
	DREAL Aquitaine
Réf:		CIPRIP – Pyrénées Atlantiques
	Bureau d'études	TTI Production 136, Rue Guy Arnaud 30900 Nîmes
Auteurs		T. de l'Hamaide, Ch.Bernard
Contrôle		F. Charpentier
Date de vérification		21/02 2016
Date de livraison		23/02/2016

ELABORATION DE LA CARTOGRAPHIE INFORMATIVE DES PHENOMENES NATURELS A RISQUES SUR LA CHAINE DES PYRENEES

RAPPORT

Février 2016



TTI Production

S.A.S. AU CAPITAL DE 200.000,00 € Siège Social : 136 rue GUY ARNAUD, 30900 NIMES, France
www.tti.fr - info@tti.fr - Tel : +33 (0)4 66 21 20 25 / (0)5 59 02 67 33



Sommaire

1 – Préambule	4
2 – Introduction	4
3 – Présentation des différentes étapes de travail.....	5
3.1 – Introduction.....	5
3.2 – La phase préparatoire documentaire	6
3.2 – La pré-analyse et la photo-interprétation.....	7
3.3 – Le contrôle terrain et la consolidation des résultats.....	8
3.4 – La phase de synthèse des résultats et cartographie finale.....	9
4 – Phase préparatoire documentaire.....	11
4.1 – Introduction.....	11
4.2 – Les données historiques	14
4.3 – Les données réglementaires.....	23
4.4 – Les données externes	30
5 – Pré-analyse et photo-interprétation.....	32
5.1 – Les données cartographiques de base	32
5.2 – Méthodologie générale de la cartographie numérique	40
5.3 – Remarque sur les échelles de travail en fonction des types de risques.....	45
6 – Principaux résultats de la photo-interprétation.....	47
6.1 – Avalanches	47
6.2 – Inondation rapide	48
6.3 – Crue torrentielle	50
6.4 – Ravinement	54
6.5 – Chutes de blocs.....	56
6.6 – Glissements	58
6.7 – Affaissements	60
7 – Contrôle terrain et consolidation des résultats	62
7.1 – Déroulement de la campagne de terrain	62
7.2 – Choix des sites.....	63
8 – Synthèse et cartographie finale	65
8.1 – Carte informative des Avalanches.....	65
8.2 – Carte informative des Inondations rapides.....	66
8.3 – Carte informative des Crues torrentielles.....	67
8.4 – Carte informative des Ravinements	67
8.5 – Carte informative des Chutes de blocs.....	68
8.6 – Carte informative des Glissements.....	69



8.7 - Carte informative des Affaissements.....	70
9 – Conclusions générales	71



1 – Préambule

Le programme de réalisation d'une cartographie informative des phénomènes naturels à risque sur la chaîne des Pyrénées poursuit l'objectif d'atteindre un bon niveau de connaissance permettant d'informer un large public, d'orienter les projets et de fournir les éléments nécessaires à la programmation des actions de prévention et de gestion de l'espace. Il se traduit par la réalisation, sur l'ensemble de la chaîne des Pyrénées, d'une cartographie informative à l'échelle du 1/25000^{ème} des phénomènes naturels propres à ce massif.

De par leur situation géographique, les bassins d'Ossau, Aspe-Barétous, Soule et Cize sont soumis à de nombreux types de risques dont les principaux font l'objet de la présente étude. Dans les Pyrénées Atlantiques l'étude des phénomènes naturels à risques depuis leur genèse jusqu'à leurs effets sur les populations et les biens se fait par la réalisation d'études thématiques et souvent locales menant à l'élaboration de Plans de Prévention des Risques, documents d'importance pour la gestion des territoires.

La superficie totale de ces quatre bassins qui avoisine les 3550 Km², implique une approche sensiblement différente s'agissant de l'élaboration d'une cartographie informative à l'échelle régionale couvrant plusieurs phénomènes à risques.

La cartographie doit ainsi respecter un cadrage méthodologique spécifique¹ afin de garantir une homogénéité dans la restitution des données cartographiées ainsi qu'un haut niveau de qualité. Cependant devant la complexité des phénomènes à étudier, des modifications méthodologiques ont été apportées pour répondre de manière adaptée aux problèmes relatifs aux échelles d'identification et de report pour certains d'entre eux. Ces modifications seront explicitées en détail dans ce rapport.

Le Bureau d'études TTI Production a été chargé par la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement d'Aquitaine (DREAL Aquitaine) de l'élaboration de cette cartographie dans le département des Pyrénées Atlantiques. Ce projet réalisé entre 2013 et 2016 concerne en priorité les secteurs de haute et moyenne montagne jusqu'aux contreforts des chaînons béarnais couvrant les quatre bassins mentionnés plus haut.

Les classes de risques abordées par la cartographie informative sont :

- ✓ des avalanches,
- ✓ des crues torrentielles
- ✓ inondations rapides
- ✓ des glissements de terrain,
- ✓ des chutes de blocs,
- ✓ des affaissements
- ✓ des ravinements.

2 – Introduction

La présente étude s'inscrit dans une démarche visant à cartographier les phénomènes naturels à risques sur la partie de la chaîne des Pyrénées couvrant le département des Pyrénées Atlantiques (Figure 1). Elle vise à dresser une carte informative homogène et la plus exhaustive possible à l'échelle du 1/25000 des phénomènes naturels suivant :

¹ Cf. *Cartographie Informatrice des phénomènes naturels à risques sur la chaîne des Pyrénées – Rapport Méthodologique – Convention interrégionale de massif pour le XIIe plan – Service RTM – Juin 2013*



avalanches, inondations rapides, crues torrentielles, ravinements, chutes de blocs, glissement et affaissements. Chaque entité correspondant à un des sept phénomènes, qu'elle soit transposée à partir de cartes existantes ou interprétée par photo-analyse est matérialisée par son enveloppe qui traduit son emprise géographique et son interrelation éventuelle avec d'autres phénomènes.

Le travail a été réalisé selon quatre phases principales dont le déroulement logique permet par aller-retour successifs de valider l'étape en cours et de passer à la suivante. Les étapes et la méthodologie associée à chacune d'elle sont présentées dans les paragraphes suivants.

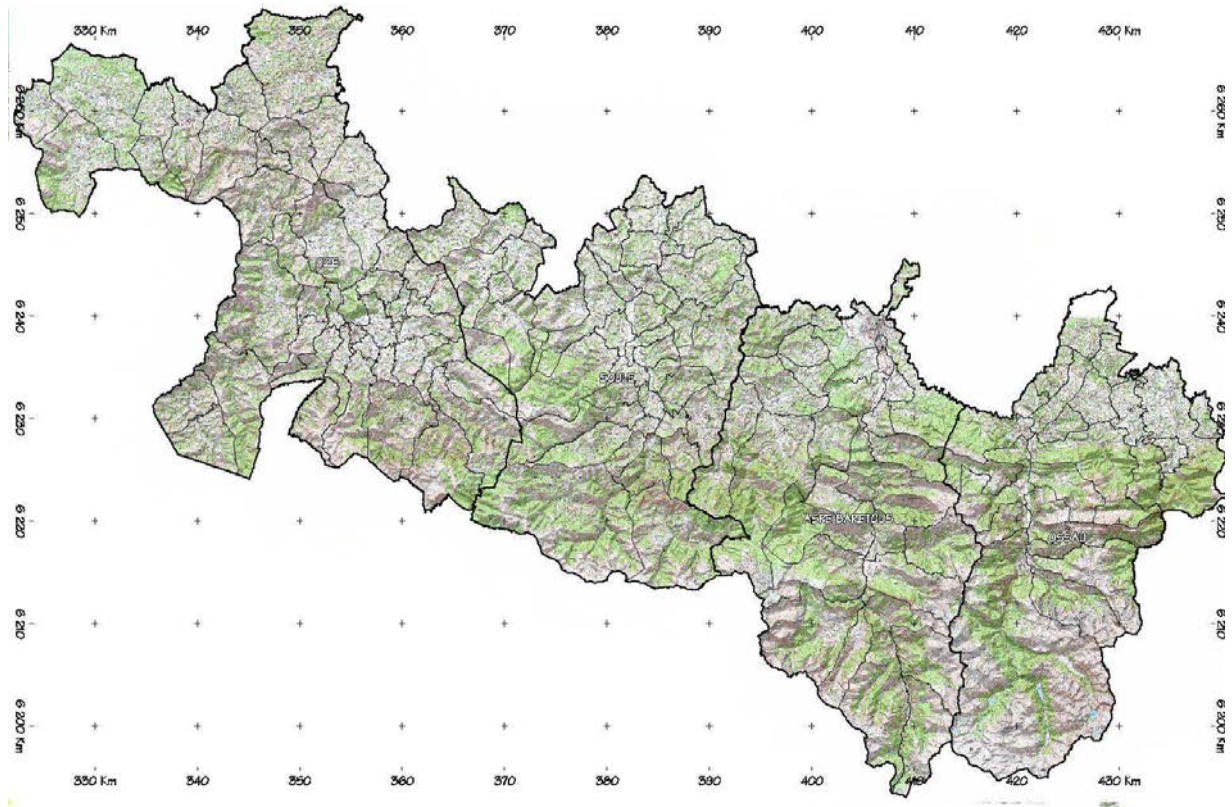


Figure 1 : Emprise régionale de la zone d'étude des phénomènes naturels à risques – cartographie CIPRIP. D'est en ouest on distingue les bassins d'Ossau, Aspe-Barétous, Soule et Cize.

3 – Présentation des différentes étapes de travail

3.1 – Introduction

Conformément aux prescriptions techniques du cahier des charges, la cartographie des phénomènes à risques s'est articulée autour de quatre étapes principales selon un déroulement logique et chronologique. Dans un premier temps après la collecte et l'expertise des données historiques et réglementaires, une pré-analyse par photo-interprétation sur la commune pilote de Laruns a permis d'évaluer la méthodologie et le degré d'exhaustivité du recensement des phénomènes. Après validation par le comité de pilotage (COFIL) la méthodologie retenue et validée a été appliquée à l'ensemble des quatre bassins.

La troisième étape concernait la campagne de terrain. Elle a permis notamment de lever les indéterminations mais aussi de valider l'extension de certaines enveloppes qui ont été mises à jour lors de la photo-interprétation. Enfin après avoir intégré de nouvelles données réglementaires au fur et à mesure de leur disponibilité ou de leur réalisation, l'ultime étape consistait à réaliser la synthèse des résultats permettant de produire la cartographie finale

en respectant la structuration SIG des couches vectorielles et le remplissage des tables attributaires.

Les chapitres suivants détaillent ces différentes étapes et évoquent les différents problèmes rencontrés ainsi que les solutions proposées par le bureau d'études et validées par le COPIL.

Planning méthodologique - valable pour l'ensemble des 4 bassins		
Phase	Contenu	Objectifs
Phase 1	Phase préparatoire documentaire	<i>Pré-connaissance du contexte et collecte de l'existant</i>
	Récupération des données géographiques	<i>Sélection et intégration pertinentes des données</i> <i>Evaluation et contrôle de la cohérence des données</i> <i>Constitution du SIG</i> <i>Elaboration de cartes de base</i>
Arrêt	Rapport d'étape	<i>Liste et support des données</i>
Phase 2	Photo-interprétation	<i>Pré-délimitation des phénomènes par bassins de risque</i>
		<i>Localisation des changements par approche multi-date</i> <i>Préparation des visites de terrain</i>
Arrêt	Evaluation méthodologique (sous-bassin)	<i>Identification des difficultés & optimisation</i> <i>Production des documents analytiques</i>
Phase 3	Visites de terrain	<i>Contrôle des indices et des zones d'incertitude</i>
		<i>Identification de nouvelles zones</i> <i>Enquêtes auprès de la population</i> <i>Modification/validation de la pré-délimitation des phénomènes</i>
Phase 4	Synthèse des résultats	<i>Analyse multi-thématique et premières cartes de pré-localisation</i>
		<i>Valorisation des renseignements relevés lors des phases 1 à 3</i> <i>Confrontation et expertise</i> <i>Modification et intégration des contours thématiques</i>
Arrêt	Validation des documents synthétiques	<i>Réalisation des cartes informatives</i>

Figure 2 : Récapitulatif de la méthodologie générale de la cartographie informative des phénomènes naturels à risques sur la chaîne des Pyrénées

3.2 – La phase préparatoire documentaire

La première phase a consisté à collecter et intégrer dans le SIG de travail les données historiques disponibles sur chaque bassin de risque. Elle a pour but l'accès à connaissance et la valorisation de l'existant. Après expertise des différentes études, cartes thématiques et connaissances requises sur le contexte géologique et topographique, ces données ont été utilisées comme référence lors de l'interprétation.

Dans un premier temps, l'on a procédé au tri des données historiques disponibles concernant les risques recensés ou analysés sur les quatre bassins ; il s'agit principalement de la base de données événementielle RTM, des cartes d'historicité² ainsi que différents rapports techniques ou de synthèse. Ces données, fournies par la DREAL, LA DDTM64 et RTM constituent le premier niveau d'information pour l'analyse.

Dans un second temps ont été collectées et analysées les données réglementaires cartographiques thématiques ou générales concernant les risques naturels (PPR, DCS, Atlas RTM, AZI,...). La plupart des données fournies par le pouvoir adjudicateur ou le COPIL ainsi que celles récupérées sur les différents sites internet des communes les mettant à disposition étaient sous forme raster. Elles font l'objet d'une numérisation systématique qui

² *Historicité des phénomènes naturels à risque dans les Pyrénées Atlantiques – Avril 2011 – Laboratoire SET UMR 5603 – CNRS – Université de Pau et des Pays de l'Adour.*

a rendu difficile voire impossible dans le délai imparti leur intégration dans la base SIG de travail (cf. chapitre 4.3).

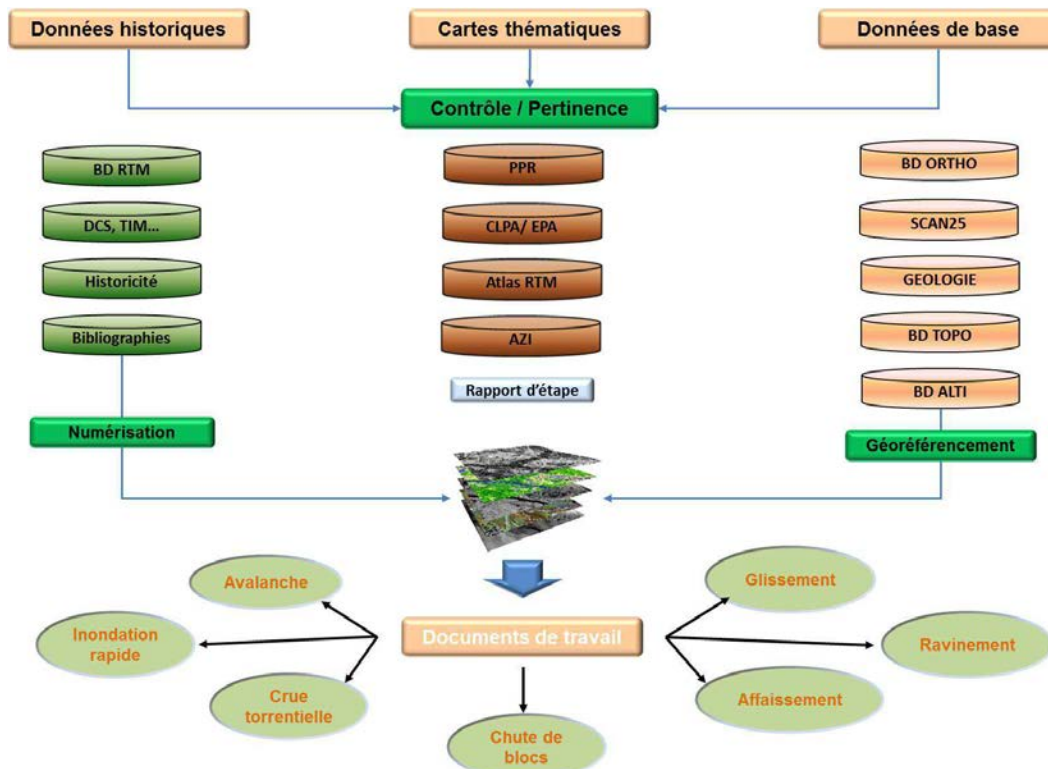


Figure 3 : Organigramme méthodologique de la phase de documentaire

Dans les secteurs où elles existaient, ces données réglementaires font autorité et ont été intégrées après des ajustements rendus nécessaires par les échelles d'analyse utilisées. Certaines de ces données nous ont été fournies par la DDTM comme les PPR et les AZI, d'autres ont été récupérées sur le portail internet de quelques communes notamment au pays basque. Enfin, toutes autres données cartographiques comme les cartes géologiques, les cartes topographiques et les photographies aériennes ont aussi été intégrées au SIG et utilisées pour certaines comme la clé d'entrée principale de la cartographie.

3.2 – La pré-analyse et la photo-interprétation

C'est l'étape fondamentale du travail de cartographie. Elle est réalisée de manière entièrement numérique en utilisant les techniques de la photo-interprétation assistée par ordinateur (PIAO). Elle prend tout son sens notamment dans les secteurs où un contrôle exhaustif sur le terrain serait considéré comme trop grand consommateur de temps. Ainsi dans de nombreux cas une campagne de terrain peut-elle efficacement se substituer à la photo-interprétation grâce à une perception plus synoptique des phénomènes tout en conservant un niveau de détail satisfaisant à l'échelle de l'étude. Ainsi bien souvent et avec l'expérience du photo-interprète, elle permet de mieux appréhender les caractéristiques géomorphologiques et génétiques d'un phénomène lorsque celui-ci est replacé dans un contexte géologique et topographique à l'échelle du phénomène lui-même et non plus à celle de son expression locale.

La photo-interprétation s'est appuyée sur l'utilisation de la vision stéréoscopique, de produits dérivés quantitatifs générés à partir du Modèle Numérique d'Élévation (MNE). L'intérêt de la photo-interprétation 3D réside dans une meilleure compréhension du relief, et des formes dérivées des processus naturels d'érosion, favorisant l'appréciation des

phénomènes en tant que tels, une approche des facteurs déclenchant (conditions géomorphologiques et topographiques) et leur distribution spatiale.

Afin de conserver une certaine homogénéité dans l'observation et l'évaluation des phénomènes à risques potentiellement présents, nous avons travaillé à échelle constante pour le report cartographique, la reconnaissance et le recalage de certaines enveloppes historiques se faisant à une échelle plus précise lorsque nécessaire.

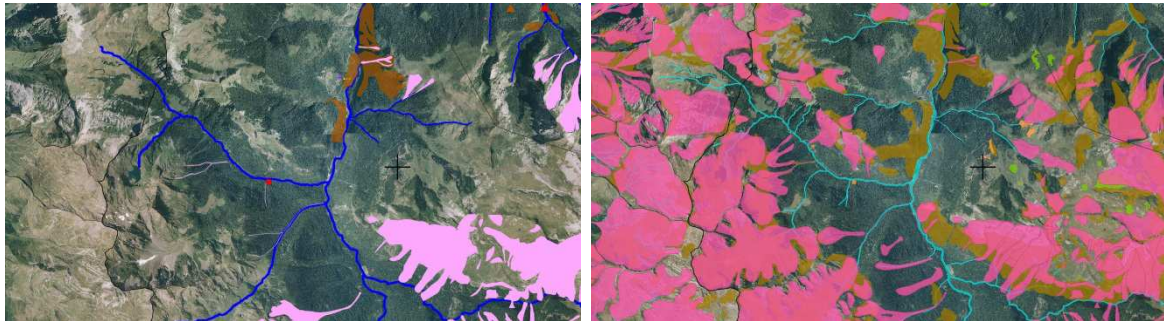


Figure 4 : Exemple d'enrichissement de la cartographie informative. Gauche : cartographie historique – droite : cartographie CIPRIP – Commune de Laruns – Bassin Ossau – Avalanches en rose, glissements en marron, crues en bleu.

Pour se faire, nous utilisons la technique du « multi-fenêtrage » sur poste tri-écran, ce qui permet de consulter simultanément des documents cartographiques d'origine ou d'échelle différente si besoin (voir figure 4).

Comme il sera explicité au chapitre 5.3, compte tenu des difficultés de discrimination concernant certains critères de reconnaissance des phénomènes à l'échelle du 1/25000, une échelle plus adaptée a été proposée durant la phase de calage ; ainsi, pour la plupart des phénomènes et sur l'ensemble des quatre bassins à risques, la cartographie informative a été réalisée à l'échelle du 1/5000. Cette échelle garantit un haut de niveau de détail et un recalage géo-spatial des enveloppes des phénomènes à risque de l'ordre de 5m. Replacée dans le contexte d'une restitution sous forme de planche imprimable à l'échelle réglementaire du 1/25000, cette précision garantit un agrandissement des documents jusqu'au 1/10000 si besoin.

3.3 – Le contrôle terrain et la consolidation des résultats

Cette phase découle de la précédente ; elle permet d'identifier et valider sur certains secteurs clés les phénomènes à risques dont le contrôle s'avérerait nécessaire. Elle prépare ainsi la phase suivante en permettant de corriger et de mettre à jour la photo-interprétation qui peut dans certains cas s'avérer insuffisante ou douteuse.

L'approche par le terrain a permis une vision concrète des indices et des caractéristiques spécifiques à chaque phénomène à risque, tels que les laisses de crues, les limites aval des chutes de blocs, les arbres couchés dans ou aux abords des couloirs d'avalanches, les indices géomorphologiques et de végétation soulignant les effets des glissements de terrain etc.. La sélection des points de contrôle a été faite en priorité en fonction des secteurs où les enjeux sont importants mais également dans des secteurs où les critères de reconnaissance étaient jugés suffisamment représentatifs de la classe pour permettre une interpolation dans d'autres secteurs moins accessibles.

Après la phase de calage ou est apparue la nécessité de modifier l'échelle de la photo-interprétation pour répondre de manière plus efficace au niveau de détail attendu par le projet, il a été convenu avec la DREAL que la phase de terrain serait restreinte en faveur d'une photo-interprétation plus aboutie à l'échelle du 1/5000.

De ce fait, la campagne de terrain qui a été réalisée durant 10 jours en août 2014, a surtout concerné les bassins d'Ossau et d'Aspe Barétous qui sont considérés comme les plus exposés aux risques de par leur situation géographique ; en outre tous les phénomènes



sont présents sur ces bassins. Les postes d'arrêts sont illustrés par des points rouges sur la figure 5.



Figure 5 : Plan de situation des stations d'arrêt contrôle terrain – Bassins Ossau et Aspe-Barétous

3.4 – La phase de synthèse des résultats et cartographie finale

L'ultime étape du projet comprend l'analyse synthétique des résultats et doit aboutir à la réalisation de la cartographie finale des enveloppes délimitant les emprises des différents phénomènes sur l'ensemble des secteurs montagneux du département des Pyrénées Atlantiques.

Elle englobe les 3 phases de documentation et d'expertise des données historiques, de la photo-interprétation et de contrôle terrain qui sont à des degrés divers dépendantes les unes des autres. Bien que définies de manière chronologique dans le cahier des charges, ces étapes se sont plus ou moins chevauchées lors du déroulement du projet.

La phase documentaire notamment qui s'est alimentée de documents fournis en cours d'étude ou collectés en fonction de leur disponibilité, a souvent été menée de front avec la photo-interprétation, permettant ainsi une appropriation efficace de certaines informations sans qu'il soit nécessaire d'interrompre l'une ou l'autre des phases.

La carte informative des phénomènes à risque avait originellement pour but d'aller au-delà des phénomènes constatés. C'est-à-dire qu'elle devait intégrer dans la mesure du possible les phénomènes dont on peut penser qu'ils se reproduiront un jour au même endroit. On parle alors d'une carte des phénomènes dits « prévisibles ». La notion de prévisibilité caractérise un phénomène susceptible de survenir à l'échelle humaine. Elle est largement utilisée lors de l'élaboration de PPR. Cependant elle est différente des notions de

prédiction et de prévision qui impliquent les caractéristiques mêmes des risques ou font référence à des événements datés.

On comprend ici l'ambiguïté qui peut être introduite pour certains phénomènes lorsqu'on cherche à en préciser le caractère prévisible. Un phénomène peut être considéré comme potentiel lorsqu'il est prévisible, c'est-à-dire lorsque sa caractérisation fait appel à la conjonction d'indices topographiques, morphologiques et physiques nécessaires et suffisants pour potentiellement déclencher le phénomène considéré. Cependant le phénomène peut tout à fait se produire sur des secteurs n'ayant aucun antécédent recensé. Pour autant peut-on alors le qualifier de potentiel ou doit-on plutôt le considérer comme présumé ?

Pour les glissements et les chutes de blocs, bien que le phénomène soit instantané (échelle humaine) lors du déclenchement, le temps nécessaire pour atteindre le point de rupture peut théoriquement être de l'ordre de l'échelle géologique. Ici, le terme de potentiel sort alors de la définition même de prévisibilité. Dans l'absolu, l'observation d'un glissement ne présage pas d'une occurrence uniquement à l'échelle humaine notamment lorsque leurs dimensions sont importantes mettant en jeu un volume conséquent de terrains et un mécanisme de déclenchement plus lent dans le temps.

A l'inverse s'agissant des ravinements, la délimitation des zones soumises à ce phénomène est principalement basée sur un constat de leur évolution géomorphologique de surface sans toutefois prendre en compte leur évolution géologique au cours de la période quaternaire (développement des cônes alluviaux, des terrasses, infiltration dans les dépôts morainiques..).

En conséquence il a été convenu que la cartographie informative des phénomènes de ravinement, affaissement et glissements serait réalisée sans faire appel à la notion de prévisibilité. De plus cette notion étant vaste dans sa définition, le risque était grand de réaliser une cartographie systématique de secteurs présentant de prêt ou de loin des caractéristiques similaires au risque de rendre la carte illisible en surévaluant la potentialité même des phénomènes. Il a été jugé préférable de favoriser les notions de phénomènes « présumés » et « observés » qui obligent à privilégier des caractéristiques géomorphologiques, géologiques et physico-chimiques concrètes en non pas simplement théoriques.



4 – Phase préparatoire documentaire

4.1 – Introduction

Le démarrage du projet a consisté à collecter et trier les données historiques disponibles concernant les risques recensés ou analysés sur les quatre bassins. Ces informations, fournies par la DREAL, la DDTM64 et RTM concerne principalement:

- ✓ La base de données évènementielle RTM,
- ✓ Des cartes d'historicité³
- ✓ Des documents réglementaires de type PPR
- ✓ L'Atlas des Zones Inondables (AZI)
- ✓ Des études antérieures avec jeu de cartes et rapports
- ✓ Des informations extraites par requêtes sur différents portail internet (RTM, BRGM, Géorisques, Geoïde)

A part les couches d'historicité, peu de données vectorielles géo-référencées étaient disponibles lors de la phase préparatoire ainsi durant la phase de calage. Hormis le fichier synthétique des enveloppes des zones inondables, les informations vectorielles concernant notamment les cartes réglementaires de type PPR n'ont pu être fournies qu'en toute fin du projet et de manière incomplète sur l'ensemble des quatre bassins.

Conséquemment afin de mener à bien la phase de calage sur la commune de Laruns (Bassin OSSAU) et pour pouvoir expertiser et valoriser l'existant, une étape de géoréférencement des cartes provenant des différents rapports s'est avérée nécessaire en début de projet. L'intégration de ces données a permis de ne pas porter préjudice au lancement de la cartographie et de constituer une base solide de référence en s'appropriant l'information nécessaire à la mise à jour de la cartographie des phénomènes à risque.

Remarque :

Bien que fourni lors de la phase de calage en juin 2014, un jeu de données vectorielles issues de la numérisation des PPR de quelques communes sur le bassin Ossau s'est avéré inexploitable car ne possédant aucune information de projection rattachée. Ces données concernaient les communes de : Arette, Eaux-bonnes, Aste béon, Laruns, Castet et Bielle.

La plupart des cartes réglementaires réalisées entre 1994 et 2008 auxquelles nous avons eu accès se présentaient généralement sous forme de planches raster au format .pdf à des échelles et des qualités de reproduction variables en fonction des années de production des documents (cf. figures 6 à 9). Intégrées aux différents rapports réalisés par les bureaux d'étude, ces documents ont été comparés les uns aux autres ; les cartes jugées les plus pertinentes en fonction de leur date de réalisation ou de leur degré de précision ont été sélectionnées et géoréférencées sur la base topographique SCAN25. Le degré de précision du géoréférencement de l'ordre d'un demi-pixel a été jugé satisfaisant pour assurer un report fiable dans le cas de transposition sans correction.

³ Contribution à la cartographie des phénomènes naturels à risque dans les Pyrénées Atlantiques – mars 2011 – Laboratoire SET UMR 5603 CNRS - UPPA



commune	pôle d'urbanisme	atlas1 - CACG 94	atlas5 - Saunier T. Stucky 2000	atlas6 - HEA - STUCKY - H2Geau	atlas7 - Saunier-Techna - 2004	atlas8 - DIREN MP + ISL	atlas9 - EGIS-EAU - 2009	atlas10 - EGIS-EAU - 2010	riviere1	riviere2	riviere3
ARUDY	Oloron	Gave d'Ossau						Gave d'Ossau et Lamisou	gave d'ossau	ruisseau le lamisou	ruisseau baycabe
ASTE-BEON	Oloron							Gave d'Ossau et Lamay	gave d'ossau	ruisseau le lamay	
BEOST	Oloron	Canceigt				I'Ouzom			riviere l'ouzom	riviere le Canceigt	Arrec arendau
BESCAT	Oloron							Gave d'Ossau	gave d'ossau	ruisseau d'escou	ruisseau de castède
BIELLE	Oloron	Gave d'Ossau, Arriou Mage et Séque						Gave d'Ossau, Arriou Mage et Arrioubeigt	gave d'ossau	arriou lassourde	arriou mage
BILHERES EN OSSAU	Oloron							Barescou + Arriou Mage et Arrioubeigt	ruisseau le serres	arrec de l'escalé	ruisseau le Barescou
CASTET	Oloron	Gave d'Ossau et Lau						Gave d'Ossau et Lau	gave d'ossau	ruisseau le lau	
EALX-BONNES	Oloron	Valentin						Valentin et Sourde	ruisseau le valentin	ruisseau la sourde	ruisseau le cely
GERE-BELESTEN	Oloron							Gave d'Ossau et Légnère	gave d'Ossau	arriou Lassourde	
IZESTE	Oloron							gave d'Ossau et Lamisou	gave d'Ossau	ruisseau le Lamisou	
LARUNS	Oloron	Arrioussé						Gave d'Ossau, Arrioussé, Légnère et Valentin	gave d'Ossau	gave de Brousset	gave Soussoueau
LOUMIE-JUZON	Oloron	Gave d'Ossau				le Béez et l'Ouzom		Gave d'Ossau	gave d'Ossau	riviere le Béez	ruisseau Lestariés
LOUMIE-SOUBIRON	Oloron					I'Ouzom		Gave d'Ossau et Canceigt	Gave d'Ossau	ruisseau le Canceigt	ruisseau le Laussies
REBENACQ	Oloron	Nééz							ruisseau le Nééz	ruisseau le Soust	ruisseau le Moundamas
SAINTE-COLOME	Oloron							ruisseau le Landistou	ruisseau le Landistou	ruisseau d'Ombraïou	
SEVIGNACQ-MEYRACQ	Oloron							Gave d'Ossau	gave d'Ossau	ruisseau le Soust	ruisseau de l'Oustau

Figure 6 : Bassin OSSAU – liste sélective des Atlas disponibles fournis par la DDTM64

commune	pôle d'urbanisme	atlas1 - CACG 94	atlas5 - Saunier T. Stucky 2000	atlas6 - HEA - STUCKY - H2Geau	atlas7 - Saunier-Techna - 2004	atlas8 - DIREN MP + ISL	atlas9 - EGIS-EAU - 2009	atlas10 - EGIS-EAU - 2010	riviere1	riviere2	riviere3
ASASP-ARROS	Oloron							Gave d'Aspe et gave de Lourdios	gave d'aspe	gave de lourdios	ruisseau la mielle
AYDIUS	Oloron							Gabarret	riviere le gabarret	gave de béraqueil	gave de bouren
BEDDUS	Oloron	Gabarret						Gave d'Aspe et Gabarret	gave d'aspe	riviere le gabarret	l'arriq de casteigbou
BIDOS	Oloron							Gave d'Aspe	gave d'aspe		
BORCE	Oloron							Gave d'Aspe, Espélunguère, Baralet, Belonce et Bousoum	gave d'aspe	gave de belonce	gave du baralet
CETTE-EYGUN	Oloron							Gave d'Aspe	gave d'aspe	ruisseau d'outasse	ruisseau escuarpe
ESCDT	Oloron							Gave d'Aspe et Barescou	gave d'aspe	ruisseau le barescou	arrec de casteigts
ESQUIULE	Oloron				Vert et Joos			ruisseau le Littos	ruisseau le Joos	ruisseau de Cambillou	
ETSAUT	Oloron	Sadum						Gave d'Aspe, Secoue et Sadum	gave d'Aspe	ruisseau le Secoue	ruisseau de Sadum
EYSUS	Oloron	Gave d'Aspe et Durtau						Gave d'Aspe et Durtau	gave d'Aspe	ruisseau Branas	ruisseau l'Ourtau
FEAS	Oloron				Vert				riviere le Vert	ruisseau le Littos	ruisseau l'Aurone
GURMENCON	Oloron	Gave d'Aspe						Gave d'Aspe	gave d'Aspe		
ISSOR	Oloron							Gave de Lourdios	gave de Lourdios	ruisseau le Laboo	arrec: us serre
LANNE-EN-BARETOUS	Oloron				Vert de Barlanès			gave d'Ayduac	le Vert de Barlanès	ruisseau Lissague	ruisseau le Malugar
LEES-ATHAS	Oloron	Sources						Gave d'Aspe	gave d'Aspe	ruisseau de Copen	ruisseau Labrénière
LESCUN	Oloron							Gave d'Aspe et gave de Lescun	gave de Lescun	gave Dansabère	arrec de Coueyla
LOURDIOS-ICHERE	Oloron	Lourdios et Gave d'Issaux						Gave de Lourdios et Aric	gave de Lourdios	ruisseau Aric	arrec de Coueyla
LURBE-SAINT-CHRISTAU	Oloron							Gave d'Aspe et Durtau	gave d'Aspe	arrec de Lassalle	arrec de bugalas
OLORON-SAINTE-MARIE	Oloron	Mielle et Lamiellotte			Gave d'Oloron Mielle, Vert... Escou et Auronce			Gave d'Aspe et Durtau + Gave d'Ossau	gave d'Oloron	gaves d'Aspe et d'Ossau	Auronce, Escou, Mielle, Vert
OSSE-EN-ASPE	Oloron	Arriq						Gave d'Aspe et l'Arriq	gave d'Aspe	gave d'Issaux	l'Arriq
SARRANCE	Oloron							Gave d'Aspe et Aric	gave d'Aspe	l'Espalungue	ruisseau de l'Aygue bère
URDOS	Oloron	ruisseau de Lagaube						Gave d'Aspe et Arrioussé	gave d'aspe	ruisseau d'arriou	ruisseau de l'arri

