

Plan d'Exposition aux Risques naturels prévisibles

Communes de **AMELIE-les-BAINS**
ARLES-sur-TECH
MONTBOLO
REYNES

RAPPORT DE PRESENTATION



RAPPORT DE PRESENTATION

de Mr DI BETTA Jean
Ingénieur Divisionnaire des Travaux des Eaux et Forêts
Chef du Service Départemental RTM des Pyrénées-Orientales

Le présent plan d'exposition aux risques naturels prévisibles du Vallespir établi sous la responsabilité du Service Départemental R.T.M. des Pyrénées-Orientales concerne les communes suivantes qui occupent le bassin montagneux du Tech en amont de CERET :

- | | |
|----------------------------|------------------|
| - PRATS DE MOLLO | - LE TECH |
| - SERRALONGUE | - MONTFERRER |
| - LAMANERE | - CORSAVY |
| - COUSTOUGES | - MONTBOLO |
| - SAINT LAURENT DE CERDANS | - REYNES |
| - AMELIE LES BAINS | - ARLES SUR TECH |

L'opportunité de l'élaboration d'un P.E.R. procède de l'intérêt des divers partenaires Communes, Administrations, autres, qui ont : à connaître, à limiter ou à maîtriser les risques naturels qu'engendre la géologie, la topographie et avant tout en Vallespir, les formidables risques que fait courir l'appareil torrentiel qu'est le Tech.

L'histoire du Tech est riche d'événements de très grande ampleur au cours du dernier millénaire.

Parmi les nombreuses crues catastrophiques, l'examen des documents permet de penser que les crues de 1264, 1421 et 1723 ont pu dépasser en ampleur le fameux "Aiguat d'en 1940".

Ce dernier événement meurtrier reste dans les mémoires. Les abats d'eau d'Octobre 1940 constituent une référence unique en Europe.

Si le Vallespir porte encore les stigmates de cet événement, il apparaît qu'il n'a pas beaucoup tempéré les comportements des hommes et que beaucoup d'imprudences en matière d'aménagement ont été perpétrées.

Le présent Plan d'Exposition aux Risques Naturels, sans ignorer les événements de 1940, a été établi sur l'hypothèse d'une crue centennale de moindre ampleur que les événements précités.

Il se veut :

- Le recensement aussi exhaustif que possible et la quantification des phénomènes naturels.

- Le porté à connaissance sans complaisance et sans catastrophisme des risques encourus.
- La catalogue des prescriptions à observer pour aménager certaines zones exposées à un risque supportable.
- L'ébauche d'une réflexion sur une politique coordonnée, intercommunale à l'échelle du bassin. Il serait très souhaitable d'engager sans retard cette réflexion pour limiter les risques autant que faire se peut, dans des conditions économiques acceptables.

La bonne connaissance de l'activité torrentielle du Tech a nécessité des études préparatoires.

- Une définition des phénomènes torrentiels divers à prendre en compte, un examen approfondi des données physiques du milieu. Cette étude a été réalisée par la Division Erosion du CEMAGREF de GRENOBLE.
- L'étude hydrologique, une des pièces maîtresse de l'approche des risques a été faite par Monsieur BENECH, Chef de la Division d'Hydrologie de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de Perpignan.
- Le laboratoire de SOGREAH pour sa part a réalisé l'étude de l'aléa inondation, sur la zone de grande sensibilité entre le confluent du Riu Ferrer d'ARLES SUR TECH et l'ancien Pont de la voie ferrée à REYNES.

La synthèse de ces documents a été réalisée pour une part par le Cabinet ALP'GEORISQUES de GRENOBLE et la cellule géologie du Service R.T.M. échelon Pyrénées. Il est à souligner, la richesse des documents mis à notre disposition :

- par Monsieur RIBES de PRATS DE MOLLO,
- les études conduites après "l'Aiguat" par Monsieur QUESNEL et Monsieur PARDE,
- la contribution de Monsieur le Professeur SOUDATE et les Archives Départementales qui ont à l'occasion du cinquantenaire de l'"Aiguat" d'en 40" rassemblé une énorme masse d'informations.

Le P.E.R. au-delà de son cheminement réglementaire ne pourra recevoir une traduction concrète que si l'intérêt et la solidarité des communes de l'aval vient à l'appui de celles de l'amont, dans "une gestion de type patrimonial" de cette vallée.

Le contrat de rivière du Tech peut alors, et à cette condition là seulement, être la démarche d'aménagement crédible de cette vallée.

Le Chef du Service Départemental RTM des P.O

Chapitre 2

INTRODUCTION

2.1 LES MOTIVATIONS

Le projet de Plan d'Exposition aux Risques naturels prévisibles (P.E.R.) sur les communes d'AMELIE-les-BAINS, d'ARLES-sur-TECH, de MONTBOLO et REYNES (P.E.R. du TECH-Moyen) a été motivé par l'exposition de sites urbanisés aux risques d'inondation par le TECH et ses affluents. A ce risque "majeur" sont venus se greffer les mouvements de terrain (chutes de blocs, glissements de terrain, ravinement, effondrements de cavités souterraine) et les séismes.

Cette démarche répond également au très grand intérêt que porte la population aux phénomènes naturels. Cette extrême sensibilité trouve notamment son origine dans la catastrophe d'octobre 1940, dont le souvenir hante encore bien des mémoires en VALLESPER.

2.2 OBJET DE L'ETUDE

Le P.E.R. du TECH-Moyen est établi en application de la loi 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles et du décret 83-328 relatif à l'élaboration des Plans d'Exposition aux Risques naturels prévisibles (P.E.R.). Ils concernent les communes d'AMELIE-les-BAINS, d'ARLES-sur-TECH, de MONTBOLO et REYNES.

Il a été prescrit par l'Arrêté Préfectoral n° 89/1269, en date du 3 août 1989.

2.2.1 LES PRINCIPES DE LA LOI

Par la loi du 13 juillet 1982, le législateur a voulu apporter une réponse aux problèmes posés par l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles.

En effet, jusqu'à l'intervention de cette loi, très peu de risques de cette nature étaient assurables. S'il était possible aux personnes désireuses de se prémunir contre certains risques naturels tels que la tempête en souscrivant

une assurance particulière, la plupart des risques résultants de catastrophes naturelles telles les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches et les séismes restaient généralement exclus des contrats d'assurance.

La loi du 13 juillet 1982 remédie à cette situation en introduisant un droit à l'assurance contre les effets des catastrophes naturelles sur les biens et les activités.

Cette loi repose sur deux principes fondamentaux :

2.2.1.1 LA SOLIDARITE

S'il a été fait appel à la technique de l'assurance pour indemniser les victimes des effets des catastrophes naturelles, en revanche, la définition, le contenu et la mise en oeuvre de cette garantie échappent largement aux compagnies d'assurance.

Il s'agit d'une garantie obligatoire figurant automatiquement dans les contrats d'assurance garantissant les dommages directs aux biens, aux véhicules terrestres à moteur ainsi que les pertes d'exploitation couvertes par ces contrats (récolte engrangées).

L'adjonction de cette couverture aux contrats d'assurance est accompagnée de la perception d'une prime ou cotisation additionnelle individualisée dans l'avis d'échéance du contrat et calculée à partir d'un taux unique défini par arrêté (arrêté du 7 septembre 1983 du Ministère de l'Economie, des Finances et du Budget) pour chaque catégorie de contrat.

Ce taux est appliqué au montant de la prime ou de la cotisation principale des capitaux assurés.

C'est par ce dispositif que s'exerce la solidarité entre tous les assurés.

2.2.1.2 LA PREVENTION DES DOMMAGES PAR LA RESPONSABILITE DES INTERESSES

En contrepartie de la garantie offerte au titre de la solidarité, les personnes concernées par l'éventualité d'une catastrophe naturelle ont la responsabilité de mettre en oeuvre certaines mesures de prévention.

A cette fin, le législateur a confié à l'Etat la mission d'élaborer des Plans d'Exposition aux Risques naturels prévisibles (P.E.R.) qui déterminent, notamment, les zones exposées et les techniques de prévention à mettre en oeuvre (article 5 de la loi du 13/07/1982).

Ces plans valent servitude d'utilité publique et sont annexés au Plan d'Occupation des Sols, lorsqu'ils existent.

Le respect des dispositions du P.E.R. conditionne la possibilité pour l'assuré, de bénéficier de la réparation des dommages matériels directement occasionnés par l'intensité anormale d'un agent naturel, conformément à l'article de la loi. Ces dispositions s'implanteront sur les terrains reconnus constructibles au titre du P.E.R. lorsque l'application des autres lois et règlements en vigueur permettra cette implantation.

Les biens et les activités existant antérieurement à l'entrée en vigueur d'un P.E.R. continuent de bénéficier du régime général de garantie prévu par la loi.

Toutefois, et conformément aux principes de responsabilités des intéressés, le législateur a ouvert aux sociétés d'assurance la possibilité de déroger à l'obligation d'assurer des biens et activités, sur décision d'un bureau central de tarification, lorsque l'assuré ne se sera pas conformé aux mesures prévues par le P.E.R. dans un délai de 5 ans (voir décret n° 82-705 du 10 août 1982).

Enfin, il convient de noter que la loi du 13 juillet 1982 ne s'applique qu'au seul territoire métropolitain et exclut expressément les dommages causés aux récoltes non-engrangées, aux cultures, aux sols et au cheptel vif hors bâtiment, dont l'indemnisation reste régie par les dispositions de la loi n°64-706 du 10 juillet 1964 modifiée, organisant un régime de garantie contre les calamités agricoles.

Sont exclus également du champ d'application de la présente loi, les dommages subis par les véhicules aériens, maritimes, lacustres et fluviaux ainsi que les marchandises transportées et les dommages visés à l'article L 242 du Code des assurances.

2 . 2 . 2 L E D E C R E T n ° 8 4 - 3 2 8 D U 3 M A I 1 9 8 4

Il est relatif à l'élaboration des Plans d'Exposition aux Risques naturels.

Aux termes de l'article 5 de la loi du 13 juillet 1982, le Conseil d'Etat a fixé (décret du 3 mai 1984) le contenu des P.E.R. et a organisé leur procédure d'élaboration (voir pages couleur en fin de rapport de présentation).

Les P.E.R. poursuivent deux objectifs essentiels :

- d'une part, localiser, caractériser et prévoir les effets des risques naturels existants dans le souci notamment d'informer et de sensibiliser le public;

- d'autre part, définir les mesures et techniques de prévention nécessaires pouvant aller de la réglementation de l'occupation et de l'utilisation des sols jusqu'à la prescription de travaux de prévention prenant en compte, outre le niveau des risques, leur opportunité économique et sociale.

Ces plans constituent un outil d'aménagement du territoire, ils sont établis à l'initiative et sous la responsabilité de l'Etat, selon une procédure fixée par le décret susvisé.

Leur élaboration s'articule autour de deux principes :

2.2.2.1 LA DECENTRALISATION DE L'INSTRUCTION

La procédure d'élaboration du P.E.R. est conduite sous l'autorité du Préfet qui prescrit, rend public et approuve le P.E.R. après enquête publique.

2.2.2.2 LA CONSULTATION DES COMMUNES

A chaque étape de la procédure, lors de la prescription, de la publication et de l'approbation du P.E.R., la commune concernée est informée puis consultée pour avis par le Préfet.

En cas d'avis défavorable dûment motivé du Commissaire enquêteur ou du Conseil Municipal, au stade ultime de la procédure, l'article 8 du décret a prévu l'approbation du P.E.R. par décret en Conseil d'Etat, après avis du Délégué aux risques majeurs.

Les P.E.R. valant servitude d'utilité publique, leurs dispositions prévalent sur les dispositions réglementaires d'urbanisme établies par la commune.

Dans la mesure du possible, les procédures relatives à l'élaboration des documents d'urbanisme et du P.E.R. seront harmonisées, en particulier celles relatives aux enquêtes publiques.

Chapitre 3

GENERALITES

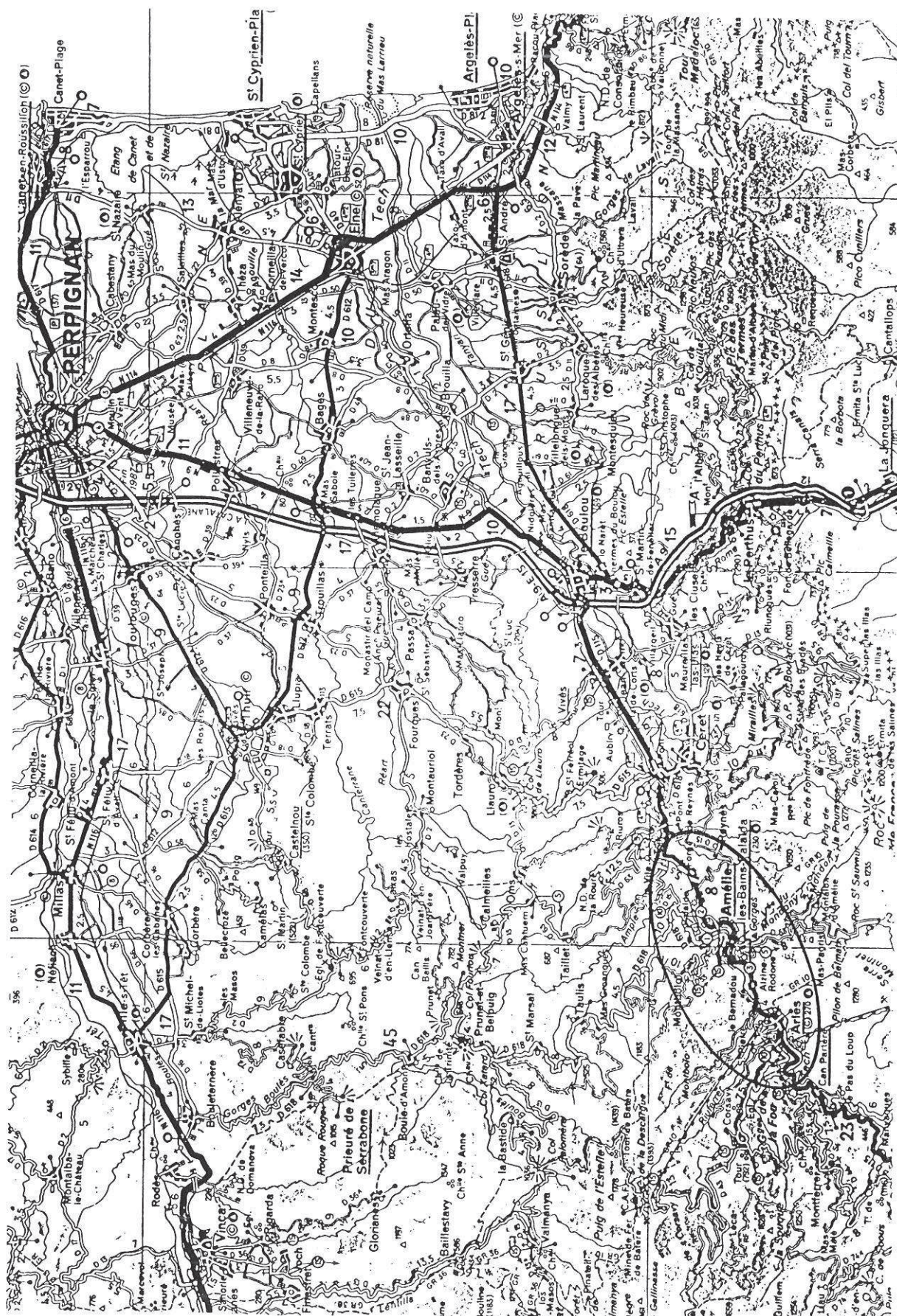
3.1 Cadre géographique

Située à une trentaine de kilomètres au Sud-Ouest de PERPIGNAN, la zone étudiée couvre une superficie de 13,5 km² (9000 m x 1500 m). Elle s'étend depuis ARLES-sur-TECH, en amont de la confluence du TECH et du RIUFERRER, jusqu'à REYNES, au lieu-dit "Le PONT-de-REYNES". Ce secteur correspond au fond de vallée du TECH dans la partie basse du VALLESPER, ce terme définissant l'ensemble du bassin versant du TECH, à l'amont de CERET.

