation et peu visible lors des visites de terrain. Ces levées n'étant pas continues, elles ne peuvent pas empêcher les débordements de se produire au niveau de la route de Port-Michaud. Voir en Annexe 8 : Photo 10.
A.7	Ponceau	Département ?	Le ruisseau d'Amblérieu traverse la RD52c au moyen d'un ponceau de faibles dimensions (1 m de large pour 0,6 m de hauteur environ). L'ouvrage est très vulnérable aux embâcles (le cours d'eau peut facilement se charger en flottants à l'amont). Voir en Annexe 8 : Photo 11.
A.8	Pont	Département ?	Le ruisseau d'Amblérieu passe sous la RD65 au moyen d'un pont en voute. De nombreux arbres et arbustes sont présents dans le cours d'eau à l'amont de l'ouvrage, ce qui peut générer des embâcles. Voir en Annexe 8 : Photo 12.
A.9	Buse	Département ?	Le ruisseau de Cachenuit passe sous la RD65 au moyen d'une buse (Ø400 estimé).

IV.2.4. L'aléa

Les lits mineurs des cours d'eau ont été classés en aléas très fort (C4) avec des bandes systématiques de 5 m de large de part et d'autre de leur axe. Cette représentation permet de souligner la forte activité hydraulique qui peut se manifester sur les berges.

L'essentiel des zones de débordement ont été classées en aléa faible (C1) du fait de la morphologie de plaine impliquant de faibles vitesses et un étalement des débordements avec de faibles hauteurs d'eau. L'étendue de ces zones a été appréciée à partir des informations sur les événements passés et extrapolées à partir des données d'élévation Lidar.

Une petite dépression topographique au niveau d'un bâtiment de l'entreprise BioMérieux a été classée en aléa moyen (C2) du fait des hauteurs d'eau pouvant dépasser 0,5 m. Toujours sur le site de BioMérieux, un bassin (profondeur estimée à 2 m) a été classé en aléa fort (C3).

Les débordements du ruisseau d'Amblérieu à l'amont de la RD52c ont été classés en aléa fort (C3) du fait de l'encaissement du lit impliquant des hauteurs d'eau pouvant dépasser 0,5 m et des vitesses plus élevées (comprises entre 0,5 et 1 m/s). Notons que cette portion du cours d'eau n'est pas du tout entretenue (végétation anarchique) et de nombreux objets peuvent faire obstacle aux écoulements et favoriser les débordements (grillages en travers du cours d'eau notamment).

Enfin, les plans d'eau sur le ruisseau d'Amblérieu ont été classés en aléa très fort (C4).

IV.3. L'aléa inondation en pied de versant

IV.3.1. Observations générales sur le territoire

Quelques points bas dans la plaine, non connectés au réseau hydrographique, peuvent se

retrouver inondés soit par des eaux de ruissellement, soit par la remontée de la nappe. Il s'agit essentiellement de dépressions non naturelles : ancienne carrière, petites serves, etc.

IV.3.2. Événements historiques et observations de terrain

Sans objet.

IV.3.3. Aménagements et ouvrages

Aménagements existants ou insuffisances de gestion constatées ayant une influence négative sur les aléas étudiés et ouvrages de protection observés : sans objet.

IV.3.4. L'aléa

Une zone de cuvette formée à l'amont de la RD65 au Sud du bourg de La Balme-les-Grottes, et pouvant voir s'accumuler sur une faible hauteur des eaux de ruissellement, a été classée en aléa faible (I'1). Le site d'une ancienne carrière au Sud de la commune a été classé en aléa faible (I'1). Ne pouvant être alimenté que par les eaux de pluies et présentant un sol relativement perméable favorisant l'infiltration (calcaire), de faibles hauteurs sont à prévoir.

Un site d'extraction de matériaux au Nord du territoire ainsi qu'une serve entre les hameaux de Travers et de La Brosse, pouvant être sujets à une remontée de la nappe, ont été classés en aléa moyen (I'2).

Enfin, l'ancienne carrière à l'Ouest d'Amblérieu constituant un plan d'eau a été classée en aléa très fort (I'4).

IV.4. L'aléa ruissellement sur versant et ravinement

IV.4.1. Observations générales sur le territoire

Les phénomènes de ruissellement peuvent se produire dans deux contextes bien différents sur le territoire.

Le modelé karstique du plateau est plutôt favorable à l'infiltration des eaux météoriques. Cependant, en cas d'épisode de précipitation très intense, ou en cas de gel des sols, des ruissellements en surface peuvent se produire. Ils empruntent alors les fonds de vallons pouvant déboucher sur les reculées qui entaillent le bord du plateau. Les écoulements arrivent alors au niveau du talus d'éboulis constituant les versants. Lorsque les éboulis sont récents voire actifs, ils ne sont pas ou très peu recouverts de colluvions, et sont ainsi très perméables. Dans quelques cas cependant, les écoulements peuvent se poursuivre via des chemins ou routes concentrant les écoulements, ou lorsque les versants sont constitués d'une couche superficielle (colluvions) pouvant empêcher l'infiltration.

Au niveau de la plaine, les sols sont moins perméables, voire particulièrement défavorables à l'infiltration (cas des matériaux morainiques potentiellement riches en argiles). Aussi, la plaine est occupée par de vastes terrains agricoles, et certains types de cultures (céréales notamment) constituent un facteur aggravant vis-à-vis des phénomènes de ruissellement. Des écoulements de faible intensité peuvent ainsi se générer dans quelques vastes combes.

IV.4.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
V.1	Autrefois	L'eau descendait par le chemin de Saint-Roch et inondait la zone du lotissement. Maintenant un fossé longeant le lotissement draine la zone.	Riverains
V.2	Autrefois	À Amblérieu, des écoulements provenant du versant et se concentrant dans le chemin s'éprouvaient de part et d'autre puis s'infiltraient.	Riverains

IV.4.3. Aménagements et ouvrages

Aménagements existants ou insuffisances de gestion constatées ayant une influence négative sur les aléas étudiés et ouvrages de protection observés : sans objet.

IV.4.4. L'aléa

Les axes de concentration des eaux de ruissellement, tels que les fossés, chemin ou routes, ont été classés en aléa très fort (V4) avec des bandes systématiques de 5 m de large de part et d'autre de leur axe. Cette représentation permet de souligner la forte activité hydraulique ou les phénomènes de ravinement qui peuvent se produire en bordure.

Les combes génératrices de ruissellements ainsi que les zones de propagation des écoulements dans la plaine ont été traduites en aléa faible (V1) pour les faibles lames d'eau attendues.

Les zones de divagation au débouché des axes de concentration ont généralement été classées en aléa fort (V3) du fait des vitesses potentiellement élevées et des dépôts de matériaux pouvant localement dépasser 0,5 m. Quelques zones ont été classées en aléa moyen (V2) du fait des hauteurs attendues plus faibles. Il s'agit des zones au débouché du chemin de Saint-Roch et d'un ancien petit cône de déjection à l'amont d'Amblérieu.

IV.5. L'aléa glissements de terrain

IV.5.1. Observations générales sur le territoire

Le contexte géomorphologique de la commune est globalement peu favorable aux phénomènes de glissements de terrain.

En effet, les couches calcaires constituant le plateau étant sub-horizontales, elles en peuvent générer de glissements en elles-mêmes. Cependant, la couche superficielle pouvant recouvrir les terrains calcaires (couche d'altération et/ou de colluvions) sur les pentes faibles et modérées présente une sensibilité aux glissements superficiels.

Aussi, la plaine et certains pieds de versants sont constitués de terrains morainiques potentiellement riches en argiles, et présentant une sensibilité aux glissements au-delà de certaines pentes. Les configurations de faible épaisseur de ces terrains sur le substratum ou de faible dénivelée des versants ne laisse envisager que des glissements de faible profondeur, peu intenses.

IV.5.2. Historique et observations de terrain

Aucun phénomène actif n'a été identifié sur le territoire

IV.5.3. Aménagements et ouvrages

Aménagements existants ou insuffisances de gestion constatées ayant une influence négative sur les aléas étudiés et ouvrages de protection observés : sans objet.

IV.5.4. L'aléa

Seuls des glissements de terrain superficiels d'intensité faible sont envisagés sur le territoire. La probabilité d'occurrence des glissements est évaluée entre faible et moyenne essentiellement selon la pente des terrains. Ainsi, les versants sont qualifiés par de l'aléa faible (G1) ou moyen (G2a).

IV.6. L'aléa chute de pierres et de blocs

IV.6.1. Observations générales sur le territoire

La commune de La Balme-les-Grottes est particulièrement concernée par les phénomènes de chutes de pierres et de blocs, qui sont générés par l'affleurement des formations calcaires constituant le plateau.

Les falaises formant le bord du plateau sont particulièrement propices au phénomène, mais des chutes depuis des affleurements de hauteur limitée ou des remises en mouvement de blocs isolés peuvent aussi se produire dans des pentes généralement dissimulées en zones boisées.

Les propagations des blocs, selon les types de versant, peuvent être particulièrement longues, comme en témoigne l'événement du 31 janvier 2017 au Nord du bourg de La Balme (cf. § IV.6.2).

Concernant les volumes susceptibles de se propager, plusieurs scénarios sont envisageables. D'une façon générale, les calcaires présentent une importante stratification de faible épaisseur (quelques cm à quelques dizaines de cm d'épaisseur) et plusieurs familles de fractures subverticales, amenant à un découpage des affleurements en dièdres, piliers et surplombs, dont les volumes peuvent varier de quelques litres à plusieurs mètres cubes.

L'activité des zones de départ peut être forte pour les petits volumes (nombreuses pierres observées en pied de falaise), mais est bien plus faible pour les volumes importants, pour lesquels peu de blocs sont observés dans les versants.

IV.6.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
P.1 (localisation approximative)	Années 2000	Un éboulement rocheux s'est produit à l'amont de la RD65, sans l'atteindre. Un bloc de 2 m ³ s'est arrêté une dizaine de mètres en amont de la chaussée. Les autres éléments semblent s'être fragmentés en petits éléments (volume <0,05 m ³). Des travaux de purge ont été réalisés suite à cet éboulement.	Réf. 5
P.2	31 janvier 2017	Un volume d'une dizaine de mètres cubes s'est détaché à mi-hauteur de la falaise à une centaine de mètres au Nord du bourg. Le volume s'est détaché en deux blocs principaux ayant suivi deux trajectoires distinctes nettement visibles dans le versant boisé (les blocs n'ont pas été déviés par les arbres). Les deux blocs, de respectivement 3,5 et 6,4 m ³ ont impacté la RD65 avant de s'arrêter dans le terrain en friche au pied du versant après une quarantaine de mètres de propagation sur le plat. De nombreux blocs secondaires inférieurs de l'ordre de 10 litres sont observés sur la RD65 et à l'aval jusqu'aux blocs principaux. Un bloc d'environ 0,25 m ³ est observé dans le talus à l'aval de la RD65, sur la trajectoire du bloc Sud dont il semble s'être détaché. L'angle des lignes d'énergie entre les blocs et leur zone de départ a été mesuré à 31°. D'anciens gros blocs de l'ordre de quelques mètres cubes sont observés au pied du talus à l'aval de la RD65. Voir en Annexe 8 : Photo 13 à 18	Terrain

IV.6.3. Aménagements et ouvrages

Aménagements existants ou insuffisances de gestion constatées ayant une influence négative sur les aléas étudiés et ouvrages de protection observés : sans objet.

IV.6.4. L'aléa

Identification des zones de départ, intensité et activité

L'identification des zones de départ de chutes de blocs a été effectuée à partir du traitement des données d'élévation Lidar suivi d'une validation de terrain. Une carte des zones de départ est présentée en Annexe 5.

À chaque zone de départ est associé l'indice d'intensité (volume de bloc) retenu pour le scénario de référence. Il a été choisi d'après les volumes des plus gros blocs éboulés observés. En l'absence de blocs, l'intensité a été choisie en comparant des configurations de zones de départ similaires (lithologie, fracturation) pour lesquelles des blocs ont été observés.

Quant à l'indice d'activité, il a été retenu comme faible pour l'ensemble des zones de départ (peu de blocs observés en pied de zone de départ ou dans les versants pour les volumes retenus).

Probabilité d'atteinte et probabilité d'occurrence

La probabilité d'atteinte des blocs a été évaluée à partir du principe de la ligne d'énergie selon la méthodologie explicitée en Annexe 6, grâce aux données d'élévation Lidar, et corrigée selon les

observations de terrain lorsque des singularités topographiques perturbent l'application stricte du principe de la ligne d'énergie. C'est le cas par exemple du chenal de déviation du ruisseau du Bourg, transparent vis-à-vis de la ligne d'énergie, mais qui en réalité fait obstacle aux blocs en fin de trajectoire. L'enveloppe de la probabilité d'atteinte à son niveau est donc réduite par rapport à l'enveloppe donnée par l'angle de ligne d'énergie.

Un total de 39 profils topographiques de versant a été étudié sur le territoire communal. Ils sont localisés sur la carte des zones de départ en Annexe 5 et représentés en Annexe 7.

L'indice d'activité étant faible pour l'ensemble des zones de départ potentielles, les niveaux de probabilité d'occurrence correspondent directement aux niveaux de probabilité d'atteinte (cf. matrices du paragraphe III.3.7.2).

Aléa résultant

L'aléa résultant a été obtenu en croisant la matrice « probabilité d'occurrence » x « intensité » (cf. § III.3.7.2). Des ajustements ont été effectués pour des cas particuliers :

- Lorsqu'une zone est concernée par des propagations de blocs pouvant provenir de différentes zones de départ, avec des niveaux d'intensité et de probabilité d'occurrence différents, et donc des niveaux d'aléa différents, ce sont les niveaux d'aléa correspondant à la configuration la plus défavorable qui ont été affichés. C'est le cas notamment au niveau de la partie sud du Bourg, où l'on rencontre une succession de barres rocheuses dans le versant caractérisées par des niveaux intensité différents.
- Lors d'une mauvaise lisibilité des différents niveaux d'aléas obtenus par l'application de la matrice, l'enveloppe des niveaux les plus faibles a pu être intégrée à un niveau d'aléa plus élevé. C'est le cas notamment des zones d'aléa liées à des propagations très courtes (escarpements de faible hauteur avec arrêt rapide des blocs), comme au niveau du chemin de Saint-Roch. Malgré une intensité faible, le niveau d'aléa est affiché fort sur l'ensemble des zones de propagation.

Nous attirons l'attention sur la présence d'une importante masse rocheuse à l'amont de bâtiments au niveau du restaurant Le Mandrin, impliquant un niveau d'aléa très fort aggravé (P5). Le volume de cette masse a été estimé à 250 m³ lors d'une étude réalisée par la société Géolithe en 2002 (réf. 7), avec un niveau d'instabilité très élevé. À ce jour, les préconisations proposées par Géolithe n'ont pas été réalisées (confortement du pilier rocheux et mise en place d'écrans de filets à l'amont des bâtiments).

IV.7. L'aléa effondrements de cavités souterraines et suffosion

IV.7.1. Observations générales sur le territoire

Le plateau de l'Île Crémieu, par sa nature karstique, est composé de cavités naturelles. En témoignent les Grottes de La Balme ainsi que d'autres cavités recensées en bordure du plateau et non exploitées pour le tourisme. Cependant, le karst semble peu développé sur l'ensemble du plateau, et les Grottes de La Balme constituent une exception vis-à-vis du réseau actuellement connu. Aussi, le karst du plateau de Crémieu est un karst dit « de couverture ». Il a été totalement

recouvert par les formations glaciaires. De ce fait, le réseau souterrain montre peu de connexions avec la surface et le paysage ne présente pas ou peu d'éléments du modelé karstique classique (dolines, pertes, avens, etc.). L'identification et la caractérisation des cavités au sein du plateau (localisation, profondeur, volumes, etc.) n'est pas possible par simple visite de terrain. Seule une doline a été identifiée sur la commune : le Creux Gelé

De plus, aucun effondrement de cavité n'a été recensé ou identifié, ce qui laisse à penser que les potentielles instabilités en profondeur ne se propagent pas jusqu'à la surface.

Des formations géologiques quaternaires composent une large partie des terrains de la plaine. Il s'agit de matériaux meubles liés aux nombreux stades glaciaires qui ont sévi sur la région et dont leur épaisseur peut atteindre plusieurs mètres. On note une certaine activité hydrogéologique au sein de ses formations qui se traduit par des circulations d'eaux souterraines et de nombreuses sources. Ce contexte est propice au phénomène de suffosion : des écoulements souterrains préférentiels peuvent s'instaurer au niveau de certaines couches drainantes et conduire à des phénomènes dits de soutirage, sous l'action mécanique de l'eau. Cette dernière peut ainsi lessiver progressivement la structure du sol en entraînant avec elles les éléments les plus fins. Dans certains cas, le sol se tasse au fur et à mesure qu'il voit sa structure se décomposer, ce qui conduit à l'apparition de cuvettes en surface. Dans d'autres cas, des cavités souterraines se forment et se développent tant que les écoulements se maintiennent. Le toit de la cavité se fragilise au fur et à mesure que la cavité s'élargit et finit par céder brutalement, soit naturellement, soit à la suite d'une surcharge (passage d'un véhicule, gros animal, etc.). De tels effondrements sont la plupart du temps imprévisibles, le processus conduisant à leur formation étant d'origine souterraine, donc masqué.

IV.7.2. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
F.1	-	Les Grottes de La Balme sont constituées d'une grande cavité principale d'une quarantaine de mètres de hauteur (la « salle de la Grande Coupole ») débouchant sur un porche d'une trentaine de mètres de hauteur et une quinzaine de mètres de large. Ce volume principal est accompagné d'un réseau de petites salles et conduits (« labyrinthes ») dont le linéaire total connu atteint plusieurs kilomètres. Elles auraient été occupées dès la préhistoire et sont visitées depuis plusieurs siècles. Seules quelques chutes de pierres ont été recensées dans les années 1990	RTM
F.2	Il y a quatre-cinq ans	En limite communale avec Hières-sur-Amby, des trous de suffosion se sont produits lors de la réalisation de travaux sur la route de La Brosse. Un effondrement de 20 m ² a eu lieu sur la commune de Hières-sur-Amby tandis qu'un autre de moindre intensité aurait eu lieu sur la commune de La Balme-les-Grottes.	Mairie de Hières-sur-Amby

IV.7.3. Aménagements et ouvrages

Aménagements existants ou insuffisances de gestion constatées ayant une influence négative sur

les aléas étudiés et ouvrages de protection observés : sans objet.

IV.7.4. L'aléa

La probabilité d'occurrence d'effondrements de cavités naturelles sur le plateau calcaire est considérée comme négligeable à l'échelle centennale. Une seule doline a été recensée. Elle a été classée en aléa moyen F2 du fait de son diamètre important. Les caractéristiques du karst du plateau de l'Île Crémieu (karst de couverture, apparemment peu développé au sein de calcaires massifs) ne laissent envisager que des phénomènes exceptionnels d'occurrence à l'échelle des temps géologiques pour le reste de la zone.

Cette analyse vaut pour les Grottes de La Balme, bien qu'elles semblent être une exception vis-à-vis du faible développement du karst (elles présentent en effet d'importants volumes de vides). En effet, visitées depuis plusieurs siècles, aucun événement laissant envisager l'apparition d'instabilité en surface n'a été recensé.

Cependant, l'impossibilité de localiser et caractériser d'autres éventuelles cavités sur l'ensemble du plateau incite à afficher un aléa faible généralisé par précaution.

Concernant les phénomènes de suffosion, la zone en limite avec la commune de Hières-sur-Amby a été classée en aléa faible (F1) au vu de la faible intensité des phénomènes potentiels et de la probabilité d'occurrence faible (phénomène historique imprécis).

Un aléa faible généralisé est aussi affiché sur l'ensemble de la plaine afin d'attirer l'attention sur la possibilité de phénomènes de suffosion dans les formations fluvioglaciales, mais sans présence certaine en tout point.

Afin de ne pas surcharger la carte des aléas, cet aléa faible généralisé d'effondrement de cavités naturelles et suffosion est affiché en encart sur fond topographique au 1/25 000.

V. Bibliographie

1. **Carte topographique** « série bleue » au 1/25 000 Feuille 3131E (Crémieu)
2. **Carte géologique de la France** au 1/50 000 Feuille 0699N (Montluel)
3. **Plan cadastral** au 1/5000 de la commune de La Balme-les-Grottes
4. Extraits sur l'ensemble du territoire communal du Modèle Numérique de Terrain 1 m et des orthophotoplans issus du levé lidar aéroporté réalisé par Sintégra pour les communautés de communes de l'Isle Crémieu et du Pays des Couleurs - 2016
5. Géolithe – A la demande de la Subdivision de Crémieu et pour le compte du Conseil Général de l'Isère – RD65 - PR23+300 à 23+600 - La Balme-les-Grottes – Étude des risques de chutes de blocs – Étude de faisabilité géotechnique – septembre 2006.
6. Société Alpine de Géotechnique – Conseil Général de l'Isère, Territoire Haut-Rhône Dauphinois – RD65 - PR23+300 à 23+600 - La Balme-les-Grottes – Étude des risques de chutes de blocs – mars 2015.
7. Géolithe – A la demande et pour le compte de la commune de La Balme-les-Grottes – Front rocheux entre les grottes et le restaurant Le Mandrin – Commune de La Balme-les-Grottes (38) – Protection contre les éboulements rocheux – Étude de faisabilité géotechnique – septembre 2002.
8. GT MEZAP – Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie - Proposition d'une note technique à l'attention des Services Déconcentrés de l'État en charge des procédures PPRn – Méthodologie de l'élaboration du volet « aléa rocheux » d'un PPRn – 2014.
9. Avenir, conservatoire des espaces naturels de l'Isère – Atlas cartographique : étangs grottes et coteaux secs de l'Île Crémieu – Tome B – Site Natura 2000 – FR8201727 – 2007.
10. www.insee.fr
11. www.meteofrance.fr
12. www.prim.net
13. www.geoportail.fr
14. www.georisques.gouv.fr/
15. www.rtm-onf.ign.fr
16. www.infoterre.brgm.fr
17. <http://www.plongeesout.com/sites/raba/isere/balme.html>

VI. Annexes

Annexe 1 Carte d'exposition sismique

Un séisme est un phénomène vibratoire naturel affectant la surface de l'écorce terrestre et dont l'origine est la rupture mécanique brusque d'une discontinuité de la croûte terrestre.

Les particularités de ce phénomène, et notamment l'impossibilité de l'analyser hors d'un contexte régional - au sens géologique du terme - imposent une approche spécifique. Cette approche nécessite des moyens importants et n'entre pas dans le cadre de cette mission. Le zonage sismique de la France a été défini par le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, pour l'application des nouvelles règles de construction parasismiques. Ce zonage sismique divise le territoire national en cinq zones de sismicité croissante (de très faible à forte), en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes. Les limites de ces zones sont, selon les cas, ajustées à celles des communes ou celles des circonscriptions cantonales.

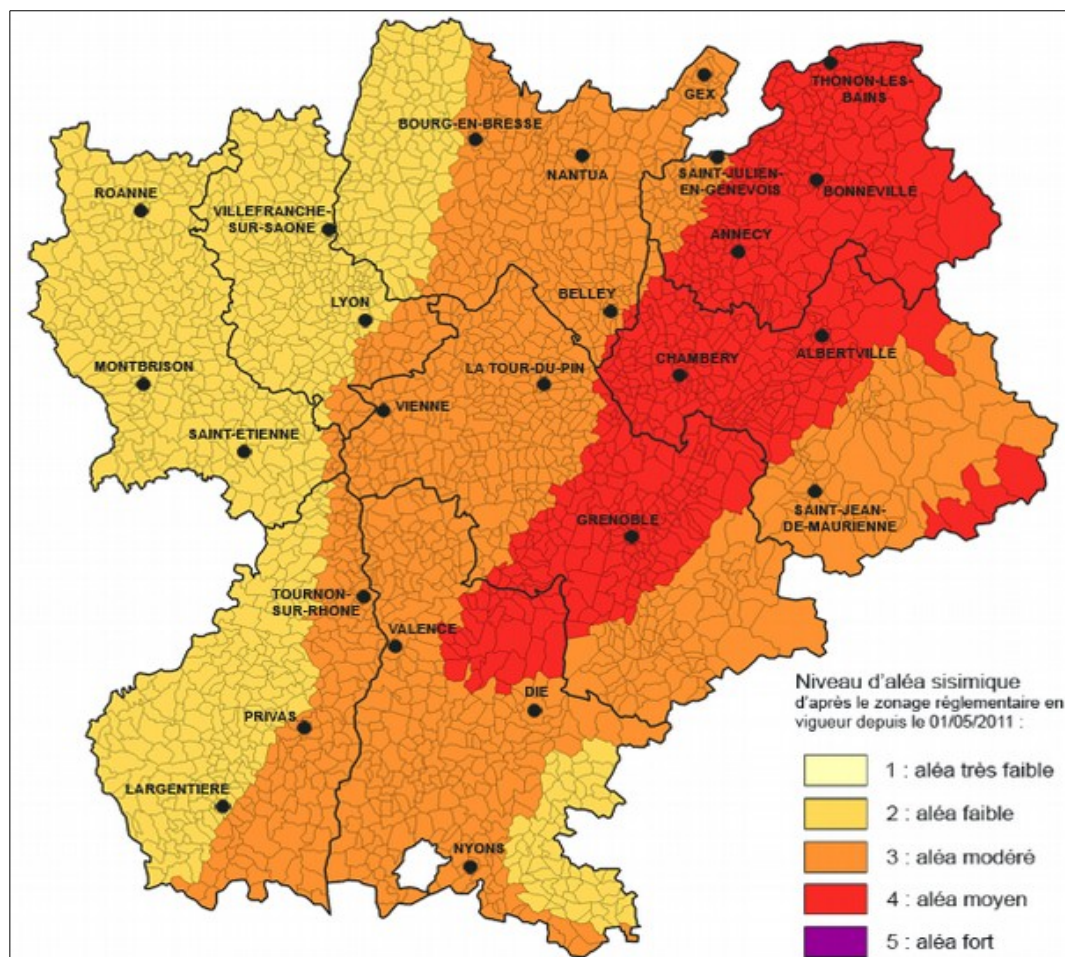
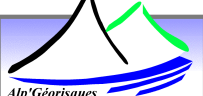
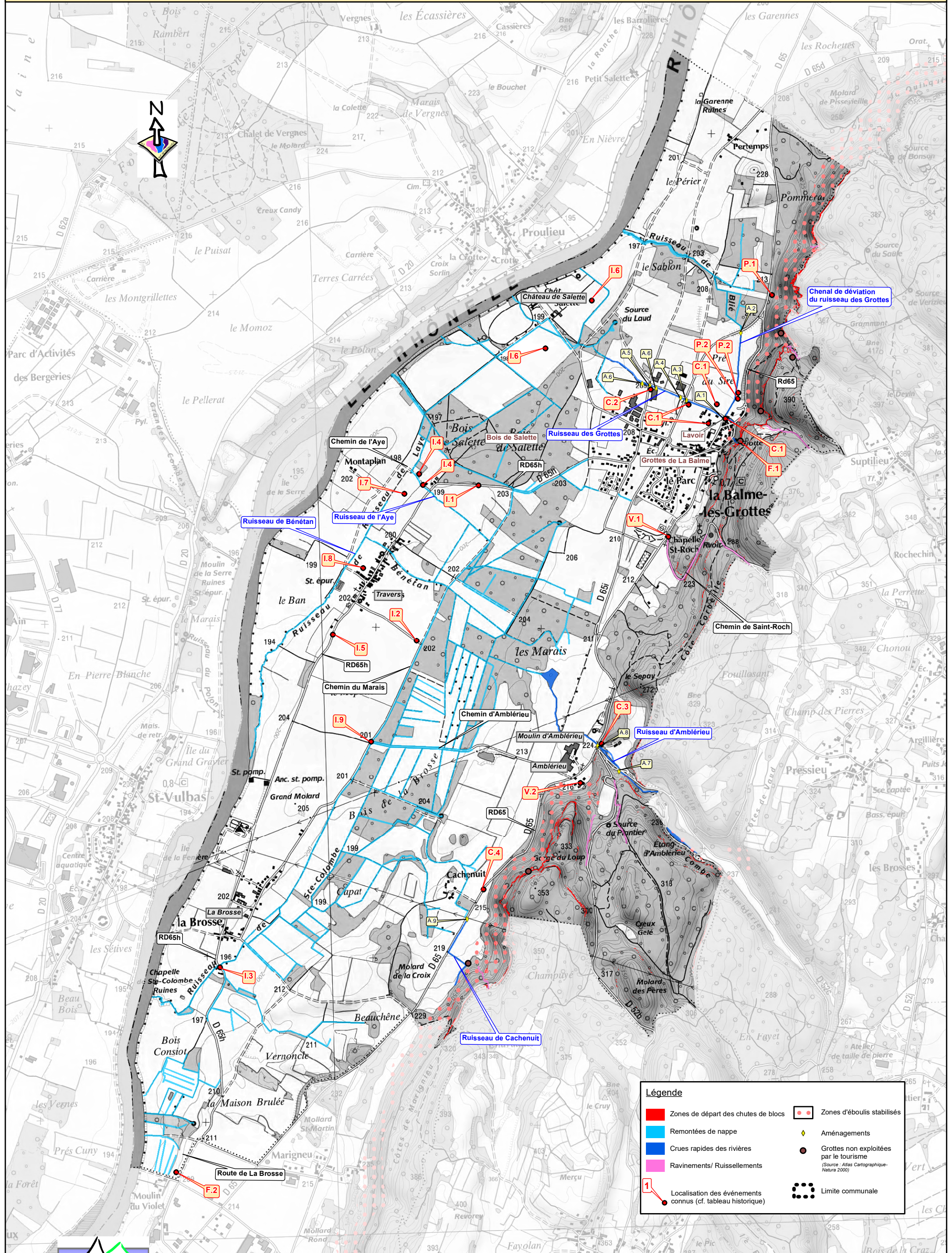


Figure VI.1: Zonage de sismicité de la région Rhône-Alpes.

D'après ce zonage, la commune de La Balme-les-Grottes se situe en zone de sismicité 3 (modérée).

Annexe 2 Carte informative des phénomènes naturels

Cf. page suivante.



Annexe 3 Étude hydrologique sommaire : méthode et résultats

Les plugins développés par Alp'Géorisques permettent de calculer les débits décennaux et centennaux pour tout exutoire identifié à partir d'un fichier SIG vectoriel de points.

1. Création automatique des bassins versants et des thalwegs

Dans un premier temps, les bassins versants et les plus longs thalwegs sont créés automatiquement à partir des données topographiques raster disponibles. Les résultats suivants sont extraits pour chaque exutoire renseigné par l'utilisateur :

- le bassin versant associé à l'exutoire (polygone) ;
- la superficie du bassin versant ;
- le plus long thalweg associé à l'exutoire (polyligne) ;
- la longueur du plus long thalweg ;
- le profil en long du plus long thalweg ;

Par défaut, les données topographiques utilisées sont issues d'un MNT au pas de 25 m. Plus la résolution des données topographiques raster est fine et meilleurs sont les résultats.

2. Calcul des débits

Suite à la première étape de calcul automatique des bassins versants et des thalwegs, l'utilisateur est libre de modifier ou non les données créées automatiquement en fonction des observations de terrain (par exemple intégration d'une partie d'un bassin versant voisin par une voirie).

Les données d'occupation du sol et de précipitations centennales et décennales sont extraites pour chaque bassin versant par extrapolation des précipitations mesurées sur les postes pluviométriques voisins. À partir de ces données le volume ruisselé est estimé grâce à la méthode de production du SCS. Cette méthode repose sur un unique paramètre appelé Curve Number (CN) qui décrit le type de sol, le type d'occupation du sol et l'état de saturation du sol (par défaut le type de sol a été considéré comme peu perméable (classe C) et le sol à un niveau de saturation moyen).

Le calcul du débit à l'exutoire s'effectue grâce à la convolution de l'hydrogramme unitaire du SCS appliqué aux volumes ruisselants. Les résultats suivants sont extraits pour chaque exutoire :

- le profil en long du plus long thalweg ;
- la longueur du plus long thalweg ;
- l'occupation du sol dans l'emprise du bassin versant ;
- les cumuls de pluies décennales dans l'emprise du bassin versant ;
- les cumuls de pluies centennales dans l'emprise du bassin versant ;
- les hyétogrammes de projet centennaux et décennaux ;
- les hydrogrammes décennaux et centennaux ;
- les débits de pointes décennaux et centennaux ;
- les débits spécifiques décennaux et centennaux ;

Données d'occupation du sol

L'occupation du sol est issue des données « Corine Land Cover » qui ont été simplifiées en créant 14 catégories auxquelles ont été associés des « Curve Number », paramètre utilisé dans la

fonction de production du SCS pour calculer le volume ruisselant.

Occupation du sol	Curve Number
Cultures	85
Divers	80
Eaux	98
Forêts denses	70
Forêts peu denses	73
Glaciers	95
Plages, dunes et sable	79
Prairies et espaces verts	74
Roches	90
Végétation clairsemée	78
Vergers	80
Vignobles	85
Zones urbaines denses	90
Zone urbaines peu denses	80

Un Curve Number moyen (pondéré par la surface) est ainsi calculé.

Précipitations décennales et centennales

Les précipitations décennales et centennales utilisées sur le département de l'Isère sont issues de la thèse de A.Djrboua : « Cartographie des pluies extrêmes du département de l'Isère ».

La durée de précipitation retenue correspond au temps de concentration du bassin versant sauf :

- si le temps de concentration est inférieur à une heure. Dans ce cas, la durée de la pluie retenue est d'une heure ;
- si le temps de concentration est supérieur à 24 heures. Dans ce cas, la durée de la pluie retenue est de 24 heures.

3. Calcul du débit

Le programme calcule un hydrogramme (enregistré dans un fichier texte) et le débit de pointe (inscrit dans la table attributaire) pour chaque débit de référence.

Calcul du volume ruisselant

Le volume ruisselant est calculé grâce à la fonction de production du SCS à partir du Curve Number moyen et des précipitations pour chaque pas de temps d'après les formules suivantes :

$$Pe = \frac{(P - Ia)^2}{P - Ia + S}$$

$$Ia = 0,2S$$

$$S = \frac{25400 - 254 CN}{CN}$$

où CN est le Curve Number.

Calcul du débit

Le calcul du débit à partir du volume ruisselant s'effectue grâce à la méthode de convolution de l'hydrogramme unitaire du S.C.S donné en Figure VI.2.

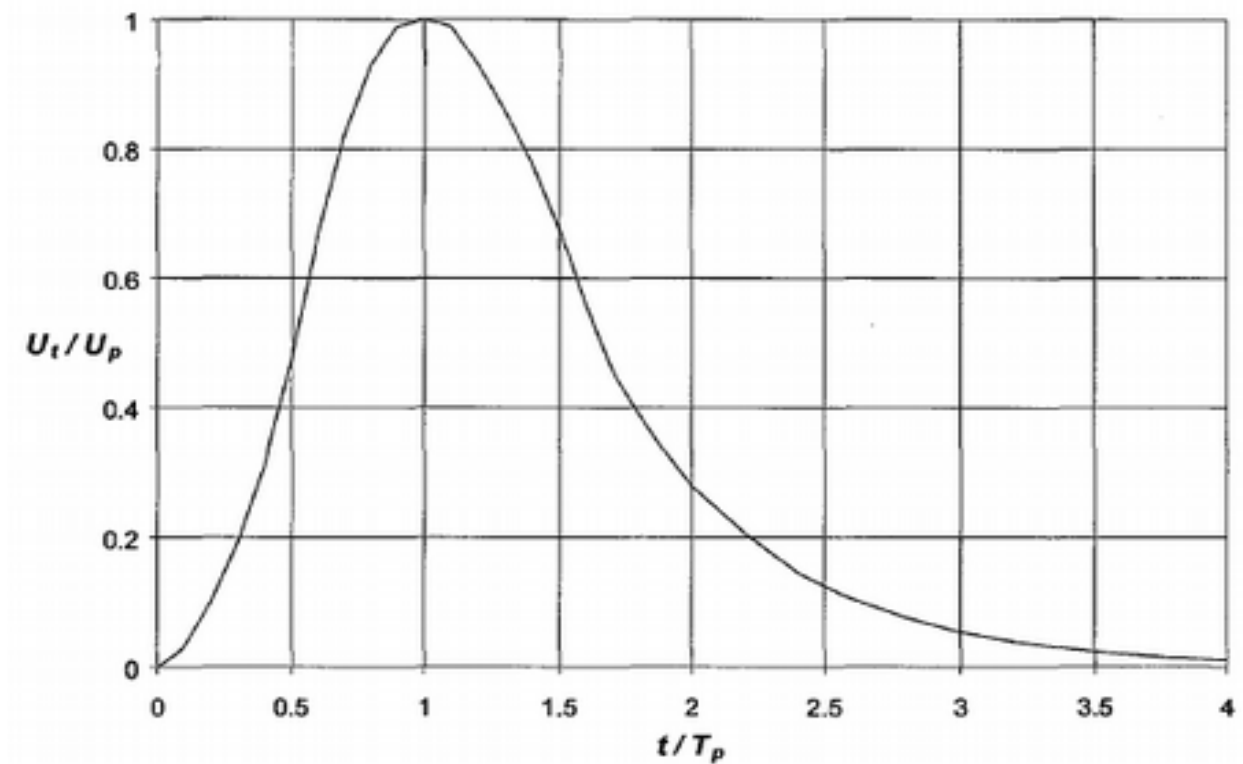
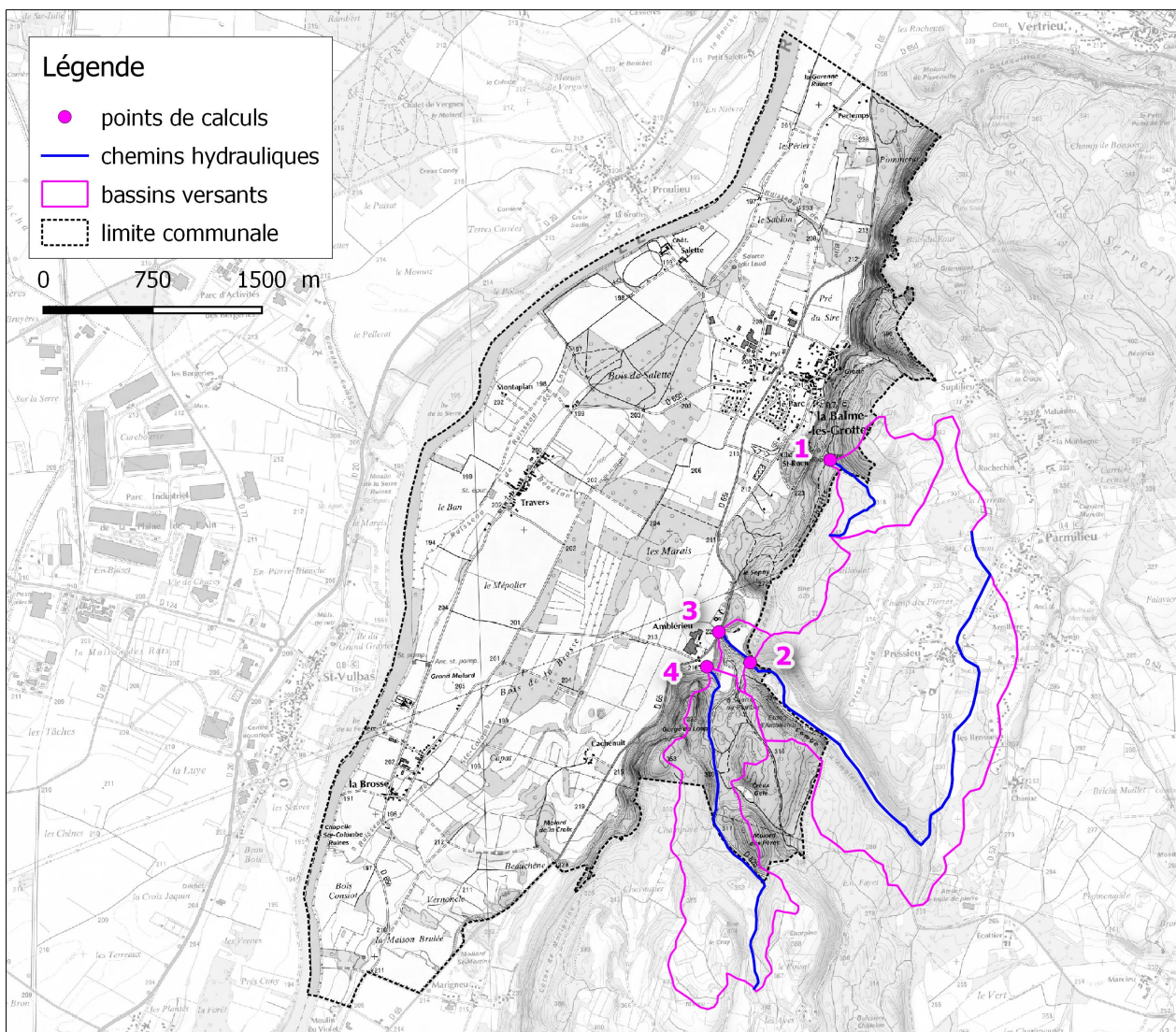


Figure VI.2: Hydrogramme unitaire du SCS

4. Résultats

Les exutoires des bassins versants pour lesquels un débit centennal a été calculé sont localisés et numérotés sur la figure suivante :



Localisation et numérotation des exutoires des bassins versants topographiques de plus de 5 ha.

Les paramètres des bassins versant et les résultats des débits centennaux estimés sont rassemblés dans le tableau suivant :

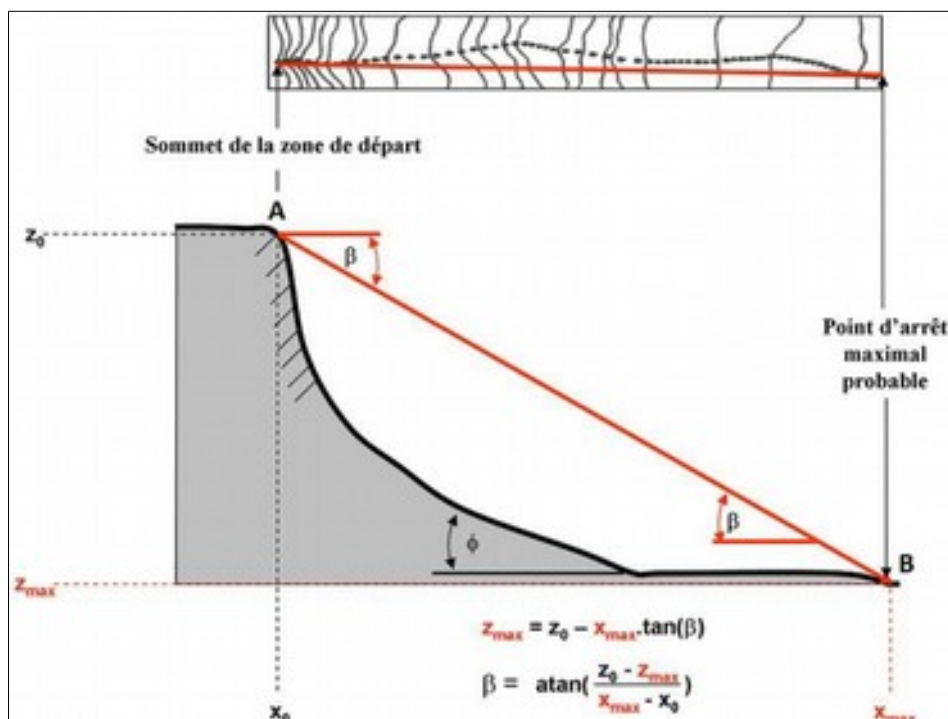
N° du bassin versant	Surface du bassin versant (ha)	Longueur du plus long thalweg (m)	Altitude min (m)	Altitude max (m)	Tc (min)	Curve Number	Durée de pluie retenue (h)	Débit centennal (m³/s)
1	41	855	296	340	11	79	1,0	2,5
2	328	4268	230	348	60	77	1,0	6,5
3	337	4668	225	348	65	77	1,1	6,7
4	123	2476	226	386	32	75	1,0	3,4

Annexe 4 Principe de la ligne d'énergie

La méthode dite de la ligne d'énergie (ou encore méthode des cônes) permet d'estimer, à partir d'une zone de départ de chute de roches, la localisation du point d'arrêt maximal probable des blocs. Elle est basée sur le principe de la ligne d'énergie développé par Heim en 1932.

Principe général

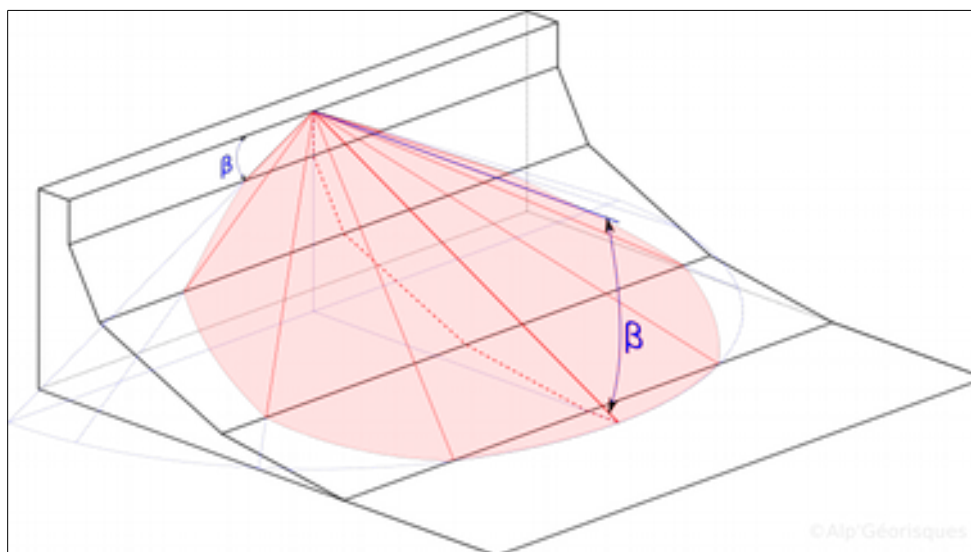
Le modèle de la ligne d'énergie repose sur le principe simple et trivial selon lequel un bloc ne peut progresser sur une pente que si celle-ci est suffisamment raide. Si la pente est supérieure à un angle limite β , le bloc accélère, sinon, il ralentit. Ainsi, un bloc peut se déplacer d'un point de départ A à un point d'arrivée B, point d'intersection de la topographie avec une ligne imaginaire partant du point A et faisant un angle β avec l'horizontale (fig. 1). Cette ligne est appelée « ligne d'énergie », et l'angle β « angle de la ligne d'énergie ».



Représentation schématique du principe de la ligne d'énergie et de la formule permettant de déterminer l'angle beta (modifié d'après Berger et Dorren, 2008).

Pour une zone de départ donnée, connaissant le profil topographique du versant en aval de cette zone, on peut alors, si l'on connaît la valeur de l'angle β , proposer le point maximal probable qu'atteindra tout projectile partant de la zone de départ.

Afin de prendre en compte la possibilité de déviation du bloc par rapport à trajectoire principale (à cause de la forme du bloc ou de la présence d'obstacles), il est possible de définir un cône de propagation des blocs, de sommet A et d'angle β par rapport à l'horizontale.



Exemple de cône de propagation défini selon un angle beta par rapport à l'horizontale.

Cette méthode peut être appliquée « manuellement » ou à l'aide de données numériques. Dans le premier cas, elle sera appliquée via différents profils sur lesquels seront calculés les points maximaux d'arrêt probable, et par interpolation à dire d'expert entre ces profils. Dans le deuxième cas, le logiciel Rollfree, développé sous environnement Matlab par IRSTEA (Toe et Berger, 2004), permet d'appliquer cette méthode à partir d'un modèle numérique de terrain. C'est le logiciel utilisé dans cette étude.

Angle de trajet / angle géométrique

Deux possibilités se présentent quant à l'implantation du profil topographique auquel appliquer le principe de la ligne d'énergie.

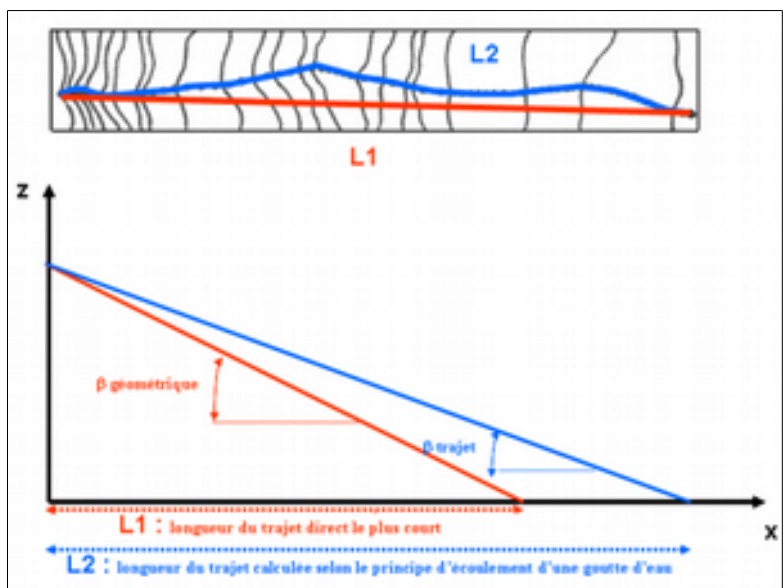
Une première école de pensée préconise d'utiliser un profil rectiligne, selon la direction de plus grande pente depuis le point de départ, que l'on peut appeler « profil géométrique » (en rouge sur la figure suivante). L'angle associé à la ligne d'énergie dans ce cas est appelé « angle géométrique ». La topographie entre le point de départ et le point d'arrêt n'est donc absolument pas prise en compte.

Une seconde école de pensée propose d'utiliser le profil en long correspondant au trajet le plus probable par rapport à la topographie du versant, que l'on peut appeler « profil de trajet » (ligne d'écoulement topographique, en bleu sur la figure suivante). L'angle associé est alors appelé « angle de trajet ».

Le point d'arrêt est le même dans les deux cas, mais le profil de trajet est plus long que le profil géométrique, puisqu'il respecte les variations locales de topographie. La différence de longueur entre les deux profils se traduit par une différence entre les angles associés (de quelques degrés d'après MEZAP³).

Le logiciel RollFree utilise l'angle géométrique. En effet, l'angle de trajet impliquerait d'utiliser ou développer un principe de calcul d'écoulement, ce qui est plus complexe à mettre en œuvre.

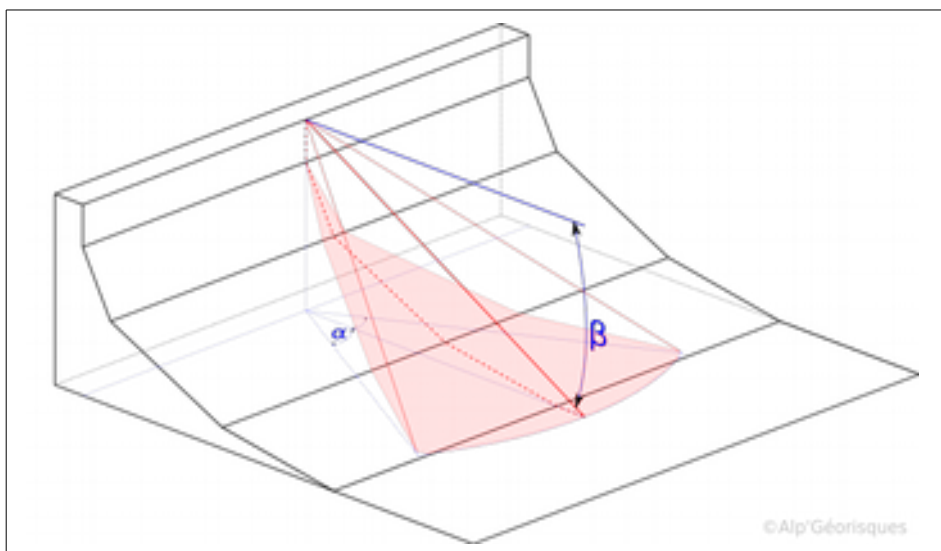
³ Groupe de travail « Méthodologie de Zonage de l'Aléa chutes de Pierre » animé par IRSTEA pour le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie.



Principe de l'angle géométrique (rouge) et de l'angle de trajet (bleu). Le point d'arrêt est le même dans les deux cas, mais le profil de trajet est plus long que le profil géométrique, ce qui explique que les deux profils déroulés sur un même axe semblent aboutir à deux points d'arrêt différents.

Angle d'analyse

Afin de prendre en compte la possibilité de déviation de la trajectoire des blocs par rapport à la ligne de plus grande pente, le logiciel Rollfree permet d'appliquer un angle d'analyse de part et d'autre de la/des direction(s) principale(s) de propagation.



Exemple d'application d'un angle d'analyse alpha de part et d'autre de la direction principale de propagation.

Cet angle peut être appliqué entre 5 et 30°. Les développeurs de Rollfree recommandent d'utiliser un angle d'analyse entre 20 et 30°.

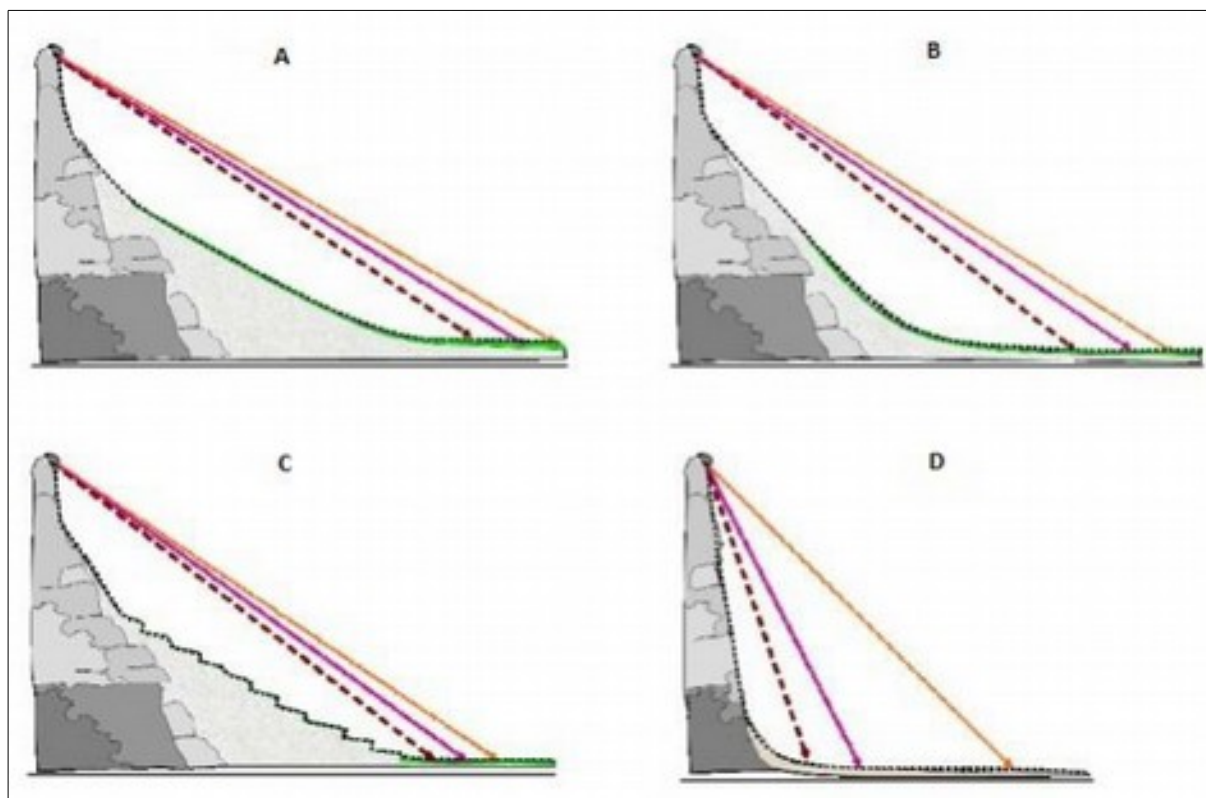
Données bibliographiques et valeurs usuelles de quantification de la probabilité d'atteinte

De nombreux auteurs ont travaillé sur la détermination de l'angle de la ligne d'énergie, par l'analyse de données de terrain (blocs éboulés) ainsi que d'expériences en laboratoire ou grandeur nature. Le tableau suivant présente les résultats d'une analyse statistique des valeurs de l'angle géométrique rencontrées dans la littérature, réalisée par le groupe de travail MEZAP (aucune précision n'est faite sur la signification des qualificatifs « minimal » et « maximal » relatifs aux angles issus des données bibliographiques) :

Statistique	Ensemble des données bibliographiques (1968-2014)		Base de données RTM 2011-2013	Expérimentations à échelle réduite IRSTEA 2014
	Angle géométrique minimal	Angle géométrique maximal	Angle géométrique	
Moyenne	30.68°	43,55°	36,69°	33,47°
Min	23.28°	30°	24,65°	23,28°
1 ^{er} quartile	28.84°	37,93°	33°	27,94°
2 ^{ème} quartile	31.32°	38,90	36°	31,56°
3 ^{ème} quartile	33°	45,10°	40°	36,62°
Max	36,87°	90,00°	58,42°	90°

On remarque que les valeurs de l'angle géométrique s'étalent sur une plage très large de 23,28° à 90°. D'après les résultats statistiques obtenus, le GT MEZAP propose, **à titre indicatif**, des plages de valeurs permettant une quantification de la probabilité d'atteinte, ainsi que des modulations de ces intervalles d'angles selon des profils types de versant :

Probabilité d'atteinte d'un point	Intervalles d'angles de la ligne d'énergie
Très forte	35° et plus
Forte	33° - 35°
Moyenne	30° - 33°
Faible	26° - 30°



Profils types et lignes d'énergies associées proposés par le groupe de travail MEZAP (modifié d'après GT MEZAP, 2014). A : profil de pente régulière en pied de zone de départ, répartition statistique des blocs régulière selon des valeurs d'angles usuelles (30° - 34°) ; B : Profil de pente régulière en pied de zone de départ avec replat marqué en fin de trajectoire, répartition statistique des blocs régulière selon des valeurs d'angles plus fortes (31° - 38°) ; C : Profil de pente irrégulière en pied de zone de départ, répartition statistique des blocs régulière selon des valeurs fortes (30° - 38°) ; D : Falaise et replat marqué, répartition statistique des blocs très resserrée selon des valeurs d'angle très fortes.

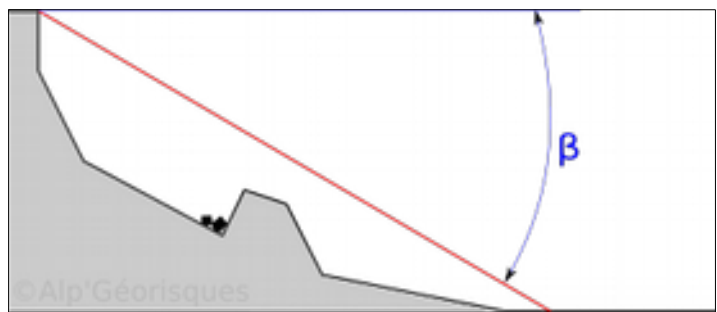
Limites conceptuelles

Influence de la topographie locale le long du versant :

La méthode de la ligne d'énergie présente l'avantage d'être une méthode simple d'utilisation puisqu'en théorie, elle ne tient pas compte des caractéristiques du terrain (topographie locale, coefficients de restitution, etc.) entre les points de départ et d'arrivée. En cela, elle n'est pas un modèle de trajectographie.

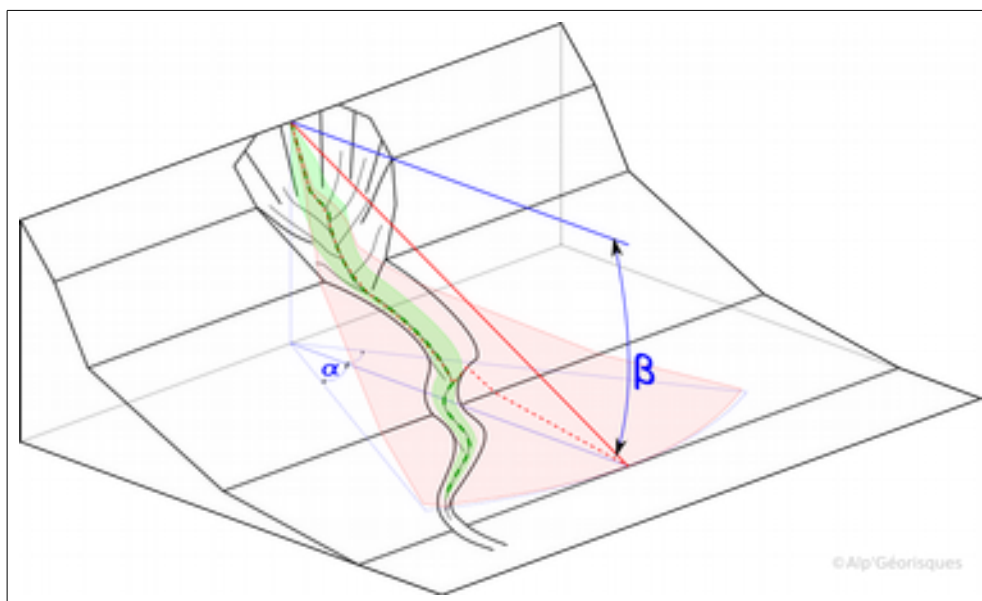
Cependant, en pratique, on remarque aisément que l'application de la méthode de la ligne d'énergie ne peut se passer d'une analyse de la topographie du versant. Les couples « plages d'angles/profils types de versant » proposés par le GT MEZAP illustrent parfaitement ce constat. Pour ces profils types, la méthode de la ligne d'énergie s'applique en adaptant les angles choisis selon la configuration du versant.

Or, pour certaines configurations de versant, lorsque la topographie locale influe directement sur l'atteinte maximale des blocs, la méthode de la ligne d'énergie n'est tout simplement plus applicable. C'est le cas pour l'exemple suivant, dans lequel un relief, suffisamment conséquent pour faire obstacle aux blocs, réduit considérablement le point d'arrêt maximal probable par rapport au point d'arrêt de la ligne d'énergie. Dans ce cas la méthode de la ligne d'énergie implique un zonage excessif du point d'arrêt maximal probable par rapport à la réalité.