Figure 7 : Bassin ASPE-BARETOUS – liste sélective des Atlas disponibles fournis par la DDTM64

Cartographie informative des phénomènes naturels à risques sur la chaîne des Pyrénées

commune	pôle d'urbanisme	atlas1 - CACG 94	atlas5 - Saunier T. Stucky 2000	atlas6 - HEA - STUCKY - H2Geau	atlas7 - Saunier- Techna - 2004	atlas8 - DIREN MP + ISL	atlas9 -EGIS-EAU - 2009	atlas10 - EGIS- EAU - 2010	rivière1	rivière2	rivière3
AINHARP	Oloron						Ispatchouy		ruisseau quihilliri	lagordoya erreka	
ALCAY-ALCABEHETY-SUNHARETTE	Oloron								ruisseau l'apoura	ruisseau d'azaleguy	
ALOS-SIBAS-ABENSE	Oloron	Saison et Apoura		Saison					rivière le saison	ruisseau l'apoura	ruisseau elgalarena
ARRAST-LARREBIEU	Oloron			Saison					ruisseau larubie		
AUSSURUCQ	Oloron							Apouhoua et Arangorena	ruisseau de guesstala	ruisseau arangorena	
BARCUS	Oloron				Joos				ruisseau le joos	ruisseau le guibeléguyet	ambelsoko erreka
BERROGAIN-LARUNS	Oloron			Saison					rivière le saison		
CAMOU-CHIGUE	Oloron								ruisseau d'ibargonéa	ossinague erreka	
CHARRITTE-DE-BAS	Oloron			Saison					rivière le saison	lagordoya erreka	
CHERAUTE	Oloron			Saison					rivière le saison	ruisseau le lausset	ruisseau le locé
ESPES-UNDUREIN	Oloron			Saison					rivière le saison	lagordoya erreka	
ETCHEBAR	Oloron							Elgalarena-Uthurotche	ruisseau de Chugaret	Uthurotche erreka	
GARINDEIN	Oloron			Saison					rivière le Saison	ruisseau Ungori	ruisseau Quihilliri
GOTEIN-LIBARRENX	Oloron			Saison					ruisseau le Saison	Uhaltebent erreka	ruisseau Hilaga
HAUX	Oloron			Saison					ruisseau d'Appaniche	Antholako bidéa erreka	ruisseau d'Assaréguy
IDALIX-MENDY	Oloron			Saison					rivière le Saison	ruisseau Apouhoua	
LACARRY-ARHAN-CHARRITTE-DE-HAUT	Oloron								ruisseau l'Apoura	ruisseau Erbeiché	
LAGUINGE-RESTOUE	Oloron			Saison					rivière le Saison	ruisseau Apanise	
LARRAU	Oloron							Gave de Larrau	gave de Larrau	Olhadoko erreka	Bidézaréko erreka
LICHANS-SUNHAR	Oloron			Saison					rivière le Saison	ruisseau Elgalarena	
LICQ-ATHEREY	Oloron	Saison		Saison					gave de Larrau	rivière le Saison	gave de Sainte-Engrâce
MAULEON-SOULE	Oloron	Saison		Saison					rivière le Saison	ruisseau Ungori	ruisseau le Laco
MENDITTE	Oloron			Saison					rivière le Saison	ruisseau d'Ordoby	Espileko erreka
MONCAYOLLE-LARRORY-MENDIBIEU	Oloron								ruisseau Aiguette	ruisseau de Lassere	
MONTORY	Oloron			Saison				Apanise-Gastou, Etcheberry et Laritole	ruisseau le Joos	ruisseau le Gastou	ruisseau d'Etcheberry
MUSCULDY	Oloron						Bidouze		rivière la Bidouze	ruisseau Abarakia	l'hayko erreko
ORDIARP	Oloron						Ispatchouy	Saison et Arangorena	ruisseau Abarakia	ruisseau Quihilliri	ruisseau Arangorena
OSSAS-SUHARE	Oloron			Saison					rivière le Saison	ruisseau Guéchala	
ROQUIAGUE	Oloron								ruisseau le Locé	ruisseau Bassagaits	
SAINTE-ENGRACE	Oloron	Zukhubigneko erreka		Saison					gave de Sainte-Engrâce	Itzaléko erreka	Murrubéléko erreka
SAUGUIS-SAINT-ETIENNE	Oloron			Saison				Saison et Ibarra	rivière le saison	Ibarra erreka	ruisseau Cocostéguy
TARDES-SORHOLUS	Oloron	Saison		Saison					rivière le saison	ruisseau le joos	ruisseau d'etcheberry
TROIS-VILLES	Oloron			Saison				Saison et Laritole	rivière le saison	Ihaxko erreka	
VIDDOS-ABENSE-DE-BAS	Oloron			Saison					rivière le saison	lagordoya erreka	

Figure 8 : Bassin SOULE – liste sélective des Atlas disponibles fournis par la DDTM64

commune	pôle d'urbanisme	atlas1 - CACG 94	atlas5 - Saunier T. Stucky 2000	atlas6 - HEA - STUCKY - H2Geau	atlas7 - Saunier- Techna - 2004	atlas8 - DIREN MP + ISL	atlas9 -EGIS-EAU - 2009	atlas10 - EGIS- EAU - 2010	rivière1	rivière2	rivière3
AHAYE-ALCIETTE-BASCASSAN	Saint-Palais							Laurhibar et Béhorléguy	rivière le laurhibar	ruisseau le behorleguy	ruisseau d'appat
AINCILLE	Saint-Palais		NIVE					Laurhibar	rivière le laurhibar	utchipia	
AINHICE-MONGELOS	Saint-Palais						Antikaité	Bassagubelé	ruisseau d'arrangory	ruisseau d'iondoia	artikaléko erreka
ALDUDÉS (LES)	Saint-Palais		NIVE					la nive des aldudes		urbeltch	
ANHALUX	Saint-Palais		NIVE					onzoroneko erreka			
ARNEGUY	Saint-Palais		NIVE					la nive d'améguy	ruisseau de pagola	goritxhoneko erreka	
ASCARAT	Saint-Palais		NIVE					la nive d'améguy	la nive d'améguy		
BANCA	Saint-Palais		NIVE					la nive des aldudes	ruisseau d'hayra	legarzuko erreka	
BEHORLEGUY	Saint-Palais							Uhandia	uhandia	esteneko erreka	
BIDARRAY	Saint-Palais	Nive et Bastan	NIVE					la nive	torrent le bastan	atantko erreka	
BUSSUNARITS-SARRASQUETTE	Saint-Palais						Laminossine	ruisseau de sarrasquette	oñapaléko erreka	apatéko erreka	
BUSTINCE-IRIBERRY	Saint-Palais							Arzuby et Bassagubelé	ruisseau arzuby	bassagubeléko erreka	jaxubiko erreka
CARD	Saint-Palais		NIVE					la nive de béhéobie	la nive de béhéobie	utchipia	
ESTERENCUBY	Saint-Palais		NIVE					la Nive de Béhéobie	la Nive de Béhéobie	l'Estérengebé	Harpéko erreka
GAMARTHE	Saint-Palais						Laminossine	Bassagubelé et Bassaburu	ruisseau de Laminossine	Bassaburuko erreka	Curutchet itumia

commune	pôle d'urbanisme	atlas1 - CACG 94	atlas5 - Saunier T. Stucky 2000	atlas6 - HEA - STUCKY - H2Geau	atlas7 - Saunier Techna - 2004	atlas8 - DIREN MP + ISL	atlas9 - EGIS-EAU - 2009	atlas10 - EGIS-EAU - 2010	rivière1	rivière2	rivière3
IROULEGUY	Saint-Palais		NIVE						sec		
ISPOURE	Saint-Palais	Nive, Lauribar et Arzuby	NIVE					Lauribar et Arzuby	la Nive	rivière le Lauribar	ruisseau Arzuby
JAYOU	Saint-Palais								Jaxubiko erreka		
LACARRE	Saint-Palais							Bassagubelé	ruisseau Tosca	ruisseau d'Arangory	Bassagubele ko erreka
LASSE	Saint-Palais		NIVE						la Nive d'Arreguy	Oholbidéko erreka	Barranco erreka
LECUMBERRY	Saint-Palais							Lauribar, Behorleguy et Uthandia	rivière l'Egurguy	Lapurdeko erreka	Gasnelaguyko erreka
MENDIVE	Saint-Palais							Lauribar et Uthandia	rivière le Lauribar	Gahalarbeko erreka	Ur handia
OSSES	Saint-Palais		NIVE						la Nive	Lakako erreka	Ehuneko erreka
SAINT-ETIENNE-DE-BAIGORRY	Saint-Palais	Nive des Aldudes							la Nive des Aldudes	ruisseau de Guermette	ruisseau d'Urdo
SAINT-JEAN-LE-VIEUX	Saint-Palais	Lauribar						Lauribar et Arzuby	rivière le Lauribar	ruisseau Arzuby	
SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT	Saint-Palais	Nive de Béhérobie et Lauribar						Lauribar	la Nive de Béhérobie	rivière le Lauribar	
SAINT-MARTIN-D'ARROSSA	Saint-Palais		NIVE						la Nive	la Nive des Aldudes	
SAINT-MICHEL	Saint-Palais		NIVE						la Nive de béhérobie	ruisseau de Mendiola	ruisseau d'Orion
UHART-CIZE	Saint-Palais	Nives d'Arreguy et de Béhérobie	NIVE								
UREPEL	Saint-Palais		NIVE						la nive des aldudes	lohitzeko erreka	imilitzégauko erreka

Figure 9 : Bassin CIZE – liste sélective des Atlas disponibles fournis par la DDTM64

Ces documents constituent le premier niveau d'information pour l'analyse par photo-interprétation. Nous détaillons ci-après ces différentes données et précisons les critères de sélection nous ayant permis de privilégier tel ou tel document.

4.2 – Les données historiques

4.2.1 – Sélection et appropriation des données

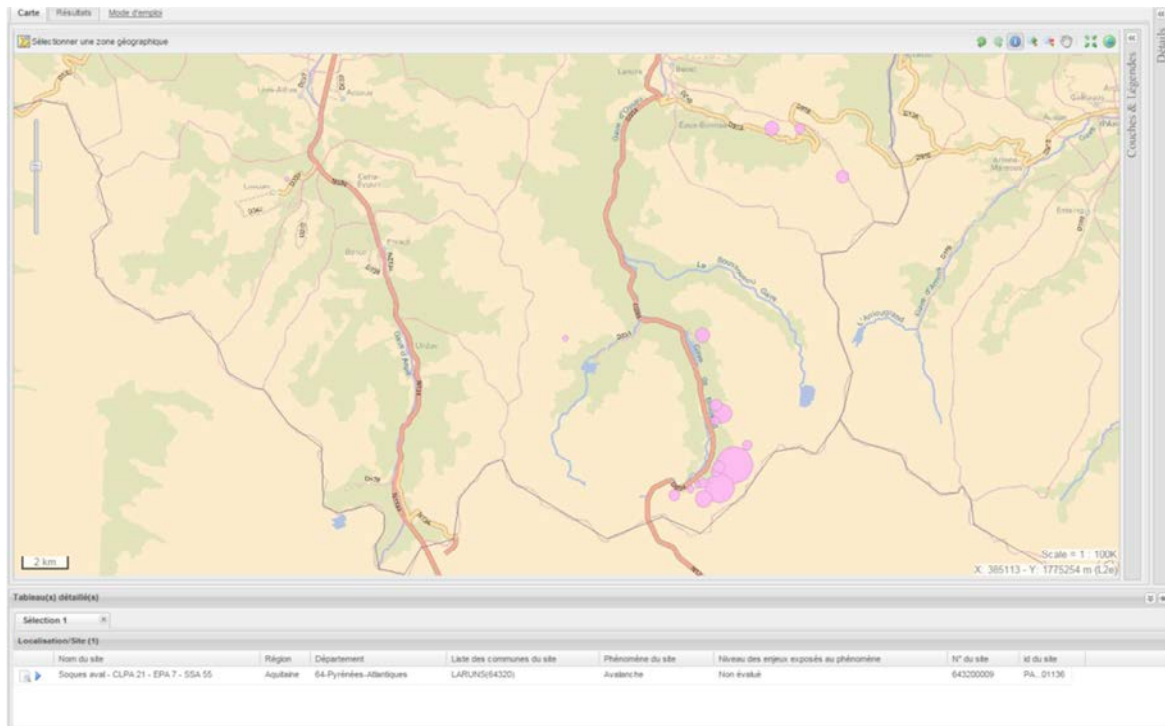
4.2.1.1 – La base événementielle RTM

La base de données des événements constituée et mise à jour par les services compétents de RTM sont de deux types. Sous forme de données textuelles dans un tableau xcel regroupant par bassin et pas communes l'ensemble de tous les risques répertoriés. Cette donnée bien que très riche en information n'est malheureusement pas exploitable directement pour la cartographie en termes de positionnement des enveloppes. Ces informations ont toutefois été consultées systématiquement tout au long de la phase de photo-interprétation afin de contrôler le type de phénomène, de valider leur localisation et de relier les informations relatives aux dégâts occasionnés à d'éventuelles traces plus ou moins pérennes et observables sur les images.

6432000262	A	3	02	1970	Avalanche de Sesque - EPA 2	LARUNS	64320	643200004	avalanche coulante de fond					
6432000335	A	20	03	1970	Avalanche de Coste Broussat aval - CLPA 9 - EPA 5	LARUNS	64320	643200007	dépôt mixte					
6432000377	A	3	02	1970	Avalanche de la Cagadère - CLPA 66 - EPA 10	LARUNS	64320	643200012	avalanche coulante					
6432000378	A	19	02	1970	Avalanche de la Cagadère - CLPA 66 - EPA 10	LARUNS	64320	643200012	dépôt mixte					
6432000460	A	3	02	1970	Avalanche de Bisau - CLPA 41 - EPA 12	LARUNS	64320	643200014	avalanche coulante					
6432000486	A	19	03	1970	Avalanche de Lavigne aval - CLPA 37 - EPA 13	LARUNS	64320	643200015	dépôt mixte					
6432000525	A	19	03	1970	Avalanche de Lavigne amont - CLPA 38 - EPA 14	LARUNS	64320	643200016	dépôt mixte					
6432000552	A	19	03	1970	Avalanche du Pan d'Aulère - CLPA 5 - EPA 15	LARUNS	64320	643200017	dépôt mixte					
6432000117	A	3	12	1971	Avalanche de Coste Broussat aval - CLPA 9 - EPA 5	LARUNS	64320	643200007	avalanche pulvérulente					N
6432000118	A	23	03	1971	Avalanche de Condi - CLPA 34 - EPA 19	LARUNS	64320	643200021	avalanche pulvérulente					O RD 934 coupée
6432000119	A	23	03	1971	Avalanche de Coste Broussat aval - CLPA 9 - EPA 5	LARUNS	64320	643200007	avalanche pulvérulente					N
6432000120	A	23	03	1971	Avalanche de Soques aval - CLPA 21 - EPA 7	LARUNS	64320	643200009	avalanche pulvérulente					
6432000121	A	17	03	1971	Avalanche d'Estremère-Peyrelue - CLPA25 - EPA 9	LARUNS	64320	643200011	avalanche coulante					

Figure 10 : Extrait de la base événementielle RTM sur la commune de Laruns

Le second type de donnée est consultable en ligne sur le portail internet RTM-IFN. Des requêtes en fonction de plusieurs clés d'entrée comme la commune, l'année d'occurrence ou l'existence ou non de dégâts permettent de sélectionner l'information utile et ciblée. Compte tenu de la date d'acquisition des photographies aériennes (2009), tout dégât postérieur à cette année et présent dans la base ne peut être observé sur les photographies. Cependant, de par son caractère essentiellement visuel, ces données n'ont été consulté que pour les cas douteux les plus récents et uniquement pour les avalanches ayant provoqués des dégâts matériels (post 2009).



Phénomène de l'événement	Date	Date de l'événement	Nom du site	Phénomène du site	Y-a-t-il eu des victimes ?	Y-a-t-il eu des dégâts ?
Avalanche	01/02/2014	févr-14	Siala - CLPA 1, 2 - EPA 1	Avalanche	non	non
Avalanche	01/04/2014	avr-14	Bazen - CLPA 7 - EPA 6	Avalanche	non	non
Avalanche	01/03/2014	mars-14	Bazen - CLPA 7 - EPA 6	Avalanche	non	non
Avalanche	01/01/2014	janv-14	Crêtes Blanches - EPA 18 - SSA 11 - CLPA 1 et 2	Avalanche	non	non
Avalanche	01/03/2014	mars-14	Crêtes Blanches - EPA 18 - SSA 11 - CLPA 1 et 2	Avalanche	non	non
Avalanche	25/01/2014	25-janv-14	Las Quebos - CLPA 9 - EPA 5	Avalanche	non	non
Avalanche	05/03/2014	05-mars-14	Las Quebos - CLPA 9 - EPA 5	Avalanche	non	non
Avalanche	01/03/2014	mars-14	Las Quebos - CLPA 9 - EPA 5	Avalanche	non	non
Avalanche	05/03/2014	05-mars-14	Coste Brousset amont - CLPA 10 - EPA 6	Avalanche	non	non
Avalanche	25/01/2014	25-janv-14	Coste Brousset amont - CLPA 10 - EPA 6	Avalanche	non	non
Avalanche	22/01/2014	22-janv-14	Soques aval - CLPA 21 - EPA 7 - SSA 55	Avalanche	non	non
Avalanche	25/01/2014	25-janv-14	Soques aval - CLPA 21 - EPA 7 - SSA 55	Avalanche	non	non
Avalanche	24/01/2014	24-janv-14	Estremère 1 - CLPA 22 - EPA 8	Avalanche	non	non
Avalanche	01/03/2014	mars-14	Estremère 1 - CLPA 22 - EPA 8	Avalanche	non	non
Avalanche	05/03/2014	05-mars-14	Estremère 1 - CLPA 22 - EPA 8	Avalanche	non	non

Figure 11 : Exemple de consultation en ligne sur le portail RTM-IFN des phénomènes à risques – Haut : carte interactive. Bas : export des informations au format .csv pour intégration ultérieure au SIG de travail.

Notre expertise s'est particulièrement penchée sur les données « historicité » issues de la BD événements RTM mise au format SIG par l'UPPA en 2011 – (cf. Figure 12). Chaque couche de phénomène possède une base de données relationnelle dans laquelle les attributs suivants caractérisent les événements constitutifs de la couche :

- ✓ un indice de qualité
- ✓ Un champ « métadonné » décrivant la source de l'événement
- ✓ un n° site
- ✓ un nom de site (cours d'eau, couloir d'avalanche...)

- ✓ l'année de l'événement
- ✓ le nombre d'événement correspondant au même nombre d'objets vectoriels
- ✓ un champ « renseignement »

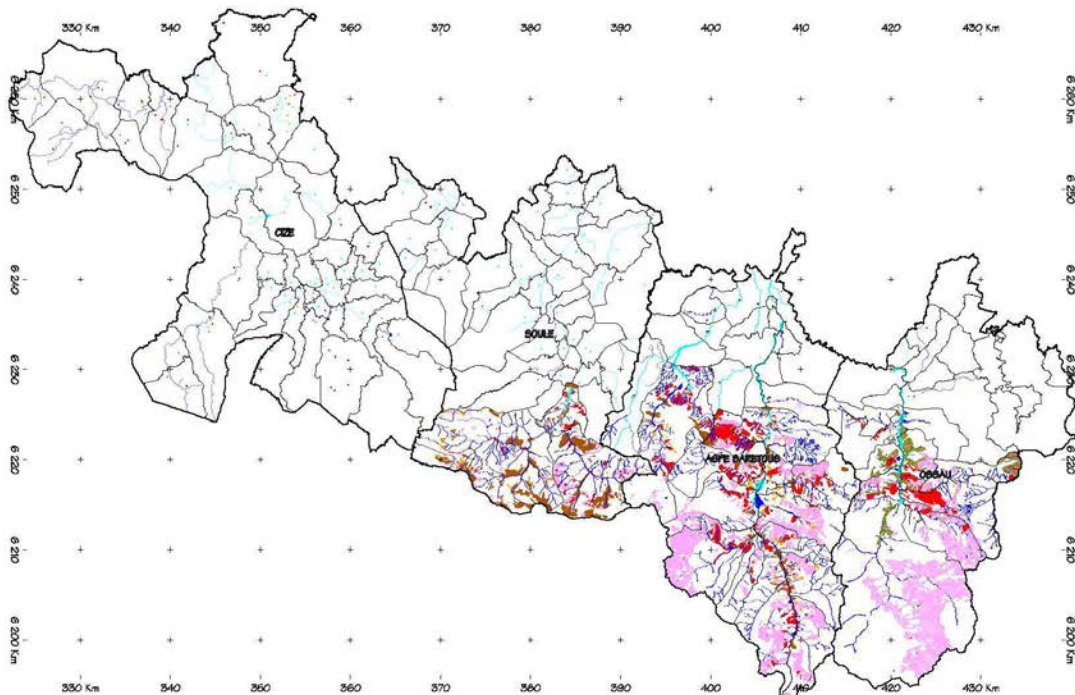


Figure 12 : Carte des phénomènes historiques recensés. Enveloppes provenant de l'étude des phénomènes historiques réalisée en 2011 par l'Université de Pau et des Pays de l'Adour.

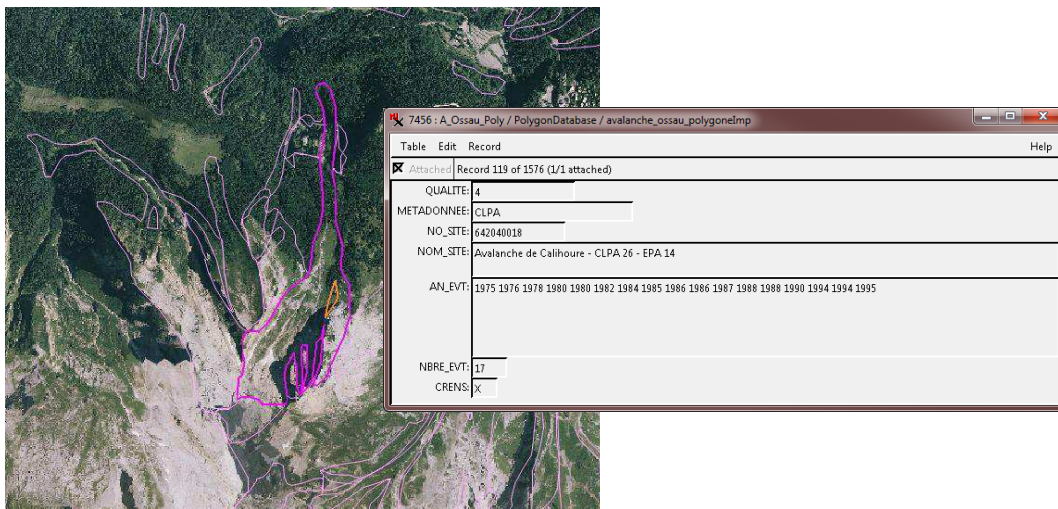


Figure 13 : Exemple de table attributaire rattachée aux enveloppes historiques – couche source DREAL/RTM – Phénomène Avalanche – Bassin Ossau, Commune de Laruns.

4.2.1.2 – Les cartes d'historicité

Ces cartes au format numérique .pdf sont compilées dans le rapport « Historicité des phénomènes naturels à risque dans les Pyrénées Atlantiques » réalisé en 2011 par RTM et l'université de Pau et des Pays de l'Adour - laboratoire SET UMR 5603 CNRS.

Elles correspondent pour la plupart aux fichiers vectoriels fournis par la DREAL bien que certaines différences (décalage, omission) ont été relevés après expertise (cf. figure 14). Au démarrage du projet et en l'absence de toute autre information géo-spatiales disponibles, ces cartes ont été utilisées comme référence provisoire. Elles ont été transformées au

format .tiff puis géoréférencées en prenant des points homologues à partir de la couverture topographique SCAN25®, puis intégrées au format natif du SIG de travail (TNTMips).

Cette opération a permis d'une part de démarrer l'analyse sans porter préjudice au temps imparti pour la photo-interprétation mais aussi de contrôler la couche vectorielle pour identifier des différences entre les deux sources comme par exemple d'éventuelles mises à jour. Enfin pour les événements n'ayant pas de localisation précise (repérés par un point sur les cartes) nous avons tenté de les identifier par la photo-interprétation lorsque cela était possible à partir des informations toponymiques ou du commentaire présent dans la table d'attribut.

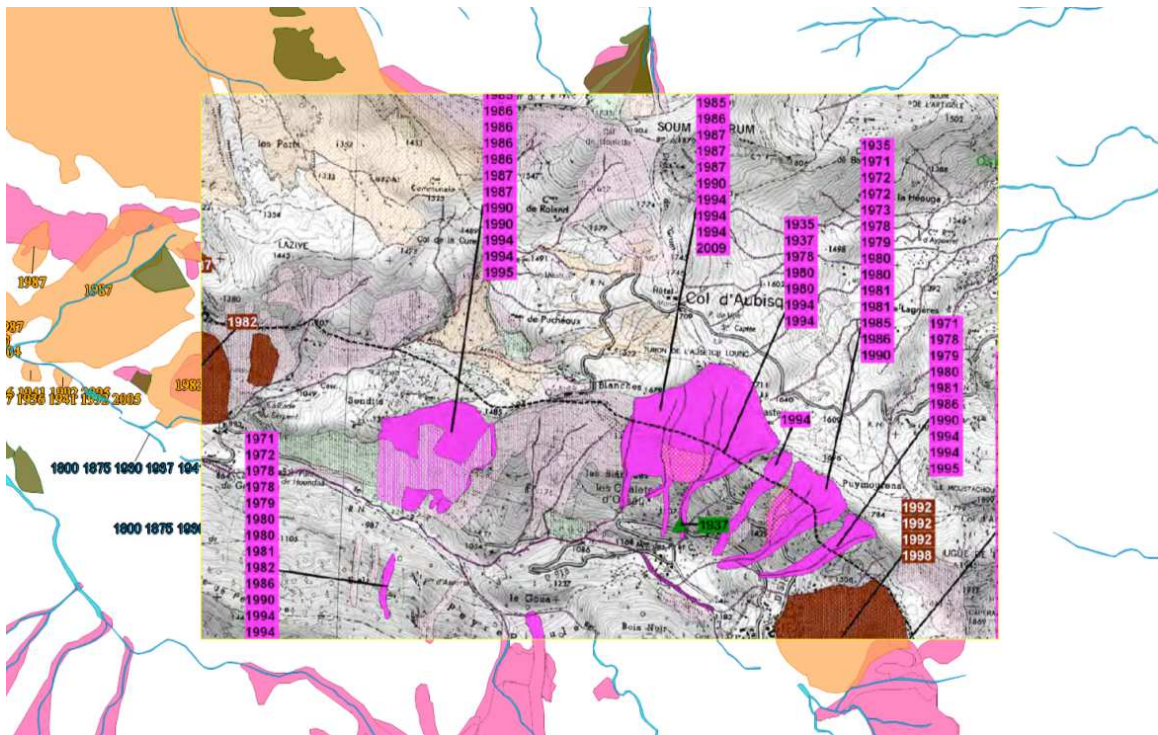


Figure 14 : Base de données historique (source RTM) – Superposition entre la version numérique vectorielle fournie par le COPIL et la version scannée et géoréférencée (source UPPA). Cette opération a permis de comparer les deux sources lors de l'expertise.

Les figures 15 à 20 illustrent la base de donnée vectorielle source à partir de laquelle la cartographie a été réalisée. Chaque phénomène est matérialisée par différentes couches vectorielles comprenant des objets de type polygones, lignes et points. Chaque objets possède une table d'attribut regroupant des informations de localisation, d'identification et de date.

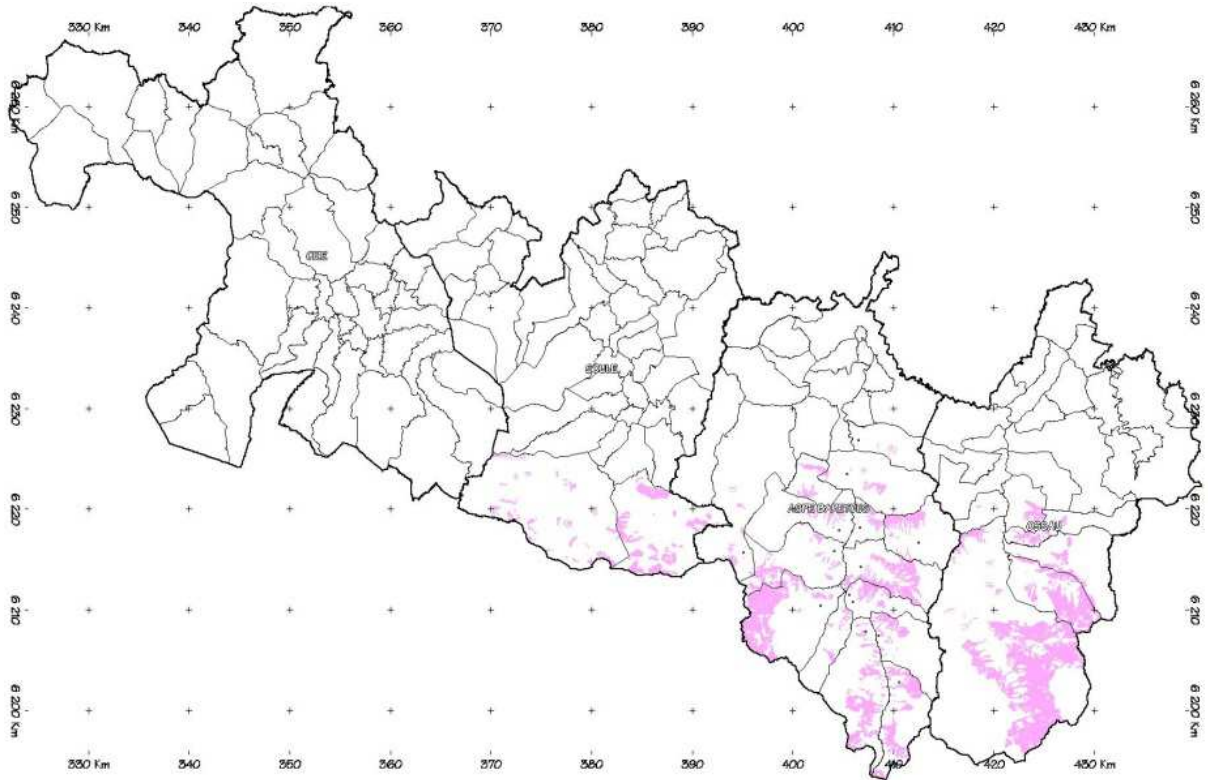


Figure 15 : Avalanches – Base de données historique sur l'ensemble des quatre bassins à risque

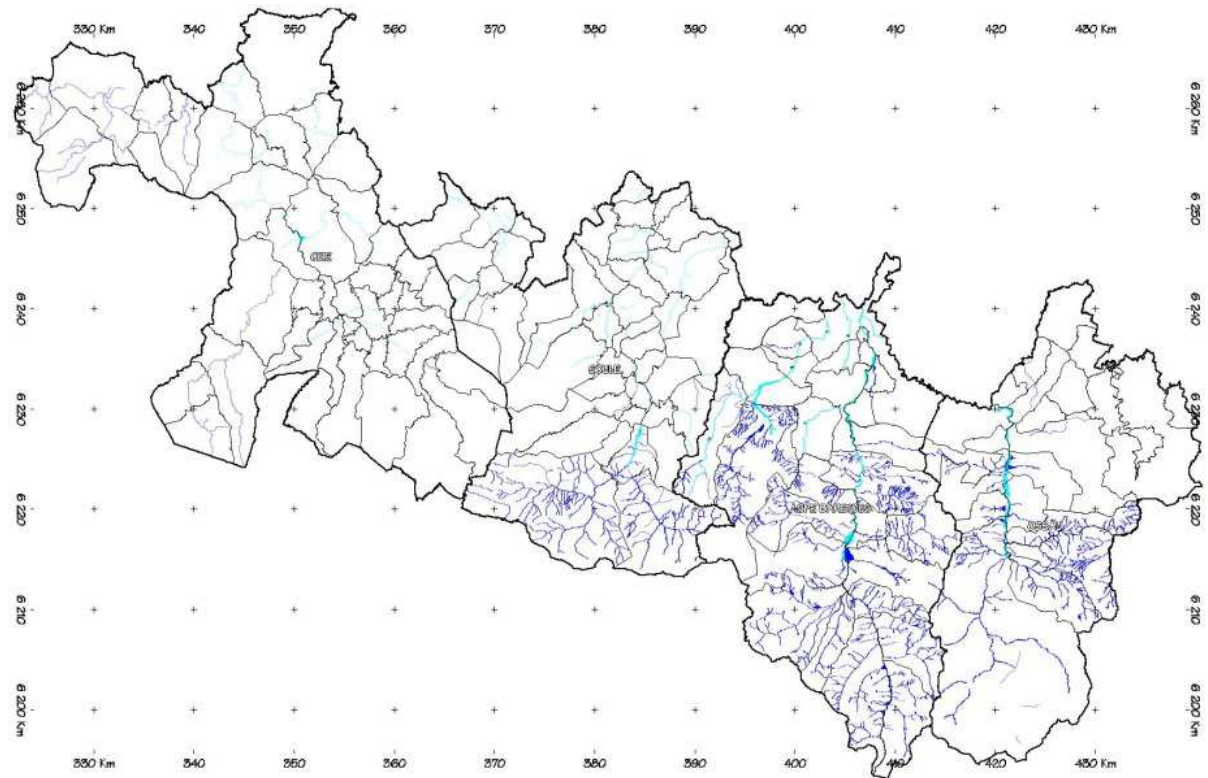


Figure 16 : Inondations rapides (bleu ciel) et crues torrentielles (bleu foncé) – Base de données historique sur l'ensemble des quatre bassins à risque