Le TECH est un fleuve montagnard, dans sa partie supérieure en amont de CERET, prenant sa source dans la chaîne des PYRENEES et se jetant dans la mer Méditerranée à une quinzaine de kilomètres au Sud de PERPIGNAN. Son bassin, allongé dans le sens Sud-Ouest - Nord-Est sur 80 km, couvre une superficie de 730 km². Il est fermé au Nord par le massif du CANIGOU (PIC GALLINASSE (2461 m), PUIG des TRES VENTS (2714 m), PUIG ROJA (2724 m)), à l'Ouest par le ROC COLOM (2507 m) et PIC de COSTABONNE (2465 m) et au Sud par une crête moins élevée, marquant la frontière avec l'ESPAGNE (PIC de la CLAPPE (1655 m), COMA NEGRA (1558 m), PUIG SAINT MICHEL (930 m), PUIG DEL TOURN (1145 m), ROC de FRANCE (1450 m)).

L'étude du présent P.E.R. ne fait que s'intégrer dans un plus grand ensemble que constitue le bassin du VALLESPER. Le haut-bassin du TECH revêt une importance fondamentale pour apprécier les risques d'inondation dans les zones humanisées de l'aval. Les facteurs déterminants seront examinés dans le présent rapport.

PLAN DE SITUATION



Extrait de la carte MICHELIN n° 86

à 1/200 000

3 . 2 G é o l o g i e

La partie montagneuse du bassin du TECH est constituée de roches cristallines et métamorphiques de la zone axiale pyrénéennes, dont la structure synclinale d'axe Est-Ouest et les contrastes de dureté ont certainement guidé le tracé du TECH. Laissant sur sa rive gauche les granites du CANIGOUE et leurs auréoles de gneiss, et sur sa rive droite le massif granitique intrusif de SAINT-LAURENT-de-CERDANS et les gneiss du ROC de FRANCE, le TECH a taillé son lit parmi les micaschistes et les schistes métamorphiques beaucoup moins résistants. Il s'y est ensuite enfoncé épigéniquement, entraînant certain de ses affluents, comme le MONDONY à AMELIE-les-BAINS ou la FOU à l'aval de CORSAVY, à se tailler des gorges vertigineuses.

A ces formations cristallophylliennes sont également associées des reliques de dépôts volcaniques et sédimentaires. On rencontre ce type d'horizons, datées du secondaire et du tertiaire dans le sud du bassin. A AMELIE-les-BAINS, des écaillés de Permo-Trias constituées de calcaires, dolomies, marnes, grès, etc... peuvent inclure des lentilles de gypse qui ont parfois fait l'objet d'une exploitation minière.

Des formations sédimentaires récentes sont également présentes. Dans les hauts bassins elles prennent la forme de dépôts morainiques occupant les anciennes auges glaciaires. Les pieds de pentes sont quant à eux fréquemment occupés par des éboulis nourris par les affleurements rocheux dominants. On notera également, la présence intimement liée à la pétrographie locale, de niveaux détritiques correspondant à l'arénisation des granites et des gneiss. Enfin, les fonds de vallées sont occupés par un remplissage plus ou moins important de dépôts fluviaux sablo-graveleux, auxquels viennent parfois se surimposer des cônes de déjection torrentiels.

Nous reviendrons plus en détail sur les formations géologiques sensibles (gypse et quaternaire) et leur genèse dans la description des phénomènes naturels car elles interviennent parfois très fortement dans l'intensité du risque.

3 . 3 M o r p h o l o g i e

Le caractère morphologiquement le plus frappant de la vallée à l'amont d'AMELIE-les-BAINS est sans conteste l'encaissement relativement récent du TECH. L'excessive complexité du réseau hydrographique témoigne également de l'importance que revêt l'écoulement des eaux dans l'histoire de la région.

La forme générale et la taille des sous-bassins du TECH est très variable. Cependant, à l'exception du CANIDELL (plus ramassé), leur forme est plutôt celle d'une longue vallée.

Les versants surplombant les torrents sont toujours raides (40 à 80 %). Ils s'adoucissent vers les crêtes ou lorsqu'en partie haute, subsiste un remplissage morainique. En dehors de quelques falaises d'ampleur réduite, à l'exception des gorges de la FOU ou de bordures d'anciens cirques glaciaires, les parois rocheuses n'existent que dans le Haut-RIUFERRER. La longueur des versants est généralement importante, même en rive droite du TECH, où les altitudes s'abaissent. Elle est rarement inférieure à 200 m et s'établit le plus fréquemment entre 300 et 500 m. Elle peut même atteindre 1000 m. Le ruissellement acquiert alors une grande puissance.

A partir du village de Le TECH, le cours du fleuve se calme quelque peu, mais la pente reste soutenue, de l'ordre de 7 à 8 %. Au delà, jusqu'à REYNES, le profil s'adoucit encore pour prendre une pente moyenne de l'ordre de 3 % et ce n'est qu'après CERET, qu'il s'engage dans un cours de plaine caractéristique présentant des méandres retaillant de vastes terrasses caillouteuses et un large champ d'inondation qui s'évase vers l'aval.

3.4 Le climat

La proximité du littoral et la présence de sommets élevés confèrent à notre secteur un climat méditerranéen altéré, en dehors des hauts massifs qui subissent, eux, un climat montagnard.

Les moyennes mensuelles sont présentées dans le tableau ci-après pour les stations de PRAT-de-MOLLO-La PRESTE (1951-1980, alt. 750 m) et Le TECH-usine E.D.F. (1952-1980, alt. 548 m)

Tableau 3.1: Précipitations moyennes mensuelles en VALLESPER

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRATS	42,7	59,7	83,1	89,3	114,9	124,4	118,1	120,7	102,3	109,1	89,6	85,4
LeTECH	39,0	60,4	79,4	81,4	101,8	116,0	107,2	105,0	94,9	109,3	86,6	84,6

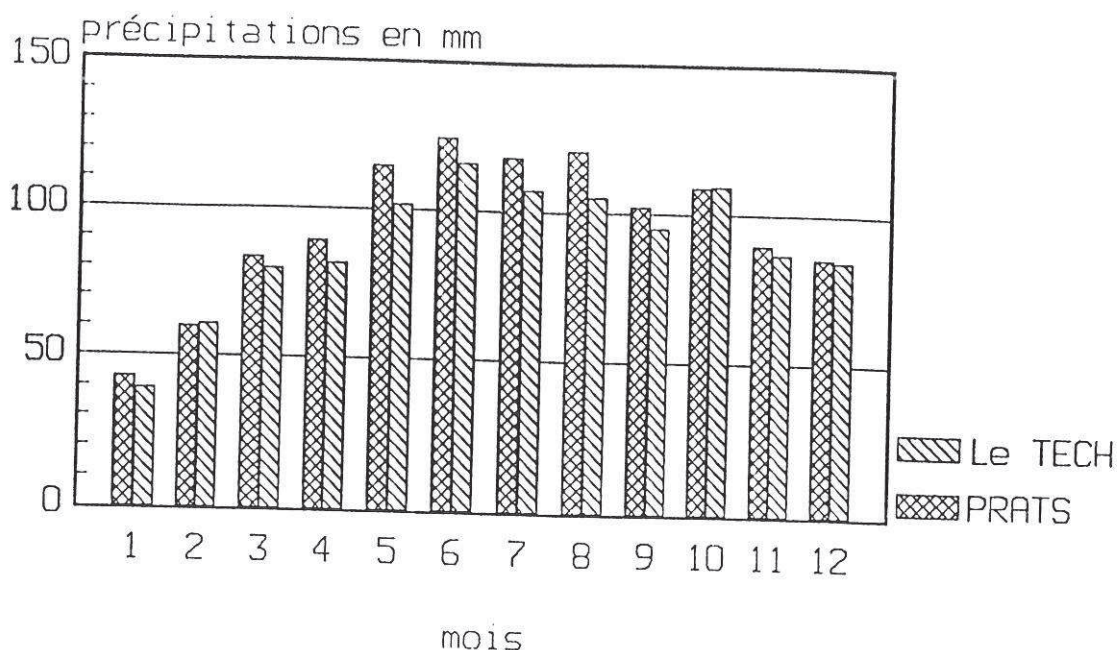


Figure 3.1: Précipitations moyennes mensuelles en VALLESPIR

On remarquera dans ces valeurs, l'absence de la saison sèche. Les petites pluies ont lieu en toutes saisons, avec un minimum en janvier-février. Les moyennes annuelles sont respectivement pour les deux stations de 1139,4 mm et 1065,6 mm mais on observe par ailleurs une très grande variabilité des apports à l'automne qui correspond à la période des grands abats d'eau (aiguats) liés aux perturbations méditerranéennes. Ces précipitations peuvent largement dépasser 1000 mm/jour (octobre 1940), avec les conséquences que l'on pressent, quant aux débits des cours d'eau.

La carte ci-après présente les isohyètes et les températures moyennes de la région.

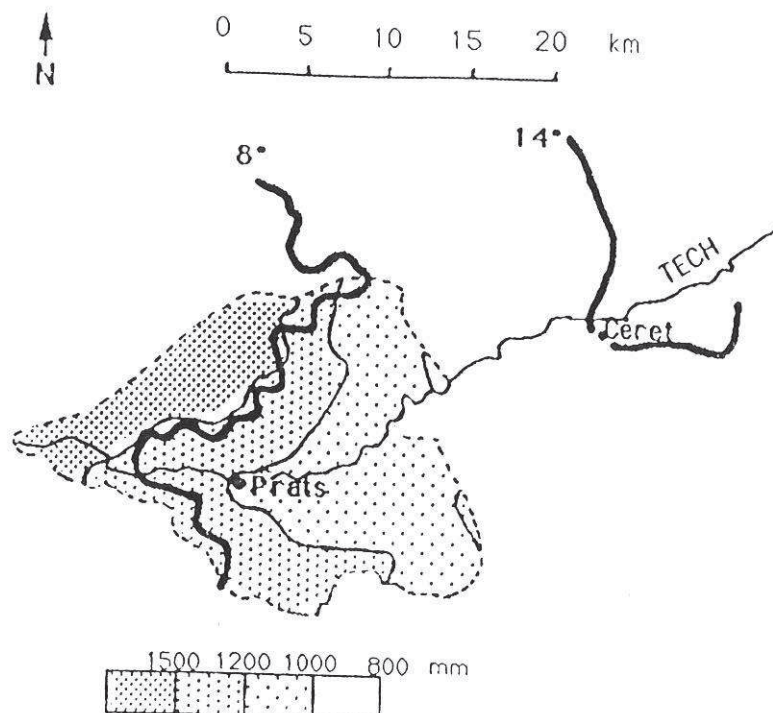


Figure 3.2: Isohyètes et températures moyennes en VALLESPIR
- sources VIGNEAU 1986

AULLO en 1984 a établi à partir des relevés pluviométriques existants la valeur des précipitations maximales annuelles de 1 jour, pour différents temps de retour, à PRATS-de-MOLLO :

Tableau 3.2: Précipitations en fonction de la période de retour, d'après AULLO

		Temps de retour en années				
	Moyenne	2	5	10	25	50
Pluie en mm	107	100	136	159	190	212

De son côté, C. BENECH de la D.D.A.F. des PYRENEES-ORIENTALES, dans son étude hydrologique du TECH relève les valeurs suivantes, issues de l'étude des gradex sur la période septembre-mars, pour la pluie de 1 jour (en mm) :

Tableau 3.3: Précipitations en fonction de la période de retour d'après C. BENECH - D.D.A.F. 66

Station	Temps de retour en années	10	50	100
ARLES-sur-TECH		113	178	197
BATERE		129	173	191
Le TECH (La LLAU)		127	169	187
PAS-du-LOUP		145	195	217
PRATS-de-MOLLO (Bourg)		126	168	186
La PRESTE		124	166	183
SERRALONGUE		163	219	242
SAINT-LAURENT-de-CERDANS		171	233	259

Ce sont ces dernière valeurs qui seront utilisées par la suite pour l'étude des débits liquides et solides du TECH et de ses affluents, de même que pour la détermination des zones inondables par le TECH et le RIUFERRER à ARLES-sur-TECH et à AMELIE-les-BAINS.

3.5 La végétation

L'étagement de la végétation s'établit comme suit:

Tableau 3.4: Etagement de la végétation en VALLESPIR

Etage	série ou essence dominante	limites altitudinale
méditerranéen	Chêne vert	jusqu'à 650 m (soit environ à l'AVELLANOSA)
subméditerranéen	Chêne pubescent	jusqu'à 700 m
collinéen	Chêne sessile ou Châtaignier en versant nord	600-700 à 1300m
montagnard	Hêtre Sapin (reliques en COUMELADE) Pin sylvestre	1000 à 1800 m
subalpin	Pin à crochet	1800 à 2200 m
alpin	Pelouse	> 2200 m

A ces peuplements sont évidemment associées d'autres formations végétales comme les landes ou les aulnaies-frênaies des ravins et des bords de torrents.

L'évolution historique de la couverture végétale résulte presque essentiellement de l'activité humaine. On considère ainsi qu'au début des temps préhistoriques, le boisement était très important jusque vers 2200-2300 m d'altitude. Certains auteurs attribuent l'origine du déboisement aux premiers pasteurs, d'autres au Moyen-Age avec le développement des forges catalanes. A partir de 1330, des réserves de bois sont instaurées dans un but conservatoire. Après une période de relâchement, une protection de la forêt est à nouveau envisagée au 17^{ème} siècle. En 1893, le taux de boisement était respectivement de 23 et 20% dans les cantons d'ARLES et de PRATS.

Outre la végétation spontanée, on trouve 2400 ha de peuplements artificiels réalisés dans les périmètres R.T.M. acquis après la crue de 1940. Ces périmètres comportent ainsi :

surface boisée	: 6000 ha dont 2400 ha de peuplements artificiels
surface non-boisée	: 4000 ha
total	: 10000 ha (10459 ha exactement)

Sur les 6000 ha, on compte 3000 ha de résineux et 3000 ha de feuillus.