Configuration topographique pour laquelle la méthode de la ligne d'énergie n'est pas applicable.

Ce cas peut être vu comme la vision en deux dimensions d'autres cas, en trois dimensions, pour lesquels l'application de la méthode de la ligne d'énergie pose problème. Ce sont les configurations de versants qui présentent une topographie chenalisée, influant sur les trajectoires et les points d'arrêt maximal probable, mais transparente au vu de la ligne d'énergie :



Application de la méthode de la ligne d'énergie à un versant chenalisé : le zonage des points d'arrêt maximal probable est excessif par rapport à la réalité (en vert la zone d'arrêt réelle des blocs, en rouge le zonage induit par la méthode de la ligne d'énergie).

Le cas du versant chenalisé peut être généralisé à tout versant présentant des variations locales de topographie suffisamment importantes pour dévier ou stopper les trajectoires des blocs de façon brutale, sans pour autant influencer sur la ligne d'énergie. Pour ces cas-là donc, la méthode de la ligne d'énergie telle qu'elle est définie par le principe de Heim n'est pas applicable. Autrement dit, cette méthode n'est applicable que lorsque le versant présente une topographie suffisamment régulière, comme les profils types proposés par le GT MEZAP.

Annexe 5 Carte des zones de départ potentielles de chutes de blocs

Cf. pages suivantes.

Zones de départ de chutes de pierres et de blocs Fond de référence orthophotographie / Lidar Feuille Nord

Zones de départ potentielles

- Intensité faible ($V < 0.25 \text{ m}^3$)
- Intensité modérée ($0.25 \text{ m}^3 < V < 1 \text{ m}^3$)
- Intensité élevée ($1 \text{ m}^3 < V < 10 \text{ m}^3$)
- Intensité très élevée ($10 \text{ m}^3 < V$)

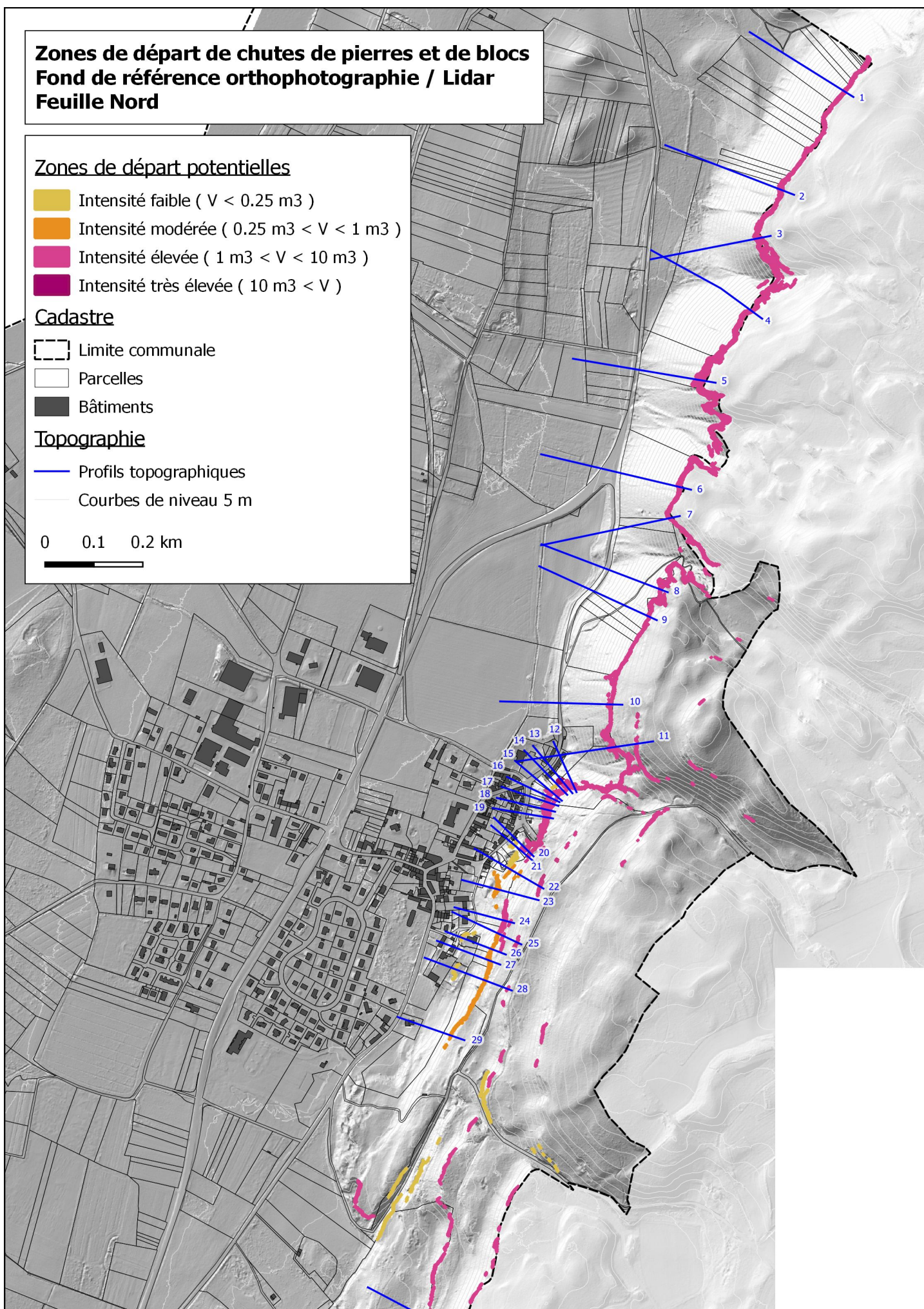
Cadastre

- Limite communale
- Parcelles
- Bâtiments

Topographie





- Profils topographiques
- Courbes de niveau 5 m

0 0.1 0.2 km



Zones de départ de chutes de pierres et de blocs
Fond de référence orthophotographie / Lidar
Feuille Sud



Zones de départ potentielles

-  Intensité faible ($V < 0.25 \text{ m}^3$)
-  Intensité modérée ($0.25 \text{ m}^3 < V < 1 \text{ m}^3$)
-  Intensité élevée ($1 \text{ m}^3 < V < 10 \text{ m}^3$)
-  Intensité très élevée ($10 \text{ m}^3 < V$)

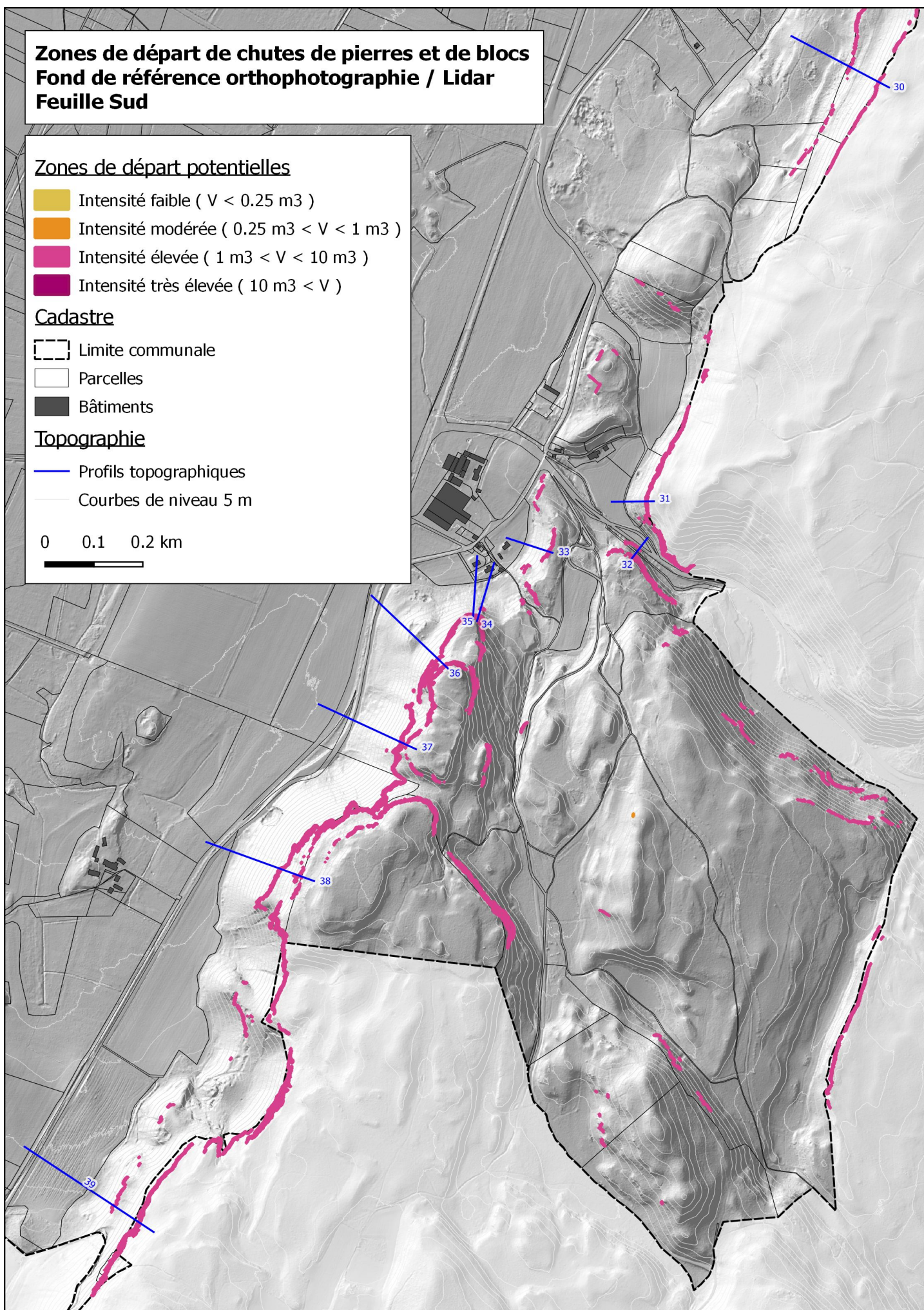
Cadastre

-  Limite communale
-  Parcelles
-  Bâtiments

Topographie

-  Profils topographiques
-  Courbes de niveau 5 m

0 0.1 0.2 km



Annexe 6 Méthodologie de qualification de la probabilité d'atteinte pour l'aléa de chute de blocs

La probabilité d'atteinte des chutes de blocs est évaluée à partir du principe de la ligne d'énergie, en exploitant les données d'élévation Lidar.

Remarque : dans la suite du texte, le terme d'angle fera systématiquement référence à un angle de ligne d'énergie.

Identification des secteurs homogènes

Afin d'identifier les secteurs homogènes du point de vue des propagations maximales probables, et donc des plages d'angles utilisées pour définir la probabilité d'atteinte, plusieurs profils topographiques sont tracés. Différents critères sont observés afin d'identifier des types de profils : l'importance de la zone de départ (hauteur de falaise), la forme générale du versant (dénivelée, longueur, ruptures de pentes principales), la régularité en termes de pente, l'aspect de la zone de propagation aval et d'arrêt des blocs, la présence de replats ou obstacles pouvant intercepter les blocs, etc.

Sur la commune de La Balme-les-Grottes, trois types de profils sont identifiés :

- Les profils dits « standards » (caractérisant la grande majorité des versants sur la commune) : ils présentent un escarpement de hauteur limitée (jusqu'à une quarantaine de mètres) et un versant globalement régulier (ruptures de pentes très faibles ou inexistantes, pas de replats marqués ou obstacles) avec une pente décroissant progressivement jusqu'à la zone de plaine. Le versant sur lequel s'est produit l'événement du 31 janvier 2017 correspond à ce type de profil.
- Les profils dits « falaise haute » : la zone de départ des chutes de blocs est un escarpement important (supérieur à une quarantaine de mètres). Le pied de falaise est généralement constitué d'éboulis vifs ou récents impliquant un profil de pente très régulier et une rupture de pente plus marquée avec la zone de plaine. Un secteur au nord du bourg est caractérisé par ce type de profils, au niveau de l'intersection de la RD65 et de la RD65i (secteur en violet sur la carte des pages suivantes).
- Les profils dits « anthropiques » : ils caractérisent le versant à l'amont de la rue des Grottes, ainsi que quelques sites ponctuels. Ils sont fortement anthropisés et présentent de nombreux replats et contre-pentes liés à d'anciennes exploitations de pierre et à l'implantation de bâtiments (secteurs en rouge sur les cartes des pages suivantes).

L'ensemble des profils est rassemblé en Annexe 7.

Détermination et cartographie des plages d'angles

Les plages d'angles sont déterminées à partir des valeurs usuelles de la littérature (cf. Annexe 4), et précisées ou recalées selon les observations de terrain (angles des blocs éboulés).

L'événement du 31 janvier 2017 (au niveau du profil n°10) permet de caler les plages d'angles associées aux profils « standards ». Les blocs ayant parcouru plusieurs dizaines de mètres sur une zone horizontale en fin de trajectoire, leur propagation est considérée comme représentative

du point d'arrêt maximal probable. L'angle mesuré sur le terrain pour les deux blocs principaux est de 31°. Cependant, on retiendra un angle de 30° pour le seuil de probabilité d'atteinte faible afin de prendre en compte une marge d'erreur liée à l'incertitude sur la mesure et à la légère variabilité des profils regroupés sous le type « standard ». Cette valeur est conforme aux valeurs usuelles pour ce type de profil. Les seuils des probabilités d'atteinte moyenne, forte et très forte sont choisis avec des valeurs d'angles relativement fortes et resserrées (écart de 2° entre chaque seuil).

Les profils « falaise haute » sont considérés comme un intermédiaire entre les profils « standards » et les profils « falaise et replat marqué » proposés par Mezap (caractérisés par des plages d'angles très fort et très resserrés, avec des valeurs proches de 40°). Afin de tenir compte de la variabilité des profils, des valeurs plus fortes que pour les profils « standards » sont retenues, mais avec le même écart de 2° entre chaque seuil.

Les profils « anthropiques » sont considérés comme un intermédiaire entre les « profils de pente irrégulière » et les profils « falaise et replat marqué » proposés par Mezap, présentant des plages d'angles fortes à très fortes. Ces valeurs fortes traduisent les propagations potentiellement très courtes liées à la présence de replats ou contre-pentes pouvant stopper rapidement les blocs. Cependant, les versants caractérisés par le type de profil « anthropiques » comme à l'amont de la rue des Grottes présentent une grande hétérogénéité, et il est difficile d'apprécier l'enveloppe exacte des propagations par l'approche stricte de la ligne d'énergie. Bien que de nombreux profils aient été tracés sur le secteur, il est difficile d'envisager toutes les trajectoires probables sans passer par une étude plus poussée (trajectographie 3D sur l'ensemble du versant). De ce fait, des plages d'angles plus fortes que pour les profils « standards » ont été retenues, mais plus faibles que celle proposées par Mezap, afin de prendre en compte une marge d'erreur liée à l'hétérogénéité des versants.

Les valeurs seuils retenues pour définir les niveaux de probabilité d'atteinte selon les types de profils sont synthétisées et illustrées dans le tableau et la figure suivants :

Probabilité d'atteinte	Seuil	Valeurs		
		Profils « standards »	Profils « falaises hautes »	Profils « anthropisés »
Faible	β_1	30°	34°	34°
Moyenne	β_2	32°	36°	36°
Forte	β_3	34°	38°	38°
Très forte	β_4	36°	40°	40°

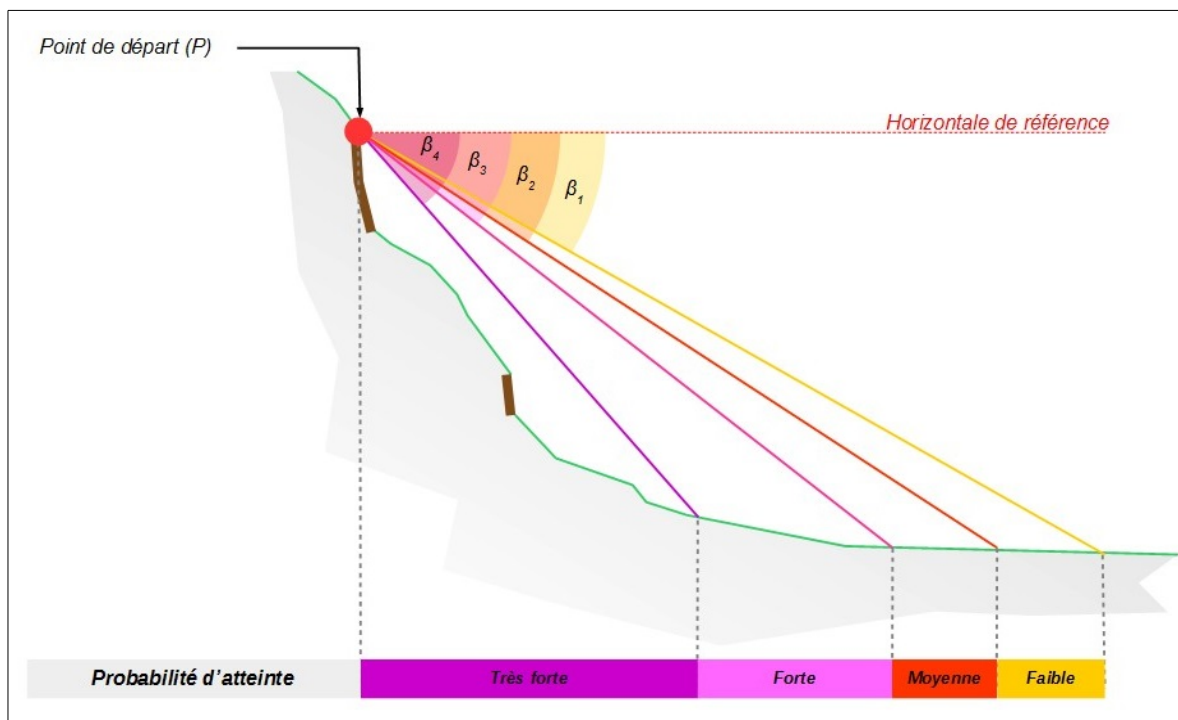


Illustration des valeurs seuil d'angle de ligne d'énergie pour la qualification de la probabilité d'atteinte.

Les enveloppes cartographiques des angles sont calculées grâce à l'outil RollFree avec les données d'élévation Lidar. Le calcul est effectué uniquement à partir des points de départ les plus hauts de chaque zone de départ afin d'alléger le calcul.

Les enveloppes brutes des plages d'angles calculées avec RollFree sont présentées sur les cartes des pages suivantes.

La probabilité d'atteinte pour chaque secteur est déterminée en appliquant les plages d'angles des types de profils correspondants.

**Enveloppes des angles de ligne d'énergie
calculés avec RollFree
Fond de référence Lidar
Feuille Nord**

Plages d'angles de lignes d'énergie

- 30 - 32
- 32 - 34
- 34 - 36
- 36 - 38
- 38 - 40
- 40 et plus

Types de profils

Par défaut: profils "standards", sinon:

- Profils "falaise haute"
- Profils "anthropiques"

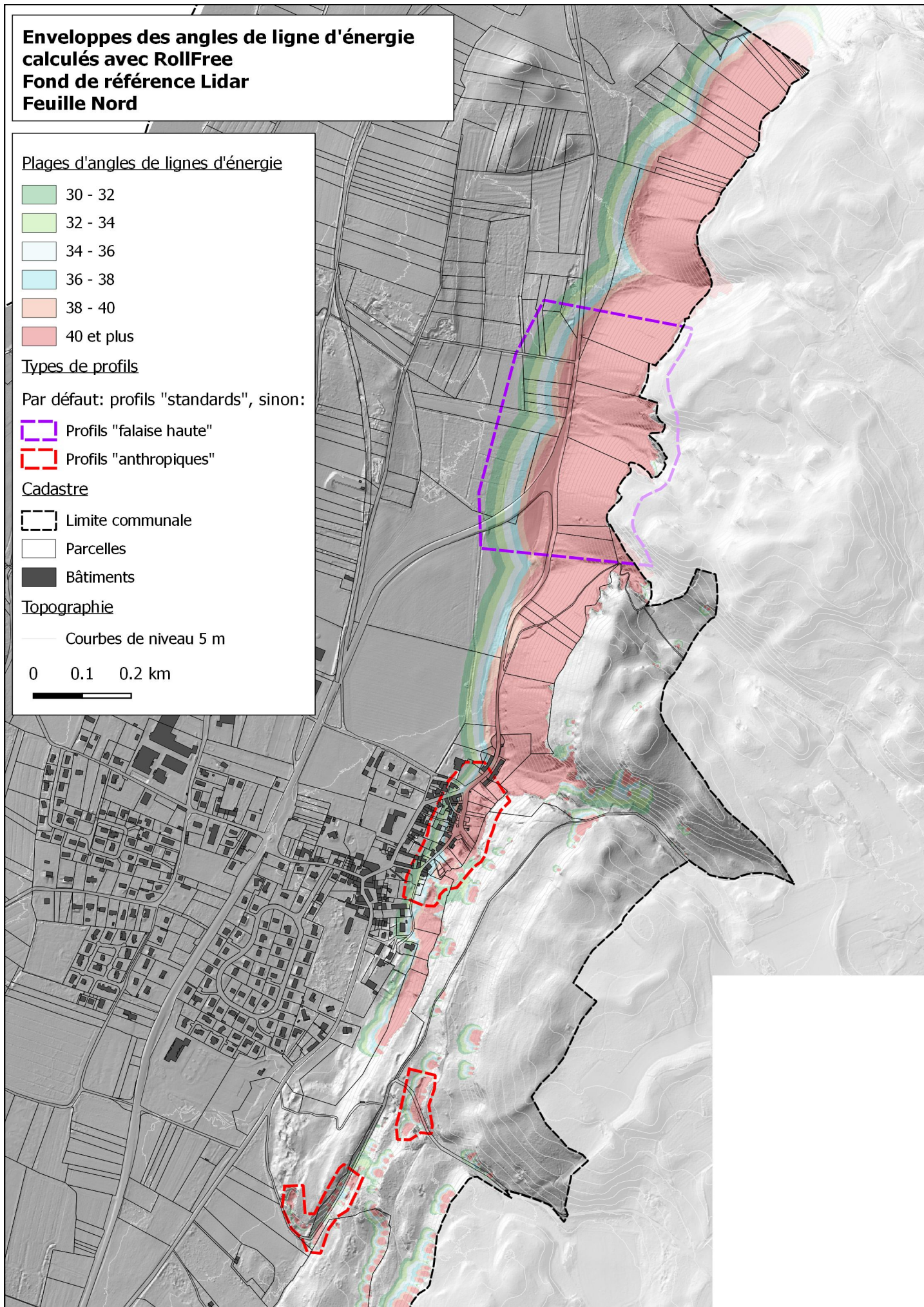
Cadastre

- Limite communale
- Parcelles
- Bâtiments

Topographie

- Courbes de niveau 5 m

0 0.1 0.2 km



**Enveloppes des angles de ligne d'énergie
calculés avec RollFree
Fond de référence Lidar
Feuille Sud**

Plages d'angles de lignes d'énergie

- 30 - 32
- 32 - 34
- 34 - 36
- 36 - 38
- 38 - 40
- 40 et plus

Types de profils

Par défaut: profils "standards", sinon:

- Profils "falaise haute"
- Profils "anthropiques"

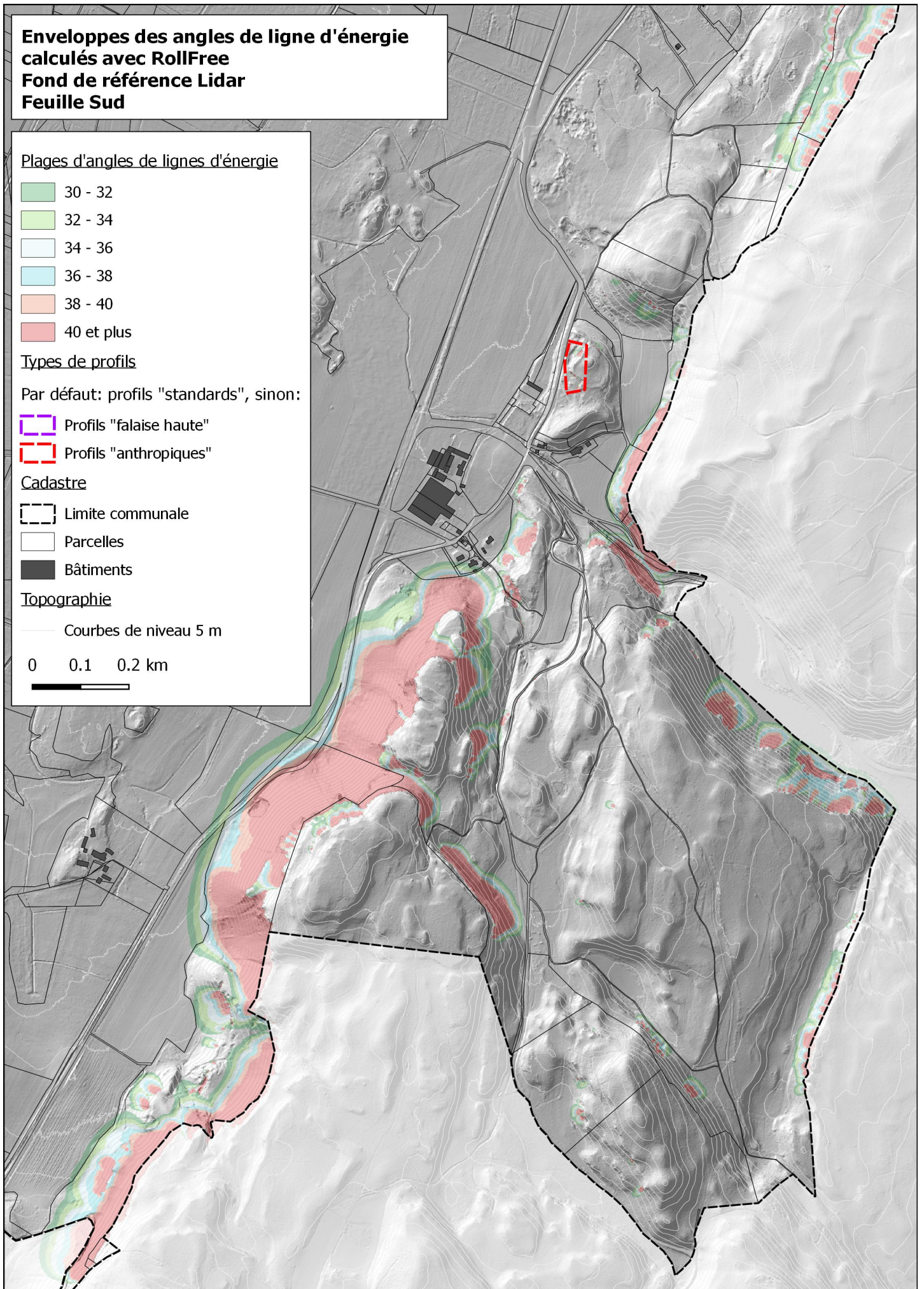
Cadastre

- Limite communale
- Parcelles
- Bâtiments

Topographie

- Courbes de niveau 5 m

0 0.1 0.2 km

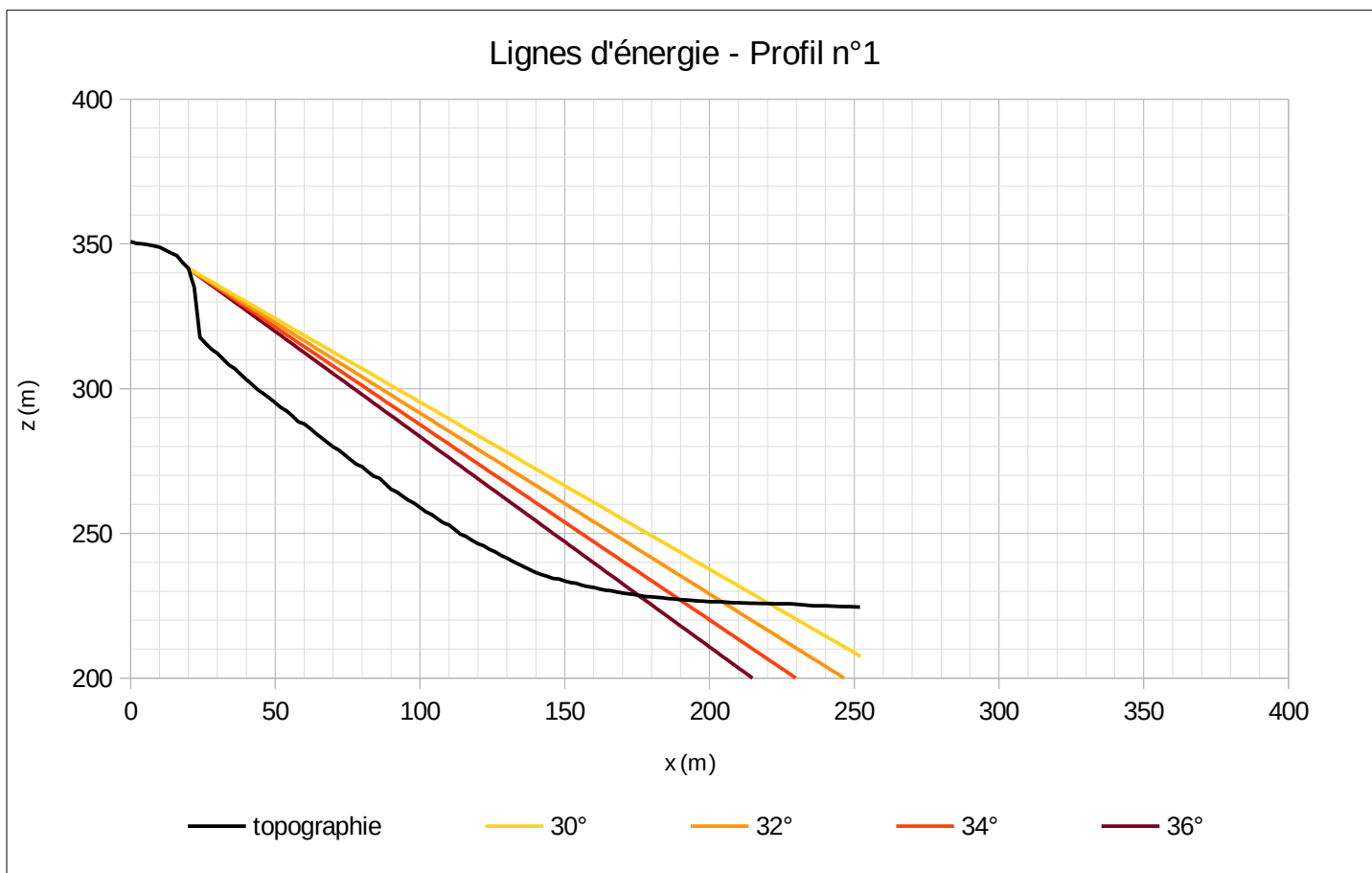


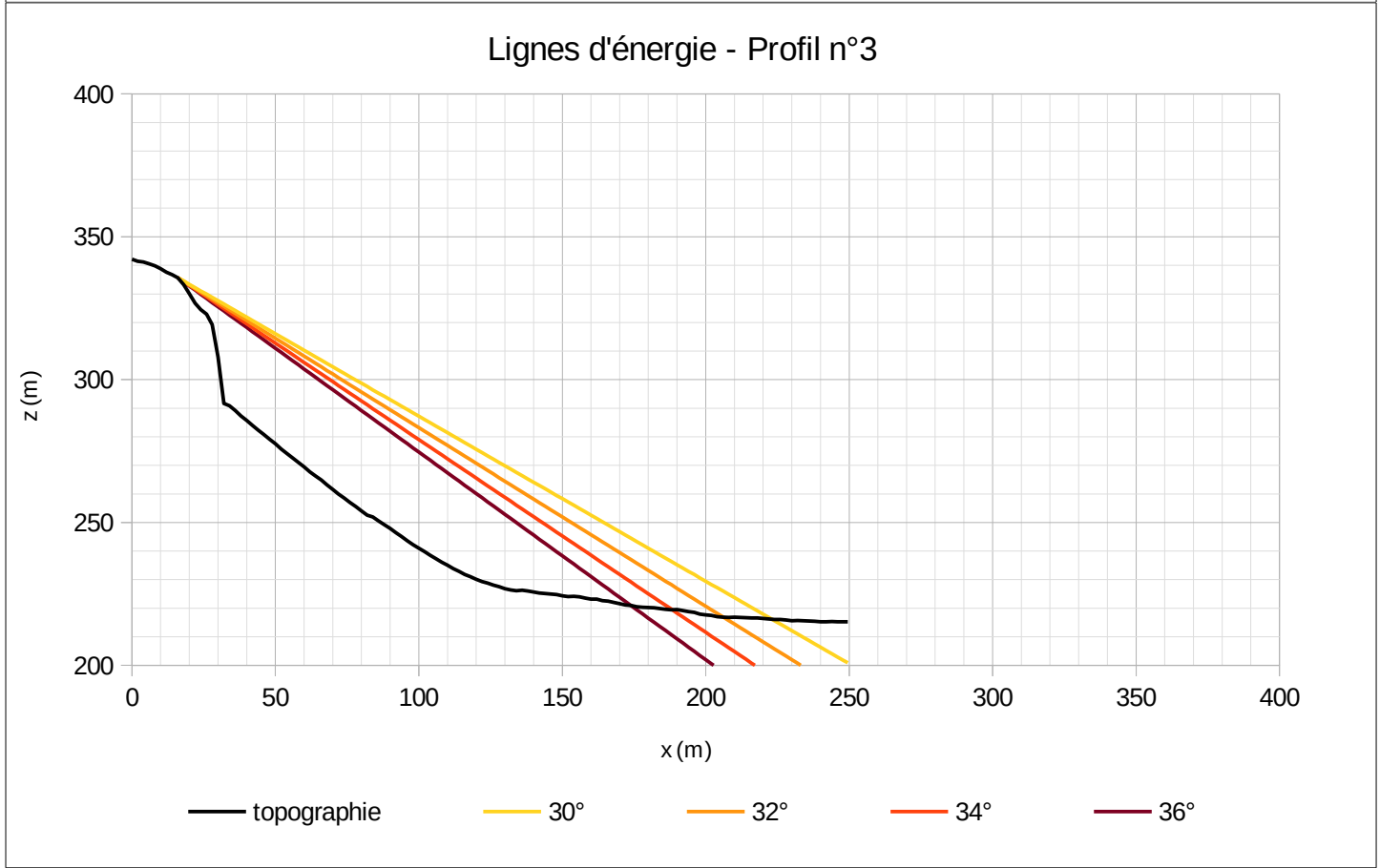
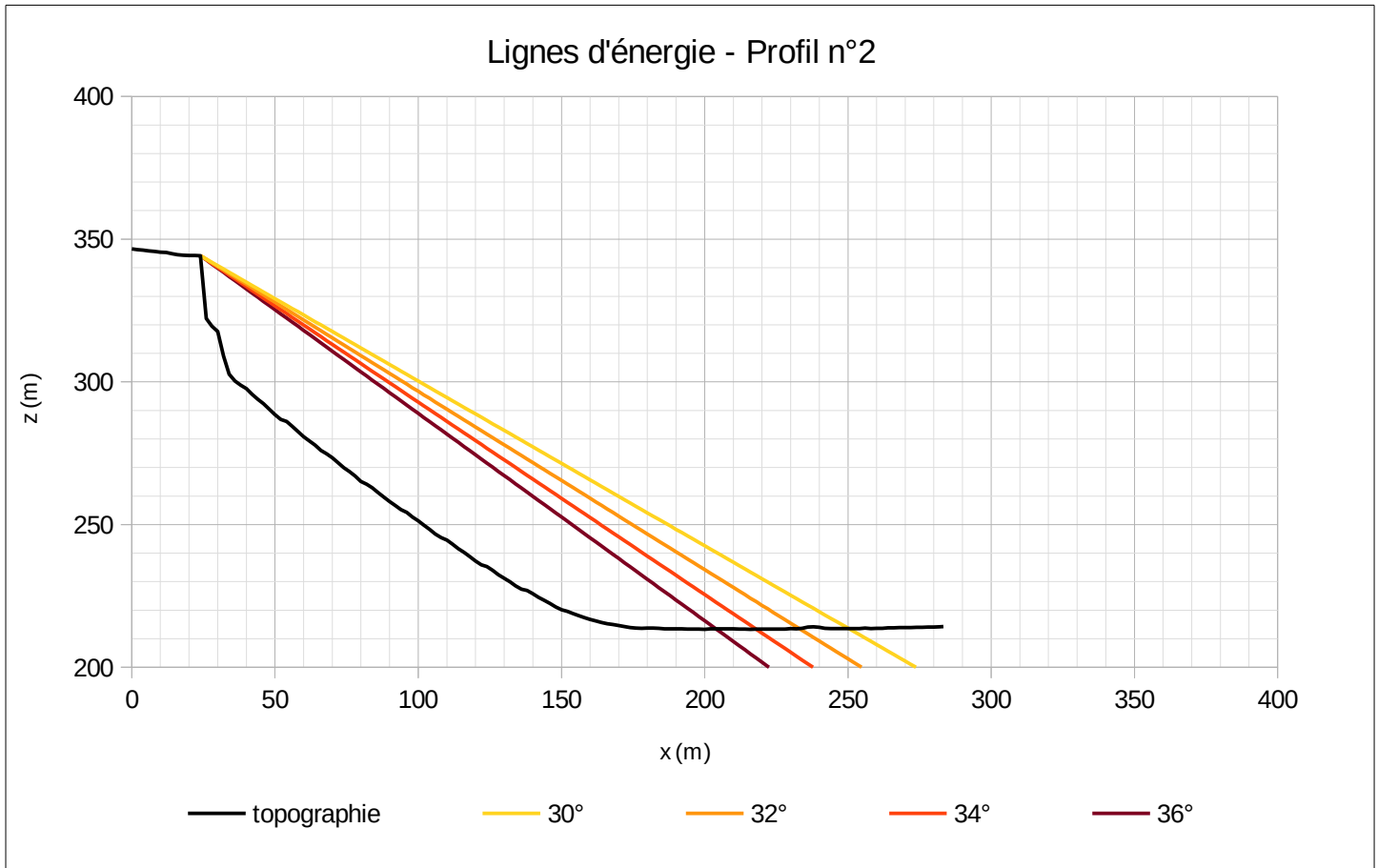
Annexe 7 Profils topographiques des versants exposés aux chutes de blocs et angles de lignes d'énergie associés

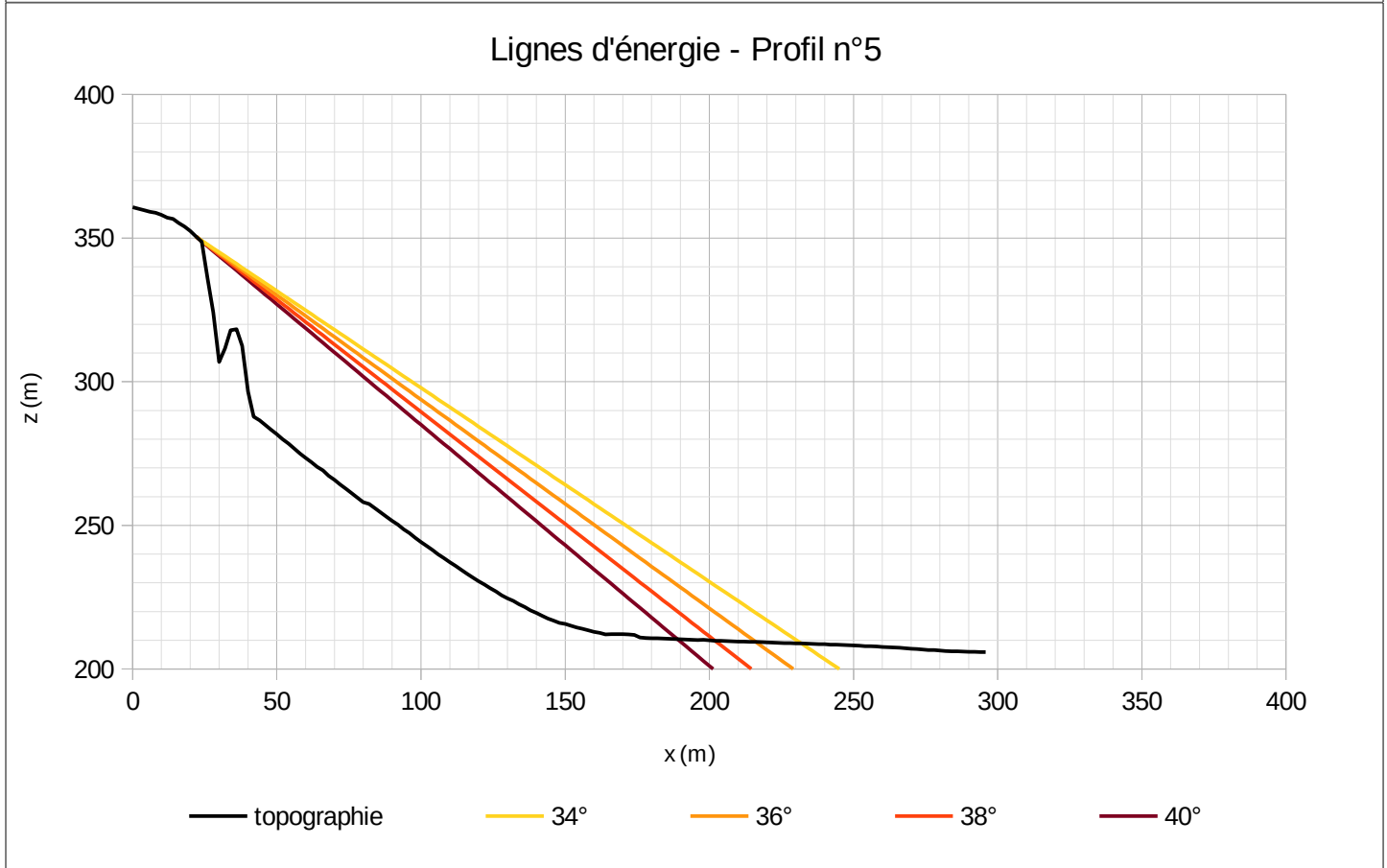
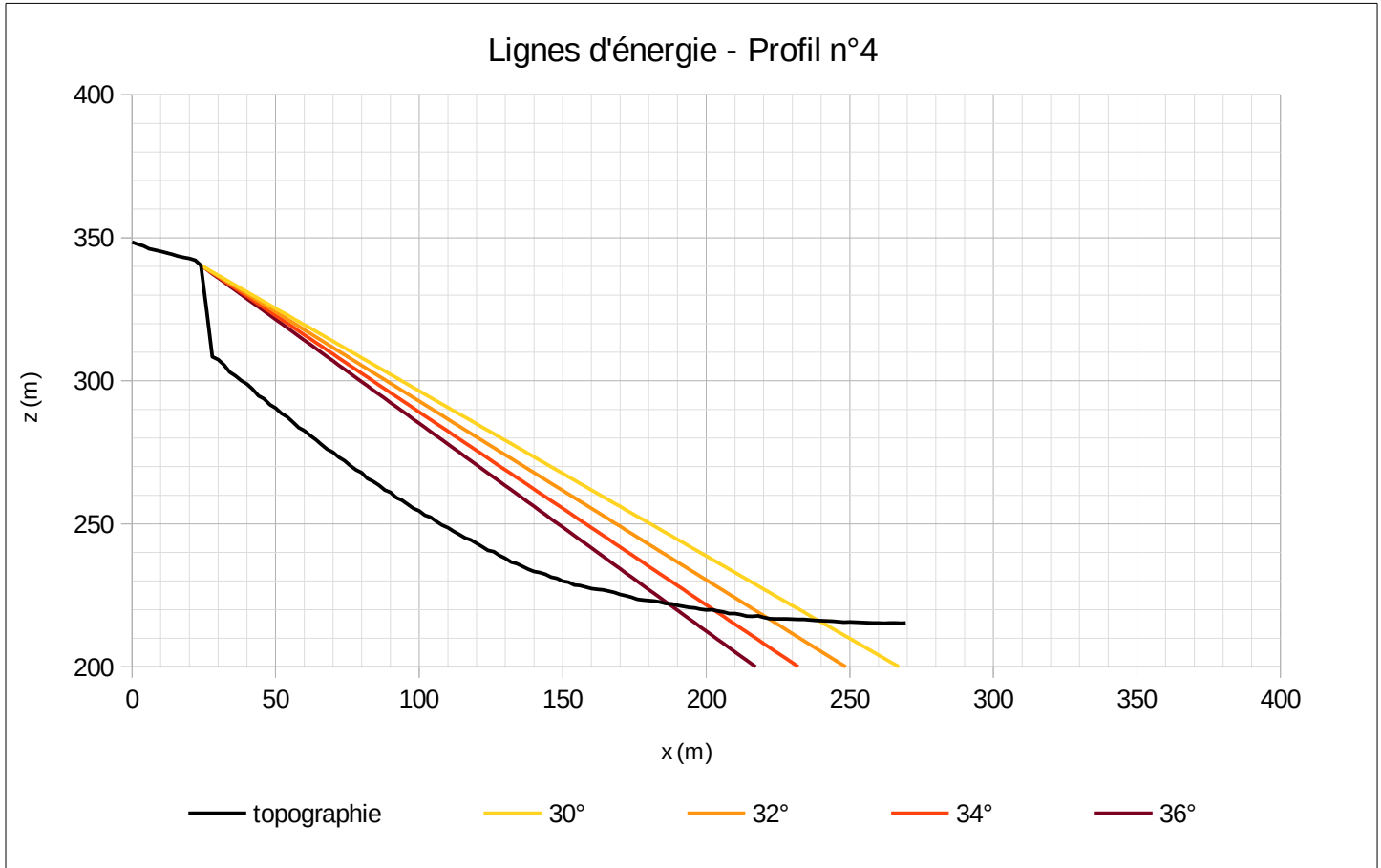
Profils « standards » : n°1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 24 ; 25 ; 26 ; 27 ; 28 ; 29 ; 30 ; 31 ; 32 ; 33 ; 34 ; 35 ; 36 ; 37 ; 38 ; 39.

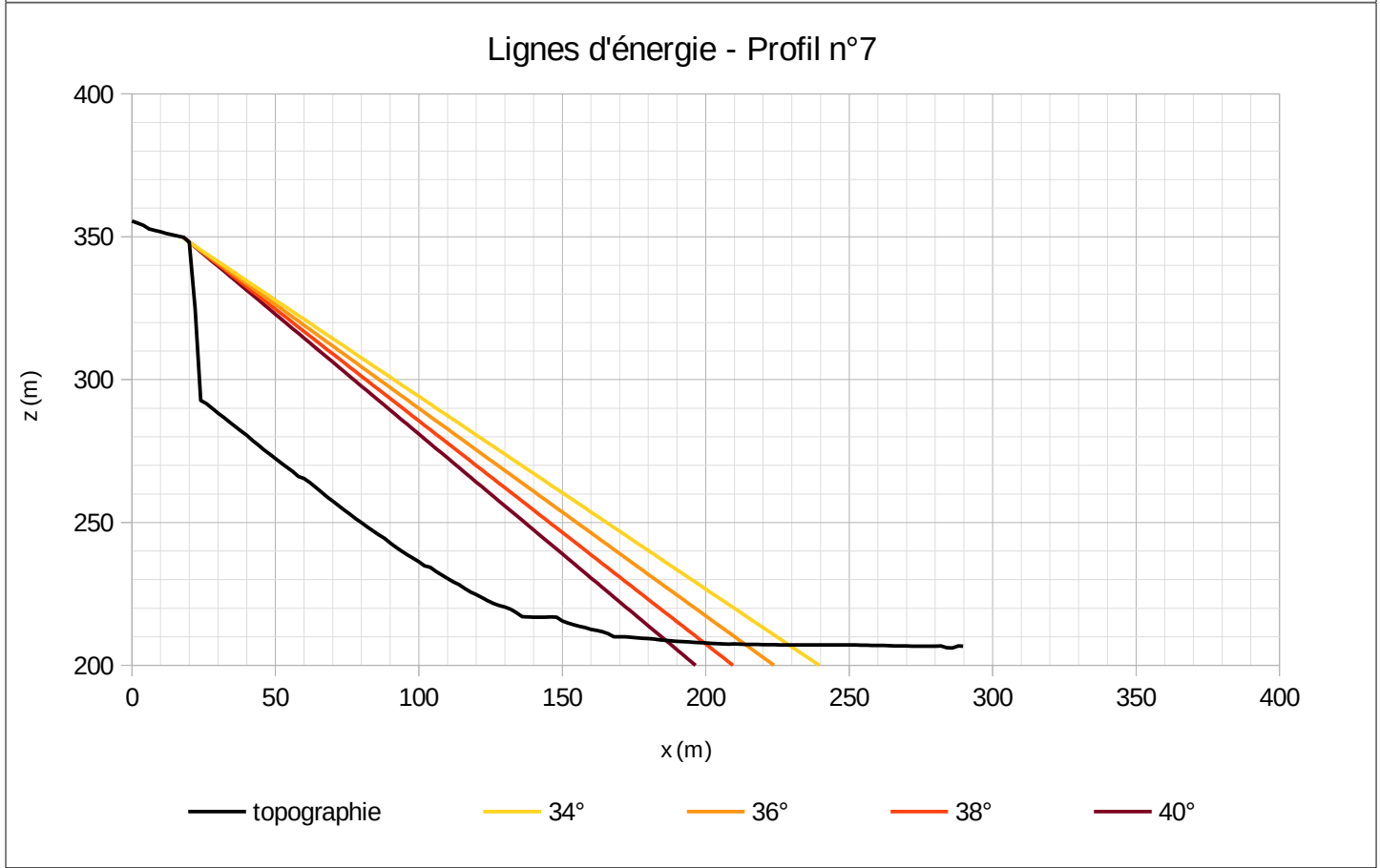
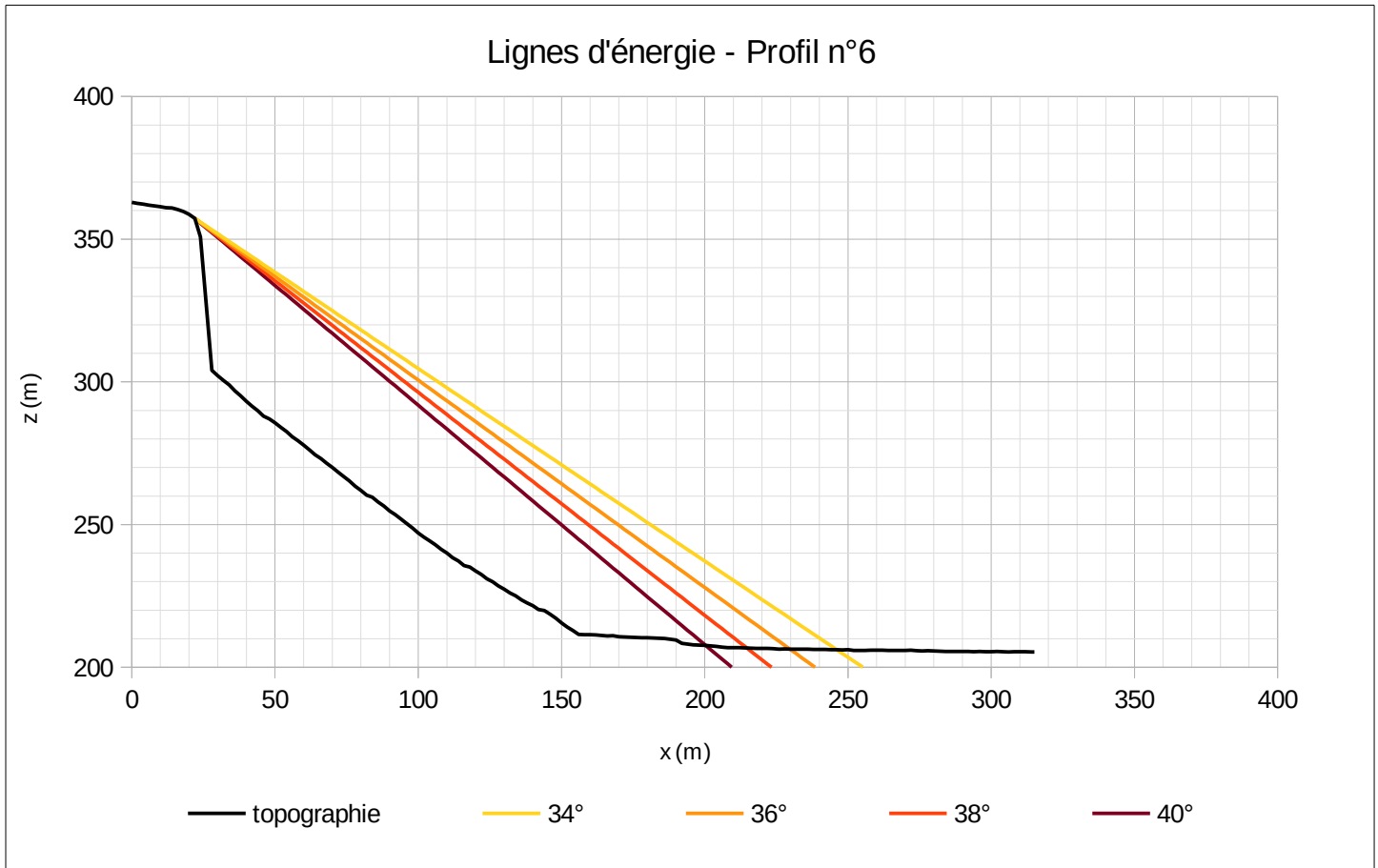
Profils « falaise haute » : n°5 ; 6 ; 7.

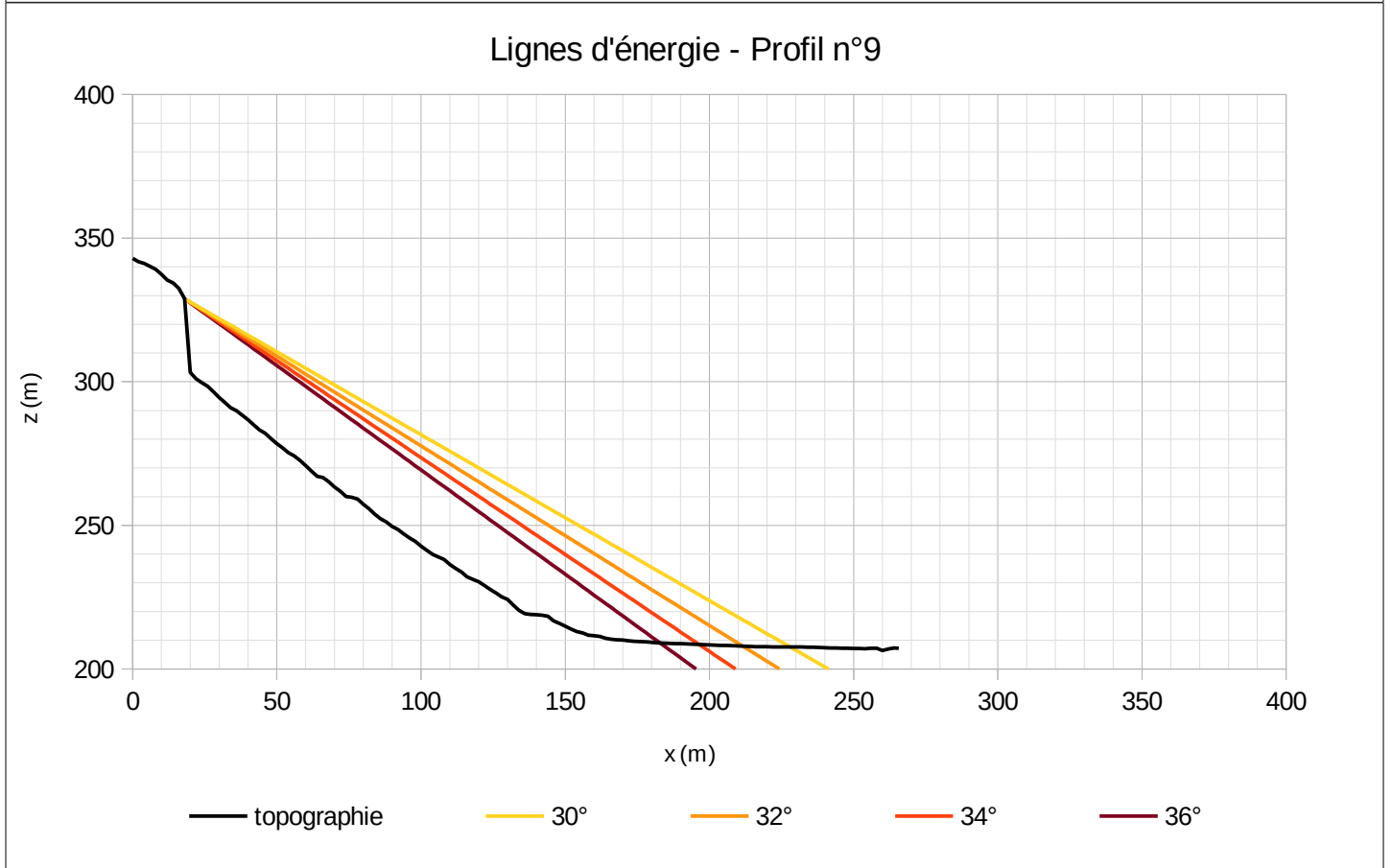
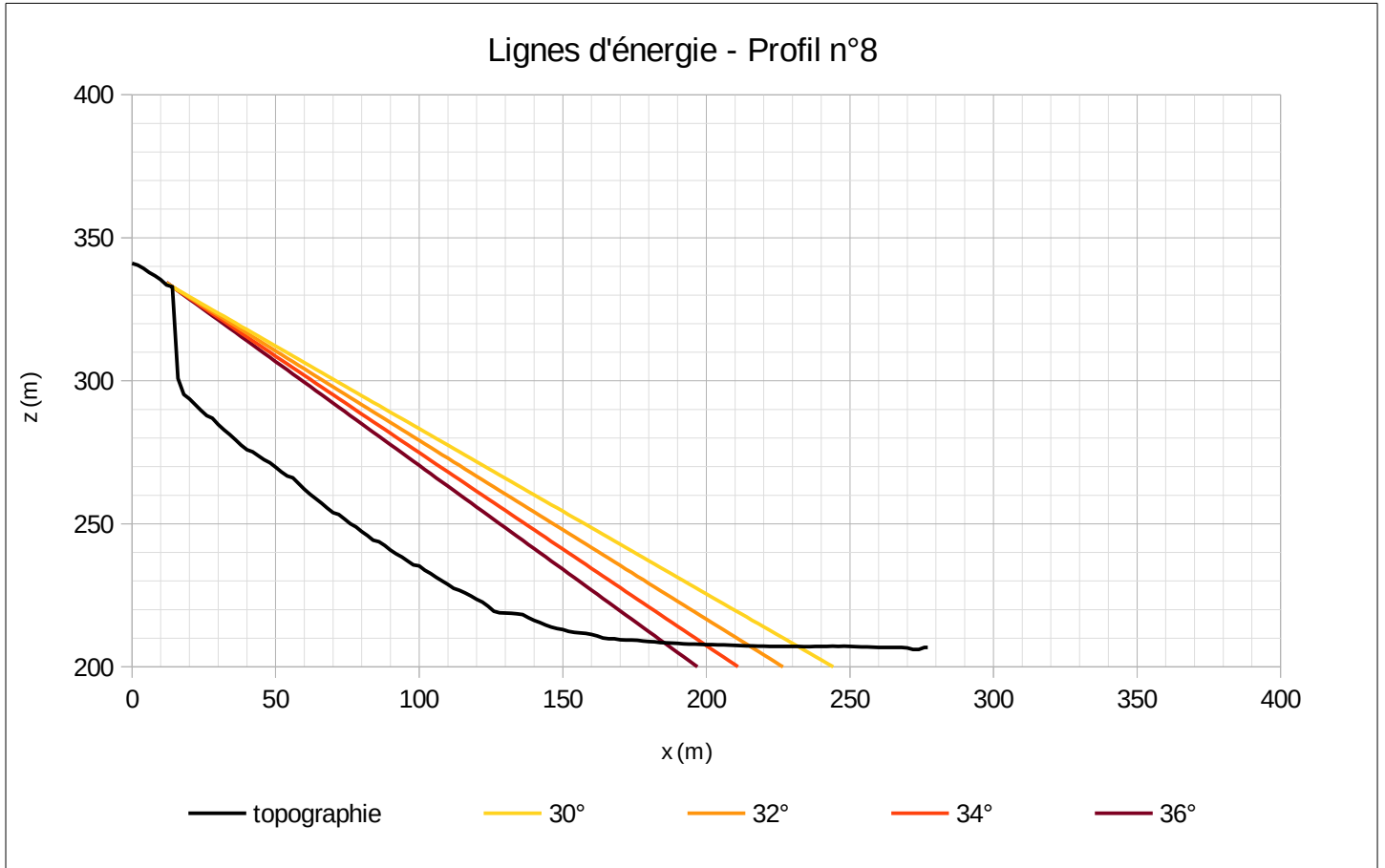
Profils « anthropiques » : n°13 ; 14 ; 15 ; 16 ; 17 ; 18 ; 19 ; 20 ; 21 ; 22 ; 23.