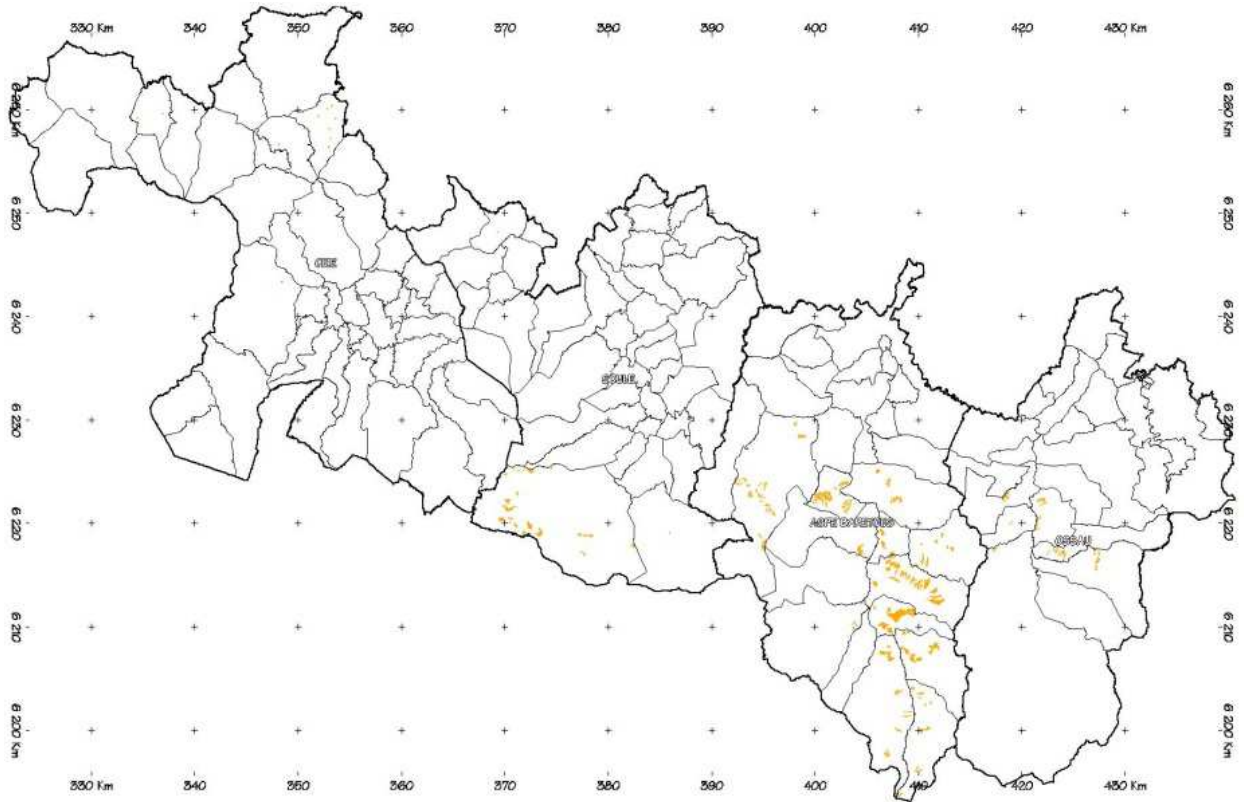


Figure 17 : Ravine – Base de données historique sur l'ensemble des quatre bassins à risque

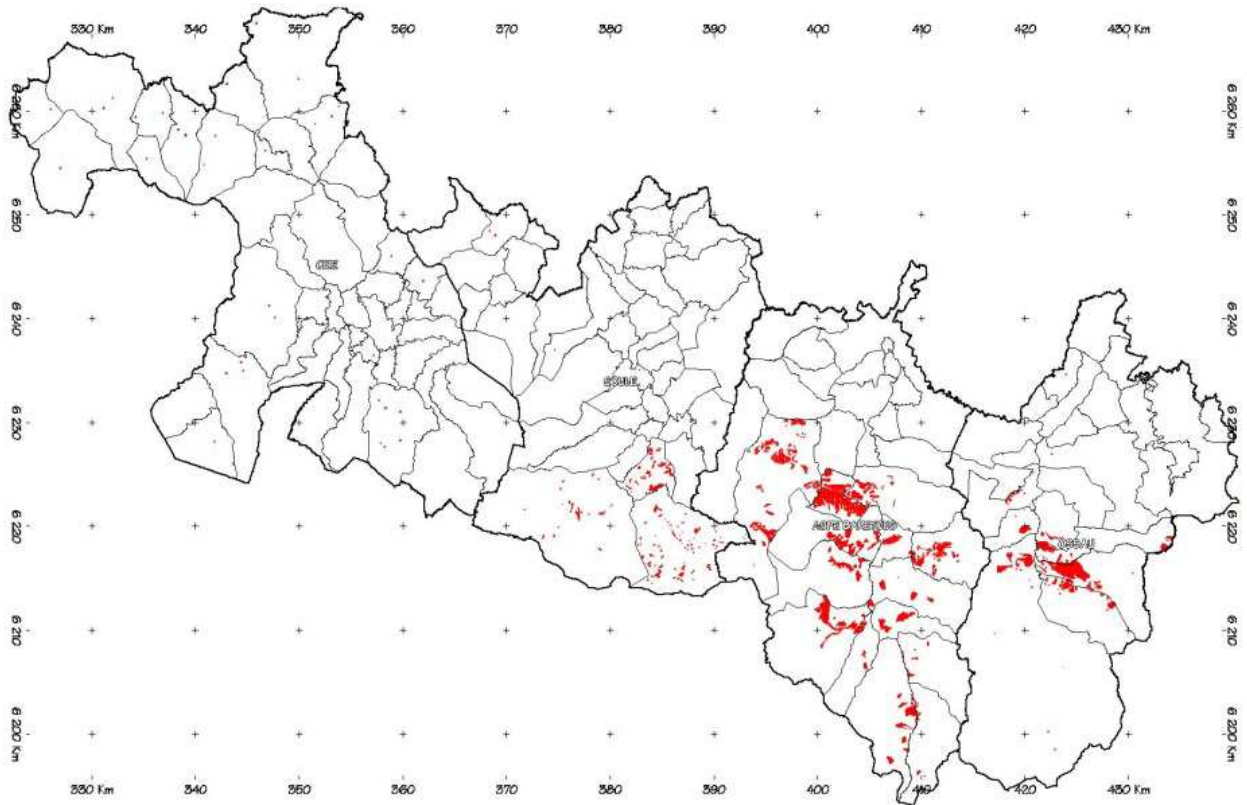


Figure 18 : Glissements – Base de données historique sur l'ensemble des quatre bassins à risque

Cartographie informative des phénomènes naturels à risques sur la chaîne des Pyrénées



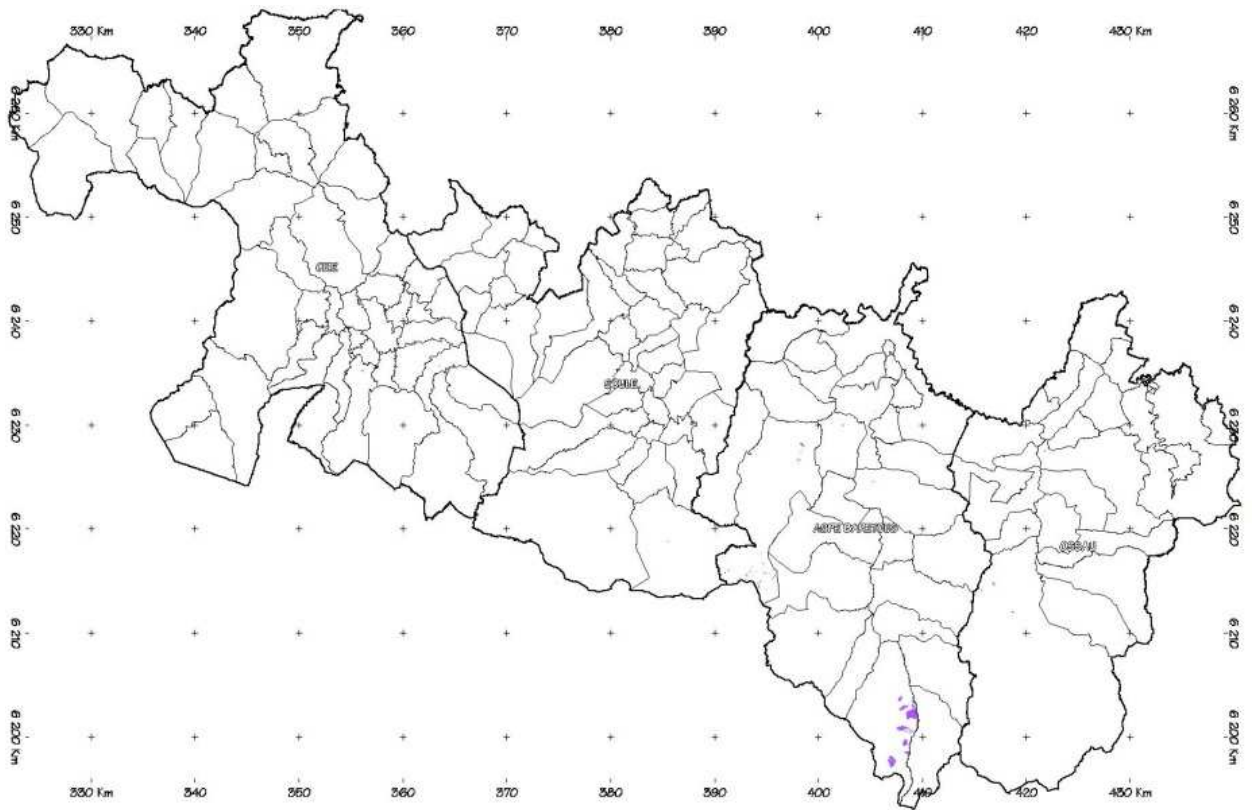


Figure 19 : Affaissements – Base de données historique sur l'ensemble des quatre bassins à risque

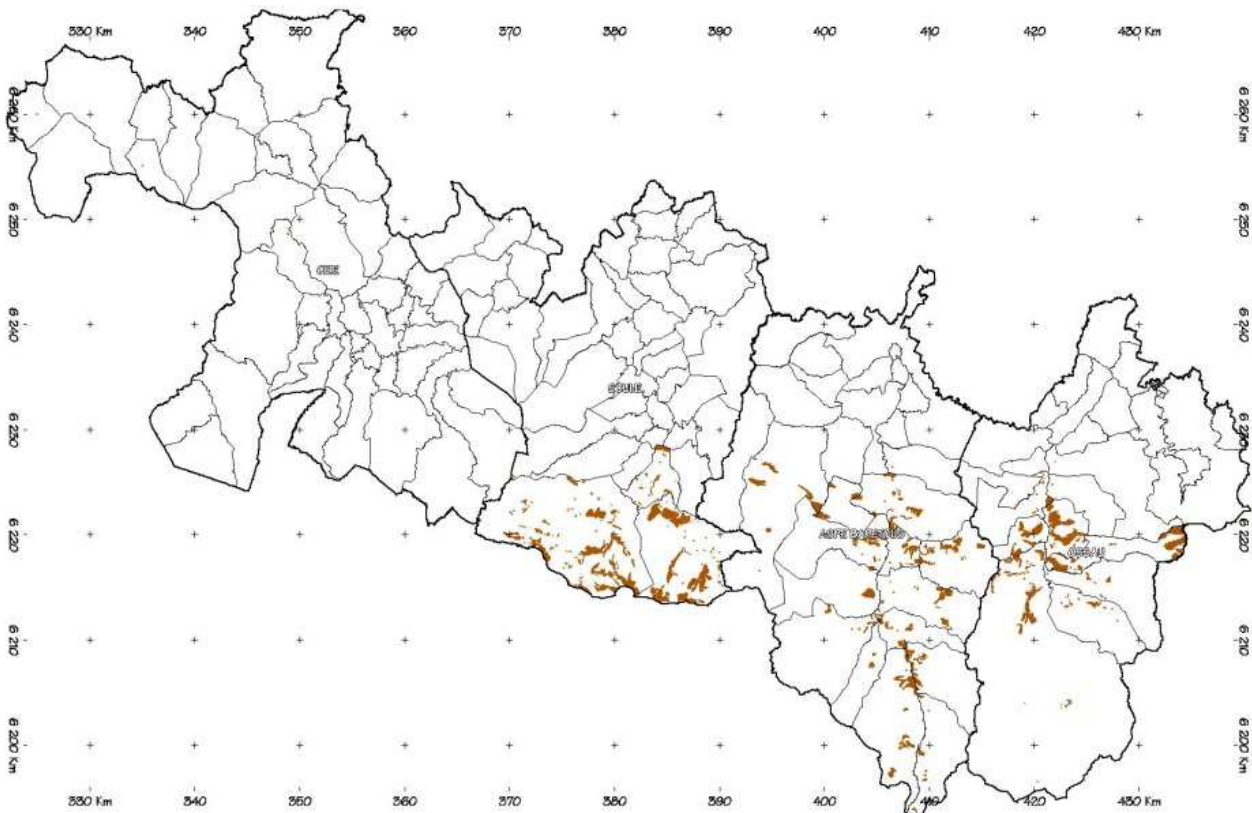


Figure 20 : Chutes de blocs – Base de données historique sur l'ensemble des quatre bassins à risque



4.2.2 – Exploitation et valorisation des données

Les données d'historicité constituent une partie importante de la base cartographique à partir de laquelle nous avons élaboré la cartographie informative. Comme il sera vu plus en détail aux chapitres 5.2 et 6, il y a différentes manières de s'approprier et valoriser l'information. L'expertise de chaque couche a permis d'opérer une première sélection sur la base de la pertinence des informations contenues dans la table d'attribut (objets renseignés ou non, datés ou non, localisés ou non).

De cette première sélection on détermine quels sont les enveloppes qui ne nécessitent pas de modification, celles nécessitant un réajustement ou une reprise complète en se basant sur la position des limites par rapport à la référence géographique (photographies aériennes). Enfin, on cherche à collecter lorsque cela est possible puis intégrer des événements postérieurs à ceux répertoriés dans la BD événementielle source qui s'arrêtait en 2009 (cf. Figure 21).

Phénomène de l'événement	Date	Date de l'événement	Nom du site	Phénomène du site	Y-a-t-il eu des victimes ?	Y-a-t-il eu des dégâts ?
Avalanche	03/04/2014	03-avr-14	Estremère 1- CLPA 22- EPA 8	Avalanche	non	oui
Avalanche	01/04/2013	avr-13	Peyrelue - CLPA 25 - EPA 9	Avalanche	non	oui
Avalanche	14/02/2013	14-févr-13	Ravin d'Arrosque - EPA 2 - SSA 4	Avalanche	non	oui
Avalanche	12/02/2013	12-févr-13	Pont de Bat - EPA 4	Avalanche	non	oui
Avalanche	01/01/2013	année 2013	Pic d'Achourteria	Avalanche	non	oui
Avalanche	01/01/2013	année 2013	Vallon d'Arre	Avalanche	non	oui
Avalanche	01/01/2013	année 2013	Vallon de Sesques	Avalanche	non	oui
Avalanche	01/01/2014	année 2014	Crêtes de las Bequettes	Avalanche	non	oui

Figure 21 : Exemple de données récentes récupérées à partir du portail internet Géo-Risques.

Ces événements qui n'ont été disponibles qu'en toute fin de projet ne sont pas pris en compte dans la cartographie pour des raisons évidentes de temps et de surcoûts supplémentaires non définis dans la prestation. Néanmoins, des modifications ont été apportées réalisées sur quelques sites isolés (cf. figure 22).

On citera en exemple une avalanche survenue en mars 2015 ayant détruit trois cabanes. Lors de la photo-interprétation l'emprise ne prenait pas en compte la cabane située le plus au sud celle-ci étant d'ailleurs située sur un replat topographique. La limite a été réajustée afin de l'incorporer dans l'emprise.

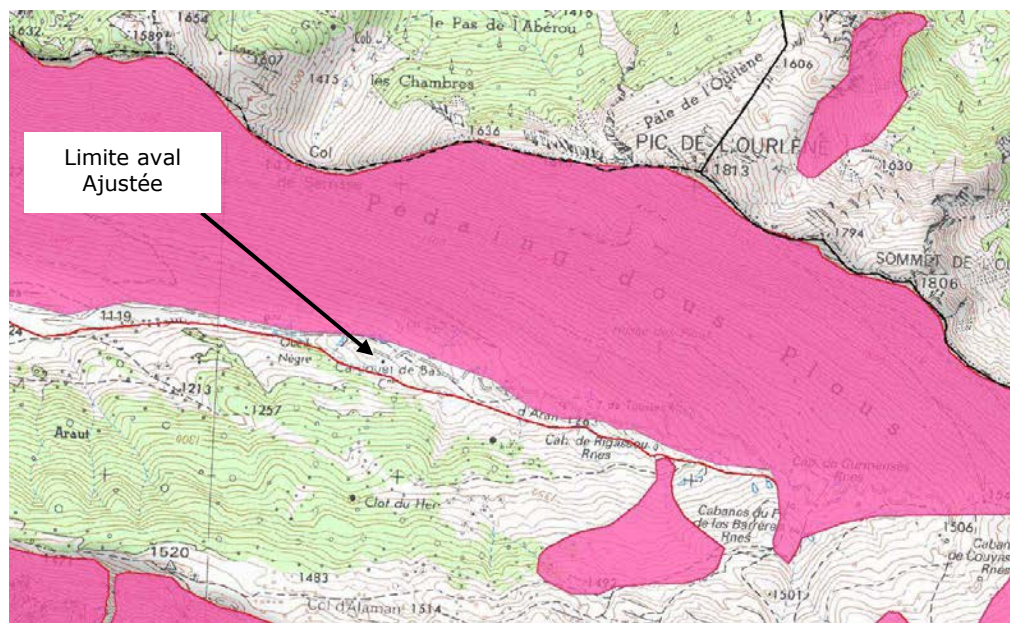


Figure 22 : Commune de Sarrance – Bassin Aspe-Barétous. Avalanche survenue en mars 2015 ayant détruit la cabane de Cardout. L'emprise a été modifiée en fin de projet pour tenir compte de cette information (ligne rouge sur la figure). En rose, les emprises livrées en juin 2015.

En ce qui concerne la couche crue torrentielles, l'expertise des données a mis en évidence certaines incohérences qui ont été corrigées afin de rendre homogène la

cartographie informative et éviter toute ambiguïté de report. Certains tronçons de cours d'eau par exemple présentait des segmentations (cf. figure 23) ou encore des îlots non renseignés. Avant toute modification des enveloppes, la couche a été nettoyée de ces artefacts.

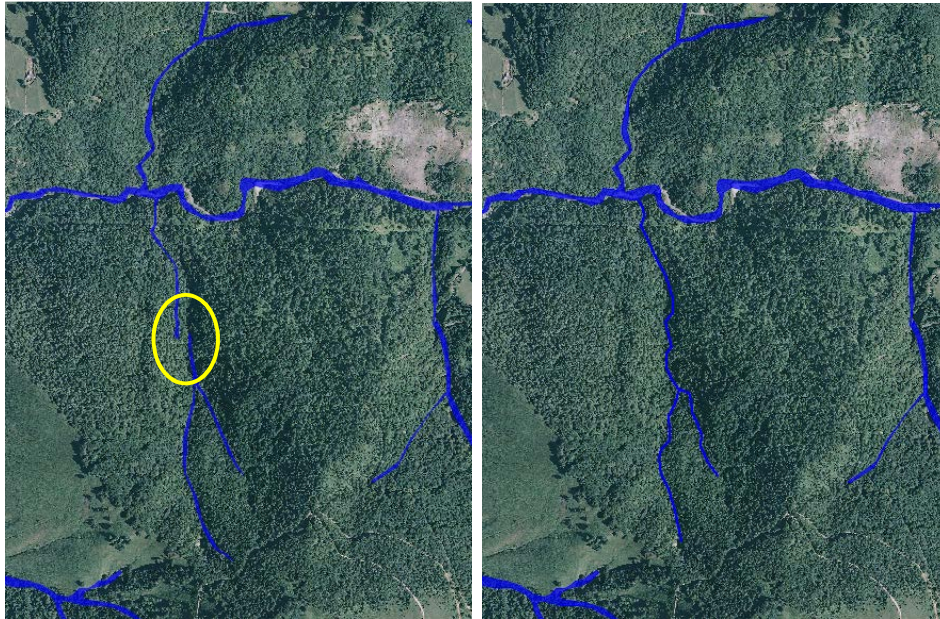


Figure 23 : Commune d'Accous- Bassin Aspe-Barétous. Exemple de reprise et recalage de tronçons hydrographiques incohérents (cercle jaune).

Dans certains cas, la structure géométrique de la couche vectorielle de l'historicité montrait des entités n'ayant pas de réalité physique une fois superposées à la photographie aériennes. Le fait d'expertiser ces couches dans un Système d'Information Géographique permet facilement d'isoler les objets puis soit de les modifier, soit les supprimer ou encore leur adjoindre un attribut. Dans le cas de la figure 24, correspondant à la couche crue torrentielle, le polygone central est constitué entre autre par l'agrégation de polygones plus petits (en rouge ou violet) qui sont en fait des doublons créés par superposition lors de la saisie et qu'il convenait de rectifier. En outre le secteur situé au centre est visiblement impacté par des phénomènes de glissements et de ravinements qui n'apparaissaient dans aucune des couches d'origines.



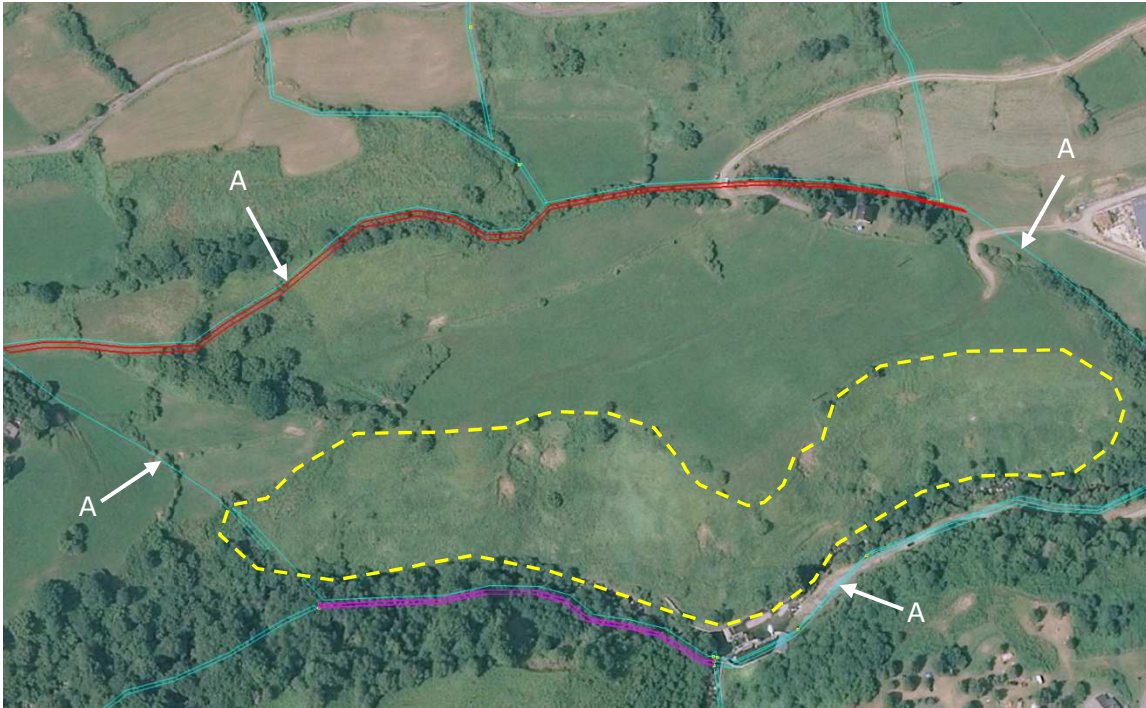


Figure 24 : Commune de Lescun – Bassin Aspe-Barétous. Exemple de problème d'agrégation de polygones sans relations topologiques (en rouge et violet). La zone au centre de la figure est délimitée par des entités linéaires (voir A sur la figure) non renseignées et ne correspondant à aucune réalité. La zone délimitée par les pointillés a été classée en zone de glissement et ravinement

4.3 – Les données réglementaires

4.3.1 – Sélection et intégration

4.3.1.1 – Atlas des zones inondables (AZI)

Pour les données issues des AZI fournies par la DDTM64, il a été convenu de reprendre « a minima » par photo-interprétation la limite de la crue centennale qui rend le mieux compte de l'extension maximale du phénomène dans le cadre d'une cartographie informative.

Grâce au changement d'échelle proposé pour la photo-interprétation, les informations issues des cartes AZI ont été transposées après modification par un recalage plus précis des enveloppes en tenant compte notamment de la géomorphologie et de la topographie locale. Initialement préconisée pour interpréter les zones inaccessibles ou ne pouvant être aisément contrôlées sur le terrain, la photo-interprétation permet ainsi d'améliorer la cartographie existante et valoriser la carte résultante.

En conséquence, à l'échelle d'analyse du 1/5000, des décalages sont observés entre les documents de type AZI/PPR et la BDORTHO ; ces différences sont principalement imputables :

- A l'échelle d'origine des AZI (1/25000) qui entraîne logiquement des approximations spatiales,
- A la méthodologie de cartographie utilisée notamment pour les programmes d'étude les plus anciens,
- A des erreurs de saisies sur les AZI recoupant de manière non logique des routes, des ouvrages de soutènement ou des reliefs morphologiques,
- A des extrapolations erronées notamment dans les zones de transition entre inondations et crues identifiées sur les AZI/PPR et qui ne respectaient pas les lois topologiques classiques

Les erreurs les plus fréquentes concernent un tracé recoupant la topographie ou ne respectant pas la morphologie locale de fait moins perceptible au 1/25000, bien que clairement identifiée sur les cartes topographiques. Les ouvrages de petite dimension ainsi que les voies d'accès ont également pu être contrôlés de manière systématique et ont été pris en compte dans la cartographie (morçèlement de certains tronçons hydrographiques au niveau des ponts ou de talus de soutènement). Enfin notons que les écarts de cartographie sont d'autant plus visibles que l'erreur sera supérieure à 25m c'est-à-dire 1mm sur la carte.

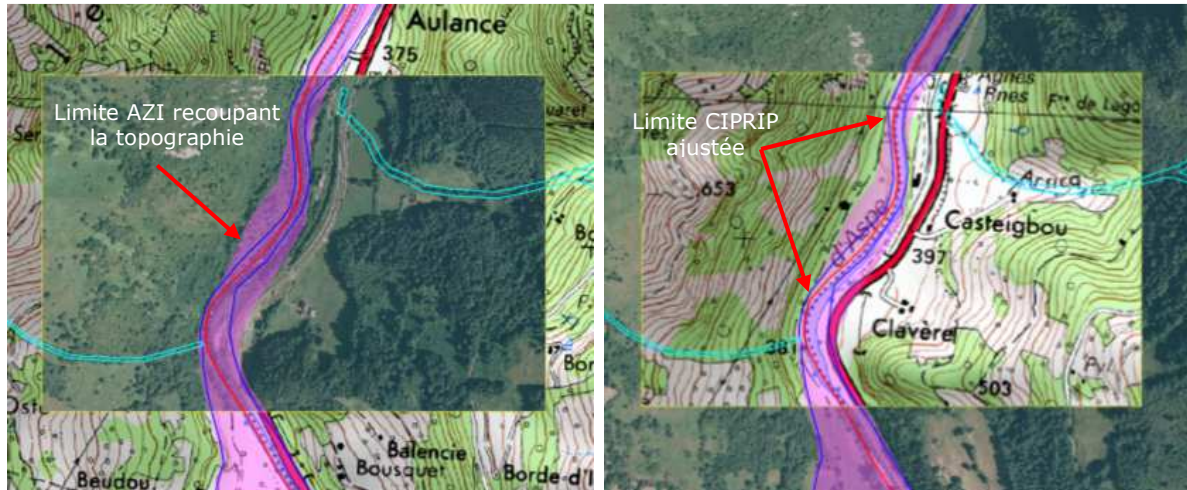


Figure 25 : La cartographie des AZI (en rose sur la figure) montre des incohérences d'ordre topographique mises en évidence grâce à l'échelle plus détaillée utilisée. L'enveloppe CIPRIP a été réajustée (en bleu) en tenant compte des éléments morphologiques observés par photo-interprétation stéréoscopique - Gave d'Aspe.

Le recalage des enveloppes des phénomènes historiques ne modifie pas l'information rattachée à l'objet; elle permet simplement de mieux contraindre l'extension du phénomène d'une manière cohérente et fiable sur l'ensemble des quatre bassins et garantie une meilleure superposition à la photographie aérienne ou la carte topographique SCAN25 (cf. figure 26).

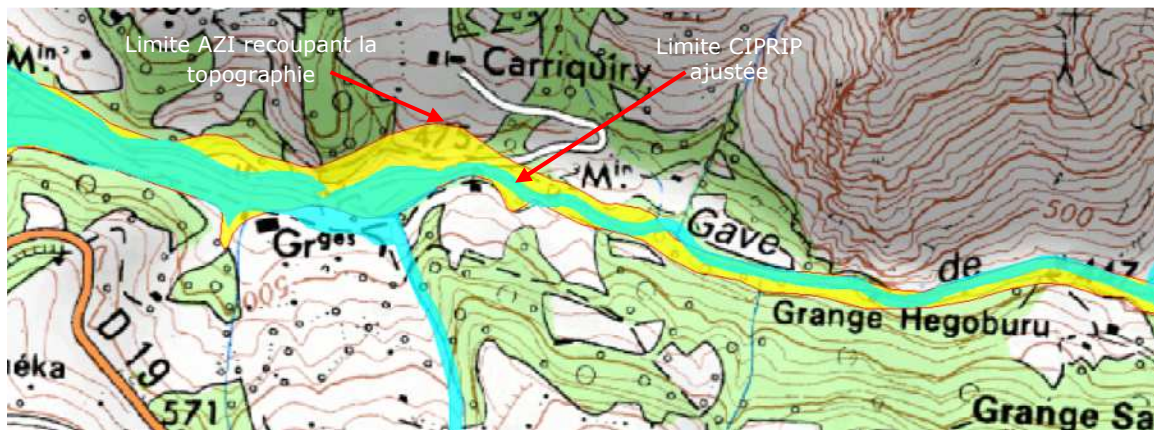


Figure 26 : Exemple de décalage entre SCAN25 et l'enveloppe de l'AZI transmise par la DDTM64 - Commune de St Etienne de Baïgorry - Etude CACG_Phase1

Remarque : Les différences qui peuvent apparaître entre les deux sources de données ne nous paraissent pas préjudiciables à la représentation et à la réalité de l'emprise du phénomène sur la carte informative. Sans connaissance de la méthodologie et des informations utilisées pour élaborer l'AZI, il est difficile de valider la position d'une limite autrement que par comparaison avec les photographies aériennes ou les cartes topographiques. Ceci implique qu'en dehors des sites contraints par des données de terrain ou par des modélisations, il n'était pas concevable compte tenu de la méthodologie générale du projet de conserver en l'état les limites AZI jugées erronées ; ceci n'implique pas que les modifications basées sur des données interprétées à une échelle détaillée soient fausses.

4.3.1.2 – Les PPR

Lors de cette étude, seule les PPR au format vectoriel (shp) sur les zones de Laruns, Eaux-Bonnes, Castet, Bielle, Aste-Béon et Arette nous ont été livrés lors de la phase de calage. Comme mentionné au paragraphe 4.1, ces données ne comportaient pas de fichiers de projection associés. La précision cartographique des PPR étant supérieure à celle de la cartographie CIPRIP, il nous a été impossible de recaler correctement les vecteurs en l'absence d'éléments clairement identifiés sur les cartes topographiques au 1/25000 (plan cadastral par exemple).

Nous avons donc procédé au géoréférencement des cartes au format pdf fournies en annexe de ces études afin de prendre en compte l'information et l'intégrer à la carte CIPRIP. La différence de précision entre les deux sources de documents a rendu difficile cette étape mais en utilisant conjointement les photographies aériennes et dans certains cas d'autres documents de plus petite échelle, le géoréférencement a été considéré comme satisfaisant.

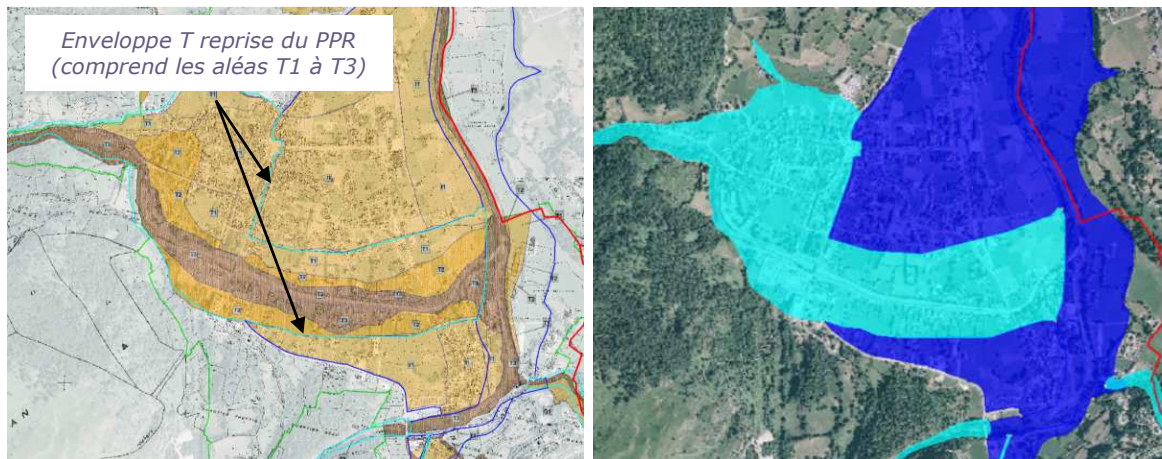


Figure 27 : gauche : PPR des aléas sur la commune de Laruns (document RTM) superposé aux limites AZI en bleu (10^{ème} phase)- droite : résultat de la transposition des enveloppes sur la carte CIPRIP (bleu ciel : crues, bleu foncé : inondations)

Pour l'ensemble des autres fichiers vectoriels, la plupart étaient livrés en Lambert 2. Un changement de projection en Lambert 93 a donc permis de récupérer ces vecteurs, de les expertiser puis de les intégrer à la base de données de travail. L'expertise a consisté à analyser la pertinence des données en les confrontant aux images de la BD-Ortho au point de vue du calage géographique ainsi que de la topologie des vecteurs. Simultanément, les tables attributaires ainsi que leur relation aux objets vectoriels ont été vérifiées.