Cette forêt initialement de protection contre les phénomènes érosifs et torrentiels se voudrait aujourd'hui destinée à "la production optimum de bois de qualité compatible avec le rôle de protection assigné à la forêt". Cependant, pour l'heure, aucune sylviculture spécifique au rôle de protection n'a été définie. La forêt est traitée en futaie régulière et se heurte à de grosses difficultés de gestion liées à la desserte des massifs et à l'absence de débouchés pour les produits des éclaircies

3 . 6 D o n n é e s s o c i o - é c o n o m i q u e s

Les chiffres ci-après sont issus de l'Inventaire Communal INSEE 1988.

3 . 6 . 1 P o p u l a t i o n

Tableau 3.5: Evolution de la population d'ARLES-sur-TECH

	Pop. totale SDC (*)	vari./recens.Précéd.			nombre de ménag.
		pop.	solde nat.	solde migr.	
1962	2604				849
1968	2760	157	-131	288	998
1975	2945	185	-148	333	1059
1982	2889	-58	-215	157	1139
1990	2855	-34	?	?	?

Tableau 3.6: Evolution de la population de MONTBOLO

	Pop. totale SDC (*)	vari./recens.Précéd.			nombre de ménag.
		pop.	solde nat.	solde migr.	
1962	139				48
1968	124	-16	-9	-7	19
1975	92	-29	-4	-25	22
1982	105	12	-3	15	39
1990	201	96	?	?	?

Tableau 3.7: Evolution de la population d'AMELIE-les-BAINS

	Pop. totale SDC (*)	vari./recens.Précéd.			nombre de ménag.
		pop.	solde nat.	solde migr.	
1962	3001				1171
1968	3662	665	-107	772	1473
1975	3908	247	-249	496	1758
1982	3713	-195	-318	123	1840
1990	≈3300	-413	?	?	?

Table 3.8: Evolution de la population de REYNES

	Pop. totale SDC (*)	vari./recens.Précéd.			nombre de ménag.
		pop.	solde nat.	solde migr.	
1962	663				204
1968	676	13	-12	25	213
1975	692	16	-39	55	251
1982	787	95	-52	147	308
1990	966	179	?	?	?

* : SDC = sans double compte

Sources Inventaire Communal 1988 - Mairies pour 1990.

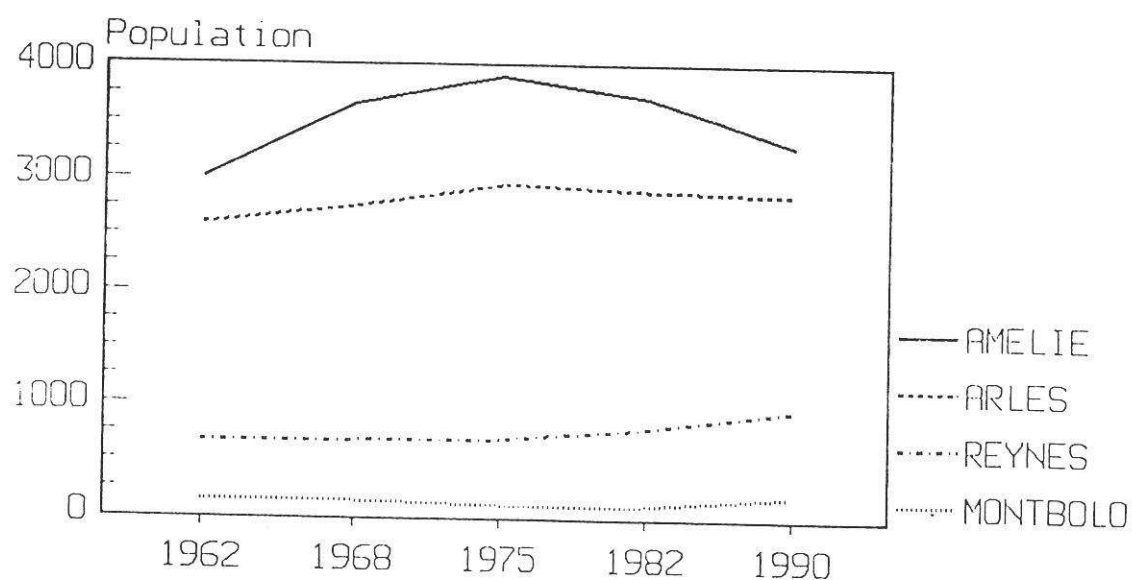


Figure 3.3: Evolution de la population de 1962 à 1990

Solde naturel de la population au lieu de domicile :

Table 3.9: Solde naturel à ARLES-sur-TECH

	1982	1983	1984	1985	1986
naissances	25	18	28	20	21
décès	46	53	47	63	53
solde naturel	-21	-35	-19	-43	-32

Tableau 3.10: Solde naturel à MONTBOLO

	1982	1983	1984	1985	1986
naissances	0	0	1	1	2
décès	0	1	0	1	0
solde naturel	0	-1	1	0	2

Tableau 3.11: Solde naturel à AMELIE-les-BAINS

	1982	1983	1984	1985	1986
naissances	33	22	39	24	38
décès	71	66	67	86	92
solde naturel	-38	-44	-28	-62	-54

Tableau 3.12: Solde naturel à REYNES

	1982	1983	1984	1985	1986
naissances	6	9	8	6	9
décès	9	9	6	10	14
solde naturel	-3	0	2	-4	-5

Structure par âge en 1982 :

Tableau 3.13: Structure par âge à ARLES-sur-TECH

	hommes	femmes	ensemble	%
moins de 20 ans	303	256	559	19,3
20 à 39 ans	294	293	587	20,3
40 à 59 ans	324	350	674	23,3
60 ans ou +	516	554	1070	37,0
dont 75 ans ou +	155	221	376	13,0
total	1437	1453	2890	100,0

Tableau 3.14: Structure par âge à MONTBOLO

	hommes	femmes	ensemble	
				%
moins de 20 ans	12	14	26	25,2
20 à 39 ans	9	6	15	14,6
40 à 59 ans	14	20	34	33,0
60 ans ou +	18	10	28	27,2
dont 75 ans ou +	5	2	7	6,8
total	53	50	103	100,0

Tableau 3.15: Structure par âge à AMELIE-les-BAINS

	hommes	femmes	ensemble	
				%
moins de 20 ans	292	276	568	15,3
20 à 39 ans	338	362	700	18,9
40 à 59 ans	360	455	815	22,0
60 ans ou +	646	981	1627	43,9
dont 75 ans ou +	239	382	621	16,7
total	1636	2074	3710	100,0

Tableau 3.16: Structure par âge à REYNES

	hommes	femmes	ensemble	
				%
moins de 20 ans	86	66	152	19,3
20 à 39 ans	85	90	175	22,2
40 à 59 ans	100	92	192	24,4
60 ans ou +	124	145	269	34,1
dont 75 ans ou +	30	41	71	9,0
total	395	393	788	100,0

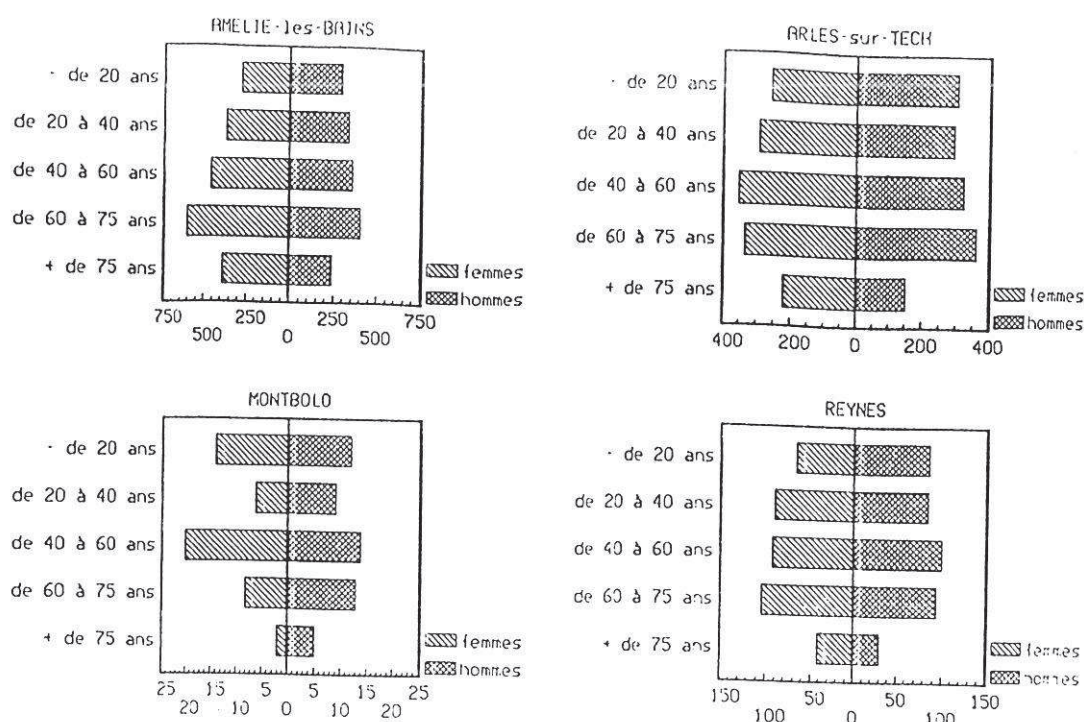


Figure 3.4: Pyramides des âges pour les quatre communes

L'examen de ces quelques chiffres montre que l'évolution de la population sur les quatre communes a été très différente. Pour ARLES-sur-TECH, la période de 1962 à 1975 correspond à une phase d'accroissement de la population, surtout du fait d'un solde migratoire positif compensant largement le solde naturel négatif. A partir de 1982, l'effectif communal connaît une nette diminution. A AMELIE-les-BAINS, le même phénomène est observé dans le même temps, mais avec des proportions plus importantes encore, surtout vers la fin des années soixante. Dans le cas de MONTBOLO, la tendance est inversée. Après une diminution de sa population jusqu'à 1975, la commune connaît un accroissement en 1982, encore renforcé en 1990. Il faut cependant noter que dans ce cas, les constatations ne portent que sur une petite population et que les variations peuvent y être assez sensibles. Dans le cas de REYNES, la population croît depuis 1962, et marque même une accélération vers 1982, nettement confirmée en 1990.

D'une façon générale, les soldes naturels sont toujours négatifs. Les naissances sont loin de compenser les décès et l'évolution de la population apparaît donc fortement liée aux fluctuations du solde migratoire. Par ailleurs, bénéficiant d'un climat très agréable, la région constitue un pôle d'attraction pour les retraités, alors que la relative absence de structure industrielle contraint la main d'oeuvre jeune à s'exiler vers d'autres régions. La conjonction de ces faits conduit donc à un vieillissement

artificiel de la population (près de 44 % de la population a plus de 60 ans à AMELIE-les-BAINS, 37 à ARLES-sur-TECH, 34 à REYNES et 27 à MONTBOLO).

3 . 6 . 2 P a r c e n l o g e m e n t s

Si le nombre de résidences principales a suivi à peu près l'évolution de la population durant les vingt années de 1962 à 1982, il n'en est pas de même pour les résidences secondaires. A AMELIE-les-BAINS, leur nombre a presque doublé pendant la même période, alors qu'il a à peu près stagné sur les autres communes. Ceci confirme la position de lieu de villégiature d'AMELIE-les-BAINS dans le VALLESPYR.

Tableau 3.17: Parc en logements à ARLES-sur-TECH

	Rés.princ.	Rés.second.
1962	849	
1968	998	89
1975	1059	96
1982	1139	83

Tableau 3.18: Parc en logements à MONTBOLO

	Rés.princ.	Rés.second.
1962	48	
1968	19	7
1975	22	0
1982	39	17

Tableau 3.19: Parc en logements à AMELIE-les-BAINS

	Rés.princ.	Rés.second.
1962	1171	
1968	1473	945
1975	1758	853
1982	1840	1634

Table 3.20: Parc en logements à REYNES

	Rés.princ.	Rés.second.
1962	204	
1968	213	35
1975	251	30
1982	308	48

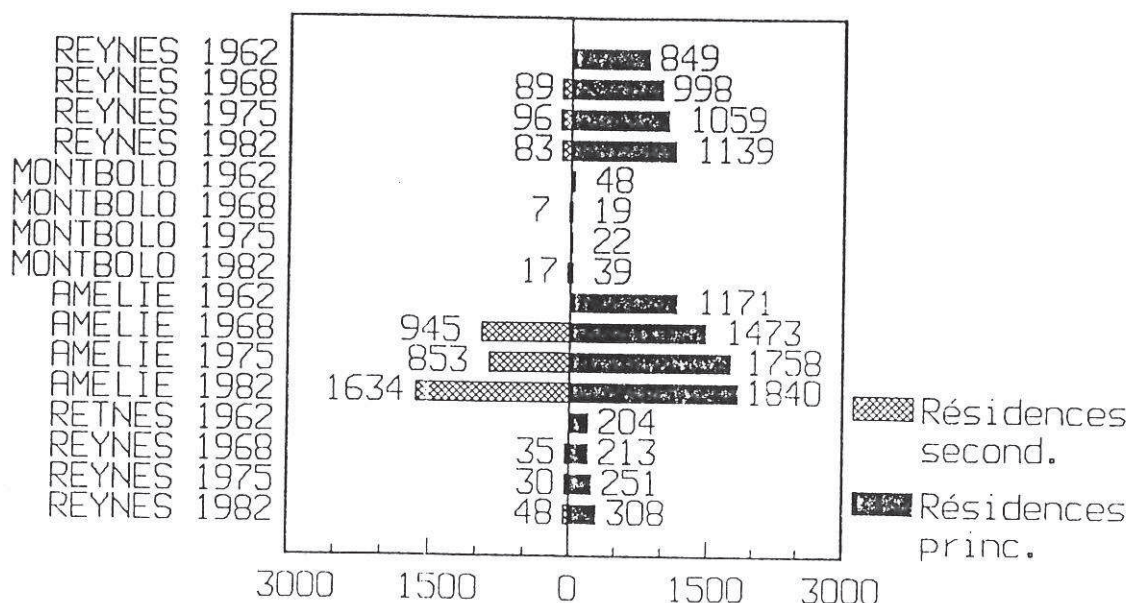


Figure 3.5: Parc en logements sur les quatre communes

Dans la plupart des cas, le nombre de résidences secondaires reste relativement minime par rapport à celui des résidences principales. Dans le cas d'AMELIE-les-BAINS, au contraire le ratio est plus équilibré et les nombres de logements principaux et secondaires tendent à s'égaliser en 1982.