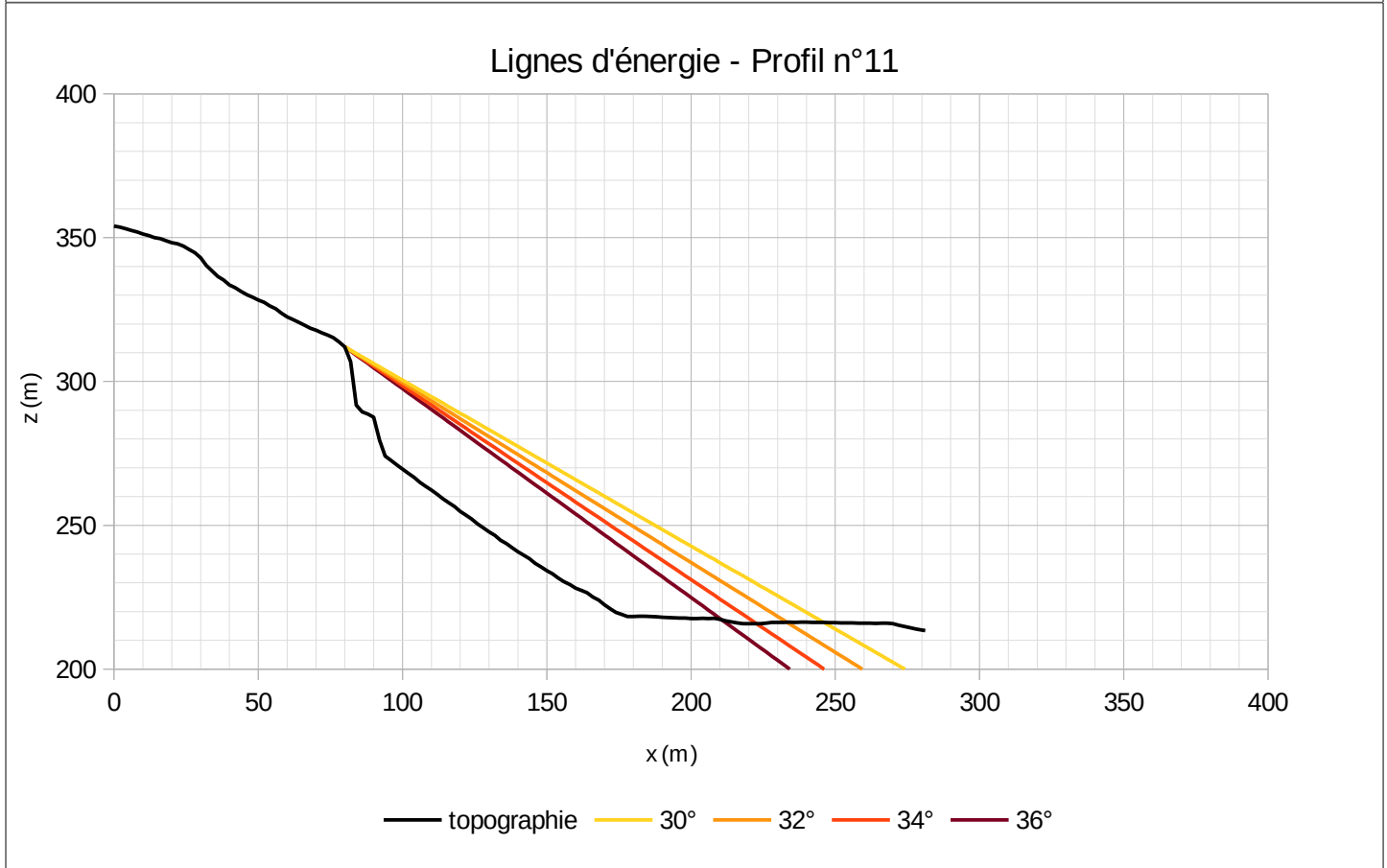
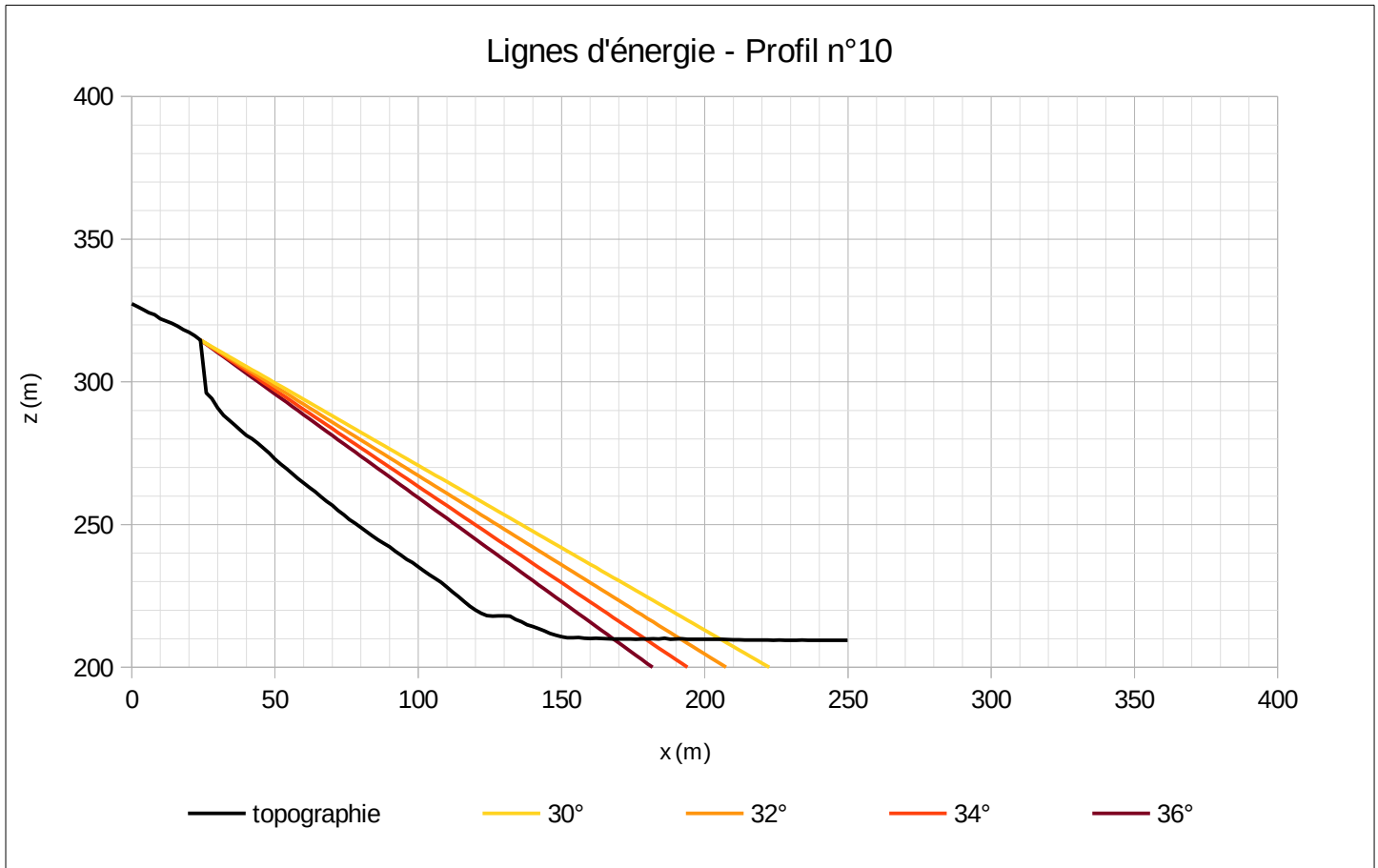


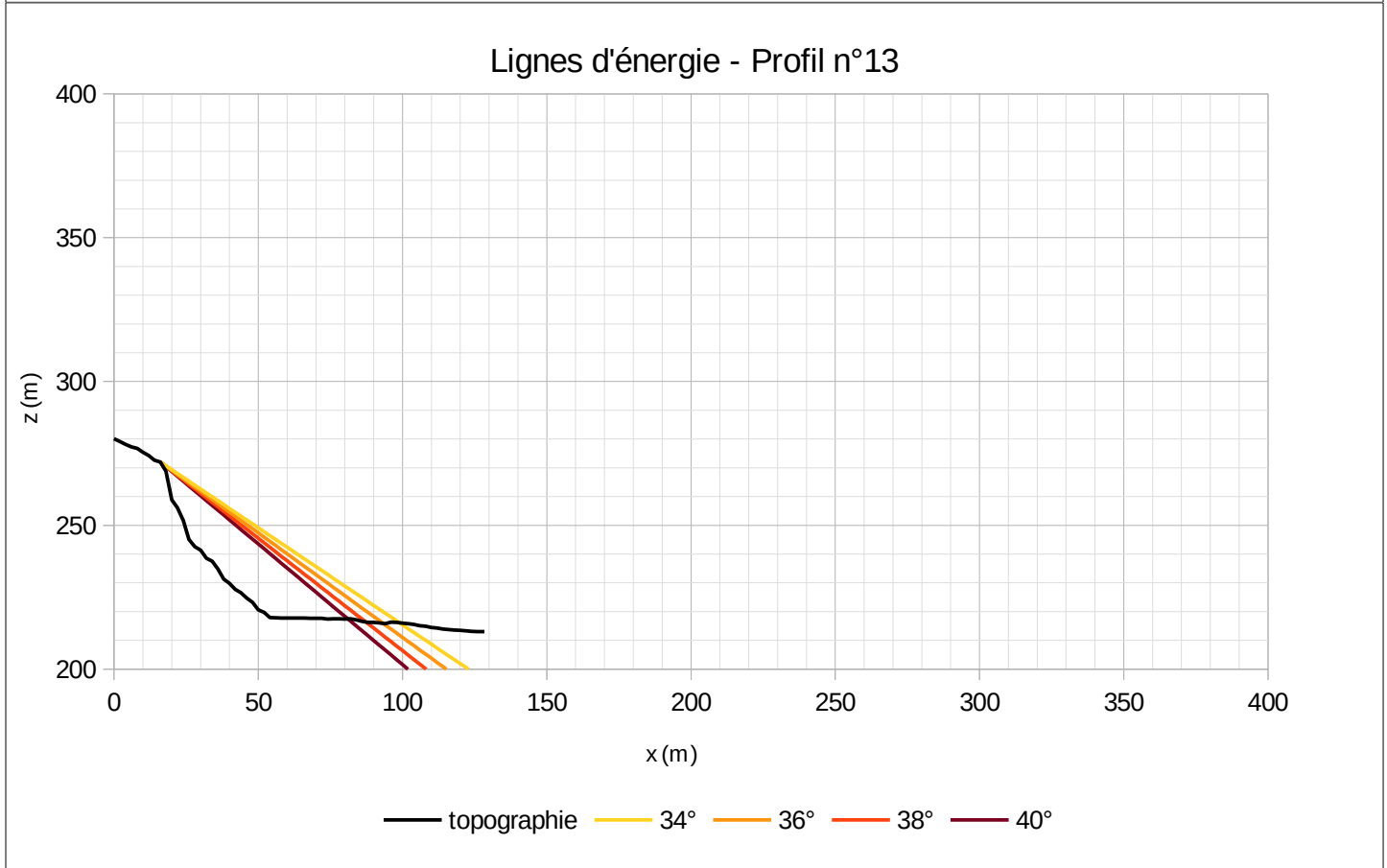
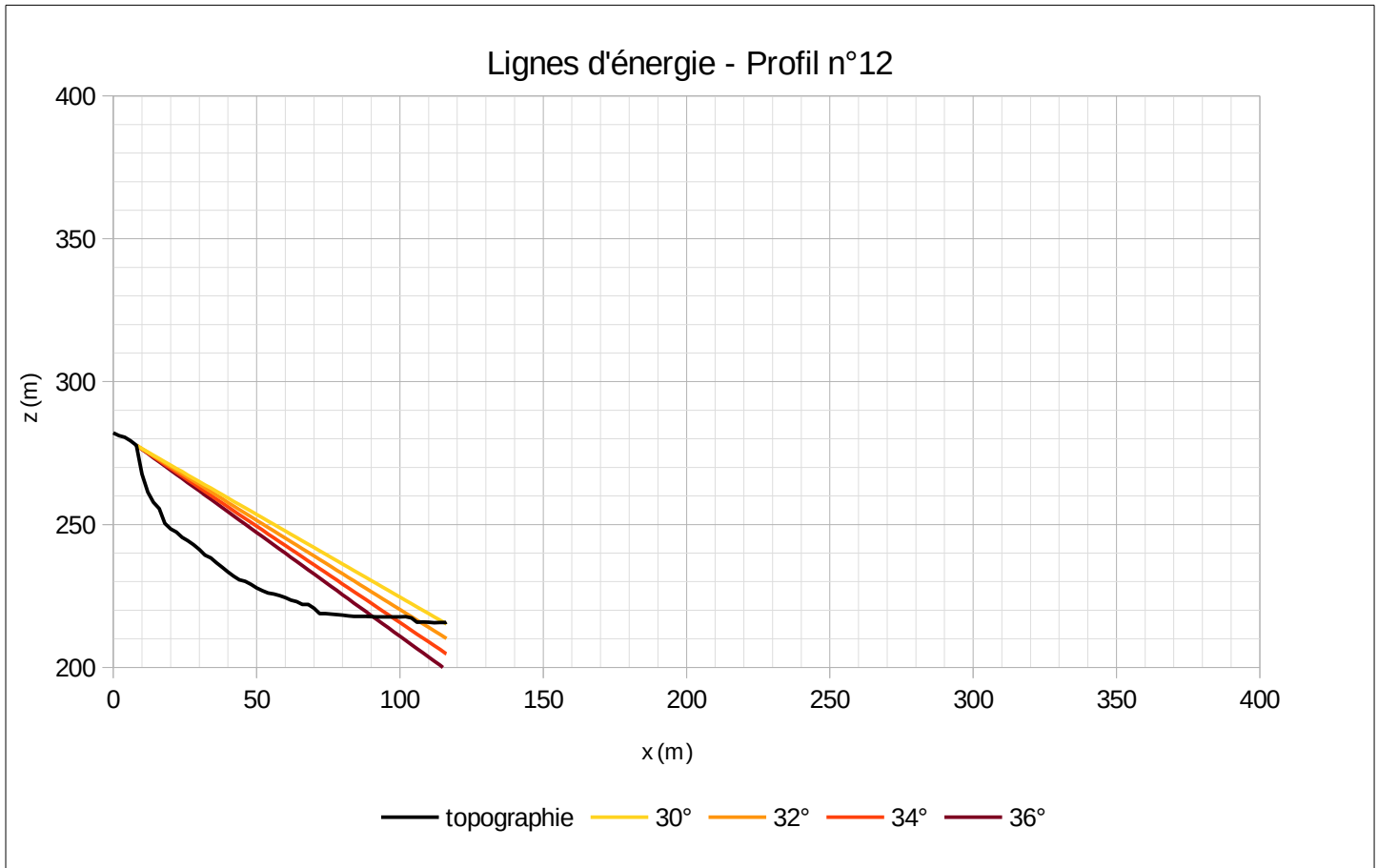


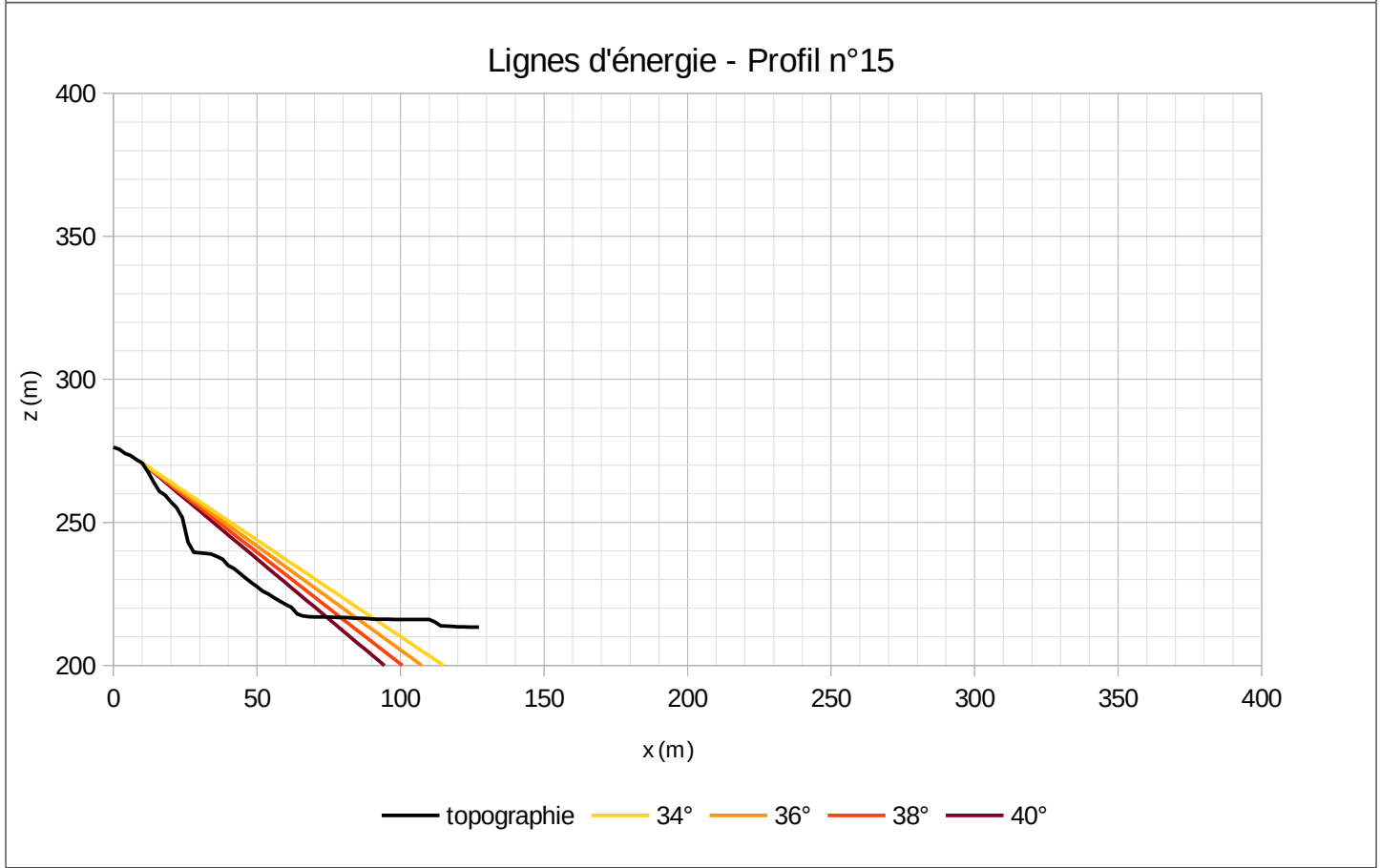
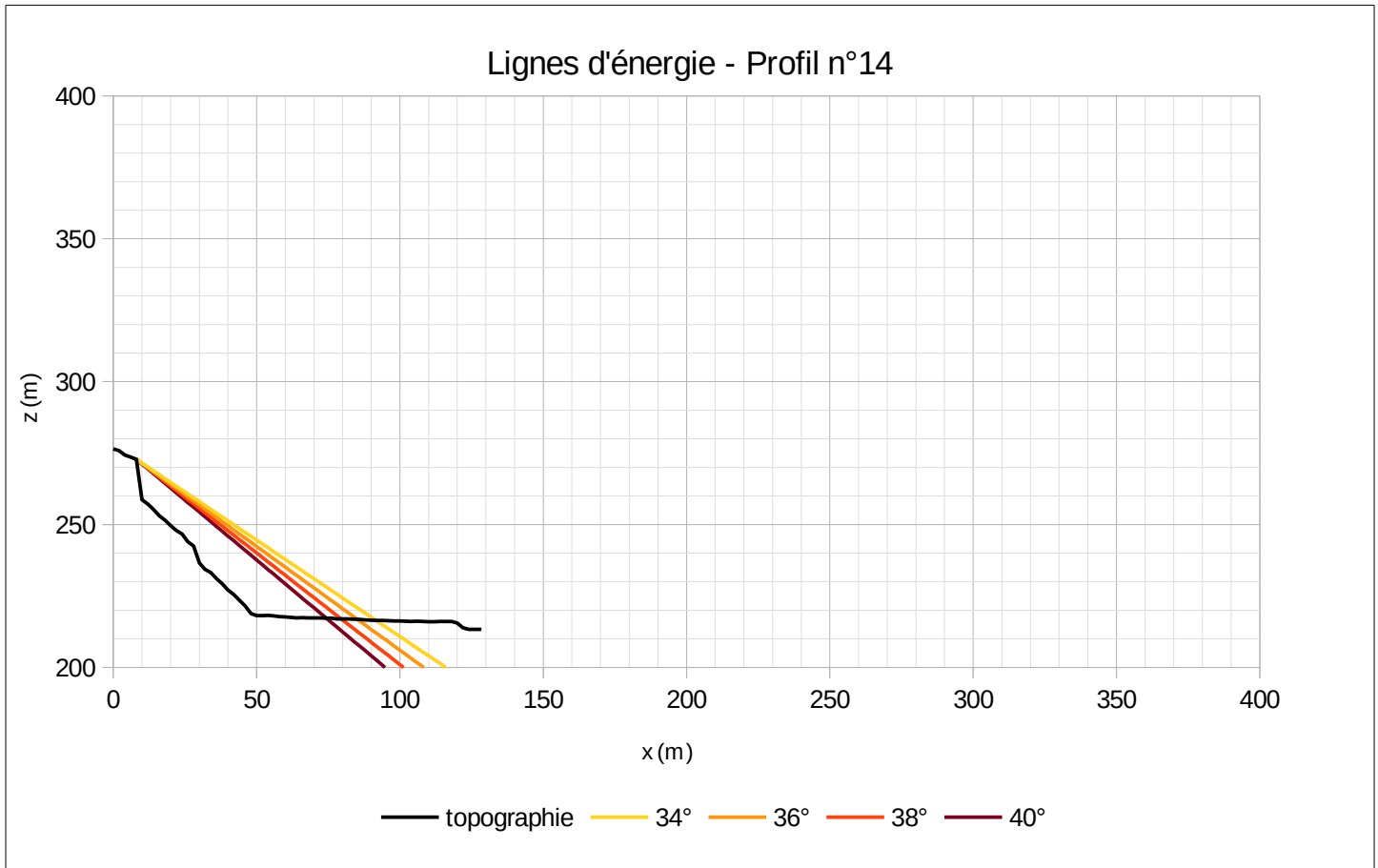


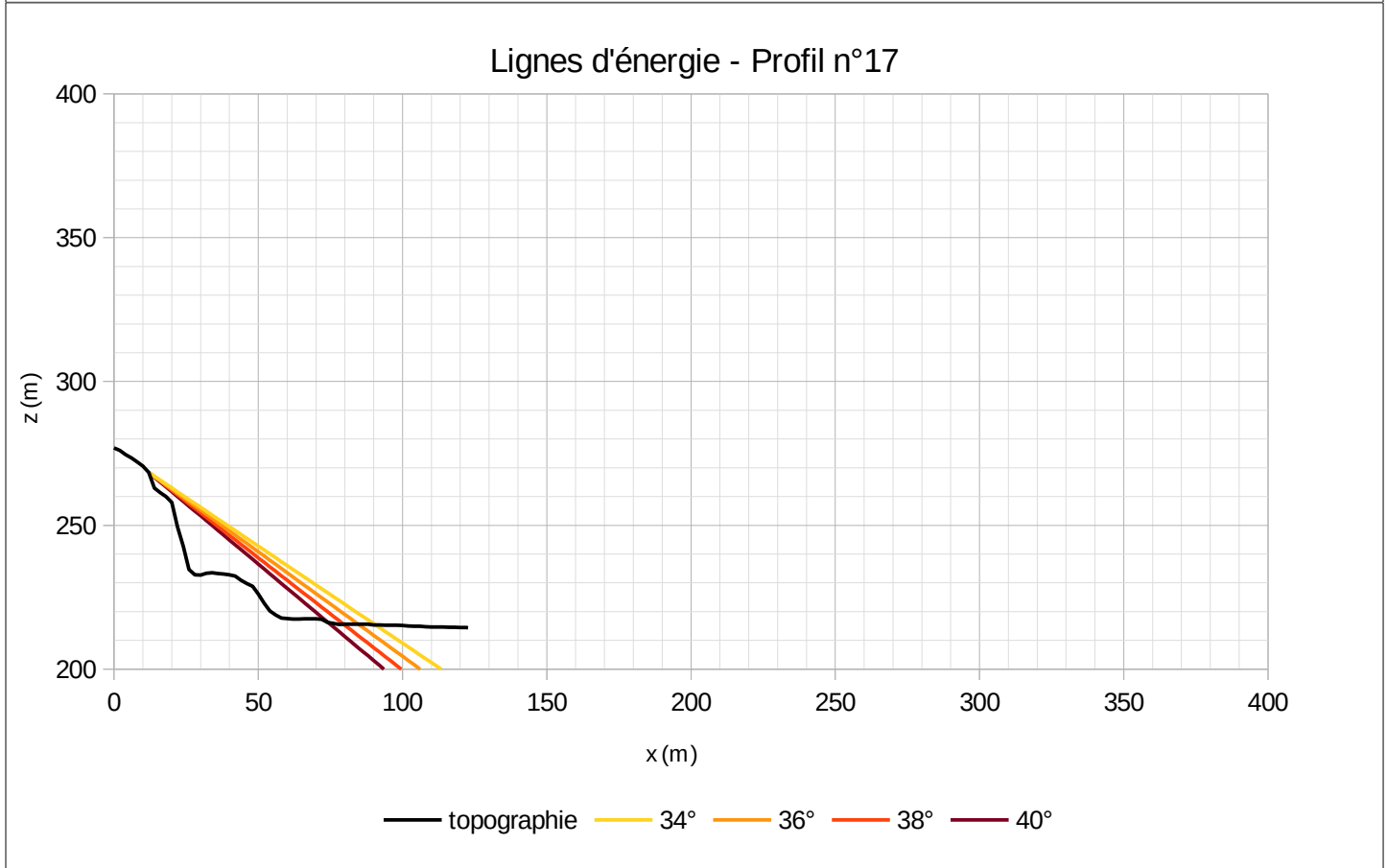
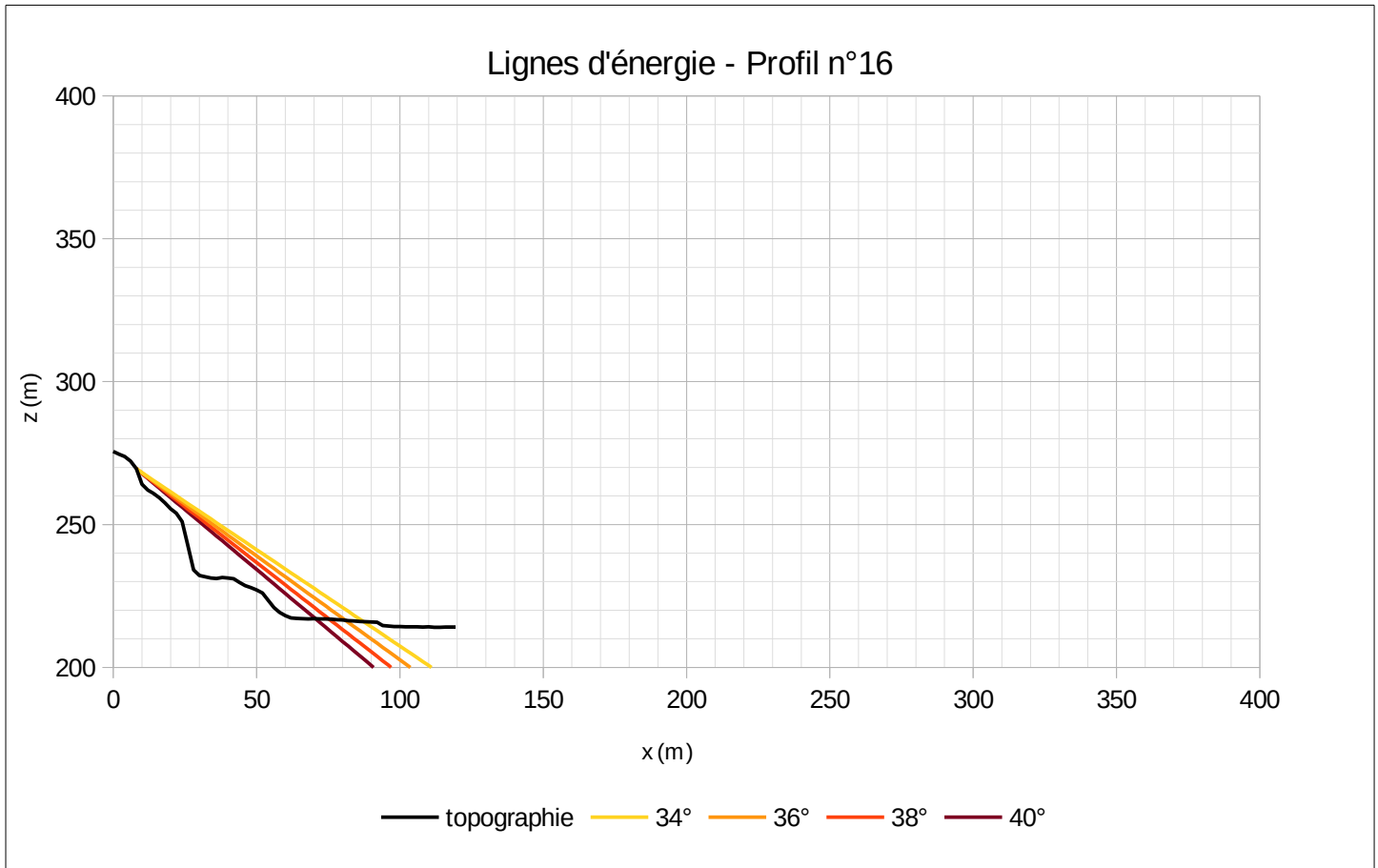


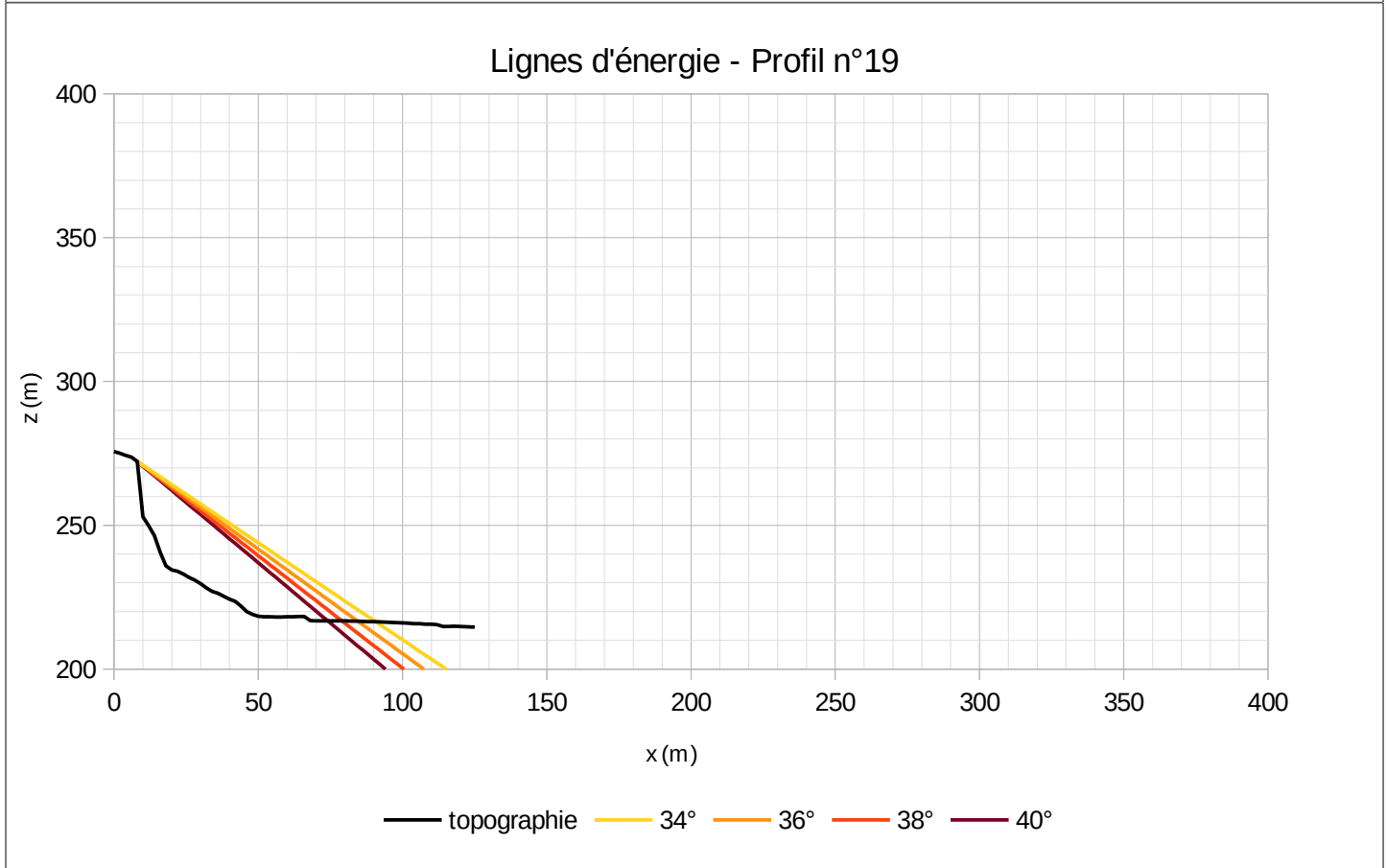
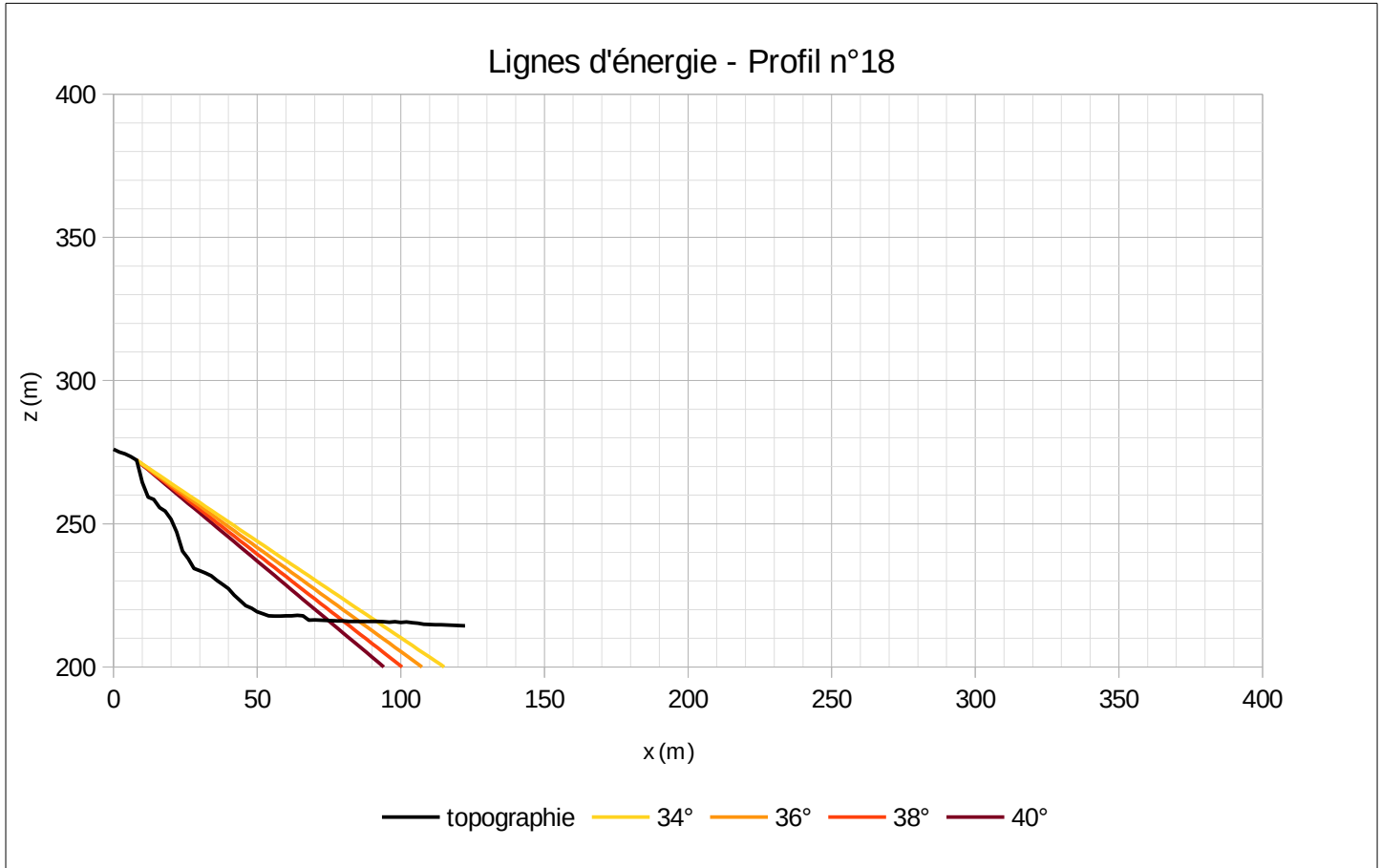


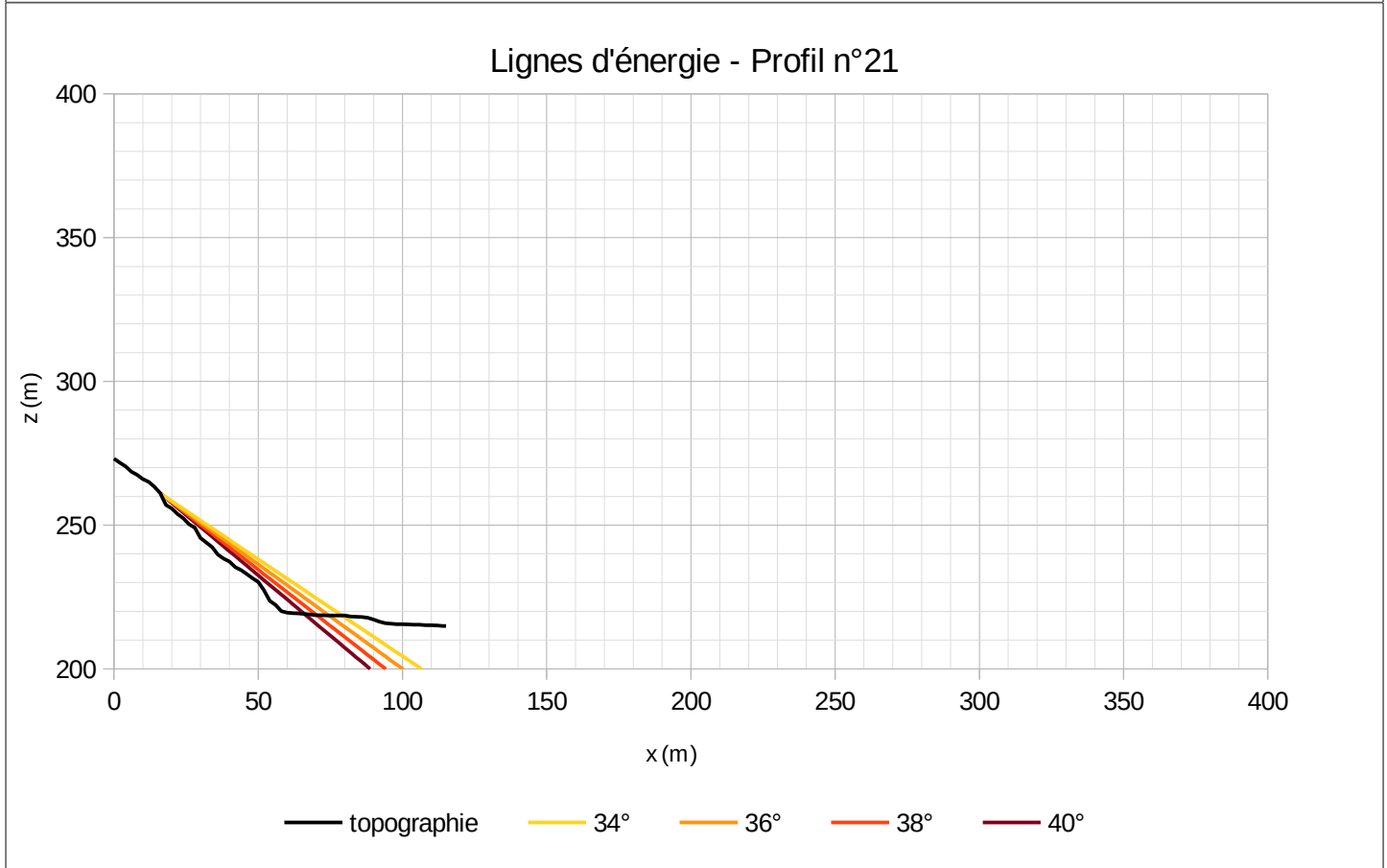
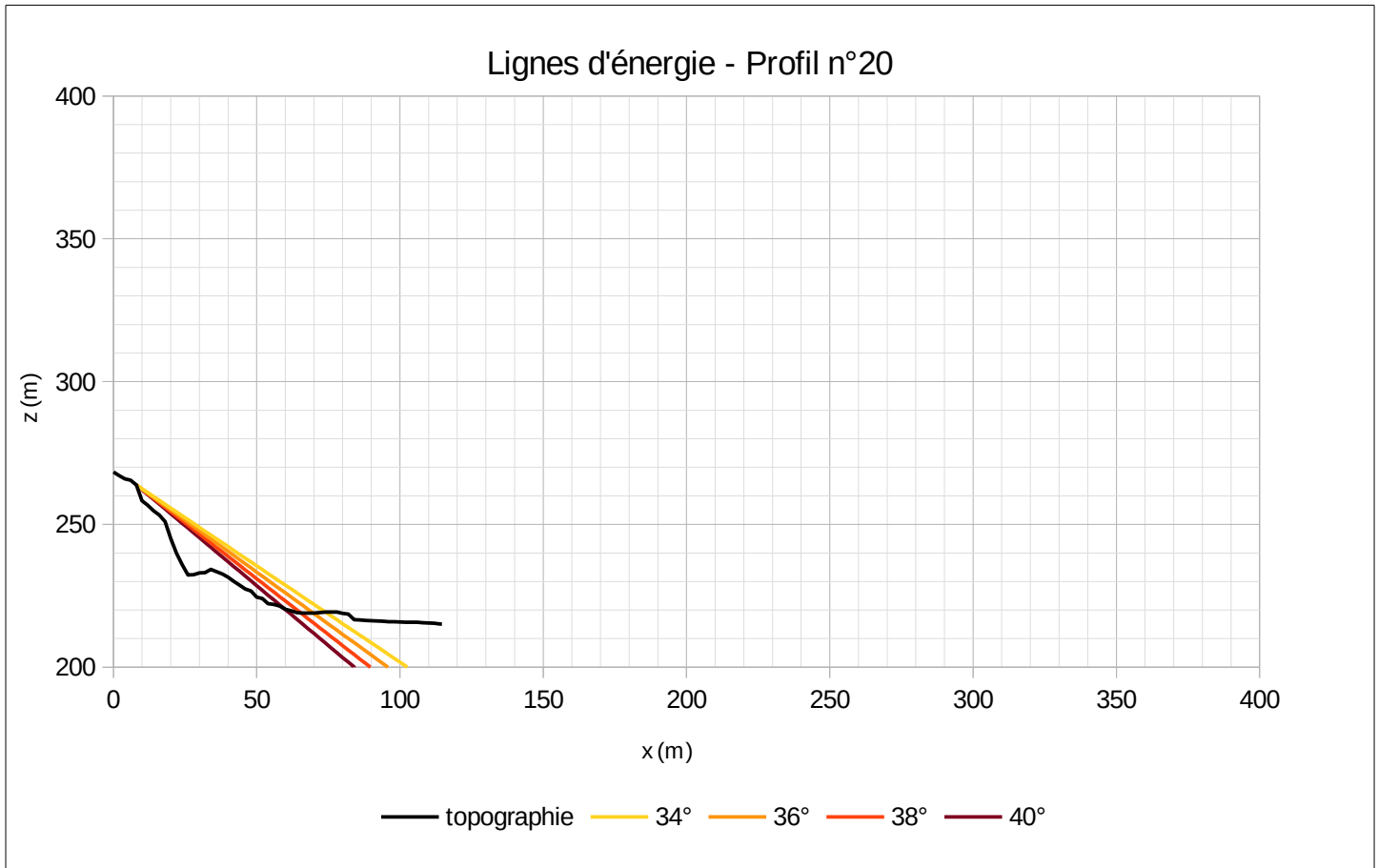


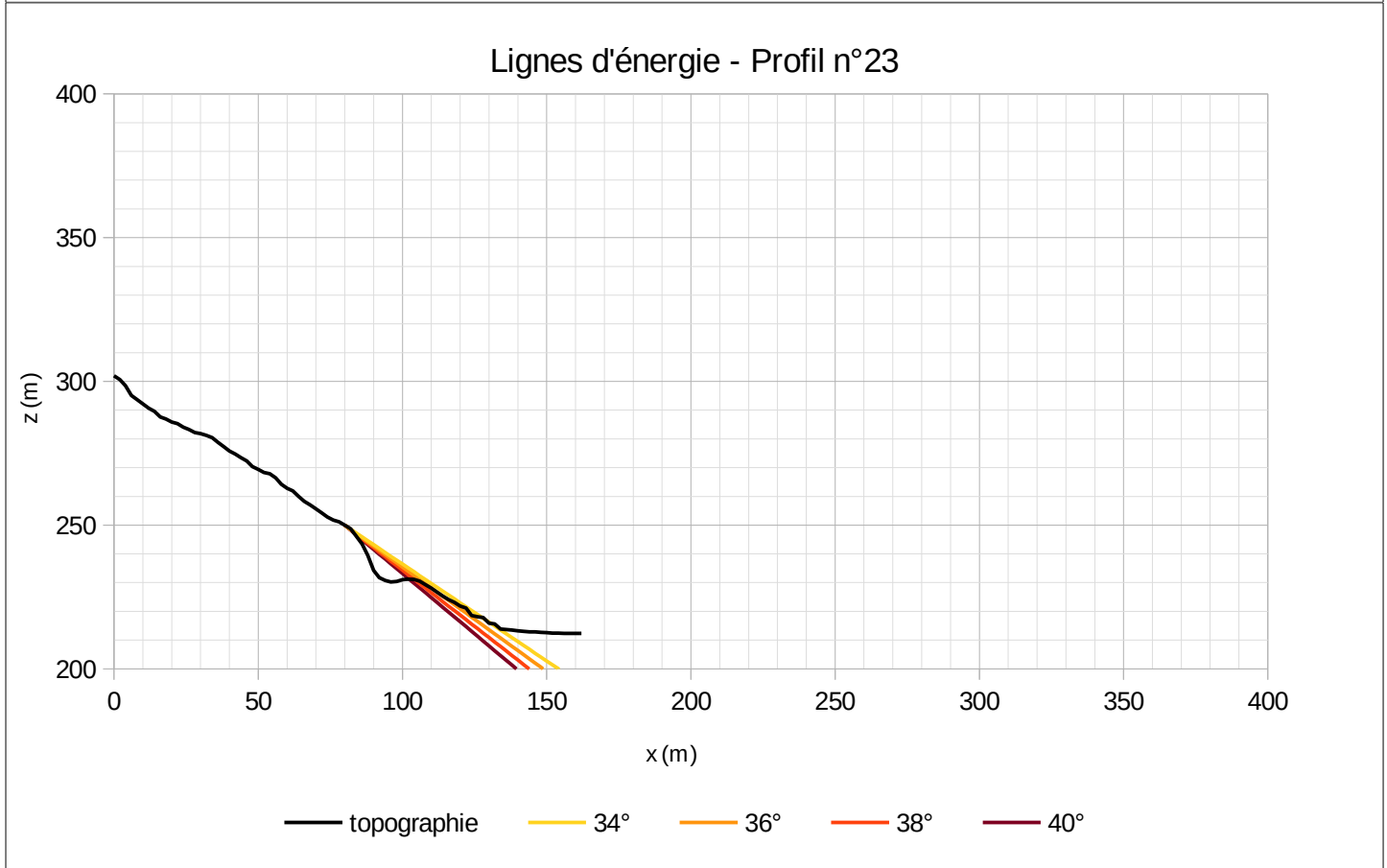
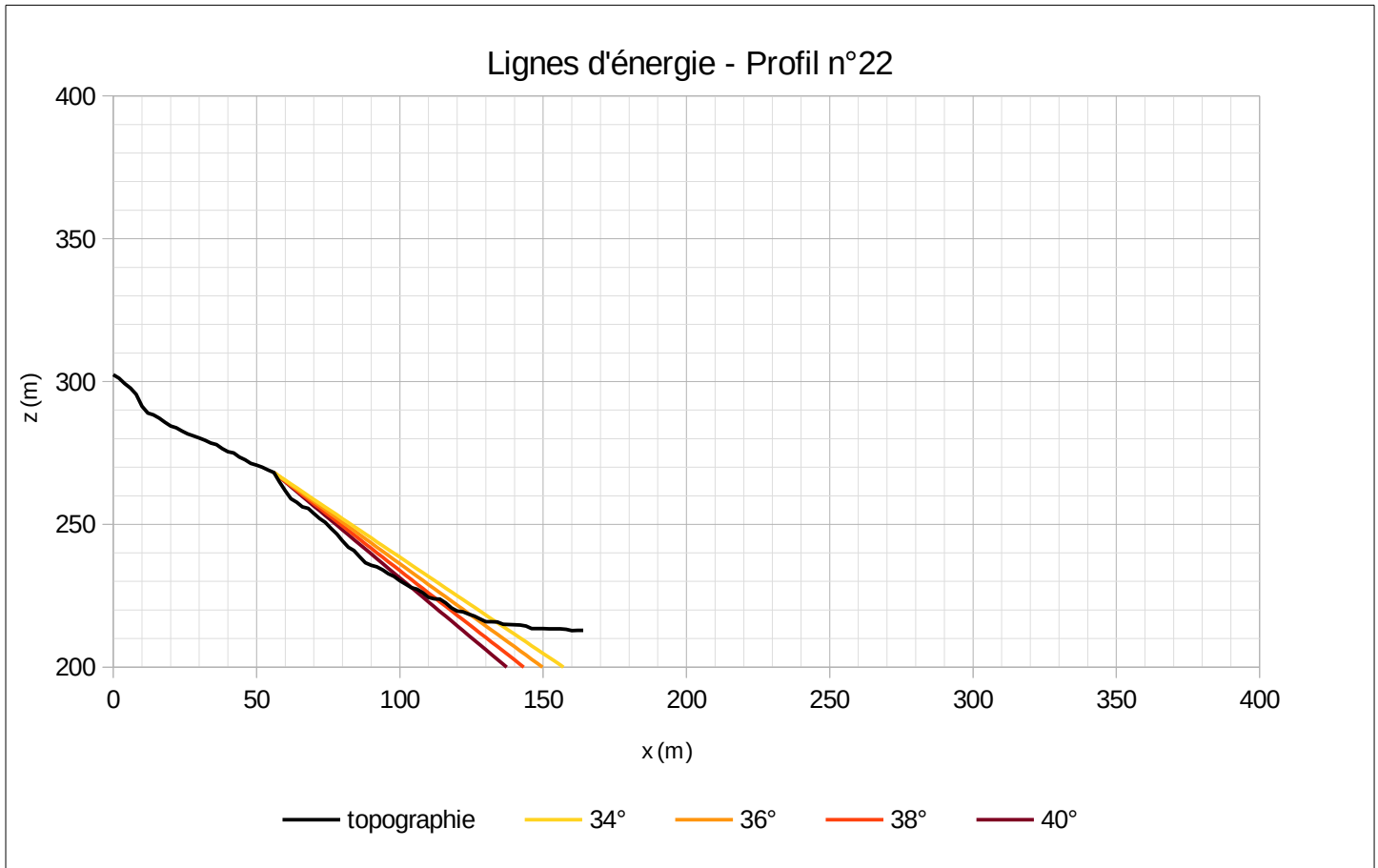


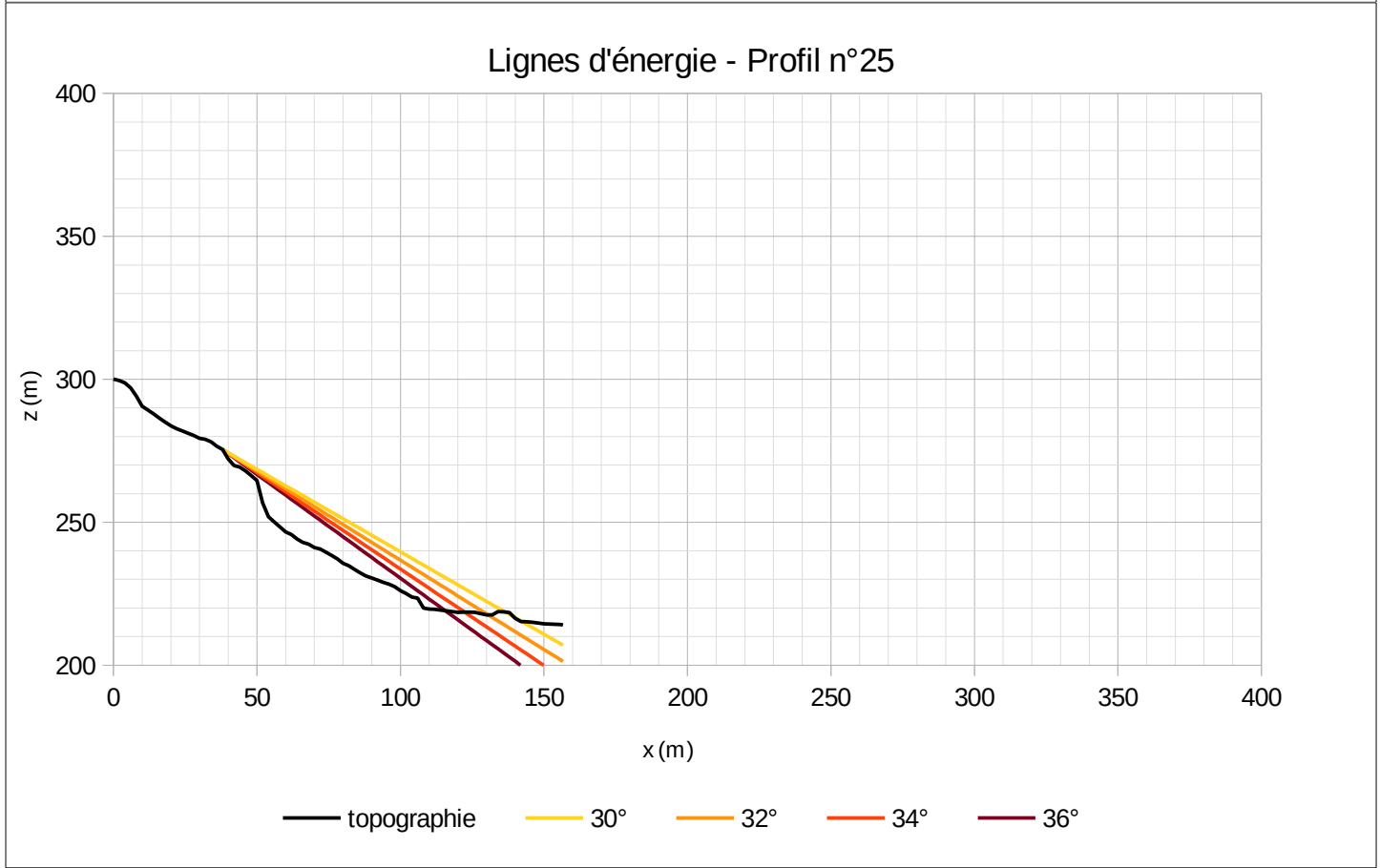
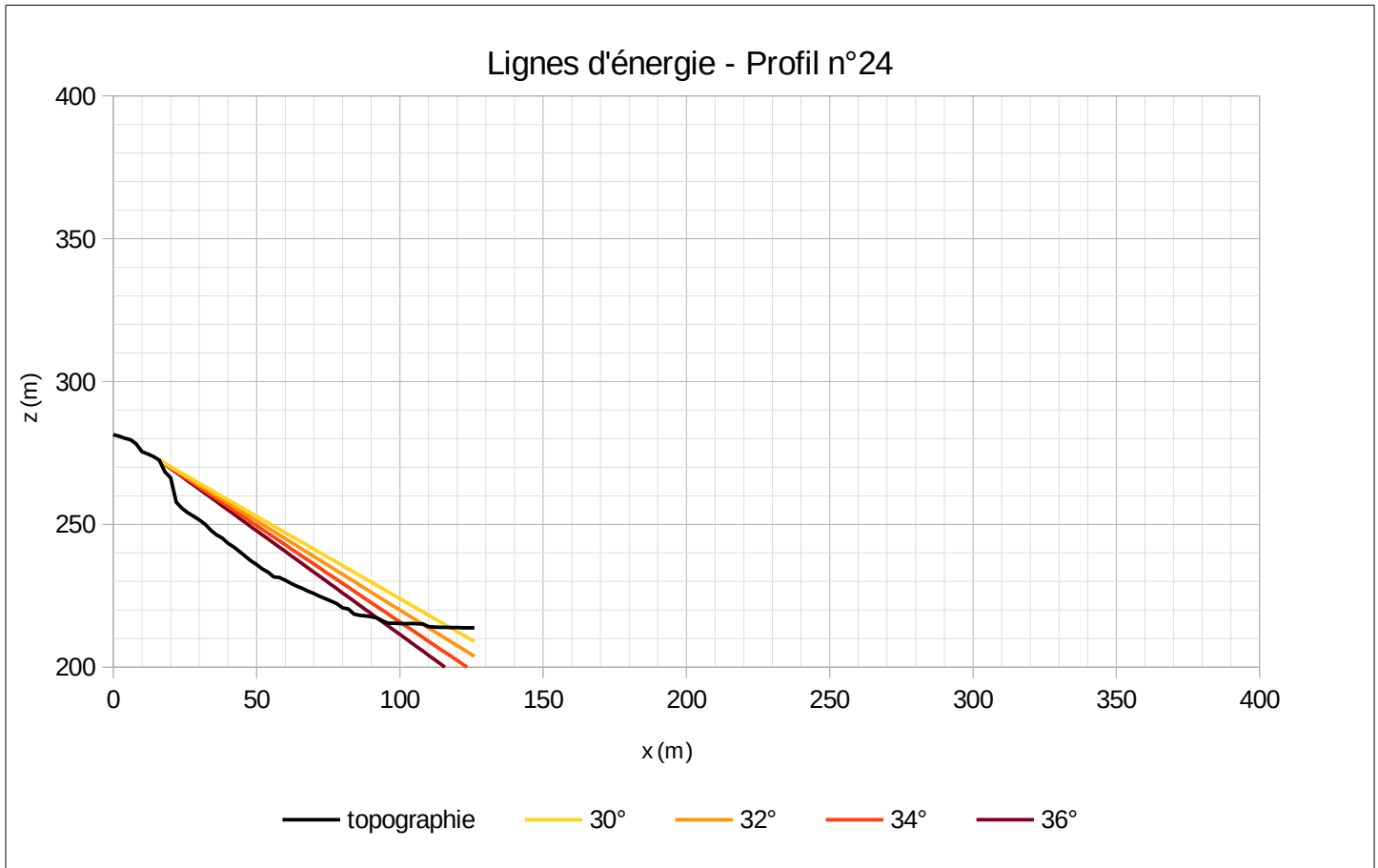