4.3.2 – Exploitation et valorisation des données

Théoriquement, pour pouvoir avantageusement être exploitées lors de la cartographie, les données d'historicité doivent être incorporées au SIG de travail sous forme d'informations géoréférencées. Pour les données vectorielles, un format de type MapInfo (.mif) ou ArcGIS (.shp) permet une intégration directe dans le logiciel SIG utilisé (TNTMips) ; de la sorte les enveloppes des phénomènes jugées correctes sont laissées en l'état mais celles nécessitant des corrections sont éditées et mises à jour.

Hormis la couche vectorielle de l'Atlas des zones inondables (AZI), la plupart des données vectorielles transmises présentaient des erreurs ainsi que des abérations topologiques ; à titre d'exemple on peut citer (cf. figure 28) :

- ✓ Certaines lignes doublées mais pourtant communes à deux polygones adjacents
- ✓ Existence d'îlots éronnés ou de dimension incompatible au sein de polygones
- ✓ Pas de limite communes entre deux phénomènes dont l'interaction est avérée.



Figure 28 : Exemples d'erreurs relevées lors de l'expertise des couches vectorielles des phénomènes historiques. gauche : décalage dans la superposition de lignes communes doublées, centre : présence d'îlots de dimension incompatible avec l'échelle de restitution, droite : représentation erronée de l'interaction entre deux phénomènes.

Comme vu précédemment la sélection des données a été basée sur la pertinence des informations, leur date de production et le type d'étude dont elles sont tirées.

Toutes les données récupérées pour cette étude ont été transformées dans un même format récupérable sous SIG, que ce soit pour les données vectorielles ou images (raster). Néanmoins il est apparu après contrôle, que certaines données n'étaient pas ou étaient mal géoréférencées. Certains décalages géométriques étaient présents et certaines données avaient un système de projection différent du Lambert 93/RGF93 défini pour cette étude. Ces données, rasters et vecteurs, ont donc été homogénéisées dans le système de projection de l'étude à l'aide du logiciel TNT Mips® qui constitue un outil idéal pour produire et contrôler différentes couches vectorielles et raster.



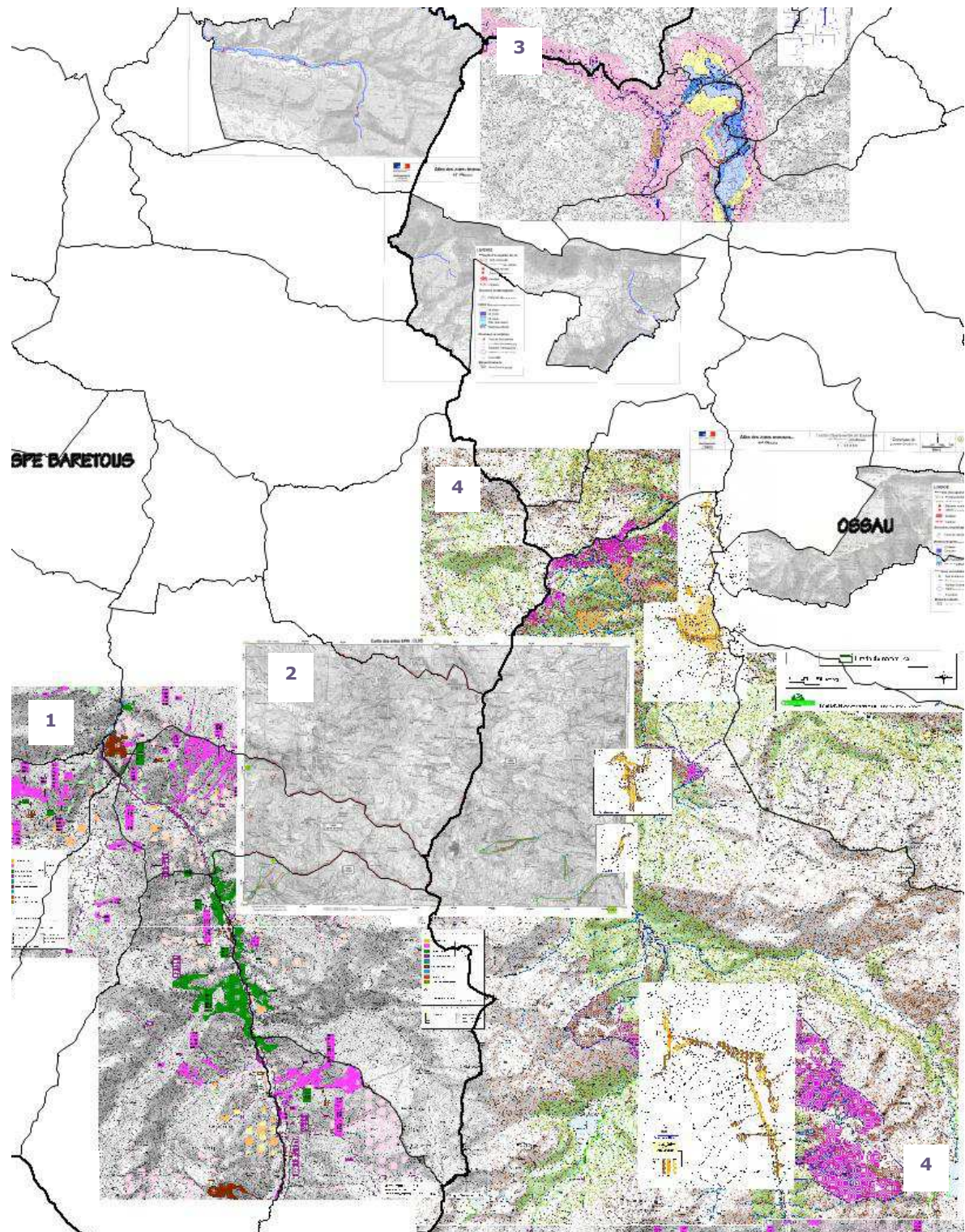


Figure 29 : Exemples sélectifs de différents types de documents cartographiques intégrés dans le SIG après géoréférencement sur les cartes SCAN25. 1 : cartes d'historicité – origine étude UPPA/SET 2011, 2 : Cartes EPA mises à jour de 2012 – origine portail avalanches.fr, 3 : Cartes AZI bassin du gave d'Ossau – origine Atlas des zones inondables 10ième phase – EGIS Eau, 4 : Carte des aléas – origine RTM

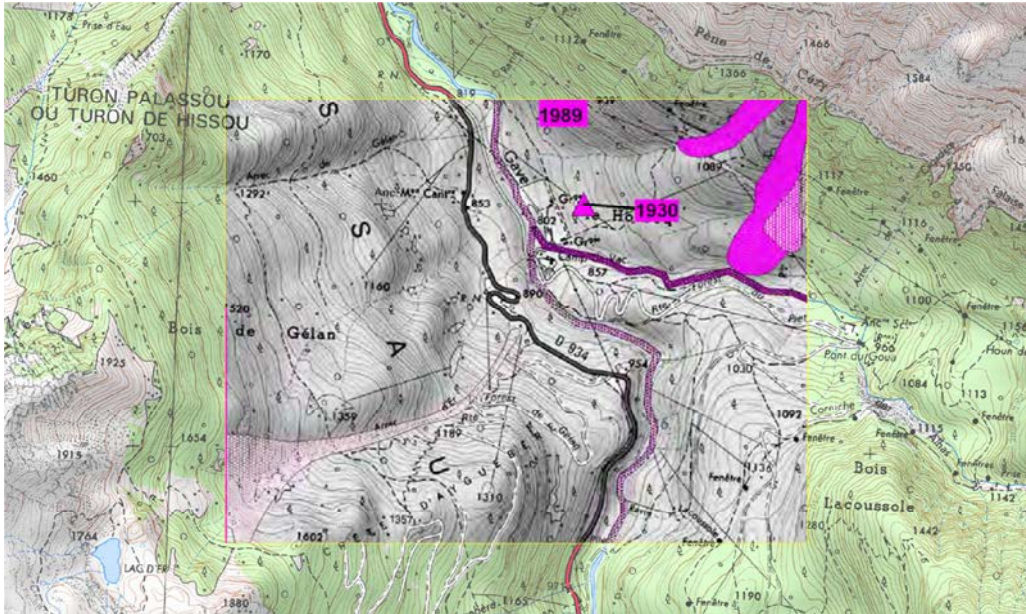


Figure 30 : Détail des cartes d'historicité fournies au format .pdf (origine étude UPPA/SET - 2011) et géoréférencées sur les cartes topographiques SCAN25 pour contrôler l'extension des enveloppes.

Comme l'illustre la figure 31, la limite de l'AZI (en rouge) a nécessité dans certains secteurs un réajustement lors de l'analyse par photo-interprétation à l'échelle du 1/5000.

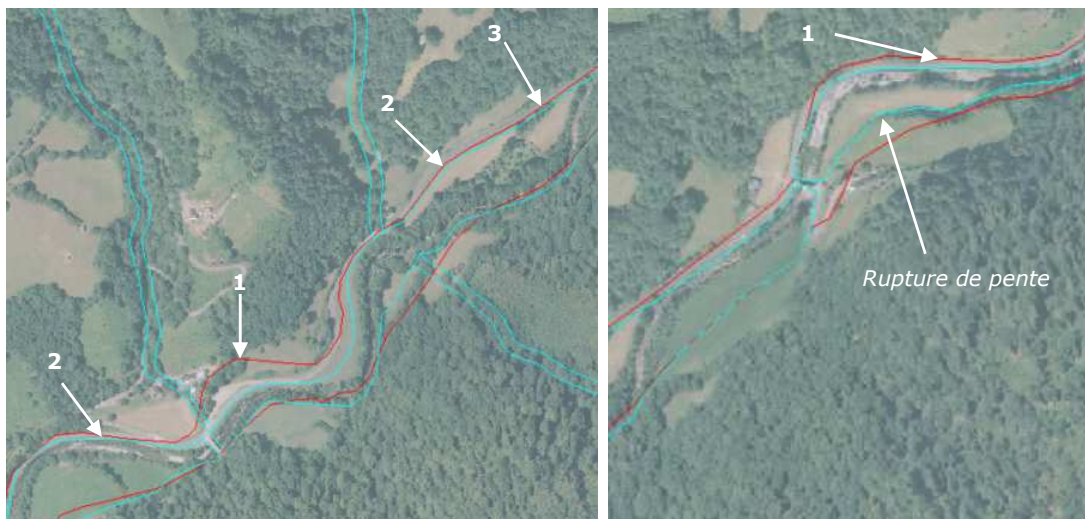


Figure 31 : Exemple Bassin SOULE – Commune de Licq Atherey – Gave de Larrau. Détail montrant le réajustement de l'enveloppe AZI par rapport à la topographie locale observé sur les photographies aériennes.

L'enveloppe AZI est tantôt située au-dessus de la route (1) tantôt en dessous (2), le croisement pouvant s'observer par exemple au niveau du point (3). A cette échelle elle ne transcrit pas correctement les effets de la topographie locale sur l'extension de la crue centennale. Dans ce cas précis, nous avons ajusté la limite en la positionnant en dessous de la route compte tenu du contexte topographique local. En effet il apparaît plus probable dans ce secteur relativement encaissé, que les enjeux soient affectés par des crues torrentielles (au niveau des exutoires de thalwegs) plutôt que par inondations rapides provenant du Gave d'Aspe.

En rive droite du Gave du Larrau, l'enveloppe AZI ne tient pas compte de la morphologie alors qu'on observe une rupture de pente matérialisée par un talus bien visible. L'enveloppe a été réajustée sur cette limite morphologique avérée. Dans ce cas, l'enveloppe demeure en deçà du talus.

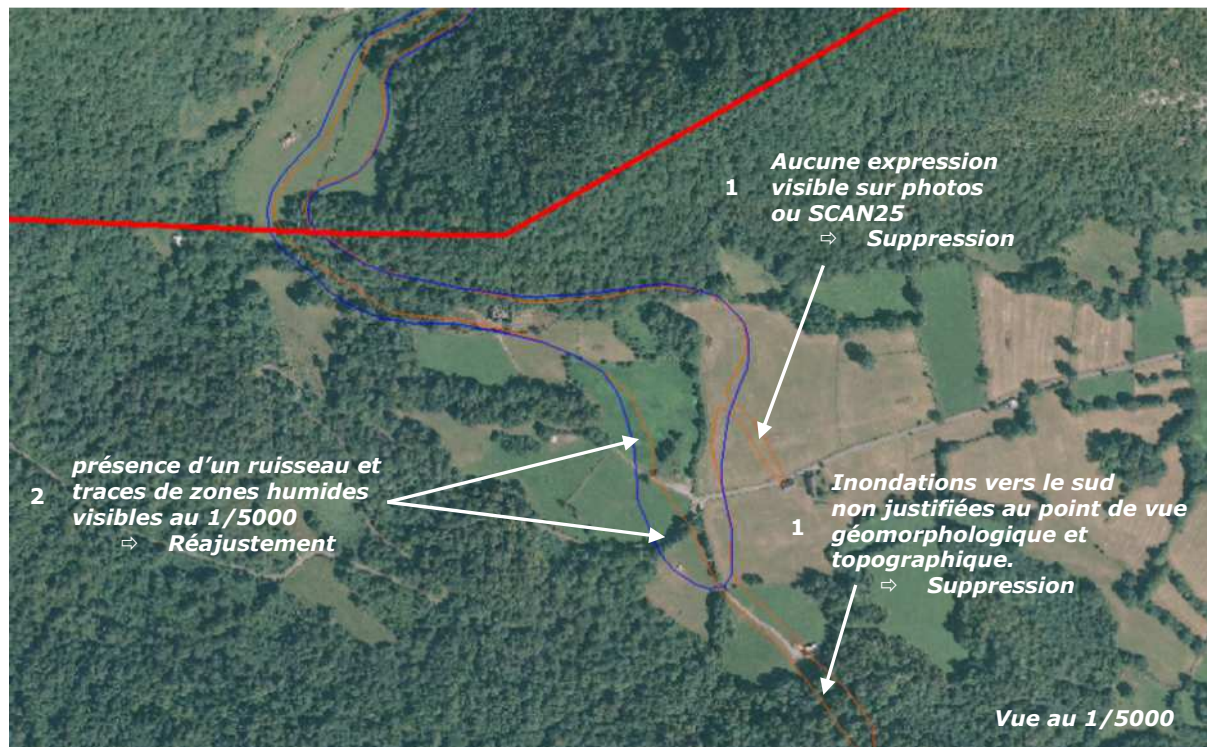


Figure 32 : Bassin OSSAU – commune de Izeste – orange : enveloppe AZI, Bleu foncé : enveloppe CIPRIP

L'exemple de la figure 32, illustre la méthodologie de valorisation cartographique des enveloppes AZI. Certaines limites jugées non conformes à la réalité morphologique observée sur les photos ont été supprimées (cas 1 sur la figure 32) ou réajustées en prenant en compte des critères de surface visibles et détaillés à l'échelle 1/5000 (cas 2 sur la figure 32).

De manière plus générale et pour chaque phénomène considéré, la sélection de ces données a été faite à partir de l'évaluation des précisions qu'elles pouvaient apporter pour la cartographie. On a privilégié par exemple la carte topographique pour des phénomènes mettant en jeu des mécanismes gravitaires (avalanches et inondations). Les phénomènes de chute de blocs, de glissements, d'affaissements et dans une moindre mesure les ravinements font appel outre la composante topographique (pente) à la lithologie et au degré de fracturation des roches susceptibles de favoriser la création et le développement de réseaux d'infiltration facilitant le délitage ou la fracturation.

Le pendage des couches lithologiques ainsi que le contraste de compétences à l'interface de deux formations distinctes sont également des critères déclenchant. Les cartes géologiques dans ce cas sont d'un grand apport et en fonction de ces paramètres physiques et géométriques. Certaines formations géologiques ont été plus particulièrement analysées. On citera pour les phénomènes de chutes de blocs, les calcaires Urgonien répartis de manière ubiquiste dans la partie occidentale de la chaîne des Pyrénées au sein desquels de nombreuses failles et fractures sont présentes. Pour les phénomènes d'affaissement, les dolomies du Jurassique (Formation de Mano) et les calcaires Santonien de la Pierre Saint Martin (Calcaires des Cañons) sont caractéristiques de la formation de Lapiaz et de dolines. Celles-ci par l'action météorique peuvent dans certains coalescer et former des dépressions semi-circulaires très bien observées sur photographies aériennes.



4.4 – Les données externes

4.4.1 – Sélection et intégration

Une recherche par internet et la consultation des sites internet des communes concernées, ont été effectuées en début de prestation afin de récupérer des données réglementaires (au sens PPR) pour pouvoir démarrer la cartographie dans les délais impartis et dans l'attente de la réception fichiers numériques théoriquement disponibles (PPR notamment – cf. chapitre 4.1). Il s'agit principalement de cartes sous forme pdf qui ont été géoréférencées sur la base des cartes topographiques SCAN25. (cf. figure 33)

Communes	Documents PPR	Date de réalisation	Site de téléchargement	
ASCARAT	Carte réglementaire	Fév. 2013	http://www.pyrenees-atlantiques.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques	
	Carte des aléas	Fév. 2013		
ISPOURE	Carte réglementaire	Sept. 2013		
	Carte des aléas	Sept. 2011		
St JEAN PIED DE PORT	Carte réglementaire	Sept. 2013		
	Carte des aléas	Sept. 2011		
UHART-CIZE	Carte réglementaire	Sept. 2013		
	Carte des aléas	Sept. 2011		
St PEE SUR NIVELLE	Carte réglementaire	Sept. 2013		http://www.saint-pee-sur-nivelle.fr
	Carte des aléas	Sept. 2011		
ASCAIN	Carte réglementaire	Sept. 2013	http://www.mairie-ascaïn.fr	
	Carte des aléas	Sept. 2011		

Figure 33 : liste des PPR récupérés sur le portail internet des commune les ayant mises à disposition pour consultation publique

4.4.2 – Exploitation et valorisation des données

Là encore, la différence d'échelle entre ce type de documents et la cartographie informative ne permet pas de manière satisfaisante d'exploiter l'information à l'échelle préconisée du 1/25000. Cependant à l'échelle du 1/5000 la superposition des cartes géoréférencées avec la BD ORTHO offre la possibilité de modifier les contours de l'enveloppe AZI sans introduire d'erreurs rédhibitoires. Le report est alors réalisé « à vue » en utilisant la technique des fenêtres géo-liées qui permettent sur l'écran de saisie de suivre en temps réel les contours réglementaires sur la fenêtre de visualisation, minimisant ainsi les erreurs de saisies.

Les figures 34 et 35 illustrent les deux types principaux de cartes réglementaires qui ont été récupérés sur les sites des communes du Pays Basque (bassin de Cize). Comme indiqué précédemment, l'enveloppe la plus externe a été prise comme référence. Elle correspond généralement à la crue centennale voire à l'interface avec l'encaissant dans certains secteurs.

Plusieurs cas de figure peuvent se présenter lors de la mise à jour de l'enveloppe AZI :

- ✓ Lorsque la correspondance est identique entre les deux enveloppes, le contour n'est pas modifié ;
- ✓ Si l'enveloppe AZI est extérieure aux limites du PPR mais que le contour est ajusté de manière satisfaisante à la topographie et à la morphologie locale (et non contraint par des profils transversaux issus des PPR) le contour n'est pas modifié. Il est modifié dans le cas contraire.
- ✓ Si la limite AZI est située à l'intérieur de la limite PPR elle est recalée sur cette dernière.
- ✓ Dans les secteurs situés dans la continuité directe des PPR, l'enveloppe AZI a été parfois interpolée en prenant compte les critères de reconnaissance observables sur les photographies aérienne. La distance le long de laquelle la modification a été faite



est suffisamment grande pour marquer de manière visible le phénomène mais ne dépasse pas le seuil au-delà duquel toute interpolation ne peut plus être étayée.

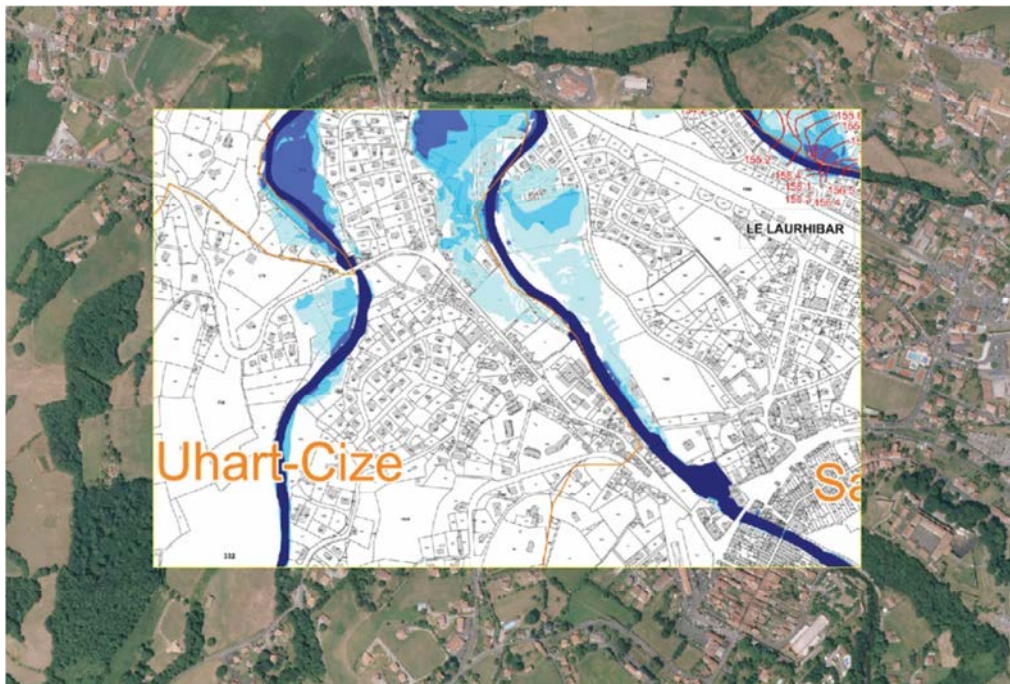


Figure 34 : Exemple de recalage et superposition de PPR sur la BDORTHO – carte des aléas (PPRi de la Nive et de ses affluents – Commune de Uhart-Cize – DDTM64). La cartographie CIPRIP s’inspire de l’enveloppe AZI qui est reportée et recalée à vue par photo-intéprétation.

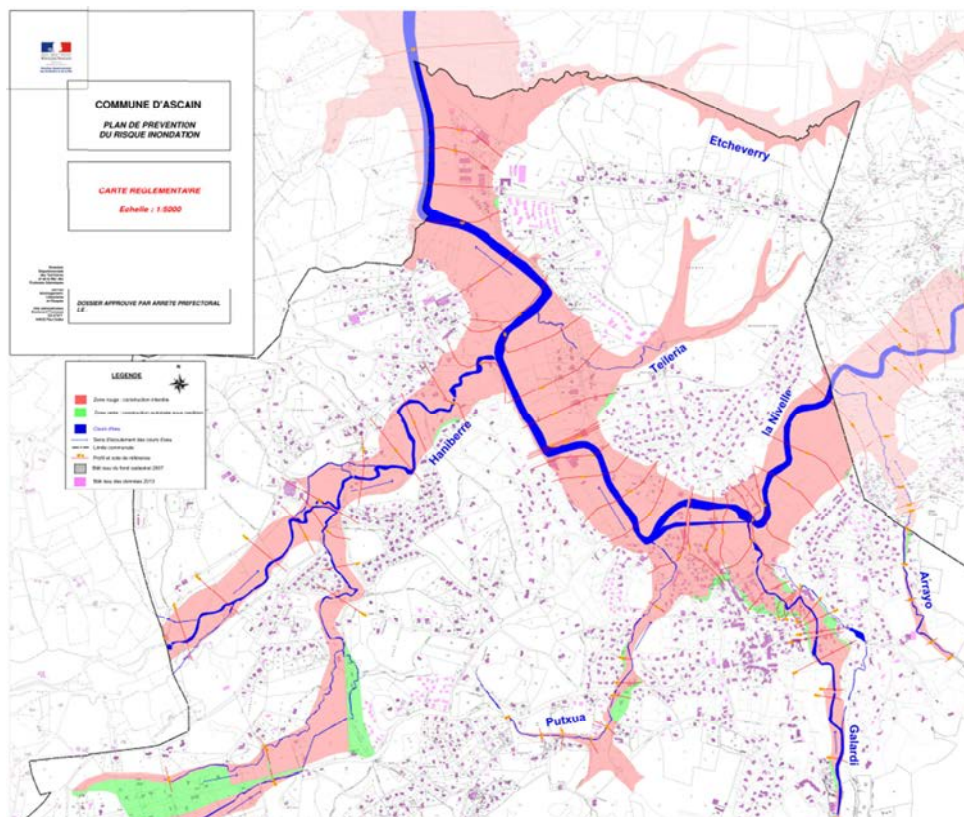


Figure 35 : Exemple de cartes réglementaires utilisées pour la cartographie des inondations rapides. Même méthode que sur la figure 34

5 – Pré-analyse et photo-interprétation

5.1 – Les données cartographiques de base

5.1.1 – Les photographies aériennes

La télédétection est une technique efficace et indispensable pour établir un état des lieux des conditions environnementales sur un territoire donné à partir d'une collection de données spatialisées. C'est un outil qui consiste à transformer des mesures physiques acquises dans le visible et l'infrarouge mais aussi dans le domaine des micro-ondes radar en données spatialisées et hiérarchisées dont le traitement et l'interprétation permettent la réalisation de cartes thématiques. Les informations peuvent être analysées pour elles-mêmes ou conjointement avec d'autres types de données (cartes, terrain, statistique, etc.) dans le but d'extraire une information compréhensible pouvant être intégrée dans un Système d'Information Géographique (S.I.G.).

Deux bases de données issues de deux missions photographiques de l'IGN ont été utilisées lors de cette étude. La première couverture correspond à une couverture en noir et blanc composée de deux missions aéroportées effectuées en 1959 et en 1968. La résolution spatiale est de 50cm (cf. figure 36). La seconde base de données correspond à une couverture plus récente datant de 2009, en couleurs naturelles de résolution spatiale 40cm. Les deux missions aériennes ont été livrées au format d'échange .ecw en projection RGF93.

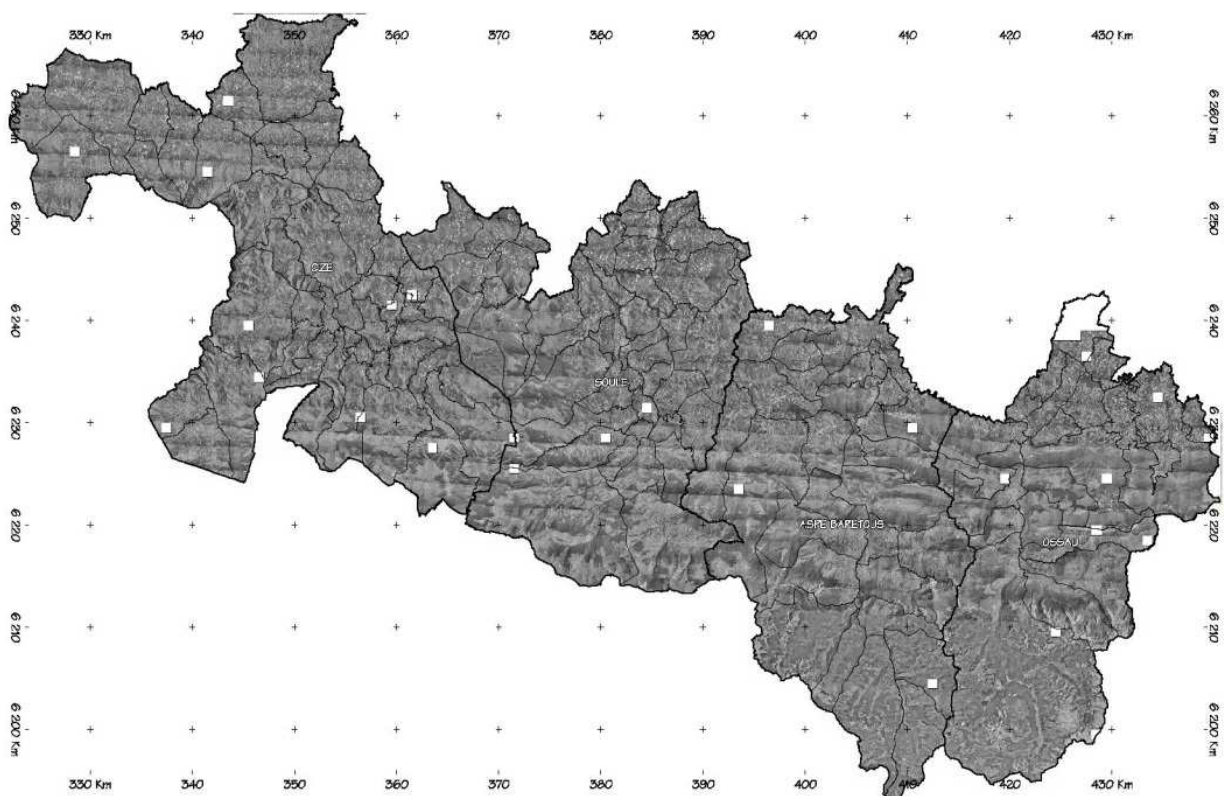


Figure 36 : Couverture aérienne en noir et blanc sur l'ensemble des quatre bassins à risque. Ortho-photoplan composé de clichés datant de 1958 et 1969. Quelques tuiles manquent.

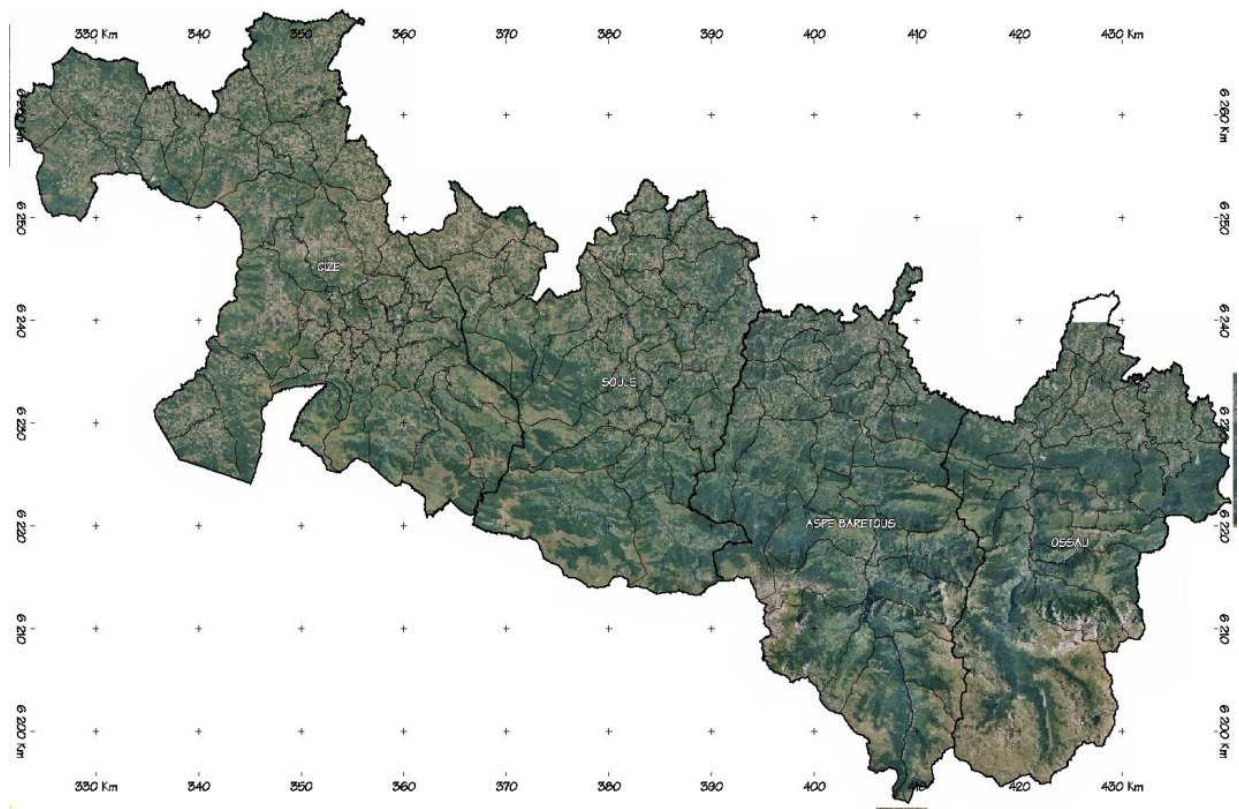


Figure 37 : Couverture aérienne en couleurs naturelles sur l'ensemble des quatre bassins à risque. Ortho-photoplan constitué à partir de la campagne d'acquisition 2009.

Au point de vue radiométrique, la BDORTHO est de qualité variable en fonction des départements, ceci étant surtout lié aux différences de dates d'acquisition des clichés (cf. figure 38). Ces variations radiométriques peuvent engendrer des confusions notamment s'agissant de surfaces présentant des traces d'humidité.



Figure 38 : Exemple de variations radiométriques au sein de la mosaïque BDORTHO dues au mosaïquage de clichés acquis à des dates différentes.