Si l'on ajoute à cela, les hôtels, les campings et autres centres d'accueil, ces quatre communes pouvaient recevoir en 1982 une population d'environ 22 630 personnes, se répartissant ainsi :

- ARLES-sur-TECH : 2 220 personnes soit 0,76 fois la population municipale
- MONTBOLO : 450 personnes soit 4,32 fois la population municipale

- AMELIE-les-BAINS : 19 400 personnes soit 5,22 fois la population municipale
- REYNES : 580 personnes soit 0,73 fois la population municipale

La "suprématie touristique" d'AMELIE-les-BAINS sur les autres communes apparaît donc ici très clairement, avec des capacités d'accueil très importantes. Elle est justifiées par la présence du thermalisme dans un cadre montagnard agréable et rendue possible par la présence d'une infrastructure d'accueil (notamment hôtelière) importante.

3 . 6 . 3 L ' e m p l o i

Tableau 3.21: L'emploi par activité à ARLES-sur-TECH

Activité économique	%
Agriculture	2,5
Industrie	16,5
Bâtiment, génie-civil et agric.	15,5
Commerce	10,0
Transport, télécommunication	4,5
Autres services marchands	36,0
Services non-marchands	15,0
Total	100,0

Tableau 3.22: L'emploi par activité à MONTBOLO

Activité économique	%
Profession à caractère agricole	20,0
Prof. à caractère non-agricole	80,0
Total	100,0

Table 3.23: Répartition de l'emploi par activité à AMELIE-les-BAINS

Activité économique	%
Agriculture	1,8
Industrie	11,6
Bâtiment, génie-civil et agric.	12,7
Commerce	14,1
Transport, télécommunication	3,9
Autres services marchands	45,7
Services non-marchands	10,2
Total	100,0

Table 3.24: Répartition de l'emploi par activité à REYNES

Activité économique	%
Profession à caractère agricole	16,4
Prof. à caractère non-agricole	83,6
Total	100,0

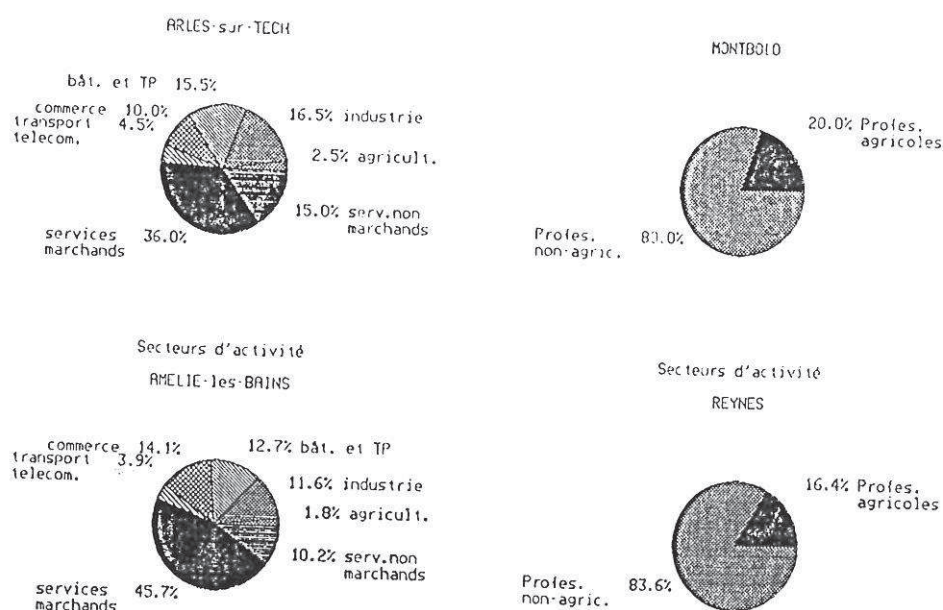


Figure 3.6: Répartition de la population par secteurs d'activité économique

L'économie du secteur semble presque essentiellement tournée vers le service afin de répondre à la demande du

tourisme et du thermalisme. L'agriculture a pratiquement disparu d'ARLES-sur-TECH et d'AMELIE-les-BAINS alors qu'elle n'apparaît dans les chiffres, sur MONTBOLO et REYNES, que du fait de la relative absence de services (mais rappelons que ces chiffres ne portent que sur une population réduite). Quant à l'industrie, elle ne semble être qu'une relique d'un dynamisme passé qui tend à s'estomper au bénéfice du secteur tertiaire.

3.7 Occupation du sol

3.7.1 L'urbanisation

Cf photographie 1 à 4

L'habitat est surtout concentré dans le fond de la vallée du TECH. Les bâtiments anciens se regroupent généralement pour former de petites unités très aérées (La FORGE-de-REYNES, ALZINE-REDONE) ou au contraire des agglomérats compacts et traditionnels (PALALDA, AMELIE-Chef-lieu, ARLES-Chef-lieu). De nouveaux quartiers voient également le jour. Etablis en lotissements plus ou moins lâches, ils colonisent les zones occupées hier par l'agriculture (SUPER-AMELIE, La PETITE-PROVENCE, Le MAROC, Le BERNADOU, SOULA-de-COUGOULERE, AL-CORTAL, MAS-d'en-PLUME).

Sur les versants, dominant la vallée, de petites unités sont installées de longue date (MONTBOLO, MONTALBA, BAILLA-d'AVAILL, SANTA-CREU, ...). De même des fermes isolées sont disséminées et tendent à se transformer en résidences secondaires.

3.7.2 Tourisme et thermalisme

Les sources thermales, exploitées de longue date et jadis communales sont aujourd'hui gérées par "La Chaîne Thermale du Soleil". Elles sont au centre de l'activité économique de la vallée et plus particulièrement d'AMELIE-les-BAINS.

Il s'agit d'émergences sulfureuses qui alimentent deux hôpitaux thermaux spécialisés dans le traitement des affections O.R.L., pneumologiques et rhumatologiques. La douceur hivernale et printanière du climat attire une clientèle nombreuse en dehors de la saison touristique classique. Les curistes sont accueillis par de nombreux hôtels essentiellement concentrés sur AMELIE-les-BAINS et par un grand nombre de meublés, loués par des particuliers.

Grâce à un cadre montagnard et ensoleillé en toute saison, la vallée attire également un tourisme "vert"

important. De multiples sentiers balisés permettent l'ascension des massifs et sommets environnants.

3 . 7 . 3 L ' i n d u s t r i e

Le passé industriel du VALLESPER a été assez dense. Initialement surtout concentrées sur ARLES-sur-TECH, autour des exploitations minières de BATERE (fer). Les entreprises concernaient le domaine agro-alimentaire et le textile. La crue de 1940 devait porter un coup fatal à cette industrie rurale. On pourra ainsi citer la destruction de la chocolaterie, l'endommagement des "Tissages Catalans" et surtout la destruction de la voie ferrée qui a fortement compliqué l'acheminement du minerai. Après cette date ce dernier doit transiter par camions au travers d'AMELIE-les-BAINS (avec les nuisances que cela implique), jusqu'à CERET.

Aujourd'hui, seul les tissages persistent encore à ARLES-sur-TECH, tandis que la mine vient de fermer ses portes et que la chocolaterie n'a pas été reconstruite après la crue.

Sur AMELIE-les-BAINS, nous signalerons l'existence d'une zone industrielle surtout dynamisée par la présence d'une vaste papeterie, en face de PALALDA, sur l'autre rive du TECH.

Les autres communes ne disposent pas d'infrastructure industrielle dans le périmètre d'étude.

3 . 7 . 4 L ' a g r i c u l t u r e

Jadis omniprésente dans la vallée, c'est sans aucun doute le secteur économique le plus menacé. Surtout tournée vers l'exploitation de vergers, ceux-ci sont désormais abandonnés. Lorsqu'ils ne sont pas repris par l'urbanisation, ils retournent progressivement à l'état sauvage.

3 . 7 . 5 L a f o r ê t

Dans le périmètre P.E.R., la forêt occupe densément les versants, au dessus des terres humanisées. Il s'agit d'un peuplement de feuillus méditerranéens à subméditerranéens (voir plus haut).

Ce boisement fait rarement l'objet d'une exploitation et apparaît donc souvent sauvage et laissé à lui même. Les sous-bois sont colonisés par la brousaille ce qui pose le problème de la prévention des incendies.

A la suite des crues de 1940, l'Etat a acquis environ 10 000 ha au titre de la R.T.M. Dans le Haut- VALLESPER, le Service R.T.M. a entrepris d'importants travaux de correction torrentielle et de reboisement dans les bassins du CANIDEILL, de la PARCIGOULE, de la COUMELADE et du RIUFERRER.

Chapitre 4

LES RISQUES NATURELS

4 . 1 P E R I M E T R E D ' E T U D E

Les différentes cartographies présentées dans le document P.E.R. ne sont pas calquées, loin s'en faut, sur les limites administratives des communes. En effet, compte tenu de l'étendue du territoire communal et du peu d'intérêt économique que représentent ces terres, seules les zones à forte vulnérabilité sont cartographiées.

Dans le cadre de la carte de localisation des phénomènes naturels, seuls ont été observés les risques susceptibles d'affecter les zones habitées et les abords des voies de communication carrossables. Les études hydrauliques et hydrologiques portent sur tous les bassins versants du Haut-VALLESPİR.

Une approche des problèmes hydrauliques par modélisation mathématique a été réalisée entre la confluence RIUFERRER-TECH à ARLES-sur-TECH et l'aval d'AMELIE-les-BAINS au droit de la station d'épuration. Ce tronçon du TECH correspond aux secteurs humanisés les plus sensibles.

Pour les autres documents, Carte des Aléas, Carte des Vulnérabilités, Zonage P.E.R., la carte jointe présente les limites de l'étude. Seuls seront cartographiés les secteurs humanisés du fond de la vallée du TECH entre ARLES-sur-TECH et La FORGE-de-REYNES.

4 . 2 R E M A R Q U E S G E N E R A L E S

Le document P.E.R. s'intéresse uniquement aux phénomènes naturels suivants :

- Les séismes
- Les mouvements de terrain :
 - * chutes de blocs
 - * glissements de terrain
 - * effondrements de cavités souterraines
 - * ravinement
- Les inondations :
 - * par le TECH

* ses affluents

Tout autre phénomène doit être considéré comme exceptionnel et ne s'inscrit donc pas dans le cadre du présent P.E.R.

4 . 3 L E R I S Q U E S I S M I Q U E

Les PYRENEES connaissent une sensibilité sismique importante. Celle-ci est expliquée par la théorie des plaques. Il est couramment admis qu'il existe un mouvement convergent de la plaque européenne et de la plaque ibérique, laquelle, emboutie par la plaque africaine a pivoté et coulissé le long de la plaque européenne.

L'événement majeur intéressant les PYRENEES-ORIENTALES est constitué par le séisme catalan de 1428. Ce séisme est le plus violent de la séquence ressentie dans cette région pendant la période 1421-1433 où la CATALOGNE fut le siège d'une activité sismique intense. L'épicentre, tel qu'il a été déterminé était situé dans une zone qui s'étend de PUIGCERDA à BESALU en CATALOGNE espagnole.

On pourra citer également les séismes reconnus suivant :

Tableau 4.1: Principaux séismes ressentis en CATALOGNE et dans la région

date	intensité	observations
noël 1321	VI	Ressenti à PERPIGNAN
21/02/1330	V	Ressenti à PERPIGNAN
1370	VI	Ressenti à PERPIGNAN
02/02/1373	?	Destructions en CATALOGNE espagnole, ressenti jusqu'à MONTPELLIER
21/02/1373	V	Ressenti à PERPIGNAN et dans le ROUSSILLON
03 à 05 1373	II à VII ?	Importants dégâts dans le ROUSSILLON et en CATALOGNE espagnole, le 02 mars. Répliques le 03/03 (intensité VII), le 18 (intensité III), le 03/05 (intensité V) et le 22/05 (intensité II)
27/04/1381	III	Ressenti à PERPIGNAN
21-24/05 1382	?	Ressenti en ROUSSILLON et à MONTPELLIER
15/03 au 02/02/1428	?	Importante série de séismes destructeurs dans la région d'OLOT où ils y a eu de nombreuses victimes. Le séisme du 02 février 1428 a été fortement ressenti dans les PYRENEES-ORIENTALES : des remparts et un certain nombre d'édifices détruits à PRATS-de-MOLLO; la maison commune et l'église endommagées à PUIGCERDA; chute du clocher de SAINT-MARTIN-du-CANIGOU; dégâts au monastère de FONTCLARA, à l'Est du BOULOU; paniques à PERPIGNAN, une chapelle détruite à CERET.
11/01/1430	V	Secousse ressentie à PRATS-de-MOLLO et PUIGCERDA
24/04/1431	V à VI	Ressentie dans le ROUSSILLON (V) et en CATALOGNE (VI)
10/03/1433	VII	Ressenti dans le Nord-Est de la CATALOGNE et dans le VALLESPER à ARLES-sur-TECH
25/05/1448	VII	Epicentre en CATALOGNE dans la région de LLINARS-CARDELEU (Province de GERONE), ressenti à PERPIGNAN (VII)
16/09/1450	VII	Ressenti à PERPIGNAN
09/02/1456	?	Ressenti à PUIGCERDA
27/12/1755	VI	Ressenti à PRADES et CONFENT
16/10/1763	VIII ?	La secousse aurait entraîné dans le massif du CANIGOU des éboulements de rochers qui auraient obstrué les vallées de sorte que les fortes pluies qui suivirent provoquèrent une terrible inondation
25/12/1772	VII	Ressenti à PRADES et PRATS-de-MOLLO
04/08/1776	?	Dégâts dans la région de CARCASSONNE
02/02/1783	VII	Ressenti à PRATS-de-MOLLO
11/08/1797	?	Violente secousse de COLLIOURE à SAINT-LAURENT-de-la-SALANQUE, plus forte à LAROQUE près de PERPIGNAN
08/09/1797	V	Forte secousse à ISLE-sur-TET
07/1819	?	Légère secousse à OLETTE
18/07/1824	?	Secousse largement ressentie dans le ROUSSILLON à COLLIOURE et à MONT-LOUIS, à CARCASSONNE et jusque dans le TARN
28/10/1862	?	Ressenti à AMELIE-les-BAINS
20/04/1903	VI	Largement ressenti à PERPIGNAN, PORT-VENDRES, La NOUVELLE. Intensité VI à ROSAS (ESPAGNE). Epicentre voisin du CAP de CREU. Magnitude 4,3
18/06/1903	?	Violente secousse ressentie à PRADES, PUIGCERDA et sur les deux versants du COL de la PERCHE
23/09/1922	VII-VIII	Dégâts à SAINT-PAUL-de-FENOUILLET, Magnitude : 4,6

En matière de séisme, il sera fait référence au D.T.U. (Document Technique Unifié) "Règles P.S. 69", addenda en 1982, applicable à tout le territoire français. Par ce document, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.), à la demande du Secrétariat d'Etat chargé de la

prévention des risques naturels et technologiques majeurs -
Délégation aux Risques Majeurs (D.R.M.) classe la région du
TECH-Moyen en zone II.