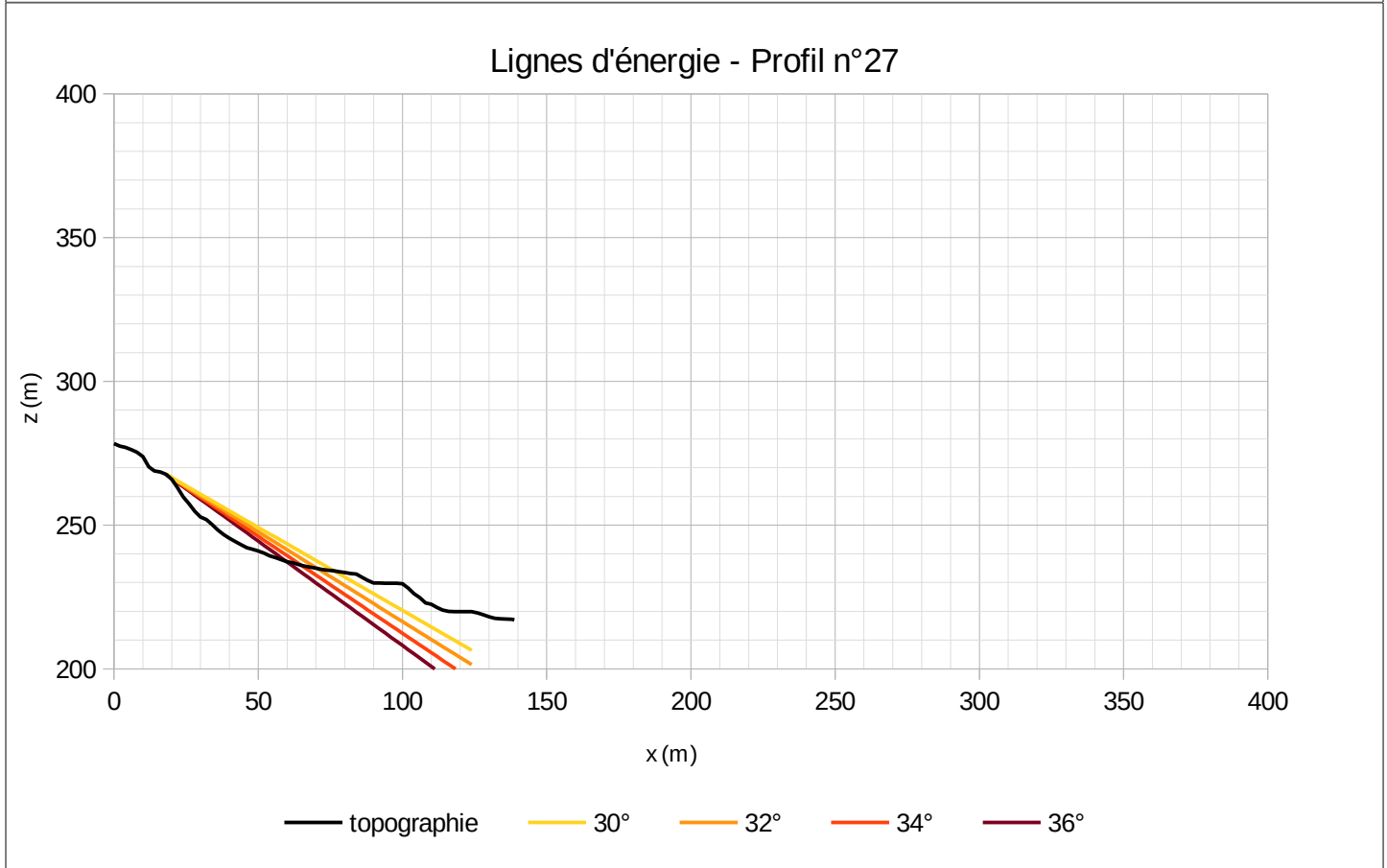
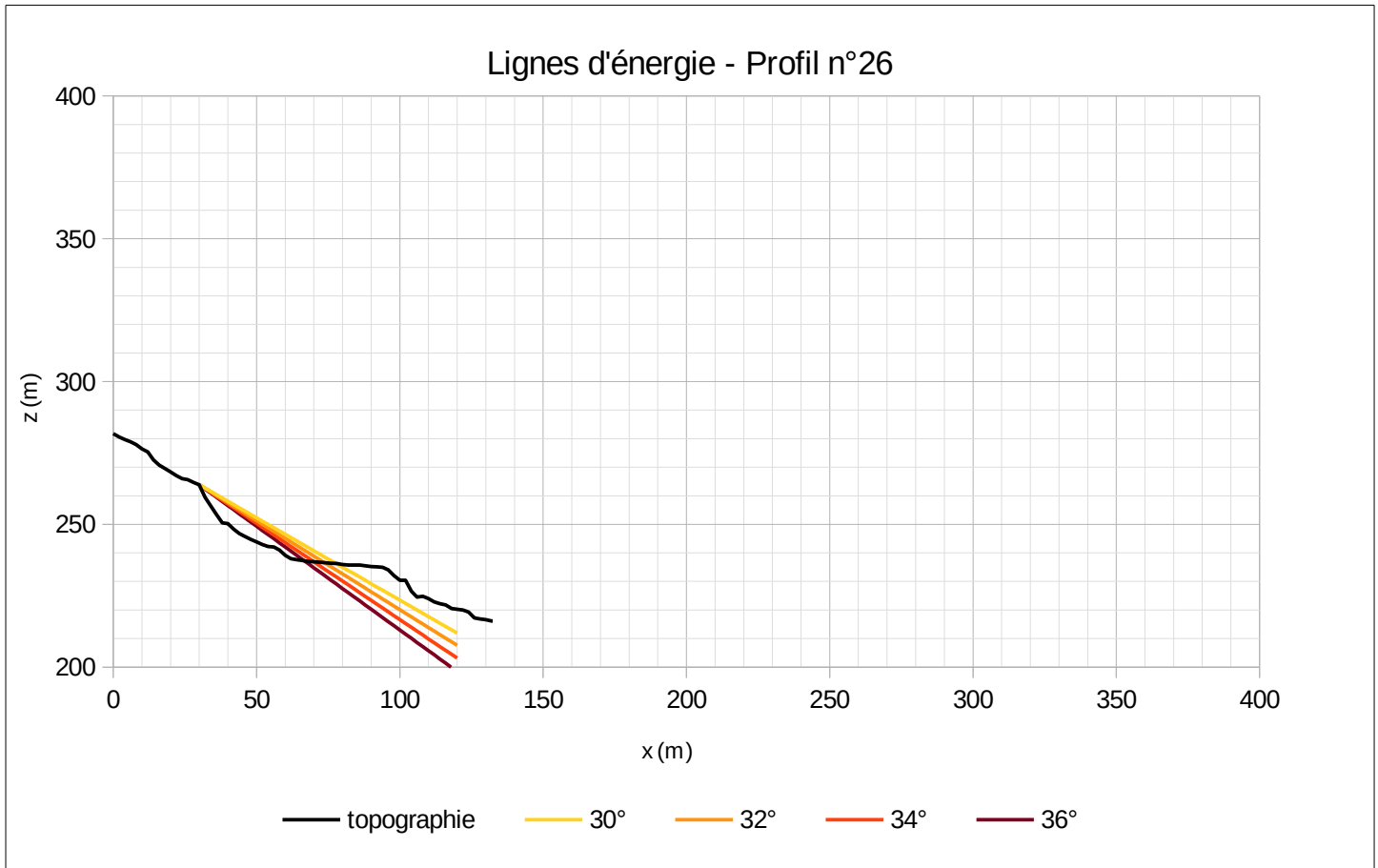


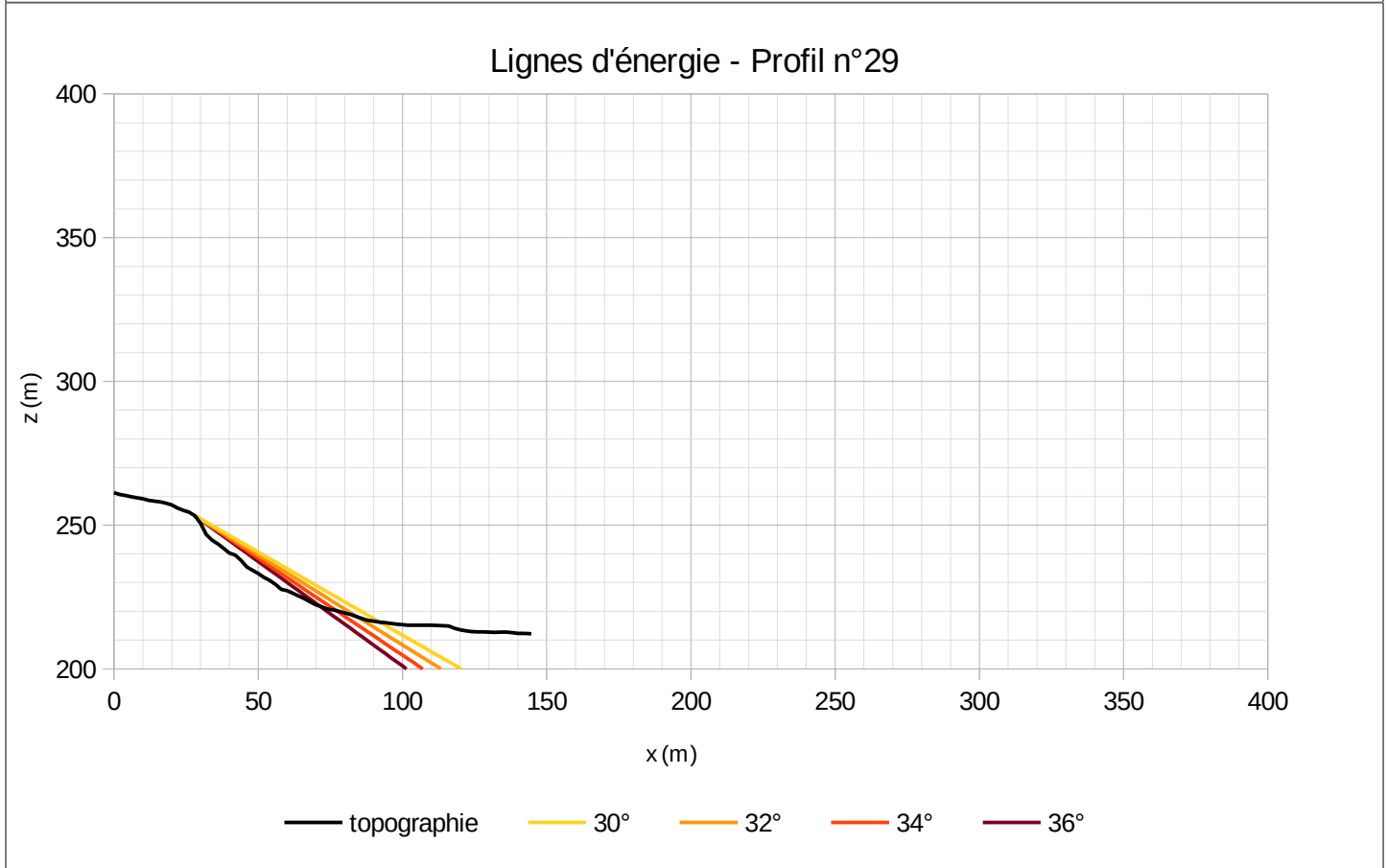
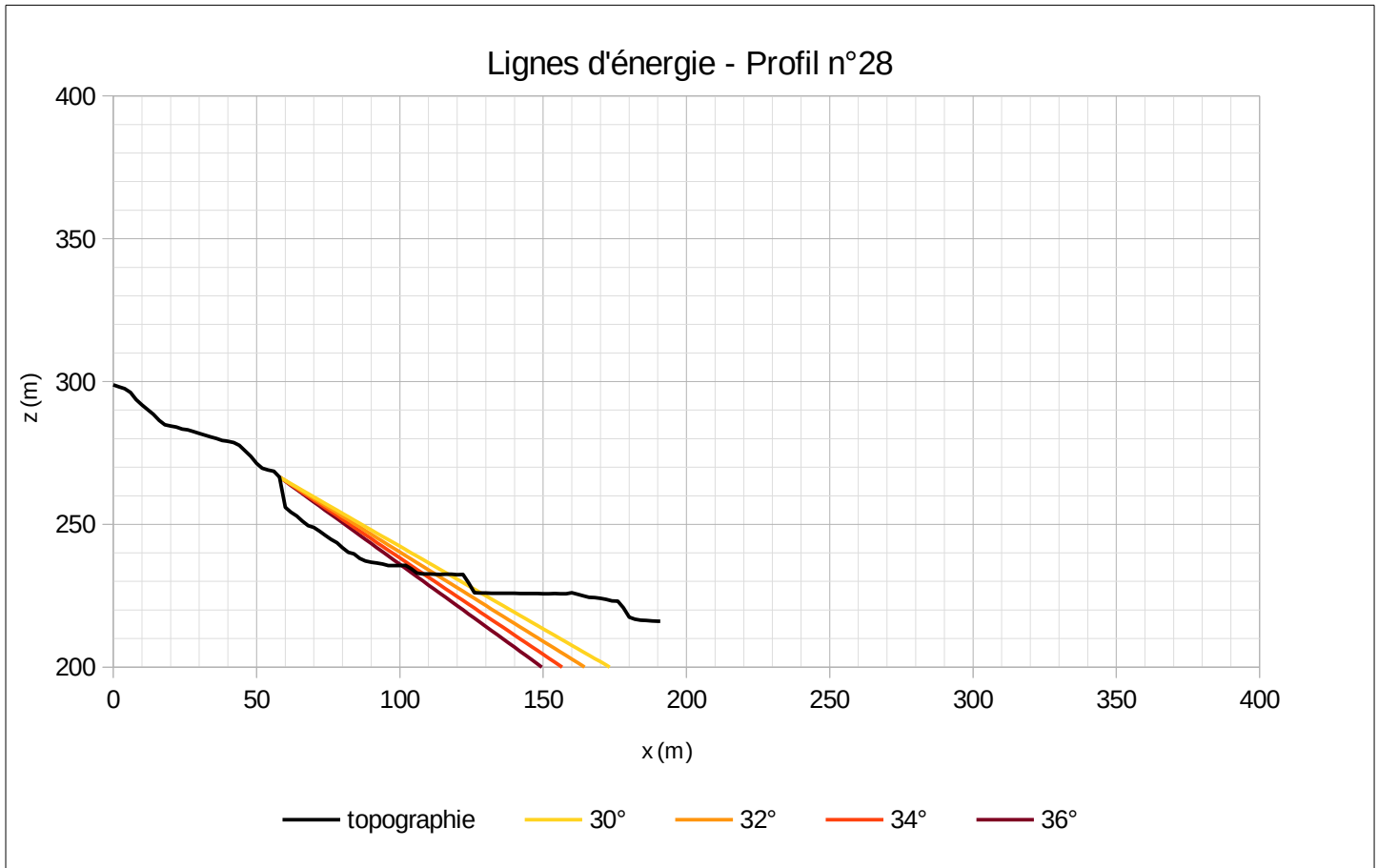


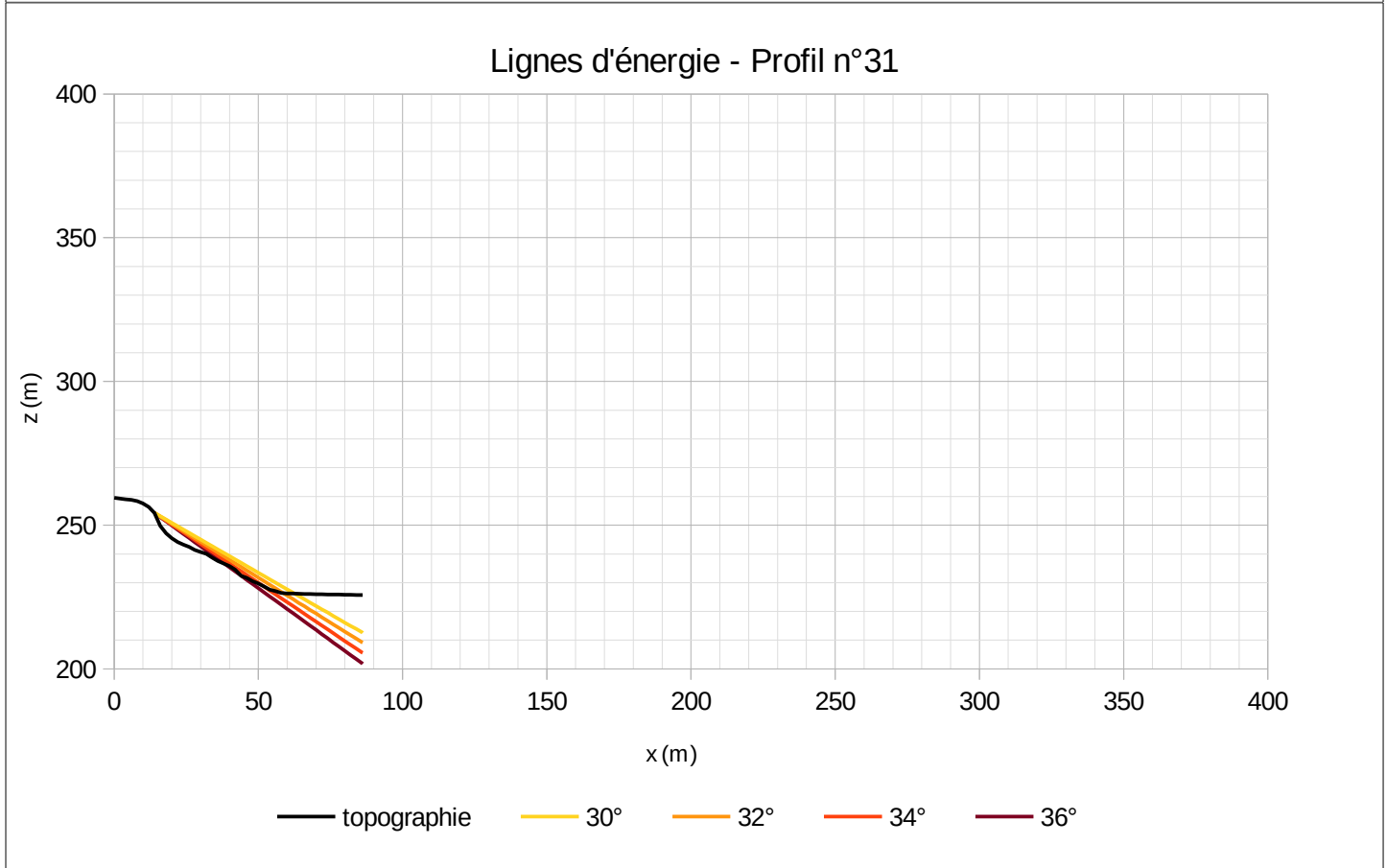
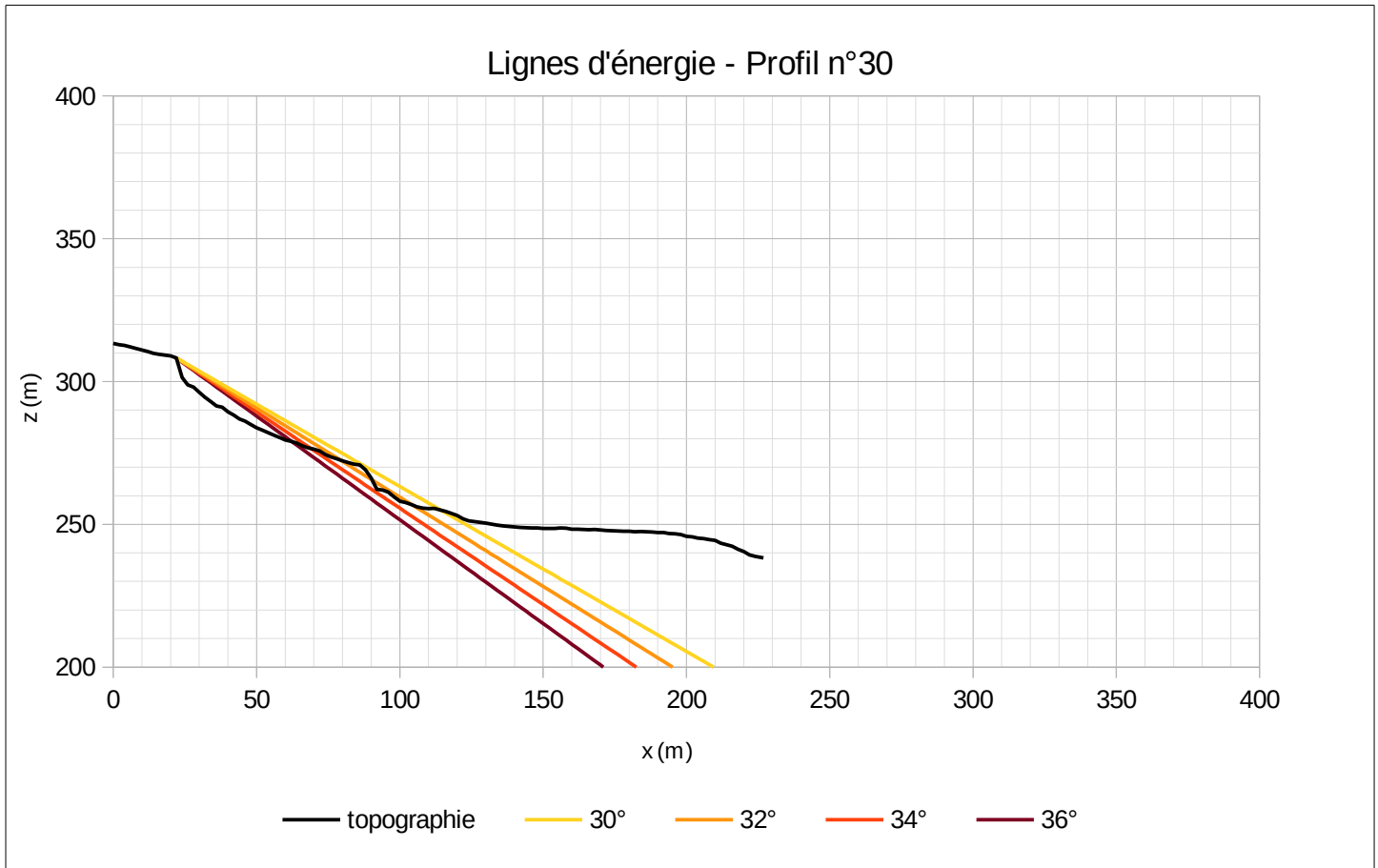


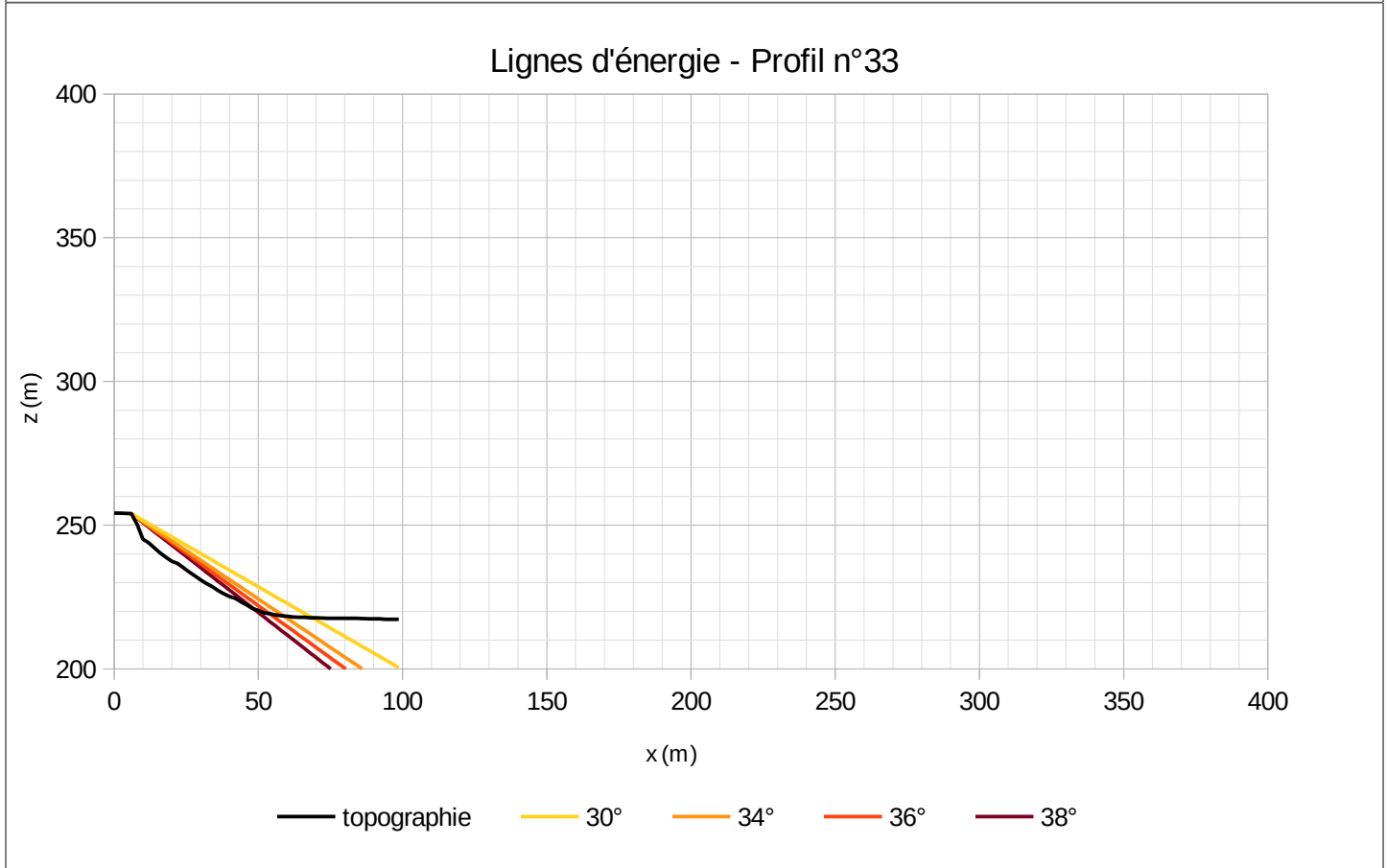
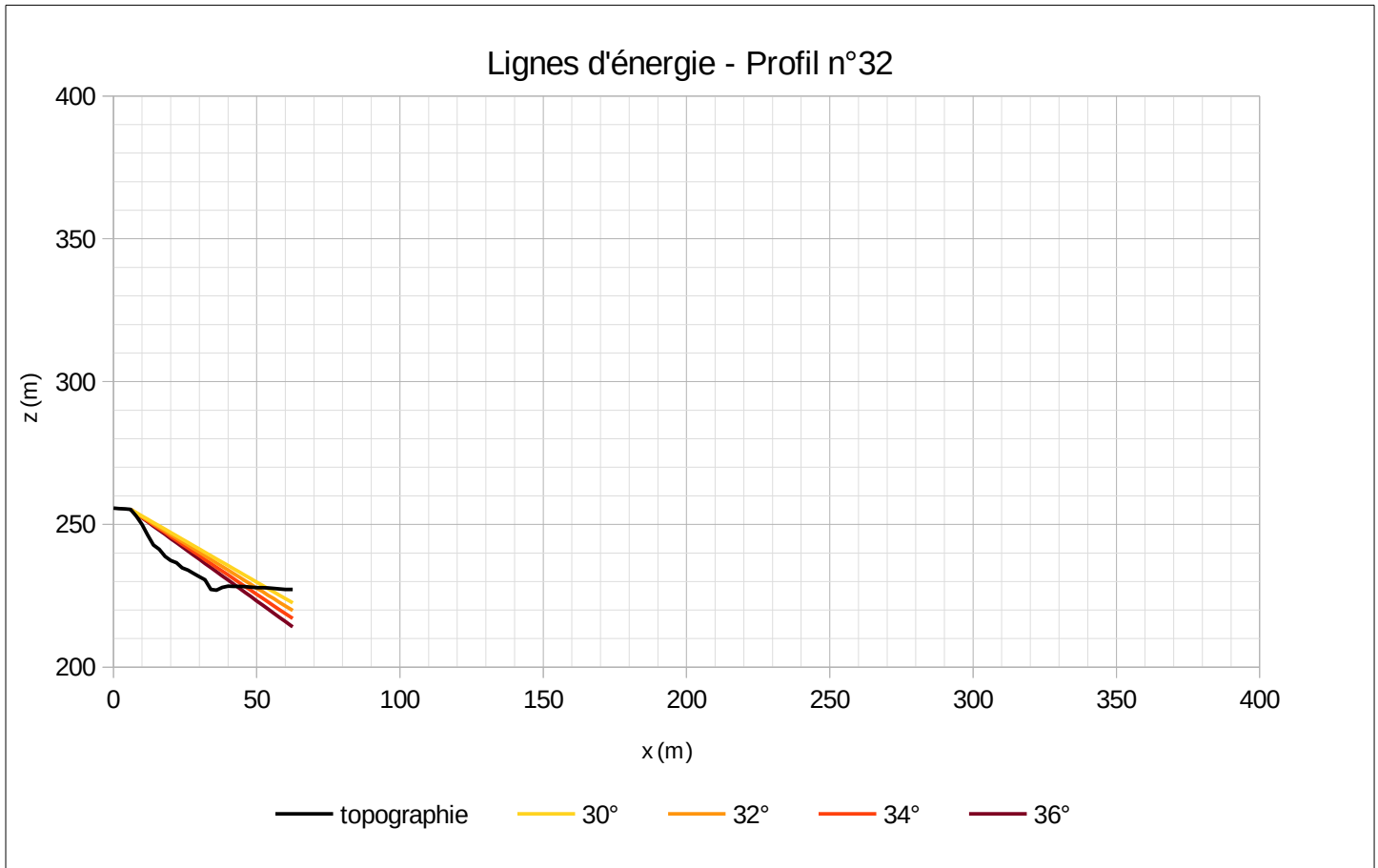


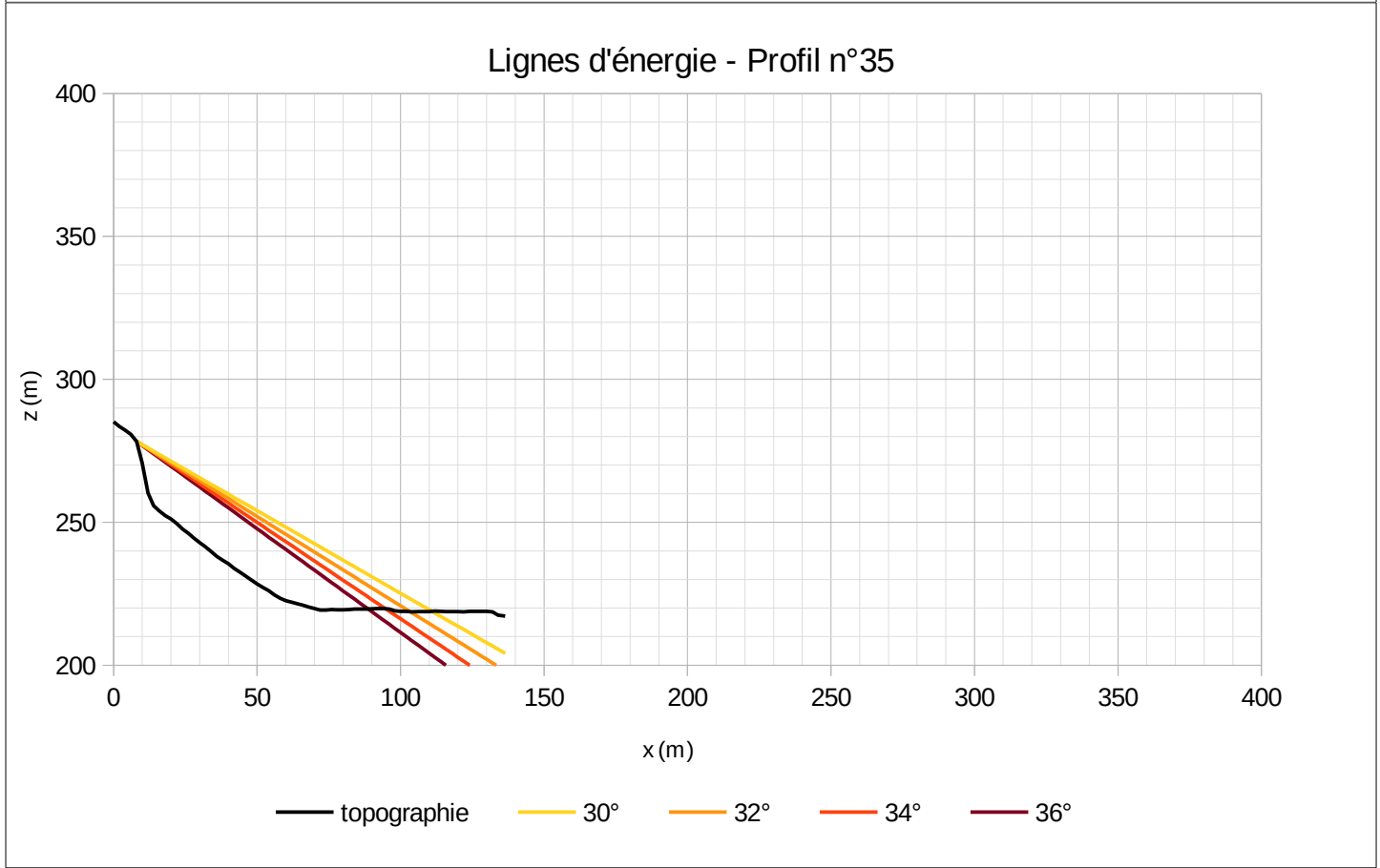
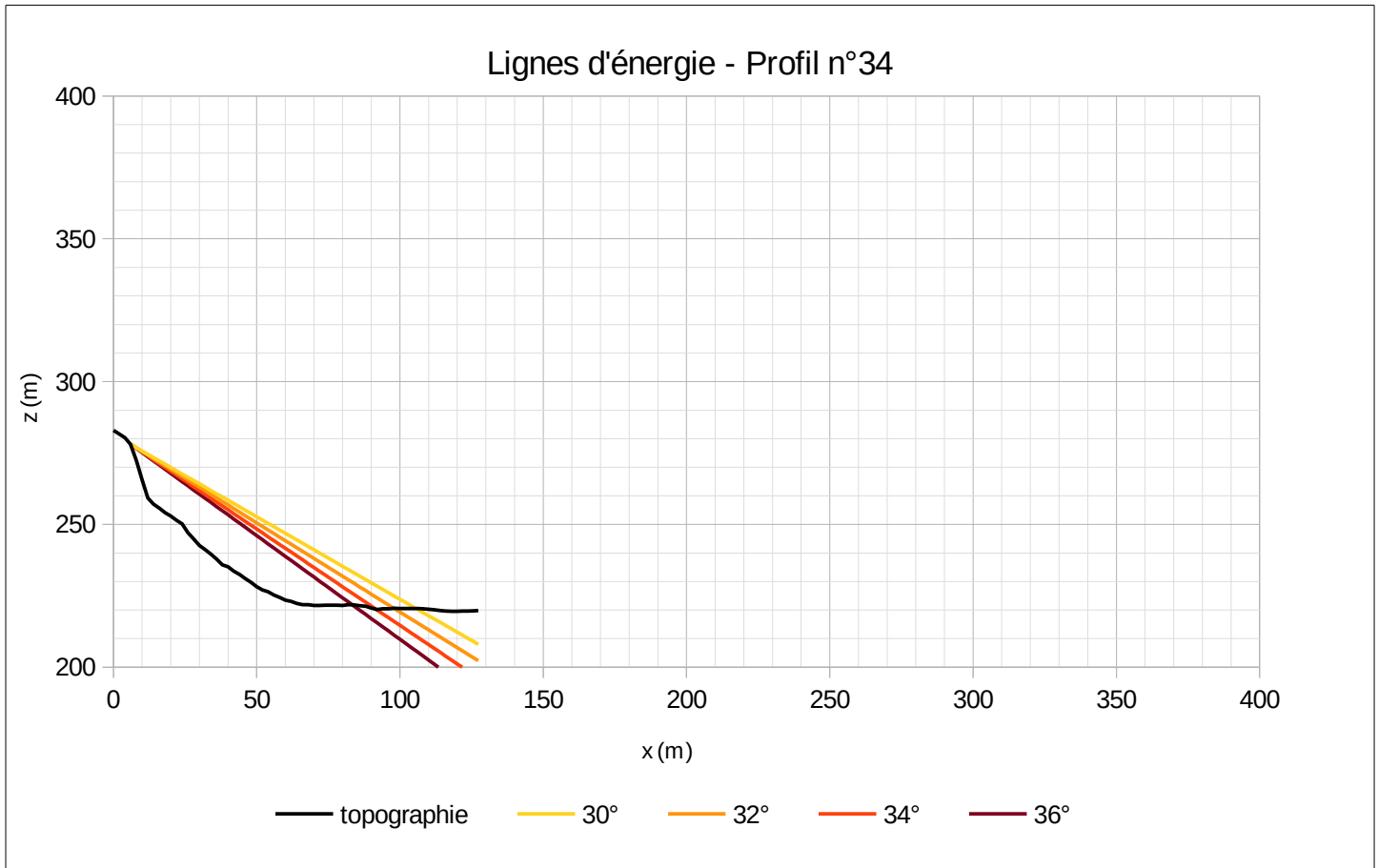


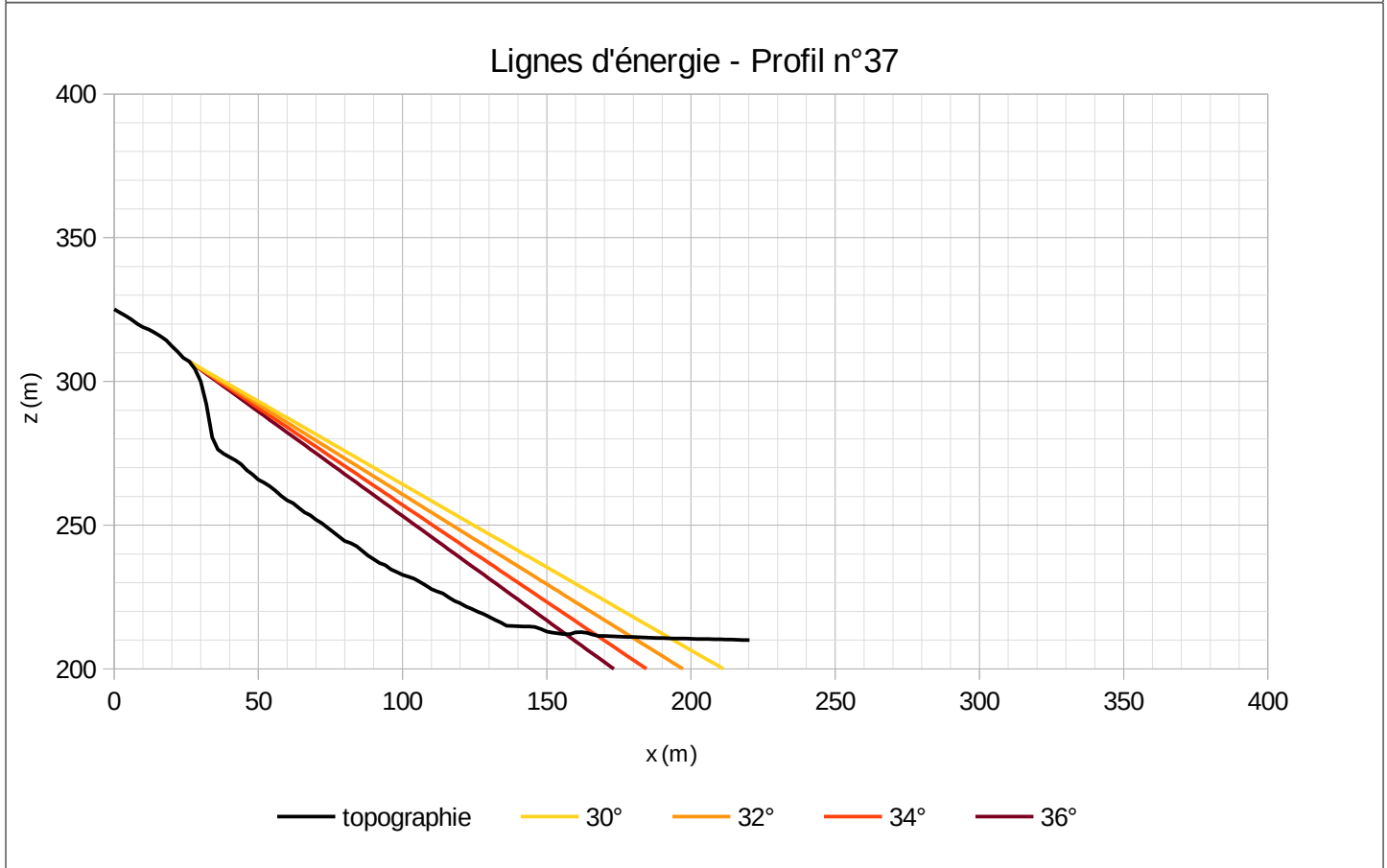
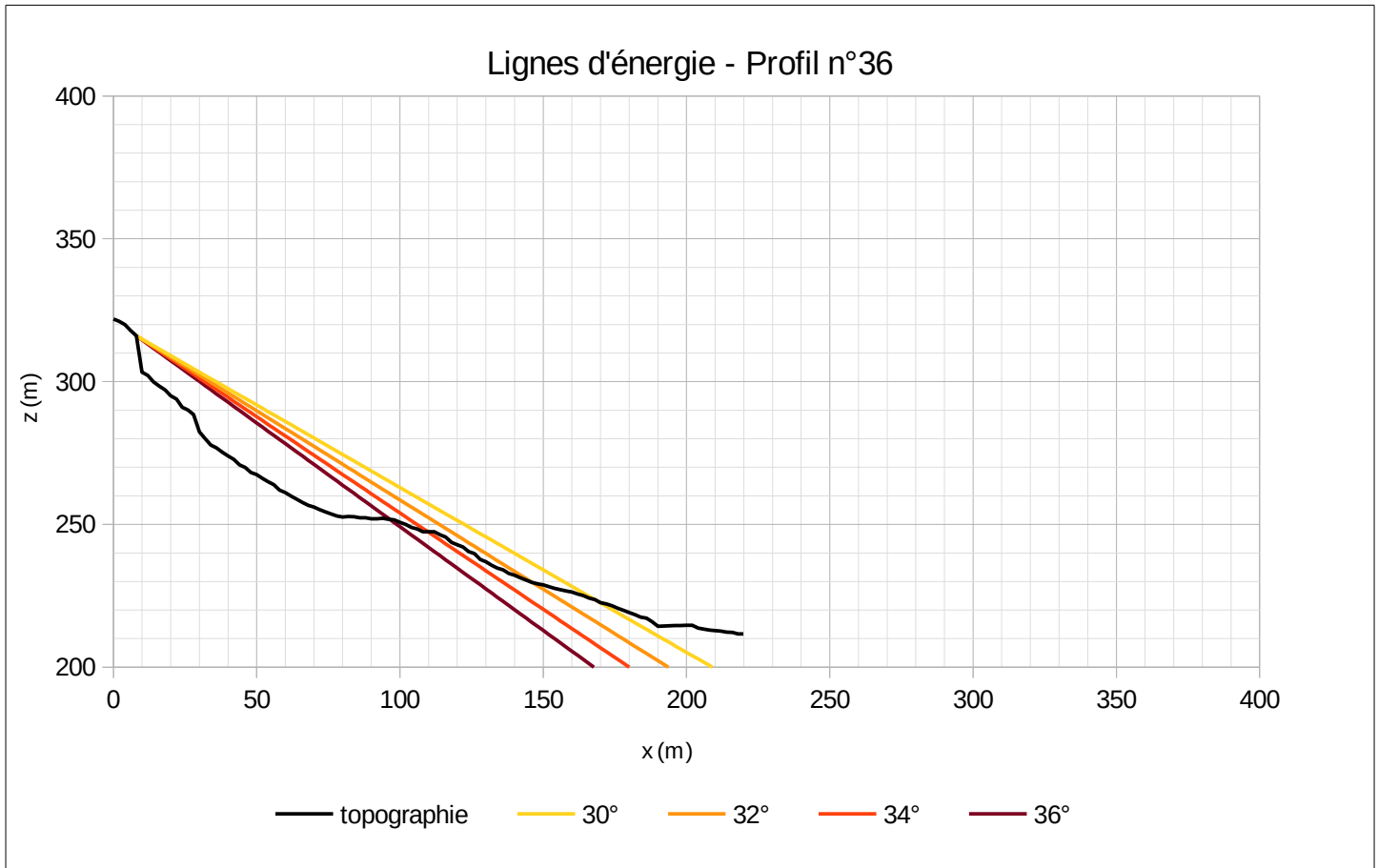


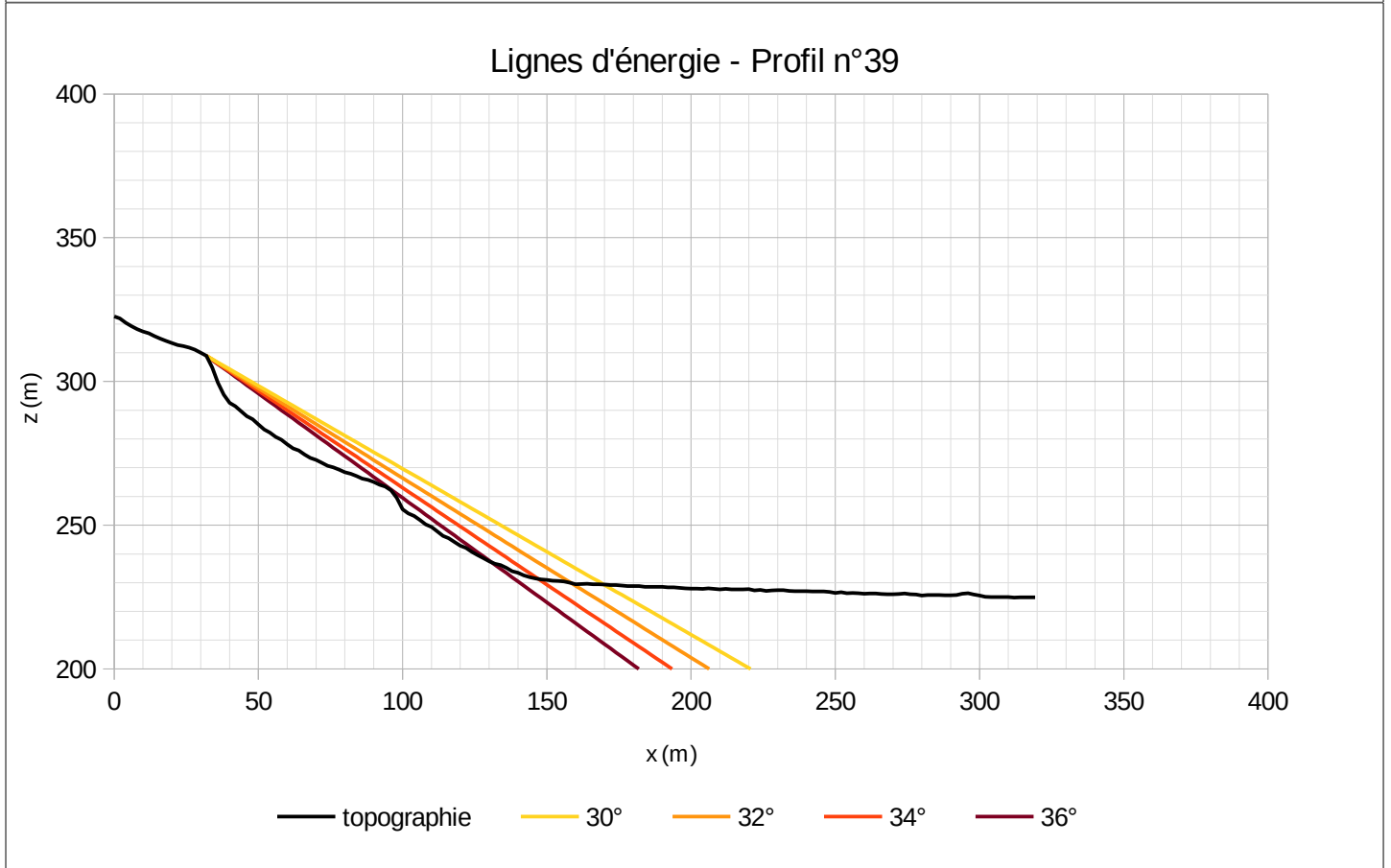
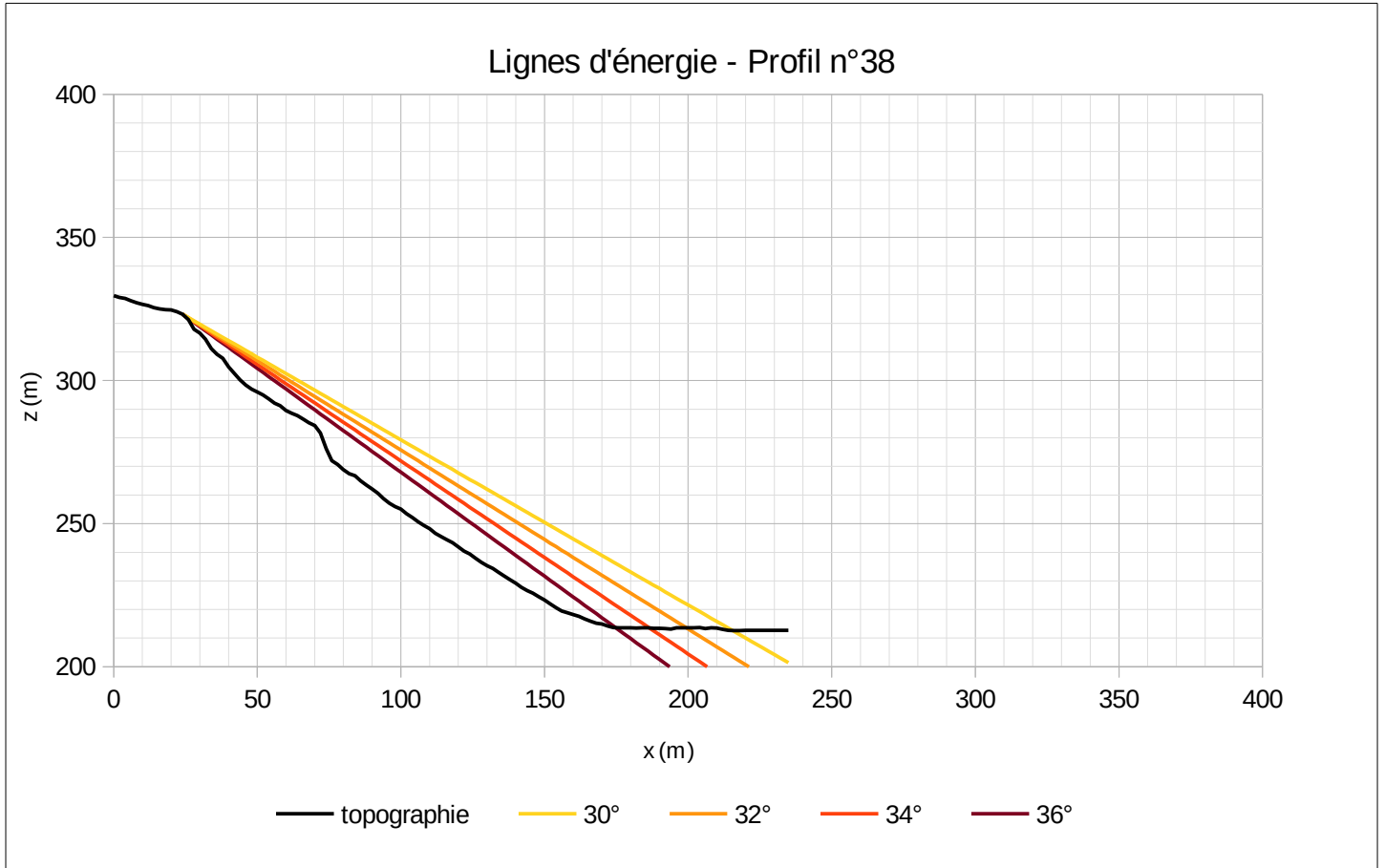












Annexe 8 Table des photos



Photo 1 : Débordement du ruisseau des Grottes au niveau du lavoir le 12 octobre 1988 (source: Le Balmolan - 2000).



Photo 2 : Inondation des propriétés en rive gauche du ruisseau des Grottes -propriétés Nijs et Gonthier (parcelles n°187 et 72)- le 12 octobre 1988 (source: Le Balmolan - 2000).



Photo 3 : Le ruisseau des Grottes en crue au niveau du pont d'accès à la propriété Oliva (parcelle n°186) le 12 octobre 1988 (source : Le Balmolan - 2000).



Photo 4 : Inondation d'un champ en rive gauche du ruisseau des Grottes (parcelle n°159) le 12 octobre 1988 (source: Le Balmolan - 2000).



Photo 5 : Aménagement du ruisseau des Grottes à l'aval du lavoir. A droite de la photo le dalot initiant le canal de dérivation.



Photo 6 : La buse du canal de dérivation du ruisseau des Grottes au niveau de la RD65i.



Photo 7 : Pont du ruisseau des Grottes au niveau de la RD65i.



Photo 8 : Ponceau du ruisseau des Grottes à l'aval de la RD65i.



Photo 9 : Pont du ruisseau des Grottes sous la route de Port-Michaud.



Photo 10 : Levée de terre en rive gauche du ruisseau des Grottes à l'aval de la route de Port-Michaud.



Photo 11 : Passage du ruisseau d'Amblérieu sous la RD52c.



Photo 12 : Passage du ruisseau d'Amblérieu sous la RD65.

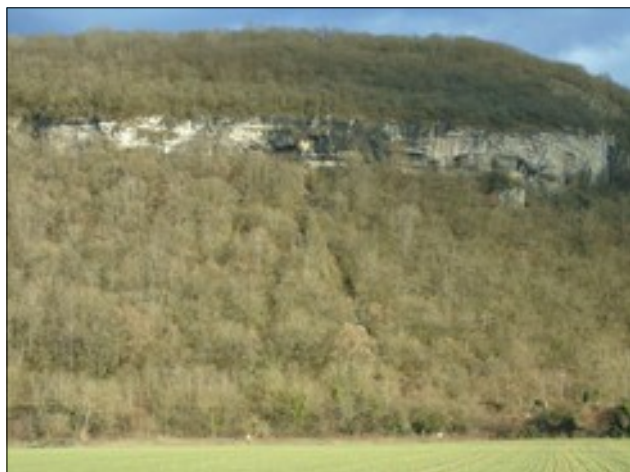


Photo 13 : Chute de blocs du 31 janvier 2017 au Nord du bourg de La Balme. Les deux blocs principaux ont laissé deux traces bien visibles dans la forêt.



Photo 14 : Zone de départ des blocs de l'évènement du 31 janvier 2017.



Photo 15 : Impacts sur la RD65 lors de l'évènement du 31 janvier 2017.



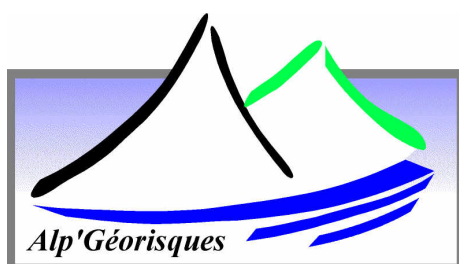
Photo 16 : Les deux blocs principaux de l'évènement du 31 janvier 2017.



Photo 17 : Le bloc "Nord" de l'évènement du 31 janvier 2017.



Photo 18 : Le bloc "Sud" de l'évènement du 31 janvier 2017. Le jalon rouge et blanc mesure 1m. On observe les dégâts sur les arbres qui ne semblent pas avoir freiné les blocs.



ALP'GEORISQUES - Z.I. - 52, rue du Moirond - Bâtiment Magbel - 38420 DOMENE - FRANCE

Tél. : 04-76-77-92-00 Fax : 04-76-77-55-90

sarl au capital de 18 300 €

Siret : 380 934 216 00025 - Code A.P.E. 7112B

N° TVA Intracommunautaire : FR 70 380 934 216

Email : contact@alpgeorisques.com

Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>

Département de l'Isère

Commune de La Balme-Les-Grottes

Plan local d'urbanisme

Modification n°1 du PLU

**Documents informatifs sur les
risques naturels hors article
R123-14 du code de l'urbanisme
(référence de l'article antérieure à celle en
vigueur au 1^{er} janvier 2016)**

**Carte des lignes d'eau des crues du Rhône
Amont**

Pièce n°5e2

Vu pour être annexé à la
délibération du Conseil Municipal
approuvant la modification n°1
du P.L.U. en date du 15 novembre
2021

Le Maire

Composition du dossier

Principes de traduction en termes de constructibilité de la carte d'aléa inondation par le Rhône

Cartes de croisement de la ligne d'eau de l'aléa exceptionnel du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône – Font cadastral

Cartes de croisement de la ligne d'eau de l'aléa de référence du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône – Font cadastral

Rapport présentant la doctrine commune relative aux plans de prévention des risques d'inondation du fleuve Rhône et de ses affluents à crue lente

Principes de traduction en termes de constructibilité de la carte d'aléa inondation par le Rhône

Les principes énoncés ci-dessous sont issus de la doctrine commune des inondations du Rhône et de ses affluents dite doctrine Rhône datant de juillet 2006.

En l'absence d'ouvrages de protection ou de présence d'ouvrage de protection non de type CNR, les principes sont les suivants :

➤ Espaces situés dans l'enveloppe de la crue de référence

Nature de la construction	Type d'intervention	Zone non ou peu urbanisée
Aléa		Modéré ou fort
Construction d'habitation, de bâtiments agricoles, industriels ou d'activité	Nouvelle	Interdit (1)
	Reconstruction	Interdit (2)
	Extension	Prescriptions (3,6)
	Aménagement	Prescriptions (4,6)
Etablissements sensibles	Nouvelle	Interdit
	Reconstruction	Interdit
	Extension	Interdit
	Aménagement	Prescriptions (4,6)
Equipements publics	Tout type	Interdit ou prescriptions (6,7)
Etablissements de secours		Interdit
Campings (8)	Nouveau ou extension	Interdit

1 : avec possibilité de construction pour les activités agricoles sous réserve d'une réflexion complémentaire

2 : si la construction a été détruite par une inondation

3 : extension limitée à préciser dans le règlement

4 : aménagement n'entraînant pas une augmentation de la vulnérabilité

6 : moyennant des zones refuges en aléa fort

7 : interdiction en aléa fort, prescriptions en aléa modéré

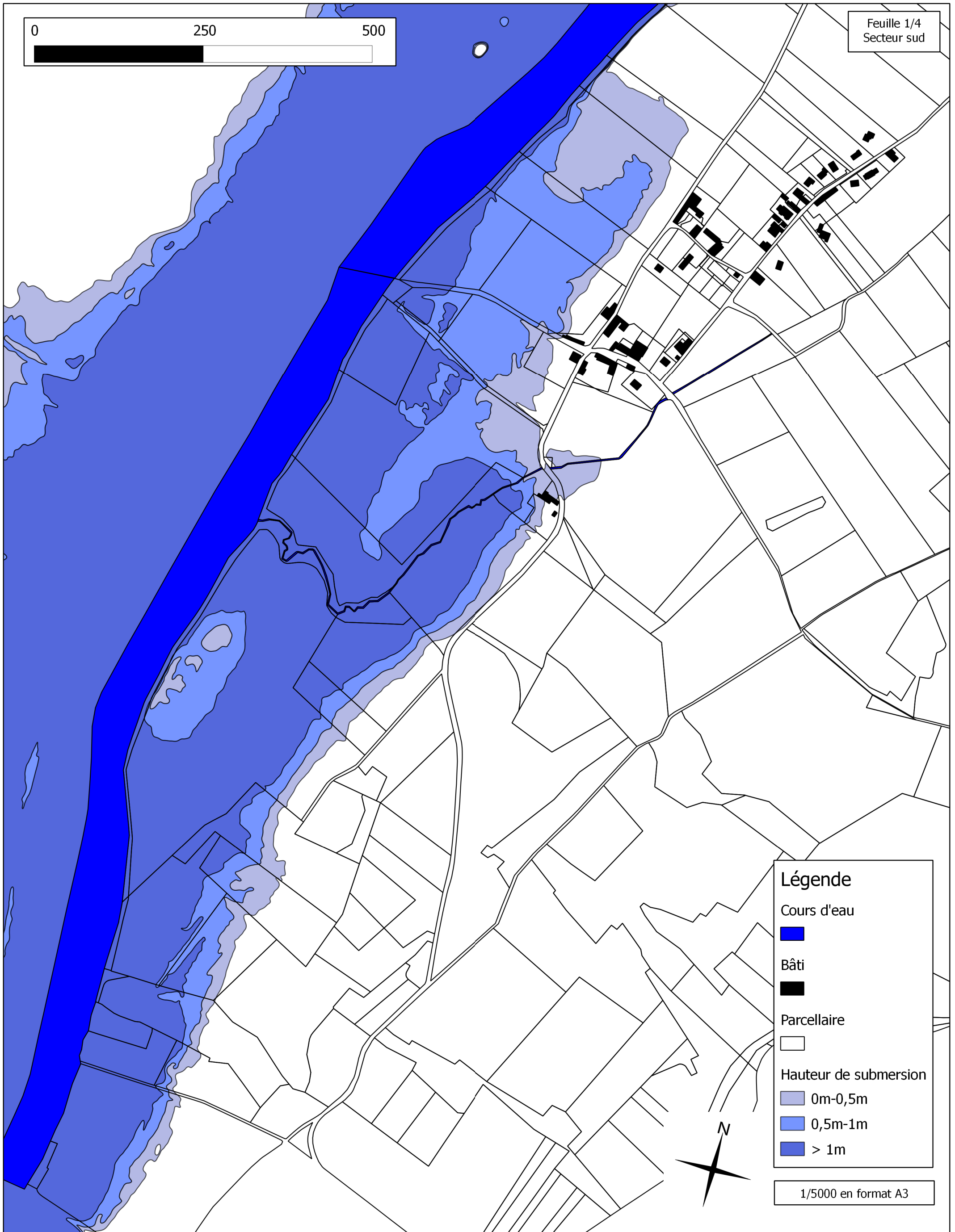
8 : pour les campings existants, mise aux normes possibles (sanitaires) sous réserve de diminuer le nombre d'emplacement en zone inondable

➤ Espaces situés entre l'enveloppe de la crue de référence et celle de la crue exceptionnelle

	Urbanisée	Non urbanisée
Tout type d'aléa avec ou sans digues	Interdiction d'installation d'équipements sensibles avec hébergement et de secours sauf absence d'alternative	Limitation stricte de l'urbanisation, permise seulement dans les zones de faible stockage et d'intérêt majeur pour le développement urbain

**Carte de croisement de la ligne d'eau de l'ALEA EXCEPTIONNEL du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône
Fond cadastral
Commune de LA BALME-LES-GROTTES**

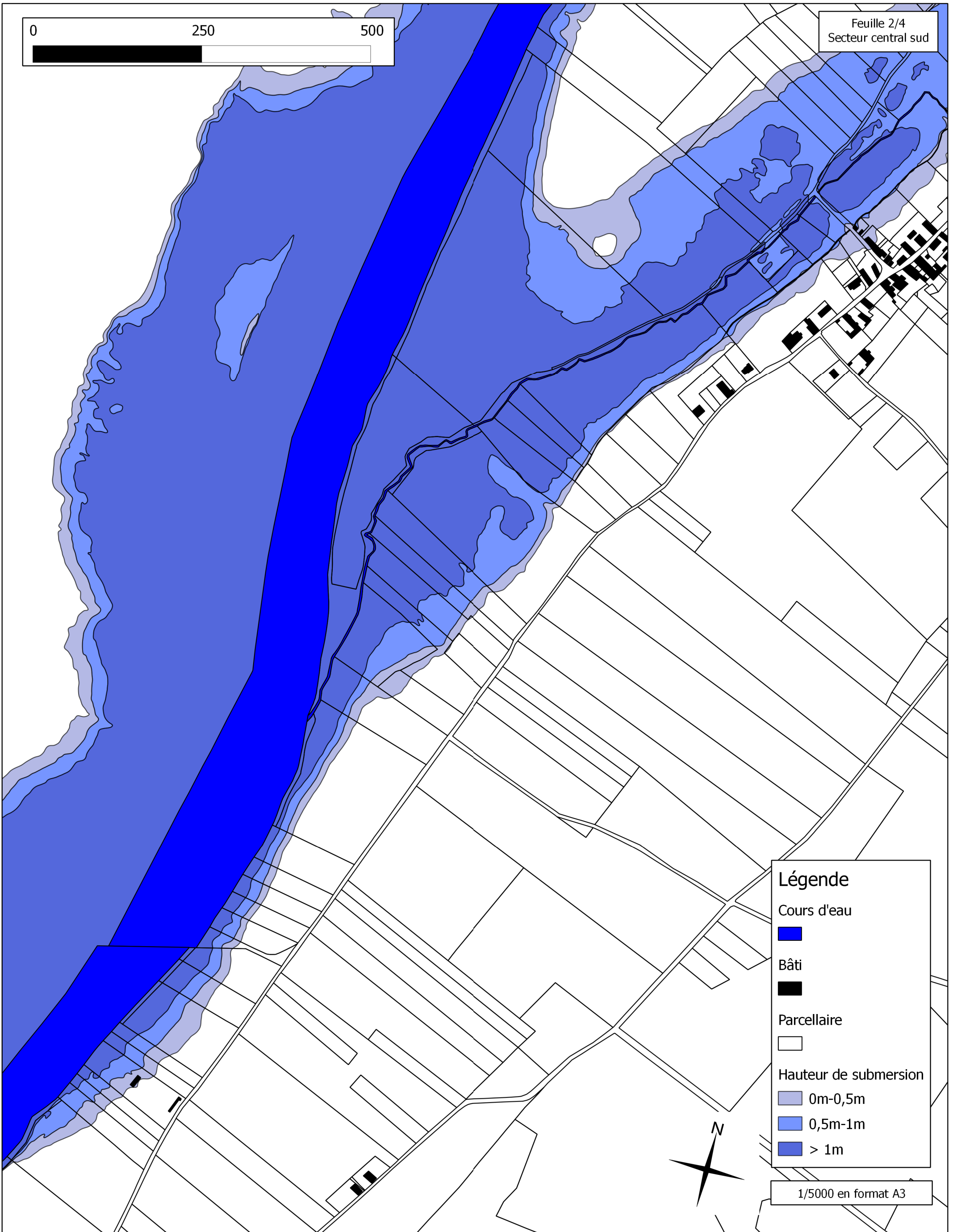
DDT38 / SPR - Novembre 2012



Aléa exceptionnel : ligne d'eau correspondant à la crue très forte de l'EGR (Etude Globale Rhône) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.
Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.