L'exemple de la figure 39 illustre certains problèmes classiques que l'on peut trouver sur ce type de mosaïque. En fonction de la direction de vol et donc indirectement de l'azimut solaire, des variations d'illuminations sont observables sur la BDORTHO et sont d'autant plus accentuées que le relief est vigoureux. Certaines pentes peuvent être partiellement masquées par les ombres portées tandis que la même pente peut apparaître «aplatie» à proximité. Ce type d'artefacts provoque parfois une appréciation minimisée des effets du relief qu'il convient de rectifier en consultant les cartes topographiques ou en utilisant la

TTI Production

S.A.S. AU CAPITAL DE 200.000,00 € Siège Social : 136 rue GUY ARNAUD, 30900 NIMES, France
www.tti.fr - info@tti.fr - Tel : +33 (0)4 66 21 20 25 / (0)5 59 02 67 33



vision stéréoscopique. Ces coupures sont généralement bien marquées par des limites radiométriques ou des ombres portées franches facilement identifiables.



Figure 39 : Exemple de mosaïquage entre deux photographies prises sous des angles différents (Azimut d'illumination solaire vers l'ouest en A et azimut d'illumination solaire vers l'est en B. Secteur des Eaux Chaudes (Bassin d'Ossau).

5.1.2 – La topographie numérique (MNE)

Outre la couverture constituée par les cartes IGN numérisées, la topographie peut être analysée et exploitée à travers l'utilisation d'un Modèle Numérique d'Élévation (MNE). Sur le territoire français, cette base de données est constituée par un MNT au pas de 25m transmis par la DREAL au format Geotiff et en projection Lambert 93 (cf. figure 40).

Le MNT est utilisé comme aide à la photo-interprétation car il donne accès à la vision en 3D des photographies aériennes notamment par la technique anaglyphe qui permet de reconstituer la stéréoscopie en utilisant des lunettes bleu-rouge. La topographie numérique sert également de base de donnée pour la réalisation de produits dérivés qui font appel aux paramètres physiques des objets qui constituent la géomorphologie d'un paysage donné (cf. figure 41) : les pentes (valeurs, orientations, seuils), le réseau hydrographique théorique (type, hiérarchisation) ou encore des bassins versants (hypsométrie).

Des seuillages effectués sur la distribution des altitudes ou encore sur les pentes ont été utilisés avantageusement lors de la photo-interprétation des avalanches et des chutes de blocs respectivement.



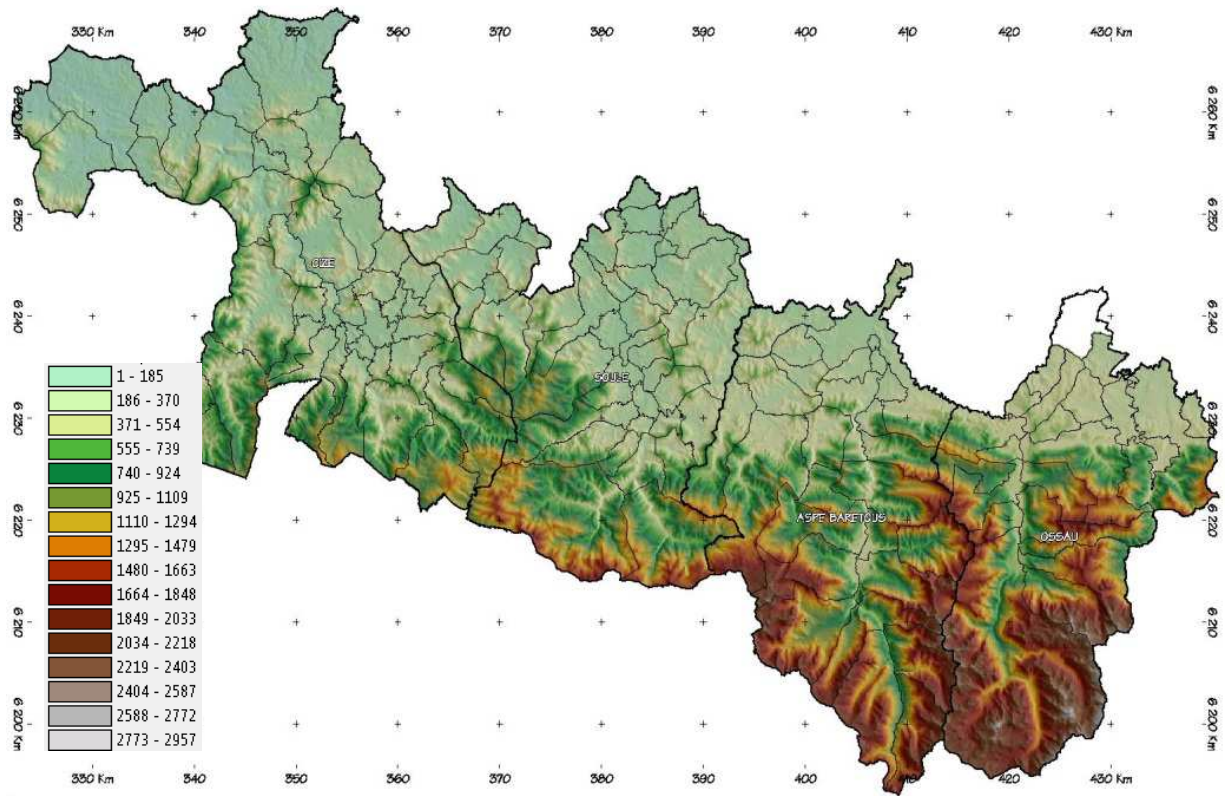


Figure 40 : MNE 25m avec palette couleur

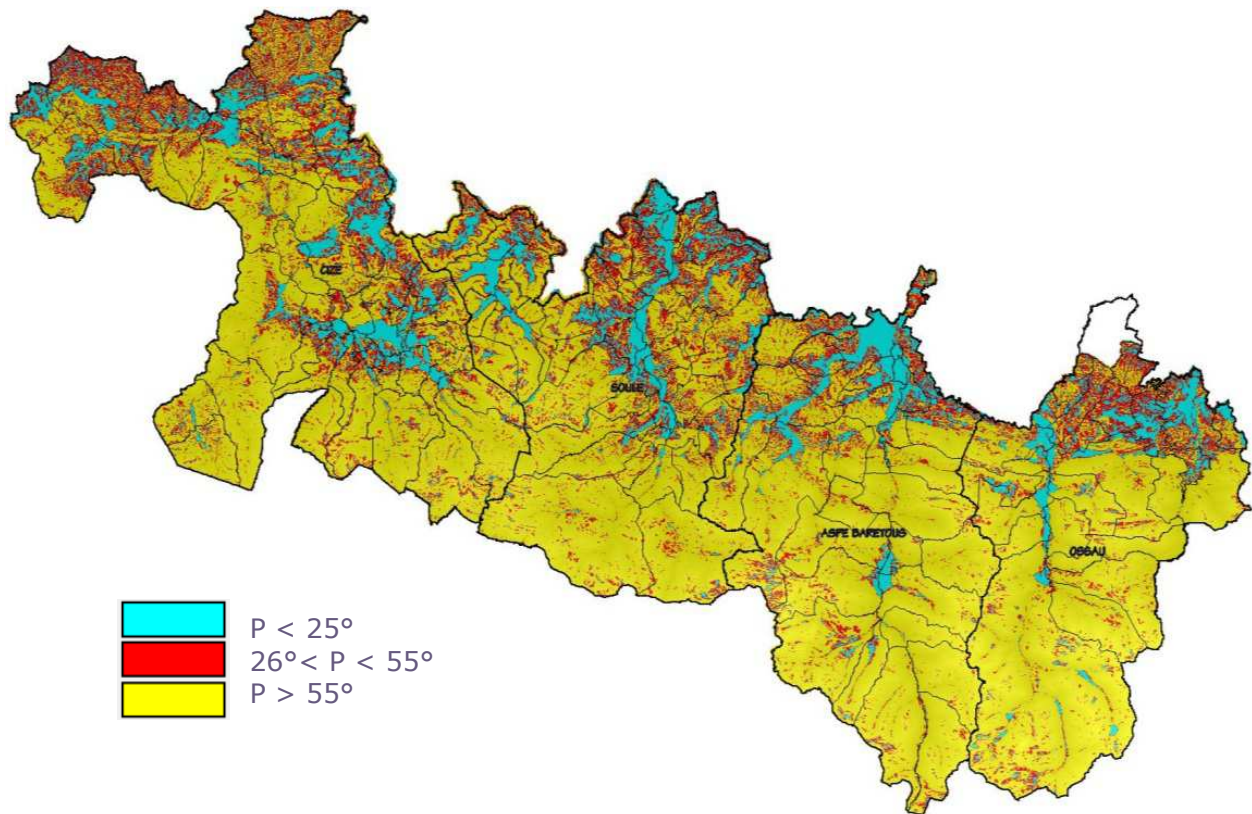


Figure 41 : Carte des pentes et seuillage en 3 classes

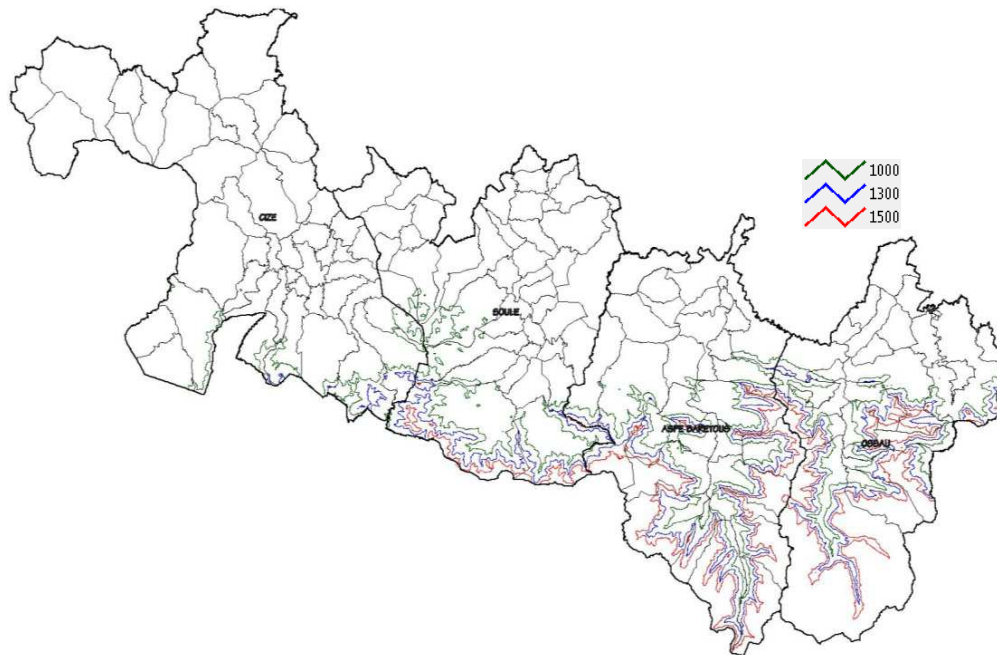


Figure 42 : Carte des courbes de niveaux et seuillage en 3 classes utilisée pour la validation des zones de départ d'avalanches.

Il est à noter que le réseau hydrographique théorique calculé n'a pu être exploité en l'état (cf. figure 43). Ceci est principalement dû à quelques artéfacts présents au sein du MNE et au type de valeurs numériques (nombre entier). Ceci posait certains problèmes de calcul notamment pour les faibles pentes. En effet en fonction du modèle d'interpolation utilisé, il est possible que le chemin le plus court entre deux pixels (calculé au sein d'une fenêtre glissante 9x9 autour du pixel central) ne tienne pas compte des valeurs intermédiaires pourtant présentes dans la donnée originale (codée en 16 bits valeurs flottantes). Il convient alors d'utiliser les résultats avec précaution et de prendre soin de recalibrer le réseau hydrographique à partir des photographies aériennes en particulier dans les zones de faibles pentes où le réseau hydrographique a généralement tendance à méandriser.

Néanmoins le réseau automatique corrigé a été utilisé à la fois pour compléter certains drains non présents dans la base de données historiques et pour calculer la zone tampon de 15m autour de l'axe du lit (cf. chapitre 5.2.1).

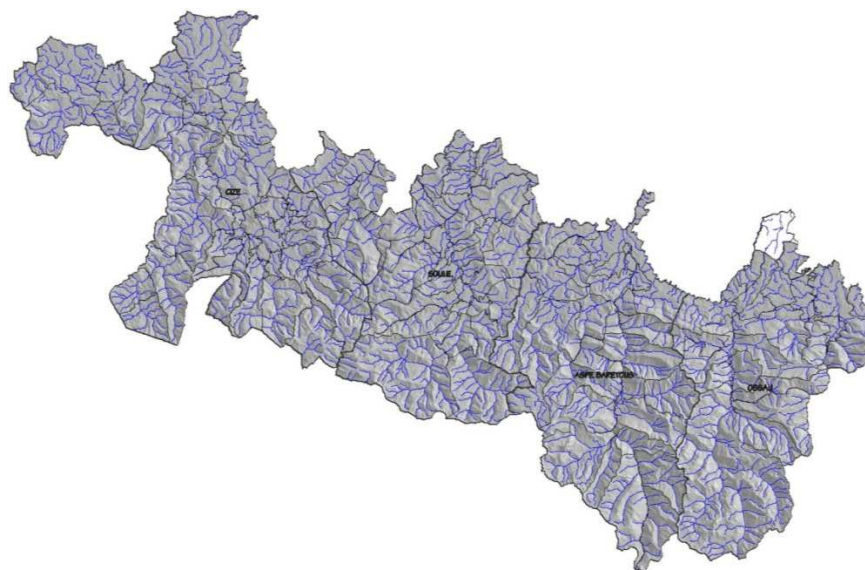


Figure 43 : Réseau hydrographique théorique calculé à partir du MNE au pas de 25m

5.1.3 – Les cartes topographiques

Le SCAN25® est l'image numérique continue des cartes IGN au 1/25000. Cette couverture numérique est reconnue pour sa richesse topographique et sa représentation exemplaire du terrain. Elle constitue le fond de référence indispensable pour la restitution en carte de la cartographie informative des phénomènes à risque. La mosaïque a été fournie par la DREAL Aquitaine au format d'échange .ecw, projeté en Lambert-93. Sa résolution spatiale est de 2,5m.

Cette donnée sert en outre de référence toponymique pour l'attribution des noms de localités et lieux-dits ou encore pour l'orographie et le nom des cours d'eau et rivières.

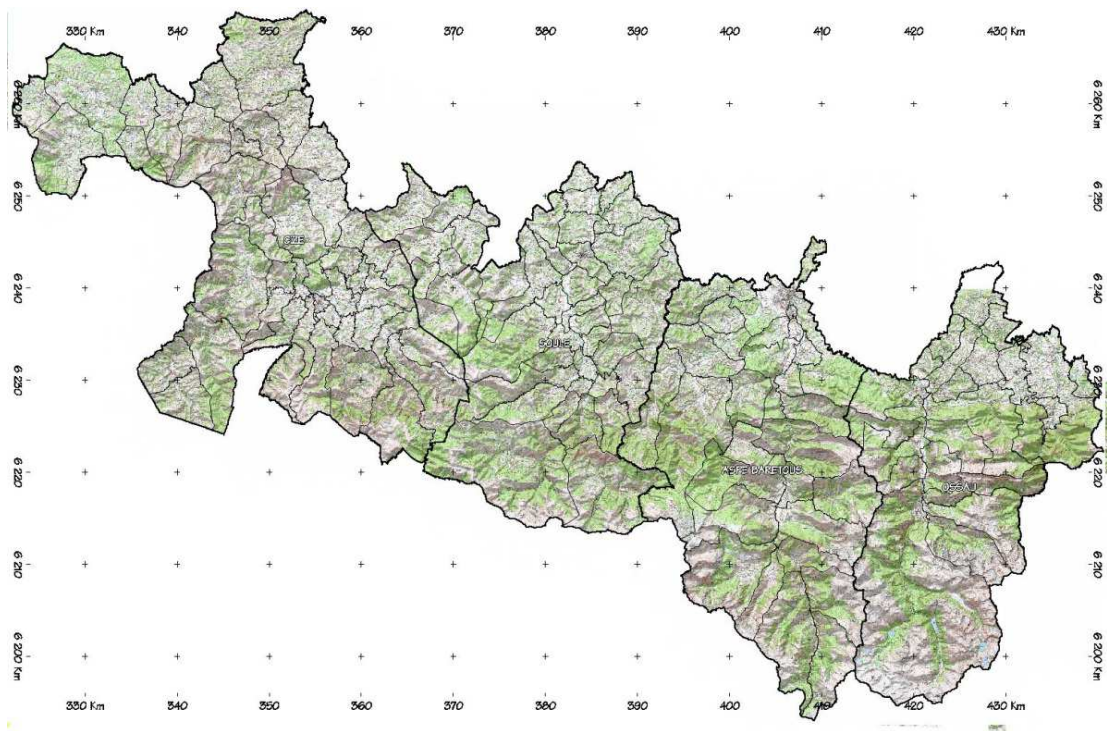


Figure 44 : Couverture SCAN25 sur l'ensemble des 4 bassins à risque

5.1.4 – Les cartes géologiques

La couverture géologique au format raster nous a été transmise par la DREAL Aquitaine sous forme de fichier geotiff projeté en lambert93. Cependant, la mosaïque de carte présentait une lacune au niveau de la commune de Laruns en vallée d'Ossau. TTI Production a fait l'acquisition de cette carte (cf. figure 45).

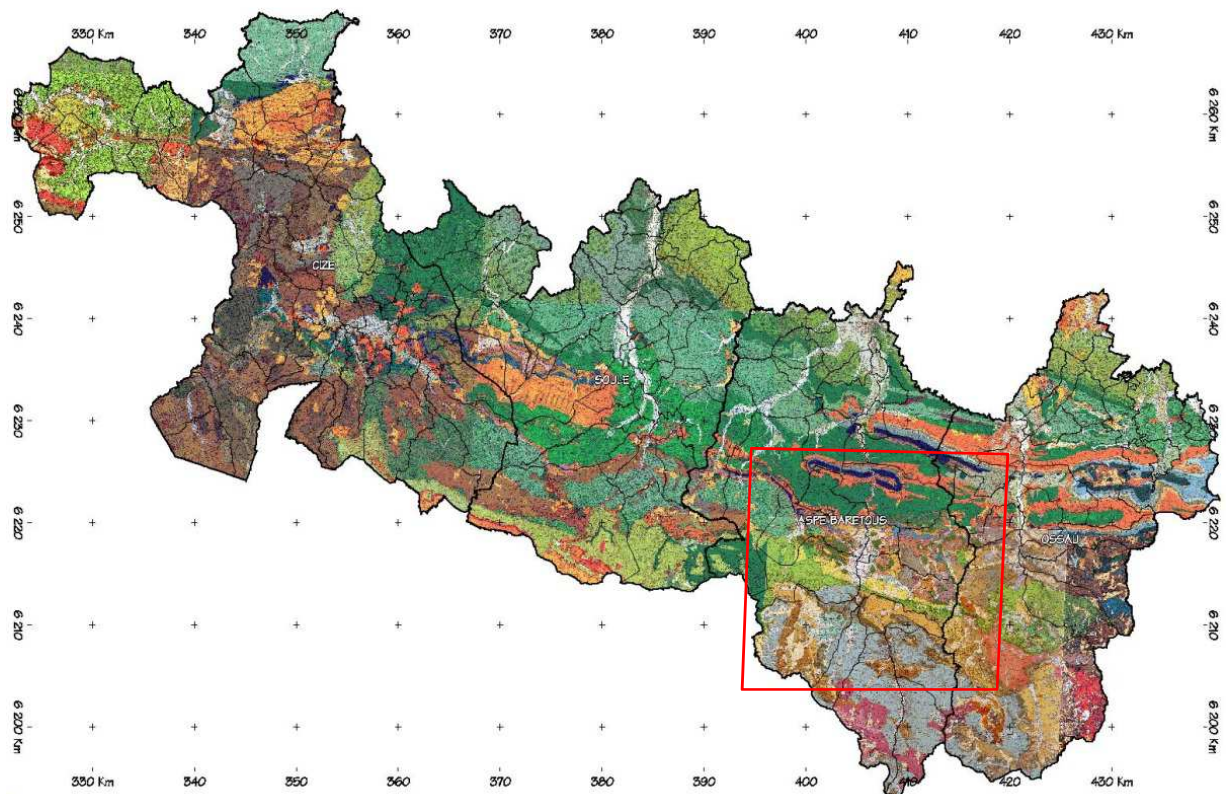


Figure 45 : Mosaïque des cartes géologiques 1/5000 (source BRGM) sur l'ensemble des 4 bassins à risque. La zone encadrée représente la feuille de Laruns non incluse dans la mosaïque transmise par la DREAL.

Ces cartes sont indispensables pour la connaissance des conditions géologiques. La lithologie des formations renvoie aux propriétés mécaniques des roches qui conditionnent dans de nombreux cas les phénomènes tels que glissements de terrain, affaissements et chutes de blocs. L'identification du type de roches et leur configuration structurale sont les principaux facteurs à prendre en compte pour évaluer leur degré d'érodabilité et de fracturation. L'érosion différentielle qui peut intervenir entre deux formations dont la compétence est très différente engendre des déséquilibres d'ordres physico-chimiques exacerbés par les conditions climatiques locales. On conçoit aisément qu'une couverture faite de roches incompétentes de pendage conforme à la pente locale reposant sur une assise de roches compétentes puisse subir des infiltrations météoriques dont la répétitivité va augmenter le taux d'érosion et la capacité à fluer. Une telle configuration structurale est favorable à la naissance de glissements de terrain.

De même, des calcaires massifs fortement fracturés ou encore des grès schistosés sont susceptibles d'être le siège préférentiel d'éboulements ou de chutes de blocs et ce d'autant plus que la couverture végétale est peu développée.

L'analyse des cartes permet ainsi d'identifier des secteurs ciblés où les paramètres requis pour que ce genre de phénomènes gravitaires intervienne, soient réunis. De proche en proche et par extrapolation aux secteurs avoisinants, la démarche et le raisonnement permettent à conditions topographiques équivalentes d'approcher la notion de prévisibilité d'occurrence du risque.

5.1.5 – Les données complémentaires

Ces données récupérées sur différents portails internet concernent en premier lieu les mouvements de terrain. Ceux-ci regroupent les classes glissements, chutes de blocs, éboulements, effondrements, coulées et érosion.

Aucune base de données historiques n'étant disponible concernant ces phénomènes, il était intéressant de consulter puis récupérer les informations à disposition sur le portail du BRGM surtout si les événements ne sont pas non plus recensés dans les PPR par exemple.

L'intégration des informations dans le SIG de travail a été contrôlée en comparant les données visualisées en ligne et le fichier .shp regroupant l'ensemble des classes pré-citées et disponible sur le site (cf. figure 46).



Table Edit Record	
Attached Record 314 of 497 (1/1 attached)	
ID_MVT	66400199
FIABILITE_FICHE	Très bonne
TYPE_Mvt	Glissement
FIABILITE	1
LIB_FIABILITE	Fort
NUM_INSEE	64218
NOM_COMMUNE	ESTERENCUBY
DATE_DEB_MVT	
PRECISION_DATE_DEB	0
LIB_PRECISION1	Inconnue
NUM_IGN	1346
NOM_CARTE_IGN	ST-JEAN-PIED-DE-PORT
EPSG	27572
LIB_EPSG	NTF Lambert 2 Centre carto/étendu
XSAISI	311983.9000
YSAISI	1795382.0000
LONGITUDE	-1.1959
LATITUDE	43.1029
PREC_XY	1
LIB_PRECISION_XY	Mètre
ALTITUDE	259
PREC_Z	1
LIB_PRECISION_Z	Mètre
STRATIGRAPHIE	Génozoïque-Quaternaire/Pliocène supérieur/Riss-Würm
LITHOFACIES	Formations détritiques (épicaustiques)/alluvions
FORM_SUP	
ORIGINE_ANTHROPIQUE	3
LIB_ORIGINE_ANTHROPIQUE	Inconnu
ORIGINE_NATURELLE	1
LIB_ORIGINE_NATURELLE	Oui
EXIST_PHENOMENE_INDUIT	3
LIB_EXIST_PHENOMENE_INDUIT	Inconnu
EXIST_DOMMAGE_PERSONNE	3
LIB_EXIST_DOMMAGE_PERSONNE	Inconnu
DATE_SAISIE	25/7/2011 00:00:00
DATE_MAJ	25/7/2011 00:00:00
ID_CAVITE	



Mouvements de terrain

66400199

Fiche Synthétique
Fiche Détaillée

Identification

Type de mouvement :	Glissement
Degré de fiabilité sur le type :	Fort
Degré de précision sur la date :	Inconnue
Département :	PYRENEES-ATLANTIQUES (64)
Commune principale :	ESTERENCUBY
Numéro INSEE :	64218
Lieu-dit :	ZUBIALDEA
Coordonnées X saisi (m) :	311983
Coordonnées Y saisi (m) :	1795382
Type coordonnées :	FRANCE NTF Lambert 2 Centre carto/étendu
Précision X Y saisi :	Mètre
Longitude (°) :	-1.19591450691223
Latitude (°) :	43.102855682373

Qualité

Degré de fiabilité de la fiche :	Très forte
Précision/Exhaustivité de la fiche :	Moyenne

Source(s)

Organisme de saisie / Contexte étude : SGR/AGI/64 / Inventaire départemental Pyrénées-Atlantiques

Origines informations / Etudes réalisées	Date	Client
-BRGM/T.Gutierrez; C. Vincent-		
BRGM/RIP-20099.FR-T.Gutierrez; C. Vincent-Inventaire départemental des mouvements de terrain hors zone de montagne des Pyrénées Atlantiques (64)	-11/07/2011	-MEEDDAT

Géométrie

Largeur du glissement :	15
-------------------------	----

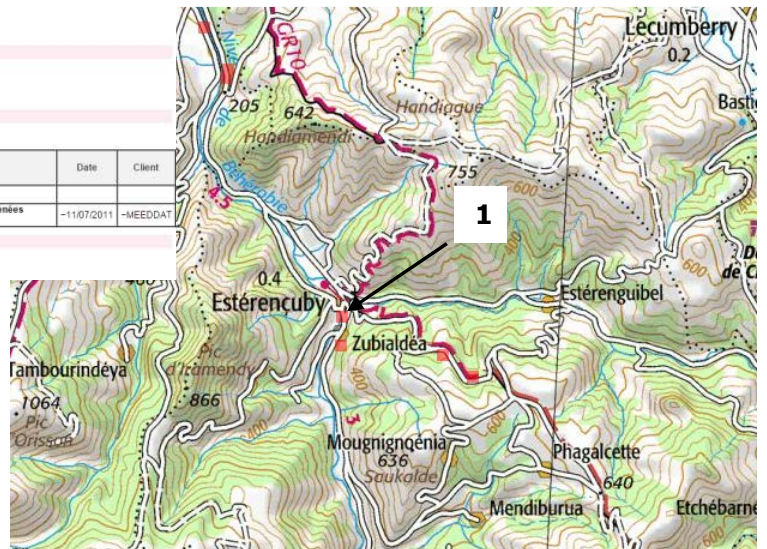


Figure 46 : Exemple de croisement des données externes. En haut à gauche, fichier vectoriel shp récupéré sur le portail Infoterre du BRGM. Au haut droite, les informations rattachées à l'évènement 1 (voir position sur la figure). En bas à gauche, Requête en ligne sur le même évènement et fiche détaillée disponible sur le portail Géorisques. L'information est considérée comme validée et est intégrée dans le SIG de travail.

Cartographie informative des phénomènes naturels à risques sur la chaîne des Pyrénées

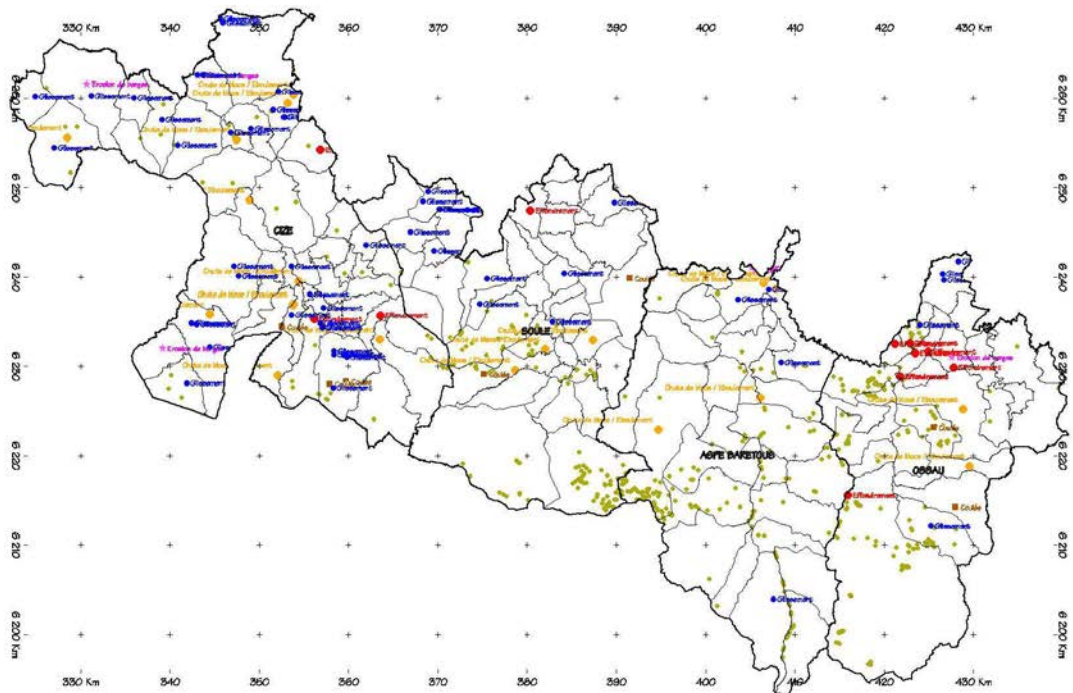


Figure 47 : Base de données des mouvements de terrain sur l'ensemble des quatre bassins à risque – source BRGM

5.2 - Méthodologie générale de la cartographie numérique

5.2.1 – Techniques cartographiques

La cartographie a été réalisée essentiellement par digitalisation numérique à l'écran à partir des données fournies ou collectées intégrées de manière homogène dans un Système d'Information Géographique (TNTMips). L'avantage de la technique réside dans sa souplesse d'utilisation à manipuler plusieurs types de données d'origines diverses et à des échelles variables. En outre, la visualisation stéréoscopique par la méthode des anaglyphes lorsque l'observation en plan ne suffit plus à lever l'ambiguïté sur la reconnaissance d'un objet ou d'un phénomène, permet bien souvent de contraindre la cartographie et de fournir un haut niveau d'interprétation et une fiabilité très satisfaisante notamment pour les phénomènes dont l'échelle temporelle de mise en place n'est pas instantanée ; ceci exclut les phénomènes d'inondations rapides et crues torrentielles dont le déclenchement est étroitement corrélé aux phénomènes météoriques.

Les photographies aériennes constituent la clé d'entrée principale de la cartographie. Elles sont un support fiable et précis pour le report (dans le cas de transposition), le recalage (dans le cas d'une mise à jour) ou encore la cartographie à proprement parlé (dans le cas d'une analyse dans des secteurs non couverts jusqu'ici).

La finalité de la cartographie informative est de produire une ou plusieurs couches vectorielles pour chaque phénomène à risques reconnus sur l'ensemble des quatre bassins, matérialisant au point de vue spatiale la présence et l'extension des événements avérés ou supposés. L'expression morphologique en surface de chaque événement est identifiée par une enveloppe reliée à une table attributaire regroupant l'ensemble des informations afférentes. Ces couches vectorielles correspondent pour tous les phénomènes à un vecteur surfacique, constitué exclusivement de polygones, auquel sont adjoint selon les cas deux vecteurs linéaires supplémentaires, représentant pour l'un les limites externes des enveloppes et pour l'autre des flèches directionnelles précisant le sens des apports ou de propagation du phénomène considéré.

L'identification des phénomènes à risque utilise à des degrés divers les critères suivants :

- ✓ Contexte et caractéristiques de la géomorphologie de surface.
- ✓ Forme et répartition des objets.
- ✓ Altitude et pente locale.
- ✓ Géologie du terrain (lithologie - présence de zone fracturée).
- ✓ Présence et type de la végétation.
- ✓ Géométrie et densité du réseau hydrographique.

Pour un type de phénomène donné, plusieurs facteurs pouvant conduire à délimiter une zone à risque sont pris en compte au moment de la photo-interprétation. A titre d'exemple on peut citer le cas suivant:

Lors de l'interprétation des inondations rapides ainsi que des crues torrentielles, la corrélation avec le réseau hydrographique doit être vérifiée pour optimiser les secteurs à fort gradient d'érosion ou au contraire les zones de divagation qui diffuse la dynamique du phénomène. Les ravinements peuvent dans certains cas être reliés au réseau hydrographique en amont des drains, zone où ils peuvent contribuer à d'autres phénomènes; ils doivent donc être analysés conjointement avec les crues torrentielles notamment. Enfin, la pente et la couverture végétale étant des facteurs aggravant, il convient de les intégrer dans le raisonnement qui permettra de cartographier la zone.

La technique des fenêtres « géo-liées » ou maitresse/fille, a été largement employée en utilisant lorsque nécessaire des échelles d'observation différentes pour avoir une vue plus globale du phénomène, alors que l'interpréteur est en train de cartographier à une échelle plus détaillée (cf. figure 48).

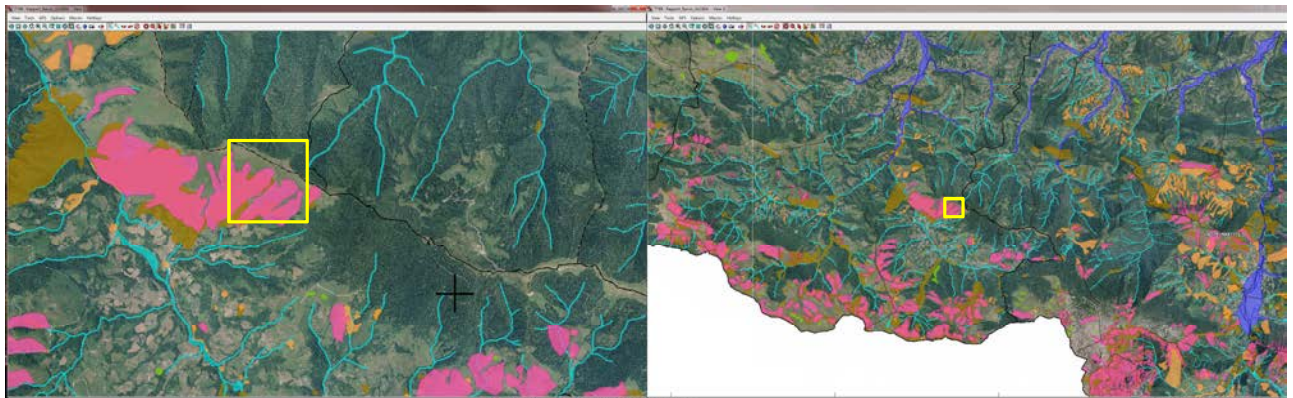


Figure 48 : Principe des fenêtres géo-liées. A gauche fenêtre maitresse pour la cartographie numérique à échelle de détail du 1/5000 ; à droite fenêtre fille replaçant la zone dans son contexte global pour évaluer son degré éventuel d'interdépendance avec les autres phénomènes.