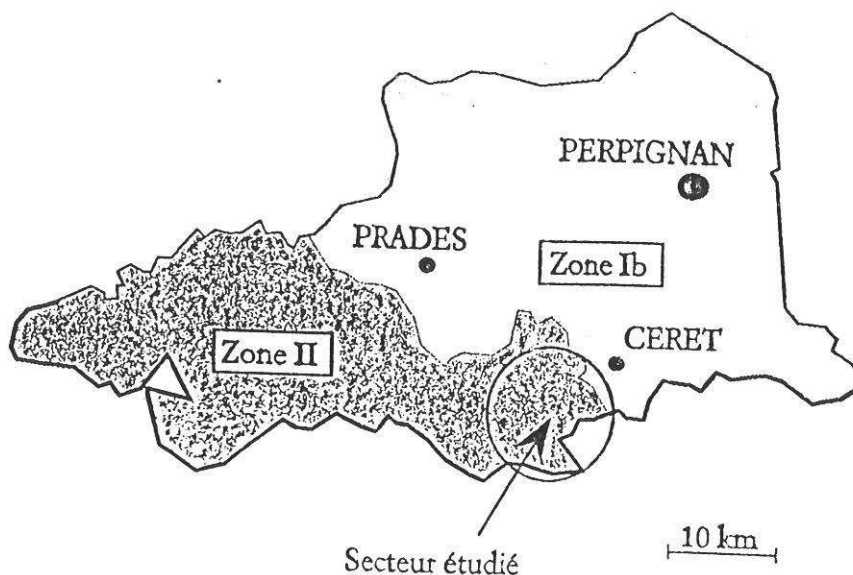


Figure 4.1: Carte de la sismicité locale d'après le B.R.G.M.

La zone II est considérée comme une zone de moyenne sismicité. L'intensité nominale à prendre en compte pour un projet est de 8.

4.4 LE RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN

4.4.1 Les sources de renseignements

Elles se composent de :

- enquête auprès des habitants
- enquête auprès des Mairies concernées
- enquête auprès des services techniques de l'administration (R.T.M.-D.D.A.F.-D.D.E)
- consultation d'études existantes
- consultation de rapports d'expertises
- consultation des archives (R.T.M.-D.D.A.F.-D.D.E.- périodiques)
- observation en photo-interprétation
- observation de terrain

4.4.2 Les chutes de blocs

Les chutes de blocs, sans être très rares sur la zone étudiée, ne menacent que rarement les installations humaines. L'absence de hautes falaises, excepté dans les gorges de MONDONY, justifie cette observation. Cependant, quelques sites exposés se distinguent, surtout sur la commune d'AMELIE-les-BAINS.

4.4.2.1 Commune de REYNES

- TRABES DEL SARRAT CANTAYRE

Dans ce secteur de fortes pentes, des affleurements rocheux dominent des terres cultivées. Des chutes de blocs sporadiques sont possibles mais l'intensité devrait rester faible. Aucun bloc n'a été observé au niveau des exploitations, et nul ne semble pouvoir traverser le canal d'irrigation.

- SARRAT D'EN TRILLES

Ce versant, situé en limite communale avec AMELIE-les-BAINS, sur la rive droite du TECH, présente à peu près les mêmes caractéristiques que le site précédent. Les blocs peuvent cependant occasionnellement atteindre le chemin communal situé en pied de pente.

- LAS BOURGUERES

En limite communale avec AMELIE-les-BAINS, sur la rive gauche du TECH, un affleurement rocheux domine l'ancienne voie de chemin de fer. Le départ d'éléments de taille réduite est possible compte tenu de la fracturation de la roche.

4.4.2.2 Commune d'AMELIE-les-BAINS

- SOLAR D'EN MALCION, LA DEVESE, CREU DE BATANO

Le versant qui domine le chemin communal de PALALDA au VILA présente parfois des affleurements rocheux au-dessus de pentes soutenues. Des chutes de blocs sont possibles mais devraient se limiter à l'amont de la voie. L'activité du phénomène semble plus intense au niveau du CREU DE BATANO, où la roche apparaît plus sensible aux agents érosifs.

- RAVIN DE DRAGUINE

Au niveau de son débouché dans la plaine du TECH, le ravin de DRAGUINE a fortement entaillé les calcaires et a ainsi formé des aplombs conséquents. De nombreux blocs instables sont visibles dans le secteur. Les parties les

plus actives alimentent apparemment directement le lit du ruisseau. Cependant, une zone d'activité moindre et générant des blocs de taille réduite domine la route de PALALDA. Les blocs peuvent atteindre le lit du torrent à l'aval du pont, mais l'habitat n'est pas menacé.

- MAILLOL BEILL-EST

Au niveau d'un lacet de la route de MONTBOLO, le talus de route amont, fortement terrassé dans une roche très décomprimée, présente de nombreux signes d'instabilité n'affectant que la route.

- LA CIVADERE

Deux types de phénomènes peu actifs sont à distinguer : d'une part des chutes de blocs de petite dimension provenant d'affleurements calcaires qui dominent des bâtiments d'habitation et artisanaux, d'autre part, un affleurement de grandes dalles calcaires à pendage conforme, correspondant à une ancienne exploitation de lauzes. Dans le deuxième cas, le pourtour de l'exploitation est marqué par front de taille susceptible d'être le lieu de départs de blocs, par glissement banc sur banc. Aucune phénomène de ce type n'a été signalé par les riverains, lors de l'enquête. En conséquence, ce site doit être considéré comme une zone de chutes de blocs potentielles.

- GARRETOSE

Depuis le pont du Casino, jusqu'à la PETITE-PROVENCE, des affleurements calcaires et marno-calcaires dominent la plaine du TECH. Ceux-ci produisent des chutes de pierres et de petits blocs qui atteignent les voies de communication. L'habitat existant n'est jamais menacé.

- LOU CASTEILL

En limite d'ARLES-sur-TECH, le long de la route de MONTALBA, le talus amont est affecté par des chutes de pierres. Les éléments restent de petite dimension mais le phénomène semble suffisamment actif pour occasionner une gêne vis-à-vis de la voie de communication.

- Les Gorges de MONDONY

Les profondes gorges de MONDONY sont le lieu de chutes de blocs de grande dimension (plusieurs m³), mais seules les gorges elles-mêmes sont menacées, de même que l'itinéraire balisé qui les dessert.

A la sortie des gorges, en rive droite du torrent, face à l'hôpital thermal, le versant présente une pente très soutenue. La partie sommitale est marquée par des affleurements rocheux découpés en gros blocs instables (dans

le secteur du "drapeau"). L'activité propre du site semble relativement faible, cependant un blocs d'environ 10 m³ a été observé en amont du mur d'enceinte de l'hôpital militaire.

- Ravin de CROUETTE

Cette petite zone assez active concerne un affleurement rocheux dominant l'amont des annexes du garage situé à l'extrémité du boulevard du Général LECLERC. Les blocs restent de petite dimension et ne constituent qu'une gêne pour l'habitat.

- Avenue BEAU-SOLEIL (Cf photographie 5)

Une falaise débute au niveau du viaduc de la voie de chemin de fer. D'abord peu marquée, elle s'élève ensuite progressivement vers le sud avant de se transformer en un versant très fortement penté dominant la route et les habitations limitrophes, dans lequel de nombreux affleurement apparaissent. Si au niveau de ce versant les phénomènes semblent peu actifs, la falaise, quant à elle, apparaît nettement plus sensible. Des chutes de blocs conséquentes nous ont même été signalées à ce niveau. Des bâtiments ont été endommagés le 21 janvier 1962 et la mise en place d'un mur de protection formant piège à blocs a été nécessaire. Il semble que cette protection ait été suffisante à ce jour, mais des incidents du même type ne sont pas à écarter sur tout le secteur concerné.

Un rapport de l'Université de MONTPELLIER - Laboratoire de Géologie, daté du 24 mars 1962 et rédigé à la demande des Services du Génie Rural, faisant référence à un rapport d'expertise de M. BRUNELLE, Ingénieur des Mines à PERPIGNAN, décrit ce secteur comme dangereux et potentiellement instable en grand. Ceci conduit M. BRUNELLE à conclure en ces termes : "...Les exemples récents d'effondrements importants et subits de fronts de carrière... nous incitent à demander à M. le Maire d'AMELIE-les-BAINS de prendre toutes les dispositions pour éviter la présence de personnes dans les lieux menacés par l'effondrement...". L'université, quant à elle, moins pessimiste, préconise une série de travaux de correction, de prévention et de surveillance. et de conclure : "L'assainissement de la falaise terminé... il nous paraît possible, si tel est l'avis de l'Ingénieur de Mines à PERPIGNAN, de rendre les logements à leurs occupants... Les faits observés dicteront les mesures à prendre, mais la surveillance ne devra jamais cesser complètement...".

En conséquence, ce site devra faire l'objet de grandes précautions, conformes en tout cas à celles préconisées par les experts chargés de l'analyse de ce site en 1962.

4.4.2.3 Commune de MONTBOLO

- PLA DE BERNADOU

Dans la zone d'étude, seul ce secteur est affecté par les chutes de blocs sur la commune de MONTBOLO. Il s'agit en fait de manifestations liées aux importants terrassements effectués pour assurer le passage de la voie de chemin de fer. De ce fait, leur extension et leur impact sont relativement limités.

4.4.2.4 Commune d'ARLES-sur-TECH

- BAC DE LA COUGOULLADE

La rive droite du ravin de la COUGOULLADE, fortement pentée et rocheuse est susceptible de fournir des chutes de pierres sporadiques ne concernant que le lit du ravin lui-même.

- CAN TROUJE

Le secteur est ici constitué d'un éperon rocheux avançant sur la vallée du TECH. La roche y est très altérée et décomprimée. Elle forme des blocs de dimension respectable susceptibles de menacer, d'une part la route du PLA de BERNADOU et d'autre part, le CD 115. Au niveau de la tête du tunnel, le rocher a fait l'objet d'un traitement par clouage et par la pose d'un filet pare-pierres. Au delà du tunnel, le risque semble moindre, mais la possibilité de chutes de blocs sur le CD n'est pas à exclure.

- BAC DE LA COUGOULERE

Le talus de route amont du chemin de BONABOSC, constitué de roche altérée, présente une forte prédisposition aux chutes de pierres. Seul le chemin est concerné.

- SUR LA FORGE

Un ancien terrassement au rocher dominant une parcelle en voie d'urbanisation située au dessus des cuves de la Compagnie des Eaux et de l'Ozone, génère de petites chutes de blocs modestes qui devraient cependant être prises en compte dans le projet d'aménagement.

- PUIG DE COUGOULERE

Sur la rive gauche du RIUFERRER, immédiatement en amont des cuves de la Compagnie des Eaux et de l'Ozone, une forte pente rocheuse fournit de petites chutes de blocs susceptibles d'atteindre la rivière. Aucun aménagement humain n'est exposé sur ce site.

- SOULA D'EN CADAUX

Le long de la route de CORSAVY (CD 43), le talus amont de la voie est affecté par de nombreuses chutes de blocs, parvenant jusque sur la chaussée.

- GRAU MANEROU

Même phénomène que précédemment, le long de la route de PRATS-de-MOLLO (CD 115).

- MAS DE GUARDIA

En amont du mas, un affleurement de calcaire dolomitique très élané domine la zone. De nombreux blocs de grande taille sont visibles en amont du mas. D'après les témoignages, il ne semble pas que des éléments soient un jour arrivés au niveau du bâtiment. Cependant, compte tenu de la morphologie du site, notamment de la pente, de la taille et de la forme des blocs, cette zone doit être considérée comme potentiellement exposée.

- Berges du TECH

Les berges du TECH, en face d'ARLES-sur-TECH, sont le lieu de nombreux phénomènes érosifs (ravinement, glissements de terrain, chutes de blocs). Malgré l'activité intense, liée à la pente, ce site ne présente pas de menace pour les aménagements humains actuels.

4.4.3 Les effondrements de cavités souterraines

Dans le secteur étudié, seule la commune d'AMELIE-les-BAINS semble exposée à ce phénomène. Il concerne en fait essentiellement les lieux-dits de "MAILLOL-BEILL-EST" et des "PLATRIERES". Nous sommes ici en présence de lentilles de gypse ayant fait l'objet d'une exploitation en pierre à plâtre. Quelques puits et excavations sont visibles dans le secteur et des effondrements de cavités souterraines sont à craindre. Le phénomène peut avoir deux origines distinctes : d'une part, effondrement du toit de galeries d'exploitation, d'autre part, rupture par dissolution naturelle du gypse. En conséquence, cette zone doit être considérée avec prudence et tout aménagement devra faire l'objet d'investigations géologiques et géotechniques soignées.

4.4.4 Les glissements de terrain

Dans le périmètre P.E.R., le phénomène "Glissement de terrain" apparaît comme relativement secondaire, affectant rarement l'habitat. Il ne faut cependant pas ignorer ce

risque qui n'a été repéré que sur les communes d'AMELIE-les-BAINS et d'ARLES-sur-TECH.

4.4.4.1 Commune d'AMELIE-les-BAINS

Ils n'affectent ici que le talus amont de la voie de desserte de "RIVE-MALE", en amont des terrains de tennis communaux. Le phénomène se développe dans des formations d'origines alluviales et détritiques recouvrant un substratum gneissique peu profond. La pente est soutenue. Le glissement se serait produit en octobre 1987, à la suite de fortes pluies et menace, probablement à brève échéance, un bâtiment d'habitation par érosion régressive. Il est également à noter que dans le corps du glissement, des rejets d'eaux pluviales et usées, provenant de trois bâtiments situés au dessus, sont visibles. A ce jour, ces rejets sont conduits en pied de pente par des conduites P.V.C., évitant ainsi l'infiltration des effluents dans la zone sensible. L'extension latérale de la zone sensible est possible mais devrait rester limitée par la présence du substratum.

Une petite zone d'instabilité est également visible au lieu-dit "ELS-GAUS-SUD", au niveau d'une pente particulièrement soutenue. L'extension est limitée et le phénomène n'a que peu d'incidence.

4.4.4.2 commune d'ARLES-sur-TECH

- BAC DE COUGOULERE

Le long du CD 115, au niveau du cimetière, le talus amont de la route est affecté par une instabilité de terrain résultant d'une pente forte et d'une géologie défavorable. L'extension de même que l'activité de ce phénomène restent faibles.

- La FORGE

Une petite instabilité du versant en amont de la route est visible. Elle trouve son origine dans un ancien terrassement quelque peu audacieux qui justifie le classement de ce secteur en zone de glissement faible. Les menaces restent, pour l'heure, très limitées.

- CAMP LLARG

Au niveau du camping, face à la passerelle qui franchit le RIUFERRER, le talus amont de la voie communale est soumis à des instabilités de terrain. Ce glissement peu actif se développe dans les alluvions du cône de déjection du RIUFERRER, en bordure de la terrasse retaillée par le torrent. L'extension de ce phénomène est limitée du fait de

la faible élévation du talus et de la qualité tout à fait correcte du matériaux.

- SOULA D'EN CADAUX

Associés aux chutes de blocs déjà décrites plus haut sur le même site, les glissements de terrain correspondent à des passées de qualité plus médiocre et affectent le talus de route amont du CD 43.

- Berges du TECH

Les berges du TECH, en face d'ARLES-sur-TECH, sont le lieu de nombreux phénomènes érosifs (ravinement, glissements de terrain, chutes de blocs). L'activité du phénomène reste ici faible malgré la pente et ne présente pas de menace pour les aménagements humains actuels.