Carte de croisement de la ligne d'eau de l'ALEA EXCEPTIONNEL du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône
Fond cadastral
Commune de LA BALME-LES-GROTTES

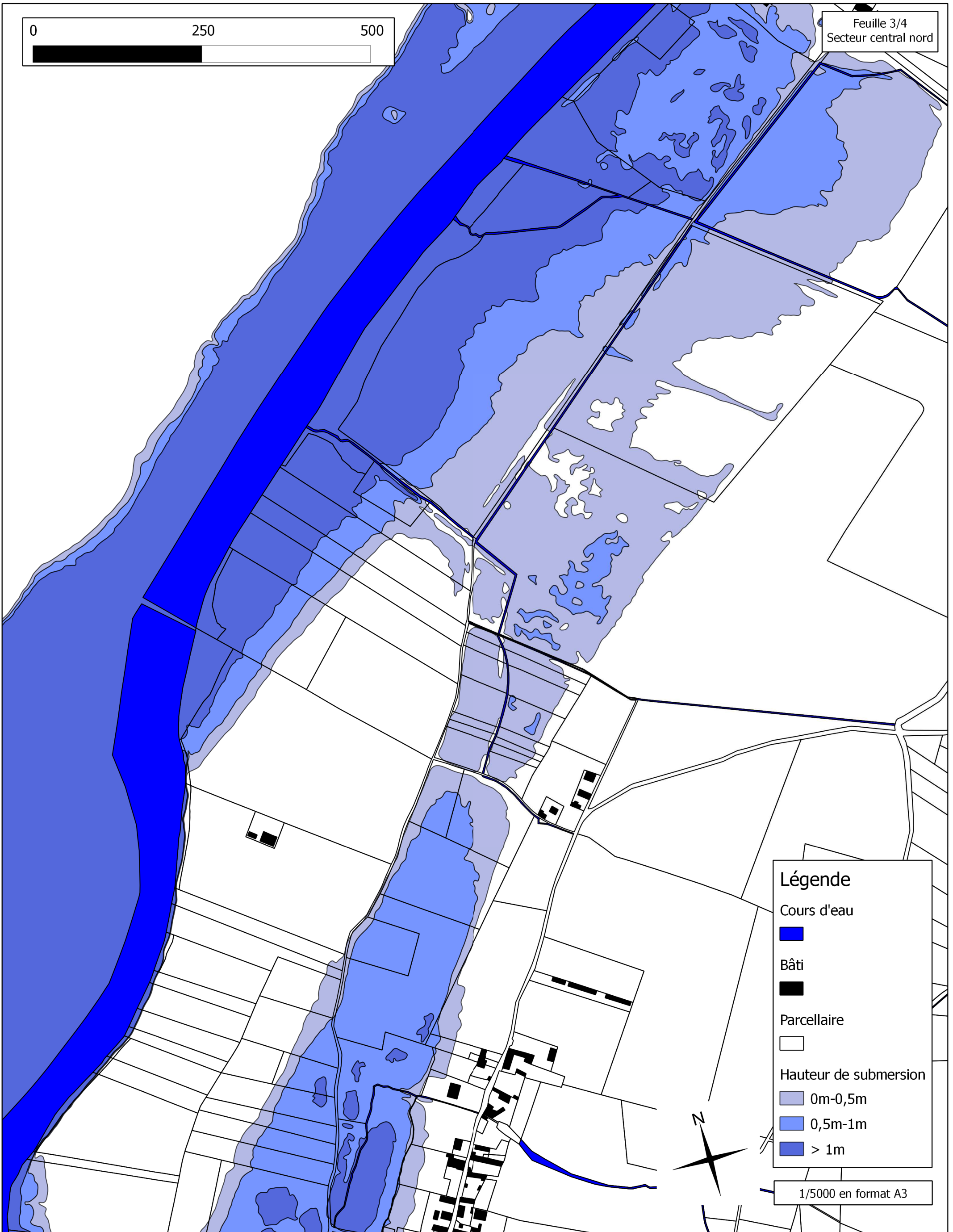
DDT38 / SPR - Novembre 2012



Aléa exceptionnel : ligne d'eau correspondant à la crue très forte de l'EGR (Etude Globale Rhône) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.
Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.

Carte de croisement de la ligne d'eau de l'ALEA EXCEPTIONNEL du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône
Fond cadastral
Commune de LA BALME-LES-GROTTES

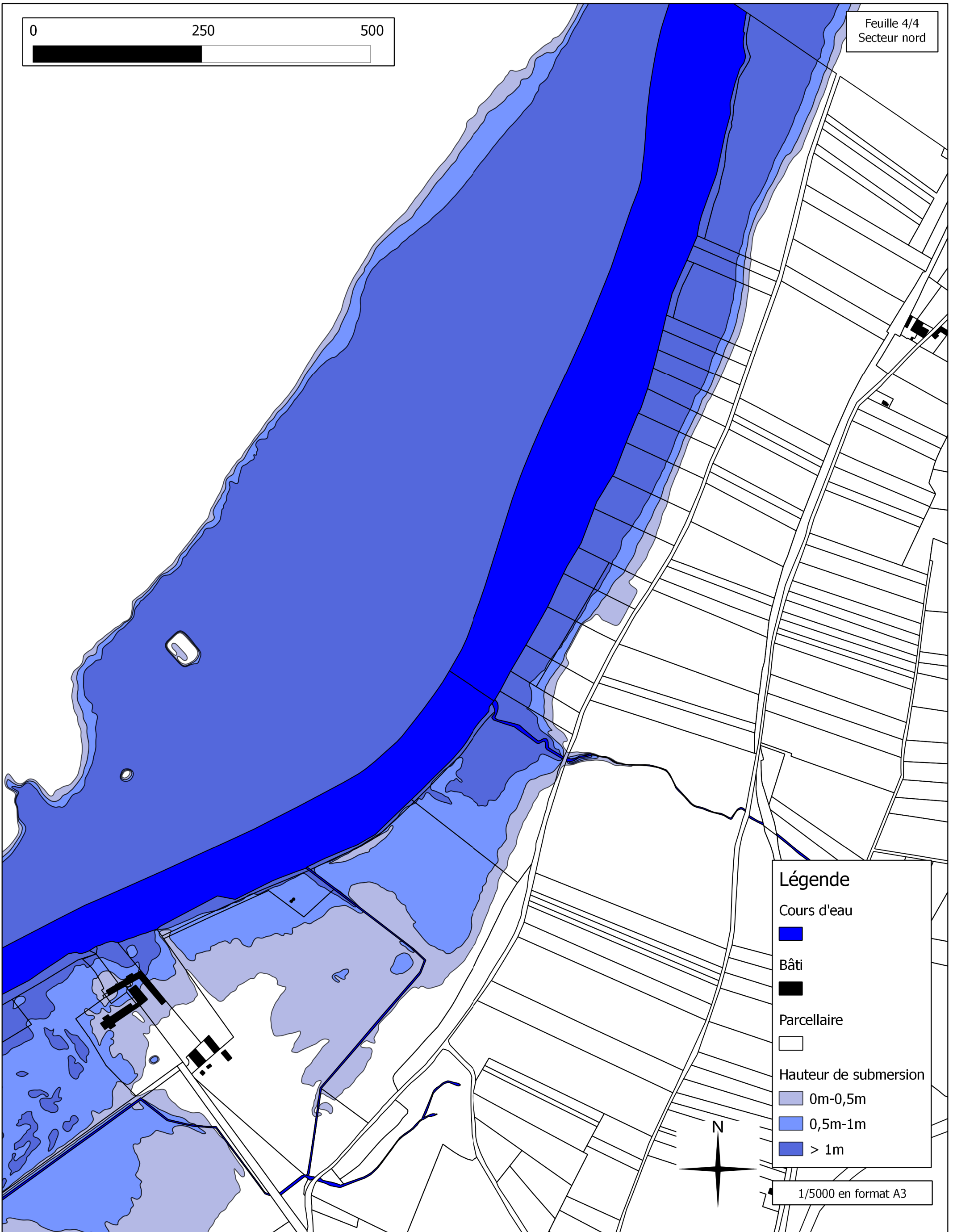
DDT38 / SPR - Novembre 2012



Aléa exceptionnel : ligne d'eau correspondant à la crue très forte de l'EGR (Etude Globale Rhône) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.
Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.

Carte de croisement de la ligne d'eau de l'ALEA EXCEPTIONNEL du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône
Fond cadastral
Commune de LA BALME-LES-GROTTES

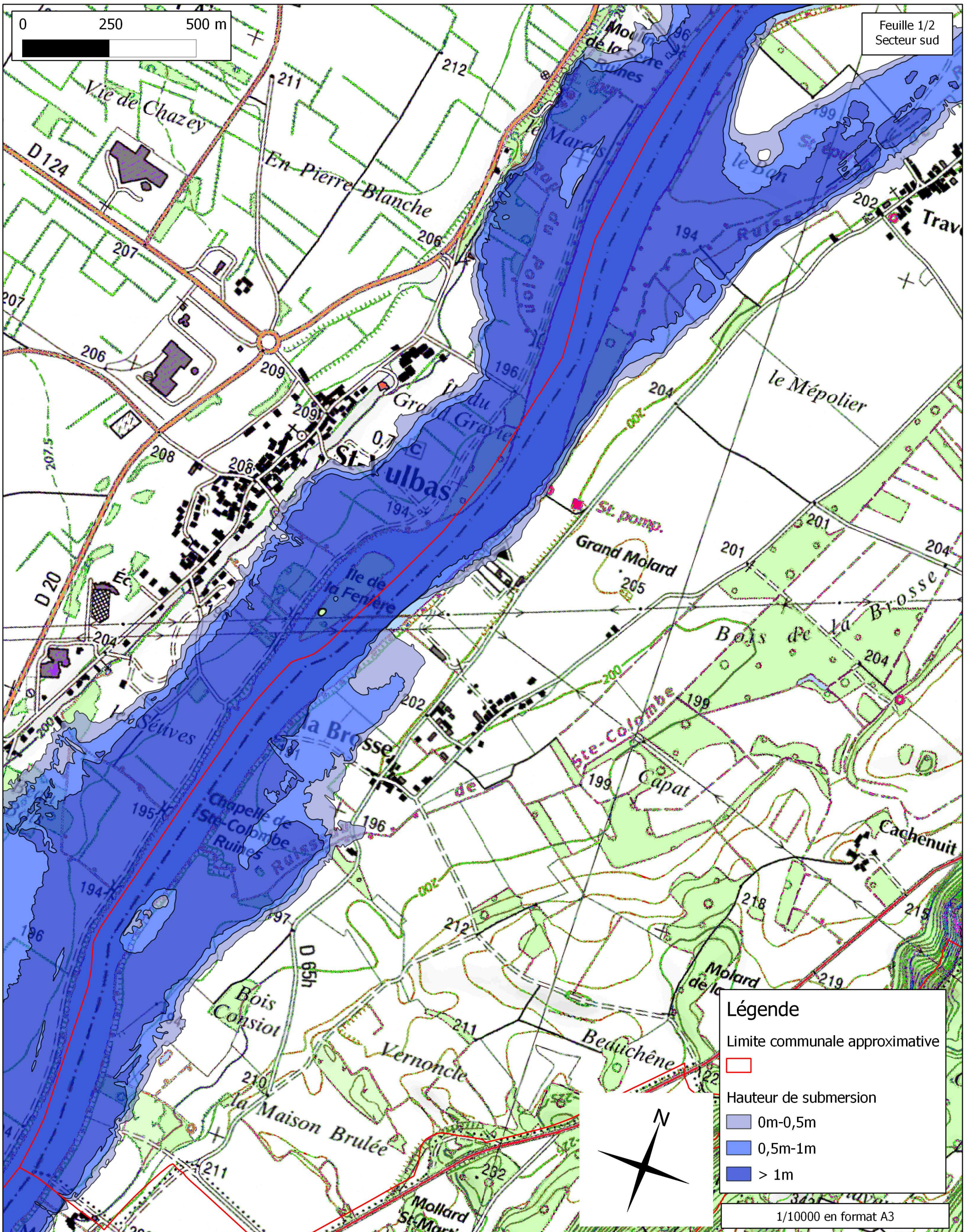
DDT38 / SPR - Novembre 2012



Aléa exceptionnel : ligne d'eau correspondant à la crue très forte de l'EGR (Etude Globale Rhône) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.
Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.

**Carte de croisement de la ligne d'eau de l'ALEA EXCEPTIONNEL du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône
Commune de LA BALME-LES-GROTTES**

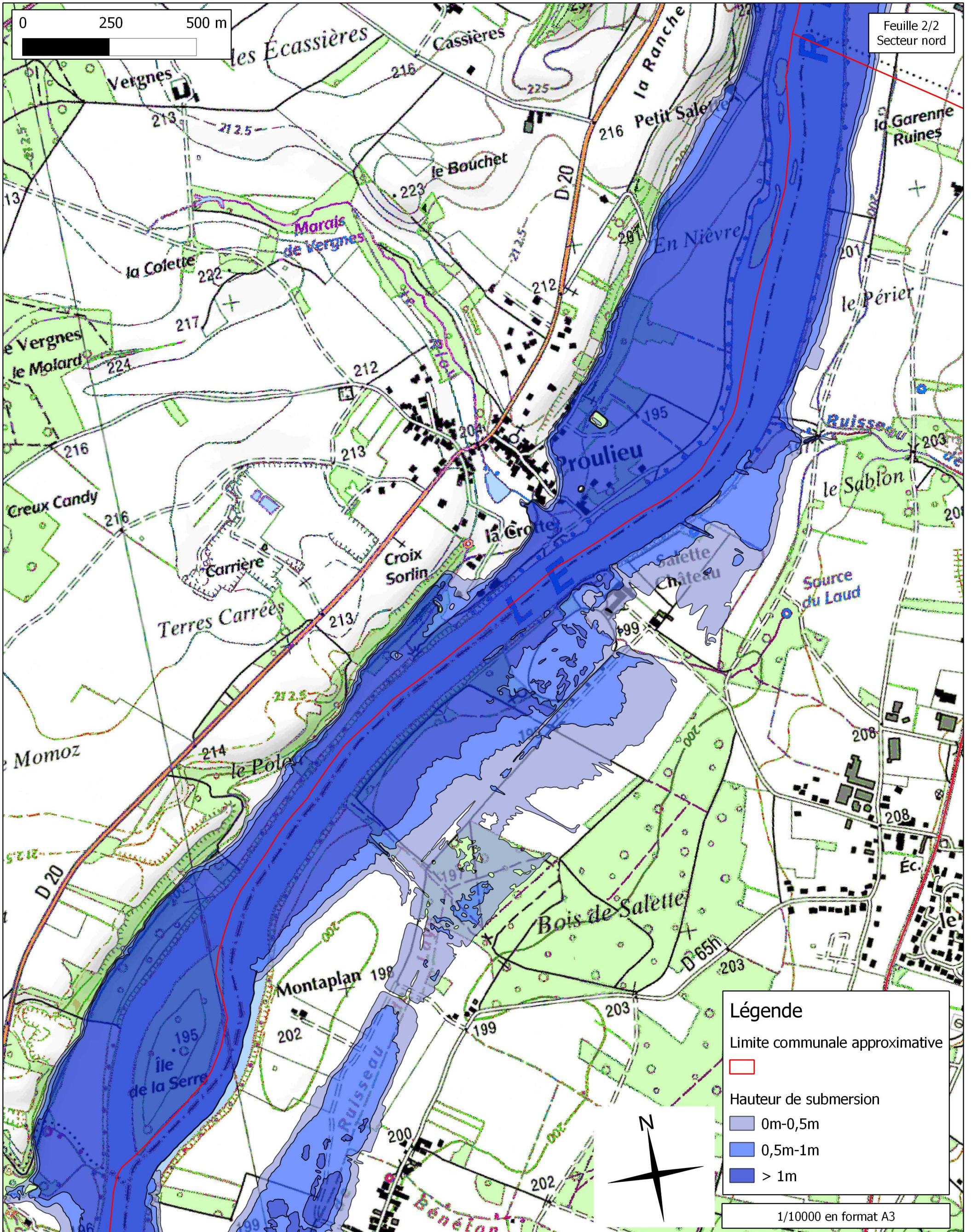
DDT38 / SPR - Novembre 2012



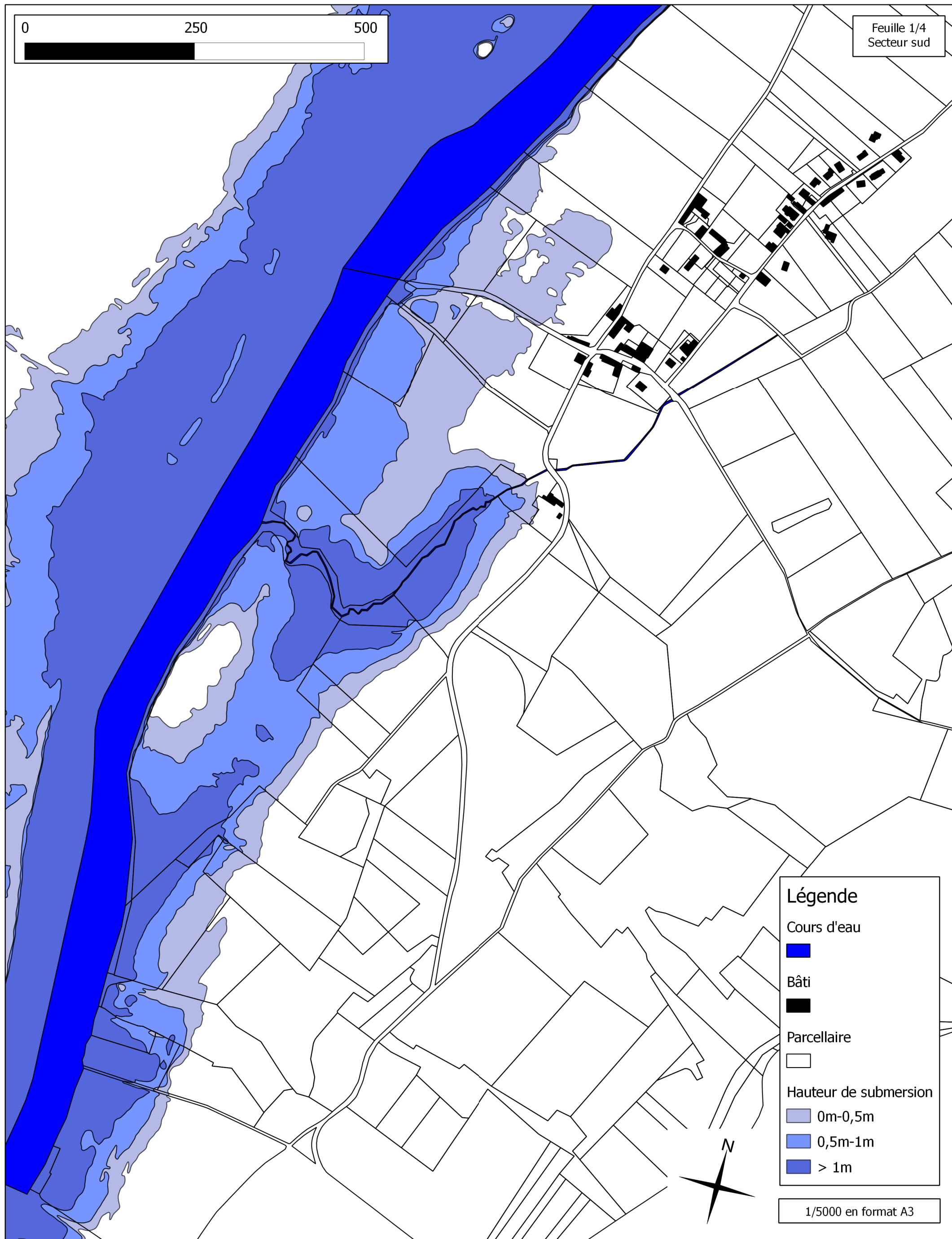
Aléa exceptionnel : ligne d'eau correspondant à la crue très forte de l'EGR (Etude Globale Rhône) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.
Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.

**Carte de croisement de la ligne d'eau de l'ALEA EXCEPTIONNEL du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône
Commune de LA BALME-LES-GROTTES**

DDT38 / SPR - Novembre 2012



Aléa exceptionnel : ligne d'eau correspondant à la crue très forte de l'EGR (Etude Globale Rhône) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.
Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.

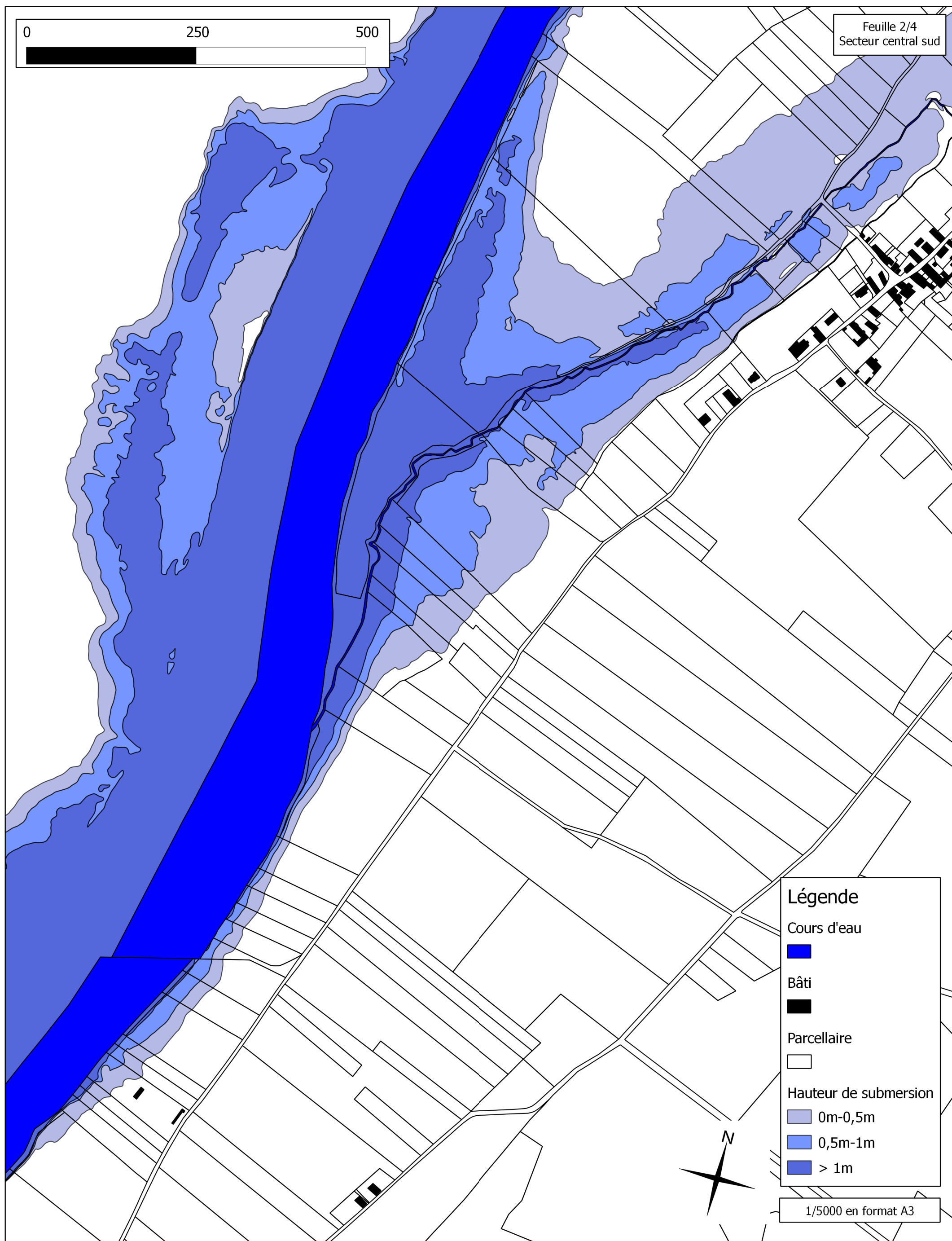


Aléa de référence : ligne d'eau DREAL Rhône-Alpes (cartographie d'avril 2011 présentée par la DREAL en réunions des 27 mai et 9 juin 2011) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.

Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.

Carte de croisement de la ligne d'eau de l'ALEA DE REFERENCE du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône
Fond cadastral
Commune de LA BALME-LES-GROTTES

DDT38 / SPR - Novembre 2012

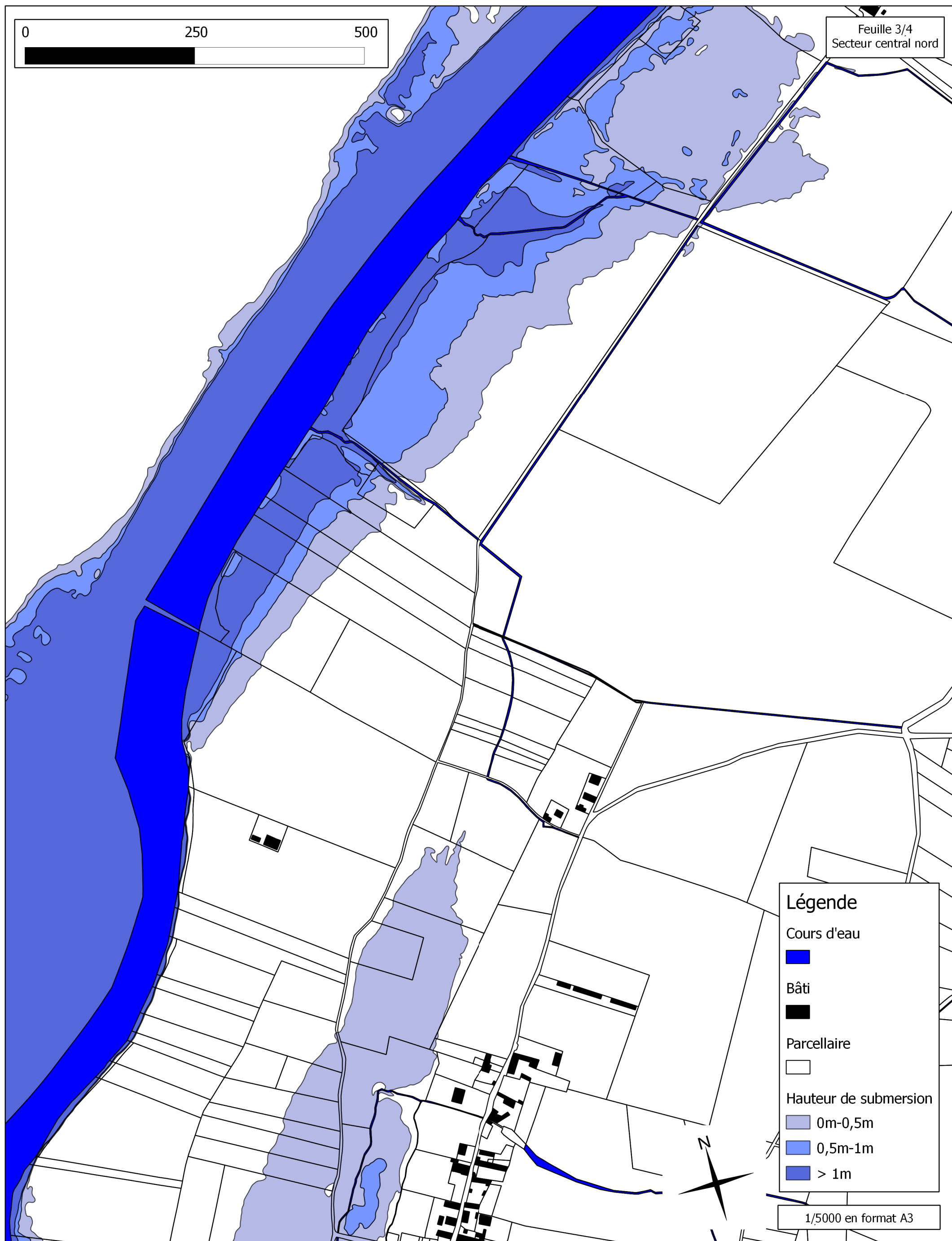


Aléa de référence : ligne d'eau DREAL Rhône-Alpes (cartographie d'avril 2011 présentée par la DREAL en réunions des 27 mai et 9 juin 2011) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.

Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.

**Carte de croisement de la ligne d'eau de l'ALEA DE REFERENCE du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône
Fond cadastral
Commune de LA BALME-LES-GROTTES**

DDT38 / SPR - Novembre 2012

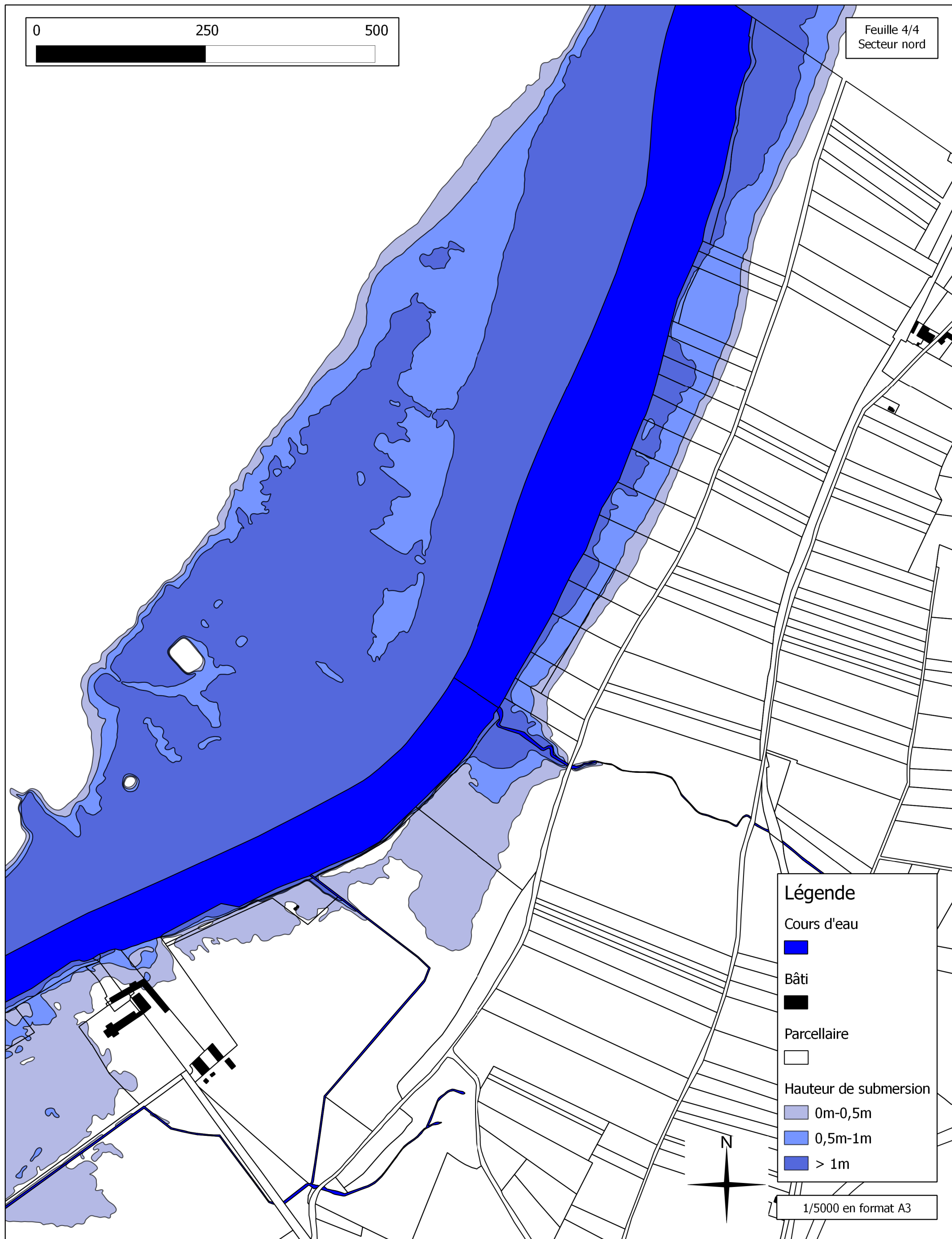


Aléa de référence : ligne d'eau DREAL Rhône-Alpes (cartographie d'avril 2011 présentée par la DREAL en réunions des 27 mai et 9 juin 2011) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.

Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.

Carte de croisement de la ligne d'eau de l'ALEA DE REFERENCE du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône
Fond cadastral
Commune de LA BALME-LES-GROTTEs

DDT38 / SPR - Novembre 2012

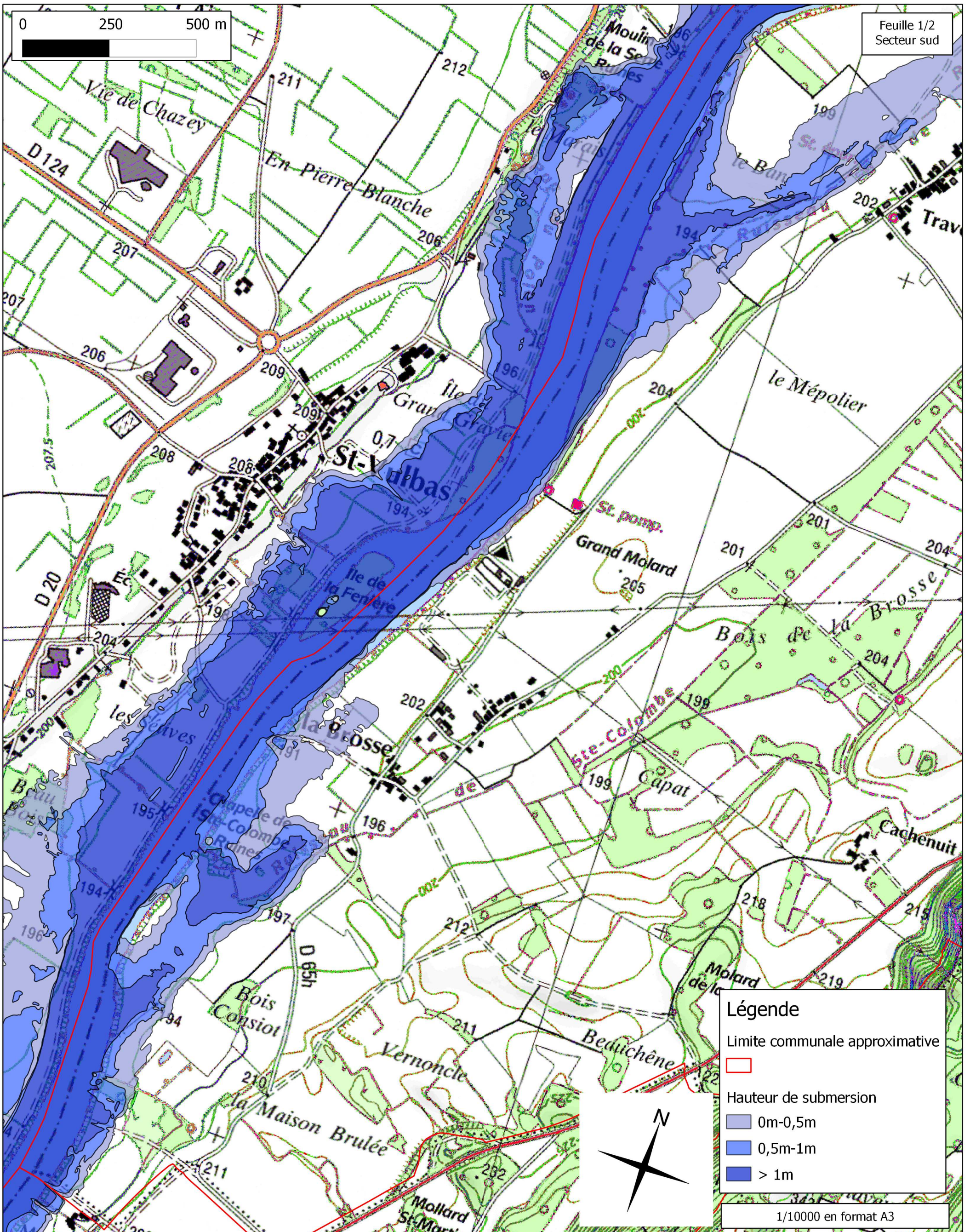


Aléa de référence : ligne d'eau DREAL Rhône-Alpes (cartographie d'avril 2011 présentée par la DREAL en réunions des 27 mai et 9 juin 2011) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.

Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.

**Carte de croisement de la ligne d'eau de l'ALEA DE REFERENCE du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône
Commune de LA BALME-LES-GROTTES**

DDT38 / SPR - Novembre 2012

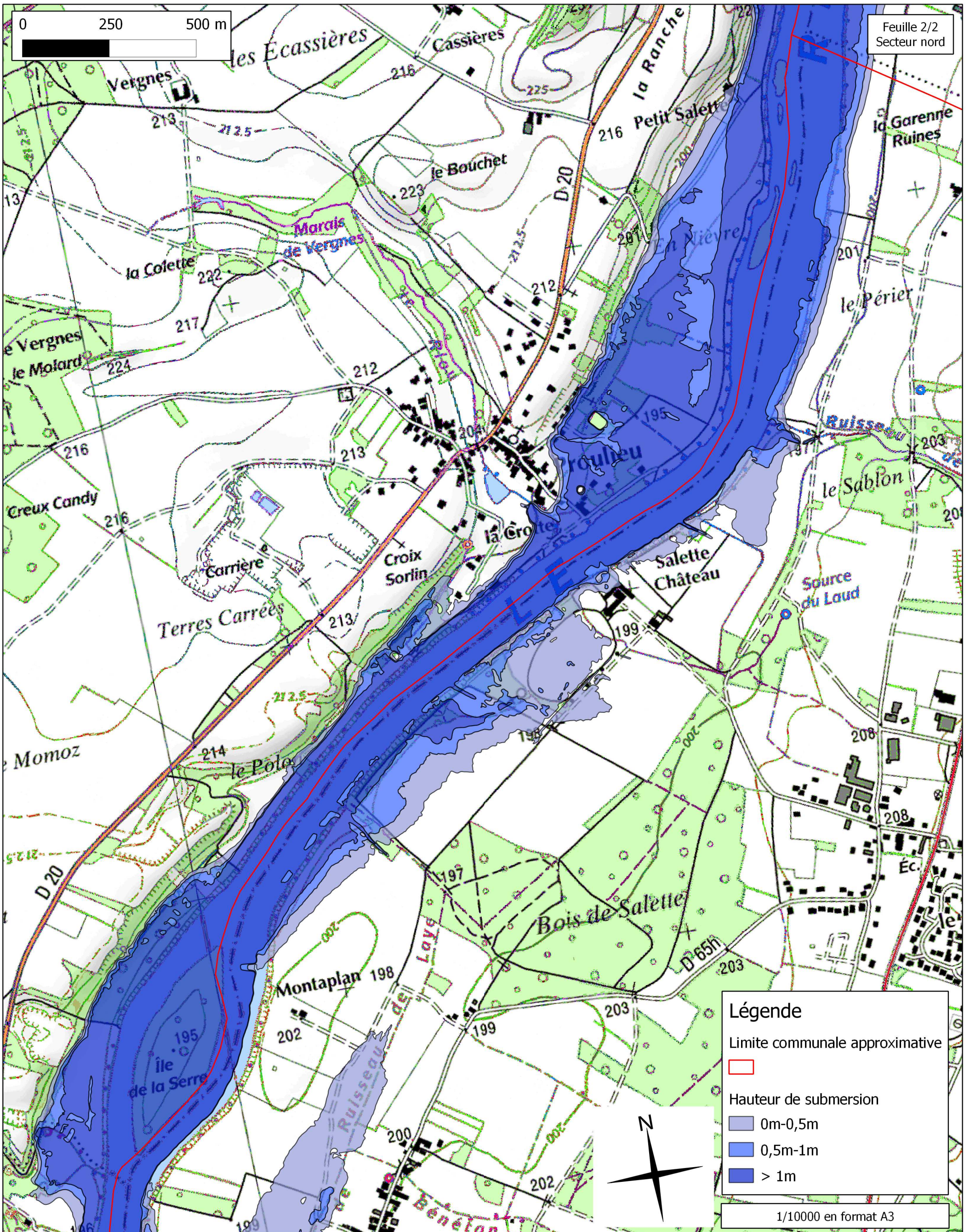


Aléa de référence : ligne d'eau DREAL Rhône-Alpes (cartographie d'avril 2011 présentée par la DREAL en réunions des 27 mai et 9 juin 2011) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.

Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.

**Carte de croisement de la ligne d'eau de l'ALEA DE REFERENCE du Rhône avec la cartographie IGN de la BDT Rhône
Commune de LA BALME-LES-GROTTES**

DDT38 / SPR - Novembre 2012



Aléa de référence : ligne d'eau DREAL Rhône-Alpes (cartographie d'avril 2011 présentée par la DREAL en réunions des 27 mai et 9 juin 2011) précisée par le tableau DDT/SPR/AR1 du 27 octobre 2011.

Les zones inondables sont affichées à l'intérieur d'une marge de 500m au delà des limites de la commune pour montrer la connexion du phénomène inondation avec les territoires des communes voisines. La non représentation de zones inondables au delà de cette marge ne signifie pas l'absence du phénomène inondation : consulter les cartes des communes correspondantes.



Les plans de prévention des risques d'inondation du fleuve Rhône et de ses affluents à crue lente

Doctrine commune

Juillet 2006



Direction Régionale de l'Environnement

RHÔNE-ALPES
BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE

SOMMAIRE GÉNÉRAL

Préambule	5
1 Les principes généraux de la prévention du risque inondation et le contexte rhodanien	6
Le contexte rhodanien	8
L'hydrologie.....	8
Les aménagements.....	8
Les enjeux exposés.....	9
2 Le PPRI : un des objectifs majeurs de la stratégie globale de prévention des inondations sur le Rhône	10
Le PPRI : justification et légitimité	11
1. Un des volets forts du programme d'actions de la stratégie globale de prévention des inondations	11
2. Une action qui relève de la responsabilité de l'Etat.....	12
3. Une démarche à l'échelle du fleuve	12
4. La maîtrise du développement urbain : le PAC de l'Etat, son association à l'élaboration de la planification et la recherche de développement alternatif hors zones inondables	13
L'aléa	16
1. Règles générales de la détermination de l'aléa	16
2. Connaissance de l'aléa dans les espaces en arrière des digues.....	20
3. Aléas conjugués.....	22
Les enjeux	23
1. L'évaluation des enjeux.....	23
2. Les espaces urbanisés.....	24
3. Les zones d'expansion des crues (ZEC)	25
4. Les autres enjeux.....	26
5. La cartographie des enjeux.....	27
3 Le contenu réglementaire du PPR	28
Zonage et règlement : présentation synthétique	29
1. Règles générales.....	31
2. Espaces situés derrière les digues	33
3. Espaces protégés par les digues de la Compagnie Nationale du Rhône	37
4. Les espaces situés entre l'enveloppe de la crue de référence et l'enveloppe de la crue exceptionnelle	39
Les mesures sur l'existant	40
Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde	41
La mention des autres réglementations	42
4 La gestion de la période transitoire : PIG et autres dispositions	44
Le PIG : un outil pertinent	45
1. Contenu du PIG.....	46
2. Le PIG et les procédures réglementaires anciennes ou en cours d'élaboration	46
Propositions	47
5 La concertation et l'information	48
La concertation et la communication réglementaire	49
Informer et communiquer sur la mise en place d'une doctrine PPRI du Rhône	50
6 Glossaire Références réglementaires et documentaires	51
Glossaire	52
Références réglementaires et documentaires	53

A1 Annexe technique relative aux ouvrages de protection et aux espaces protégés.	
Qualification des digues «résistantes à la crue de référence»	55
Cadre général	57
1. Les principes.....	57
2. Les ouvrages concernés.....	59
3. Les collectivités concernées.....	60
4. Le périmètre à prendre en compte.....	60
5. Les débits à prendre en compte : crue de référence, crue exceptionnelle.....	61
6. Le processus de qualification des « digues résistantes à la crue de référence ».....	62
La prise en compte des ouvrages dans le plan de prévention des risques inondation (PPRI)	63
1. Dans l'enveloppe de la crue de référence.....	64
2. Dans les surfaces comprises entre l'enveloppe de la crue de référence et l'enveloppe de la crue exceptionnelle.....	65
Les digues résistantes à la crue de référence :	66
contenu du dossier à constituer et critères de qualification	66
1. Situation institutionnelle et administrative - Historique des ouvrages.....	66
2. Les critères techniques.....	66
3. Les modalités de surveillance et de gestion.....	72
4. L'étude de danger.....	74
Le traitement des digues CNR	77
Bibliographie	78
A2 Annexe technique relative aux zones d'expansion des crues(ZEC)	79
Préambule	81
Les zones inondables et les zones d'expansion des crues du Rhône : définition, inventaire et objectifs de préservation	82
1. Rappel (doctrine pages 25 et 26).....	82
2. Zones inondables, zones d'expansion des crues : principes guidant leur préservation.....	82
Les zones d'expansion des crues dont la préservation est prioritaire	84
1. Les zones d'expansion des crues inventoriées dans l'étude globale pour une réduction des risques dus aux crues du Rhône.....	84
2. Les zones d'expansion des crues soustraites aux inondations par les aménagements CNR, réservées pour une reconquête éventuelle.....	86
3. Le Rhône en aval de Beaucaire.....	87
Conclusion	88
Cartographie des ZEC du bassin	89
A3 Annexe technique relative aux espaces stratégiques en mutation	90
Préambule	92
Définition des « espaces stratégiques en mutation »	92
Rappel de la doctrine.....	92
Définition donnée dans la doctrine.....	93
Les critères à retenir.....	93
Contenu du dossier de l'espace retenu	95
Renseignements des critères.....	95
Argumentaire justifiant de l'inscription de l'espace.....	95
Conditions de mise en œuvre	96
Synthèse des principales étapes	97

Les propositions de ce document s'inscrivent dans les principes directeurs de la stratégie globale de prévention des inondations du Rhône et de ses affluents confiée le 21 janvier 2004 par le Premier ministre au préfet coordonnateur de bassin Rhône - Méditerranée. Ces principes ont été débattus avec les grandes collectivités (dans le cadre du comité de pilotage) et ont été mis à la concertation avec les populations.

Dans le programme d'action qui en découle, la place du volet «prévention réglementaire» constitue une responsabilité forte de l'Etat : le plan de prévention des risques d'inondation (**PPRI**) est un outil essentiel pour répondre aux objectifs majeurs que sont la **sécurité des personnes** (objectif prioritaire qui détermine les contraintes les plus strictes là où cette sécurité est en jeu) et la **réduction des dommages et des coûts d'indemnisation supportés par la collectivité** (par la maîtrise du développement urbain en zone inondable et la réduction de la vulnérabilité de l'existant).

Les propositions qui concernent l'ensemble du couloir rhodanien de la frontière suisse à la mer sont cohérentes avec la doctrine de l'Etat en matière de prévention des risques, dont elles s'efforcent d'explicitier les modalités d'application dans le contexte du fleuve Rhône. Elles sont applicables sur les affluents concernés par les crues de plaine. Pour les cours d'eau à crues rapides, elles devront être précisées et adaptées à cet aléa particulier.

Les deux impératifs de **non-augmentation des enjeux exposés** et de **préservation des champs d'expansion des crues** doivent se traduire, dans les PPR, par l'interdiction de créer de nouvelles zones urbanisées en secteur inondable, sauf sur une liste limitative d'«espaces stratégiques en mutation». Les perspectives de développement urbain doivent être recherchées prioritairement en dehors de ces zones. Pour les zones urbanisées actuelles, le PPR doit permettre aux habitants de poursuivre une activité normale, en prescrivant ou en recommandant la réduction de la vulnérabilité de l'existant, et en prenant en compte les nécessités d'achèvement et de renouvellement urbain en fonction de la gravité des aléas.

L'exposition au risque des **terrains situés en arrière des digues** est un problème majeur, largement mis en évidence par les événements récents, difficile à traiter sur le **plan technique, institutionnel et juridique** : comment apprécier le niveau de sécurité des digues ? Comment le garantir sur le long terme ? Comment s'articule l'exercice des responsabilités de l'Etat, du gestionnaire de la digue et de l'autorité délivrant le permis de construire ? ...

Si les **travaux de sécurisation** des digues sont légitimes, et même indispensables pour protéger les lieux urbanisés actuels, ils ne **doivent pas donner lieu à urbanisation nouvelle** dans les zones aujourd'hui non urbanisées. Ils pourront éventuellement permettre les constructions dans les zones déjà urbanisées, sous réserve d'une validation sur le **niveau de sécurité des digues** qui engagera la responsabilité de l'Etat. L'action de celui-ci s'appuie sur plusieurs réglementations qui doivent être mises en œuvre de manière cohérente : ainsi, le classement des digues intéressant la sécurité publique, suivi des prescriptions de contrôle, de surveillance et d'entretien, est un préalable à la gestion du droit des sols décliné dans la présente doctrine.

Sur plusieurs points, des compléments restent à apporter. Ils seront nourris par des démarches lancées aujourd'hui dans le cadre de l'élaboration de la stratégie globale : obligations aux gestionnaires des réseaux et des services publics, réduction de la vulnérabilité de l'habitat, des entreprises et des activités agricoles.

Sur ces sujets, comme sur les réflexions relatives au développement urbain évoquées plus haut, un partenariat doit s'instaurer avec les collectivités locales et les acteurs concernés, dans l'esprit de co-responsabilité voulu par la loi «risques» du 30 juillet 2003 et dans la logique du processus de concertation retenu par le comité de pilotage.

L'objectif est de couvrir toutes les communes riveraines du Rhône d'un PPR répondant entièrement aux principes qui sont proposés. La priorité doit aller à la révision des procédures les plus anciennes (PSS et PZS), dans les secteurs où les enjeux exposés sont les plus importants. Mais dès à présent, il convient d'arrêter des dispositions pour la **période transitoire** jusqu'à l'approbation définitive des PPR.

Il s'agit en effet, de donner un affichage politique fort et de fournir un cadre immédiat à la gestion du risque dans l'aménagement du territoire.

Un « porter à connaissance prévention des inondations du Rhône » général pour tout le cours du fleuve contenant des prescriptions particulières pour la gestion de la période transitoire est préconisé. La procédure de **projet d'intérêt général (PIG)** pourra être engagée pour les secteurs à forts enjeux.

La doctrine commune pour les PPRI du Rhône a été élaborée par un groupe de suivi animé par la DIREN Rhône-Alpes au titre du Bassin Rhône-Méditerranée, regroupant les DIREN Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Languedoc-Roussillon, les DDE des onze départements riverains et le service navigation Rhône-Saône.

Le ministère de l'écologie et du développement durable (direction de l'eau et direction de la prévention de la pollution et des risques) a participé à ce travail en appui aux acteurs locaux et en tant que garant des principes nationaux de prévention.

Elle a été validée en Commission administrative de bassin le 31 mai 2005 (document principal) et le 14 juin 2006 (version révisée et annexes).

1 | Les principes généraux de la prévention du risque inondation et le contexte rhodanien

Prévenir les risques d'inondation, c'est préserver l'avenir, en agissant pour réduire le plus possible les conséquences dommageables lors des événements futurs : protéger en priorité les vies humaines, limiter les dégâts aux biens et les perturbations aux activités sociales et économiques. La prévention doit combiner des actions de réduction de l'aléa (phénomène physique), de réduction de la vulnérabilité (enjeux exposés à l'inondation), de préparation et de gestion de la crise. Le plan de prévention des risques d'inondation (PPRI), dispositif de prévention réglementaire porté par l'Etat, doit prendre place dans la démarche générale de prévention.

Le risque est au croisement de l'aléa et de la vulnérabilité. La prévention doit porter sur ces deux paramètres :

- **L'aléa** est le phénomène physique caractérisé par son intensité, son étendue, sa fréquence, sa durée... Il est constitué sur le corridor rhodanien par des débordements du fleuve lui-même auxquels se combinent des arrivées d'eau des affluents ou des bassins versants. Il représente sur le Rhône des débits et des masses d'eau considérables. Les marges de réduction sont réduites, mais on doit veiller à ne pas altérer les conditions d'écoulement dans le lit mineur et d'expansion des crues dans le lit majeur, ce qui implique une gestion solidaire au niveau du bassin ; par ailleurs, les risques de défaillance des digues doivent être traités prioritairement, eu égard à la sécurité des personnes et aux enjeux considérables sur les nombreux secteurs endigués, particulièrement sur le Rhône aval.
- **La vulnérabilité** concerne les personnes, les biens et les activités susceptibles de subir des dommages lorsque survient l'aléa. Les enjeux exposés sont très importants ; il est impératif de ne pas les augmenter, et pour l'existant, les marges de réduction existent et offrent des perspectives intéressantes dans de multiples domaines.
- Même si des avancées significatives sont faites sur les deux points précédents, le retour de crues dommageables est inéluctable et il faudra un jour ou l'autre faire face à cet événement : s'y préparer par l'information, l'élaboration des plans de secours..., anticiper l'arrivée de l'événement par la prévision et l'alerte et gérer la crise. L'expérience a démontré qu'une bonne anticipation et une bonne gestion de la crise permettent de réduire significativement les dommages.

La loi « risques » du 30 juillet 2003 insiste sur le nécessaire partage des responsabilités entre les différents acteurs. Trois idées forces sont exprimées dans cette loi :

- les risques peuvent être réduits mais ne seront jamais supprimés ;
- tout n'a pas été essayé pour réduire les risques et il reste des pistes à explorer ;
- les solutions sont rarement instantanées. Beaucoup des dispositions prises aujourd'hui ne porteront leurs fruits que sur une ou deux générations mais il est nécessaire de les engager au plus vite.

Partant du principe que le risque zéro n'existe pas, la loi pose l'objectif principal de la contribution de chaque acteur, nécessaire pour réduire le danger à la source, ainsi que pour établir une conscience et une culture du risque. La loi demande aux services publics de s'organiser pour donner les moyens à chaque personne de devenir acteur face au risque.

Le plan de prévention des risques d'inondation (PPRI), dispositif de prévention réglementaire porté par l'Etat, doit prendre place dans la démarche générale de

prévention : **la première priorité est de préserver les vies humaines ; la deuxième priorité est de réduire le coût des dommages** qui est reporté *in fine* sur la collectivité, par le biais du système d'assurance « catastrophes naturelles » et des solidarités publiques qui se mettent en place à chaque événement majeur. De ce fait, l'Etat, garant de l'intérêt national, doit être très vigilant en matière d'accroissement de l'urbanisation et de développements nouveaux en zone soumise à un risque d'inondation pour réduire la vulnérabilité humaine et économique.

Le contexte rhodanien

L'hydrologie

La crue de mai 1856 est la plus forte crue observée depuis deux siècles sur l'ensemble du fleuve, à l'exception du Rhône amont où les plus fortes références sont soit 1944, soit 1990. Sur le Rhône aval, le débit de la crue de décembre 2003 a approché sans l'atteindre celui de 1856.

Le bassin du Rhône est soumis aux deux influences des climats océanique et méditerranéen : l'origine et l'importance des pluies et de leur ruissellement déterminent l'ampleur de la crue ; les phénomènes de concomitance avec l'Ain, la Saône, l'Isère, le Gard et l'Ardèche, la Durance... peuvent jouer un rôle décisif dans la formation du débit de pointe.

On distingue quatre types de crues : crues océaniques, affectant plutôt la Saône et le Rhône amont, crues cévenoles, crues méditerranéennes, ces deux dernières affectant plutôt le sud du bassin et pouvant provoquer des montées rapides des eaux sur le Rhône aval comme en 2003, crues généralisées affectant l'ensemble du bassin comme en 1856.

Les aménagements

L'histoire des endiguements du Rhône est ancienne, remontant pour certains au Moyen-Age, avec un développement important entre 1750 et 1850. C'est à la suite des inondations de 1856 que la configuration actuelle va se dessiner : endiguements submersibles aux crues « extraordinaires », mais insubmersibles aux crues « ordinaires », protection des villes (Lyon, Arles...), ouvrages continus de Beaucaire à la mer et discontinus à l'amont.

A la fin du 19^{ème} siècle les aménagements sur le Rhône moyen et aval des épis « Girardon », destinés à favoriser la navigation, ont contribué à diminuer la capacité hydraulique du lit mineur.

Au 20^{ème} siècle, les aménagements de la Compagnie nationale du Rhône (CNR) vont créer de nouveaux endiguements « réputés insubmersibles », qui protègent de grandes surfaces (120 km² : villes, villages et zones agricoles) mais de ce fait soustrairont à l'inondation une partie importante des champs d'expansion des crues.

Aujourd'hui, de Seyssel (Haute-Savoie) à la mer, 1000 km de digues ceinturent le Rhône, dont 430 km d'ouvrages syndicaux ou communaux (250 km sur le delta) et 570 km de digues CNR bordant le lit mineur ou les canaux usiniers.

Lors des crues d'octobre 1993, janvier 1994 et décembre 2003, des ruptures de digues (non CNR) ont amplement démontré la fragilité des ouvrages et la vulnérabilité des habitations et activités installés dans les espaces supposés protégés.

Les enjeux exposés

Ils sont considérables, comme l'ont montré à la fois l'étude globale sur les crues du Rhône (approche théorique) et le recensement détaillé des dégâts de la crue de décembre 2003 qui a affecté le Rhône aval. La plupart des villes et villages riverains du Rhône sont concernés, soit par des inondations directes (débordements), ou indirectes (remontées de nappe et de réseaux), soit par des risques de ruptures de digues : habitations, activités commerciales et industrielles, services publics.

Si les dommages aux villages et zones agricoles se manifestent parfois pour des crues très modérées, les grandes agglomérations plutôt bien protégées contre les crues moyennes pourraient subir des dommages très forts pour les crues exceptionnelles.

Les installations humaines au bord du fleuve sont anciennes, comme le montrent les chroniques des crues historiques, mais avec le développement urbain et économique du 20^{ème} siècle, l'accroissement des enjeux exposés a été significatif. Le rapport d'inspection sur la crue de décembre 2003 indique :

« Force a été de constater, à l'occasion en particulier des inondations catastrophiques sus-évoquées et des retours d'expérience qui ont suivi, que l'urbanisation en zone inondable n'a pas été maîtrisée, en particulier dans les communes où le risque est très élevé... »

2 | Le PPRI : un des objectifs majeurs de la stratégie globale de prévention des inondations sur le Rhône

Le PPRI : justification et légitimité

Le PPRI : un des volets forts du programme d'actions de la stratégie globale.

Le PPRI : une action qui relève de la responsabilité de l'Etat.

Le PPRI : une démarche à l'échelle du fleuve : obligation de mettre à niveau et d'harmoniser les procédures hétérogènes actuelles, sur l'ensemble du couloir rhodanien.

En amont du PPRI : la responsabilité de l'Etat dans le porter à connaissance ; l'association à l'élaboration des documents de planification pour favoriser la prise en compte des risques et la recherche d'un développement urbain hors zones inondables.

1. Un des volets forts du programme d'actions de la stratégie globale de prévention des inondations

Un des objectifs majeurs de la stratégie globale de prévention des inondations du Rhône et de ses affluents est de ne pas augmenter la vulnérabilité des personnes et des biens, et de réduire celle de l'existant.

L'outil essentiel de l'Etat pour mettre en œuvre cet objectif est le PPR, servitude d'utilité publique. Il permet de maîtriser l'urbanisation en zone inondable et de prendre en compte le risque d'inondation dans les décisions d'aménagement et de développement.

La déclinaison de ces objectifs au niveau du bassin et à travers les documents à venir implique :

- **sur l'affichage de l'aléa** : de veiller à un affichage incontestable de la crue de référence et de l'aléa ; en particulier, identifier clairement les zones de danger pour la sécurité des personnes ; prendre en compte l'ensemble des risques d'inondation susceptibles d'intervenir (débordements, surverse ou rupture de digues, impluvium local, confluences, ruissellement pluvial, remontées de nappes et de réseaux...).
- **sur la préservation des champs d'expansion des crues** : sur le corridor fluvial, cette fonction qui a été altérée par divers aménagements, dont ceux de la CNR doit à l'avenir être absolument préservée, et sur certains sites, le PPRI doit réserver la possibilité de l'optimiser ou de la restaurer.
- **sur l'obligation de ne pas augmenter la vulnérabilité** : en premier lieu, considérer la sécurité des personnes : interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où, quels que soient les aménagements, cette sécurité ne peut être garantie intégralement.
Empêcher l'accroissement des dommages aux biens en maîtrisant le développement urbain :
 - > veiller à ce que soit interdit toute nouvelle construction dans les zones inondables soumises aux aléas les plus forts ;
 - > contrôler strictement l'extension de l'urbanisation, c'est-à-dire la réalisation de nouvelles constructions dans les zones d'expansion des crues ;
 - > penser l'urbanisation et le développement des collectivités territoriales dans un cadre territorial élargi avec une recherche hors zones soumises au risque d'inondation.

- **sur la réduction de la vulnérabilité de l'existant** : autoriser et éventuellement prescrire les travaux et les aménagements du bâti et de ses accès permettant de réduire le risque, et à l'inverse interdire les aménagements nouveaux susceptibles d'augmenter la vulnérabilité.
- **sur la préparation à la crise et la gestion de crise** : le PPR, par sa note de présentation et un affichage clair du risque, doit contribuer à la préparation à la crise (information préventive, mémoire du risque, apprentissage des bons réflexes) ; en application de la loi « risques » du 30 juillet 2003, il y contribue également par la concertation pendant son élaboration (précisée dans l'arrêté de prescription) et une fois approuvé, par l'information communale (minimum tous les deux ans). Dans les communes dotées d'un PPR approuvé, l'élaboration d'un plan communal de sauvegarde est désormais rendue obligatoire dans un délai de deux ans par la loi sur la sécurité civile du 13 août 2004.