Pour les crues torrentielles et dans une moindre mesure pour les inondations rapides la cartographie du phénomène a été réalisée à l'aide du tracé du réseau hydrographique corrigé et filtré, généré automatiquement à partir du MNE, puis corrigé manuellement à l'échelle du 1/3000 par photo-interprétation sur la base des clichés aériens les plus récents.

Une fois les tronçons du réseau hydrographique recalés par photo-interprétation, une zone tampon de 15m de large centrée sur l'axe du lit mineur a été générée de manière automatique à partir d'une fonction classique des SIG. La largeur de 15m correspond à la largeur minimale identifiable à l'échelle du 1/25000 et permettant de prendre en compte les berges des cours d'eau.

Cependant, l'intégralité des cours d'eau constituant la couche du phénomène de crue torrentielle n'est pas pour autant matérialisée par une zone tampon de 15m. En effet, certains drains provenant de la base de données historicité RTM ont été cartographiés en se calant aux berges lorsque celles-ci étaient bien visibles sur les photographies aériennes. Ainsi, certaines largeurs entre berges peuvent apparaître avec des valeurs variables, celles-ci n'ayant pas été retouchées car jugées correctes.

Après expertise des données, il est apparu que les enveloppes de la BD historicité semblaient avoir été produites par plusieurs opérateurs. Ceci est attesté par des décalages de positionnement observés par rapport à la photographie aérienne ou par la largeur irrégulière de certains tronçons. Nous avons procédé au remplacement des enveloppes vectorielles de lorsque le décalage observé concernait l'intégralité du cours d'eau ; dans ce cas nous avons utilisé les zones tampons de 15m générées à partir du réseau hydrographique calculé (cf. plus haut). Lorsque le décalage était très localisé, il a été rectifié manuellement par photo-interprétation à l'échelle (1/3000).

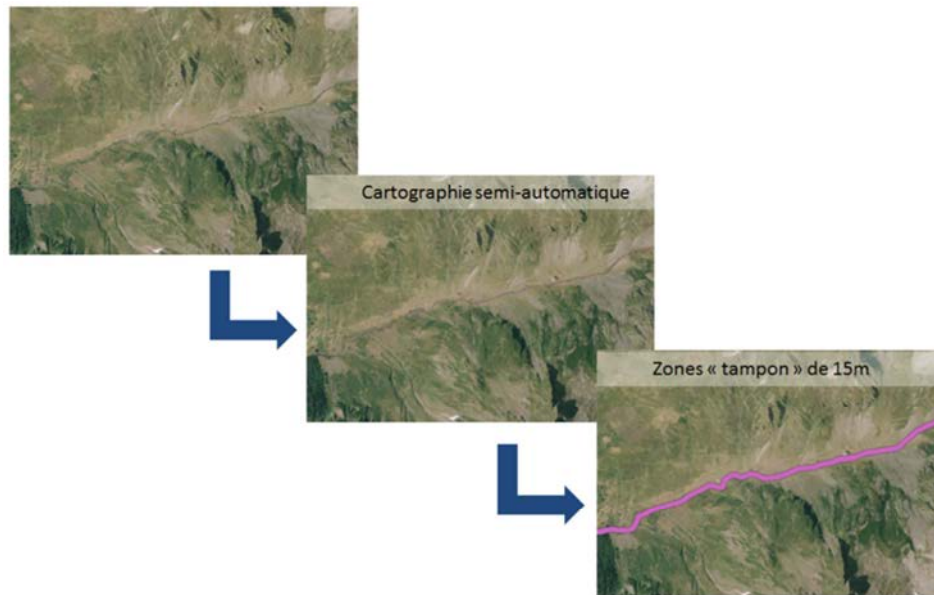


Figure 49 : Principe de génération semi-automatique du réseau hydrographique principal soumis au phénomène de crue torrentielle. L'axe du lit mineur est photo-interprété ou transposé depuis la couche du réseau hydrographique calculé à partir du MNE. Une zone tampon de 15m de large est ensuite générée en utilisant les fonctionnalités du SIG.

Comme il a été évoqué précédemment après la phase de calage, il était nécessaire d'adapter l'échelle de la photo-interprétation et ce quelle que soit la méthodologie (manuelle ou automatique) à la fois pour prendre en compte les berges des cours d'eau mais aussi pour garantir un calage satisfaisant par rapport à la photographie aérienne qui constitue la principale clé d'entrée de l'analyse cartographique en particulier dans les secteurs difficilement accessibles.

L'échelle initiale du 1/25000, n'étant pas jugée assez fine pour le niveau de détail demandé dans le cahier des charges, l'échelle d'identification et de report a été fixée après validation au 1/5000.

La figure 50 illustre l'apport de la photo-interprétation à l'échelle du 1/5000. Des enveloppes de ravinement interprétées à l'échelle du 1/25000 ne montrent pas ou très peu d'expression du phénomène en surface. Elles n'ont pas été retenues et sont supprimées de la cartographie. Un peu plus au nord à proximité d'enjeux, des traces de ravinement sont par contre parfaitement visibles et une nouvelle enveloppe a été interprétée (cf. figure 50).

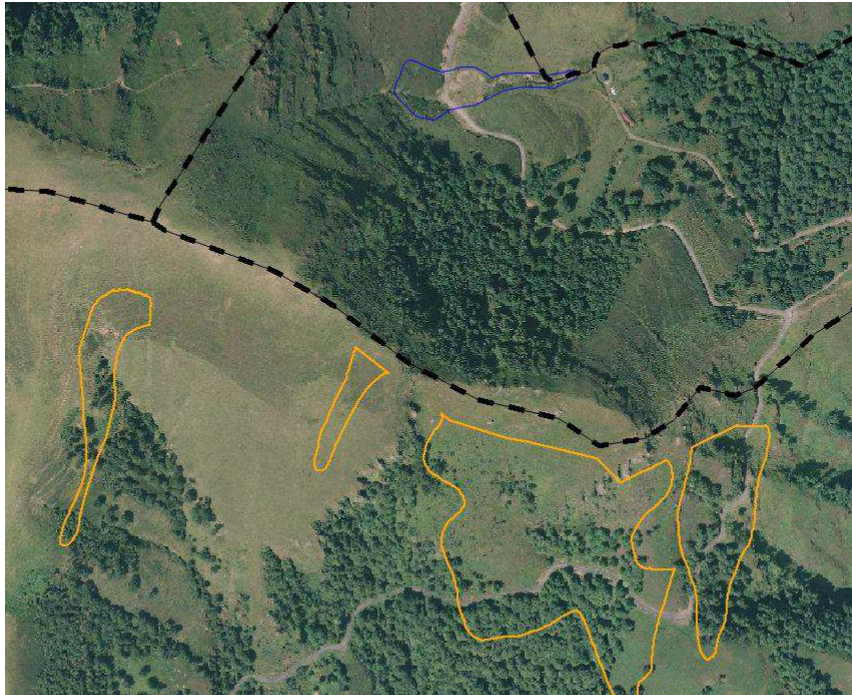


Figure 50 : Exemple de contrôle des enveloppes du phénomène Ravinement en fonction de l'échelle d'analyse. En orange, enveloppes issues de la BD historicité n'ayant pas d'expression de surface et considérées comme douteuses. Elles ont été supprimées de la carte. Au nord nouvelle enveloppe (en bleu) correspondant à des ravinelements dont l'expression en surface ne fait pas de doute (ravinement par érosion régressive et dénudation du sol)

5.2.2 - Transposition des données

La phase de photo-interprétation a été réalisée conjointement à l'expertise des données historiques et a mené à deux types de report cartographique :

- ✓ Une transposition si l'enveloppe d'origine était jugée correcte ou provenant d'une donnée réglementaire (PPR)
- ✓ Une modification de l'enveloppe existante si aucune donnée historique n'était disponible ou si le cas échéant la confrontation avec les photographies aériennes révélait une différence notable à l'échelle d'analyse modifiée.
- ✓ Les enveloppes des avalanches n'ont pas été modifiées. Seule une mise à jour a été réalisée.

S'agissant en particulier de la transposition des données réglementaires de type PPR dont la numérisation a démarré en fin de projet, aucune donnée n'a été fournie sous forme de couches vectorielles qui auraient pu être facilement intégrées en l'état dans le SIG de travail. Seuls les PPR sur la commune de Laruns nous ont été transmis par le COPIL lors de la phase de calage. Ces documents ont donc été géoréférencés par nos soins afin de pouvoir être exploités. Les modifications de la carte CIPRIP ont ainsi été réalisées par simple comparaison et report à vue, engendrant de fait certaines erreurs dans le détail ; la nouvelle échelle d'analyse au 1/5000 a cependant minimisé ces erreurs.

Certains PPR notamment sur le bassin de CIZE (St Jean Pied de Port, Ispoure, Ascain, Ascarat, Saint Pée sur Nivelles etc..) ont été récupérés par nos soins sur le site internet des communes mettant à disposition ces cartes. Ils ont été pris en compte pour la réalisation de la carte informative en complément de l'enveloppe AZI fournie par la DDTM 64. Les erreurs observées sont principalement dues à une réinterprétation par calage sur les photographies aériennes mais aussi aux difficultés de report « à vue » à partir des seules cartes pdf en notre possession; en effet dans certains cas, le fond cadastral n'étant pas à jour par rapport



aux cartes SCAN25 ou à la BDORTHO, il était difficile de trouver des points de calage communs pour pouvoir parfaitement superposer les deux enveloppes.

Certaines enveloppes historiques ont été écartées lorsque qu'aucun indice morphologique ne validait leur présence (cf. figures 50 et 51) ou lorsque ces dernières n'avaient pas d'information de date ou de lieu attachées à leur table relationnelle. Elles concernaient fréquemment des informations représentées sous forme d'objet cercle. Le contour circulaire des enveloppes de ces événements ne s'accorde nullement avec les indices fournis par les photographies aériennes. Il semble que ces zones circulaires soient en réalité des zones tampons générées autour d'un point sans localisation précise. Trois cas de figures se sont alors posés :

- 1) Le phénomène n'est pas identifiable ni localisable sur les photographies aériennes et aucune information attributaire n'est rattachée à l'objet. Dans ce cas précis, nous avons fait le choix de ne pas conserver ces enveloppes dans la base de données finale. Leur présence nuirait à la compréhension et introduirait une confusion.
- 2) Le phénomène n'est pas identifiable ni localisable sur les photographies aériennes mais une information de lieux et/ou de date est rattaché à sa table attributaire. Dans ce cas, nous avons décidé de garder l'enveloppe pour ne pas éliminer des informations historiquement observées. Le choix de faire apparaître l'information dans le SIG se fera alors par requête sur le champ attributaire correspondant.
- 3) Le phénomène est identifiable et peut être associé sans ambiguïté au cercle ; il est localisé et cartographié à proximité de celui-ci. Dans ce cas le cercle est remplacé par l'enveloppe précise de l'événement.

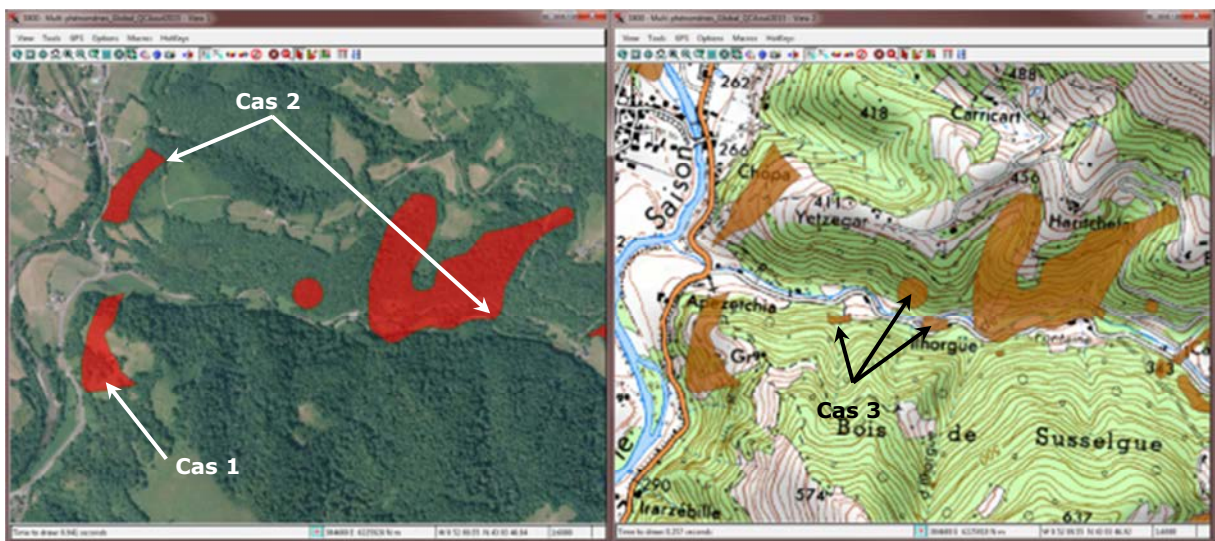


Figure 51 : Exemple de mise à jour réalisée sur la couche des phénomènes chutes de blocs (Bassin d'Aspe). A droite, en marron clair, les enveloppes issues de la BD d'historicité (notez l'enveloppe circulaire). A gauche, la cartographie mise à jour avec les enveloppes CIPRIP corrigées ou réajustées par photo-interprétation

Le tableau ci-après donne la liste des phénomènes conservés sous forme de cercle au sein de la carte informative :

	OSSAU	ASPE	SOULE	CIZE
Phénomène				
Glissement	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promenade Horizontale ✓ Route forestière du Bitet ✓ Forêt communale Aberouet ✓ Eaux-Bonnes - Quartier de Vit 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Voie n°1 - Susselgue ✓ Tampé - Route du col de Napale ✓ Ostabat-Asme - Route du col d'Ipharlitze ✓ Ostabat-Asme - Propriété Indart ✓ La Caserne ✓ Baygorria - Propriété Elgoyen ✓ Héguin Buria ✓ Grange Erréka Handia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zurbialdea ✓ Bidaya ✓ Jobleenea ✓ Curutche Lepoa ✓ Haroztegikoborda ✓ Behola ✓ Ecole de Louhossoa ✓ Pic du Mondarrain ✓ Village Mendionde ✓ Menta ✓ Quartier Olha ✓ Cardinalea ✓ Zubiarinzahar ✓ Greciette - Urberoa ✓ Ithurraldea ✓ Betrokoenborda ✓ Quartier Leizpartze ✓ Pilota plaza ✓ Bas Cambo - Chemin de Labia ✓ Greciette
Affaissement		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gouffre Zélukob ortha ✓ Gouffre d'Ahuzth eguia ✓ Gouffre Lepineux ✓ Cabanes d'Escure t ✓ Oyhanartia 		
Chute de blocs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peyremale - Louvie Juzon ✓ Cirque du Litor 			

Figure 52 : Liste des sites à risques de la BD historicité représentés par des cercles et conservés dans la cartographie CIPRIP.

5.3 – Remarque sur les échelles de travail en fonction des types de risques

Comme déjà mentionné dans les chapitres précédents, lors de la phase de calage réalisée sur la commune de Laruns il est apparu que l'échelle du 1/25000^{ème} préconisée pour la cartographie présentait des limites contraignantes notamment pour l'identification de certains phénomènes. S'agissant des ravinements et des crues torrentielles par exemple, la composante linéaire de leur mécanisme empêche une observation fiable à l'échelle



considérée. Compte tenu des dimensions parfois réduites de l'emprise des phénomènes, de l'échelle de représentation des documents finaux et de la nécessité de garantir une exhaustivité satisfaisante de leur recensement, il a été convenu d'adapter l'échelle d'analyse (passage du 1/25000 au 1/5000) afin d'améliorer la reconnaissance des phénomènes et recalculer en fonction des critères géomorphologiques et topographiques les enveloppes correspondantes.

Cette échelle valorise également l'exploitation des photographies aériennes puisqu'il est démontré qu'au 1/25000^{ème}, l'observation d'objets de dimensions inférieures à deux fois la taille du pixel (ici 50cm) ne sont pas identifiables et ce d'autant qu'il s'agit de photographies en couleurs naturelles.

Il va de soi que ce changement d'échelle entraîne une adaptation méthodologique puisque le contrôle et l'utilisation des enveloppes de risques déjà interprétés à plus petite échelle mettent en évidence des décalages qu'il convient de corriger. Ce changement d'échelle est la principale cause des décalages observés. Pour autant ces différences ne signifient pas que des erreurs sont introduites dans la cartographie puisque le changement d'échelle engendre un recalage plus précis au point de vue morphologique et géologique mais aussi par rapport aux enjeux.

Rappelons ici que la photographie aérienne (BDORTHO) constitue la principale clé d'entrée pour la cartographie des phénomènes à risque sur les Pyrénées. A l'échelle d'analyse du 1/5000, les différences observées entre les documents de type AZI/PPR et la BDORTHO sont généralement imputables à :

- ✓ l'échelle de production des cartes AZI (1/25000) qui entraîne forcément des approximations spatiales et des simplifications
- ✓ la méthodologie cartographique utilisée notamment pour les phases les plus anciennes (Phase 1 par exemple⁴)
- ✓ A des erreurs d'interprétation ou de saisie recoupant de manière erronées des routes ou des seuils morphologiques
- ✓ A des extrapolations abusives notamment dans les zones de transition entre crues et inondations.

Dans le cas précis des Inondations rapides et Crues torrentielles, nous avons utilisé l'enveloppe vectorielle de synthèse des AZI ainsi que les PPR dont nous disposons pour le projet (cf. chapitres précédents).

Pour conclure, rappelons encore que la différence résiduelle observée entre la cartographie CIPRIP et les cartes réglementaires ayant servi de référence, ne signifie pas que la cartographie CIPRIP est erronée ou moins précise. Nous estimons que les différences sont uniquement imputables aux différences du recalage réalisé à l'échelle 1/5000. Les erreurs de repositionnement notamment concernant les AZI pouvant atteindre parfois plus de 60m (soit 2,4mm au 1/25000), il est normal que cette différence demeure visible si la correction est inférieure à 30m. Néanmoins la fiabilité des enveloppes CIPRIP mises à jour est ici garantie.

L'objet du projet étant une mise à jour de la cartographie informative, il ne nous est pas apparu cohérent de réaliser une simple transposition des enveloppes existantes sans

⁴ Programme de Prévention contre les Inondations liées au ruissellement pluvial urbain et aux crues torrentielles – Département des Pyrénées atlantiques – 1994 – Compagnie d'Aménagement des Côtes de Gascogne



contrôle et ce quel que soit leur degré de fiabilité ; ne pas réaliser cette mise à jour remettrait en cause le principe même de l'étude. Enfin, rappelons que pour ce projet, seules les CLPA devaient être transposées en l'état, toutes les autres données fournies et définies comme « historiques » devant servir de support à la photo-interprétation après expertise.

6 – Principaux résultats de la photo-interprétation

6.1 – Avalanches

6.1.1 – Définition

Les avalanches sont définies ici comme un écoulement rapide d'une masse importante de neige sous l'effet de la gravité. Les phénomènes d'ampleur limitée (coulées de neige) y sont rattachés.

Le déroulement de l'avalanche conduit à distinguer, des zones de départ, d'écoulement et d'arrêt qui constituent dans leur ensemble l'emprise de l'évènement à reporter en carte. Dans le cas de phénomènes d'ampleur limitée, la délimitation entre ces trois phases est difficile à faire et l'on parle alors de "coulées". Sont donc regroupés ici sous le seul vocable avalanche les termes d'avalanche et de coulées.

6.1.2 – Critères de reconnaissance

Les facteurs principaux influençant le déclenchement des avalanches sont la pente, le volume de neige mobilisable, la structure du manteau neigeux, l'état de surface au sol, la présence de végétation et l'altitude.

L'analyse conjointe des photographies aériennes récentes et historiques a permis le repérage de traces physique d'avalanches anciennes (troncs déracinés par exemple) et des désordres dans la végétation (trouées, arbres de tailles différentes ...). Il est à noter que l'examen de la végétation de bordure, lorsqu'elle révèle une différence entre un peuplement forestier classique et un peuplement plus jeune et souvent équienne (composée d'arbres ayant moins de 20 ans d'écart entre eux), permet de localiser l'extension maximale d'une avalanche rare. Elle correspond alors à la limite entre ces deux types de peuplements.

La photo-interprétation en 3D a permis une meilleure appréciation des reliefs, des dénivelés et des ruptures de pente souvent utiles pour la reconnaissance des départs d'avalanche ou des zones d'étranglement au sein d'un couloir. En pratiquant un seuillage sur les valeurs de pentes et des altitudes du MNT une altitude minimale de 1200m a été retenue pour l'identification des zones de départ d'avalanches c'est-à-dire en dessous du seuil théorique de 1300m dans les Pyrénées.

Concernant les pentes, un seuillage sur les pentes inférieures à 25° et supérieures à 55° a été utilisé. En effet, pour une pente de 25°, le manteau neigeux est considéré comme stable, et les pentes supérieures à 55° ne permettent pas à la neige de s'accumuler.

6.1.3 – Principales difficultés rencontrées

Pour le phénomène avalanche, les cartes de localisation des phénomènes d'avalanche (CLAP) devaient être transposées car considérées comme documents de référence et non modifiable. Cependant, la DREAL Aquitaine n'ayant pu obtenir les enveloppes CLPA mises à jour au moment du démarrage du projet, il a été convenu que l'atlas RTM des avalanches considéré comme très proche des CLPA pourrait être considéré comme la donnée source à transposer.

La photo-interprétation proprement dite n'a concerné que les zones non couvertes par l'atlas RTM.



6.2 – Inondation rapide

6.2.1 – Définition

Les « inondations rapides » constituent un risque majeur sur le territoire des Pyrénées Atlantiques. Elles correspondent pour l'essentiel aux phénomènes d'inondation (submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau) pour les parties aval de cours d'eau. La qualification de « rapide » n'est pas forcément liée aux vitesses d'écoulement, mais a été retenue pour bien souligner dans l'information apportée la distinction entre les crues se produisant dans le massif pyrénéen et celles de plaine où le temps de concentration des eaux est plus élevé.

6.2.2 – Critères de reconnaissance

La discrimination entre les inondations rapides et les crues torrentielles peut difficilement se baser sur des critères observables sur les photographies aériennes. La cartographie informative se devant de présenter de manière claire et simplifiée l'étendue du phénomène, il n'était pas question ici de considérer non plus les critères physiques et quantitatifs (temps de concentration, débits etc...). La distinction devient donc subtile et il convient alors de prendre comme critères de reconnaissance, la pente et la présence de témoins d'un transport solide observables à l'échelle de l'analyse. Les autres critères comme les laisses ou les érosions de berges doivent être soit transposés à partir des études déjà réalisées ou par observation directe lors de la campagne de terrain.

La pente peut être évaluée assez facilement à partir des cartes topographiques ou du MNE, par contre la charge solide ne pouvait être clairement observée à l'échelle du 1/25000. Le changement d'échelle évoqué dans les chapitres précédents a permis dans certains cas d'identifier la présence de blocs dans le thalweg sans qu'il soit possible de les attribuer au dernier événement de crues. L'intégration de la pente dans le raisonnement a également permis de classer les drains en crues torrentielles lorsque ceux-ci étaient situés en amont des bassins versants ou une érosion régressive et des phénomènes de ravinements sont observables.

En conséquence, le champ attributaire TRSP_SOLID de la couche S_INON n'a pas été renseigné.

6.2.3 – Principales difficultés rencontrées

Après une première expertise des enveloppes existantes, compte tenu de la modification de l'échelle de cartographie et en l'absence des données réglementaires sous forme vectorisée, il a été décidé d'utiliser comme référence les cartes AZI. Néanmoins, ces cartes généralement produites à l'échelle du 1/25000 ont montré une fois intégrées dans le SIG, de grandes disparités de positionnement des enveloppes de crues par rapport aux photographies aériennes visualisées au 1/5000.

Afin de conserver le maximum de cohérence entre l'information réglementaire et la carte informative, nous avons pris en compte l'enveloppe la plus externe correspondant à la crue centennale qui permettait un meilleur ajustement notamment par rapport à l'encaissant souvent situé en amont des zones à enjeux. L'identification au point de vue géomorphologique de cette limite a été effectuée par analyse stéréoscopique des photographies aériennes. Dans les cas ne souffrant d'aucune ambiguïté d'identification et de positionnement, le report des enveloppes a été réalisé « à vue ». Ces documents nous ont permis d'identifier les phénomènes présents en termes d'aléa, et de cartographier leur emprise spatiale. Une première enveloppe a été cartographiée par photo-interprétation à l'échelle du 1/5000 puis ajustée à la topographie locale.

Nous avons tenu compte dans la mesure du possible des différents documents afin de garantir et conserver le caractère informatif des phénomènes répertoriés. Par croisement



des informations, une enveloppe « synthétique » a été cartographiée tenant compte de la crue centennale mais également des secteurs d'aléas et à forts enjeux.

Par synthétique, nous entendons ici la prise en compte des différences notables relevées entre les documents réglementaires (AZI, PPrI/Aléas) et la couche vectorielle des AZI (cf. plus haut). Un exemple est illustré ci-après sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port (AZI 10^{ème} Phase – Bassin versant de Laurhibar et affluents – EGIS-EAU 2008).

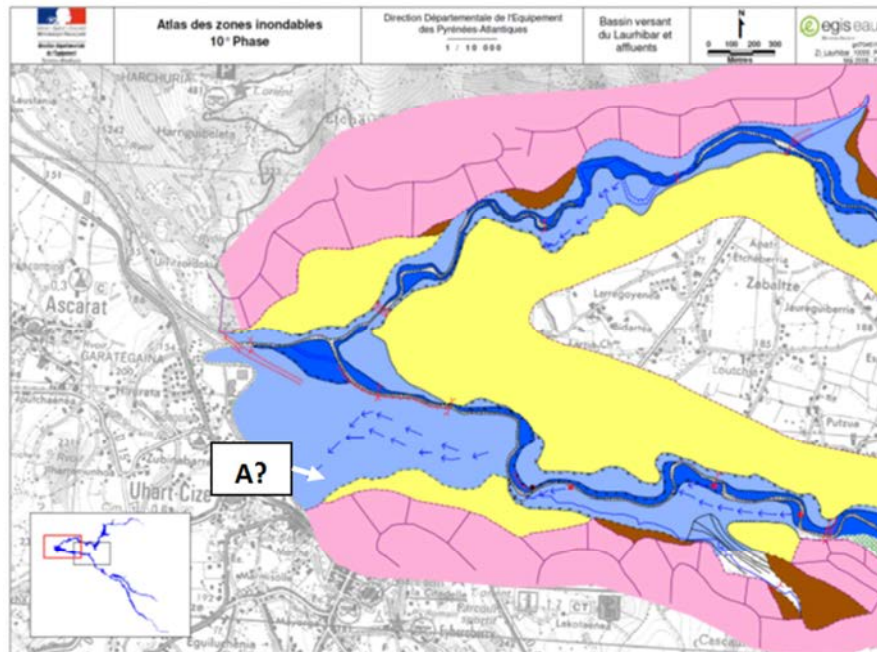


Figure 53 : Carte AZI, 10^{ème} Phase – source EGIS-Eau – BV Laurhibar et affluents

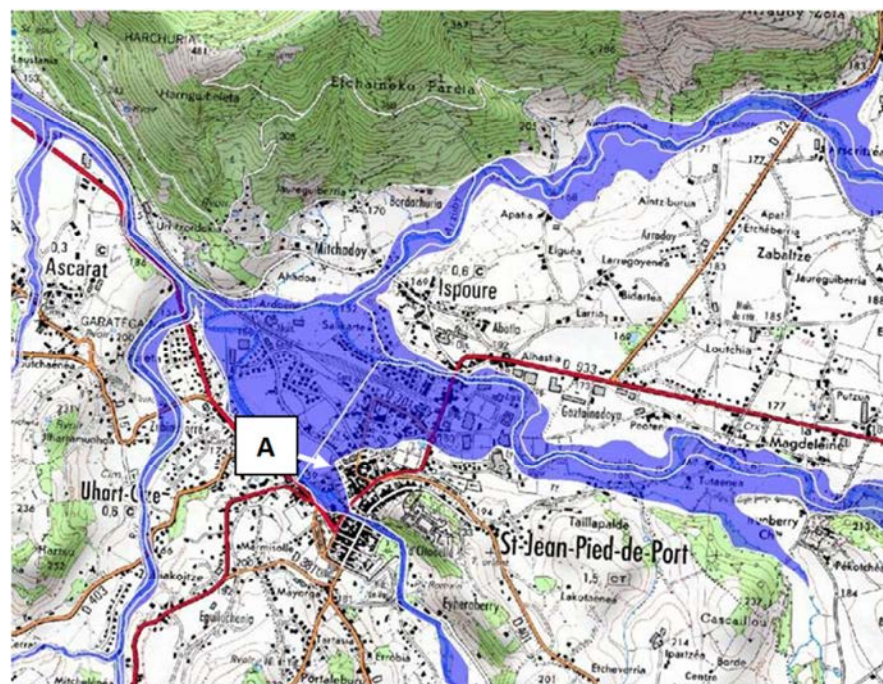


Figure 54 : Limites vectorielles des AZI sur fond SCAN25 – commune de St Jean Pied de Port. Le polygone bleu inclus les morphologies du lit mineur jusqu'à la terrasse alluviale. Certaines limites ne correspondent pas au document fourni par la DDTM (cf. A sur les figures)

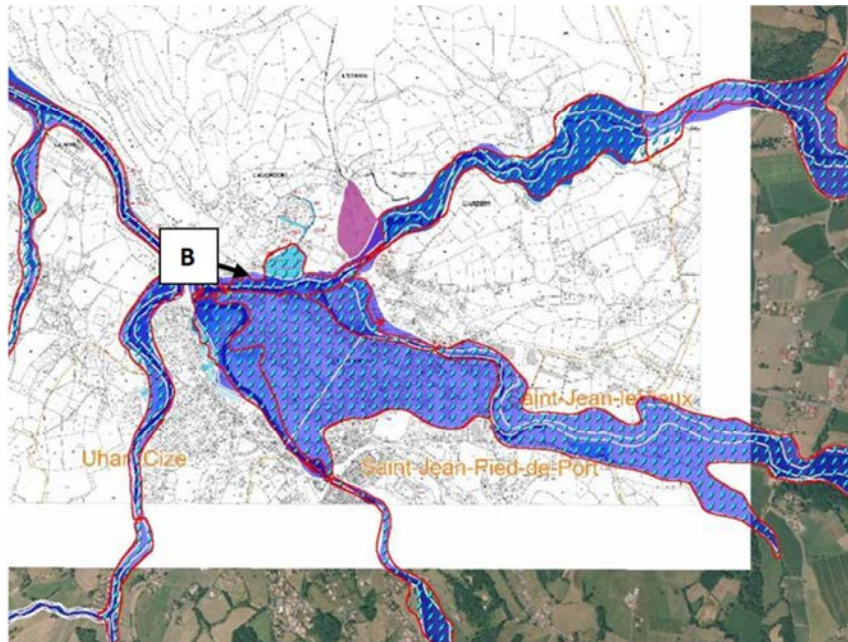


Figure 55 : L'enveloppe du phénomène Inondation rapide prend en compte les secteurs à aléa moyen à fort (B sur la figure) d'après les cartes de l'aléa (dossier enquête publique – DDTM64 – version N°6 du 26/09/2011). Les secteurs impactés n'apparaissent pas sur les cartes AZI fournies.

6.3 – Crue torrentielle

6.3.1 – Définition

La classe des crues torrentielles correspond aux phénomènes d'inondations, où les transports solides peuvent jouer un rôle important, dans les parties amont des cours d'eau. Une limite entre les inondations rapides et les crues torrentielles a dû être fixée.

Par convention (Guide PPR Inondation), cette limite correspond à un temps de concentration de 12 heures et à des pentes du cours d'eau de quelques unités de pour cent ; la taille des bassins versants dépasse alors une à quelques centaines de km². Elle correspond également à une gestion du risque pouvant être différente (par exemple les systèmes d'alerte).

6.3.2 – Critères de reconnaissance

En fonction de la répartition spatiale du réseau hydrographique, chaque drain affecté par le phénomène de crue torrentielle a été analysé conjointement avec la carte des pentes « seuillée » à 25° et avec la carte des dénivelés (MNE). De plus la morphologie de chaque drain a été prise en compte en privilégiant les drains rectilignes par rapport aux drains fortement méandriformes pour l'affectation au phénomène considéré. Le réseau hydrographie a été hiérarchisé suivant la classification de Strahler pour ne privilégier que les premiers ordres ; il s'agit des biefs situés en tête de bassin et considérés comme les plus susceptibles d'être affectés par les crues torrentielles.

6.3.3 – Principales difficultés rencontrées

Plusieurs informations d'échelle et de précisions différentes ont été consultées:

- ✓ Carte des « délimitations des zones de crue torrentielle et d'inondations rapides » – p51-52 du CCTP
- ✓ Enveloppes des phénomènes historiques
- ✓ Cartes AZI (format raster pdf)
- ✓ SIG vectoriel AZI (fourni en fin de projet)

Beaucoup de petits cours d'eau n'ont pas été pris en compte dans la cartographie informative des crues torrentielles. Les critères d'exclusion ont été fixés comme suit par rapport à la photo-interprétation :

- ✓ L'échelle de visualisation
- ✓ La topographie locale
- ✓ La longueur des biefs
- ✓ La morphologie des biefs
- ✓ Les traces de présence d'eau

Même après adaptation des échelles de travail, certains cours d'eau restent difficiles à cartographier sans « zoom » supplémentaire. Ainsi dès lors qu'un cours d'eau présente un certain degré de « méandrisation » attestant d'un potentiel de dépôt, que sa pente n'excède pas quelques degrés (6° degrés en moyenne sur une distance $> 500\text{m}$ correspondant environ à 10 cm sur la carte au 1/5000) et qu'il n'est pas représenté sur les cartes AZI et/ou réglementaires, celui-ci est exclu de la cartographie informative. Ce choix peut être discutable mais présente néanmoins l'avantage de ne pas surcharger en information non contrainte, des secteurs peu susceptibles d'être affectés par de tels phénomènes qui apparaîtraient dès-lors sur-évalués.