4.4.5 LES INSTABILITES DE VERSANT

Afin de distinguer les modestes glissements de terrain qui affectent les talus de routes ou de petits massifs, des grandes instabilités qui peuvent concerner plusieurs milliers ou millions de m³, nous avons jugé utile de leur consacrer un paragraphe particulier.

Plusieurs phénomènes de ce type existent en VALLESPIR, mais un seul concerne le périmètre d'étude. Il s'agit du glissement de CLOTTE. Seul ce dernier fera l'objet d'une description particulière. Le seul phénomène majeur qui ait affecté le périmètre d'étude est le glissement de la BAILLANOUSE. Il sera décrit lors de l'analyse de la crue de 1940 car il a constitué un épisode déterminant au sein de l'événement.

Le glissement de terrain de La CLOTTE

(Cf photographie 6 et 7)

Alarmé par le glissement énorme de la BAILLANOUSE, en 1940, le Service R.T.M. a considéré à priori, le glissement de La CLOTTE comme un site potentiellement dangereux. En effet, en l'absence d'information complémentaire, il est difficile de préjuger sur la rapidité du phénomène et des volumes concernés par le mouvement. En effet, depuis le chef-lieu d'ARLES-sur-TECH, une griffe d'érosion est visible et constitue une zone dépourvue de forêt du fait de l'activité du site. Tout le problème réside dans la détermination de la nature de cette griffe. S'agit-il de la manifestation d'une sensibilité locale à l'érosion, sans conséquence sur les aménagements humains (les blocs éboulés s'arrêtant sur le PLAT DE LA CLOTTE, en rive droite du TECH, tel qu'on l'observe aujourd'hui) ? Dans ces conditions, seul

le site lui-même est dangereux. S'agit-il d'un épi-phénomène très actif dans la masse d'un gigantesque mouvement qui affecte l'ensemble du massif ? Auquel cas, le site peut constituer une menace pour la ville d'ARLES-sur-TECH, mais également pour l'aval, à une échéance indéfinie.

En effet, en prenant l'hypothèse d'une rupture brutale, en masse, on pourrait observer le développement d'un aérosol (Cf Le GRANIER en SAVOIE, La VALTELINE en ITALIE, TURTLE MOUNTAIN au CANADA ...) susceptible de se propager très loin de la zone de départ. Dans ce cas le chef-lieu d'ARLES-sur-TECH serait lui-même menacé et le TECH obstrué. On assisterait alors au remplissage du barrage ainsi formé, noyant l'amont, avant de se rompre ce qui créerait une lame d'eau dévastatrice sur les communes de l'aval (Cf La BAILLANOUSE en 1940).

L'inquiétude est donc justifiée et afin de lever cette incertitude, l'étude du site a été confiée par le Service R.T.M. au Laboratoire de Mécanique des Roches du Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement (C.E.T.E) de LYON, spécialisé dans l'analyse et la surveillance des instabilités de massifs rocheux.

La synthèse de cette analyse est présentée en annexes. Nous nous limiterons à en présenter des résultats très sommaires.

L'ensemble du massifs, limité par les ravins de la COUME et de MAS NOU, est parcouru par un réseau dense de fractures qui découpe le massif selon des directions préférentielles. Ces fractures, parfois marquées par des décrochements anciens concernent tout le versant, jusqu'à des altitudes élevées (vers 900 à 1000 m). Les volumes potentiellement mobilisables sont donc colossaux. L'analyse fine de ces fractures n'a pas permis de mettre en évidence l'existence d'une activité récente dans la partie haute de la zone. Les seuls signes de mouvement, très actifs ici, se situent au niveau de la griffe citée précédemment. Des chutes de blocs, parfois de grande dimension, nourrissent l'éboulis et parviennent parfois jusqu'au chemin qui traverse le pied de pente, avant de s'immobiliser sur le PLA DE LA CLOTTE.

En conséquence, il ne semble pas que le phénomène à craindre à court terme soit de beaucoup supérieur à celui observé à ce jour. La zone dangereuse concernée par ce phénomène se limitera donc à la rive droite du TECH. On se reportera à la note du CETE, en annexes, pour de plus amples informations.

4 . 4 . 6 L e r a v i n e m e n t

Nous regrouperons dans cette rubrique tout les phénomènes érosifs liés à des écoulements d'eau concentrés ou de versant, à l'exclusion des érosions torrentielles du TECH, du RIUFERRER et du MONDONY qui feront l'objet d'un développement particulier dans le paragraphe "LE RISQUE D'INONDATION"

Le ravinement de versant est très peu répandu dans le secteur d'étude contrairement aux hauts bassins du TECH. En effet, la présence d'un couvert végétal dense interdit pratiquement ce type d'érosion. Il n'est rencontré qu'en face d'ARLES-sur-TECH, sur la rive droite du TECH, au niveau de la zone sensible déjà signalée pour ses chutes de blocs et ses glissements de terrain. Si l'activité du phénomène est intense, l'impact n'en reste pas moins limité.

Au contraire, le ravinement concentré sous forme de ravines est considérablement répandu. Quasi omniprésent, il a entaillé plus ou moins profondément le substratum selon la dureté de la roche. La taille des bassins versants est souvent faible, mais ceux-ci sont parfois structurés en véritables torrents. Le débit liquide n'est jamais permanent. Le transport solide y est généralement limité mais jamais négligeable. En fait les transports de "flottants" sont souvent plus à craindre que les transports de pierres. Ceci est d'autant plus vrai que les bassins sont généralement très boisés et les lits eux-même très embroussaillés.

Certaines de ces ravines sont totalement insignifiantes et ne possèdent même pas de nom. Leur impact est négligeable, tant qu'elles ne traversent pas de zones humanisées. La plupart du temps la traversée de ces secteurs se fait par le biais de buses ou de dalots, sous les routes, parfois sous l'urbanisation. L'observation de tous les ouvrages de traversée a été effectuée. Presque tous présentent des sections trop réduites pour accepter un débit de crue correct, à plus forte raison pour garantir la sécurité vis-à-vis du risque d'obstruction par les flottants.

En conséquence, tout débouché de ravine dans une zone urbanisée ou urbanisable doit être considéré comme potentiellement dangereux. En fait, la menace est plus une gêne dans la gestion normale des aménagements humains qu'un réel risque de destruction des ouvrages. Ceci étant, cet aléa ne doit pas être écarté et tout projet d'aménagement devra prendre en considération cette menace.

Les différents ravins ne feront pas l'objet d'une description détaillée, car ils sont trop nombreux. Seuls seront décrits les biefs présentant une menace importante, soit du fait de la taille du bassin versant et donc de son

débit de crue, soit du fait de la présence d'un ou plusieurs points critiques.

4.4.6.1 Commune de REYNES

Aucun ravinement ne sera décrit sur la commune de REYNES.

4.4.6.2 Commune d'AMELIE-les-BAINS

- Ravin de la FOUNT DEN TAULER

Cette petite ravine qui draine la REIXE débouche au niveau du chemin de PALALDA au VILA et longe une parcelle bâtie en amont de la voie. A ce niveau le lit est très embroussaillé et partiellement obstrué par des gravats. la section ainsi réduite ne permet pas le passage du débit de crue, ce qui pourrait causer le débordement du cours, comme cela c'est déjà produit dans le passé. Le débordement pourra traverser la route et les eaux se répandre dans les terrains "plats" de la plaine alluviale du TECH. Au delà, la ravine traverse la nouvelle route de la station d'épuration par une buse ϕ 1200 qui paraît un peu sous-dimensionnée, ce qui définit une petite zone inondable en amont immédiat de la voie.

- Ravin de FOUNT DEN PAGES (Cf photographie 8)

Le principal problème se situe ici au niveau de la Fontaine-PAGES. En effet, en aval de celle-ci, le franchissement de la route est réalisé par une buse ϕ 1000 dont la tête est équipée d'une grille métallique. Le risque d'obstruction est donc ici évident. Il s'ensuivrait alors un débordement sur la chaussée ce qui conduirait à un épandage sur les terrains de la rive gauche.

- Ravin de DRAGUINE (Cf photographie 9 et 10)

Ce ravin est caractérisé par un bassin versant assez développé qui parvient dans la plaine du TECH par une gorge étroite. Au débouché de celle-ci, il pénètre dans un chenal aménagé avec des enrochements de protection de berges, avant de s'engager dans un tronçon couvert qui traverse les secteurs aménagés de BAS-PALALDA. Le manque d'homogénéité du tronçon couvert, résultant de plusieurs phases de réalisation, constitue une sensibilité au risque d'obstruction. Si celle-ci devait survenir, elle concernerait des zones résidentielles, jusqu'au TECH. Compte tenu de ce risque, la commune assure une visite périodique du réseau enterré.

- Les ravins de la PETITE-PROVENCE

Trois petits ravins sont différenciés dans le quartier de la PETITE-PROVENCE. leurs bassins versants sont très limités, mais ils ont été localement couverts ce qui augmente le risque de débordement dans des zones résidentielles. Dans la partie basse, ils sont busés sous les allées pour se jeter dans le lit du TECH, par des buses visiblement partiellement obstruées.

- Ravin de GARRETOUSE

Ce ravin dont le bassin versant est très étendu et accueille la carrière de MONTBOLO. Il parvient au TECH en passant sous la piscine par un ouvrage de grande ouverture et qui présente de bonnes garanties vis-à-vis de la crue de projet. Cependant la menace provient ici des matériaux mobilisables au niveau de l'exploitation minière. Ceux-ci seraient susceptibles de colmater le lit du ravin et ainsi de provoquer le débordement du torrent dans sa partie basse.

- Ravin du DOULA DE PUIG DE L'OU

Ce petit ravin qui dévale la falaise surplombant l'avenue BEAU-SOLEIL, parvient en amont de la voie, dans un fossé, avant de s'engager dans deux buses de ϕ 500. L'obstruction très probable de l'ouvrage conduirait à un débordement sur la route, susceptible de s'étendre jusqu'au viaduc.

- Ravin d'ELS GAUS SUD

Le risque est ici constitué par une érosion des berges du ravin entre l'ancienne voie de chemin de fer et l'avenue BEAU-SOLEIL. Le traitement en parallèle de la réfection du chemin entre les deux voies (prévue par la commune) et le réaménagement de lit constituerait une solution définitive à ce problème.

- Ravin d'ELS GAUS

La traversée du CD 115 s'effectue par un ouvrage de dimensions réduites. L'obstruction de celui-ci conduirait à des déversements sur le CD lui-même et sur les terres situées à l'aval.

- Ravin del BOUSQUET

Ce ravin est situé dans un secteur en pleine expansion urbaine. De grandes parcelles ont été déboisées et

terrassées sans tenir compte des apports et des rejets d'eau. De fortes pluies sur ces terres dépourvues de protection conduiraient inévitablement à des désordres sur l'aval tels qu'obstruction des réseaux d'évacuation, engravement des routes, inondation de bâtiments, ... La prise en compte de la nécessité de la maîtrise de l'eau de ruissellement apparaît ici d'autant plus fondamentale que les précipitations sont particulièrement intenses dans la région.

- Ravins de l'AGUDE et de l'ESTANYOL

(Cf photographie 11)

De forme très ramifiée, ce ravin a un lit bien dimensionné dans sa partie basse. Au niveau du CD 115, il s'engage dans un ouvrage métallique de grande dimension dont l'obstruction accidentelle par des flottants reste malgré tout possible. La zone inondable par ce fait serait alors située entre la tête de l'ouvrage et le CD 115. Au delà de la route, le ruisseau retrouve un lit "naturel", localement soumis à des érosions de berges.

4.4.6.3 Commune de MONTBOLO

- Ravin de RIVE-MALE

La traversée du chemin de RIVE-MALE se fait par un dalot de très petite dimension dont l'obstruction ne fait aucun doute. La divagation du cours d'eau concerne alors essentiellement la ferme de RIVE-MALE et les terres alentour.

4.4.6.4 Commune d'ARLES-sur-TECH

- Ravins de CAN PARTERE, de MOULI d'EN CAMPS et du PAS du LOUP

Les fortes pentes qui dominent le TECH, sur sa rive gauche, depuis le PAS du LOUP, jusqu'à CAN PARTERE, sont le lieu de phénomènes érosifs parfois importants. Ils affectent principalement les schistes très altérés et peu végétalisés du secteur. Ils occasionnent des dépôts non négligeables au pied des pentes, lors des fortes pluies.

Le plus important d'entre eux est le ravin de la BARDE. Son bassin, bien structuré en de multiples branches, collecte les matériaux d'altération et les accumule en amont de la zone lotie. Lorsqu'ils sont en volume suffisant, une chasse se produit et donne un épandage boueux dans le lotissement et sur le CD 115, par obstruction et embâcle sous

le pont. Pour palier ce phénomène, les services de la D.D.E. curent régulièrement le chenal au droit des villas. Si cette mesure est bénéfique du point de vue des écoulements liquides et solides, elle ne pose pas moins le problème de la déstabilisation des berges qui se trouvent alors en proie aux glissements de terrain.

- Ravin de la COUGOUILLADE

Cet appareil torrentiel assez ramifié débouche au lieu-dit "BERNADOU" qui a connu une forte extension urbaine au cours des dernières années. La traversée des voies communales est assurée par des ouvrages de grande dimension enjambant des biefs eux aussi assez larges. Les risques de débordements sont donc faibles à ce niveau et la seule réserve sérieuse porte sur le risque d'érosion de berges qui peut apparaître par endroits.

- Ravin de BONABOSC

Il s'agit ici d'un véritable torrent, avec un bassin versant structuré mais qui, compte tenu de l'enfoncement de son lit, et de l'absence de vulnérabilité ne constitue pas une menace importante pour les aménagements humains.

- Ravin de COUGOULERE

Ce bief draine le lieu-dit "SOULA DE COUGOULERE". Les différentes branches se rejoignent un peu en amont du CD 115, avant de s'engager dans un dalot lui-même traversé par un certain nombre de canalisation qui ont pour effet de réduire la section de l'ouvrage et de constituer des pièges à matériaux flottants. A noter qu'à ce niveau le lit est partiellement obstrué par des décharges de végétaux qui pourraient eux aussi participer à l'obstruction. En cas de débordement à ce niveau les eaux s'écouleraient alors sur le CD 115 et inonderaient les maisons riveraines. Au-delà de la route, le ravin s'engage dans un canal qui rejoint le TECH après être passé sous la maison de retraite.

- Ravin de La FORGE

Il s'agit d'un ruisseau de très petite taille mais dont l'exutoire apparaît tout à fait défaillant. Ses très faibles dimensions (0,40 x 0,40 m) le rendent particulièrement sensible à l'obstruction, avec un risque, certes modéré, d'inondation des bâtiments riverains.