2. Une action qui relève de la responsabilité de l'Etat

Le PPR relève de la responsabilité de l'Etat et s'inscrit bien à ce titre dans les principes de la stratégie globale de prévention des inondations du Rhône et de ses affluents dont l'élaboration a été confiée par le Premier ministre au préfet coordonnateur de bassin Rhône-Méditerranée le 21 janvier 2004 (arrêté NOR: PRMX 0407077A).

Une large concertation a été engagée pour que l'ensemble des acteurs porteurs de cette stratégie en partagent les principes directeurs.

L'acteur principal du PPR est l'Etat qui devra élaborer chaque PPR avec ce même souci afin que ceux-ci soient bien l'expression de cette volonté partagée de mettre en œuvre avec les collectivités locales une véritable prévention du risque inondation.

3. Une démarche à l'échelle du fleuve

La mise en place des PPRI doit être planifiée à l'échelle du fleuve et de ses affluents. Cette planification doit respecter les principes de priorité aux secteurs les plus dangereux en particulier pour les affluents concernés par les crues rapides. Aujourd'hui, la couverture des 242 communes concernées par les inondations du Rhône sur les 11 départements riverains est très hétérogène, tant en terme de couverture géographique, que de type et d'ancienneté des procédures (58 PPRI, 13 PERI, 138 PSS, 12 PZI, 21 néant) et de contenu (zonages, règlement). Des PPRI sont prescrits, non encore approuvés dans 34 communes.

Les procédures anciennes (PSS et PZS) qui avaient pour vocation principale pour les PSS de maintenir le libre écoulement des eaux et pour les PZS de réglementer la construction des digues, n'ont pas permis de contrôler suffisamment l'urbanisation en zone inondable et l'accroissement des enjeux exposés aux inondations.

D'autre part, les procédures plus récentes, (PERI entre 1983 et 1994 et PPR depuis 1995) ne s'appuient pas forcément sur des bases homogènes (affichage de l'aléa, zonage et règlement), notamment parce que des règles particulières ont été précisées assez récemment (digues) et que les crues de décembre 2003 sont à prendre en compte sur certains affluents.

La mission d'inspection suggère aux préfets de réaliser des PPR en priorité sur les communes pour lesquelles il n'existe que le PZS et pour lesquelles la pression foncière est importante. Les enjeux forts et les urgences sont surtout sur les grosses agglomérations et dans les 5 départements du cours aval (Drôme, Ardèche, Gard, Vaucluse et Bouches-du-Rhône).

De plus, pour pouvoir subventionner des mesures de réduction de la vulnérabilité celles-ci doivent être prescrites dans les PPR, ce qui implique également des révisions de procédures.

La révision de l'ensemble de ces documents est donc nécessaire, et prioritaire sur les procédures anciennes (PSS et PZS) et celles dont les règlements sont insuffisants au regard des points fondamentaux de cette doctrine.

Les règles d'élaboration des PPRI doivent être harmonisées et mises à niveau en cohérence avec le programme d'actions de la stratégie globale de prévention des inondations.

A titre d'exemple, c'est dans ce sens que l'élaboration d'un PPRI est en cours sur 27 communes du Grand Lyon dont les principaux enjeux concernent la réduction de la vulnérabilité de l'existant, la préservation des champs d'expansion des crues (solidarité amont-aval) et la préparation de la gestion de crise.

Il est urgent de mettre en œuvre ces procédures et d'informer les collectivités locales des principes avec lesquels elles seront élaborées et des conséquences immédiates à en tirer pour l'élaboration des documents de planification territoriale en cours ou à venir.

Des mesures de gestion transitoires des espaces concernés seront définies pour aider à cette prise en compte et assurer dès maintenant une préservation des espaces les plus vulnérables.

4. La maîtrise du développement urbain : le PAC de l'Etat, son association à l'élaboration de la planification et la recherche de développement alternatif hors zones inondables

La stratégie globale de prévention des inondations du Rhône demande de concevoir le développement urbain hors zone inondable, dans une réflexion à une large échelle (échelle intercommunale, bassin de vie...).

4.1. Le « porter à connaissance » de l'Etat

L'Etat a des obligations fortes vis-à-vis des collectivités en matière de « porter à connaissance » pour qu'elles puissent exercer leur compétence en matière d'urbanisme.

Cette obligation législative et réglementaire porte non seulement sur les servitudes qui grèvent le territoire concerné mais également sur l'ensemble des informations nécessaires à l'exercice des compétences des communes.

Ce porter à connaissance doit être tenu à la disposition du public pendant l'élaboration du document d'urbanisme. Toute personne intéressée pourra donc demander à le consulter dès sa réception en mairie.

A ce titre, l'Etat doit communiquer l'ensemble des informations dont il dispose concernant le risque inondation depuis les servitudes (documents de cartographie réglementaire) jusqu'aux études complémentaires permettant, notamment, une connaissance plus fine de l'aléa (événements récents de nature à revoir l'aléa de référence, enveloppe hydrogéomorphologique, cartographie des zones inondées 2003...) pour une meilleure prise en compte dans les décisions d'urbanisme. Ceci est particulièrement important pour les espaces les plus exposés à l'inondation et là où les enjeux humains et économiques sont les plus forts.

Les espaces urbanisés et ceux situés à l'arrière des digues sont donc fortement concernés. Dans ce domaine, le porter à connaissance devra être très exhaustif et précis (voir pages 33 à 36).

L'Etat par son exercice du contrôle de légalité aura le moyen de vérifier si le contenu des documents d'urbanisme et les choix d'aménagement des collectivités sont bien conformes au « porter à connaissance ».

La responsabilité de l'Etat peut-être engagée (jurisprudence à l'appui) s'il ne transmet pas les documents nécessaires à cette information. Toute carence ou retard en ce domaine dans des secteurs où les risques sont avérés ne pourra qu'aggraver cette responsabilité.

En corollaire, les auteurs d'un document d'urbanisme peuvent engager leur responsabilité s'ils commettent soit une erreur de zonage conduisant à autoriser des constructions dans une zone à risque soit tout simplement, une absence de délimitation des terrains exposés à des risques.

4.2. L'association de l'Etat

L'association de l'Etat à l'élaboration des documents d'urbanisme redéfinie par la loi SRU (solidarité et renouvellement urbain) est le moyen d'accompagner le « porter à connaissance » en créant un véritable lieu de dialogue avec les collectivités territoriales notamment sur les secteurs où les enjeux sont les plus importants.

Cette participation de l'Etat auprès des collectivités sera d'autant plus justifiée et pertinente qu'elle aura été précédée d'un « porter à connaissance » complet et explicite.

Cette association est l'occasion pour l'Etat d'exprimer les principes fondamentaux de la politique nationale de prévention des inondations à prendre en compte dans toutes réflexions de planification.

L'association de l'Etat devra permettre d'orienter les collectivités vers une recherche d'espaces de développement urbain hors zones inondables.

Cette association doit être menée dans un esprit de co-construction dans la prise en compte du risque qui préfigurerait l'esprit dans lequel les PPR devront être élaborés. L'Etat devra donner les servitudes accompagnées de toutes les contraintes et informations utiles, et dans ce cadre les collectivités auront les moyens d'élaborer leur projet de développement territorial en intégrant le risque inondation.

Cette réflexion trouve toute sa pertinence dans le cadre de l'élaboration des SCOT qui ont une influence déterminante sur l'organisation du territoire, notamment parce que les autres documents de planification communaux ou intercommunaux devront être compatibles avec eux.

Les SCOT sont les outils de conception, de mise en œuvre et de suivi d'une planification intercommunale sur l'ensemble de l'espace vécu par les habitants. Ils obligent à élaborer un diagnostic du territoire qui prend en compte l'ensemble des enjeux et en fonction des contraintes, réorientent le développement sur des secteurs moins exposés.

Ils doivent apprécier les incidences prévisibles de leurs orientations sur l'environnement. A ce titre, ils définissent notamment les objectifs relatifs à la prévention des risques, et déterminent les espaces et sites naturels ou urbains à protéger. Ils peuvent en définir la localisation ou la délimitation.

Toutefois, un premier recensement des SCOT riverains du Rhône montre que le bassin est loin d'être complètement couvert.

L'absence de schémas directeurs ou de SCOT ne doit pas être un frein à cette recherche d'espaces alternatifs de développement qui peut et doit tout aussi bien être menée à l'échelle communale dans le cadre de l'élaboration ou révision d'un PLU. Cette étape peut même être l'occasion de démontrer la nécessité et le besoin de mettre en place une intercommunalité qui permette seule de trouver des alternatives acceptables.

Un affichage fort de l'Etat doit accompagner ce PAC inondation sur l'ensemble du bassin, en particulier pour affirmer son caractère d'utilité et de sécurité publique, sa « prédominance » dans la mise en œuvre des politiques publiques et pour asseoir les mesures transitoires qui seront proposées en gestion des actes d'urbanisme dans l'attente des nouveaux PPR.

L'ensemble des éléments développés dans ces deux premiers chapitres devront être repris dans la note de présentation du PPR qui a pour fonction d'expliquer et de justifier la démarche PPR et son contenu. Elle se doit obligatoirement d'être fondée, en particulier vis-à-vis du citoyen et de l' élu mais aussi du juge. En effet, elle est le principal vecteur du dossier PPR pour convaincre l' élu ou le citoyen de la nécessité de la démarche et des décisions qui en résultent. **La note de présentation du PPR doit permettre de convaincre et pas seulement de contraindre.** De plus, la jurisprudence montre l'attention du juge sur la justification de la démarche PPR et des décisions réglementaires prises au travers de la note de présentation.

L'aléa

L'aléa de référence qui doit être pris en compte dans le PPRI correspond à la plus forte crue connue, ou si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière. La prise en compte d'une crue exceptionnelle dépassant la crue de référence ci-avant définie pourra déterminer des prescriptions particulières pour l'implantation d'établissements sensibles et la gestion de crise, et pour la préservation des zones d'expansion des crues stratégiques. Pour l'élaboration des PPRI, il convient de recenser les informations disponibles, les références réglementaires actuelles (hétérogènes à l'échelle du fleuve), les propositions pour définir l'aléa de référence (dispositions transitoires et dispositions définitives).

Les grilles d'aléa tiennent compte des hauteurs de submersion et des vitesses d'écoulement ; l'aléa fort est défini en fonction de critères relatifs à la sécurité des personnes.

Les aléas dans les espaces situés en arrière des digues doivent prendre en compte le risque de submersion et de rupture des ouvrages ; ceci implique une appréciation du risque « hors ouvrages » et du niveau de protection contre la crue de référence et des scénarios de crue exceptionnelle (avec étude de danger).

Les aléas connexes ne doivent pas être oubliés : zones de confluences, remontées de nappe ou de réseaux, ruissellements locaux...

1. Règles générales de la détermination de l'aléa

La note de présentation doit expliquer le choix de la crue de référence et la méthode de détermination de l'aléa ; les éléments en sont détaillés ci-après.

La notion de référence, au regard de la cartographie réglementaire, sera expliquée et distinguée des autres définitions telles que la « crue de projet ».

La note de présentation indiquera les motifs de détermination de l'aléa fort, notamment au regard de la sécurité des personnes. Elle rappellera l'obligation de prendre en compte l'ensemble des risques d'inondation susceptibles d'intervenir (débordements, surverse ou rupture de digues, impluvium local, confluences, remontées de nappes et de réseaux...).

1.1. La crue de référence et la crue exceptionnelle

L'aléa de référence qui doit être pris en compte dans le PPRI correspond à la plus forte crue connue, ou si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.

Les zones de confluence feront l'objet d'une attention spéciale, eu égard aux risques de concomitance des pointes de crues pouvant aggraver significativement l'aléa de référence du Rhône seul.

La survenue possible d'une **crue exceptionnelle** venant un jour dépasser les épisodes historiques connus sera indiquée, et pourra fournir une **deuxième référence** qui donnera lieu à des prescriptions spéciales pour traiter l'implantation d'établissements sensibles, l'information de la population et la préparation de la gestion de la crise et la préservation des zones d'expansion des crues stratégiques.

Les exemples d'évènements récents en Europe centrale (Prague 2002 où le débit était proche du double du débit de la crue historique de 1890, crue centennale) illustrent le bien-fondé de cette proposition, stipulée dans la circulaire du 21 janvier 2004, et prise en compte dans le projet du PPRI du Grand Lyon.

Dans le contexte du Rhône, la prise en considération d'une crue exceptionnelle est essentielle : la crue de 2003 dans le delta et les études sur le Grand Lyon ont mis en évidence les limites des systèmes de protection et les conséquences d'une crue majeure sur de grands enjeux.

La cartographie de la crue exceptionnelle pourra s'appuyer sur la « crue très forte » de l'étude globale des crues du Rhône ou sur l'emprise hydrogéomorphologique.

Pour la cartographie de la crue de référence, on détaille ci-après, pour les quatre secteurs du **Rhône amont** (amont confluent Saône), **Rhône moyen** (du confluent Saône à Viviers), **Rhône aval** (en amont de Beaucaire) et **Rhône aval** (de Beaucaire à la mer) :

- > les informations disponibles,
- > les références réglementaires actuelles,
- > les propositions pour la période transitoire,
- > les propositions définitives.

Informations disponibles

	Crués historiques bien référencées	Modélisations
Rhône amont	1944 et 1990. Chacune d'entre elles est proche de la centennale sur une partie du parcours.	
Rhône moyen	La crue de 1856, environ centennale ou légèrement supérieure.	PSS, plans de surfaces submersibles : écoulement de la crue centennale après aménagement CNR, dans des conditions partiellement dégradées de fonctionnement des ouvrages.
Rhône aval (amont Beaucaire)	La crue de 1856 (supérieure à la centennale) ou la crue de 2003 (H et surfaces bien répertoriée, débits en cours de qualification).	PSS, plans de surfaces submersibles : écoulement de la crue centennale après aménagement CNR, dans des conditions partiellement dégradées de fonctionnement des ouvrages.
Rhône aval (aval Beaucaire)	La crue de 1856 (supérieure à la centennale) ou la crue de 2003 environ centennale.	Etude globale des crues du Rhône : pas de cartographie (modèle à casier), simulations de scénarios de rupture de digues.

Sur le Rhône moyen et aval, les informations disponibles ne semblent pas suffisantes pour établir la cartographie réglementaire : les conditions d'écoulement ont considérablement varié depuis 1856 (ouvrages «Girardon» et autres évolutions du lit mineur, aménagements CNR, infrastructures, etc.) ; une modélisation du débit de référence retenu aux conditions actuelles d'écoulement semble indispensable.

Sur les secteurs concédés, l'Etude globale des crues du Rhône (EGR) n'a pas produit de cartographie (modèle à casier) et n'a pas pris en compte l'hypothèse d'un fonctionnement dégradé des ouvrages CNR, ni l'hypothèse de rupture de digues syndicales.

Sur le Rhône à l'aval de Beaucaire l'EGR a étudié certains scénarios de rupture de digues mais n'a pas non plus fourni de cartographie (modèle à casiers).

Les références réglementaires actuelles

Rhône amont	A l'amont de Seyssel (gorges du Haut Rhône) : néant Le PSS, basé sur la crue historique de 1928 ou 1944 Les PPR (après 1995) sont basés sur la crue centennale avant aménagement.
Rhône moyen	Le PSS, basé sur la modélisation d'une crue centennale, après aménagements CNR.
Rhône aval (amont Beaucaire)	Le PSS, basé sur la modélisation d'une crue centennale, après aménagements CNR.
Rhône aval (aval Beaucaire)	Le PZI, plan des zones inondées (ou PZS, plan des zones submersibles), approuvé en 1911, basé sur les surfaces inondées en 1856.

Les propositions doivent se décliner en :

- > **propositions transitoires**, immédiatement applicables, basées sur les informations disponibles et sur le respect des principes...(à utiliser pour les PAC, l'instruction des PC et l'application éventuelle du R111.2) ;
- > **propositions définitives**, dont les bases principes sont posées aujourd'hui et dont l'application demande des études complémentaires.

Dispositions transitoires

	Propositions	Observations
Rhône amont	La plus forte des informations historiques disponibles : 1944 (= PSS) ou 1990.	En conséquence, les références du PSS (1944) doivent être révisées là où elles sont dépassées par l'événement de 1990 (en hauteur et en surface) Sauf PPRI du Grand Lyon, où les dispositions définitives sont déjà prises.
Rhône moyen	La plus forte des informations historiques disponibles (1856), et du PSS.	
Rhône aval (amont Beaucaire)	La plus forte valeur des informations : > PSS, (ou PPR actuels) > Crue de 2003.	En hauteur
Rhône aval (aval Beaucaire)	La plus forte référence entre : PZS ou crue de 2003.	En hauteur et en surface

A titre définitif, l'aléa de référence sera déterminé par une modélisation du débit de référence aux conditions d'écoulement actuelles. Sur le secteur concédé, les conditions de fonctionnement dégradé des ouvrages CNR seront précisées.

En effet, au moins dans les tronçons où le débit de référence sera celui de la crue de 1856, les changements très significatifs des conditions d'écoulement depuis l'évènement imposent de redéfinir les niveaux et les surfaces inondées.

Dispositions définitives

	Propositions	Observations
Rhône amont	Le débit de référence (le plus fort de 1927, 1944, 1990 ou centennal) modélisé aux conditions actuelles d'écoulement et avec des conditions de fonctionnement des ouvrages CNR bien identifiées.	
Rhône moyen	Le débit de 1856 modélisé aux conditions actuelles d'écoulement et avec des conditions de fonctionnement des ouvrages CNR bien identifiées.	
Rhône aval (amont Beaucaire)	Le débit de référence est celui de la crue 1856, il sera modélisé aux conditions actuelles d'écoulement et avec des conditions de fonctionnement des ouvrages CNR bien identifiées.	Vérifications complémentaires à faire sur les cas particuliers où le niveau 2003 serait localement supérieur au niveau de 1856.
Rhône aval (aval Beaucaire)	Le débit de référence est celui de la crue 1856, il sera modélisé aux conditions actuelles d'écoulement.	Nécessité de prendre en compte les déversements et les risques de rupture de digues pour la crue de référence, ainsi que le cheminement et l'évacuation des eaux.

Rappel : les aléas connexes notamment dans les zones de confluences doivent être pris en compte.

1.2. Grille d'aléa

> Au regard de la zone inondable de la crue de référence

En règle générale, l'aléa est considéré comme **fort**, lorsque la hauteur de submersion dépasse **1 mètre** (soulèvement des véhicules, impossibilité d'accès des secours).

Toutefois, le critère de sécurité des personnes amène à introduire localement :

- le paramètre « vitesse d'écoulement » : certaines zones où la hauteur d'eau est inférieure à 1 mètre doivent être considérées en zone d'aléa fort si elles comportent un chenal préférentiel d'écoulement où les vitesses, sans pouvoir être prévues avec précision, peuvent être fortes. Dans ce cas, on s'appuiera sur la grille à deux paramètres du guide méthodologique des PPR inondation.

Grille à deux paramètres (règle générale)		Vitesse d'écoulement		
		Faible (< 0.2 m/s) (stockage)	Moyenne (écoulement)	Forte (> 0.5 m/s) (grand écoulement)
Hauteur de submersion	H < 0.50 m	Modéré	Modéré	Fort
	0.50 m < H < 1 m	Modéré	Modéré	Fort
	H > 1 m	Fort	Fort	Fort

- Les espaces en arrière immédiat des digues seront systématiquement classés en aléa fort, sur une bande de sécurité (voir pages ci-après 20 à 22).
- Dans les zones de confluence avec les cours d'eau à crue rapide : dans les secteurs où la montée des eaux est rapide et ne permet pas de disposer d'un temps suffisant pour garantir une évacuation complète, l'aléa sera qualifié d'aléa fort au dessus de 0.5 m de hauteur d'eau (voir doctrine de l'Etat en région Languedoc-Roussillon).

Grille à deux paramètres Zones de confluences		Vitesse d'écoulement		
		Faible (< 0.2 m/s) (stockage)	Moyenne (écoulement)	Forte (> 0.5 m/s) (grand écoulement)
Hauteur de submersion	H < 0.50 m	Modéré	Modéré	Fort
	0.50 m < H < 1 m	Fort	Fort	Fort
	H > 1 m	Fort	Fort	Fort

> Au regard de la zone complémentaire inondée par la crue exceptionnelle

Les espaces situés entre l'enveloppe de la crue de référence et l'enveloppe de la crue exceptionnelle seront affichés dans le PPR ; on y distinguera notamment les zones d'aléa fort où la sécurité humaine peut être mise en cause (hauteurs, vitesses) ; on y recensera les zones d'expansion des crues stratégiques (voir pages 25 et 26). Le traitement particulier de ces zones est indiqué page 39.

2. Connaissance de l'aléa dans les espaces en arrière des digues

Au fil des temps, de nombreuses digues ont été érigées pour protéger les lieux habités et certaines activités économiques contre les crues. Ces digues sont disparates : en fonction de l'objectif initial, le niveau de protection et les dispositions constructives sont très variés ; ces digues dont la solidité n'est pas systématiquement garantie, en particulier en cas de submersion, induisent un faux sentiment de sécurité. Les événements récents (Aramon) ont montré la dangerosité potentielle en cas de défaillance. Il existe une demande sociale forte pour prendre en compte ces ouvrages de protection sur les critères de constructibilité, les populations ne comprenant pas que ces ouvrages de protection financés par la collectivité avec des subventions de l'Etat puissent être défaillants.

La stratégie globale de prévention des inondations sur le Rhône et ses affluents préconise la sécurisation systématique des digues protégeant des zones à forts enjeux (lieux densément habités) et la protection rapprochée au plus près de l'urbanisation existante des agglomérations non protégées.

Aujourd'hui, la majeure partie des digues existantes ne remplit pas les critères minimum de sécurité pour la tenue à la crue de référence, tant à la submersion qu'à la rupture. En cas de rupture, l'aléa est plus fort derrière la digue que l'inondation naturelle. **Les PPR doivent donc prendre en compte ce risque de rupture de digue**, notamment en neutralisant (dans tous les cas de figure) une bande de sécurité en arrière immédiat (« bande tampon »).

Afin de caractériser le risque lié à la présence des digues, on s'appuiera d'abord sur les connaissances disponibles, notamment celles qui sont collectées dans le cadre du recensement des digues (circulaire du 28 mai 1999), ou du classement des digues intéressant la sécurité publique (circulaire du 6 août 2003).

› La manifestation de l'aléa

Dans les espaces protégés par les digues, l'aléa d'inondation peut se manifester :

- par surverse
 - › Le « débit de protection de la vallée » ou « débit capable » ou « débit de projet », qui est contenu dans le lit endigué en laissant un revanche suffisante pour la sûreté de la digue.
 - › Le « débit de danger » est le débit maximal avant déversement.
- par rupture : une ruine de l'ouvrage peut rapidement décoller
 - › d'une surverse sur les points bas de l'ouvrage ;
 - › d'un défaut d'étanchéité ou de stabilité de l'ouvrage lors la montée des eaux de crue.

Dans tous les cas l'envahissement par les eaux des terrains en arrière des digues est rapide et peut s'étendre sur tous les espaces qui seraient inondables en l'absence de digues.

› La qualification de l'aléa

Dans tout PPRI traitant des espaces protégés par des digues, l'aléa doit d'abord être qualifié et affiché hors ouvrage de protection, comme si la digue n'existait pas.

Le sur-aléa lié au risque de défaillance de l'ouvrage en cas de rupture ou de surverse doit également être affiché : bande de sécurité en arrière immédiat de la digue et zones d'écoulement rapide. On rappelle que les aléas connexes devront également être pris en compte (impluvium local, zones de confluences, remontées de nappe...).

Il s'agit ensuite d'apprécier la sécurité apportée par l'ouvrage, qui conditionne le niveau d'exposition des espaces qu'il protège (c'est-à-dire la vulnérabilité), et d'en tirer des conséquences pour le zonage réglementaire.

En l'absence du classement ISP, ou bien en cas de classement mais en l'absence (ou en l'attente) de suites satisfaisantes de la part du maître d'ouvrage aux injonctions du préfet consécutives au contrôle, on considérera qu'aucune garantie relative à la sécurité de l'ouvrage n'est apportée, et l'on s'appuiera sur le zonage des aléas conjugués : « aléa hors ouvrages » + « sur-aléa » + aléas connexes, ce qui conduira à des précautions strictes sur la possibilité de construire.

Dans le cas contraire où l'on disposera des informations issues du contrôle ISP et des études des scénarios de défaillance (rupture et/ou rupture), on appréciera si le niveau de sécurité apporté peut être pris en compte dans l'établissement du zonage réglementaire.

Cette appréciation engagera la responsabilité de l'Etat.

En raison de la nature du risque, on pourra compléter par plusieurs types d'informations :

- › carte des crues historiques avant endiguements (si elle existe) ;
- › cartographie par analyse hydrogéomorphologique : à défaut ou en complément des connaissances expérimentales sur des événements réels, cette approche permet d'identifier l'enveloppe des zones potentiellement inondables et les mécanismes de circulation des eaux. A ce titre, elle est particulièrement utile dans les espaces en arrière des digues et les zones de confluences.

La bande de sécurité ou bande tampon en arrière des digues est définie pour prendre en compte les vitesses fortes induites par les ruptures. Pour fixer les dimensions de la bande tampon, dans l'attente de recommandations ministérielles et sous réserve d'études locales détaillées, on propose une largeur de :

- > 100 mètres si la différence de niveau entre la cote de référence dans le lit mineur et les terrains en arrière de la digue est inférieure à 1.50 mètre ;
- > 150 mètres, si cette différence est comprise entre 1.50 et 2.50 mètres ;
- > 250 mètres, si cette différence est comprise entre 2.50 et 4 mètres ;
- > 400 mètres si cette différence est supérieure à 4 mètres.

3. Aléas conjugués

Le PPRI doit afficher sur un même territoire l'ensemble des aléas d'inondation susceptibles d'intervenir : les espaces inondables par le Rhône peuvent être affectés par d'autres aléas (zones de confluence, risques de remontée de nappe ou de réseaux, ruissellements locaux...), d'autant plus néfastes que les possibilités d'évacuation des eaux sont souvent insuffisantes, inadaptées ou inexistantes.

Ainsi, les événements de septembre 2002 (crues du Gard) se sont révélés très dommageables aux zones de confluence, ceux de décembre 2003 ont mis en évidence des inondations dans la plaine du Rhône dues seulement aux précipitations locales.

Le PPRI du Grand Lyon, en cours d'élaboration, a pris en compte l'aléa dû aux remontées de nappes ou de réseaux, qui se révèle bien plus étendu que celui dû aux submersions, et rejoint à peu près la carte des inondations directes de 1856.

Les enjeux

Les deux principaux enjeux à identifier sont les zones d'expansion des crues et les espaces urbanisés.

Un espace urbanisé s'apprécie en fonction de la réalité physique des lieux. A l'intérieur de ces espaces, doivent être repérés les centres urbains denses et les autres zones urbanisées : zones résidentielles, industrielles, commerciales ou mixtes, ainsi que les espaces stratégiques en mutation (porteurs d'équipements publics existants et structurants à l'échelle d'un bassin de vie).

Le repérage précis des zones d'expansion des crues est indispensable pour assurer leur préservation, essentielle pour la non-aggravation des aléas.

Nous ne reviendrons pas ici sur les principes (développés aux § précédents) qui doivent guider le recensement des enjeux. Mais il est important, notamment au vu des événements dramatiques de ces dernières années, d'insister sur :

- la nécessité de ne plus accepter de développement dans les zones d'aléa les plus forts,
- d'engager des mesures d'expropriation ou de délocalisation des biens les plus exposés,
- de prescrire dans les PPR des mesures de réduction de la vulnérabilité sur l'existant avec une priorité sur les bâtiments publics,
- de ne pas laisser construire de bâtiments utiles à la sécurité publique en zone inondable et d'engager un travail avec les gestionnaires de réseaux pour réduire la vulnérabilité de leurs installations.

1. L'évaluation des enjeux

L'étape clef qui permet d'assurer la meilleure cohérence possible entre les objectifs de prévention et les dispositions réglementaires qui seront retenues, est l'identification et la qualification des enjeux.

Les deux principaux enjeux à identifier sont les zones d'expansion des crues et les espaces urbanisés.

Ce recensement des enjeux devra être :

- très rigoureux au regard de l'objectif de prévention en vue de protéger les personnes et de réduire les dommages aux biens,
- et établi avec une méthodologie et des principes communs sur l'ensemble du bassin.

La rigueur de cette démarche est importante à souligner car c'est d'elle dont dépendra la pertinence et le réalisme des mesures qui seront prescrites dans les PPR et surtout leur appropriation par les intéressés et *in fine* leur mise en œuvre effective.

La démarche devra utiliser plusieurs moyens d'information :

- la superposition de la carte des aléas et de la carte d'occupation des sols (notamment par photo-interprétation, projets en cours...) ;
- l'analyse des documents d'urbanisme,
- des enquêtes et entretiens auprès des collectivités, syndicats de gestion...

Cette évaluation des enjeux permettra d'engager **une véritable concertation** entre les services chargés de l'élaboration de la cartographie réglementaire et les gestionnaires de l'espace.

L'association des services chargés de la sécurité civile à cette évaluation est indispensable pour préparer la gestion de crise ; elle s'avère également extrêmement efficace et positive pour sensibiliser les différents acteurs, et notamment les habitants, à l'inondation.

Les témoignages donnés à la population par les services de secours sur les retours d'expérience de gestion de crise sont des vecteurs de sensibilisation certes délicats car sensibles, mais très fédérateurs de compréhension et d'appropriation du risque.

2. Les espaces urbanisés

Ils sont définis par référence aux dispositions de l'article L.111-1-4 du code de l'urbanisme. Nous retiendrons que :

« Le caractère urbanisé ou non d'un espace doit s'apprécier au regard de la réalité physique et non en fonction des limites de l'agglomération au sens du code de la voirie routière ni du zonage opéré par un plan d'occupation des sols. »

Ceci conduit bien évidemment à **exclure les zones dites urbanisables**.

Par ailleurs, l'importante jurisprudence en la matière permet d'affirmer que la réalité physique de l'urbanisation se détermine au travers d'un faisceau d'indices : nombre de constructions existantes, distance du terrain en cause par rapport au bâti existant, contiguïté avec des parcelles bâties, niveau de desserte par les équipements.

Un espace urbanisé s'apprécie donc en fonction de la réalité physique des lieux (terrains, photos, cartes...) complétée en cas de besoin par les différents critères que nous avons cités précédemment. La délimitation de ces espaces se limitera au « strictement urbanisé ».

A l'intérieur de ces espaces, doivent être repérés pour la gestion future (notamment en termes d'interdiction ou de prescription) les centres urbains denses, des zones strictement résidentielles, industrielles, commerciales ou mixtes voire en mutation.

Il est important que les critères qui permettront d'identifier et de délimiter ces différentes zones, soient clairement définis et appliqués sur l'ensemble du bassin avant l'élaboration du zonage et du règlement qui s'y appliquera.

Par ailleurs, les règlements relatifs à ces différentes zones sont précisés au tableau de synthèse et aux textes du [chapitre 3](#).

2.1. Les centres urbains

Les centres urbains ou centres anciens sont définis en fonction de quatre critères : leur histoire, une occupation du sol de fait importante, une continuité bâtie et la mixité des usages entre logements, commerces et services.

Leur délimitation passe donc par une analyse du territoire au regard de ces critères et la gestion qui en sera proposée devra intégrer à la fois la notion de continuité de service et de vie en y intégrant une nécessaire réduction de la vulnérabilité des personnes puis des biens (renouvellement urbain et réduction de la vulnérabilité nécessitant une implication forte des acteurs publics.....).

2.2. Les zones résidentielles et d'activités

Les zones strictement résidentielles ou d'activités correspondent le plus souvent à des **zones d'extension urbaine** récentes et moins denses que les centres. Les interdictions ou prescriptions dépendront alors du niveau d'aléa qui frappe cette zone.

2.3. Les autres zones : dents creuses, friches urbaines ou industrielles, espaces de revalorisation ou de restructuration urbaine...

Sont retenus dans ces espaces :

- › **dans les centres urbains** : les espaces non bâtis d'une superficie réduite, de type « dent creuse » (autres que les espaces verts existants ou à créer comme les jardins publics et les squares, les stades, les cimetières...) seront gérés selon les règles communes aux centres urbains.
- › **des espaces de transition** du type « dent creuse » mal ou peu occupés, situés entre centres urbains et autres zones urbanisées, ou à l'intérieur de ces dernières : pour leur gestion, ils seront rattachés, après analyse locale, aux centres urbains ou aux autres espaces urbanisés. Par exemple, peuvent être compris dans ces espaces, des zones résiduelles situées entre des secteurs urbanisés et une digue assurant la protection **au plus près** de ces **zones actuellement urbanisées**, et moyennant la prise en compte d'une bande de sécurité.
- › **des espaces stratégiques en mutation**, situés en limite de centres urbains importants et porteurs d'**équipements publics existants et structurants** à l'échelle d'un bassin de vie. L'aménagement de ces espaces ne pourra être accepté que moyennant des **conditions préalables cumulatives** (pré-existence sur le secteur d'équipements publics structurants non transférables, évaluation globale des enjeux et des besoins d'intérêt public, possibilité ou non d'espaces alternatifs, maîtrise d'ouvrage identifiée...) et **des prescriptions très strictes** prenant en compte le risque d'inondation (**hors aléa fort**) et répondant à l'organisation d'une urbanisation qui intègre une **réduction globale de la vulnérabilité de la zone** (sur les équipements existants et futurs).

L'annexe technique (cf. page 90) concernant ces « espaces stratégiques en mutation », définit les critères préalables et les conditions auxquels ils doivent répondre pour être retenus. Elle détaille la procédure à suivre pour leur mise en œuvre et donne une liste des sept espaces retenus. Chaque espace est délimité et une argumentation synthétique justifie leur inscription.

3. Les zones d'expansion des crues (ZEC)

Sont considérées comme zones d'expansion des crues à préserver :

« des secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés, et où la crue peut stocker un volume d'eau important, comme les zones naturelles, les terres agricoles, les espaces verts urbains et péri-urbains, les terrains de sports, les parcs de stationnement,... » (circulaires du 24 janvier 1994 et du 24 avril 1996).

Un recensement complet de l'ensemble de ces zones et de leur occupation des sols devra être établi en préalable à l'élaboration des PPR .

Au-delà de l'analyse sur les surfaces concernées par la crue de référence, le recensement portera également sur :

- **les espaces situés entre l'enveloppe de la crue de référence et l'enveloppe de la crue exceptionnelle** (leur traitement sera précisé [page 39](#)),
- **les zones potentielles d'inondation situées derrière les digues** (toutes les digues, CNR ou autres, incluant donc les zones C des PSS).

L'annexe technique relative aux zones d'expansion des crues jointe à la présente doctrine précise la définition des zones inondables et des zones d'expansion des crues et les principes qui doivent guider leur préservation.

- Pour le fleuve en amont de Beaucaire, l'annexe établit la liste de 12 grandes ZEC dont la préservation est prioritaire, eu égard à leur rôle dans le laminage des grandes crues, et la liste des ZEC soustraites à l'inondation par les digues CNR dont la restauration doit être étudiée.
- Pour le Rhône en aval de Beaucaire, l'annexe rappelle le rôle indispensable des déversements et de l'expansion des eaux dans les ZEC pour garantir le bon fonctionnement et la pérennité du système de protection allant de Beaucaire à l'aval d'Arles.

Dans le cadre de l'élaboration de la stratégie globale de prévention des inondations du Rhône, ce recensement fera l'objet d'un examen en vue d'identifier les **zones d'expansion des crues d'intérêt stratégique** qu'il convient de préserver ou de restaurer.

Par contre, seront exclues de ce recensement les zones de type « dents creuses » que nous avons incluses dans les espaces urbanisés.

A ce stade de la démarche, cet exercice ne s'attachera pas à mesurer les effets particuliers de chaque zone d'expansion des crues ainsi délimitée sur les conditions d'écoulement ou de stockage de l'inondation. En effet, à la différence des grandes zones d'expansion tels que la plaine de Chautagne, le lac du Bourget, l'île de Printegarde, Vallabrègues, Caderousse..., la plupart des projets d'aménagement considérés isolément et affectant les champs d'expansion des crues, ont ou auront un impact négligeable sur l'équilibre général du fleuve. C'est leur cumul qui finira par avoir un impact significatif.

La préservation des zones d'expansion des crues dans les PPR mettra un frein à l'extension de leur urbanisation ; elle permettra d'envisager soit une restauration, soit une optimisation de leur capacité de stockage notamment dans le cadre de la stratégie globale de prévention des inondations mise en place sur le bassin. Et d'afficher ainsi, au-delà de tout calcul hydraulique, une solidarité de bassin amont-aval dans la gestion de ces espaces.

4. Les autres enjeux

Au-delà de la délimitation des espaces urbanisés (qui constitueront une limite géographique pour la réglementation de l'urbanisation) et des champs d'expansion des crues, il est nécessaire d'identifier tout ce qui contribue à la sécurité des personnes, à la protection des biens et à la gestion de crise, tels que :

- l'importance des populations exposées,
- les établissements recevant du public, inondables ou au contraire hors d'eau et susceptibles de recevoir une population de sinistrés (hôpitaux, écoles, maisons de retraite, salle polyvalentes..),

- les équipements sensibles ou stratégiques (centres de secours, réseaux...),
- les établissements industriels et commerciaux concernés,
- les activités agricoles (cultures, serres, bâtiments d'exploitation...),
- les voies de circulation susceptibles d'être coupées, etc.

Une réponse spécifique devra être proposée dans le règlement du PPR pour chaque enjeu identifié en fonction de son degré d'exposition et de sa vulnérabilité.

5. La cartographie des enjeux

Il est indispensable que ce travail de recensement et d'évaluation des enjeux soit cartographié de façon :

- ponctuelle pour la localisation d'un équipement sensible,
- linéaire pour les axes de circulation facilitant l'intervention des secours,
- ou zonales pour les zones d'expansion des crues, ou différents espaces urbanisés.

Cette cartographie indispensable à l'établissement du zonage réglementaire permettra également une bonne information et sensibilisation des habitants sur leur degré d'exposition au risque et celui des différents équipements de la commune. Elle servira de document d'orientation voire de référence pour diriger le développement hors des zones exposées.

3 | Le contenu réglementaire du PPR

Zonage et règlement : présentation synthétique

Cinq types d'espaces

DANS L'ENVELOPPE DE LA CRUE DE REFERENCE

Espaces inondables par la crue de référence	Espaces inondables par expansion et submersion naturelle,
Espaces protégés par des digues non résistantes à la crue de référence	Espaces soumis aux risques d'inondation par rupture ou déversement
Espaces protégés par des digues résistantes à la crue de référence	Espaces protégés par des digues « résistantes à la crue de référence », mais soumis aux risques liés à la survenue d'une crue supérieure.
Espaces protégés par des digues CNR	Espaces protégés par des digues insubmersibles à la crue dite « millénaire » et relevant de procédures « barrages »

ENTRE L'ENVELOPPE DE LA CRUE DE REFERENCE ET L'ENVELOPPE DE LA CRUE EXCEPTIONNELLE

Espaces inondables pour des crues supérieures à la crue de référence, par inondation ordinaire ou submersion des digues

... deux préalables

Pour tous les espaces	Délimitation des espaces urbanisés (centres urbains et autres espaces) et espaces non urbanisés , et réflexions sur l'occupation des sols, le développement urbain et la recherche de solutions alternatives hors zones inondables.
Pour les espaces protégés par des digues	Affichage de l'aléa hors ouvrage de protection, analyse du niveau de sécurité des digues.

... et deux objectifs majeurs

Préserver les champs d'expansion des crues (voir annexe ZEC)

Ne pas augmenter les enjeux exposés

Synthèse des règles de zonage et de règlement

	Zones urbanisées		Zones non urbanisées	
	Centres urbains	Autres zones urbanisées		
DANS L'ENVELOPPE DE LA CRUE DE REFERENCE				
Espaces inondables	ALEA	URBANISATION		
sans ouvrages de protection	Aléa fort	Eventuellement possible uniquement pour assurer la continuité de vie et permettre le renouvellement urbain, en intégrant la réduction de vulnérabilité	Interdite	Interdite
	Aléa modéré	Possible avec prescriptions	Possible avec prescriptions	Interdite
protégés par des digues non résistantes à la crue de référence	Aléa fort	Eventuellement possible uniquement pour assurer la continuité de vie et permettre le renouvellement urbain, en intégrant la réduction de vulnérabilité	Interdite	Interdite
	Aléa modéré	Possible avec prescriptions	Possible avec prescriptions	Interdite
protégés par des digues résistantes à la crue de référence	Zones à risques : bandes de sécurité et couloirs d'écoulement	Eventuellement possible Avec étude de danger et prescriptions	Interdite	Interdite
	Autres	Possible avec étude de danger et prescriptions	Possible avec étude de danger et prescriptions	Interdite
protégés par des digues CNR	Zones à risques : bandes de sécurité	Eventuellement possible avec prescriptions	Interdite	Interdite
	Autres	Possible	Possible	Possible sauf dans les ZEC stratégiques à reconquérir (identifiées dans l'annexe ZEC)
ENTRE L'ENVELOPPE DE LA CRUE DE REFERENCE ET L'ENVELOPPE DE LA CRUE EXCEPTIONNELLE				
		Possible avec si besoin prescriptions	Possible avec si besoin prescriptions	Interdite dans les ZEC stratégiques (identifiées dans l'annexe ZEC) Possible ailleurs pour les zones d'intérêt majeur pour le développement urbain

De manière générale sur tous les espaces visés par ce tableau, la possibilité d'urbanisation sera assortie de l'interdiction d'implantation nouvelle d'établissements publics nécessaires à la gestion d'une crise et notamment ceux utiles à la sécurité civile et au maintien de l'ordre public, sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative, et de la réglementation des établissements sensibles et de ceux pouvant entraîner des risques technologiques par effet domino, par exemple ceux relevant de la réglementation ICPE (Seveso 2)

1. Règles générales

Le zonage réglementaire découle du croisement aléa / enjeux selon la grille du guide méthodologique des PPR inondation. Il est fondé sur la distinction entre espaces actuellement urbanisés et espaces actuellement non urbanisés. Il doit prendre en compte les recherches de développement urbain hors zones inondables.

La première phase de cette démarche de zonage consiste à croiser sur une même carte la délimitation des aléas et des enjeux (les champs d'expansion des crues et les espaces urbanisés) ce qui permet d'établir une estimation du risque.

Le tableau ci-dessous extrait du guide méthodologique du MEDD résume l'esprit de cette démarche.

	Zones non urbanisées (ZEC et toutes zones inondables)	Espaces urbanisés	
		Autres secteurs	Centre urbains
Aléa fort	Zone rouge	Zone rouge	Zone rouge ou bleue
Aléa modéré	Zone rouge	Zone bleue ou rouge	Zone bleue

Cette étape initiale est incontournable et se doit d'être très rigoureuse au regard de l'objectif de prévention en vue de protéger les personnes et de réduire les dommages aux biens.

Dans un second temps, cette analyse doit être confrontée aux autres enjeux du territoire qui ont été également recensées et qui peuvent être plus ou moins contraignants selon les particularités locales ; il s'agit principalement :

- > des possibilités de développement à l'échelle communale ou intercommunale qui selon les cas orienteront les choix sur la gestion des espaces urbanisés,
- > des projets d'aménagements et de développement des collectivités,
- > de la prise en compte de l'aggravation éventuelle du risque dû à l'aménagement de zones d'aléa moyen ou faible,
- > de la présence d'ouvrages de protection sur les espaces urbanisés.

La prise en compte de ces enjeux ne pourra se faire que dans la mesure où ils sont compatibles avec les objectifs de prévention.

Le règlement s'appuie sur le plan de zonage qui lui sert de support de localisation et d'identification de chaque secteur. La plus grande concision devra être recherchée pour l'ensemble de son contenu.

Sa structure reprendra les trois catégories de règles pour les projets nouveaux, les mesures de prévention et l'existant.

Les établissements publics nécessaires à la gestion d'une crise, et notamment ceux utiles à la sécurité civile et au maintien de l'ordre public, ne doivent pas être implantés en zone inondable, fut-ce en zone d'aléa faible, sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative.

Par « établissements sensibles », on entendra tout établissement recevant un public particulièrement vulnérable : crèches, écoles, maisons de retraite, hôpitaux, etc., en distinguant ceux qui assurent un hébergement.

Par « **équipements publics** », on entendra les autres constructions, ouvrages ou infrastructures assurant un service public : station de traitement des eaux, ouvrages EDF, etc.

Le terme « **prescriptions** » signifie que la constructibilité est envisageable sous conditions précisées par le règlement.

Le tableau suivant synthétise les interdictions et prescriptions pour les projets nouveaux. Il définit par nature de construction et par type d'intervention la règle générale applicable.

Nature de la construction	Type d'intervention	Zone d'expansion des crues non ou peu urbanisée	Centres urbains		Autres zones urbanisées	
			Aléa modéré	Aléa fort	Aléa modéré	Aléa fort
Construction d'habitation, de bâtiments agricoles, industriels ou d'activité	Nouvelle	Interdit (1)	Prescriptions	Interdit (5)	Prescriptions	Interdit
	Reconstruction	Interdit (2)	Prescriptions	Interdit (2), sauf si (5)	Prescriptions	Interdit (2)
	Extension	Prescriptions (3, 6)	Prescriptions (3)	Prescriptions (3, 6)	Prescriptions (3)	Prescriptions (3, 6)
	Aménagement	Prescriptions (4, 6)	Prescriptions (4)	Prescriptions (4, 6)	Prescriptions (4)	Prescriptions (4, 6)
Etablissements de secours		Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
Etablissements sensibles	Nouvelle, et reconstruction	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
	Extension	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
	Aménagement	Prescriptions (4, 6)	Prescriptions (4)	Prescriptions (4, 6)	Prescriptions (4)	Prescriptions (4, 6)
Equipements publics	Tout type	Interdit ou Prescriptions (6, 7)	Prescriptions	Interdit	Prescriptions	Interdit
Campings (8)	Nouveau ou extension	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit

1 : avec possibilités de construction pour les activités agricoles sous réserve d'une réflexion complémentaire.

2 : si la construction a été détruite par une inondation.

3 : extension limitée à préciser dans chaque règlement.

4 : aménagement n'entraînant pas une augmentation de la vulnérabilité.

5 : sauf opération nouvelle, intégrant la réduction de la vulnérabilité globale.

6 : moyennant des zones refuges, si on est en zone d'aléa fort.

7 : interdit en aléa fort, prescriptions en aléa modéré.

8 : pour les campings existants, mise aux normes possible (sanitaires), sous réserve de diminuer le nombre d'emplacement en zone inondable.

L'implantation des parkings est interdite en zone d'aléa fort y compris les bandes de sécurité. En zone d'aléa modéré, elle est laissée à l'appréciation du service instructeur en fonction de l'analyse locale du risque.

Les mesures de prévention de protection et de sauvegarde et celles concernant l'existant seront développées aux [pages 40 et 41](#).

2. Espaces situés derrière les digues

Une zone endiguée reste une zone soumise au risque : en effet, on ne peut avoir de garantie absolue sur l'efficacité des ouvrages. En conséquence et en règle générale : les secteurs non-urbanisés doivent le rester ; dans les secteurs déjà urbanisés et dans le respect du principe de limitation de l'extension de l'urbanisation en zone inondable, des constructions peuvent être autorisées sous conditions.

Les lacunes dans la gestion des digues constitueront un motif de précaution stricte pour la réglementation des espaces concernés, qui conduira à un zonage réglementaire d'interdiction. La vérification du niveau de sécurité des ouvrages devra être très approfondie et engagera la co-responsabilité de l'Etat, de la commune et du maître d'ouvrage : on propose un processus de qualification des digues « résistantes à la crue de référence » ou « non résistantes à la crue de référence ».

Des travaux de sécurisation des ouvrages peuvent être envisagés, et même être prescrits par le PPR dans le but de réduire le risque sur l'existant, mais l'opération ne peut donner lieu à urbanisation nouvelle dans les zones non urbanisées, conformément aux règles générales sus-indiquées.

Dans les zones urbanisées, si ces travaux de sécurisation permettent d'envisager une modification du zonage réglementaire, le PPR pourra en annoncer les modalités en affichant clairement les deux conditions de cette modification : seulement après exécution des travaux et par une procédure ultérieure de révision du PPRI.

2.1. Les espaces situés en arrière des digues seront gérés en application stricte de la circulaire du 30 avril 2002

La gestion du risque dans les zones endiguées doit prendre en compte leurs particularités, notamment le fait qu'elles sont protégées contre les crues les plus fréquentes mais que le risque est augmenté en cas de surverse et de rupture de digue, en particulier pour les secteurs situés en arrière immédiat des digues.

Une zone endiguée reste une zone soumise au risque. En effet, on ne peut avoir de garantie absolue sur l'efficacité des ouvrages, et il peut toujours survenir un aléa plus important que celui pris en compte pour leur dimensionnement. Les arguments qui militent pour cette attitude de précaution sont :

- > la sécurité des personnes,
- > la volonté de ne pas augmenter les dommages,
- > l'absence de garanties à long terme sur la pérennité des ouvrages.

En règle générale,

- **Les secteurs non-urbanisés** dans l'enveloppe de la crue de référence évaluée dans une hypothèse de défaillance des ouvrages doivent le rester à un double titre :
 - > préservation des champs d'expansion des crues, puisqu'ils conservent ce rôle en cas d'événements majeurs ; règle également applicable aux zones d'expansion des crues stratégiques au delà de la crue de référence, voir page 39.
 - > non aggravation de la vulnérabilité exposée au risque.

- **Dans les secteurs déjà urbanisés** et dans le respect du principe de limitation de l'extension de l'urbanisation en zone inondable, des constructions peuvent être autorisées aux conditions générales (voir pages 23, 25, 31 et 32) et aux conditions particulières suivantes, stipulées par la circulaire du 30 avril 2002 :

“En conséquence, dans les secteurs déjà urbanisés et dans le respect du principe de limitation de l'extension de l'urbanisation en zone inondable ou submersible, des constructions peuvent être autorisées dans les conditions suivantes :

- *Qu'elles ne soient pas situées dans des zones où l'aléa représente une menace pour les vies humaines, tout particulièrement dans les zones à proximité immédiate des digues pouvant subir l'impact d'une rupture ou d'une submersion et dans les zones d'écoulement préférentiel des déversoirs des digues de protection contre les crues.*
- *L'ouvrage de protection devra avoir été conçu avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionné pour un événement de référence adapté aux enjeux, et faire l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique régulier.*
- *Les implantations les plus sensibles, tels que les bâtiments, équipements et installations dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou pour le maintien de l'ordre public, ou encore dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes ou présentant le même risque en raison de leur importance socio-économique doivent être refusées.*
- *Les constructions éventuellement autorisées devront prévoir des niveaux de plancher hors crue ou submersion pour servir de refuge aux personnes et stocker les matériels sensibles, des types de matériaux et des installations d'équipements adaptés.*
- *Une qualification des aléas devra être établie pour les terrains protégés, en fonction de leur exposition potentielle aux inondations ou aux submersions dans le cas où la digue ne jouerait pas son rôle de protection.*
- *Enfin, vous rappellerez aux collectivités ou à leurs groupements qui portent les documents d'urbanisme, l'importance de l'établissement de plans décrivant l'organisation des secours dès lors que les hauteurs d'eau ou la vitesse du courant derrière la digue peuvent compromettre la sécurité des personnes.”*

a. Dans les secteurs déjà urbanisés et en zones de risque pour la sécurité des personnes, les constructions sont interdites, sauf en centre urbain dense où il s'agit de combiner les notions de continuité de services et de vie, de renouvellement urbain et de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens.

b. Dans les secteurs déjà urbanisés et hors zones de risque pour la sécurité des personnes, des constructions peuvent être autorisées; le zonage et le règlement tiennent compte de l'appréciation du niveau de sécurité qui a été conduite comme indiqué ci-dessus et des enjeux liés à l'occupation du sols (centre urbain, autres zones urbanisées...).

Interdiction de construire des établissements publics nécessaires à la gestion d'une crise et notamment ceux utiles à la sécurité civile et au maintien de l'ordre public, (sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative), et **Réglementation** des établissements sensibles et de ceux relevant de la réglementations ICPE (Seveso 2).

En appui aux dispositions relatives au contrôle des digues ISP, le PPRI pourra prescrire des mesures de surveillance, d'alerte et de gestion de crise.

2.2. La qualification des digues résistantes à la crue de référence

Il est proposé de formaliser avec précision les conditions particulières qui permettront un traitement spécifique du droit à construire dans les zones déjà urbanisées.

Les digues pourront être qualifiées de « **digues résistantes à la crue de référence** », au terme d'un processus qui est détaillé dans l'annexe technique relative aux ouvrages de protection et aux espaces protégés ; qualification des digues résistantes à la crue de référence (cf. page 55).

Il s'agit d'une procédure facultative, à l'initiative des collectivités souhaitant la qualification, destinées en priorité aux zones densément urbanisées. L'objectif est ambitieux, visant à un haut niveau de sûreté :

- **L'absence d'inondation jusqu'à la crue de référence** : l'objectif est la maîtrise absolue des risques d'inondation sur les espaces protégés (rupture des ouvrages ou déversements) ;
- **La gestion d'une crue exceptionnelle débordante**, supérieure à la crue de référence : l'objectif est d'éviter la ruine de l'ouvrage, de maîtriser le cheminement des eaux, d'assurer la sécurité des personnes et de réduire les dommages potentiels par des mesures de réduction de la vulnérabilité, par l'alerte et la gestion de crise.

L'annexe précise :

- le rôle respectif du (ou des) maître d'ouvrage des digues, du gestionnaire (s'il est différent) et des collectivités chargées de l'urbanisme, ainsi que les conventions qui doivent les lier.
- la liste des informations nécessaires et des dispositions (prises ou à prendre par le maître d'ouvrage), incluant celles qui sont exigées dans le cadre du « classement des digues intéressant la sécurité publique » portant sur :
 - a. La sécurité jusqu'à la crue de référence :**
 - > capacité de non déversement,
 - > résistance au risque de rupture,
 - > modalités de surveillance ordinaire et en temps de crue et de gestion des ouvrages.
 - b. La gestion d'une crue supérieure à la crue de référence (crue exceptionnelle) :**
 - > résistance au risque de rupture par déversement,
 - > étude de danger.
- La prise en compte de la qualification par le PPRI (zonage, règlement)

Le déroulement du processus est le suivant :

1. En attente du dossier produit par le maître d'ouvrage de la digue, les digues sont qualifiées non-résistantes à la crue de référence
2. S'il le souhaite, le maître d'ouvrage fournit un dossier qui précise le diagnostic, les mesures prises et à prendre pour atteindre l'état « résistant à la crue de référence »
3. L'Etat, après examen du dossier et éventuellement expertise complémentaire au frais du maître d'ouvrage, établit son avis :
 - > avis favorable : le statut de « digue résistante à la crue de référence » ouvre droit à l'urbanisation des espaces protégés, hors « zone de risque : bande de sécurité, secteur d'écoulement préférentiel),
 - > avis favorable mais suspendu aux mesures à prendre ou aux travaux à mettre en œuvre : la qualification de « digues résistantes à la crue de référence » ne sera attribuée qu'après constatation effective de ces mesures et travaux,
 - > avis défavorable : la digue conserve son statut de « digue non résistante à la crue de référence ».

4. L'Etat notifie son avis au maître d'ouvrage et au maire.
5. Le zonage réglementaire du PPR est établi en fonction de la qualification attribuée à la digue, dans le cadre des règles classiques distinguant les zones urbanisées et les zones non urbanisées, (voir ci dessus et ch. 2 de l'annexe). Si pour un motif d'avis défavorable ou d'avis suspendu, la qualification n'est pas obtenue à la date d'élaboration du PPRI, celui ci ne pourra pas en tenir

La démarche doit être menée dans un esprit de co-responsabilité entre l'Etat, les collectivités chargées de l'urbanisme et le maître d'ouvrage :

- **La responsabilité de l'Etat :**
 - > mission de contrôle de la bonne exécution par le maître d'ouvrage de ses obligations de surveillance et d'entretien, dans le cadre du contrôle des digues intéressant la sécurité publique ;
 - > appréciation du niveau de sécurité des digues et le cas échéant, délivrance de l'avis relatif au classement des « digues résistantes à l'aléa de référence », en cohérence avec les principes de précaution de la circulaire du 30 avril 2002 ;
 - > porter à connaissance et contrôle de légalité des décisions de la collectivité en matière de PLU et de permis de construire.
- **La responsabilité de la collectivité :** respecter les obligations issues du porter à connaissance dans l'élaboration du PLU et dans la délivrance des permis de construire, assurer la sécurité des populations.
- **La responsabilité du maître d'ouvrage** de la digue : assurer les obligations :
 - > de l'arrêté préfectoral pris au titre du contrôle des digues intéressant la sécurité publique ;
 - > des conventions passées avec la collectivité chargée de l'urbanisme ;
 - > des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde prescrites dans le PPR.

L'opération ne peut donner lieu à urbanisation nouvelle dans les zones non urbanisées, conformément aux règles générales sus-indiquées.

Dans les zones urbanisées, si le projet de travaux permet d'envisager une modification du zonage réglementaire, le PPR pourra en annoncer les modalités en affichant clairement les deux conditions de cette modification : seulement après exécution des travaux et par une procédure ultérieure de révision du PPRI.

3. Espaces protégés par les digues de la Compagnie Nationale du Rhône

Les digues CNR se distinguent des digues ordinaires, communales ou syndicales, par plusieurs caractéristiques : elles offrent une garantie très forte contre le risque de déversement et le risque de rupture, la probabilité de défaillance est assimilable à celle d'un barrage, nettement plus faible que celle de la crue de référence classique ; elles ne relèvent pas des procédures réglementaires classiques de contrôle et de surveillance des digues, mais des procédures relatives aux barrages. Le PPRI ne soumettra pas ces espaces à des interdictions ou des prescriptions d'urbanisme ou de construction (sauf bande de sécurité à l'arrière immédiat des digues et interdiction des établissements sensibles ou de secours), mais prescrira des études de danger, des mesures de surveillance, d'alerte et de préparation à la gestion de crise. La stratégie globale de prévention des inondations du Rhône prévoit la possibilité de reconquête de champs d'expansion des crues qui ont été soustraits aux inondations du fleuve par les endiguements CNR. Deux outils réglementaires devront être utilisés : le PPR, qui devra appliquer les règles générales sur ces espaces redevenus inondables aux crues moyennes ou fortes, et la servitude de sur-inondation (loi risques du 30 juillet 2003).

Ces espaces correspondent en grande partie aux zones C du PSS, dites « zones de sécurité », inondées par la crue de 1856, protégées aujourd'hui de la crue « millénaire » par les digues CNR.

Un travail d'identification précise sera effectué pour délimiter les espaces bénéficiant réellement de cette protection et exclure ceux qui sont moins bien protégés, ou qui sont soumis à des aléas connexes (contiguïté avec autres digues, remontées de nappe, ruissellement locaux...).

Les digues CNR « millénales » se distinguent des digues ordinaires, communales ou syndicales, par plusieurs caractéristiques.

- > Elles offrent une garantie très forte contre le risque de déversement et le risque de rupture : dimensionnement, conception, entretien, surveillance (celle-ci étant facilitée par un fonctionnement « toujours en eau ») : la probabilité de défaillance est assimilable à celle d'un barrage, nettement plus faible que celle de la crue de référence classique.
- > Elles ne relèvent pas des procédures réglementaires classiques de contrôle et de surveillance des digues, mais des procédures relatives aux barrages.

Les digues CNR ne relèvent pas de la procédure de qualification de « digues résistantes à la crue de référence ». Le contrôle de l'Etat s'exerce dans le cadre des réglementations susmentionnées, sur lesquelles le préfet s'appuiera, en cas de défaillance dans la sécurité des ouvrages, pour imposer au concessionnaire le respect de ses obligations

Le PPRI prendra en compte les espaces protégés, pour des raisons de principe : pour le maintien de la mémoire et de la conscience du risque, et surtout pour la prévention d'un événement majeur. Si des aléas conjugués concernent la zone, on reviendra bien entendu aux règles générales fixées au [chapitre 5](#).

Le PPRI ne soumettra pas ces espaces à des interdictions ou des prescriptions d'urbanisme ou de construction, aux exceptions suivantes :

- > l'implantation des établissements sensibles et de secours devra impérativement être recherchée en dehors de ces espaces ;
- > une bande de sécurité sera définie en arrière immédiat des digues. Prévue pour prévenir le risque de rupture, sa largeur sera limitée à 100 mètres là où le contre-canal peut participer à la dissipation de l'énergie des eaux envahissant les espaces en arrière des digues.

Le PPRI prescrira des mesures de surveillance, d'alerte et de préparation à la gestion de crise, s'inspirant (et pouvant aller au delà) des réglementations « barages » déjà appliquées (circulaire du 14/08/1970 pour Donzère-Mondragon) et circulaire du 23/05/1997 pour les autres aménagements.

- > Le principe d'une étude de danger est réaffirmé. L'élaboration de cette étude, à la charge du concessionnaire, et à l'échelle de chaque bief, sera prescrite au concessionnaire par son autorité de tutelle, dans le cadre des réglementations de sécurité indiquées ci-avant et des textes réglementant les plans particuliers d'intervention (PPI).

Le cas particulier des zones réservées à une reconquête éventuelle des champs d'expansion des crues

La stratégie globale de prévention des inondations du Rhône prévoit la possibilité de reconquête de champs d'expansion des crues qui ont été soustraits aux inondations du fleuve par les endiguements CNR : l'identification des zones potentiellement concernées a fait l'objet d'une première approche dans le cadre de l'annexe ZEC jointe à la présente doctrine. Elle doit être poursuivie par une analyse technique (impact hydraulique de la restauration des champs d'expansion des crues, importance des enjeux exposés à la ré-inondation), une analyse socio-économique de coûts/avantages, puis une décision politique qui ne pourra intervenir que dans le cadre de la stratégie globale mettant en jeu la solidarité de bassin.