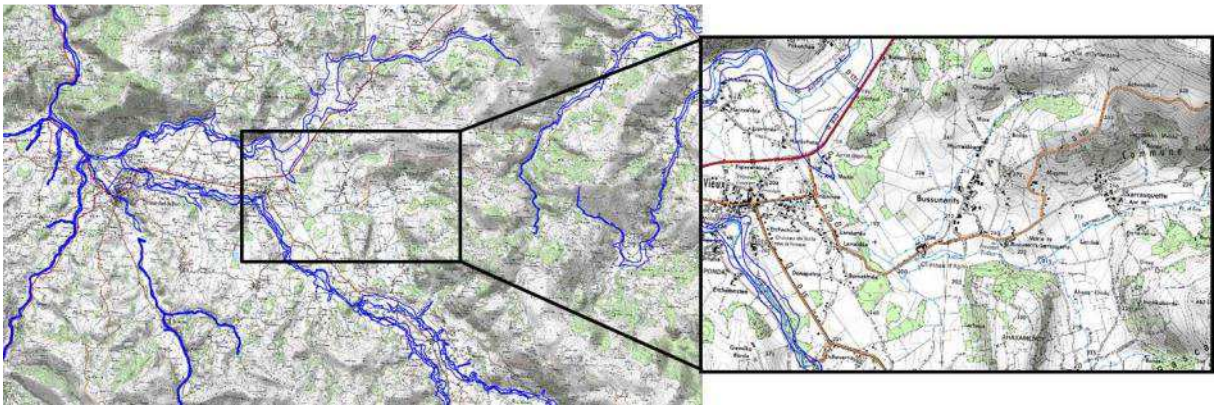


Figure 56 : Exemple de cours d'eau non présents dans les limites réglementaires des cartes AZI (en bleu sur la figure)

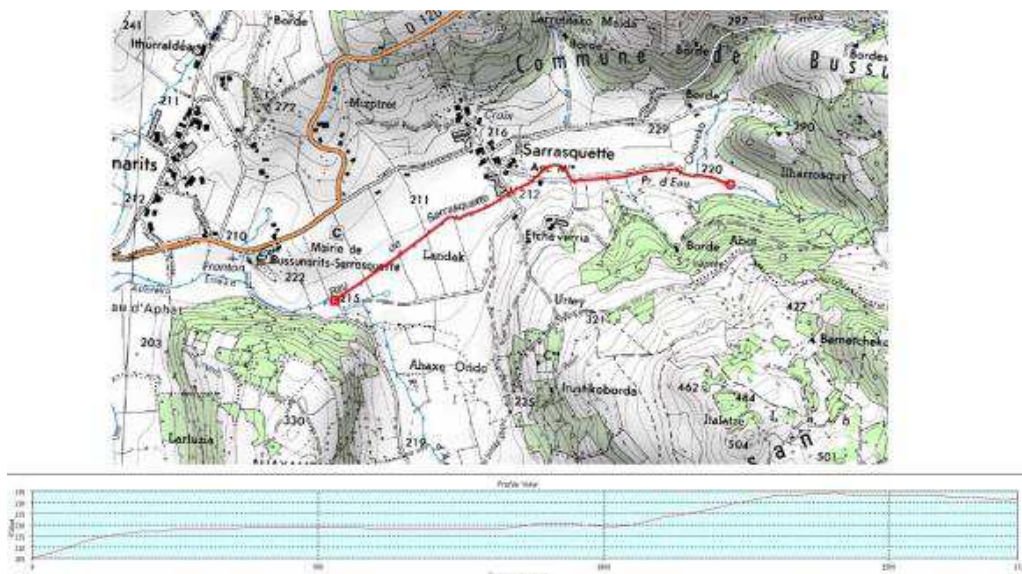


Figure 57 : Profil topographique le long du ruisseau de Sarrasquette entre les côtes 235m (ouest) et 205m (est) d'après le MNE. Longueur du profil = 1725m. Pente = 1,7%. Ce type de drain n'est pas représenté dans la cartographie informative.

Comme le montre la figure 58, les contours du phénomène inondation respectent la topographie locale. Dans cet exemple par rapport à la courbe de niveau 130m (flèches noires sur la figure), la limite a été ajustée par photo-interprétation. Au niveau du pont d'Eyhéra Sarria, le thalweg s'élargit et la pente devient plus faible limitant ainsi le potentiel torrentiel et érosif du ruisseau. Nous avons donc choisi de reproduire cette morphologie en doigt de gant afin de mieux marquer la limite entre les deux phénomènes. L'interrelation est matérialisée par une limite commune qui suit le cours d'eau classé en crues jusqu'à sa confluence avec la rivière Erréka Lakako.

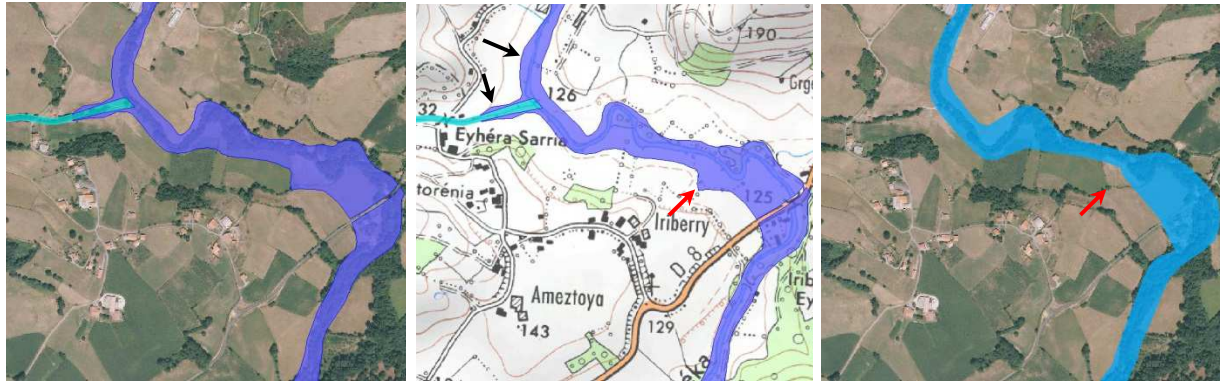


Figure 58 : Illustration de la zone de confluence du lieu-dit Eyhéra Sarria (Bassin Cize). rive gauche de l'Erréka Lakako),

La figure 58 illustre également les modifications apportées à l'enveloppe du phénomène inondations rapides dans le secteur. L'échelle du 1/5000 permet de caler la limite externe correspondant à la crue centennale en tenant compte de la morphologie locale observée et également marquée sur la carte topographique. De plus la présence d'un cours d'eau venant de l'ouest dans ce secteur (flèche rouge sur la figure) oblige à ajuster l'enveloppe. Il s'agit donc ici d'une « transposition modifiée » (cf. chapitre 5.2.2).

Dans le cadre de l'étude, une carte de situation des limites entre les deux classes de crues à l'échelle du massif Pyrénéen a été fournie par la DREAL Aquitaine. Cette carte à l'échelle du 1/500000 est illustrée sur la figure 59. Les tronçons des cours d'eau affectés par les inondations rapides y sont figurés en bleu clair, les cours d'eau affectés par les crues torrentielles en bleu foncé.



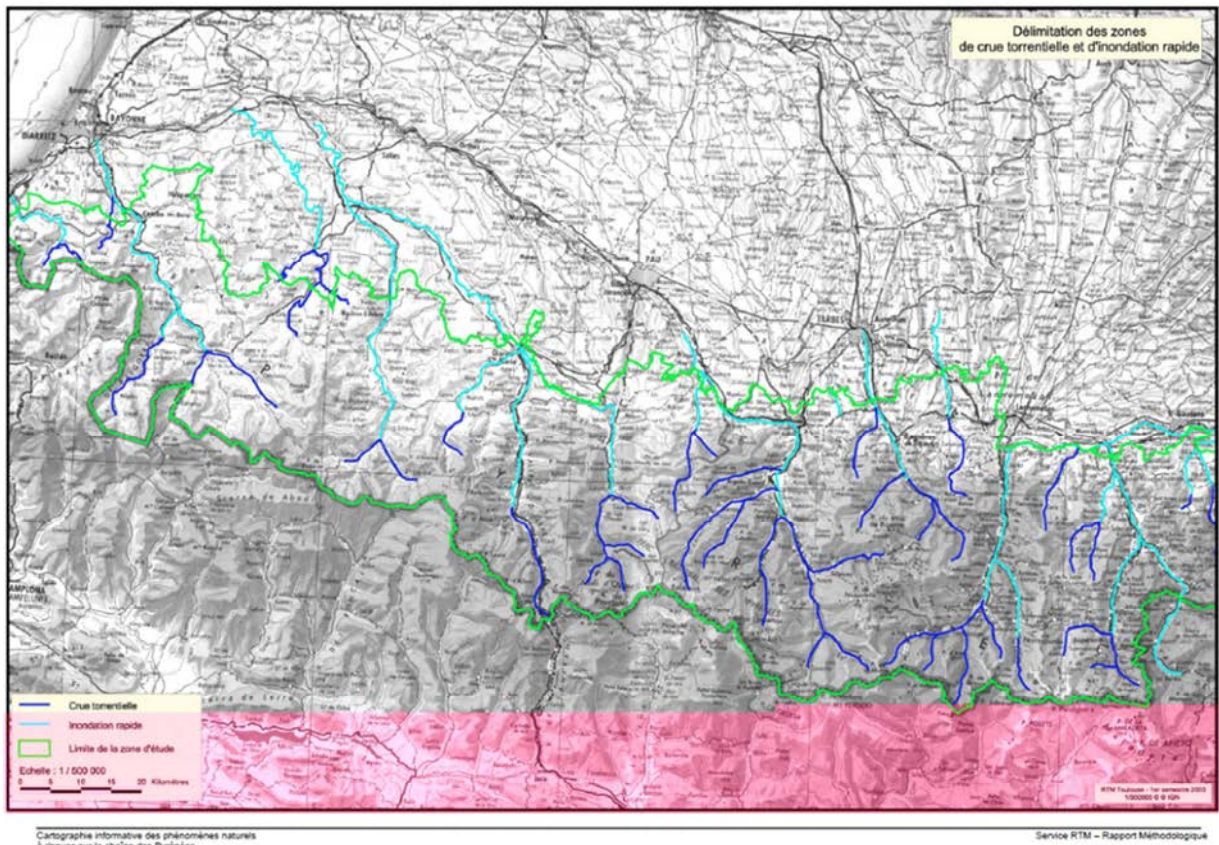


Figure 59 : Carte de situation des limites entre les deux classes de crues. Document extrait du CCTP.

Dans le document intitulé *CCTP_annexe1_rapport_methodo_carto* du cahier des charges, dans le chapitre consacré aux crues torrentielles et inondations rapides (page 50 - chapitre 4), il est mentionné de manière univoque que la distinction entre les deux phénomènes outre la difficulté d'en déterminer la limite commune, nécessite de prendre comme référence le document cartographique qui fixe cette limite. Le document technique stipule en outre que tout cours d'eau non représenté ou non classé en inondation rapide a été rattaché à la classe crues torrentielles. Ceci suppose que tout drain situé en amont de la limite est à rattacher aux crues torrentielles puisque situé dans des secteurs où la pente est considérée comme suffisante. Les cours ou partie de cours d'eau situés en aval de cette limite ont été classés en inondations rapides et ce même en cas de changement de pente et/ou présence d'un resserrement morphologique pouvant augmenter la vitesse d'écoulement, (cf. p 53 du CCTP).

Compte tenu de la grande différence entre l'échelle de ce document et l'échelle de la photo-interprétation, dans certains secteurs la limite entre les deux phénomènes a été modifiée vers l'amont généralement au détriment des crues torrentielles tout en tenant compte de la morphologie locale et de la pente. L'exemple de la figure 60 illustre cette modification.

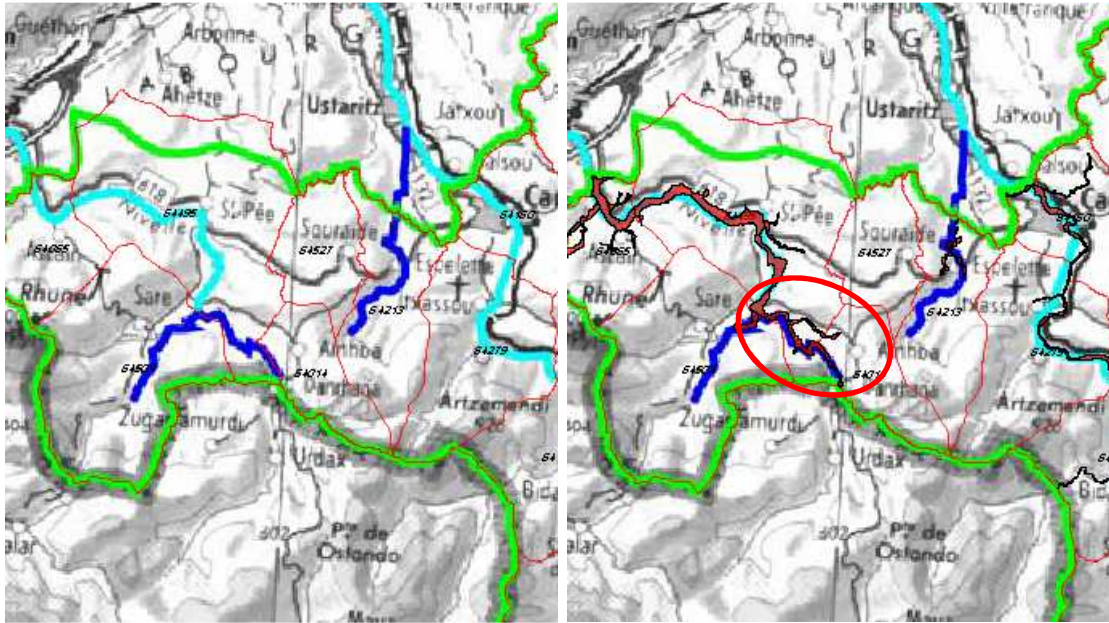


Figure 60 : En rouge, modification de l'enveloppe I par rapport au document de référence. Les critères de pente, et d'hydromorphologie oblige à réattribuer certains cours d'eau classés en crues en inondations rapides.

6.4 – Ravinement

6.4.1 – Définition

Les ravinelements sont définis comme un entraînement de matériaux sur les versants ou talwegs (érosion de surface) ou un surcreusement de la surface topographique (ravinement) de terrains meubles ou peu indurés par de petits talwegs (ravines), qui ne sont pas le siège d'écoulement permanent. Cette définition implique la présence conjointe de ravinelements concentrés (rigoles et ravines organisées) et de ravinelements généralisés, correspondant à un stade plus avancé qui se traduit par une évolution et une coalescence des ravines vers l'amont.

6.4.2 – Critères de reconnaissance

La photo-interprétation de ce phénomène s'est essentiellement basée sur l'analyse comparative des photographies aériennes récentes et anciennes en vision stéréoscopique par anaglyphe 3D. L'analyse de la couverture géologique a permis de localiser des zones potentiellement sensibles aux ravinelements que sont les zones de dépôts glaciaires et fluviaux (terrasses), ainsi que les couvertures marneuses et la présence de schistes.

Tout comme pour les avalanches, nous avons utilisé le MNE avec un seuil sur les valeurs de pente supérieures à 20°. La photo-analyse s'est attachée à discriminer les zones affectées par les ravinelements visibles sur les photographies aériennes, telles que les zones d'arrachement et la coalescence de ravines. Après avis du Comité de Pilotage, aucune délimitation prédictive des ravinelements n'a été réalisée ce qui évite en outre une surcharge d'enveloppes possibles pouvant nuire à la pertinence de l'information et à la lecture des cartes.

De ce fait, dans le champ « STATUT » de la table attributaire de l'objet S_RAVI, l'attribut « observé » correspond aux ravinelements provenant de la base de données historicité ainsi que de l'observation faite sur le terrain. L'attribut « présumé » correspond quant à lui aux limites provenant de la photo-interprétation.

6.4.3 – Principales difficultés rencontrées

L'échelle au 1/25000 n'est pas adaptée à une analyse précise et exhaustive de ce phénomène. En effet, il est relativement difficile de cartographier les limites souvent subtiles entre ravinement et crue torrentielle notamment dans les secteurs situés en tête de bassin versant. Il a été décidé la encore d'abaisser l'échelle de reconnaissance au 1/3000, le report se faisant lui au 1/5000.



Figure 61 : Emprise des enveloppes historiques des ravinements à l'échelle 1/25000



Figure 62 : Visualisation à l'échelle 1/3000 du secteur compris dans le rectangle de la figure 61 et montrant la sous-évaluation du phénomène

Peu de cartes réglementaires sont disponibles pour ce type de risque. Les seules données utilisées ont été les données d'historicité qui ne comprenaient toute fois qu'un nombre très limité d'enveloppes. Conformément à la méthodologie présentée, les enveloppes de ravinements ne présentant aucune information historique rattachée à la table attributive ou ne montrant sur les photographies aucun indice morphologique avéré ont été exclu de la carte informative (cf. figure 63).

Notons que certaines enveloppes étaient situées dans des secteurs en forêt ; il apparait peu probable en l'absence d'information de terrain, qui aurait dû de fait être présente dans la table d'attribut, que ces enveloppes aient une réalité avérée d'autant plus que l'observation des photographies anciennes n'apporte aucune indication dans ce sens.

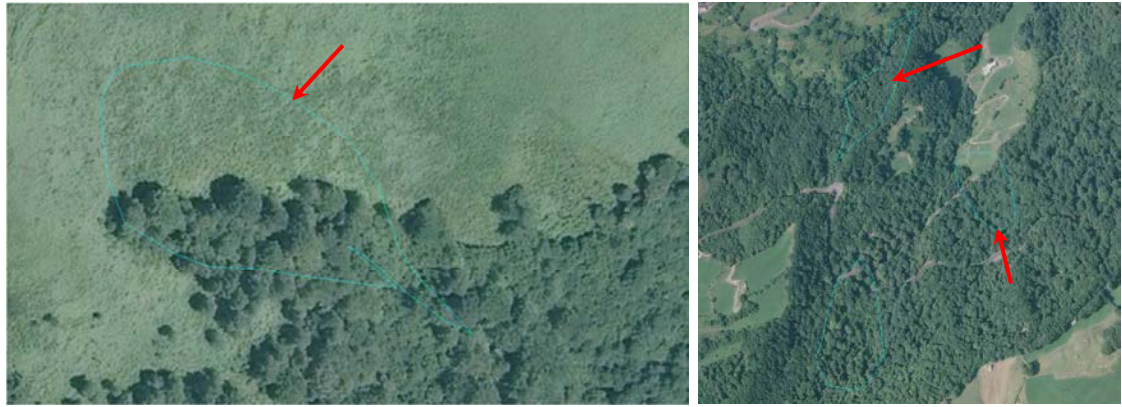


Figure 63 : Exemples d'enveloppes non retenues dans la cartographie CIPRIP. Ces enveloppes sont situées en pleine forêt sans information rattachée au table attributaire, soit le site ne montre aucun indice de ravinement (même sur les photographies anciennes)

6.5 – Chutes de blocs

6.5.1 – Définition

Les chutes de blocs sont des mouvements rapides, discontinus et brutaux résultant de l'action de la pesanteur et affectant des matériaux rigides et fracturés tels que les falaises calcaires, gréseuses ou les roches cristallines. Ces chutes se produisent par basculement, rupture de pied, glissement banc sur banc, à partir de falaises, d'escarpements rocheux, de moraines, de blocs provisoirement immobilisés sur une pente.

Elles peuvent être provoquées par des discontinuités physiques de la roche, les plus importantes étant les multiples fractures qui découpent les falaises et les affleurements rocheux, par une desquamation superficielle de la roche, résultat d'une altération chimique par les eaux météoriques, mais aussi à cause d'une action mécanique, telle que le renversement d'arbres ou des ébranlements d'origine naturelle tels que les séismes ou artificiels comme les activités humaines, et enfin par des processus thermiques tels que l'action du gel et du dégel et/ou d'hydratation et de déshydratation de joints inter-bancs.

Il a été demandé de regrouper les différentes appellations (pierres, blocs, éboulement ...) sous le seul terme de « chute de blocs » ; ces distinctions ont une grande importance lorsque l'on traite la notion d'aléa, cependant elles en ont beaucoup moins lorsqu'il s'agit de cartographier l'emprise du phénomène à titre informatif.

6.5.2 – Critères de reconnaissance

L'essentiel de la photo-analyse visait à la reconnaissance des ressauts rocheux, des surplombs, des corniches, des crêtes, des pentes d'éboulis et des blocs isolés. La consultation des cartes géologiques n'apporte qu'assez peu d'information pertinente pouvant aider à repérer les zones favorables. En effet d'une manière générale ces phénomènes affectent des versants abrupts et bien dégagés permettant d'observer facilement le comportement structural des affleurements. Les phénomènes affectent surtout des roches compétentes à la lithologie variable mais dont le réseau de fractures selon sa densité et son développement favorisera les chutes de blocs par détachement.

Théoriquement, il est admis qu'une pente supérieure à 30° est nécessaire et suffisante pour les départs de chutes de blocs. A partir du MNE, la carte des pentes a été utilisée pour faciliter le repérage de ces secteurs potentiels en fonction de la lithologie.

Les zones de haute montagne à faible enjeux sont particulièrement concernées par ce phénomène, comme dans le cas des avalanches, puisque le relief est fort et les affleurements rocheux et les falaises omniprésents. Si l'on se base sur les critères théoriques, consistant à retenir comme zone de départ tous les ressauts rocheux actifs, une très grande partie des secteurs de haute montagne devrait être considérée et cartographiée. Pour éviter une surcharge des cartes et un meilleur confort de lecture, la

TTI Production

S.A.S. AU CAPITAL DE 200.000,00 € Siège Social : 136 rue GUY ARNAUD, 30900 NIMES, France
www.tti.fr - info@tti.fr - Tel : +33 (0)4 66 21 20 25 / (0)5 59 02 67 33



cartographie a donc été simplifiée dans ces secteurs. Il a parfois été pris en compte comme limite amont, un ressaut rocheux ou une rupture de pente bien marqué dans le paysage et ne correspondant pas forcément à un ressaut « actif » (cf. figure 64).

L'atténuation progressive de la pente et la présence d'éboulis laissent peu d'ambiguïté sur la délimitation des zones d'arrêt des chutes de blocs. La photo-interprétation permet à elle seule une délimitation satisfaisante bien que simplifiée sans qu'il soit nécessaire de parcourir le terrain pour affiner l'analyse. Là encore pour éviter de surcharger la carte même s'il s'agit en générale de secteurs sans enjeux, certaines enveloppes apparaissent moins étendues que la cartographie historique car ces ruptures de pente constituent des réceptacles dans lesquels sont piégés les blocs qui, de par une pente trop faible, ne peuvent plus être mobilisés (cf. figure 65).

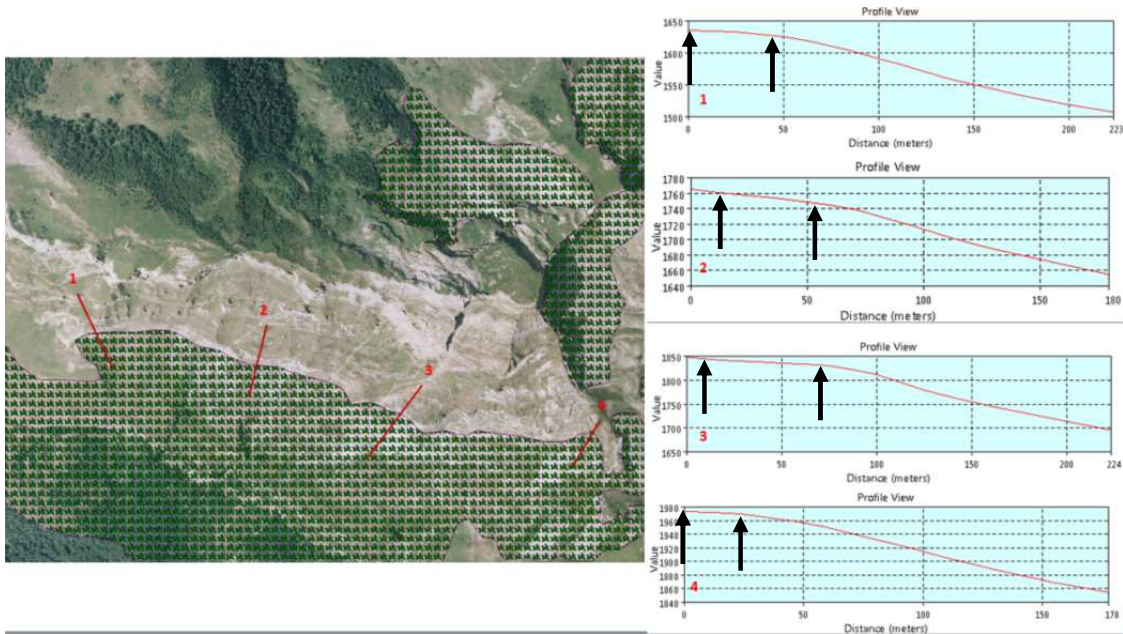


Figure 64 : Illustration de la prise en compte des ruptures de pente pour la délimitation de la zone de départ des chutes de blocs sur le versant sud du Pic de Cézy. Les flèches marquent l'emprise spatiale des zones à plus faible pente sur les profils topographiques 1 à 4.



Figure 65 : Secteur du Pic de Cézy. Les pointillés rouges soulignent des ressauts ou crêtes intermédiaires créés par des lithologies compétentes au sein de l'unité des calcaires gréseux du Santonien. Ils créent en contrebas des zones de faible pente jouant le rôle de « piège » au sein desquels les blocs s'immobilisent.

6.5.3 – Principales difficultés rencontrées

A l'échelle du 1/25000 il peut s'avérer difficile d'identifier les zones d'arrêt surtout lorsqu'elles sont marquées par des blocs isolés de petite taille ; la difficulté est accrue s'il s'agit de caractériser le type d'éboulis en fonction de la taille des constituants (pierres, blocs, éboulements). Ici encore, l'échelle du 1/5000 a été retenue en accord avec le COPIL.

Les zones d'arrêt correspondent à la limite la plus aval du phénomène englobant au minimum les indices validés d'arrivée des blocs lors d'évènements passés. Leur délimitation précise est délicate. Le but de l'étude n'étant pas la modélisation mathématique de ces zones d'arrêt, nous les avons appréciées visuellement en utilisant la photo-analyse 3D, avec l'appui du MNT et de différents seuillages sur les pentes. Cela a permis d'affiner la cartographie en fonction de l'adoucissement de la pente et de la présence ou non de blocs tout en tenant compte (de manière qualitative) des conditions potentielles de départ (volumes, hauteur de chute initiale, nature et fractionnement de la roche, présence de végétation, ...).

La phase documentaire n'a pas apporté d'information pertinente pouvant être avantageusement exploitée. Cependant la consultation des phénomènes historiques répertoriés a permis de repérer les zones préférentielles pour se concentrer sur une cartographie plus détaillée et mieux contrainte par les critères de surface observés sur les photographies et les cartes topographiques.

6.6 – Glissements

6.6.1 – Définition

Nous considérerons ici le phénomène de glissement comme un déplacement généralement lent (quelques millimètres par an à quelques mètres par jour) sur une pente, le long d'une surface de rupture identifiable (surface de cisaillement), d'une masse cohérente de terrains meubles (ou rocheux), de volume et d'épaisseur variable. Cette surface est généralement courbe (glissement circulaire), mais elle peut aussi se développer à la faveur d'une discontinuité préexistante telle qu'un joint de stratification (glissement plan). Les profondeurs des surfaces de glissement sont très variables : de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres, voire la centaine de mètres pour certains glissements de versant. L'évolution des vitesses de déplacement peut connaître une phase d'accélération rapide.

Les coulées de boue et les phénomènes de fluages sont rattachés à la classe des glissements. Ces derniers sont des mouvements lents affectant des matériaux rendus plastiques par une augmentation de la teneur en eau (formations argileuses le plus souvent), sur de faibles pentes. Ils résultent d'une déformation gravitaire continue d'une masse de terrains non limitée par une surface de rupture clairement identifiée.

Les coulées de boue (phénomène de solifluxion) sont quant à elles, des mouvements rapides d'une masse de matériaux remaniés, à forte teneur en eau et de consistance plus ou moins visqueuse. Elles prennent le plus fréquemment naissance dans la partie frontale d'un glissement de terrain, ou aux points de concentration d'eaux souterraines. Le terme de coulée de boue est cependant parfois associé aux écoulements superficiels très chargés, ou peut être lié au phénomène de ravinement. Cependant, par souci de simplification, les coulées boueuses ont été rattachées à la classe des glissements dans la mesure où il s'agit le plus souvent de phénomènes en continuité géographique.

6.6.2 – Critères de reconnaissance

La documentation existante correspondait aux cartes géologiques ainsi qu'à la base de données historicité fourni par la DREAL Aquitaine. Certaines enveloppes des évènements



provenant de la base de données historicité ont été reprises par photo-interprétation. D'autres enveloppes ont été considérées comme suffisamment précises pour être transposées telles quelles. Comme pour les autres phénomènes, les enveloppes n'ayant pas d'expression géomorphologique identifiable sur les images ni de critères lithologiques favorables d'après les cartes géologiques, et n'ayant aucune information rattachée à la table attributaire, n'ont pas été reprises dans la cartographie finale (cf. figure 66). Enfin certaines enveloppes ont été rattachées à un autre type de phénomène compte tenu des conditions géomorphologiques locales (cf. figure 67).



Figure 66 : Exemple d'enveloppes de glissements non validées pour la cartographie CIPRIP. Aucun critère de mouvements mécaniques, de traces d'arrachements amont n'est observable sur les photographies aériennes récentes ou anciennes. L'enveloppe située dans la forêt a également été invalidée.



Figure 67 : Exemple d'enveloppe de glissements non validées pour la cartographie CIPRIP. Elles ont été transposées dans la couche ravinements après visite terrain de par leur étroite correspondance avec des thalwegs peu marqués mais bien présents.

6.6.3 – Principales difficultés rencontrées

Le phénomène de glissement peut-être caractérisé par deux types de dynamique si l'on distingue le temps de « maturation » des paramètres menant au déclenchement du phénomène, du glissement lui-même dont la dynamique est instantanée.

La genèse du phénomène est également étroitement liée à la teneur en eau des terrains et donc aux phénomènes d'infiltration qui est généralement un processus lent difficile à appréhender sur photographies aériennes notamment lorsqu'une seule date est disponible. Seule l'expression en surface des prémices du glissement c'est-à-dire la présence de loupes d'arrachement coalescentes ou non, d'une zone de ravinements anormalement dense et active etc... lorsqu'elles sont observées sur les photographies peuvent attester du phénomène.

Là encore, l'échelle de la photo-interprétation a été ramenée au 1/5000 dans le but d'améliorer la photo-analyse notamment au niveau de la détection des arrêtes des falaises mais surtout des limites en aval des éboulis et la présence de bourrelets morphologiques. Certains secteurs ont nécessité une observation au 1/3000 en maintenant l'échelle de report au 1/5000.

Les informations présentes sur la carte géologique concernant la lithologie, les pendages, la schistosité et la présence de fractures ont permis une localisation plus précise des sites favorables. La cartographie informative s'est donc basée sur les glissements repérés par photo-interprétation (statut « présumé ») et sur les glissements d'âge géologique issus de la carte du BRGM (statut « observé »).

6.7 – Affaissements

6.7.1 – Définition

Les affaissements regroupent au sein d'une même catégorie différents phénomènes répondants à des caractéristiques principales communes. La composante verticale est prédominante et l'amplitude généralement importante est générée par des processus de dissolution ou de soutirage. On regroupera donc sous cette même appellation les effondrements et les affaissements.

Les effondrements sont des mouvements gravitaires à composante essentiellement verticale, qui se produisent de façon plus ou moins brutale. Ils résultent de la rupture des appuis ou du toit d'une cavité souterraine préexistante. Cette rupture initiale se propage verticalement jusqu'en surface en formant une excavation.

Les affaissements sont des dépressions topographiques en forme de cuvette à grand rayon de courbure (plusieurs dizaines de mètres) dues au fléchissement lent et progressif des terrains de couverture avec ou sans fractures ouvertes. Des efforts de flexion, de traction et de cisaillement ainsi que des tassements différentiels peuvent se manifester dans les zones de bordure. Les affaissements peuvent, dans certains cas, être le signe annonciateur d'effondrements.

6.7.2 – Critères de reconnaissance

Les affaissements, sont liés à des processus de dissolution naturelle de roches carbonatées ou évaporitiques ou des phénomènes de suffosion, terme qui regroupe les processus d'érosion souterraine (enlèvement de matière sans dissolution).

Les cartes géologiques permettent de cibler les secteurs où de telles roches sont présentes. On citera en exemple les calcaires à Toucasia de l'Urgonien (Aptien supérieur) des chaînons béarnais qui sont le siège de nombreux affaissements et effondrements qui se traduisent sur les surfaces structurales des couches géologiques par la présence de dolines (ou Lapiez dans les calcaires des cañons d'âge Coniacien à Santonien en Aspe et Soule). Celles-ci peuvent être coalescentes ou être alignées le long de failles sous-jacentes non directement exposées.





Figure 68 : Exemple d'un réseau de dolines dans les calcaires Urganien d'âge aptien supérieur du Moule de Jaut (vallée d'Ossau). On notera l'alignement des dolines le long d'accidents nord-sud ou est-ouest le long desquels les phénomènes de dissolution sont actifs.



Figure 69 : Exemple d'un réseau de dolines et Lapiez dans les calcaires des cañons d'âge Coniacien-Santonien de la région d'Arette

6.7.3 – Principales difficultés rencontrées

La cartographie existante était réduite aux vecteurs recensés dans l'étude d'historicité. La localisation des gouffres et des grottes sur les cartes topographiques nous a permis d'une part de contraindre la couche historicité mais également de repérer des environnements géologiques équivalents susceptibles d'être affectés par ce type de phénomène. Conformément à la méthodologie utilisée, les enveloppes d'historicité ne présentant pas d'expression de surface clairement identifiable, non corroborées par l'examen des cartes géologiques et topographiques, ou encore n'ayant pas d'information rattachée à la table attributive, n'ont pas été retenues dans la cartographie finale (cf. figure70).