- Ravin de SUR LA FORGE

Ce petit ravin qui débouche sur l'emprise des cuves de la Compagnie des Eaux et de l'Ozone traverse la zone par une buse ϕ 400 dont la tête est protégée par une grille horizontale. Cette configuration est tout à fait de nature à

occasionner un colmatage de l'ouvrage et donc un débordement de la ravine. Compte tenu des débits potentiels relativement faibles, ce ravin ne constitue pas une réelle menace pour les cuves, mais plutôt une gêne. Au delà des cuves, les eaux n'auront plus la possibilité de rejoindre le RIUFERRER endigué et s'écouleront en direction des équipements sportifs communaux.

- Ravin de BIGNE DEL MAS D'EN PLUME

Au niveau de la traversée de la route de SAINT-MARSAL, le sous-dimensionnement du dalot et la présence du canal d'irrigation sont propice au débordement. Celui-ci s'effectuerait sur la voie et pourrait se propager très loin, dans les nouveaux quartiers résidentiels d'ARLES-sur-TECH.

- Ravin de la FOUNTETE

Nous ne signalerons ici que l'obstruction partielle du lit, en amont de la traversée du CD 115, par une décharge sauvage de débris végétaux. Ceux-ci pourraient colmater l'ouvrage de traversée occasionnant ainsi la submersion du CD.

- Ravin de SOULA D'EN CADAUX

Le lit de ce ravin est très mal calibré dans sa partie basse et l'évacuation n'est plus assurée au niveau du CD 115. Des divagations sont donc à craindre sur les terrains faiblement pentés, en amont du CD et sur le CD lui-même.

- Ravin de SEIGNOURAL

Dans la partie basse du cours, des obstructions d'ouvrages de traversée de routes peuvent apparaître. Les débordements se limiteront à des zones inhabitées.

- Ravin de COURANCENE

Le problème se situe ici essentiellement au niveau de la plaine du TECH, jadis occupée par les vergers et aujourd'hui laissée en friches. En effet, passé la terrasse alluviale du TECH, ce ravin n'a plus de lit marqué et les eaux ont la liberté de divaguer dans le boisement ripicole. En l'état, la vulnérabilité est nulle, mais la commune projette des aménagements de loisirs qui nécessiteront forcément l'aménagement d'un lit permettant aux eaux de rejoindre le TECH rapidement.

- Ravin de MAS D'EN DRAGUINES

Dans la partie basse du cours, le lit peu encaissé longe le chemin de BAILLA-D'AVAILL. A la suite d'un

colmatage même partiel du chenal, le débordement pourrait se produire sur le chemin et concerner les parcelles voisines.

- Ravins d'ALZINE RODONE

Ce sont six petits ravins qui drainent le versant dominant le hameau. Tous présentent des risques de débordement du fait de la section réduite des ouvrages ou du lit lui-même. Les débordements pourraient affecter les routes (CD 115 et dessertes communales) ou des parcelles bâties.

4.5 LE RISQUE D'INONDATION

4.5.1 Introduction

4.5.1.1 Les sources de renseignements

Elles se composent de :

- enquête auprès des habitants
- enquête auprès des Mairies concernées
- enquête auprès des services techniques de l'administration (R.T.M.-D.D.A.F.-D.D.E)
- consultation d'études existantes
- consultation de l'étude hydrologique de la D.D.A.F. 66
- consultation de l'étude des crues torrentielles du Haut-VALLESPER du CEMAGREF
- consultation de l'étude hydraulique du TECH réalisée par la SOGREAH
- consultation des archives (R.T.M.-D.D.A.F.-D.D.E.-journaux)
- photo-interprétation
- observations de terrain

4.5.1.2 Caractérisation des inondations

a - Rappel de quelques notions élémentaires

Ce paragraphe ne se veut pas être un cours d'hydraulique torrentielle, loin s'en faut. Il est cependant nécessaire d'expliquer ici les mécanismes de formation et de propagation des crues qui poseront à l'aval des problèmes d'inondation.

Une crue est la réponse d'un bassin versant donné à un épisode météorologique particulier -pluie, averse, orage-. La formation de la crue est conditionnée par un certain nombre de paramètres physiques souvent difficiles à appréhender. L'intensité et la durée de la pluie constituent

des paramètres déterminants. Cependant, la pente du bassin, sa forme, la nature du sol et du sous-sol, le type et la densité du couvert végétal sont autant de caractères qui influent considérablement sur la crue. De même, les conditions météorologiques des semaines voire des mois précédents influent sur la réponse du bassin. D'autre part, lors d'un épisode pluvieux, la pluie ne tombe pas uniformément sur tout le bassin versant. La rivière est constituée d'un certain nombre de branches qui forment chacune un sous-bassin. Chaque sous-bassin a ses caractéristiques propres qui définissent son temps de concentration (temps que met un bassin pour concentrer ses eaux à son exutoire) et son débit de crue. Ainsi, à des pluviométries identiques pourront correspondre des comportements différents pour chaque branche. Il s'en suivra donc une crue globale plus ou moins grosse sur la rivière principale, selon que les différents bassins auront répondu de façon concomitante ou décalée.

Pour un bassin versant donné, une crue est caractérisée par certains débits exprimés en m^3/s . A chaque débit correspond une période de retour. On voit alors apparaître une notion de statistique dans la prise en compte du risque "inondation". Ainsi, on parlera de crue décennale (qui se produit en moyenne une fois tous les dix ans) ou de crue centennale (qui se produit en moyenne une fois tous les cent ans). Cette prise en compte statistique du phénomène nécessite l'analyse des événements passés et de leur intensité (ou débit), ce qui n'est pas toujours aisé pour les crues anciennes. A défaut, la statistique pourra porter sur l'intensité des précipitations, beaucoup plus simple à appréhender. De ce fait, nous parlerons aussi de pluie centennale (qui induit la crue centennale).

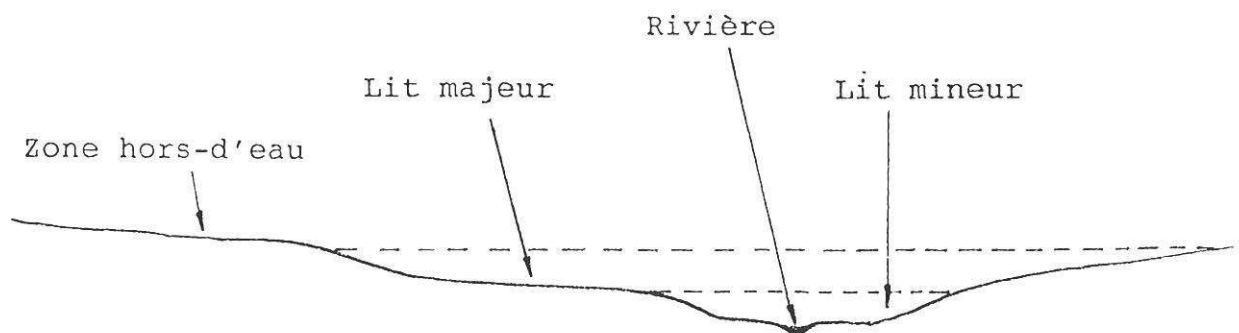


Figure 4.2: Profil en travers type d'un cours d'eau

Lorsque le débit de crue à évacuer dépasse la capacité d'écoulement du lit mineur, les eaux envahissent la plaine environnante et s'épandent dans le lit majeur. La capacité hydraulique du lit est déterminée par sa section et la forme de cette section, de même que par sa rugosité. Il faut donc garder à l'esprit que tout obstacle à l'écoulement, dans les

lits mineurs ou majeurs, a des répercussions négatives sur la crue : augmentation des hauteurs d'eau à l'amont, accroissement de la durée de submersion, création de remous et courants induits, etc...

La prise en considération des matériaux solides transportés par le torrent est également importante. Ils sont de deux ordres : d'une part, les corps flottants (branches, troncs d'arbres, objets divers) qui sont susceptibles de créer des barrages ou embâcles sous les ouvrages; ces embâcles peuvent mettre en danger, aussi bien l'amont (en créant un exhaussement artificiel des eaux), que l'aval (par rupture brutale du barrage) ou que les ouvrages eux-mêmes (par mise en charge et soulèvement), d'autre part, les terres et cailloux prélevés ça et là par les flots, y compris à la faveur d'écroulement en masse (BAILLANOUSE). Ceux-ci peuvent sédimenter en certains points du profil en créant une réduction de la section, et donc un exhaussement du lit.

La décrue peut elle aussi être un moment délicat. En effet, celle-ci peut être assez rapide et provoquer des ravinements importants capables d'endommager des ouvrages ou de déchausser des fondations.

Par ailleurs une inondation consécutive à une crue peut être définie par la superficie submergée, par la durée de la submersion et la hauteur d'eau. Dans le cas d'une inondation sur un terrain en pente, le paramètre de la vitesse revêt une importance toute particulière, compte tenu du risque que peut représenter le courant dans les zones habitées.

La superficie et la hauteur d'eau sont les paramètres les plus faciles à appréhender. Ils marquent la population et sont accessibles sur le terrain par simple mesure. La hauteur d'eau peut également être déterminée assez facilement par modélisation mathématique. Hauteurs et superficies sont représentatives des risques pour les personnes (isolement, noyade) et pour les biens (endommagement) par action directe (dégradation par l'eau) ou indirecte (mise en pression, pollution, courts-circuits ...)

La durée de la submersion représente la durée pendant laquelle un secteur reste inondé. Elle caractérise donc le temps d'isolement des personnes et de dysfonctionnement des activités humaines induisant les pertes de production.

La vitesse, quant à elle, est difficile à mesurer. Elle représente toute la force destructive de l'eau au cours de la crue. La vitesse n'est pas constante pendant la durée de l'événement. Elle caractérise le risque de transport des objets trouvés sur le passage de l'eau et le risque d'érosion. Ce paramètre a une influence considérable sur la sécurité des personnes.

La prise en compte du phénomène "inondation" est délicate compte tenu du grand nombre de paramètres qui influent sur celui-ci. Un certain nombre d'entre eux étant totalement aléatoires (comme les embâcles par exemple), une prévision juste à 100% est parfaitement impossible à obtenir. Aussi nous accorderons-nous, dans le cadre du P.E.R. à envisager le déroulement probable d'une crue.

4.5.2 Le TECH et ses principaux affluents

Cf photographies 12 à 21 pour le TECH
Cf photographies 22 et 23 pour le RIUFERRER
Cf photographies 24 à 27 pour le MONDONY

Au niveau de la zone d'étude, le bassin du TECH couvre une superficie de 370 km². celui-ci se découpe en de multiples sous-bassins dont les principaux sont les suivants :

Tableau 4.2: Superficie des principaux affluents du TECH

sous-bassin	superficie (km ²)
RIUFERRER	46,3
PAS de l'AVET	10,7
COUMELADE	23,4
FIGUERA	8,7
PARCIGOULE	30,4
GRAFFOUIL	9,8
HAUT-TECH (amont de PRATS)	74,2
CANIDELL	11,2
LAMANERE	52,5
SAINT-LAURENT	40,8
MONDONY	32,3

Afin de limiter l'érosion dans les bassins d'altitude, les parties hautes ont fait l'objet de travaux de reboisement et de correction par génie civil. Ces interventions, quoique colossales et ayant nécessité de gros investissements sur de longues périodes, n'ont permis que de traiter partiellement les problèmes. De nombreux bassins sont encore en proie à une érosion intense, ce qui "nourrit" en matériaux solides les différents torrents qui drainent le secteur.

4 . 5 . 3 Les crues historiques

Un certain nombre de crues sont repérées en VALLESPER, que ce soit avant ou après 1940, mais on peut difficilement en évaluer l'ampleur.

- La crue de 1264 à CERET aurait été comparable, en ce point, à celle de 1940, mais on ignore son importance dans la haute vallée.
- En 1763, les 16 et 17 octobre, eut lieu un épisode dont la description rappelle les événements de 1940. Il y eut 13 morts, de nombreux dégâts et l'église du TECH fut emportée. Il semble, d'après les témoignages, que les lits des torrents en ressortirent dans le même état qu'après 1940 : "Les terres riveraines ... furent emportées comme des fétus de paille. La rivière déposa à leur lieu et place des amoncellements de cailloux"; "plusieurs métairies perdirent les terres riveraines en PARCIGOULE"; la COUMELADE envahi les prés de BANAT et les anéantit"; "de PRATS-de-MOLLO vers l'aval, il ne resta pratiquement plus de prés ni de terres cultivables le long de la vallée" (RIBES 1982, d'après un registre paroissial et des archives privées). Or, il semble qu'à la veille des crues de 1940, les rives aient été en parfait état de culture, ce qui signifie qu'après un certain temps sans épisode catastrophique les atterrissements et le nouveau lit se structurèrent pour résister aux crues.
- Le 24 août 1842, c'est toute la basse-vallée, à partir d'ARLES-sur-TECH et le bassin de SAINT-LAURENT-de-CERDANS qui furent touchés (18 victimes). (RIBES 1982).
- Le 12 octobre 1907, "la vallée du RIUFERRER fut saccagée". Le TECH causa de nombreuses destructions (10 victimes); par contre, à PRATS-de-MOLLO, il n'y eut que très peu de conséquences. (RIBES 1982).
- La crue d'octobre 1940 qui fera l'objet d'un développement particulier.

A partir de 1962 (date à partir de laquelle nous disposons de données hydrologiques), nous avons relevé les épisodes suivants, même lorsqu'ils ne revêtaient qu'une ampleur moyenne :

- Du 5 au 8 novembre 1962, la digue rive droite du TECH a été emportée sur 55 m en aval de la FONTAINE du BUIS.

- Le 29 novembre 1968, la route fut emportée sur 100 m vers CAR PARTERRE et la pisciculture du RIUFERRER anéantie.
- Les 11 et 12 octobre 1970, la rive gauche du TECH a été affouillée sur 300 m de long et 2,50 m de profondeur au PLA-de-BERNADOU.
- Le 10 octobre 1987, crue importante sur le RIUFERRER.

4 . 5 . 4 L a c r u e d ' o c t o b r e 1 9 4 0

A. MAREZ, dans son article "Les inondations de 1940 dans les PYRENEES-ORIENTALES" décrit l'événement en ces termes :

"Le TECH - Ici, la crue fut littéralement effroyable : les phénomènes prirent une ampleur catastrophique, singulièrement dans le Haut-VALLESPIR ... dès le matin du 17, plusieurs torrents font déjà des ravages : le TECH à La PRESTE monte brutalement vers 10 heures. Ici encore, une seconde vague bien plus générale et plus haute va apparaître au début de l'après-midi, qui sera suivie d'un flot maximum dépassant les deux autres. La nuit du 17 au 18 a vu enfler démesurément le Haut-TECH, les torrents de SAINT-LAURENT-de-CERDANS, de SERRALONGUE et de La MANERE, la COUMELADE, le RIUFERRER, etc... Une baisse devait se produire dans la journée du 18, avec des variantes selon les lieux, et enfin une dernière montée le 19, précédait le déclin définitif... Les débits naturels ont été énormes. Aussi, la vitesse du courant et les hauteurs d'eau ont-elles été considérables : on signale un flot roulant à 16 km à l'heure entre La PRESTE et ARLES-sur-TECH; on a vu des hauteurs d'eau de plus de 12 ou 13 m à PUIG-REDON, au PAS-du-LOUP, à AMELIE, sur le TECH, dues à des rétrécissements du lit; on a observé sur le RIUFERRER, à 20 km en amont d'ARLES, un hauteur de 25 à 30 m par embâcle derrière un pont étroit, sur la COUMELADE, 7 à 8 m aux ponts de TECH-village... Tous ces exemples nous amènent à envisager les modifications du lit pendant la crue. D'abord, celui-ci a été sérieusement remblayé à certains endroits. D'autre part, des barrages se sont formés en divers lieux et ont obstrué momentanément le talweg, ont arrêté l'écoulement des eaux, puis se sont rompus. Citons celui de la BAILLANOUSE qui fut vraiment grandiose, le 18 en fin de journée et qui a mobilisé 3,5 millions de m³.