Deux outils réglementaires devront être utilisés : le PPR, qui devra appliquer les règles générales sur ces espaces redevenus inondables aux crues moyennes ou fortes, et la servitude de sur-inondation pour donner un statut à ces zones (servitude indemnisable art. 48 de la loi risques du 30 juillet 2003 et décret d'application du 7 février 2005).

4. Les espaces situés entre l'enveloppe de la crue de référence et l'enveloppe de la crue exceptionnelle

Ces espaces doivent être pris en considération car en cas de crue majeure, ils peuvent être le siège de dommages considérables, mais ils peuvent aussi participer à l'expansion des crues utiles à la réduction des risques à l'aval.

L'aménagement devra tenir compte de ces deux éléments en y limitant l'urbanisation et en ne la permettant que dans les zones de faible stockage et d'intérêt majeur pour le développement urbain.

Les règles affichées aux [pages 31 à 37](#) concernent l'enveloppe de la crue de référence.

On rappelle que dans le contexte du Rhône, la prise en considération d'une crue exceptionnelle est essentielle pour tenir compte des conséquences d'une crue majeure, dont un exemple a été entrevu sur le delta en décembre 2003.

Il convient de considérer les zones concernées à deux titres :

- > leur rôle dans l'expansion des crues majeures, indispensable sous peine d'aggraver l'aléa sur les enjeux à l'aval ;
- > leur exposition au risque : par définition rare mais pas impossible, en principe modérée puisqu'on est aux marges du champ d'inondation de référence ; on devra cependant prêter attention à l'éventualité d'aléa fort localisé (effet de seuil préjudiciable à la sécurité des personnes).

Les prescriptions particulières sur ces zones

- **Dans les zones urbanisées : autorisation de construire, mais interdiction d'installations d'équipements sensibles avec hébergement et de secours, sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative ; réglementation des ICPE nouvelles (type Seveso 2)**
- **Dans les zones non urbanisées : la préservation des champs d'expansion des crues utiles à l'écêtement des crues majeures impose de limiter strictement l'urbanisation, en ne la permettant que dans les zones de faible stockage et d'intérêt majeur pour le développement urbain ; ce dernier critère devra être apprécié dans le cadre des réflexions préalables sur le développement urbain ([voir pages 13 à 15](#))**

Ces règles s'appliquent aussi pour les espaces protégés par des digues ; de toute manière, en cas de crue exceptionnelle, ils sont soumis au risque d'inondation classique puisque ces ouvrages seront mis en défaut ; les études de danger mentionnées plus haut doivent être étendues à ces espaces.

Les mesures sur l'existant

Les mesures sur l'existant doivent permettre de réduire la vulnérabilité, et donc les dommages lors des événements futurs. Elles s'adressent aux particuliers, aux entreprises, aux collectivités. Dans certaines conditions, elles sont subventionnables par le fonds de prévention des risques naturels majeurs. Elles peuvent concerner l'habitat, les bâtiments industriels, commerciaux et agricoles, les services publics.

Les mesures sur l'existant ont pour objectif la réduction du risque en agissant sur la vulnérabilité des personnes et des biens.

Les différents rapports d'Inspections suite aux récentes crues ont constaté :

- la grande vulnérabilité des biens exposés en zone inondable, peu conçus pour résister aux inondations ;
- cet état de fait n'est peu ou pas pris en compte dans les PPR en place.

Pour aider les services à amender les PPR dans ce sens et compte-tenu des apports de la loi risques en matière d'incitations financières (à condition que ces mesures soient prescrites par le PPR et qu'il soit approuvé), un guide est annoncé par le MEDD (DPPR) pour aider au choix des mesures qui doivent permettre de réduire la vulnérabilité des biens existants implantés dans les zones inondables. L'objectif de ce guide est de permettre d'intégrer dans les PPR, les travaux pertinents et efficaces ainsi que les aménagements du bâti et de ses accès permettant de réduire le risque.

En effet, la connaissance de la vulnérabilité est aujourd'hui beaucoup moins précise que la connaissance de l'aléa. Le système d'indemnisation des dommages n'a pas favorisé son développement. Le particulier est en effet trop enclin à réparer grâce aux remboursements des assurances et à oublier jusqu'au prochain événement et ainsi de suite...

En complément de ce guide, un groupe de travail «Vulnérabilité - Languedoc-Roussillon » animé par le CETE Méditerranée travaille sur ce thème particulièrement sur des mesures à prescrire dans les PPR. Les propositions de ce groupe seront intégrées à ce document.

De véritables mesures sur l'existant doivent être mises en place, prescrites et leur mise en œuvre facilitée. On rappelle que ces types de travaux sont désormais subventionnables par le fonds de prévention des risques naturels majeurs (loi risques du 30 juillet 2003). Outre les mesures concernant l'habitat, qui seront précisées par les guides sus-indiqués, deux domaines particuliers sont à traiter :

- les entreprises : un auto-diagnostic devra être prescrit ;
- l'agriculture : l'étude relative au maintien des activités en zone inondable (fiche action du programme global) fournira des préconisations qui seront intégrées dans les prescriptions du PPR.

Une réflexion particulière devra porter sur la réduction de vulnérabilité des centres urbains exposés pour lesquels des opérations de renouvellement urbain ou de restauration de l'habitat (OPAH...) pourront donner lieu à acceptation d'une certaine densification moyennant une réduction notable de la vulnérabilité de l'habitat existant.

Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde

Il s'agit de mesures générales incombant aux particuliers et essentiellement aux collectivités. Elles portent sur la prévention (information préventive, mémoire du risque...), la protection (entretien ou réhabilitation des dispositifs de protection existants, ou création de nouveaux dispositifs), la sauvegarde (plans d'alerte et d'évacuation, moyens d'évacuation, retour rapide à la normale après la crise...).

Ces mesures ont pour objectif d'agir sur les phénomènes ou sur la vulnérabilité des personnes. Le PPR définira les mesures incombant aux particuliers et aux collectivités pour :

- **La prévention** : améliorer la connaissance, assurer l'information préventive, favoriser la conscience du risque et la mémoire du risque, anticiper par la surveillance et l'alerte.
- **La protection** : maîtriser l'aléa par l'entretien ou la réhabilitation des dispositifs de protection existants, ou le réduire par la création de nouveaux dispositifs. Pour le Rhône, c'est tout le système de digues communales ou syndicales qui est visé.

Les programmes de travaux devront être cohérents avec la stratégie retenue à l'échelle du fleuve. Avant d'être inscrits dans un PPR, ils devront avoir fait l'objet d'une analyse préalable au plan technique, économique, incidence hydraulique et environnementale..., d'un examen des conditions de réalisation (maîtrise d'ouvrage, financement, procédures réglementaires) et d'une concertation avec les partenaires concernés (riverains, collectivités, ASA,...) dans le cadre de leurs compétences respectives.

Si ces conditions préalables sont remplies, le programme d'entretien et de restauration de digues sera crédibilisé : son inscription dans ce volet du PPR sera parfaitement légitime et officialisera la volonté commune de l'Etat et de la collectivité de conduire un projet global de prévention et de protection.

Les travaux ont pour objet d'améliorer le niveau de protection de l'existant, et ne peuvent donner lieu à une extension de l'urbanisation. De plus, les règles interdisant la « constructibilité conditionnelle » seront strictement rappelées ([voir chapitre 5](#))

- **La sauvegarde** : maîtriser ou réduire la vulnérabilité des personnes (plans d'alerte et d'évacuation, moyens d'évacuation) ; garantir un retour rapide à la normale après la crise.

A titre d'exemple, le titre IV du règlement du PPRI de Paris renferme des mesures particulières liées à l'exercice d'une mission de service public. Il prescrit à chaque gestionnaire de réseaux et de services publics (transports, énergie, télécommunications, hôpitaux, musées...) d'élaborer et mettre en œuvre dans les cinq ans à compter de l'approbation du PPR, un plan de protection contre les inondations. Ce plan devra comprendre : des mesures préventives pour réduire la vulnérabilité de l'existant, du futur, de la gestion pendant la crise pour assurer un service minimum et une remise en état et en service le plus rapidement possible. Une démarche semblable est engagée dans le cadre du PPRI du Grand Lyon.

Le PPR agira par prescriptions ou recommandations ; pour les prescriptions, il indiquera clairement le caractère obligatoire de la mesure, assorti du délai de réalisation qui ne peut excéder cinq ans ; il précisera à qui s'imposent ces mesures en distinguant celles incombant aux collectivités de celles relevant des particuliers.

Le PPR précisera chaque fois que nécessaire les obligations édictées par d'autres réglementations (voir pages ci-après) et la répartition des compétences qui en découlent. En particulier concernant les **études de danger** qui ont pour objet d'analyser les scénarios de défaillance et de proposer de mesures de surveillance, d'alerte et de gestion de crise, celles-ci pourront être produites dans le cadre :

- du contrôle des digues intéressant la sécurité publique ;
- du dossier de qualification des digues résistantes à la crue de référence ;
- en vue de réaliser le plan communal de sauvegarde obligatoire dans les communes disposant d'un PPRI approuvé.

La mention des autres réglementations

Le PPR ne doit pas se substituer aux autres réglementations. Mais il doit mentionner celles-ci dans la note de présentation, dans la mesure où elles concourent à la prévention. De plus, au chapitre relatif aux mesures de prévention, de protection et de sauvegarde, il peut préciser les recommandations relatives à ces réglementations.

Les principales dispositions concernées relèvent de :

- **La loi du 3 janvier 1992 (« loi sur l'eau ») :**
Article 10 et décrets « nomenclature » relatifs aux procédures d'autorisation et de déclaration, notamment rubrique 2.5.4. à propos des remblais en lit majeur.
Article 31, et décret du .././.. permettant aux collectivités locales d'assurer la maîtrise d'ouvrage des travaux de lutte contre les inondation (procédure de déclaration d'intérêt général : DIG).
- **La Loi du 31 juillet 2003 (« loi risques »)** et notamment les obligations qu'elle crée pour les communes dotées d'un PPR (trois premiers alinéas ci-dessous) :
 - > information des acheteurs et locataires de biens en zone inondable,
 - > information de la population par le maire, avec l'appui des services de l'Etat, au moins tous les deux ans,
 - > utilisation du fonds de prévention des risques naturels majeurs pour subventionner les travaux de réduction de la vulnérabilité prescrits par un PPR,
 - > servitudes de sur-inondation (voir pages 37 et 38),
 - > pose et entretien des repères de crues.

- **La loi du 13 août 2004, relative à la modernisation de la sécurité civile**

Obligation d'élaborer dans un délai de deux ans un plan communal de sauvegarde pour les communes dotées d'un PPR approuvé, qui doit regrouper l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Le PCS détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population.

Obligation aux exploitants d'un service, destiné au public, d'assainissement, de production ou de distribution d'eau pour la consommation humaine, d'électricité ou de gaz, ainsi qu'aux opérateurs des réseaux de communications électroniques de prévoir les mesures nécessaires au maintien de la satisfaction des besoins prioritaires de la population lors des situations de crise, et de favoriser le retour à un fonctionnement normal de ces services ou de ces réseaux.

- **La circulaire du 6 août 2003, relative à l'organisation du contrôle des digues de protection contre les inondations fluviales intéressant la sécurité publique**

La responsabilité de l'Etat réside dans la vérification de la bonne exécution par le propriétaire de ses obligations de bonne conception et de suivi. Le contrôle de l'Etat peut faire l'objet d'un arrêté préfectoral de prescriptions particulières au titre de la police de l'eau. Leur intégration dans un document administratif approprié leur confèrera la force juridique nécessaire et permettra le cas échéant de prendre des arrêtés de mise en demeure si certains points n'étaient pas respectés.

Les prescriptions de l'arrêté préfectoral peuvent porter sur la réalisation des études et des travaux nécessaires à la mise en sécurité de la digue, la définition des consignes permanentes de surveillance et d'entretien, la périodicité des visites périodiques, la systématisation des visites après chaque sollicitation de la digue et l'obligation d'une visite décennale.

- **Les cahiers des charges des aménagements concédés à la Compagnie Nationale du Rhône**, définissant notamment les obligations du concessionnaire pour l'entretien du lit mineur et l'obligation de ne pas aggraver les lignes d'eau des crues « avant aménagement ».

4 | La gestion de la période transitoire : PIG et autres dispositions

L'Etat a besoin d'un affichage fort pour initier la démarche d'élaboration des PPR et cadrer les dispositions transitoires afin de pallier les insuffisances des procédures réglementaires actuelles. Le projet d'intérêt général (PIG) apparaît l'outil adapté. Toutefois, sa mise en œuvre est complexe et pourrait être réservée aux secteurs où les enjeux sont importants.

Un « porter à connaissance prévention des inondations du Rhône » général pour tout le cours du fleuve avec un contenu fort et des prescriptions particulières pour la gestion de la période transitoire est proposé.

La volonté forte de l'Etat d'intervenir sur la prévention des inondations du Rhône et de ses affluents s'exprime dans la mission confiée par le Premier ministre au préfet coordonnateur de bassin Rhône-Méditerranée sur l'élaboration et la mise en œuvre de la stratégie globale et de son programme d'actions.

Dans le même sens, le « porter à connaissance » de l'Etat qui doit précéder et accompagner la mise en œuvre des PPR doit être fortement affiché. En particulier, pour affirmer son caractère d'utilité et de sécurité publique, sa prédominance dans la mise en œuvre des politiques publiques et pour asseoir les mesures transitoires qui seront proposées en gestion des actes d'urbanisme dans l'attente des nouveaux PPR.

Le PIG : un outil pertinent

La mise en œuvre de PPR anticipés n'étant pas possible pour des raisons techniques et de délais, il est proposé la mise en place d'un projet d'intérêt général (PIG) prévention du risque inondation.

L'article L.121.9 du code de l'urbanisme permet au préfet d'imposer aux collectivités la prise en compte de risques qui ont fait l'objet d'études ou d'identification par l'Etat dans les documents d'urbanisme (SCOT, PLU et cartes communales) à l'aide de PIG.

L'article R. 121.3 précise le champ d'application des PIG

« Peut constituer un projet d'intérêt général au sens de l'article L.121.9 tout projet d'ouvrage, de travaux ou de protection présentant un caractère d'utilité publique et répondant aux conditions suivantes :

1° Etre destiné à la réalisation d'une opération d'aménagement ou d'équipement, au fonctionnement d'un service public, à l'accueil et au logement des personnes défavorisées ou de ressources modestes, à la protection du patrimoine naturel ou culturel, à la prévention des risques, à la mise en valeur des ressources naturelles ou à l'aménagement agricole et rural ».

La lecture de cet article permet de constater que le recours au PIG est tout à fait envisageable, pour la prise en compte des risques d'inondation du fleuve Rhône.

La jurisprudence a d'ailleurs validé le recours au PIG dans les cas suivants :

- > projet de plan de protection contre le risque d'inondation (TA d'Orléans, 9 juillet 1998),
- > projet de périmètre de protection autour de dépôts d'hydrocarbures (CE 1^{er} juillet 1998).

Un PIG prévention du risque inondation s'appuyant sur les documents actuels, les événements récents, l'élaboration de nouveaux documents et la doctrine en cours pourrait être mis en place sur le bassin afin de s'imposer dans l'ensemble des documents de planification et justifier la gestion des instructions d'urbanisme au titre de l'article R-111.2 particulièrement dans les espaces non ou insuffisamment couverts par les anciens documents. De plus, il serait la déclinaison réglementaire de la stratégie globale.

1. Contenu du PIG

Le code de l'urbanisme ne dit pas précisément quel doit être le contenu du PIG puisque cela dépend beaucoup de son objet. Il insiste davantage sur sa qualification.

En revanche, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations qui préconise le recours à cette procédure pour appuyer un « porter à connaissance » complémentaire à des servitudes déficientes (anciens PER ou PSS) sur la prise en compte du risque, donne des précisions sur son contenu :

« Ce projet de protection devra comporter : l'atlas des zones inondables, une notice dans laquelle figureront les objectifs de la politique de l'Etat et les principes à mettre en œuvre ainsi que les prescriptions générales qui conditionnent leur application et la carte des champs d'inondation à préserver. Ce projet sera mis à la disposition du public et vous formaliserez par une décision cette publicité. Vous prendrez ensuite un arrêté le qualifiant de projet d'intérêt général de protection (PIG) et le porterez à la connaissance des collectivités concernées dans le cadre des procédures des SD, POS et des PAZ. Vous vous assurerez ensuite de sa prise en compte dans ces documents d'urbanisme ».

Ce projet sur le Rhône devrait donc comporter *a minima* :

- > l'objet, la finalité du PIG,
- > les servitudes actuelles de cartographie réglementaire (PPR, PSS, PZI...),
- > la cartographie des aléas,
- > les études complémentaires de connaissance de l'aléa,
- > la liste des Zones d'expansion des crues à préserver,
- > la stratégie globale de prévention des inondations et son programme d'actions
- > la doctrine commune pour l'élaboration des PPRI du Rhône.

2. Le PIG et les procédures réglementaires anciennes ou en cours d'élaboration

LE PIG n'abroge pas les procédures existantes (PPR et anciennes procédures : PERI, PSS ...). Il s'impose à elles pour la prise en compte du risque d'inondation dans les documents de planification (SCOT, PLU et cartes communales) tant qu'un nouveau PPR n'est pas approuvé. Le contenu du PIG vient ici compléter (sur le contenu et le périmètre) les servitudes de ces documents.

Les PPR qui seront approuvés après publication du PIG devront être conformes au contenu du PIG ; si ce n'était pas le cas, il seraient entachés d'illégalité.

Propositions

L'expérience des PIG déjà pris notamment sur la Loire montre que l'aléa affiché est très précisément qualifié (aléa moyen, fort et très fort) ainsi que l'occupation du sols (zones non urbanisées à préserver de toute urbanisation et zones urbanisées). Cette cartographie est établie au 1/10 000^{ème}.

Sur le Rhône, on ne dispose pas (sauf sur quelques secteurs) à ce jour d'éléments aussi précis permettant d'établir rapidement ce niveau de cartographie qui est de fait celui requis pour l'élaboration des PPRI. Un délai de deux ans est nécessaire pour l'acquisition de ces données.

En attente de ces éléments, deux possibilités se présentent :

- **sur les secteurs où les enjeux et les pressions le nécessiteraient, maintenir la mise en œuvre de PIG en raison de sa portée juridique d'opposabilité, avec**
 - > les éléments de connaissance actuelle sur l'aléa (PSS et côte de la crue de 1856) qui ont permis d'élaborer les derniers PPR pris sur le Rhône (Chautagne, Donzère...),
 - > la délimitation des zones non urbanisées et des zones urbanisées, (avec sous-secteurs pour les centres urbains denses),
 - > l'identification des ouvrages de protection,
 - > l'application des principes de la doctrine en matière de gestion des différents espaces (cf tableaux chapitre 3 du présent document),
- **sur tout le cours du fleuve d'établir un «porter à connaissance commun prévention des inondations du Rhône»** qui comprendrait outre les éléments listés à la page 46, la cartographie des zones non urbanisées et urbanisées sur un périmètre suffisamment large pour intégrer les ZEC à préserver. Comme tout porter à connaissance, il sera à la disposition du public.

Ce «porter à connaissance» devra s'accompagner notamment lors de l'élaboration des SCOT, d'une association des services de l'Etat telle que proposée aux pages 13 à 15.

Ce travail pourra bénéficier des données qui seront collectées et acquises dans le cadre de l'atlas de référence du Rhône, élément de connaissances et de suivi indispensable à la mise en œuvre du volet inondation du Plan Rhône.

Il est nécessaire et urgent de compléter, d'harmoniser et de mettre à niveau les procédures existantes (PZI, PSS, PERI, PPR).

L'acquisition des données précises nécessaires pour l'élaboration des PPRI (qualification et limite des aléas de référence et exceptionnel ainsi que l'analyse de l'occupation des sols, à des échelles fines) demandera un certain délai.

Dans un premier temps, un porter à connaissance commun sur la prévention des inondations du Rhône sur tout le cours du fleuve, comprenant la doctrine commune, les principes directeurs de la stratégie globale de prévention des inondations, les servitudes actuelles de cartographie réglementaire et les études complémentaires de connaissance de l'aléa déjà disponibles (inventaire des zones inondées par la crue de 2003 par exemple) permettra la prise en compte de ces principes dans les SCOT et les PLU, l'exercice du contrôle de légalité ainsi que la mise en œuvre au cas par cas de l'article R111-2 du code de l'urbanisme.

5 | La concertation et l'information

La prévention des risques doit être considérée comme une affaire commune de l'Etat, des collectivités et des citoyens.

Un rôle fort est donné à l'Etat dans la prévention réglementaire des risques avec l'élaboration des PPR, mais les autres acteurs du risque ont aussi leurs responsabilités.

- Le maire doit prendre en compte des risques dans les projets de développement et les règles d'occupation des sols ; il est responsable de la sécurité des populations dans sa commune.
- Les acteurs locaux et les particuliers ont la responsabilité de ne pas s'exposer sans précaution à des risques et de ne pas les aggraver.

La mobilisation et la responsabilisation de chaque acteur, voulue par la loi risques du 30 juillet 2003, passe nécessairement par l'information et la concertation.

La concertation est la façon d'établir des relations de coopération permettant d'aboutir à une stratégie locale de prévention. A partir de celle-ci, chacun prendra ensuite ses responsabilités pour le concrétiser sur le plan réglementaire et opérationnel. Elle consistera donc à :

- rechercher une appréciation commune des risques et des facteurs qui y concourent : aléas, vulnérabilité, enjeux, moyens de prévention et tous autres facteurs locaux spécifiques. Pour cela, les études s'attacheront à répondre aux questions posées par l'ensemble des acteurs ;
- dégager d'un commun accord une orientation qui tienne compte des perspectives d'avenir ;
- travailler de concert à la définition des mesures opérationnelles qui les concrétisent ;
- informer, écouter, expliquer et discuter pour aboutir à leur appropriation.

La concertation et la communication réglementaire

La loi risques du 30 juillet 2003 a renforcé la concertation à mettre en œuvre par l'Etat lors de l'élaboration d'un PPR au moment de l'enquête publique et par une meilleure association des collectivités territoriales compétentes, des personnes associées et des conseils municipaux

L'arrêté de prescription définit également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet.

Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert en tout ou partie par le plan (décret 2005-3 du 4 janvier 2005).

- Les modalités de cette concertation pourront porter notamment sur la constitution d'un comité de suivi, à l'échelle d'un bief, ou d'un groupement de quelques communes.
- Les étapes de la procédure qui pourront donner lieu à échanges d'information et des débats lors des réunions du comité de suivi, ou toute autre forme de réunion publique.
- Les outils d'information et éventuellement de consultation de la population, et notamment les supports informatifs utilisés pour l'enquête d'utilité publique.
- Les processus de consultation obligatoire des conseils municipaux.

La prescription et l'approbation du PPR créent une série d'obligations envers les tiers en matière d'information :

- réunion publique ou autres moyens d'information réalisés par le maire au moins une fois tous les deux ans,
- pose de repère de crues,
- information des propriétaires et des locataires lors de transaction immobilière.

Informer et communiquer sur la mise en place d'une doctrine PPRI du Rhône

Au-delà de la validation de la doctrine, une large information devra en être faite devant les différentes instances de concertation mise en place sur le bassin (Comités territoriaux de concertation Rhône amont, moyen et aval)* ainsi qu'à l'ensemble des collectivités et acteurs concernés.

Une plaquette d'information sera réalisée à cet effet afin de rendre cette démarche plus « explicite » et faciliter le travail d'information qui devra être réalisé dans les communes.

Plus largement, cette information devra donner l'occasion de parfaire l'information générale sur le risque inondation sur l'ensemble du bassin : actions diverses pour réactiver la mémoire des événements par la mobilisation et la valorisation des connaissances sur les événements passés, mise en ligne des atlas des zones inondables et autres données utiles.

De manière générale, toutes démarches pour entretenir ou restaurer la mémoire et la culture du risque soutiendront utilement les actions de prévention réglementaire.

** retrouvez les informations relatives aux Comités territoriaux de concertation (CTC) sur le site de la DIREN Rhône-Alpes : www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr dans la rubrique "les dossiers de la DIREN" puis onglet "Stratégie globale des inondations du fleuve Rhône"*

6 | Glossaire Références réglementaires et documentaires

Glossaire

Aléa : Phénomène naturel, d'occurrence et d'intensité données. Les inondations se caractérisent par leur nature (de plaines, crues rapides, crues torrentielles, de remontée de nappe...) notamment par la hauteur d'eau, la vitesse de montée des eaux et du courant, l'intensité, la durée de submersion.

Anthropique : désigne les composantes de l'occupation du sol d'origine humaine ayant modifié le milieu naturel. (ou bien : qui résulte de l'action de l'homme).

Bassin versant : territoire drainé par un cours d'eau principal et ses affluents

Catastrophe naturelle : il s'agit d'un phénomène ou d'une conjonction de phénomènes naturels dont les effets peuvent être dommageables aussi bien vis à vis des personnes des biens matériels ou immatériels que du milieu naturel...

Centre urbain : il se caractérise par son histoire, une occupation des sols importante, une continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services (circulaire du 24 avril 1995).

Champ d'expansion des crues : secteurs non urbanisés ou peu urbanisés indispensables au stockage des importants volumes d'eau apportés par la crue. Les champs d'expansion des crues participent au laminage de celles-ci.

Concertation : la façon d'établir des relations de coopération permettant d'aboutir à une stratégie locale de prévention.

Crue : période de hautes eaux, de durée plus ou moins longue, consécutive à des averses plus ou moins importantes.

Crue de référence : l'aléa de référence qui doit être pris en compte pour l'élaboration des PPRI correspond à la plus forte crue connue, ou si cette crue est plus faible qu'une crue centennale, cette dernière.

Crue exceptionnelle : peut occuper la totalité du lit majeur (au sens hydrogéomorphologique), et peut dépasser les événements historiques connus.

Débit : d'un cours d'eau en un point donné est le volume d'eau passant en ce point pendant une unité de temps ; il s'exprime en m³/s ou en l/s.

Débit de protection de la vallée ou « débit de projet » : débit qui est contenu dans le lit endigué en laissant un revanche suffisante pour la sûreté de la digue.

Déversoir : ouvrage submersible, en général en maçonnerie, permettant l'inondation du val et l'écrêtement de la crue, de façon à éviter la surverse sur la digue.

Digue : ouvrage de protection contre les inondations dont au moins une partie est construite en élévation au dessus du terrain naturel et destiné à contenir épisodiquement un flux d'eau afin de protéger des zones naturellement inondables.

Domages : les conséquences défavorables d'un phénomène naturel sur les personnes, les biens et les activités, ils sont en général exprimés sous forme quantitative ou monétaire, il peut s'agir de dommages directs, indirects (induits), intangibles (non quantifiables), etc.

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

Hydrogéomorphologie : analyse des conditions naturelles et anthropiques d'écoulement des eaux dans un bassin versant.

Hydrogramme de crue : variation du débit d'un cours d'eau pendant une crue. Il représente la réaction connue ou calculée (pour une crue de projet) d'un bassin versant à un événement « pluie » ou « fonte de neige ».

Inondation : envahissement par les eaux de zones habituellement hors d'eau pour une crue moyenne (dictionnaire hydrologie de surface).

Laminage ou écrêtement : amortissement d'une crue avec diminution de son débit de pointe et étalement de son débit dans le temps, par effet de stockage et de déstockage dans un réservoir.

Modélisation : quantification et spatialisation d'une crue pour une occurrence donnée par le biais d'outils mathématiques.

PHEC : plus hautes eaux connues.

Prévention : ensemble de dispositions à mettre en œuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

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

Références réglementaires et documentaires

Loi du 22 juillet 1987, relative à l'organisation de la sécurité civile, la protection et la prévention des risques majeurs, le droit à l'information du citoyen et la maîtrise de l'urbanisation.

Loi du 3 janvier 1992 dite « loi sur l'eau ». Elle rappelle dans son article 2 le principe du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations.

Loi du 3 février 1995 dite « loi Barnier », relative au renforcement de la protection de l'environnement. Elle pose le principe de précaution selon lequel l'absence de certitudes, compte-tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à un coût économiquement acceptable. Elle institue l'élaboration et l'application des plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR).

Loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages. Elle a notamment pour objectif de développer la conscience du risque en renforçant la concertation et l'information du public et de maîtriser le risque en oeuvrant en amont des zones urbanisées.

Loi du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile

Code de l'urbanisme : articles L 112-1, L 123-1, R 123-1, R 111-2.

Circulaire 88.67 du 20 juin 1988 précise les relations entre les risques naturels et les documents d'urbanisme, l'obligation pour l'Etat de définir le risque et celle de la commune de le prendre en compte dès lors que celui-ci est connu et avéré.

Circulaire du ministère de l'Équipement du 6 septembre 2001 relative au rôle de l'Etat dans la relance de la planification

Circulaire interministérielle (Équipement - Environnement) du 24 janvier 1994, relative à la prévention des inondations et à la gestion des risques.

Circulaire interministérielle (Equipement - Environnement) du 24 avril 1996, relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zone inondable. Elle institue le principe des plus hautes eaux connues (PHEC) comme crue de référence et définit la notion de « centre urbain ».

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

Circulaire interministérielle (Equipement - Ecologie) du 6 août 2003 relative à l'organisation du contrôle des digues de protection contre les inondations fluviales intéressant la sécurité publique.

Circulaire interministérielle (Equipement - Ecologie) du 21 janvier 2004, relative la maîtrise de l'urbanisme et l'adaptation des constructions en zone inondable

Circulaire du ministère de l'Industrie, de la Poste et des Télécommunications du 23 mai 1997 portant sur la surveillance des barrages faisant partie de concessions de force hydraulique de moyenne importance.

Circulaire interministérielle n° 70-15 du 14 août 1970 modifiée concernant l'inspection et la surveillance des barrages intéressant la sécurité publique.

La sécurité des digues du delta du Rhône - Politique de constructibilité derrière les digues. Rapport et bibliographie de l'inspection générale de l'Environnement, consécutif à la crue du Rhône de décembre 2003 (mission Pierre Balland, Xavier Martin et al.) - octobre 2004

Etude globale sur les crues du Rhône - document de synthèse. Etablissement public « Territoire Rhône » (mars 2003).

Plan Rhône : un projet de développement durable (décembre 2005).

Guides méthodologiques :

Plans de prévention des risques naturels prévisibles - Guide général (MATE et METL 1997).

Plans de prévention des risques naturels prévisibles - Guide méthodologique risque inondation (MATE et METL 1999).

Plans de prévention des risques naturels prévisibles - Guide de la concertation (MEDD).

A¹ | Annexe technique relative aux ouvrages de protection et aux espaces protégés. Qualification des digues «résistantes à la crue de référence»

SOMMAIRE

Cadre général	57
1. Les principes.....	57
2. Les ouvrages concernés.....	59
3. Les collectivités concernées	60
4. Le périmètre à prendre en compte	60
5. Les débits à prendre en compte : crue de référence, crue exceptionnelle	61
6. Le processus de qualification des « digues résistantes à la crue de référence »	62
La prise en compte des ouvrages dans le plan de prévention des risques inondation (PPRI)	63
1. Dans l'enveloppe de la crue de référence	64
2. Dans les surfaces comprises entre l'enveloppe de la crue de référence et l'enveloppe de la crue exceptionnelle	65
Les digues résistantes à la crue de référence : contenu du dossier à constituer et critères de qualification	66
1. Situation institutionnelle et administrative - Historique des ouvrages	66
2. Les critères techniques.....	66
3. Les modalités de surveillance et de gestion	72
4. L'étude de danger.....	74
Le traitement des digues CNR	77
Bibliographie	78

Ce document constitue une annexe technique au document principal : Les plans de prévention des risques d'inondation du fleuve Rhône - doctrine commune – août 2005 ; il rappelle les principes de prévention réglementaire dans les espaces protégés par des digues et précise les critères minima qui sont exigés pour délivrer à ces ouvrages la qualification de digues résistantes à la crue de référence ainsi que le contenu du dossier qui doit être établi dans ce but par le maître d'ouvrage.

Cadre général

1. Les principes

La sécurisation des systèmes de protection est un objectif légitime...

La sécurisation des systèmes de protection est un objectif légitime et essentiel de la prévention des risques d'inondation. Les acteurs concernés (Etat, collectivités, gestionnaires...) doivent se mobiliser pour entretenir et restaurer un patrimoine d'ouvrages qui présentent aujourd'hui trop de risques de défaillance.

Fiabiliser la protection par les digues : passer à la notion de digue résistante

La première urgence est de fiabiliser les ouvrages existants qui protègent des lieux densément habités. L'objectif visé est de sécuriser 50% des digues intéressant la sécurité publique d'ici 2015.

...Fiabiliser : éviter la rupture avant la mise en sécurité des populations.

...Il est rappelé que ces actions de fiabilisation ne donneront pas lieu à urbanisation nouvelle en dehors des espaces urbanisés.

Citation du document « Plan Rhône » décembre 2005, présenté au CIACT le 6 mars 2006.

... mais qui doit s'inscrire dans les principes généraux de prévention des risques d'inondation

- Les programmes doivent prendre en compte la préservation des champs d'expansion des crues et le principe de non-aggravation du risque qu'impose la solidarité amont / aval et rive droite / rive gauche.
- Les opérations de sécurisation sont en priorité réservées :
 - > aux zones densément urbanisées,
 - > au risque le plus grave : la rupture.
- La sécurisation ne doit pas donner prétexte à une augmentation des enjeux exposés dans les zones « protégées ». En effet, une zone endiguée reste une zone soumise au risque : on ne peut avoir de garantie absolue sur l'efficacité des ouvrages ; il peut toujours survenir un aléa plus important que celui qui a été pris en compte pour leur dimensionnement. Les arguments qui militent pour cette attitude de précaution sont :
 - > la sécurité des personnes,
 - > la volonté de ne pas augmenter les dommages,
 - > l'absence de garanties à long terme sur la pérennité des ouvrages.

Le cadre général est fixé par les circulaires du 30 avril 2002 et du 6 août 2003.

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

La gestion du risque dans les zones endiguées doit prendre en compte leurs particularités, notamment le fait qu'elles sont protégées contre les crues les plus fréquentes mais que le risque est augmenté en cas de surverse et de rupture de digue, notamment pour les secteurs situés juste derrière les digues.

En conséquence et en règle générale, dans l'enveloppe de la crue de référence évaluée en l'absence de digue :

- les secteurs non-urbanisés doivent le rester à un double titre : la préservation des champs d'expansion des crues et la non-aggravation de la vulnérabilité exposée au risque ;
- dans les secteurs déjà urbanisés et dans le respect du principe de limitation de l'extension de l'urbanisation en zone inondable, des constructions peuvent être autorisées à des conditions définies par la circulaire, rappelées aux [pages 33 à 36](#) de la doctrine qui s'efforce d'en préciser les modalités d'application.

La proposition de qualification de « digues résistantes à la crue de référence » qui est développée dans la présente annexe s'inscrit dans les mêmes principes.

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

Ce texte demande aux préfets d'identifier les digues intéressant la sécurité, de prendre des arrêtés de classement et des arrêtés complémentaires à ce titre, complétant les arrêtés d'autorisation « police de l'eau ». Le classement ne crée pas en soi d'obligations supplémentaires pour le maître d'ouvrage ; en revanche, il pointe les ouvrages sur lesquels le contrôle doit être renforcé et systématisé.

Le contrôle de la sécurité des digues par l'Etat s'effectue au titre de la police des eaux, par arrêtés de prescriptions. Il consiste, par étapes successives, à :

- rappeler au maître d'ouvrage ses obligations de maintien en bon état de sa digue.
- vérifier qu'il effectue bien pour cela la surveillance et l'entretien adéquats. Dans le cadre de ce contrôle, le préfet peut prescrire d'abord un diagnostic qui devra permettre de définir les travaux de restauration ou de confortement nécessaires à la garantie de la sécurité publique ; le préfet peut également prescrire une étude qui fournira l'analyse du fonctionnement de l'ouvrage avec divers scénarios correspondant à la crue de projet et à des événements hydrauliques plus graves.
- prescrire le cas échéant les travaux définis à l'étape précédente.

L'article 14 du décret du 93-742 (pris en application de l'art. 10 de la loi sur l'eau) sur lequel s'appuie la circulaire du 6 août 2003 donne au préfet des pouvoirs de même type pour prescrire des mesures de protection vis-à-vis des incidences des ouvrages, notamment en matière de sécurité publique.

La procédure de qualification de « **digues résistantes à la crue de référence** » est une possibilité proposée par la doctrine commune pour les PPRI du fleuve Rhône, qui vise à aller plus loin en définissant des critères précis et exigeants pour la mise à niveau de la sécurité des ouvrages existants.

L'objectif premier de cette procédure est la protection à un haut niveau de sécurité de lieux urbanisés existants : habitat, services publics, activités économiques, réseaux.

Cette qualification conditionnera la réglementation du droit des sols dans les espaces urbanisés protégés par les digues résistantes à la crue de référence, où la construction sera autorisée sous des conditions particulières qui seront précisées plus loin (voir page 63 et suivantes). Dans les espaces non urbanisés, la principe de non-urbanisation reste la règle.

Il convient de bien distinguer les deux procédures qui sont complémentaires et qui visent le même objectif de sûreté.

- Dans le premier cas [**classement «intéressant la sécurité publique», en résumé «ISP»**], il s'agit de s'assurer du bon état de la digue et de prescrire si besoin les travaux de restauration ou de confortement nécessaires à la garantie de la sécurité publique.

Cette procédure doit obligatoirement être conduite dès lors que la sécurité publique est en cause, selon des critères définis par la circulaire du 6 août 2003.

L'initiative relève de l'Etat (service de la police des eaux chargé du contrôle des digues), qui décide du classement et peut émettre des injonctions à l'intention du maître d'ouvrage de la digue.

L'étude de danger est envisageable, selon les alinéas e et f de l'annexe 2 de la circulaire.

- Dans le deuxième cas [on n'emploie pas le terme de classement, mais de **qualification de «digues résistantes à la crue de référence»**] il s'agit d'atteindre un niveau de sécurité élevé avec des critères précis (assurer la protection à la crue de référence), et d'aller au-delà des obligations précédentes.

Cette procédure est facultative : l'initiative relève de la collectivité qui établit sa demande motivée par un dossier répondant aux critères (incluant la production obligatoire d'une étude de dangers), puis la décision de qualification relève de l'Etat.

Cette procédure exigeante revêt un caractère exceptionnel et sera d'application limitée, réservée aux zones densément habitées.

Dans les deux cas, le partenariat de l'Etat et des collectivités est indispensable pour identifier la situation actuelle, améliorer la sécurité des ouvrages et diminuer le risque dans les espaces protégés.

2. Les ouvrages concernés

Les ouvrages concernés sont ceux dont la collectivité souhaite la qualification de « digues résistantes à la crue de référence ». Il peut s'agir de digues « communales », « syndicales » ou appartenant à des grands concessionnaires de l'Etat (Réseau ferré de France, sociétés d'autoroutes...) ou à l'Etat lui-même.

Les incertitudes relatives à leur statut (propriétaire, constructeur, gestionnaire) devront être levées dans le cadre de la procédure de classement ISP.

Tous les ouvrages de protection inclus dans le périmètre d'étude défini au § 4. ci-après sont concernés, y compris les ouvrages linéaires de type routier ou ferroviaire dont le rôle de digue a été confirmé. Les ouvrages particuliers frappés de contraintes particulières (par exemple des remparts faisant fonction d'ouvrages de protection) seront pris en compte selon leurs spécificités.

Les digues de la CNR ne relèvent pas de la présente annexe, conformément à la doctrine commune ([voir pages 37 et 38](#)) qui en fait un traitement séparé ([voir page 77](#)).

3. Les collectivités concernées

Le responsable de l'ouvrage sera désigné ci-après par le terme « maître d'ouvrage », selon la terminologie employée dans la circulaire du 6 août 2003, sachant que le maître d'ouvrage est en principe le propriétaire, mais que parfois, il peut être la collectivité qui a construit l'ouvrage sur des terrains privés (situation illégale qu'il y aurait lieu de corriger si elle se présente). Il peut déléguer une partie de ses responsabilités à un gestionnaire.

Compte tenu de tous les enjeux en présence, la situation préférable est celle où la responsabilité de la gestion des digues relève des collectivités territoriales ou de leurs établissements publics compétents en matière d'urbanisme et en particulier d'autorisation de construire. Actuellement, ces deux responsabilités sont rarement réunies ; en règle générale, les conditions minima seront les suivants :

- le maître d'ouvrage des digues et, s'il est différent, le gestionnaire, doivent être un organisme public de type EPCI, syndicat intercommunal ou commune ;
- si plusieurs maîtres d'ouvrages de type EPCI coexistent sur le périmètre défini au § suivant, un regroupement sous une seule maîtrise d'ouvrage est une condition préalable indispensable.

Des conventions doivent lier la collectivité responsable en matière d'urbanisme et le maître d'ouvrage, ainsi que le gestionnaire, si ce dernier est différent. Ces conventions indiqueront *a minima* les modalités d'entretien et de surveillance ainsi que le partenariat financier assurant la pérennité des moyens du maître d'ouvrage de la digue.

C'est le maître d'ouvrage de la digue qui dépose le dossier ; celui-ci doit contenir les conventions qui le lient aux autres acteurs sus-indiqués.

Dans le cas où sur le périmètre défini interviennent, en plus de la maîtrise d'ouvrage EPCI, l'Etat ou bien des organismes publics ou privés de grande envergure (Réseau Ferré de France, sociétés d'autoroute..), les maîtres d'ouvrage concernés désigneront comme porteur général de la démarche le maître d'ouvrage EPCI, et définiront par convention avec lui le rôle respectif et les responsabilités de chacun.

4. Le périmètre à prendre en compte

Ce périmètre doit couvrir l'ensemble du territoire protégé et/ou impacté par les défaillances du système d'endiguement, jusqu'aux impacts de la crue exceptionnelle. La délimitation du périmètre ne dépend pas de la (ou des) maîtrises d'ouvrage concernées, mais de l'unité géographique susceptible d'être affectée par une défaillance d'ouvrage(s), y compris les espaces éloignés pouvant recevoir des eaux ayant cheminé depuis les points de rupture ou de déversement.

Les digues de second rang situées dans ce périmètre devront être bien identifiées, même en l'absence de projet de leur qualification de « digues résistantes à la crue de référence ».

L'ensemble du lit mineur endigué fait également partie du périmètre d'étude, ainsi que les espaces situés sur la rive opposée à celle de l'ouvrage, qu'ils soient endigués ou non, dans la mesure où ils participent au fonctionnement hydraulique (actuel ou modifié après sécurisation des ouvrages).

Sur les grands périmètres, il n'est pas obligatoire que tous les ouvrages soient qualifiés de résistants à la crue de référence. Cette question sera examinée selon le fonctionnement global du système d'endiguement et selon les enjeux à protéger, mais les conséquences en terme de droit à construire devront être adaptées à la sécurisation de chaque espace concerné.

Enfin, l'interaction éventuelle d'ouvrages distincts devra être examinée : par exemple, sur le Rhône en aval de Beaucaire où le projet de sécurisation des digues comprendra l'installation de plusieurs déversoirs de sécurité, le système devra être défini globalement au regard de la crue de référence comme au regard de la crue exceptionnelle, en terme de débit du Rhône, de débit déversé, de ligne d'eau...

5. Les débits à prendre en compte : crue de référence, crue exceptionnelle

Le débit de référence pris en compte pour le PPRI est la plus forte crue connue, ou si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière. Les débits de référence PPRI du Rhône sont identifiés [page 16](#) de la doctrine.

Pour obtenir la qualification de digue résistante à la crue de référence, ce **débit de référence doit être contenu par la digue sans déversement**.

Si cette condition n'est pas remplie, la fiabilisation reste légitime pour la protection des lieux habités denses, mais les possibilités de construction relèveront du cas général (§ 1.1. [page 64](#)) et non du cas 1.2. relatifs aux espaces protégés par des digues résistantes à la crue de référence.

La crue exceptionnelle

La survenue possible d'une crue exceptionnelle venant un jour dépasser la crue de référence doit être prise en compte : sur le Rhône, la crue de 2003 dans le delta et les études sur le Grand Lyon ont mis en évidence les limites des systèmes de protection et les conséquences d'une crue majeure sur de grands enjeux.

Le scénario d'une crue exceptionnelle susceptible de mettre en défaut le système de protection doit donc être analysé. La détermination de la crue exceptionnelle pourra s'appuyer sur la cartographie hydro-géomorphologique, et pour le Rhône, dans l'attente de cette cartographie, sur la « crue très forte » de l'étude globale du Rhône.

Il en résulte que l'on doit se préoccuper de :

- l'absence d'inondation jusqu'à la crue de référence : l'objectif est la maîtrise absolue des risques d'inondation sur les espaces protégés (par rupture des ouvrages ou par déversements) ;
 - la gestion d'une crue exceptionnelle, supérieure à la crue de référence : l'objectif est d'éviter la ruine de l'ouvrage, de maîtriser le cheminement des eaux, d'assurer la sécurité des personnes et de réduire les dommages potentiels par des mesures de réduction de la vulnérabilité, par l'alerte et la gestion de crise.
-

6. Le processus de qualification des « digues résistantes à la crue de référence »

Le processus est le suivant (voir pages 33 à 36 de la doctrine) :

- Le classement de l'ouvrage (ou des ouvrages) candidat(s) à la qualification au titre de la sécurité publique est un préalable.
- A priori, les digues sont qualifiées comme non-résistantes à la crue de référence, les espaces protégés sont considérés comme inondables : l'aléa est identifié comme si les digues n'existaient pas, avec possibilité de sur-aléa dû aux ruptures et/ou surverses ; le droit à l'urbanisation est traité dans le cadre ordinaire de la circulaire du 30 avril 2002.
- S'il souhaite la qualification, le maître d'ouvrage :
 - > propose à la validation du préfet (service de police des eaux) un périmètre d'étude ;
 - > établit un dossier qui précise sur ce périmètre le diagnostic, les mesures prises et à prendre pour atteindre l'état « résistant à la crue de référence » et l'étude de dangers.
- Le préfet, sur proposition du service de police des eaux chargé du contrôle des digues, après examen du dossier et éventuellement expertise complémentaire au frais du maître d'ouvrage, établit son avis :
 - > **avis favorable** : la qualification de « digue résistante à la crue de référence » permet une révision éventuelle du PPRI et du zonage réglementaire ;
 - > **avis favorable mais suspendu** aux mesures à prendre ou aux travaux à mettre en œuvre : la qualification de « digues résistantes à la crue de référence » ne sera attribuée qu'après constatation effective de ces mesures et travaux ;
 - > **avis défavorable** : la digue conserve son statut de « digue non résistante à la crue de référence ».
- Le préfet notifie son avis au maître d'ouvrage et aux maires dans le cadre du porter à connaissance et de la police des eaux.

Lorsque la procédure de qualification des digues résistantes à la crue de référence a abouti, avec constatation de la réalisation effective des travaux nécessaires, le PPRI, par une procédure de révision, peut en tirer les conséquences, sur la base du contenu du dossier produit et notamment de l'étude de danger, en termes de :

- > zonage et règlement,
- > mesures de prévention, de protection et de sauvegarde,
- > dispositions de gestion de crise (avec renvoi au plan communal de sauvegarde).

Maintien de la qualification

La durée de la qualification sera limitée à un délai maximum de dix ans, en cohérence avec le contrôle décennal approfondi prévu par la circulaire du 6 août 2003 pour les digues intéressant la sécurité publique. La qualification pourra être suspendue à l'initiative du service de police des eaux, en cas de défaillance constatée à l'occasion des contrôles. Dans ce cas et dans l'attente d'une nouvelle procédure de qualification, les suites à donner seront :

- Dans un premier temps et dans le cadre des dispositions de police des eaux rappelées par la circulaire du 6 août 2003 (annexe 3, alinéa 2.g.) : mise en demeure, puis inscription d'office des travaux aux frais du maître d'ouvrage.
- Pour tenir compte de la perte de la sécurisation de la digue, engagement par le préfet d'une procédure de révision du PPRI, et dans l'attente, application de l'article R111.2 du code de l'urbanisme pour empêcher l'aménagement et la construction dans une zone à risque.

La prise en compte des ouvrages dans le plan de prévention des risques inondation (PPRI)

Dans tout PPRI traitant des espaces protégés par des digues, l'aléa doit d'abord être qualifié et affiché hors ouvrage de protection.

Une qualification des aléas devra être établie pour les terrains protégés, en fonction de leur exposition potentielle aux inondations ou aux submersions dans le cas où la digue ne jouerait pas son rôle de protection. (circ. 30 avril 2002).

Il s'agit là d'une recommandation ancienne

Dans les vallées protégées par des digues, sont considérées comme submersibles les surfaces qui seraient atteintes par les eaux si les levées venaient à être rompues ou supprimées. (loi du 28 mai 1858 relative à l'exécution des travaux destinés à mettre les villes à l'abri des inondations).

Le sur-aléa lié au risque de défaillance de l'ouvrage en cas de rupture ou de surverse doit également être affiché : la bande de sécurité en arrière immédiat de la digue et les zones d'écoulement rapide devront être identifiées. On rappelle que les aléas connexes devront être également être pris en compte (impluvium local, zones de confluences, remontées de nappe et de réseaux...).

Il s'agit ensuite d'apprécier la sécurité apportée par l'ouvrage, qui conditionne le niveau d'exposition des espaces qu'il protège (c'est-à-dire la vulnérabilité), et d'en tirer des conséquences pour le zonage réglementaire.

On s'appuiera notamment sur les informations recueillies lors de la procédure de classement des digues intéressant la sécurité publique (diagnostic des ouvrages, modalités de surveillance et de gestion...), ainsi que sur des études de scénarios de défaillance (déversement, rupture) qui indiqueront les modalités d'inondation des espaces en arrière des digues.

En l'absence des résultats de l'analyse préalable au classement ISP, ou bien en cas de classement mais en l'absence (ou en l'attente) de suites satisfaisantes de la part du maître d'ouvrage aux injonctions du préfet consécutives au contrôle, on considérera qu'aucune garantie relative à la sécurité de l'ouvrage n'est apportée ; on s'appuiera donc sur le zonage des aléas conjugués : « aléa hors ouvrages » + « sur-aléa » + « aléas connexes », ce qui conduira à des précautions strictes sur la possibilité de construire.

Dans le cas contraire où l'on disposera des informations issues du contrôle ISP et des études des scénarios de défaillance, on appréciera si le niveau de sécurité apporté peut être pris en compte dans l'établissement du zonage réglementaire.

Cette appréciation qui engagera la responsabilité de l'Etat s'appuiera particulièrement sur l'analyse de deux critères définis par la circulaire.

- Identification des zones de risques pour la sécurité des personnes : « ...tout particulièrement dans les zones à proximité immédiate des digues pouvant subir l'impact d'une rupture ou d'une submersion et dans les zones d'écoulement préférentiel des déversoirs des digues de protection contre les crues. A titre indicatif, par exemple, pourraient être considérées comme telles, les zones où les hauteurs d'eau peuvent atteindre plus de 1 mètre en cas de rupture ou submersion ou encore les zones situées à une distance inférieure à 50 m du pied de digue. L'évaluation précise de ces zones reste cependant liée à chaque situation particulière. »
- Conception et gestion de l'ouvrage : « l'ouvrage de protection devra avoir été conçu avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionné pour un événement de référence adapté aux enjeux, et faire l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique régulier. »

1. Dans l'enveloppe de la crue de référence

1.1. En règle générale, c'est-à-dire en l'absence de qualification des digues résistantes à la crue de référence

Le zonage réglementaire s'appuie sur la grille classique aléas / enjeux. **Les zones non-urbanisées doivent le rester.**

- **Dans les secteurs déjà urbanisés et en zones de risque pour la sécurité des personnes**, les constructions sont interdites, sauf en centre urbain dense où il s'agit de combiner les notions de continuité de services et de vie, de renouvellement urbain et de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens.
- **Dans les secteurs déjà urbanisés et hors zones de risque pour la sécurité des personnes**, des constructions peuvent être autorisées; le zonage et le règlement tiennent compte de l'appréciation du niveau de sécurité qui a été conduite comme indiqué ci-dessus et des enjeux liés à l'occupation du sols (centre urbain, autres zones urbanisées...).

Interdiction de construire des établissements publics nécessaires à la gestion d'une crise et notamment ceux utiles à la sécurité civile et au maintien de l'ordre public, (sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative), et **Réglementation** des établissements sensibles et de ceux relevant de la réglementations ICPE (Seveso 2)

En appui aux dispositions relatives au contrôle des digues ISP, le PPRI pourra prescrire des mesures de surveillance, d'alerte et de gestion de crise.

1.2. Dans les espaces protégés par des « digues résistantes à la crue de référence »

La sécurité des ouvrages est portée à un niveau élevé, répondant aux critères qui seront développés [page 66 et suivantes](#) de la présente annexe, qui permet de réduire le risque (mais celui-ci n'est jamais totalement supprimé) et, par l'organisation des déversements, de mieux gérer les événements exceptionnels. Les informations du dossier de qualification (diagnostic, étude hydraulique, mesure de surveillance et de gestion, étude de dangers) doivent permettre une identification précise du niveau de sécurité.

Dans l'enveloppe de la crue de référence définie avant sécurisation, la constructibilité obéit au principe commun de distinction des zones urbanisées et des zones non urbanisées.

- **Les zones non urbanisées restent inconstructibles**, pour les motifs suivants :
 - > la maîtrise de l'aléa doit être relativisée, notamment au regard des choix à long terme que suppose la décision d'urbaniser ;
 - > la non aggravation des enjeux exposés aux crues majeures ;
 - > la préservation des champs d'expansion des crues doit être maintenue, même si ceux-ci ne seront en principe mobilisés que pour les crues supérieures à la crue de référence, mais ils seront alors très utiles pour la gestion des crues majeures.
- **Les espaces urbanisés sont constructibles**
 - > **sauf** dans les zones de risque pour la sécurité des personnes (bande de sécurité et couloirs d'écoulement) ;
 - > **la règle générale** indiquée plus haut est maintenue à propos de **l'interdiction** de construction d'établissements publics nécessaires à la gestion d'une crise et de la **réglementation** des établissements sensibles et de ceux relevant de la réglementations ICPE (Seveso 2) ;

› la largeur de la bande de sécurité peut être réduite par rapport aux règles générales de la doctrine, elle ne peut en aucun cas être inférieure à 100 mètres. La motivation de cet assouplissement tient au fait que le risque de rupture est mieux maîtrisé (en terme de probabilité) et davantage prévisible (grâce à l'organisation de la surveillance), rendant possible l'alerte et l'évacuation des personnes et limitant les dommages aux biens. Le traitement des centres urbains pourra faire l'objet d'un traitement particulier, pour les mêmes motifs signalés ci-dessus (§ 1.1 page 64).

De même, c'est l'étude de danger qui définira les mesures de réduction de vulnérabilité de l'existant et de gestion de crise, à prescrire dans le PPRI pour se protéger des risques de rupture ou de déversements.

Par comparaison aux dispositions générales du § 1. ci-dessus, les points sur lesquels la sécurisation des digues assouplit les contraintes à l'urbanisation sont :

- la largeur de la bande de sécurité peut être réduite (mais pas supprimée) ;
- dans les espaces urbanisés, les constructions peuvent être admises sur toute la zone sécurisée par les digues résistantes à la crue de référence (hors zone de risques pour la sécurité des personnes), alors qu'auparavant elles ne pouvaient l'être (éventuellement) que dans les zones d'aléa modéré (définies avec les précautions indiquée en tête de ce chapitre) ou les centres urbains denses.

2. Dans les surfaces comprises entre l'enveloppe de la crue de référence et l'enveloppe de la crue exceptionnelle

Le risque d'inondation est maintenu, avec éventuellement une configuration et un contour modifiés par la sécurisation de la digue, (que les études pointées au § 2.2.3. permettront de définir).

Les règles définies page 39 de la doctrine restent applicables : urbanisation possible mais limitée aux zones de faible stockage et d'intérêt majeur pour le développement urbain, interdiction de construction d'établissements publics nécessaires à la gestion d'une crise et réglementation des établissements sensibles et de ceux relevant de la réglementations ICPE (Seveso 2), préservation des ZEC utiles à l'écrêtement des crues majeures.

Période transitoire

Tant que la procédure de qualification des digues résistantes à la crue de référence n'a pas abouti à une approbation formelle par l'Etat, avec les travaux de sécurisation entièrement terminés, les espaces protégés relèvent de l'application stricte de la circulaire du 30 avril 2002 (voir pages 33 à 36 et § 1.1 page 64).

Les digues résistantes à la crue de référence

Contenu du dossier à constituer et critères de qualification

Le maître d'ouvrage fournit un dossier qui précise le **diagnostic, les mesures prises et à prendre** pour atteindre l'état « résistant à la crue de référence » et **l'étude de dangers**. La base du dossier sera constituée des éléments qui auront été recueillis par le maître d'ouvrage au titre du classement des digues intéressant la sécurité publique.

1. Situation institutionnelle et administrative

Historique des ouvrages

Des informations devront être fournies sur :

- le propriétaire de l'ouvrage,
- le gestionnaire de l'ouvrage et notamment ses moyens humains, techniques et financiers, son activité annuelle,
- la situation de la digue au regard de la circulaire du 6 août 2003 (digues intéressant la sécurité publique), arrêté de classement, suites données à l'arrêté,
- l'historique de l'ouvrage : historique de la construction, historique des travaux d'entretien, de confortement et de restauration, historique des accidents (érosions, brèches,...évolution du lit mineur...), impact de crues historiques, etc.

2. Les critères techniques

2.1. Les paramètres géométriques

Le descriptif géométrique de l'ouvrage sera réalisé à l'aide :

- d'une vue en plan à une échelle adaptée ;
- de profils en travers réguliers et repérés en X,Y,Z (un tous les 100 m en zone homogène et tout les 50 m en zone plus complexe) sur lesquels seront reportés les différentes structures de protection (enrochement, dalle béton, dispositifs para fouille, ...) et les lignes d'eau des crues de projet ;
- de profils en travers au droit des ouvrages particuliers : déversoirs, traversées hydrauliques ;
- d'un profil en long sur lequel sera reporté :
 - > la ligne de crête de l'ouvrage,
 - > les cotes TN des bas de talus,
 - > les lignes d'eau des crues de projet.
- d'un dossier de photographies couvrant l'ensemble du linéaire de la digue avec ses ouvrages particuliers.

Pour les digues en terre, la crête de l'ouvrage sera carrossable et d'une largeur suffisante pour la circulation des engins, afin de pouvoir atteindre n'importe quel point de la digue pour en assurer son entretien courant et son confortement en temps de crise.

2.2. Les paramètres hydrauliques

2.2.1. La capacité hydraulique des ouvrages

Dans le cadre de l'étude hydraulique dont le contenu sera détaillé plus loin au § 2.2.3., le maître d'ouvrage fournira les informations suivantes :

- Les valeurs associées à l'hydrologie : le débit de la crue de référence du PPRI et le débit de la crue exceptionnelle, dont les définitions sont données § 5 page 61.
- Les valeurs associées à la capacité hydraulique du lit endigué : Il s'agit de connaître la marge de sécurité (ou l'insuffisance) de l'ouvrage pour la crue de référence et la crue exceptionnelle, exprimée en terme de débit et en terme de différence de niveau.
 - > Le « débit de protection de la vallée » ou « débit capable » ou « débit de projet », qui est contenu dans le lit endigué en laissant un revanche suffisante pour la sûreté de la digue.
 - > Le « débit de surverse généralisée » est le débit maximal avant déversement sur le corps de digue hors déversoir.
- L'analyse de la sensibilité des ces valeurs à l'évolution géomorphologique du lit du cours d'eau.

En aucun cas, la digue ne pourra être classée « résistante à la crue de référence » si le « débit de protection » est inférieur au débit de référence.

2.2.2. L'organisation des déversements pour une crue dépassant la capacité du lit endigué

La ruine des ouvrages et les inondations brutales qui en résultent sont le plus souvent dus aux déversements sur la digue.

L'organisation maîtrisée des déversements dans le système hydraulique global du périmètre étudié est une condition obligatoire pour le qualification de « digue résistante à la crue de référence ». Elle implique généralement l'installation de «déversoirs de crue» ou de « zones renforcées de déversement».

On doit donc concevoir un système :

- qui contienne sans déversement le débit de protection de la vallée, qui ne peut être inférieur au débit de référence comme indiqué plus haut ;
- qui gère les débits supérieurs au débit de protection, par déversement organisé sur un ou plusieurs déversoirs de crue, et sans déversement sur la digue.

Lorsque le déversoir n'existe pas (ce qui semble le cas général), ses caractéristiques géométriques (cote de déversement, longueur déversante) seront définies :

... à partir des principes suivants

Le rehaussement des digues n'est pas souhaitable, car il affaiblit la sécurité (augmentation des pressions sur l'ouvrage en crue, augmentation de la hauteur au dessus des terrains protégés...) et pénalise l'expansion des crues majeures. Le Plan Rhône mentionne :

« La collectivité ne sera autorisée à renforcer la sécurité par un rehaussement de digue que dans les cas exceptionnels de portée socio-économique majeure ».

- Si le débit de protection actuel est supérieur au débit de référence, le calage altimétrique du déversoir de sécurité sera fixé après une analyse globale du système de protection et des enjeux concernés.
 - > En règle générale et notamment dans le cadre de systèmes complexes dont il faut garantir la cohérence (par exemple sur le schéma d'aménagement du Rhône aval), le calage se fera au niveau de la crue de référence.
 - > Si l'analyse montre que le maintien du niveau de protection actuel est acceptable, le déversoir de sécurité sera calé sur le point bas de la digue provoquant le début du déversement en situation actuelle.
- Si le débit de protection actuel est inférieur au débit de référence, l'amélioration du niveau de protection est envisageable seulement en cas d'enjeux identifiés très forts. Dans cette hypothèse, le débit de protection prévu ne devra pas dépasser la valeur du débit de référence, car le rôle du déversoir est aussi d'alimenter les zones d'expansion des crues pour les crues exceptionnelles.
 - > Cette amélioration du niveau de protection sera recherchée en priorité par toute action propre à faire baisser la ligne d'eau du débit de référence dans le lit endigué, afin de minimiser le niveau à donner au déversoir.