La figure 70 donne l'exemple d'une enveloppe historicité située en rive gauche du gave d'Aspe juste en aval du Lac de Peilhou située dans les schistes et grès du Namurien. Ces formations à dominante pélitique sont a priori peu favorables à la formation d'affaissements ou d'effondrements.

Comme pour les phénomènes précédents, l'échelle de photo-analyse a été modifiée pour une meilleure détection des paramètres de surface favorables à la formation des affaissements ou consécutifs à leur effondrements.



Figure 70 : Exemple d'une enveloppe d'affaissement non retenue dans la cartographie informative. Elle est située intégralement dans une zone de forêt sans expression morphologique avérée. La géologie sous-jacente est constituée par les schistes et grès pélitiques du Culm (Namurien) peu favorables à des phénomènes de dissolution.

7 – Contrôle terrain et consolidation des résultats

7.1 – Déroulement de la campagne de terrain

La troisième étape consistait en la phase de contrôle terrain. Elle découle de la phase précédente qui a permis d'identifier certains secteurs clés ou certains phénomènes dont le contrôle s'avérait nécessaire. Elle prépare également la phase suivante en permettant de corriger et de mettre à jour la photo-interprétation qui peut dans certains cas être insuffisante. On peut évoquer par exemple le cas de certains critères d'identification comme les laisses de crues ou la limite avale d'une chute de blocs dont les éléments peuvent avoir des dimensions inférieures à la résolution des photographies aériennes ou être masqués par la végétation. Bien que primordiale, cette phase est malheureusement très consommatrice de temps et ne peut être envisagée comme étant la phase essentielle du projet.

Les visites de terrains ont été réalisées dans le but de valider et de compléter l'étape de photo-interprétation. L'approche terrain a permis une vision concrète des indices et des caractéristiques spécifiques à chaque phénomène à risque, tels que les laisses de crues, les limites de chutes de blocs, les arbres couchés dans les couloirs avalanches, les indices géomorphologiques et de végétation concernant les glissements de terrain. Le choix des visites a été fait selon les secteurs ou les enjeux sont importants et où des problèmes subsistaient après la photo-interprétation.

Cette étape du travail a cependant été réduite. En effet, il a été convenu que cette phase serait écourtée en faveur d'une photo-interprétation à l'échelle plus détaillée du 1/5000. De ce fait, seuls les bassins d'Ossau et d'Aspe ont été parcourus lors de la campagne de terrain qui aura duré 10 jours. Les postes d'arrêts sont illustrés par des points rouges sur la figure 71.





Figure 71 : Plan de position des itinéraires de terrain sur les bassins Ossau et Aspe-Barétous

7.2 – Choix des sites

Suite à la campagne de terrain, 49 fiches ont été réalisées, correspondant aux 49 arrêts réalisés sur les deux bassins. Elles sont fournies en Annexe et se présentent comme illustré sur la figure 72. Chaque fiche est reliée à un arrêt. La localisation des phénomènes observés est reportée sur un fond SCAN25 ainsi que sur le fond de la BD Ortho avec les coordonnées GPS exprimées en latitude et en longitude.

Le bassin visité, la commune de rattachement de l'évènement, et le risque observé sont indiqués pour une lecture optimisée. De même, les coordonnées géographiques des photographies d'observation sont reportées sur chaque fiche ainsi qu'un commentaire explicatif sur les corrections à apporter sur la carte informative de la phase de pré-analyse.

L'ensemble des fiches de terrain est fourni en annexe de ce rapport.



Cartographie informative des phénomènes naturels à risques sur la chaîne des Pyrénées			
Date : Mardi 5 Août 2014 Commune : Laruns Bassin : Ossau Toponymie : Fabrèges Type de risque : Ravinement	N° arrêt : 18	GPS arrêt : Lat : 42° 52' 54" Lon : 0° 23' 53"	
Localisation scan 25 : 	Localisation BD Ortho : 		
Photo GPS : 3831 	Autres photos : 		
Commentaires : Ravinement non validé – plutôt Crue torrentielle – Ecoulement pérenne			
Cartographie informative des phénomènes naturels à risques sur la chaîne des Pyrénées			
Date : Mardi 5 Août 2014 Commune : Bielle Bassin : Ossau Toponymie : Bois du Boilla Type de risque : Ravinement – Crue torrentielle	N° arrêt : 21	GPS arrêt : Lat : 43° 03' 05" Lon : 0° 27' 10"	
Localisation scan 25 : 	Localisation BD Ortho : 		
Photo GPS : pas de photos GPS Autres photos : 			
Commentaires : Glissements multiples superposés à ravinement mais plutôt crues torrentielles			
Cartographie informative des phénomènes naturels à risques sur la chaîne des Pyrénées			
Date : Jeudi 7 Août 2014 Commune : Accous Bassin : Aspe Toponymie : Guiraute Type de risque : Inondation rapide	N° arrêt : 38	GPS arrêt : Lat : 42° 58' 45" Lon : 0° 36' 29"	
Localisation scan 25 : 	Localisation BD Ortho : 		
Photo GPS : 3848 	Autres photos : 		
Commentaires : 1/ Limite zone inondation qui a été révisée – Limite historique non validée du côté d'Accous de la nationale 2/ Ravinements en face			
Cartographie informative des phénomènes naturels à risques sur la chaîne des Pyrénées			
Date : Jeudi 7 Août 2014 Commune : Sarrance Bassin : Aspe Toponymie : Bordenouwe Type de risque : Affaissement	N° arrêt : 47	GPS arrêt : Lat : 43° 02' 38" Lon : 0° 38' 41"	
Localisation scan 25 : 	Localisation BD Ortho : 		
Photo GPS : 3855 Autres photos : 			
Commentaires : Gouffre non cartographié sur les cartes IGN			

Figure 72 : Exemple de fiches de terrain



8 – Synthèse et cartographie finale

Le lecteur se référera pour cette partie aux planches A3 à l'échelle 1/25000 fournies en Annexe. Les paragraphes suivants détaillent la structure SIG de chaque couche de phénomènes avec les attributs communs et spécifiques relatifs.

8.1 – Carte informative des Avalanches

La catégorie « Avalanche » regroupe trois objets vectoriels correspondant chacun à un type de géométrie (surfactive, linéaire et linéaire orienté). Ces objets sont résumés dans le tableau ci-dessous.

RISQUE	OBJET	TYPE D'OBJET	NOM CLASSE
AVALANCHE	Enveloppe	Surfactive	S_AVAL
	Limite	Linéaire	L_AVAL
	Flèche	Linéaire orienté	F_AVAL

Chaque vecteur S_AVAL, L_AVAL et F_AVAL a une table attributaire qui lui est propre. Ces tables attributaires sont illustrées dans les trois tableaux ci-après. Concernant les enveloppes surfactives, la classe est nommée S_AVAL, elle supporte les attributs suivants

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
Tous les attributs communs			
CLR_SENSIB	Couloir sensible recensé par RTM	00 : non renseigné 01 : oui 02 : non	Booléen (o/n)
STATUT	Caractérisation du phénomène	01 : Observé 02 : Présumé	Caractère, 2

Concernant l'enveloppe linéaire, celle-ci est nommée L_AVAL. C'est un objet vectoriel linéaire correspondant à la limite externe de l'enveloppe surfactive. Ce contour est systématiquement dupliqué sous forme de poly-ligne avec les attributs par défaut (APPROXIM=01 et TOPOLOGIE=01). Si une forte incertitude demeure ou s'il y a un « conflit » topologique, la poly-ligne est découpée en autant de portions qu'il est nécessaire, chacune recevant les valeurs d'attributs adéquates. Ce vecteur supporte les attributs ci-après :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
CODE_LIMIT	Identifiant unique	Code risque (1) + code bassin (2) + N° ordre objet (5)	Caractère, 8
APPROXIM	Certitude concernant le tracé de la portion de limite	00 : Limite certaine 01 : Limite incertaine	Caractère, 2
TOPOLOGIE	Caractéristique topologique de l'objet linéaire	01 : simple 02 : Commune à 2 polygones contigus 03 : Sécante dans le cas de 2 polygones partiellement superposés	Caractère, 2

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
CODE_FLECH	Identifiant unique		Caractère, 8

Cette flèche montrant la direction du phénomène est à placer au centre (ou à l'endroit le plus parlant) de la zone d'écoulement dès que la lecture de la carte peut prêter à confusion. Elle est constituée d'un arc orienté et doit être numérisée dans le sens d'écoulement de l'avalanche (du haut vers le bas). Dans certains cas, la présence de plusieurs flèches est nécessaire pour comprendre l'ensemble du phénomène. Cet élément sera saisi dans une couche à part dont il conviendra de définir la nomenclature.

8.2 – Carte informative des Inondations rapides

La catégorie « Inondations rapides » regroupe trois objets vectoriels correspondant chacun à un type de géométrie (surfaccique, linéaire et linéaire orienté). Le surfaccique et linéaire correspondent aux enveloppes délimitant le phénomène de référence aux zones de départ et d'arrivée. Le linéaire orienté correspond aux flèches permettant une meilleure lisibilité du sens du mouvement des glissements. Ces objets sont résumés dans le tableau ci-dessous.

RISQUE	OBJET	TYPE D'OBJET	NOM CLASSE
INONDATIONS RAPIDES	Enveloppe	Surfaccique	S_INON
	Limite	Linéaire	L_INON
	Flèche	Linéaire orienté	F_INON

Chaque vecteur S_INON, L_INON et F_INON possède une table attributaire qui lui est propre. Ces tables attributaires sont illustrées dans les trois tableaux ci-après. Concernant les enveloppes surfacciques, la classe est nommée S_INON, elle comprend les attributs suivants :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
Tous les attributs communs			
CODE	Identifiant unique de l'enveloppe	Code risque (1) + code bassin (2) + N° ordre objet (5)	Caractère, 8
OCCUP_SOL	Classe CORINE – Occupation du sol		Caractère, 2
COM_OC_SOL	Commentaire complétant OCCUP_SOL		Caractère, 254
DESCRIPTIF	Localisation géographique de l'objet. Nom d'usage		Caractère, 2
EVENEMENT	BD évènement RTM. Identifiant de l'évènement et du site		Caractère, 2
COMMENT	Commentaire publiable		Caractère, 254
SOURCE	Source de l'information		Caractère, 3
SAISIE	Mode de saisie des objets		Caractère, 2
LIEN_ECHAN	Nom et chemin d'accès relatif au fichier texte qui contient la correspondance entre le BE et l'expert RTM		Caractère, 50
TRSP_SOLID	Qualification du débit de matière solide transportée par l'inondation rapide		Caractère, 2
STATUT (attribut spécifique)	Caractérisation du phénomène		Caractère, 2

Concernant les limites linéaires, la classe est nommée L_INON, elle supporte les attributs suivants :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
CODE_LIMIT	Identifiant unique	Code risque (1) + code bassin (2) + N° ordre objet (5)	Caractère, 6
APPROXIM	Certitude concernant le tracé de la portion de limite	00 : Limite certaine 01 : Limite incertaine	Caractère, 2
TOPOLOGIE	Gestion de la contiguïté ou la superposition de 2 enveloppes	01 : simple 02 : Commune à 2 polygones contigus 03: Sécante dans le cas de 2	Caractère, 2

		polygones partiellement superposés	
--	--	------------------------------------	--

Concernant les limites linéaires orientées, la classe est nommée F_INON, elle supporte l'attribut suivant :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
CODE_FLECH	Identifiant unique		Caractère, 8

Comme pour les autres phénomènes, les inondations ont subi un contrôle qualité réalisé par un opérateur tiers. L'intégralité des enveloppes a été passée en revue à une échelle de 1/15000, avec des zooms au 1/5000 réalisés de façon aléatoire sur les quatre bassins. Les limites des enveloppes visualisées ont été confrontées au MNE, au SCAN25, aux photographies aériennes mais aussi aux AZI.

8.3 – Carte informative des Crues torrentielles

La catégorie « Crue torrentielle » ne contient qu'un seul objet vectoriel correspondant à la géométrie surfacique, c'est-à-dire aux enveloppes délimitant le phénomène de référence. Ce vecteur est nommé S_CRUE, et comporte les attributs suivants :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
Tous les attributs communs			
CODE	Identifiant unique de l'enveloppe	Code risque (1) + code bassin (2) + N° ordre objet (5)	Caractère, 8
OCCUP_SOL	Classe CORINE – Occupation du sol		Caractère, 2
COM_OC_SOL	Commentaire complétant OCCUP_SOL		Caractère, 254
DESCRIPTIF	Localisation géographique de l'objet. Nom d'usage		Caractère, 2
EVENEMENT	BD évènement RTM. Identifiant de l'évènement et du site		Caractère, 2
COMMENT	Commentaire publiable		Caractère, 254
SOURCE	Source de l'information		Caractère, 3
SAISIE	Mode de saisie des objets		Caractère, 2
LIEN_ECHAN	Nom et chemin d'accès relatif au fichier texte qui contient la correspondance entre le BE et l'expert RTM		Caractère, 50
TRSP_SOLID	Qualification du débit de matière solide transportée par l'inondation rapide		Caractère, 2
STATUT (attribut spécifique)	Caractérisation du phénomène		Caractère, 2

8.4 - Carte informative des Ravinements

La catégorie « Ravinement » regroupe trois objets vectoriels correspondant chacun à un type de géométrie (surfacique, linéaire et linéaire orienté). Ces objets sont résumés dans le tableau ci-dessous.

RISQUE	OBJET	TYPE D'OBJET	NOM CLASSE
RAVINEMENT	Enveloppe	Surfacique	S_RAVI
	Limite	Linéaire	L_RAVI
	Flèche	Linéaire orienté	F_RAVI

Chaque vecteur S_RAVI, L_RAVI et F_RAVI a une table attributaire qui lui est propre. Ces tables attributaires sont illustrées dans les trois tableaux ci-après.

TTI Production

Concernant les enveloppes surfaciques, la classe est nommée S_RAVI, elle supporte les attributs suivants :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
Tous les attributs communs			
CLR_SENSIB	Couloir sensible recensé par RTM	00 : non renseigné 01 : oui 02 : non	Booléen (o/n)
STATUT	Caractérisation du phénomène	01 : Observé 02 : Présumé	Caractère, 2

8.5 – Carte informative des Chutes de blocs

La catégorie « Chute de blocs » regroupe trois objets vectoriels correspondant chacun à un type de géométrie (surfacique, linéaire et linéaire orienté). Le surfacique et linéaire correspondent aux enveloppes délimitant le phénomène de référence aux zones de départ et d'arrivée. Le linéaire orienté correspond aux flèches permettant une meilleure lisibilité du sens du mouvement des chutes de blocs. Ces objets sont résumés dans le tableau ci-dessous.

RISQUE	OBJET	TYPE D'OBJET	NOM CLASSE
CHUTE DE BLOCS	Enveloppe	Surfacique	S_CHUT
	Limite	Linéaire	L_CHUT
	Flèche	Linéaire orienté	F_CHUT

Chaque vecteur S_CHUT, L_CHUT et F_CHUT a une table attributaire qui lui est propre. Ces tables attributaires sont illustrées dans les trois tableaux ci-après. Concernant les enveloppes surfaciques, la classe est nommée S_CHUT, elle supporte les attributs suivants :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
Tous les attributs communs			
CODE	Identifiant unique de l'enveloppe	Code risque (1) + code bassin (2) + N° ordre objet (5)	Caractère, 8
OCCUP_SOL	Classe CORINE – Occupation du sol		Caractère, 2
COM_OC_SOL	Commentaire complétant OCCUP_SOL		Caractère, 254
DESCRIPTIF	Localisation géographique de l'objet. Nom d'usage		Caractère, 2
EVENEMENT	BD évènement RTM. Identifiant de l'évènement et du site		Caractère, 2
COMMENT	Commentaire publiable		Caractère, 254
SOURCE	Source de l'information		Caractère, 3
SAISIE	Mode de saisie des objets		Caractère, 2
LIEN_ECHAN	Nom et chemin d'accès relatif au fichier texte qui contient la correspondance entre le BE et l'expert RTM		Caractère, 50
TRSP_SOLID	Qualification du débit de matière solide transportée par l'inondation rapide		Caractère, 2
STATUT (attribut spécifique)	Caractérisation du phénomène		Caractère, 2

Concernant les limites linéaires, la classe est nommée L_CHUT, elle supporte les attributs suivants :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
CODE_LIMIT	Identifiant unique	Code risque (1) + code bassin (2) + N° ordre objet (5)	Caractère, 6
APPROXIM	Certitude concernant le tracé de la portion de limite	00 : Limite certaine 01 : Limite incertaine	Caractère, 2
TOPOLOGIE	Gestion de la contiguïté ou la superposition de 2 enveloppes	01 : simple 02 : Commune à 2 polygones contigus 03: Sécante dans le cas de 2 polygones partiellement superposés	Caractère, 2

Concernant les limites linéaires orientées, la classe est nommée F_CHUT, elle supporte l'attribut suivant :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
CODE_FLECH	Identifiant unique		Caractère, 8

Les limites vectorielles des enveloppes des chutes de blocs ont subi un contrôle qualité par vérification visuelle 3D au 1/10000 avec localement des zooms au 1/5000.

8.6 – Carte informative des Glissements

La catégorie « Glissement » regroupe trois objets vectoriels correspondant chacun à un type de géométrie (surfacique, linéaire et linéaire orienté). Le surfacique et linéaire correspondent aux enveloppes délimitant le phénomène de référence aux zones de départ et d'arrivée. Le linéaire orienté correspond aux flèches permettant une meilleure lisibilité du sens du mouvement des glissements. Ces objets sont résumés dans le tableau ci-dessous.

RISQUE	OBJET	TYPE D'OBJET	NOM CLASSE
GLISSEMENT	Enveloppe	Surfacique	S_GLIS
	Limite	Linéaire	L_GLIS
	Flèche	Linéaire orienté	F_GLIS

Chaque vecteur S_GLIS, L_GLIS et F_GLIS a une table attributaire qui lui est propre. Ces tables attributaires sont illustrées dans les trois tableaux ci-après.

Concernant les enveloppes surfaciques, la classe est nommée S_GLIS, elle supporte les attributs suivants :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
Tous les attributs communs			
CODE	Identifiant unique de l'enveloppe	Code risque (1) + code bassin (2) + N° ordre objet (5)	Caractère, 8
OCCUP_SOL	Classe CORINE – Occupation du sol		Caractère, 2
COM_OC_SOL	Commentaire complétant OCCUP_SOL		Caractère, 254
DESCRIPTIF	Localisation géographique de l'objet. Nom d'usage		Caractère, 2
EVENEMENT	BD évènement RTM. Identifiant de l'évènement et du site		Caractère, 2
COMMENT	Commentaire publiable		Caractère, 254
SOURCE	Source de l'information		Caractère, 3
SAISIE	Mode de saisie des objets		Caractère, 2
LIEN_ECHAN	Nom et chemin d'accès relatif au fichier texte qui contient la correspondance entre le BE et l'expert RTM		Caractère, 50
TRSP_SOLID	Qualification du débit de matière solide transportée par l'inondation rapide		Caractère, 2
STATUT	Caractérisation du phénomène		Caractère, 2

Concernant les limites linéaires, la classe est nommée L_GLIS, elle supporte les attributs suivants :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
CODE_LIMIT	Identifiant unique	Code risque (1) + code bassin (2) + N° ordre objet (5)	Caractère, 6
APPROXIM	Certitude concernant le tracé de la portion de limite	00 : Limite certaine 01 : Limite incertaine	Caractère, 2
TOPOLOGIE	Gestion de la contiguïté ou la superposition de 2 enveloppes	01 : simple 02 : Commune à 2 polygones contigus 03: Sécante dans le cas de 2 polygones partiellement superposés	Caractère, 2

Concernant les limites linéaires orientées, la classe est nommée F_GLIS, elle supporte l'attribut suivant :

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
CODE_FLECH	Identifiant unique		Caractère, 8

Le contrôle qualité des glissements a été réalisé au 1/10000. L'intégralité des enveloppes de ce phénomène a été passée en revue, avec des zooms au 1/5000 réalisés de façon aléatoire sur les 4 bassins à risques.

8.7 - Carte informative des Affaissements

La catégorie « Affaissement » ne contient qu'un seul objet vectoriel correspondant à la géométrie surfacique, c'est-à-dire aux enveloppes délimitant le phénomène de référence. Ce vecteur se nomme S_AFFA et contient une table attributaire qui lui est propre. Cette table attributaire est illustrée dans le tableau ci-après.

LIBELLE INFORMATIQUE	DEFINITION	CONTENU	TYPE INFORMATIQUE
Tous les attributs communs			
CODE	Identifiant unique de l'enveloppe	Code risque (1) + code bassin (2) + N° ordre objet (5)	Caractère, 8
OCCUP_SOL	Classe CORINE - Occupation du sol		Caractère, 2
COM_OC_SOL	Commentaire complétant OCCUP_SOL		Caractère, 254
DESCRIPTIF	Localisation géographique de l'objet. Nom d'usage		Caractère, 2
EVENEMENT	BD évènement RTM. Identifiant de l'évènement et du site		Caractère, 2
COMMENT	Commentaire publiable		Caractère, 254
SOURCE	Source de l'information		Caractère, 3
SAISIE	Mode de saisie des objets		Caractère, 2
LIEN_ECHAN	Nom et chemin d'accès relatif au fichier texte qui contient la correspondance entre le BE et l'expert RTM		Caractère, 50
TRSP_SOLID	Qualification du débit de matière solide transportée par l'inondation rapide		Caractère, 2
STATUT (attribut spécifique)	Caractérisation du phénomène		Caractère, 2

Le phénomène des affaissements a été contrôlé au 1/5000. Etant donné la faible quantité de polygones pour ce phénomène à risque, l'intégralité des enveloppes a été vérifiée sur photographie aérienne en 3D avec un contrôle supplémentaire à partir des cartes SCAN25.

9 – Conclusions générales

La présente étude s'inscrit dans une démarche visant à cartographier les phénomènes naturels à risques sur la partie de la chaîne des Pyrénées couvrant le département des Pyrénées Atlantiques. Elle vise à dresser une carte informative homogène à l'échelle du 1/25000 des risques relatifs aux avalanches, inondations rapides, crues torrentielles, ravinements, chutes de blocs, glissement et affaissements. Chaque entité est matérialisée par une enveloppe qui traduit son emprise géographique et son interrelation éventuelle avec d'autres phénomènes.

La cartographie a principalement été réalisée par photo-interprétation à partir de photographies aériennes récentes qui constituent la base géographique de référence pour le report des emprises spatiales. Une phase documentaire concernant les données recensées d'historicité, la collecte des documents PPR ou AZI de sources et d'échelles variables et une campagne de terrain ont contribué à la réalisation de la cartographie finale.

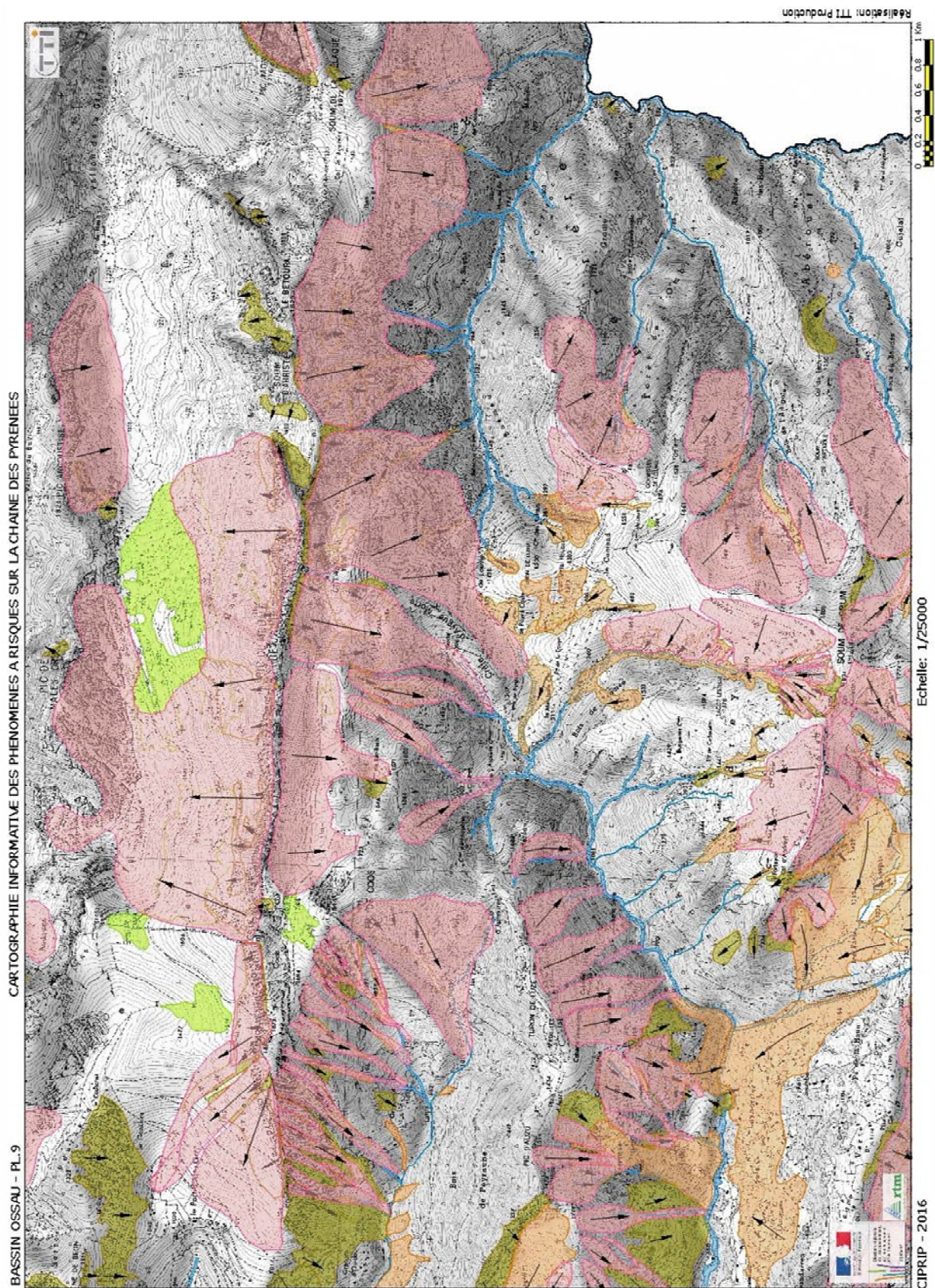
Le massif des Pyrénées de par son étendue, sa diversité morphologique et une topographie contrastée est soumis à de nombreux risques dont l'ampleur et l'occurrence sont également très variables. Devant une telle diversité, l'approche méthodologique classique n'apparaît pas toujours adaptée aux critères de reconnaissance des phénomènes. C'est ainsi que les échelles de reconnaissance ont été modifiées pour permettre une analyse de détail sur des critères dont l'expression en surface sont souvent ténus. C'est le cas pour les phénomènes de ravinement, la détection des niches d'arrachement en amont des zones potentielles de glissements, la végétation perturbée au niveau de l'exutoire de couloirs d'avalanches ou de crues torrentielles ou encore le repérage des blocs isolés marquant les zones d'arrêt des chutes de blocs.

A l'échelle du 1/25000, la plupart de ces critères ne sont pas détectables. Ainsi pour valoriser ce type d'étude, il est apparu légitime d'utiliser une échelle de détail du 1/5000 afin d'optimiser le niveau de détail cartographique et de prendre en compte à partir d'une approche par photo-interprétation de la géomorphologie et la topographie qui bien souvent marque la limite d'extension des phénomènes. Seules les inondations rapides et les crues peuvent échapper à ce concept d'analyse car le phénomène en lui-même peut entraîner des effets qui contribuent voire démultiplient l'effet dévastateur sur les enjeux.

Les photographies aériennes en tant que données spatiales de référence garantissent un ajustement géographique cohérent en fonction des critères théoriques de reconnaissance mais surtout des conditions morfo-géologiques et des enjeux présents et observés sur les photos. Ceci permet également de maintenir un haut niveau d'information tout en simplifiant la représentation cartographique pour un confort accru de lecture en évitant des surcharges qui nuisent à une bonne compréhension des cartes.

De fait, le parti a été pris de retenir en priorité les critères objectifs et observables, ce qui revient à appliquer une sélection cohérente par une approche « naturaliste » sur l'emprise des enveloppes de risques sans systématiquement ne retenir que les critères purement théoriques qui bien souvent au niveau local ne reflètent pas toujours la réalité observée. A titre d'exemple on peut citer le phénomène des chutes de blocs au sein desquelles les enveloppes n'englobent que les reliefs présentant des caractéristiques géologiques et structurales favorables au déclenchement (avéré ou présumé) du phénomène comme la présence de cuervas érodées et fracturées, de pentes fortes et constantes jusqu'à proximité d'enjeux, ainsi qu'un tant que témoins de leur occurrence (présence de pierriers, blocs isolés ou couloirs). Sans cette sélection critique tous les reliefs seraient cartographiés comme sites à risques ce qui ne traduit pas forcément une réalité, celle de la présence d'un risque avéré tout du moins.

EXEMPLE DE CARTE INFORMATIVE DES RISQUES SUR LA CHAÎNE DES PYRÉNÉES A L'ÉCHELLE 1/25000 – PL.9, BASSIN D'OSSAU



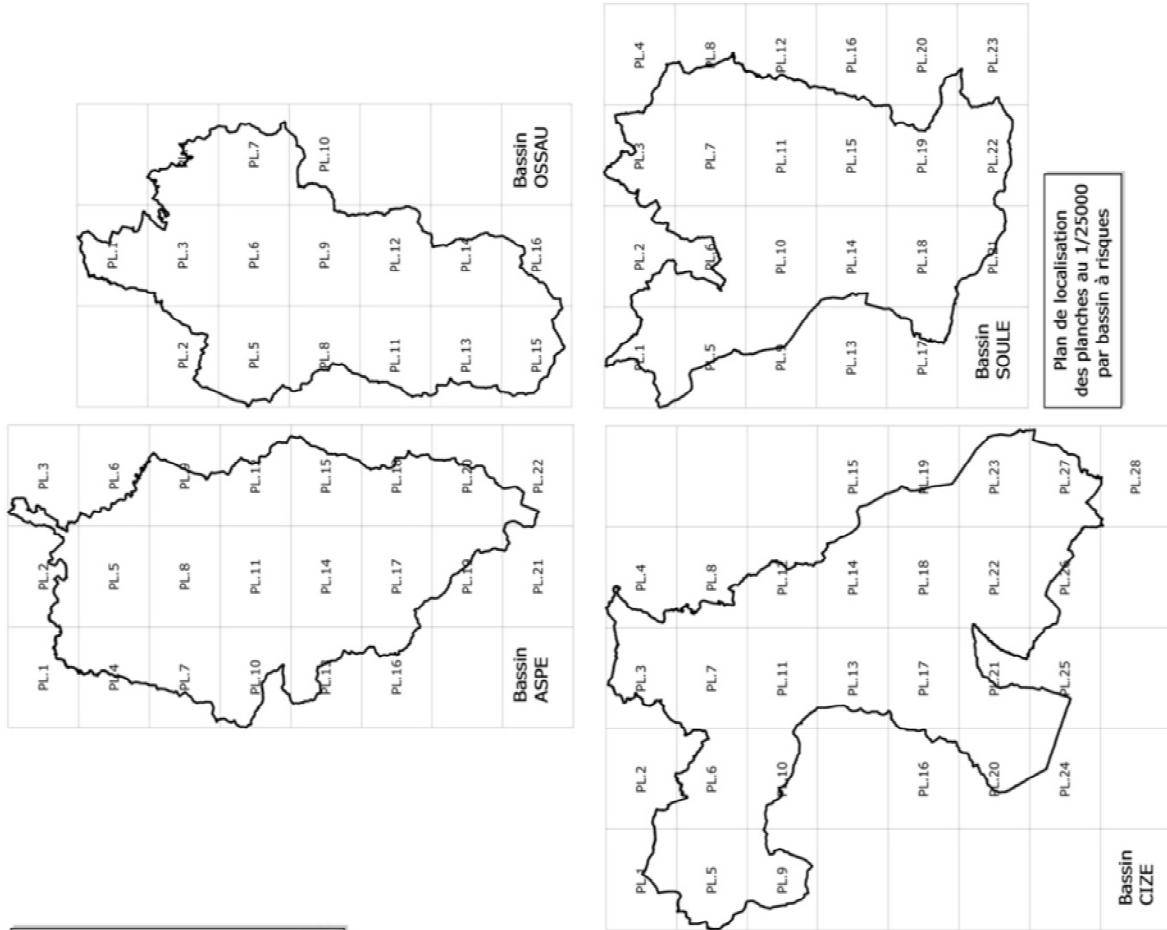
TTI Production

S.A.S. AU CAPITAL DE 200.000,00 € Siège Social : 136 rue GUY ARNAUD, 30900 NIMES, France
www.tti.fr - info@tti.fr - Tel : +33 (0)4 66 21 20 25 / (0)5 59 02 67 33

LEGENDE COMMUNE DE LA CARTE INFORMATIVE DES RISQUES SUR LA CHAÎNE DES PYRENEES A L'ECHELLE 1/25000 ET PLAN DE DECOUPAGE DES PLANCHES A3



Réalisation : TTI Production

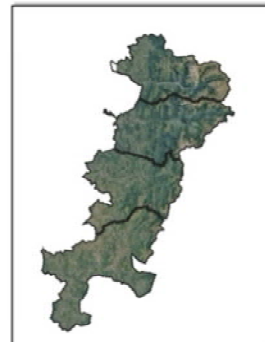


CARTOGRAPHIE INFORMATIVE DES PHENOMENES A RISQUES SUR LA CHAÎNE DES PYRENEES

Département des Pyrénées Atlantiques

Légende commune:

- Affaissement
- Ravinement
- Inondations rapides
- Chutes de blocs
- Glissements
- Avalanches
- Crues torrentielles
- Sens des écoulements et mouvements gravitaires



Le fond des planches est constitué par les cartes topographiques SCAN25
La projection est en Lambert93/RGF93