Le niveau altimétrique du déversoir de sécurité étant fixé, on examinera le risque de submersion de la digue pour la crue exceptionnelle (en dehors des déversoirs de sécurité). Afin de limiter ce risque, on optimisera :

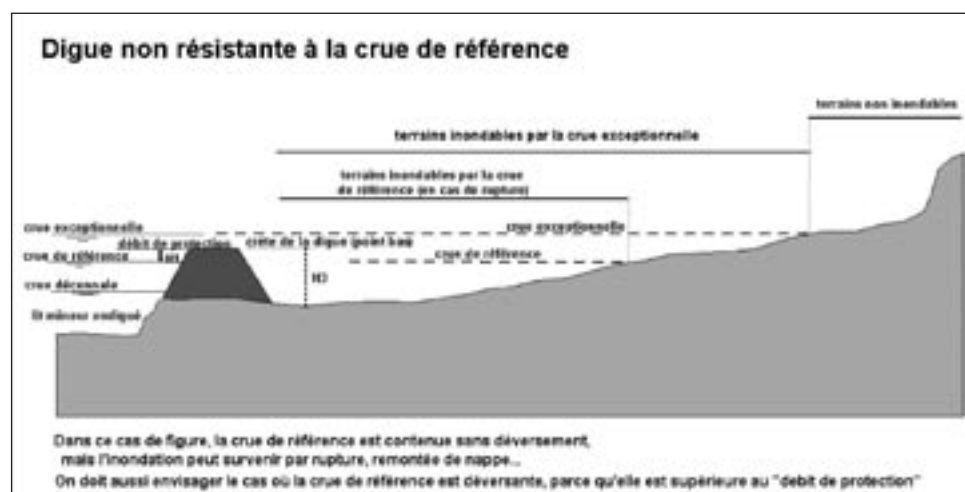
- > la capacité du déversoir de sécurité, en s'efforçant d'abord de jouer sur la longueur déversante ;
- > la localisation du (ou des) déversoir(s) ; ce positionnement (plutôt en amont ou plutôt en aval de la zone protégée) dépendra de l'analyse croisée du processus de remplissage et de circulation des eaux, de la localisation des enjeux, et de l'impact sur la ligne d'eau du fleuve.

Enfin, on examinera si le scénario de déversement généralisé présente ou non un danger de ruine de l'ouvrage, danger qui dépendra du niveau de remplissage de la cuvette en arrière des digues au moment du déversement.

C'est seulement après ce travail d'analyse et d'optimisation qui inclura l'étude d'incidence aval qu'un rehaussement de digues pourra être envisagé.

... et selon les schémas suivants

a – situation initiale (avant travaux de sécurisation)



- **la topologie du modèle utilisé** avec tous les éléments topographiques correspondants, le calage du modèle et la sensibilité du modèle aux facteurs de calage.
- **une analyse de l'évolution géomorphologique** du lit du cours d'eau avec la définition d'un profil d'équilibre et ses modalités de prise en compte. Des évolutions géomorphologiques défavorables peuvent modifier la capacité hydraulique du lit endigué et altérer le degré de protection assuré par les ouvrages. Il faut tenir compte de cette éventualité en minorant si besoin la valeur du « débit de protection de la vallée » et du « débit de surverse généralisée ». On devra apprécier la sensibilité des résultats hydrauliques aux évolutions possibles de la configuration du lit endigué.
- **les surfaces inondables : avant sécurisation** (simulant l'absence d'ouvrage pour la crue de référence et la crue exceptionnelle) et **après sécurisation** (simulant la survenue d'une crue exceptionnelle).
- **la vitesse d'arrivée des eaux**, qui est fonction de l'hydrogramme de la crue et des caractéristiques hydrauliques du déversoir.
- **la hauteur de submersion et la vitesse d'écoulement des eaux** : ces paramètres permettent de situer les zones inondables potentiellement dangereuses au regard de la sécurité des personnes : zones d'écoulement rapide, dépressions de terrain entraînant de fortes hauteurs de submersion... ; ils dépendent du processus de déversement, de circulation, de stockage et d'évacuation des eaux, et de la topographie des terrains inondés.
- **les lignes d'eau dans le lit endigué** des deux crues prises en compte, et les modifications apportées aux conditions d'écoulement dans le lit endigué par l'installation du déversoir (hydrogrammes, lignes d'eau, impacts en amont et en aval du périmètre).
- **les modalités d'évacuation des eaux** du territoire inondé.

2.2.4. Les digues de second rang

Les digues de second contribuent généralement à la protection rapprochée d'espaces urbanisés, en complément d'une digue de premier rang située plus près du fleuve. L'intérêt de ces ouvrages est de :

- canaliser les écoulements débordants en dehors de la zone urbaine et augmenter le niveau de protection sur les enjeux les plus forts ;
- délimiter la tache urbaine ;
- optimiser le rapport coût / efficacité de la protection.

Si la digue de premier rang n'est pas résistante à la crue de référence, et si elle n'a pas vocation à le devenir, c'est l'ensemble du système qui doit être analysé : la digue de second rang sera considérée comme si la première n'existait pas (en tenant compte cependant des éléments perturbateurs qu'une défaillance de celle-ci pourrait entraîner) ; on revient alors au cas général, si l'on souhaite la qualification de la digue de second rang.

Si la digue de premier rang est résistante à la crue de référence (ou si elle est candidate pour le devenir), quel statut et quelles obligations pour la digue de second rang ? Les études hydrauliques et l'étude de danger, menées sur l'ensemble du système de protection, devront fournir les éléments pour apprécier :

- les sollicitations hydrauliques sur la digue de second rang (fréquence, niveau d'eau...), en fonction du scénario résultant de la sécurisation de la digue de premier rang ;

- le niveau de sécurité souhaité, en terme hydraulique et géotechnique : sauf contexte particulier, la bande de sécurité pourra être limitée à 50 mètres ; l'opportunité d'un déversoir de sécurité sera examinée en fonction du diagnostic hydraulique et géotechnique de l'ouvrage.

L'analyse des enjeux dans les espaces intermédiaires et à l'arrière de la digue de second rang est indispensable pour aboutir au zonage et règlement. On prêtera une attention particulière aux espaces de transition constitués par les zones résiduelles situées entre les secteurs urbanisés et la digue de second rang. Selon les propositions de la doctrine (pages 20 à 22), le statut de ces espaces résultera d'une analyse locale.

L'hypothèse de la création d'une digue de second rang au plus près des zones urbaines actuelles peut être envisagée dans plusieurs cas de figure :

- pour séparer le rôle de la digue de premier rang (protection moyenne + alimentation des ZEC pour les crues majeures) de celui la digue de second rang (protection forte de la zone urbaine) ;
- dans l'attente de la sécurisation de la digue de premier rang, si elle n'est envisagée qu'à moyen ou long terme.

2.3. Les paramètres géotechniques

L'ouvrage, qui est généralement « hors d'eau », est soumis en crue à une mise en charge hydraulique rapide pouvant mettre en cause sa stabilité et son étanchéité et provoquer des érosions, et pouvant conduire à sa ruine quasi immédiate.

Le diagnostic des ouvrages devra porter sur la conception, les plans d'exécution, la consistance (matériaux de construction, fondations, parement), les points de dégradation (affouillements, disparition du parement et du sabot de pied, envahissement végétal...), afin de déterminer la résistance de l'ouvrage. On se reportera aux préconisations du guide pratique Cemagref (voir bibliographie).

L'étanchéité de la digue devra être justifiée ainsi que la tenue de l'ouvrage aux érosions liées aux conditions d'écoulements.

Le dossier justifiant la stabilité de l'ouvrage devra comporter des résultats d'investigations géophysiques et géotechniques permettant de caractériser la nature et l'homogénéité des matériaux qui la composent ainsi que son degré d'étanchéité. Une note de calcul justifiera la stabilité de l'ouvrage pour les crues les plus fortes en prenant en compte la durée de ces épisodes. Il en sera de même pour justifier les dispositifs de protection contre les érosions.

A l'issue du diagnostic, on doit définir de manière précise les mesures nécessaires pour garantir la stabilité, l'étanchéité et la résistance à l'érosion.

Le diagnostic et la définition des mesures nécessaires devront être produits par un organisme indépendant engageant sa responsabilité.

Ils devront être validés par le service de police des eaux qui pourra prendre l'avis du Pôle d'appui technique aux dans le domaine de la sécurité des ouvrages hydrauliques (PATOUH), ou par un organisme ou bureau d'étude désigné par celui-ci.

3. Les modalités de surveillance et de gestion

La qualification des digues résistantes à la crue de référence aura des conséquences à long terme sur l'occupation des espaces protégés. La garantie de pérennité des ouvrages, critère essentiel du processus de décision, doit être apportée par les engagements du maître d'ouvrage, notamment dans les domaines de la surveillance et de la gestion.

3.1. La surveillance

3.1.1. La surveillance ordinaire des digues

Bon nombre de désordres pouvant affecter une digue se révèlent par des indices de surfaces.

Les visites de « routine » sont donc indispensables à la pérennité de l'ouvrage et doivent être réalisées avec soin. Le maître d'ouvrage devra organiser, *a minima*, quatre visites annuelles d'inspection de routine et une visite après chaque épisode de crue. Ces visites devront faire l'objet d'un rapport détaillé présentant les dégradations rencontrées. L'organisation de ces visites peut s'inspirer du *Guide pratique à l'usage des propriétaires et des gestionnaires* édité par le Cemagref (voir bibliographie).

3.1.2. La surveillance du lit mineur endigué

Le maître d'ouvrage réalisera tous les cinq ans, et après chaque grosse crue (égale ou supérieure à la crue décennale) une vérification de la capacité d'écoulement du mineur endigué : contrôles topographiques et remise à jour du dossier hydraulique qui sera transmis au service qui assure la police de l'eau sur le cours d'eau concerné.

3.1.3. La surveillance en temps de crue

On définira les procédures de :

- > surveillance de la montée des eaux,
- > surveillance des digues,
- > déclenchement de l'alerte.

Le dossier détaillera les procédures en termes d'organisation, de moyens humains et techniques. Les mesures seront adaptées au contexte local. Leur élaboration s'appuiera sur les éléments du diagnostic et sur les propositions de l'étude de dangers. Elles doivent être cohérentes avec les dispositions du plan communal de sauvegarde.

Les procédures de surveillance seront décrites en détail dans le dossier du maître d'ouvrage.

Le service de l'Etat chargé du contrôle (police des eaux) sera destinataire des rapports de surveillance et de contrôle.

3.2. La gestion

Ces modalités de gestion seront déclinées dans les trois mêmes plans que les modalités de surveillance : entretien des ouvrages, entretien du lit mineur, gestion en temps de crise.

3.2.1. Le plan d'entretien des ouvrages

La régularité et la qualité de l'entretien sont les garants du maintien des ouvrages à un niveau satisfaisant de sécurité. Le dispositif de surveillance (voir ci-dessus) permet, par la détection rapide des amorces de désordres, de déclencher une réparation rapide avant que leur extension ne devienne dangereuse.

Le maître d'ouvrage devra donc présenter un plan d'entretien annuel avec ses modalités de mise en œuvre, les moyens humains et matériels correspondants et son plan de financement. Dans la mesure où la mise en œuvre de ce plan est externalisée, la convention liant le maître d'ouvrage et l'opérateur délégué devra être annexé au dossier.

Ce plan devra en particulier préciser les modalités d'entretien de la végétation et des ouvrages constitutifs de la digue, les modalités de suivi des ouvrages traversiers ainsi que les actions développées pour lutter contre les animaux fouisseurs.

Des indicateurs de suivi seront proposés. Ils seront renseignés régulièrement dans le cadre d'un tableau de bord annuel de suivi de l'état d'avancement de cet entretien, tableau qui doit pouvoir être consultable à tout moment par le service chargé de la police de l'eau.

a. Débroussaillage

L'objectif est de maintenir une parfaite visibilité des talus et pieds de digue pour permettre une bonne inspection visuelle et pour éviter le développement des racines. Ainsi le maître d'ouvrage devra maintenir sur l'ouvrage, ainsi qu'une bande de 5 à 10 m de part et d'autre, un couvert herbacé le plus ras possible. Sur des digues anciennes occupées par un couvert ligneux, un plan de gestion de la végétation sera établi avec, si possible, un objectif d'éradication de cette végétation ligneuse incluant les travaux de reconstitution de la digue après arrachage des souches.

b. Les animaux fouisseurs

Les désordres imputables aux animaux fouisseurs sont notamment le développement de l'érosion interne pouvant conduire à des phénomènes de renard, fuites, fragilisation, etc.

Tout doit être mis en œuvre par le maître d'ouvrage pour lutter contre la présence d'animaux fouisseurs sur ou à proximité de l'ouvrage. Il y a lieu de privilégier la prévention ou la dissuasion plutôt que la destruction. Le maître d'ouvrage doit donc s'engager à réparer au plus vite et par des moyens appropriés les dégâts occasionnés par ces animaux.

c. Entretien des ouvrages

L'ensemble des ouvrages répertoriés sur la digue doit faire l'objet d'un suivi rigoureux et être maintenu en bon état par la mise en place d'un programme de réparation.

d. Cas des traversées de digue

Toutes les traversées de digue pour le passage de réseaux doivent faire l'objet d'une convention écrite entre le gestionnaire de la traversée et le gestionnaire de la digue, qui devra s'assurer de la sûreté de ces traversées.

Cette convention devra préciser *a minima* les moyens mis en œuvre pour s'assurer qu'elle n'est pas susceptible de provoquer une brèche dans la digue.

3.2.2. Le plan d'entretien du lit mineur

Le plan de gestion du lit mineur décrit les mesures à mettre en place lorsque le dispositif de surveillance montre que le débit capable n'est plus assuré et qu'il est nécessaire de redonner leurs fonctionnalités aux différents ouvrages. Devront être précisés en particulier :

- les indicateurs et leurs valeurs à partir desquels cette action à mener sur la morphologie du lit doit être déclenchée ;
- les modes opératoires prévisibles ;
- les délais de réalisation ;
- la convention explicitant l'ensemble de cette démarche avec le gestionnaire du cours d'eau, dans le cas où ce dernier n'est pas le gestionnaire de la digue.

3.2.3. Le plan de gestion des ouvrages en temps de crise

Une gestion en temps de crise de ces ouvrages permet de limiter de façon très importante les risques de rupture des digues en agissant au plus vite sur les amorces d'érosion et les départs de brèches.

Le plan de gestion en temps de crise devra préciser en particulier :

- la structure de la cellule de crise ;
- les modalités de recueil des informations disponibles sur l'épisode de crue ;
- les seuils de débits déclenchant les différentes phases de la crise : vigilance, pré-alerte, alerte, plan de secours, ... et les modalités de gestion de ces différents états ;
- l'organisation mise en place pour suivre l'état des ouvrages en cours de crue : liste des opérateurs, fréquence de passage, type d'observations, moyens de transmission, etc.
- les contrats passés avec les entreprises de travaux publics locales définissant les modalités d'interventions rapides lors de crise ;
- les dispositions prises pour faciliter les interventions d'urgence : zones de dépôts de matériaux, etc.

Le dossier du maître d'ouvrage contiendra :

- les procédures de surveillance ;
- le plan d'entretien des ouvrages, le plan d'entretien du lit mineur, le plan de gestion des ouvrages en temps de crise.

Il proposera les modalités d'un compte rendu annuel, destiné à être diffusé au préfet (service de l'Etat chargé du contrôle au titre de la police des eaux, et service de l'Etat chargé de la prévention des risques), aux collectivités chargées de l'urbanisme sur le territoire protégé et aux autres collectivités et organismes liées par convention au maître d'ouvrage.

4. L'étude de danger

Selon la doctrine commune pour les PPRI du Rhône, l'étude de danger est obligatoire dans la procédure de qualification des digues résistantes à la crue de référence. Dans ce cadre là :

- l'initiative relève de la collectivité ;
- l'étude de danger est à la charge du maître d'ouvrage de la digue.

Le rapport de l'Inspection générale de l'Environnement sur « *La réglementation en matière de sécurité de barrages et de digues* » (F. Barthélemy et al. - juillet 2004, voir bibliographie) propose une définition réglementaire de l'étude de danger pour les ouvrages. Elle comprend notamment :

- Une description de l'ouvrage et de son environnement.
- Une analyse des accidents possibles, que leurs causes soient d'origine interne ou externe ; cette analyse prend en compte les types d'accidents, leurs extensions possibles et leur gravité. Cette analyse doit prévoir les limites et les délais d'invasion du flot en cas de rupture de barrage ; elle fait apparaître les risques liés à des crues exceptionnelles, le risque sismique ou tout autre risque spécifique important.
- Une description des mesures techniques, d'organisation et de gestion retenues pour prévenir et réduire la probabilité et les effets d'un accident et notamment les mesures de surveillance de l'ouvrage.
- Une description des mesures de protection et d'interventions retenues pour limiter les conséquences d'accidents.
- ... Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des dangers de l'ouvrage et de leurs conséquences prévisibles en cas de sinistre sur les biens et les personnes.

L'étude de dangers est mise à jour sur l'initiative du demandeur ou à la demande de l'autorité administrative compétente, lorsque des faits nouveaux le justifient ou pour tenir compte de nouvelles connaissances techniques.

L'arrêté d'autorisation prévoit la mise à jour en tant que de besoin des dispositions prévues dans l'étude de dangers et en particulier :

- la description des mesures techniques et des mesures d'organisation et de gestion retenues par le demandeur pour prévenir et réduire à la source la probabilité et les effets d'un accident ;
- la description des mesures de protection et d'intervention en cas d'accident prévues par le demandeur pour ne limiter les conséquences.

Dans le cadre de la réglementation des digues intéressant la sécurité publique (circulaire du 6 août 2003), l'étude de danger est envisageable dans le prolongement des opérations de classement et de première visite.

L'objectif d'une étude de danger est de :

- décrire les scénarios de défaillance et leurs conséquences sur les espaces en arrière des ouvrages ;
- proposer des mesures de préservation des vies humaines et de réduction des dommages potentiels associés à ces scénarios.

Un certain nombre d'éléments requis sera issu des documents d'étude, plan de gestion et plan de surveillance mentionnés aux [pages 66 à 74](#).

4.1. décrire le scénario de l'événement

Le scénario de l'événement à considérer est conditionné par les hypothèses de défaillance.

Dans le cas de digues « résistantes à la crue de référence », le scénario de « rupture de digues » est écarté au maximum par les dispositions étudiées. Il ne doit cependant pas être exclu totalement de la réflexion, en termes de surveillance, d'alerte et de gestion de crise. Par contre l'hypothèse d'une défaillance de type « dépassement de la crue de référence » est à prendre pleinement en considération : les études hydrauliques mentionnées au § 3.2.2. doivent donc permettre de décrire un tel événement :

- chronologie de l'événement à partir de l'instant du début du déversement ;

- débit d'entrée d'eau sur les déversoirs ;
- cheminement des eaux ;
- carte des territoires inondés, identification des zones dangereuses (par la rapidité de submersion, la vitesse d'écoulement des eaux ou par la hauteur de submersion) ;
- modalités d'évacuation des eaux après l'événement.

4.2. définir des mesures pour limiter les conséquences d'une défaillance

L'analyse des enjeux exposés dans la zone potentiellement inondable doit figurer dans l'étude de danger afin de guider les mesures décrites ci après.

4.2.1. Mesures préventives

Les mesures préventives réglementaires seront prescrites dans le cadre du PPR, conformément au document de doctrine. L'étude de danger doit faire des propositions.

Les implantations les plus sensibles, tels que les bâtiments, équipements et installations dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou pour le maintien de l'ordre public ne seront pas acceptées dans l'ensemble des zones protégées.

L'étude identifiera les zones de danger :

- les zones à évacuer en cas d'événement supérieur à un seuil donné ;
- les zones où des niveaux refuges doivent être prescrits ;
- Les zones où des études de réduction de la vulnérabilité doivent être prescrites ;
- les zones où les établissements sensibles seront interdits.

... ainsi que les autres zones :

- les zones pour lesquelles il n'y a pas lieu de prévoir des prescriptions.

L'étude de danger précisera les prescriptions particulières à appliquer (hauteur de plancher, émergence des réseaux) pour les établissements susceptibles de générer des dégâts importants (matériels et immatériels).

L'étude de danger devra proposer des modalités d'information préventive des populations adaptées au contexte du risque.

4.2.2. Mesures de gestion de crise

C'est un point essentiel de l'étude de danger, qui devra aborder les domaines suivants :

La surveillance sera assurée dans le cadre du plan de surveillance des ouvrages.

L'alerte : l'étude de danger fournira des éléments sur la chronologie de l'événement, et proposera des modalités de diffusion de l'alerte adaptées aux contraintes de temps, à l'importance et au type de populations concernées. Elle définira le rôle de chacun dans le processus d'alerte : préfecture, gendarmerie, services de secours, municipalité, maître d'ouvrage de la digue..., après concertation de ces différents intervenants.

Le plan de secours établi par le maire sera construit conformément aux dispositions relatives aux plans communaux de sauvegarde institués par la loi de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004 (voir bibliographie). L'étude de danger apportera les éléments nécessaires à l'élaboration du plan, notamment :

- recensement des enjeux exposés, selon une typologie de « fragilité » (humaine et économique) ;
- degré d'exposition de chaque enjeu dans le scénario de l'événement : délai, hauteur, vitesse ;
- contraintes à l'évacuation des personnes (voiries inondées...).

Le traitement des digues CNR

Les digues CNR faisant partie de la concession ne relèvent pas de la circulaire du 6 août 2003, mais de textes relatifs à la sécurité des barrages :

- circulaire du 23 mai 1997 du ministère de l'industrie, de la poste et des télécommunications portant sur la surveillance des barrages faisant partie de concessions de force hydraulique de moyenne importance, [pour la majorité des ouvrages] ;
- circulaire interministérielle n° 70-15 du 14 août 1970 modifiée concernant l'inspection et la surveillance des barrages intéressant la sécurité publique, [pour l'aménagement de Donzère-Mondragon en raison de sa hauteur de chute].

Les modalités pratiques de surveillance ont été examinées en détail dans le rapport de la mission d'inspection « Balland » remis en décembre 2004.

Compte tenu du haut degré de sécurité apporté par les ouvrages (protection « millénaire » avec revanche de 0.5 ou 1 mètre), de leur fonctionnement particulier (toujours en eau), de leur encadrement réglementaire du type « risque technologique », et des procédures précises de surveillance et de contrôle (correctement assurées par la CNR, selon le rapport Balland), la doctrine commune pour les PPRI du Rhône propose un traitement particulier des espaces protégés, développé [aux pages 37 et 38](#).

Les digues CNR ne relèvent donc pas de la procédure de qualification de « digues résistantes à la crue de référence ». Le contrôle de l'Etat s'exerce dans le cadre des réglementations susmentionnées, sur lesquelles le préfet s'appuiera, en cas de défaillance dans la sécurité des ouvrages, pour imposer au concessionnaire le respect de ses obligations.

En terme de droit à construire, il est proposé que :

- La bande de sécurité, prévue pour prévenir le risque de rupture, sera de 100 mètres partout où le contre-canal peut participer à la dissipation de l'énergie des eaux envahissant les espaces en arrière des digues.
- L'implantation des établissements sensibles et de secours est interdite et doit être recherchée en dehors de ces espaces.

Le principe d'une étude de danger est réaffirmé. L'élaboration de cette étude, à la charge du concessionnaire, et à l'échelle de chaque bief, sera prescrite au concessionnaire par son autorité de tutelle, dans le cadre des réglementations de sécurité indiquées ci-avant et des textes réglementant les plans particuliers d'intervention (PPI).

Il est précisé que le droit à construire des espaces protégés par les digues CNR est ramené dans le régime réglementaire général :

- si des risques d'aléas connexes frappent ces espaces ;
- si le gabarit des ouvrages n'assure pas la protection «millénaire» (espaces déjà identifiés dans le PSS).

Bibliographie

1. **Code civil** : articles 1382, 1383, 1384, 1386, 1792, 2270 cités dans la circulaire interministérielle du 6 août 2003 (voir ci-dessous).
2. **Loi sur l'eau** (3 octobre 1992), **décrets** d'application n°93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 et décret modificatif du 13 février 2002.
3. **Loi de modernisation de la sécurité civile** (13 août 2004) et décret d'application 2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde.
4. **Circulaire interministérielle (Equipement - Ecologie) du 30 avril 2002** relative à la politique de l'Etat en matière de risques naturels prévisibles et de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations et les submersions marines.
5. **Circulaire interministérielle (Equipement - Ecologie) du 6 août 2003** relative à l'organisation du contrôle des digues de protection contre les inondations fluviales intéressant la sécurité publique.
6. **Plan Rhône : un projet de développement durable** (décembre 2005).
7. **La gestion de l'eau en Camargue : la protection contre les inondations** - Rapport de la mission d'Inspection Spécialisée de l'Environnement (mission Pierre Balland, Lefrou et Conruyt) - mai 1999
8. **La réglementation en matière de sécurité de barrages et de digues** (juillet 2004) : Rapport de l'inspection générale de l'Environnement et du conseil général des mines ; auteurs : F. Barthélemy, X. Martin, JL Nicolazzo.
9. **La sécurité des digues du delta du Rhône - Politique de constructibilité derrière les digues**. Rapport de l'inspection générale de l'Environnement, consécutif à la crue du Rhône de décembre 2003 (mission Pierre Balland, Xavier Martin et al.) - octobre 2004.
10. **Guide pratique à l'usage des propriétaires et des gestionnaires - Surveillance, entretien et diagnostic des digues de protection contre les inondations**. (juin 2001) Cemagref éditions. Auteurs : Patrice Mériaux, Paul Royet, Cyril Folton.
11. **Méthodes géophysiques et géotechniques pour le diagnostic des digues de protection contre les crues** (2004) Cemagref éditions. Auteurs : Cyrille Fauchard, Patrice Mériaux.
12. **Sécurité des digues fluviales et de navigation - Actes du colloque d'Orléans 25-26 novembre 2004** - CFGB-MEDD Cemagref Editions.
13. **Numéro spécial d'Ingénierie EAT 2005** consacré à la sécurité des digues.

A paraître : Guide pour la construction des déversoirs de sécurité sur les digues (Ministère de l'Ecologie et du Développement durable).

A² | Annexe technique relative aux zones d'expansion des crues (ZEC)

SOMMAIRE

Préambule	81
Les zones inondables et les zones d'expansion des crues du Rhône : définition, inventaire et objectifs de préservation	82
1. Rappel (doctrine pages 25 et 26)	82
2. Zones inondables, zones d'expansion des crues : principes guidant leur préservation	82
Les zones d'expansion des crues dont la préservation est prioritaire	84
1. Les zones d'expansion des crues inventoriées dans l'étude globale pour une réduction des risques dus aux crues du Rhône	84
2. Les zones d'expansion des crues soustraites aux inondations par les aménagements CNR, réservées pour une reconquête éventuelle	86
3. Le Rhône en aval de Beaucaire	87
Conclusion	88
Cartographie des ZEC du Rhône	89

Préambule

Ce document constitue une annexe technique à la doctrine commune d'élaboration des PPRI du Rhône. Il rappelle les principes de préservation des zones d'expansion des crues et établit une liste répondant aux objectifs de la prévention des inondations du Rhône déclinés dans la doctrine.

« identifier des zones d'expansion des crues d'intérêt stratégique qu'il convient de préserver ou de restaurer » et

« la préservation des zones d'expansion des crues dans les PPR mettra un frein à l'extension de leur urbanisation et permettra d'envisager soit une restauration, soit une optimisation de leur capacité de stockage notamment dans le cadre de la stratégie globale qui sera mise en place sur le bassin. Et d'afficher ainsi, au-delà de tout calcul hydraulique, une solidarité de bassin amont-aval dans la gestion de ces espaces. »

Ces mêmes objectifs figurent dans le programme d'intervention du volet inondation du plan Rhône et se traduisent par deux types d'actions prioritaires :

« préserver les zones d'expansion des crues et optimiser leur gestion »

« et étudier la possibilité d'en reconquérir certaines. »

En préalable, nous expliciterons la distinction entre « zones inondables » et « zones d'expansion des crues » afin de bien identifier leur statut et leur rôle, et de justifier ainsi la nécessité de leur préservation.

Cette première étape nous permettra de définir les principes qui guideront la préservation des ZEC dans l'enveloppe de la crue de référence et dans l'enveloppe de la crue exceptionnelle.

Pour ce travail, nous nous sommes reportés au volet hydraulique de l'Etude globale pour une stratégie de réduction des risques dus aux crues du Rhône.

Les modèles mathématiques réalisés par la Compagnie Nationale du Rhône entre la frontière suisse et Beaucaire, et par le bureau d'études BCEOM dans le delta, ont simulé les conditions d'écoulement des crues caractéristiques du Rhône.

Les simulations effectuées ont porté sur tous les types de crues auxquelles le fleuve est soumis (océaniques, cévenoles, méditerranéennes et généralisées) et distinguent par tronçon homogène, trois importances de crues : les crues moyennes (période de retour proche de 10 ans), les crues fortes (période de retour proche de 100 ans) et les crues très fortes (période de retour proche de 1000 ans).

L'outil de calcul mis en œuvre permet d'avoir une vision du fonctionnement du Rhône en crue. Les simulations renseignent sur :

- les surfaces inondées,
- les modes et les niveaux de submersion,
- les temps de déplacement de l'onde de crue,
- l'importance de l'écrêtement de la crue dans les plaines inondables,
- les niveaux de protection des digues le long du Rhône.

Nous n'aborderons pas dans cette annexe, la possibilité d'optimiser la gestion des zones que nous identifierons ni la possibilité d'en reconquérir certaines.

Ces points là qui nécessitent des études complémentaires feront l'objet d'analyses et de propositions dans le cadre des plans de gestion de chaque secteur. Nous nous limiterons (voir §2.) à identifier les principales pistes de réflexions possibles.

Ce travail d'identification des zones d'expansion des crues prioritaires à préserver n'a porté que sur le fleuve Rhône, ses affluents ne sont pas traités dans cette annexe.

Les zones inondables et les zones d'expansion des crues du Rhône : définition, inventaire et objectifs de préservation

1. Rappel (doctrine pages 25 et 26)

Sont considérées comme zones d'expansion des crues à préserver au sens de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables :

« des secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés, et où la crue peut stocker un volume d'eau important, comme les zones naturelles, les terres agricoles, les espaces verts urbains et péri-urbains, les terrains de sports, les parcs de stationnement,... »

Cette définition implique qu'un recensement complet de l'ensemble de ces zones soit réalisé en préalable à l'élaboration des PPRI afin d'avoir un niveau de connaissance suffisant pour éclairer au mieux les choix de gestion qui seront proposés, notamment pour identifier les ZEC dont la préservation est prioritaire.

Ce recensement devra porter bien entendu sur les terrains compris :

- à l'intérieur de l'enveloppe la crue de référence (y compris les espaces à l'arrière des digues),
- mais également sur l'ensemble de l'espace mobilisé par le fleuve pour une crue exceptionnelle,

Ce qui nous conduit de fait, à préciser la définition et la distinction que nous faisons entre zones inondables et zones d'expansion des crues.

2. Zones inondables, zones d'expansion des crues : principes guidant leur préservation

Une zone ou un champ d'expansion des crues est de fait une zone inondable. Mais, on donne à l'utilisation de ce terme un rôle plus complet ou complexe qui est de jouer sur l'écrêtement des crues.

Cette fonction hydraulique majeure d'écrêter les crues (par laminage du débit) permet d'atténuer les inondations à l'aval. Cette atténuation est d'autant plus importante que la capacité de rétention des zones inondables est grande. Celle-ci est donc fonction de leur superficie et de leur capacité à retenir l'eau. Pour préserver voire optimiser ce potentiel d'écrêtement, il est essentiel que les modes d'utilisation ou d'occupation des sols de ces zones soient parfaitement maîtrisés et compatibles avec cette fonction majeure.

Ce rôle de rétention est très lié et dépendant des communications avec le cours d'eau d'où l'importance de préserver l'ensemble de ces connexions en intervenant sur un espace qui peut aller pour certaines de ces zones bien au-delà de l'enveloppe de la crue de référence.

Ces préalables nous conduisent à définir les principes suivants :

- **à l'intérieur de l'enveloppe de la crue de référence**: l'ensemble des zones inondables non urbanisées est considéré comme des ZEC à préserver. Conventionnellement, cette protection est assurée dans les PPR par un zonage rouge d'interdiction à l'aménagement et à l'urbanisation.

Ici l'objectif est celui de la sécurité des personnes et de la non aggravation des enjeux, prioritaire avant celui de l'écrêtement des crues.

Ce principe implique qu'il est inutile de mesurer les effets particuliers de chaque zone d'expansion des crues ainsi délimitée sur les conditions d'écoulement ou de stockage de l'inondation à la différence des grandes zones d'expansion que nous aborderons dans le paragraphe suivant tels que la plaine de Chautagne, le lac du Bourget, île de Printegarde, Vallabrègues, Caderousse...

- **à l'intérieur de l'emprise de la crue exceptionnelle ou de l'enveloppe hydrogéomorphologique** : les zones ayant un rôle dans l'écrêtement des crues majeures devront être préservées.

C'est le rôle utile d'écrêtement des crues qui justifie ici leur protection. Ces zones ont une fonction essentielle dans la dynamique fluviale :

- > sur les débits : l'écoulement en lit majeur permet le transit global d'un débit supérieur à celui que peut laisser passer le lit mineur seul ;
- > sur le volume : elles emmagasinent provisoirement des volumes d'eau qui peuvent être considérables. Ce stockage partiel permet le laminage de la crue en réduisant le débit maximal à évacuer. La dynamique de leur remplissage et de leur vidange participe aux caractéristiques des crues et des inondations à l'aval.

La préservation de ces zones dont la liste est donnée au chapitre suivant, est donc un objectif prioritaire dans la prévention des inondations sur l'ensemble du bassin.

En résumé, la préservation des zones d'expansion des crues dans les PPRI du Rhône repose sur deux principes majeurs :

- **limiter l'extension de l'urbanisation en zones inondables afin de ne pas augmenter la vulnérabilité des personnes et des biens (principe affiché pour la protection de tous les espaces non urbanisés dans l'enveloppe de la crue de référence),**
- **préserver voire optimiser dans le lit majeur du Rhône, le rôle d'écrêtement des zones majeures d'expansion des crues (principe affiché pour préserver ces zones au delà de la crue de référence jusqu'à l'enveloppe de la crue exceptionnelle ou hydrogéomorphologique).**

Ces principes seront appliqués sur l'ensemble du bassin avec plus ou moins d'importance respective selon les contextes propres à chaque tronçon mais avec toujours comme objectif prioritaire une solidarité amont aval dans le rôle et la gestion des espaces préservés.

Les zones d'expansion des crues dont la préservation est prioritaire

1. Les zones d'expansion des crues inventoriées dans l'étude globale pour une réduction des risques dus aux crues du Rhône

Suite aux indications données dans le préambule, l'Etude globale des crues du Rhône (EGR) a évalué l'importance du rôle des ZEC dans l'écrêtement des crues dans la traversée des plaines inondables.

En résumé :

Surfaces inondées dans la configuration actuelle (en km²)

	Amont de Lyon (*)	Lyon à Beaucaire (*)	Delta du Rhône : aval Beaucaire (avec hypothèses de rupture de digues)	Total
Crue moyenne	115	122	135 à 740	402 à 977
Crue forte	168	220	800 à 1360	1188 à 1748
Crue très forte	201	269	1000 à 1658	1700 à 2128
Crue de 1856 (crue forte) (dans la configuration du fleuve en 1856)	220	480	1690	2390

(*) avec hypothèse sans rupture d'aucune digue

Source des données : Etude globale du Rhône

Certaines de ces grandes plaines inondables du Rhône ont vu leurs conditions de mise en eau modifiées depuis la réalisation des aménagements CNR. Leur submersion est maintenant contrôlée par des ouvrages (seuils, siphons, digues submersibles). On peut citer le marais de Lavours relié au Rhône par le siphon de Séran, les plaines de Brangues le Bouchage et Saint-Benoît, submersibles par des ouvrages vannés puis par surverse au-dessus des digues, les plaines de Valabrègues et Caderousse inondables par des déversoirs et les plaines d'Aramon-Montfrin et Codolet inondables par remous aval du Rhône dans le Gard et la Cèze.

D'autres plaines sont inondables par débordement naturel dans le lit majeur et surverse au-dessus de digues syndicales. C'est le cas des plaines de Chautagne, de Miribel-Jonage, de Sablons, de Montélimar, de Donzère-Mondragon, de l'île de la Barthelasse.

Le tableau ci-dessous donne les surfaces inondées, les volumes et les valeurs d'écrêtement des crues moyennes, fortes et très fortes des principales zones d'expansion des crues en amont du delta du Rhône.

Il en résulte que si on endiguait le fleuve dans les traversées des plaines inondables du Haut-Rhône, on augmenterait de plus de 1000 m³/s une crue forte à Lyon estimée à 4500 m³/s. Si l'endiguement était complet jusqu'au delta, la même crue serait aggravée de plus de 1500 m³/s à Beaucaire. Ceci confirme que les plaines inondables du Haut-Rhône jouent un rôle majeur dans la dynamique des crues.

	crue moyenne				crue forte				crue très forte			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Plaine inondable	Surface inondée (ha)	Volume stocké (Mm ³)	Ecrêtement net (m ³ /s)	Rendement = 3/2	Surface inondée (ha)	Volume stocké (Mm ³)	Ecrêtement net (m ³ /s)	Rendement = 3/2	Surface inondée (ha)	Volume stocké (Mm ³)	Ecrêtement net (m ³ /s)	Rendement = 3/2
Plaine de Chautagne et lac du Bourget	1 000	14,4	110	7,6	2 047	74,4	570	7,7	2 668	170,0	885	5,2
Marais de Lavours	921	5,3	70	13,2	1 801	13,3	150	11,3	1 919	16,2	255	15,7
Plaine de Brangues, le Bouchage, Saint-Benoit	3 391	32,9	150	4,6	5 346	59,0	175	3,0	6 372	99,7	485	4,9
Confluent de l'Ain	1 207	1,6	20	12,5	2 470	4,9	35	7,1	2 743	7,4	90	12,2
Plaine de Miribel Jonage	2 366	48,0	60	1,3	2 725	54,3	70	1,3	3 784	93,8	320	3,4
Ile de la Platière	1 025	7,0	12	1,7	1 794	17,0	20	1,2	2 050	25,0	10	0,4
Plaine de Livron et d'Etoile	814	10,7	25	2,3	1 218	23,4	20	0,9	1 522	32,0	30	0,9
Plaine de Montélimar	1 075	7,0	70	10,0	1 800	20,0	10	0,5	2 100	40,0	10	0,3
Plaine de Donzère à Montdragon	4 960	25,4	210	8,3	8 250	116,0	200	1,7	9 340	170,0	960	5,6
Plaine de Codolet et de Caderousse	140	0,3	5	16,7	1 875	17,0	125	7,4	2 730	40,0	60	1,5
Roquemaure, Sauveterre, l'île d'Oiselet, Barthelasse	1 240	10,7	80	7,5	1 352	23,8	65	2,7	2 064	43,1	120	2,8
Aramon, Montfrin, Vallabrègues, Boulbon	373	3,0	20	6,7	2 792	35,0	160	4,6	3 638	77,4	160	2,1

Source des données : étude globale du Rhône

Le « rendement » est un indicateur qui exprime le rapport entre l'écroulement (en débit) et le volume stocké dans les ZEC.

Les valeurs du tableau montrent des différences de rendement des plaines.

Ce sont les plaines dont la submersion est contrôlée par des ouvrages de surverse qui présentent les rendements les plus importants en terme d'écroulement. Toutefois, leur capacité de stockage au passage du maximum de la crue reste limitée du fait de leur remplissage relativement précoce.

La valeur relative de l'écroulement dans les plaines inondables par débordement direct et surverse au-dessus de digues submersibles décroît avec l'importance de la crue. Pour de fortes crues, la capacité de stockage résiduelle qu'offre ces plaines est faible, l'écroulement est alors essentiellement lié à l'étalement des écoulements.

• Les champs d'expansion des crues du Haut-Rhône

Cinq grands champs naturels d'expansion réduisent l'effet des crues à l'entrée de Lyon : la plaine de Chautagne et le lac du Bourget, le marais de Lavours, les deux plaines de Brangues le Bouchage et de Saint-Benoît, le confluent de l'Ain et la plaine de Miribel-Jonage.

Il est important de noter que la plaine de Chautagne et le lac du Bourget offrent la capacité d'écroulement la plus importante du Haut-Rhône et du Bas-Rhône confondus.

• Les champs d'expansion des crues du Bas-Rhône

On compte sept principaux champs naturels d'expansion des crues sur le Bas-Rhône : l'île de la Platière, les plaines de Livron et d'Etoile, de Montélimar, de Donzère-Mondragon, de Codolet et de Caderousse, de Roquemaure, Sauveterre, île de l'Oiselet et de la Barthelasse et Aramon, Montfrin, Vallabrègues, Boulbon.

Trois grandes plaines contribuent pour 80 % de l'écroulement total des crues entre Lyon et Beaucaire. Il s'agit des plaines de Donzère-Mondragon, Caderousse et Vallabrègues.

Il est donc essentiel et prioritaire de préserver ces douze grands champs d'expansion des crues, et si nécessaire de renforcer leur capacité d'écroulement.

L'efficacité de l'écroulement peut-être améliorée en optimisant les modalités de remplissage et de vidange de ces zones : des études sont lancées pour Miribel-Jonage et pourraient l'être sur d'autres ZEC.

2. Les zones d'expansion des crues soustraites aux inondations par les aménagements CNR, réservées pour une reconquête éventuelle

La doctrine PPRI indique (cf pages 37 à 38)

« La stratégie globale de prévention des inondations du Rhône prévoit la possibilité de reconquête de champs d'expansion des crues qui ont été soustraits aux inondations du fleuve par les endiguements CNR : l'identification des zones potentiellement concernées reste à établir, elle demande une analyse technique (impact hydraulique de la restauration des champs d'expansion des crues, importance des enjeux exposés à la ré-inondation), une analyse socio-économique de coûts/avantages, puis une décision politique qui ne pourra intervenir que dans le cadre de la stratégie globale mettant en jeu la solidarité de bassin. »

De l'analyse faite dans le cadre de l'étude globale, il résulte que les zones soustraites à l'inondation par les aménagements CNR, qui constituent l'essentiel des zones C du PSS, présentent pour la plupart une taille réduite et une occupation des sols significative, qui rendent irréalistes les perspectives de restauration de leur fonction d'expansion des crues.

C'est le cas sur le Haut-Rhône, où selon l'EGR, la remise en eau des plaines situées derrière les digues CNR ne se justifie pas, tant sur le plan hydraulique que sur le plan économique, au regard des enjeux à protéger en aval d'une part, et de ceux qui seraient noyés dans les plaines concernées d'autre part.

De même sur le bas Rhône, l'EGR écarte la possibilité de remise en eau des plaines de Montfaucon et de Barbentane et suggère d'approfondir le cas de la plaine de Piolenc, dans l'objectif de retarder les risques de surverse au-dessus des digues du delta et d'améliorer la protection contre les crues très fortes en Avignon. Cette plaine présente encore des enjeux modérés en terme d'habitations et d'activités industrielles et dispose d'une surface suffisante pour envisager de stocker une fraction du volume de la pointe de crue. Une étude hydraulique détaillée serait à engager pour évaluer la faisabilité d'une telle mesure et préciser les conséquences en aval sur le fonctionnement des plaines inondables de Caderousse et de Vallabrègues et sur les lignes d'eau du palier d'Arles.

3. Le Rhône en aval de Beaucaire

Selon les conclusions de l'étude globale, il convient d'accepter, pour une crue majeure, des entrées d'eau contrôlées sur ce territoire et circonscrites à certains secteurs. Dans le passé, l'expansion des crues s'est manifestée avec la rupture accidentelle des digues (1840, 1856, 2003) ; à l'avenir, elle doit être organisée dans le cadre du pré-schéma du Rhône aval ; l'étalement des eaux dans la plaine est indispensable pour garantir le bon fonctionnement et la pérennité du système de protection allant de Beaucaire en aval d'Arles et éviter ainsi une catastrophe de grande ampleur en cas de brèches accidentelles et de surverses non contrôlées au-dessus des digues.

Compte tenu de la vulnérabilité du delta pour les crues fortes et au-delà, l'amélioration de l'écrêtement de la crue en amont de Beaucaire constitue un élément particulièrement important de la stratégie de réduction des inondations dans le delta (cf. pages 85 et 86). Dans le même objectif, la préservation des champs d'expansion de crue en aval de Beaucaire présentés ci-après revêt également une importance majeure.

L'EGR a confirmé que plus de 240 km de digues ceinturent actuellement le lit mineur du Rhône et du petit Rhône de Tarascon à la mer. Cet endiguement limite l'emprise des inondations lors des crues faibles à moyennes. Cependant, l'analyse de l'état des digues fait ressortir la fragilité de ce système de défense. Le grand delta du Rhône reste donc inondable du fait du risque de rupture de ces digues et par surverse au-dessus de ces ouvrages. Les surcotes marines aggravent par ailleurs son inondabilité. Les surfaces inondées dans la configuration actuelle sont donc très variables pour un même débit de crue (Cf. tableau des surfaces inondées page 85).

Ces surfaces inondées concernent :

- en rive droite du Rhône la plaine qui s'étend de Beaucaire au Crau-du-Roi bordée par Fourques, Bellegarde et Saint-Gilles ;
- en rive gauche, la plaine du Grand Trébon, les anciens marais d'Arles, le marais des Baux, une partie de la plaine de la Crau, les marais du Viguerat ;
- l'ensemble de l'île de Camargue.

Les volumes stockés dans ces zones inondées varient suivant l'épaisseur de la crue, l'existence des brèches et la sur-cote marine :

- entre 25 et 60 Mm³ pour une crue moyenne,
- entre 100 à 260 Mm³ pour une crue forte,
- entre 500 et 860 Mm³ pour une crue très forte.

Ces déversements permettent un écrêtement substantiel des débits de pointe des crues dans la traversée d'Arles, de Port Saint-Louis ou des Saintes-Marie. Au droit d'Arles, en amont immédiat de la défluence, cet écrêtement se traduit par une stabilisation du débit de pointe de la crue autour du débit centennal alors même que la crue peut être très forte à Beaucaire. Il varie là aussi suivant l'épaisseur de la crue, la présence de brèches et la sur-cote marine.

Conclusion

Dans l'enveloppe de la crue de référence, les zones inondables non urbanisées doivent être préservées au double titre de la prévention des risques sur les personnes et les biens et de préservation de la fonction d'expansion des crues.

Dans l'emprise de la crue exceptionnelle ou de l'enveloppe hydrogéomorphologique, les zones ayant un rôle dans l'écrêtement des crues majeures doivent être préservées : douze zones ont été identifiées à l'amont de Beaucaire.

Dans le delta, les zones d'expansion concernées par les ruptures accidentelles et, à l'avenir, par déversements organisés constituent également des ZEC à préserver.

L'optimisation du fonctionnement de certaines ZEC mérite d'être étudiée, puisque aujourd'hui les ZEC dont la submersion est contrôlée par des ouvrages de surverse présentent une meilleure efficacité.

Parmi les ZEC soustraites à l'inondation par les aménagements CNR, la remise en eau de celle de Piolenc présenterait une efficacité certaine dont les conséquences restent à évaluer.

Cette première liste de zones prioritaires à préserver n'exclut pas que dans le cadre de la mise en œuvre du plan Rhône et des plans de gestion sectoriels (pré-schéma du Rhône aval....), ce recensement puisse être précisé ou complété.



A³ | Annexe technique relative aux espaces stratégiques en mutation

SOMMAIRE

Préambule	92
Définition des « espaces stratégiques en mutation »	92
Rappel de la doctrine	92
Définition donnée dans la doctrine	93
Les critères à retenir	93
Contenu du dossier de l'espace retenu	95
Renseignements des critères	95
Argumentaire justifiant de l'inscription de l'espace	95
Conditions de mise en œuvre	96
Synthèse des principales étapes	97

Préambule

La présente note de travail relative aux « espaces stratégiques en mutation » répond à la commande du Préfet coordonnateur de Bassin, annoncée dans sa lettre de transmission de la doctrine commune PPRI Rhône en date du 16 août 2005 aux préfets du bassin.

Comme convenu lors de la CAB du 31 mai 2005 et du COPIL du 8 juillet 2005, cette réflexion a été menée en étroite concertation avec les services. Elle synthétise, à ce jour, l'ensemble de la réflexion et des échanges avec les DDE et DIREN concernées

Ce travail a consisté en la définition plus approfondie des critères préalables et conditions auxquels ces « espaces stratégiques en mutation » doivent répondre pour être retenus.

Les espaces retenus seront inscrits, au même titre que les ZEC à préserver ou à reconquérir, dans le schéma d'aménagement de la stratégie globale de prévention des inondations. Il est essentiel qu'ils soient clairement identifiés et justifiés au regard du contexte rhodanien et de la pression urbaine qui s'y exerce, afin de bien « pointer » leur caractère d'exception.

La doctrine complétée de ses annexes (indissociables les unes des autres) a été transmise le 14 juin 2006 à l'examen de la CAB et présentée le 7 juillet 2006 en COPIL comme élément majeur de la stratégie globale de prévention des inondations du Rhône.

Définition des « espaces stratégiques en mutation »

Rappel

La doctrine commune pour l'élaboration des PPRI du Rhône développe la notion « d'espaces urbanisés » en reprenant les définitions du code de l'urbanisme, la jurisprudence et des différents textes (circulaires notamment) sur la prévention du risque d'inondation. Nous ne reviendrons pas ici sur ces définitions largement explicitées en groupe de travail et nous renvoyons aux [pages 24 et 25](#) de la doctrine.

Il est toutefois important de rappeler que cette notion étant très sujette à interprétation (la large jurisprudence le prouvant), nous insistons sur la nécessité d'apprécier un secteur urbanisé **en fonction de la réalité physique des lieux** et donc de l'occupation actuelle des sols.

Toute démarche de planification territoriale intégrant la prise en compte du risque inondation, devra en parallèle des études d'aléa, réaliser un travail important et exhaustif de repérage de terrain, d'études de cartes, de photos, de documents d'urbanisme.... Cette évaluation devra être réalisée à une échelle suffisamment large pour permettre une bonne évaluation des incidences potentielles des aménagements futurs sur le reste du territoire.

Pour mener cette réflexion complémentaire sur les « espaces stratégiques en mutation », nous sommes bien évidemment repartis de la définition que nous en avons donné dans la doctrine en essayant de la compléter et de la préciser notamment au regard du contexte particulier du couloir rhodanien mais surtout d'en étudier à l'aide d'exemples sa pertinence, sa justification et même son utilité.

Il est important de s'assurer en préalable, que les espaces qui seront proposés ne soient pas porteurs de contraintes environnementales ou autres qui seraient incompatibles avec le développement prévu.

Définition donnée dans la doctrine

Dans la doctrine, nous avons identifié des zones de type : dents creuses, friches urbaines ou industrielles, espaces de revalorisation ou de restructuration urbaine..., dans lesquelles nous proposons de retenir des dents creuses en centres urbains, des espaces de transition et des « espaces stratégiques en mutation », avec pour ces deux derniers cas, les définitions suivantes.

- « Des espaces de transition de type « dent creuse » mal ou peu occupés, situés entre centres urbains et autres zones urbanisées, ou à l'intérieur de ces dernières : pour leur gestion, ils seront rattachés, après analyse locale, aux centres urbains ou aux autres espaces urbanisés. En outre, peuvent être compris dans ces espaces, des zones résiduelles situées entre les secteurs urbanisés et une digue résistante à la crue de référence assurant la protection **au plus près de ces zones actuellement urbanisées** et moyennant la prise en compte d'une bande de sécurité.
- « **Des espaces stratégiques en mutation** », situés en limite de centres urbains importants et porteurs **d'équipements publics existants et structurants** à l'échelle d'un bassin de vie. L'aménagement de ces espaces ne pourra être accepté que moyennant des conditions **préalables cumulatives** (pre-existence sur le secteur d'équipements publics structurants non transférables, évaluation globale des enjeux et des besoins d'intérêt public, possibilité ou non d'espaces alternatifs, maîtrise d'ouvrage identifiée...) **et des prescriptions très strictes** prenant en compte le risque d'inondation (**hors aléa fort**) et répondant à l'organisation d'une urbanisation qui intègre **une réduction globale de la vulnérabilité de la zone** (sur les équipements existants et futurs).

Ces deux définitions sont rappelées afin de ne pas proposer dans les espaces stratégiques en mutation des zones qui peuvent classiquement relever d'espaces de transition dans le PPR.

Ce recensement des espaces stratégiques répondant à l'ensemble des conditions définies figure dans la présente annexe de la doctrine. Il contient un argumentaire justifiant le choix de chaque zone.

Les critères à retenir

Sept critères ont été identifiés pour permettre d'analyser, de caractériser et de définir les espaces pouvant répondre à la notion de « stratégiques » au sens de la doctrine commune PPRI du Rhône.

Deux de ces critères sont discriminatoires : celui de l'aléa fort et de la situation d'un espace dans une zone d'expansion des crues à préserver ou à reconquérir et un est prioritaire, celui de la sécurité des personnes.

Toutefois, le critère de l'aléa fort, n'empêche pas l'inscription de l'espace sur la liste mais il en interdit l'aménagement tant que cet aléa est fort, notamment pour le cas d'espaces situés à l'arrière des ouvrages de protection n'ayant pas été expertisés comme étant résistants à la crue de référence.

1. au regard des « espaces urbanisés » et de l'occupation du sol

Au sens de la doctrine, un « espace stratégique en mutation » est nécessairement soit inclus dans un espace urbanisé soit il le jouxte. Il peut se situer soit en limite d'un centre urbain important soit en transition entre un centre urbain important et une zone résidentielle ou d'activités ou à la périphérie de celle-ci.

Il ne peut donc pas se situer dans un espace vierge.

2. au regard de l'aléa

Hors zone soumise à aléa fort (tout type d'aléa inondation : débordements, ruissellements, remontée de nappe, ruptures de digues....) et hors zone d'écoulement préférentiel ou soumise à effet de seuils.

Ces espaces peuvent se situer dans l'enveloppe de l'aléa de référence, dans celle de l'aléa exceptionnel ou à cheval sur les deux.

3. au regard des zones d'expansion des crues à préserver ou à reconquérir (cf pages 25 à 26 de la doctrine)

Hors champ d'expansion des crues inventorié en tant que tel dans le cadre de l'inventaire qui sera annexé à la doctrine.

4. au regard des équipements publics existants et structurants

Ils doivent répondre à la notion de service d'intérêt public : ici peuvent être compris les équipements publics de type : infrastructures importantes de communication (SNCF, nœuds autoroutiers, gares, aéroport...), équipements de vie (centre hospitaliers...) pôles universitaires, industriels, scientifiques...

5. au regard de son attractivité sur un bassin de vie, il en est le pôle

On retient ici le bassin de vie selon la définition qu'en donne l'INSEE :

« le plus petit territoire sur lequel ses habitants ont accès aux principaux services et à l'emploi ».

Le pôle du bassin de vie est l'agglomération qui fait vivre ce bassin.

6. au regard des documents de planification (SCOT, intercommunalité, PLU...)

Les documents d'urbanisme du secteur (PLU ou carte communale) devront avoir intégré le risque inondation dans leur contrainte d'aménagement (donné par l'Etat dans son PAC) et informer des principes directeurs de la stratégie globale de prévention des inondations ainsi que de l'élaboration d'un PPRI.

Cette intégration du risque dans les documents d'urbanisme deviendra effective lors de l'élaboration ou de la révision des procédures et bien entendu lors de l'établissement de servitudes nouvelles.

Cette prise en compte devra entre autre se traduire par la recherche d'espaces alternatifs au développement hors zone inondable et de préférence à une échelle intercommunale (SCOT ou autre).

La nécessité d'inciter très fortement les collectivités à se développer hors de zones soumises au risque d'inondation est importante à deux titres :

- > d'une part pour ne pas augmenter *in fine* les dommages,
- > d'autre part pour aider la collectivité à prioriser ses choix, tant au regard de vulnérabilité que de l'intérêt public, notamment si les espaces disponibles sont restreints.

7. au regard de la sécurité des personnes et des biens

Une évaluation de l'espace au regard de la sécurité des personnes et des dommages potentiels est nécessaire. Elle permettra de connaître plus précisément la vulnérabilité globale de l'espace et le degré d'urgence d'intervention pour la sécurité des personnes et des biens en particulier sur les ouvrages de protection.

Ce critère est prioritaire sur les autres notamment au regard de la sécurité des personnes.

Contenu du dossier de l'espace retenu

Renseignements des critères

Chaque critère devra être renseigné avec la connaissance disponible afin de pouvoir justifier l'inscription de l'espace et donner les éléments utiles et nécessaires à la décision.

Sans exhaustivité et par exemple :

- L'analyse de l'occupation des sols devra être précise et complète et s'appuyer sur des documents cartographiques ou photographiques à jour. En cas de besoin et selon les enjeux, cette analyse sera élargie à un territoire plus vaste. L'ensemble des éléments permettant une bonne compréhension des enjeux et du fonctionnement du territoire seront reportés sur une même carte (caractérisation de l'urbanisation, l'enveloppe de l'aléa de référence et exceptionnel, les ouvrages de protection, les équipements importants, les principaux enjeux...).
- La qualification de l'aléa : débordement, ruissellement, ruptures d'ouvrages, etc.
- Pour les espaces situés à l'arrière de digues, état et inventaire de l'ouvrage, propriété, démarche en cours, travaux à engager, etc.
- Une évaluation des enjeux et de la vulnérabilité globale de la zone (voir définition ci-annexée).
- Un état des documents d'urbanisme en cours ou approuvés : PLU, SCOT, etc.

Argumentaire justifiant de l'inscription de l'espace

Cet argumentaire devra comporter tous les éléments disponibles permettant d'expliquer et de justifier le besoin de le retenir comme « espace stratégique » : quel développement, quel aménagement, pourquoi là, y a-t-il d'autres alternatives ? quels enjeux ?

Il est bien évident qu'au stade de l'inscription de ces espaces, l'ensemble des critères ne pourront être complètement et utilement renseignés.

Toutefois, il est important que les points essentiels qui devront faire l'objet d'études complémentaires ou d'expertises soient clairement identifiés.

Pour tout ce qui concerne les ouvrages de protection, la référence sera l'annexe sur la cotation des systèmes d'endiguements et le contenu des études de danger.

Conditions de mise en œuvre

Les espaces proposés par les préfets en accord avec les collectivités concernées, ont été, après décision de la CAB du 14 juin 2006 et du COPIL du 7 juillet 2006, inscrits sur une liste (voir ci-dessous).

Cette liste ne pourra être proposée que si elle est cohérente avec l'inventaire des ZEC à préserver ou à reconquérir et qu'elle s'inscrit dans la démarche globale de prévention et des différentes actions prévues dans le cadre de la stratégie globale (notamment des schémas hydrauliques).

Par ailleurs, l'inscription d'un espace devra obligatoirement s'accompagner de la prescription et de l'élaboration d'un PPRI qui inclura l'espace dans son périmètre.

Dans le cas, d'espaces situés à l'arrière de digues non résistantes à la crue de référence, le PPRI y interdira toute construction (zonage rouge). Cette inconstructibilité ne pourra être levée que par une révision du PPRI lorsque l'ouvrage sera déclaré résistant à la crue de référence et que l'ensemble des prescriptions annexes seront définies.

L'ensemble des étapes qui mèneront à la possibilité d'aménagement de ces espaces (moyennant la prise en compte des prescriptions qu'il reste à définir, selon qu'il s'agit d'espaces situés ou non derrière des digues résistantes à la crue de référence), devront être l'occasion d'établir un réel partenariat de travail avec les collectivités concernées dans un esprit d'association en co-responsabilité qui pourra en particulier se traduire par :

- une réflexion approfondie sur le type d'aménagement à privilégier sur ces espaces compte tenu de leur caractère d'exceptionnalité ;
- la mise en place d'une large information envers la population sur la démarche, sur le risque « toujours possible » et sur la gestion de crise.

Espaces stratégiques en mutation

Sept secteurs répondant à l'ensemble des critères ont été délimités et retenus :

- ZAC de Centre'Alp3 à Moirans (Isère)
 - La Courtine sur la commune d'Avignon
 - Installation nucléaire de Marcoule
 - Zone d'activités de la commune de Beaucaire
 - Zone du Radoubs sur la commune de Tarascon
 - Bi-pôle touristique d'Aigues-Mortes / Grau du roi
 - Zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer
-

Synthèse des principales étapes

1. Note de proposition sur les espaces stratégiques en mutation : critères, dossiers, mise en oeuvre + pré-liste établie par les services. **Novembre 2005.**



Préfet coordonnateur de bassin



Préfets de région et de départements riverains du Rhône

2. Le préfet de département, en s'appuyant sur la DDE et la DIREN examine la pré-liste, la complète éventuellement et la valide. Il définit les modalités d'information et de concertation des collectivités locales.



Information des collectivités concernées.

3. Elaboration du dossier : les services et les collectivités concernées élaborent un dossier sur chaque espace (§2 de la présente note) qui renseignera avec la connaissance actuelle l'ensemble des critères et établira un argumentaire justifiant l'inscription et qui pourra formaliser la volonté de la collectivité de s'engager dans la démarche.



A ce stade, le PPRI devra être prescrit ou mis en révision en tant que de besoin.

4. Le préfet valide définitivement les propositions et le contenu des dossiers.



Transmission au préfet coordonnateur de bassin



Passage en CAB



Passage en COPIL



Annexion à la doctrine

5. Pour permettre l'aménagement des espaces concernés, les conditions suivantes devront être remplies :

- ▶ réponse à l'ensemble des critères et aux compléments d'information demandés par le préfet de département et le préfet coordonnateur de bassin lors des passages en CAB et COPIL.
- ▶ Dans le cas d'espaces situés à l'arrière de digues : celles-ci devront répondre au statut de digues résistantes à la crue de référence (procédure annexée à la doctrine).
- ▶ Les prescriptions de l'étude de danger seront intégrées au règlement du PPRI.



Le préfet valide l'ensemble de la démarche et certifie la bonne réalisation des travaux ou prescriptions demandées.



Le PPRI peut alors être approuvé ou mis en révision pour changement de zonage (dans le cas où il aurait été préalablement approuvé) .

En aucun cas, le PPRI ne pourra permettre la constructibilité sur des espaces avant la validation finale du Préfet.