Ainsi, le déluge qui s'est abattu sur le TECH et ses affluents a eu des proportions gigantesques. On a estimé qu'aucune crue des derniers siècles n'a dépassé la moitié ou les 3/5 de celle d'octobre 1940..."

Cette démesure attribuée par les observateurs aux crues "fantastiques", "formidables" (expressions de M. PARDE) d'octobre 1940 résulte d'arrachements et/ou de remblaiements

des lits sur des épaisseurs pouvant atteindre 12 m (ancien pont sur le TECH de la route d'ESPAGNE à PRATS, d'après M. PARDE 1941) par des matériaux arrachés à l'amont (ce chiffre aurait cependant été influencé par l'éboulement de l'AVELLANOSA située 3,5 km à l'aval et 85 m en contrebas).

Ces crues ont été provoquées par des pluies d'une intensité et d'une durée exceptionnelle résultant de la conjugaison d'une perturbation méditerranéenne stationnant 3 à 4 jours et d'un afflux d'air frais venant de l'Ouest ou du Nord-Ouest. Il tomba en certains points du VALLESPER, jusqu'à 1000 mm par jour le 17 octobre, et 2000 mm en quatre jours.

La crue du TECH dura du 17 au 21 octobre et atteignit son paroxysme le 17 octobre au soir. La montée des eaux fut très rapide (3 m en moins d'une demi-heure à AMELIE-les-BAINS d'après M. PARDE 1941). Les effets de la crue furent aggravés par des ondes résultant de la rupture d'ouvrages ou d'amas d'embâcles. On peut citer les débits maximaux instantanés suivants pour cette crue.

Tableau 4.3: Débits maximaux de principales branches du TECH lors de la crue de 1940

	QUESNEL 1941 en m ³ /s	PARDE 1941 (d'après QUESNEL) en m ³ /s m ³ /s/km ²	
CANIDELL à PRATS	1000 à 1105	550	49
COUMELADE AU TECH	1298 à 1575	800	34
RIUFERRER à ARLES	-	700	15
TECH, 600 m à l'amont du confluent de la COUMELADE	2011 à 2080	2000	19
TECH à PUIG-REDON	-	2700	13,5
TECH à AMELIE	5173 à 6463	3500-4000	10 à 12
TECH à CERET	4070 à 4614	-	-
TECH à ELNE	-	2800	2,9

39 personnes périrent dans le Haut-VALLESPER (y compris à AMELIE-les-BAINS). A cela s'ajoutèrent des dégâts considérables : 60 immeubles détruits à ARLES-sur-TECH et à AMELIE-les-BAINS; une dizaine à PRATS-de-MOLLO; plusieurs usines anéanties; la gare d'AMELIE-les-BAINS fut rasée; la plupart des ponts furent emportés; d'importantes surfaces de terres cultivables devinrent inutilisables : soit qu'elles fussent emportées, soit au contraire qu'elles fussent recouvertes sous un épais dépôt de sédiments.

On ne peut manquer de s'interroger sur les conséquences de crues de l'importance de celle de 1940 si elles se

reproduisaient prochainement; en effet, de nombreuses constructions, particulièrement à AMELIE-les-BAINS, ont été réalisées depuis 1940 dans des lieux où les témoignages indiquent des hauteurs d'eau dommageables.

4 . 5 . 5 Les phénomènes érosifs

L'existence de l'épisode catastrophique de 1940 est un atout : il a exacerbé toutes les potentialités présentes et révélé, au travers de la forte densité de formes qui en sont issues, des enseignements sur ces processus. L'observation des photos aériennes de 1942 permet de s'affranchir de l'écran formé actuellement par la végétation et complète nos observations de terrain.

Nous allons énumérer ici les différents phénomènes érosifs rencontrés dans le bassin du TECH qui ont une incidence sur les débits solides dans la zone d'étude :

* Les processus de versant

- L'érosion aréolaire : il s'agit de la mobilisation de matériaux du versant par des précipitations et leur transport par un ruissellement non concentré (nappe ou très petits ruisselets diffus). C'est un processus discret qui ne donne généralement pas lieu à des formes spectaculaires. Ce type d'érosion dépend de la couverture végétale, également de la pente, de la structure et de la texture des sols ou des substrats : plus argileux, ils offrent une meilleure cohésion. Une situation fréquente est la destruction de la couverture végétale par le bombardement de blocs au pied des escarpements. L'érosion aréolaire transporte des matériaux mis à sa disposition par des processus intermédiaires, avec lesquels elle se combine : des particules soumises au travail du gel sont enlevées par le vent et reprises ultérieurement par le ruissellement. L'importance de ce phénomène tend à diminuer actuellement du fait des efforts de reboisement effectués et de l'évolution de la couverture végétale consécutive à la déprise agricole
- Le ravinement : nous engloberons sous ce terme l'ensemble du ruissellement linéaire, qu'il s'effectue dans des ravines ou dans des rigoles. Les ravins se forment sous l'effet d'une concentration croissante de ruissellement; ils se différencient des torrents par l'absence de berges. Le ravinement s'exerce avec une intensité

variable sur tous les versants du Haut-VALLESPÍR, depuis les rigoles (ravinelements embryonnaires décrits P. ALLEE (1988) dans le bassin de SAINT-LAURENT-de-CERDANS) jusqu'à la Chalade Blanche (bassin de CAL CABOUS) - improprement nommée (Cf paragraphe suivant). La profondeur des ravins peut atteindre une quinzaine de mètres. La nature des formations superficielles influe largement sur l'existence du ravinement. S'y ajoute la pente et la longueur des versants, l'état de la couverture végétale, la présence de mouvements du sol susceptibles de préparer le terrain. Certains des ravins du VALLESPÍR ont fait l'objet d'une correction dans les années 1950, ainsi dans le bassin du RIUFERRER, de la FOU, de la COUMELADE, de la LLOSA, de la FIGUERA, de la PARCIGOULE, du CANIDELL ...

- Les arrachements linéaires ou chalades : G. SOUTADE en donne la définition géomorphologique suivante : "Ravin issu d'un foirage dans des dépôts de pente à composition hétérométrique et mal consolidés; forme créée à la suite d'un abat d'eau exceptionnel. La chalade ne se façonne pas sous l'effet d'une concentration croissante du ruissellement, elle est différente de la ravine". Le terme de "Chalade" évoque en catalan, et plus particulièrement dans le VALLESPÍR, l'idée d'une partie de montagne qui s'érode sans que puisse être arrêté le phénomène". Ces estafilades à fond plat, entaillent parfois les versants gneissiques ou granitiques de la crête au pied mais sont très différents des ravins au sens strict. En effet, lors de sa création, l'arrachement linéaire libère en quelques minutes une grande quantité de matériaux, alors que le ravinement agit plus progressivement. La chalade évolue vers le bas lors de sa création par glissement et par la suite vers le haut, plus progressivement par déstabilisation régressive. Une chalade se transforme généralement ultérieurement en ravin, si bien que la forme originelle à fond plat ne s'observe pas fréquemment. Ces arrachements linéaires interviennent exclusivement dans les arènes granitiques ou gneissiques. Ce sont des phénomènes à seuil pluviométrique, c'est-à-dire qu'il ne peuvent apparaître que dans des conditions météorologiques très particulières. La comparaison des photographies aériennes de 1942 et 1987 confirme qu'aucune nouvelle chalade n'est apparu pendant cette période.

- Les mouvements de masse : nous engloberons dans cette catégorie les mouvements de matériaux le long d'une ou plusieurs surfaces de rupture, de vitesse ou dimension variable ; ainsi, nous regrouperons les accidents suivants, présents en VALLESPER : glissements et éboulements de grande ampleur tel celui de l'AVELLANOSA, évalué à 6 ou 7 millions de m³, paquets glissés, solifluxion, reptation ..., à l'exception des arrachements linéaires traités précédemment. Les glissements de masse se développent de façon préférentielle dans les micaschistes mais également dans les gneiss et les granites, ou plus exactement dans les formations superficielles qui les surmontent. Des glissements apparaissent aussi dans les matériaux d'origine glaciaire (moraines) où la surface de rupture est plutôt de type circulaire et consécutive à la saturation de la couche de contact avec le substrat. Le Service R.T.M. a réalisé des opérations de drainage sur la moraine des ESTABLES, afin de limiter ce phénomène.
- Les écroulements - chutes de blocs : compte tenu de la rareté des parois rocheuses, ces phénomènes sont assez peu fréquents. Ils n'alimentent en général pas directement les torrents (sauf le CANIDELL et les ravins de RADON-PERE) et les produits des écroulements doivent alors être repris par un autre phénomène (ravinement, glissement de terrain ...) pour être transportés.
- Les avalanches : elles sont limitées à des altitudes élevées et ne mobilisent que peu de matériaux qui devront ensuite être repris par l'érosion aréolaire et/ou le ravinement.

* Les processus torrentiels

- Les affouillements de berges : nous ne nous intéresserons ici, par définition, qu'aux lits présentant des berges et non aux ravins. La berge témoigne d'une stabilité en deçà d'un seuil. Au delà, il y a érosion, mais avec une ampleur variable selon les terrains traversés. Lorsque, sapé en pied, le talus retrouve une pente d'équilibre, la quantité de matériaux est limitée. Mais la suppression de la butée de pied peut, lorsque d'autres conditions d'instabilité sont réunies, déclencher des départs en masse. Certains torrents ont fait l'objet d'une correction par le Service R.T.M., au moyen d'épis (CANIDELL, PARCIGOULE,

...) mais ceux-ci souffrent de l'agressivité des torrents et sont aujourd'hui très endommagés ou détruits. Les affouillements de berges sont un foyer important de matériaux en VALLESPER et la comparaison des photographies aériennes de 1942 et 1987 montrent que ce phénomène s'est sensiblement développé au cours des dernières décennies, en particulier dans les moraines. Pour qu'il y ait affouillement, il faut qu'il y ait de l'énergie à dissiper. L'alternance de phase de creusements et d'embâcles conduit à la divagation des cours. Ainsi M. PARDE en 1941 décrit : "Cet élargissement (des lits) a eu à la fois pour conséquence et pour cause de prodigieux remblaiements. Ceux-ci furent des effets parce que la destruction des berges a projeté dans les rivières des matériaux qui ont servi à combler les talwegs. Ils furent des causes parce que l'exhaussement rapide du fond sous le courant principal forçait celui-ci à émigrer sans cesse, et le lançait tantôt contre une rive et tantôt contre une autre.". De même, F. PUJADE écrit : "17 octobre, 18 heures : ... au confluent avec le TECH; le RIUFERRER s'est aménagé un delta ... 17 octobre minuit : ... Le RIUFERRER a grossi considérablement. Le maximum sera atteint dans quelques minutes. Hélas! ce torrent qui bifurquait à angle droit devant l'ancien stade de CAN-PARE s'est ménagé une deuxième branche d'écoulement qui lance un courant furieux en direction du BARRI-d'AMONT... 18 octobre midi : Le RIUFERRER s'est retiré dans un nouveau lit. Instantanément les eaux se sont retirées du quartier du BARRI. 18 octobre minuit : Le danger s'aggrave. Le RIUFERRER s'est déporté à nouveau sur la rive gauche ... A nouveau le quartier du BARRI est inondé ... 19 octobre 1 heure : Comme par enchantement, et obéissant encore à un de ses caprices, la grosse masse d'eau du RIUFERRER s'est brusquement rabattue sur la droite et coule maintenant sous le pont".

- L'affouillement longitudinal : nous excluons là aussi les ravins pour la définition de ce processus. Il s'agit d'un phénomène relativement peu fréquent, compte tenu de la proximité, voire de la présence, d'un fond rocheux dans les lits torrentiels. Il ne se développe donc guère que dans les moraines des hauts bassins et dans les atterrissements des écroulements passés (en amont de l'AVELLANOSA).

4.5.5.1 L'état des hauts bassins

Tous les phénomènes érosifs décrits ci-dessus sont présents dans la plupart des bassins torrentiels du TECH et de ses affluents. L'intensité de chacun d'entre eux varie évidemment en fonction de la nature du terrain, de la pente, de la couverture végétale, ...

Nous nous limiterons ici au recensement des actions R.T.M. menées depuis la création du périmètre de protection en 1943.

- la construction d'un vaste réseau de routes forestières et chemins muletiers pour desservir les chantiers de plantation et de génie civil et favoriser plus tard la surveillance technique des ouvrages;
- la construction de quelques grands barrages de sédimentation
- le calibrage des lits supérieurs par des barrages ou seuils en maçonnerie et la stabilisation des berges par des banquettes ou des clayonnages permettant l'implantation de la végétation montagnarde.

L'état du massif n'est en rien comparable à celui de 1940 : berges stabilisées dans les zones les plus sensibles et surtout un massif boisé de grande étendue".

Quel bilan pouvons-nous dresser de cette oeuvre considérable ?

- L'objectif de reforestation du bassin paraît largement rempli à ce jour. Les seuls échecs concernent des versants instables de surface limitée. L'absence de crue de long temps de retour sur l'ensemble du bassin nous empêche d'estimer l'avantage provenant de la réalisation de cet objectif, mais compte tenu par ailleurs de la tendance du Haut-VALLESPER à l'extension des friches et du boisement hors périmètre, il ne paraît pas utile de reboiser artificiellement dans le périmètre du point de vue hydrologique. Par contre, la question de la pérennité des peuplements existants doit être posée en terme d'une sylviculture de protection.
- Les grands barrages de sédimentation, tous placés relativement en amont dans les bassins, ne règlent donc en rien le problème de l'érosion des berges à l'aval, toujours possible. Par ailleurs, leur capacité de stockage est aujourd'hui réduite (ils sont pleins pour la plupart), alors que les torrents continuent à produire des matériaux à l'amont.

- Les seuls ravins dans lesquels la stabilisation a été obtenue par la réalisation de barrages secondaires sont ceux dont l'instabilité résultait du seul affouillement des berges. Cette stabilité a parfois été obtenue par la seule végétalisation.
- Les ouvrages destinés à stabiliser les versants (gabions, banquettes grillagées, clayonnages) ont été efficaces contre les processus de ravinement ou d'érosion aréolaire; le CANIDELL en est une illustration; par contre, lorsque les érosions proviennent d'arrachements linéaires ou de mouvements de masse dans des formations hétérométriques, l'amont de l'érosion forme un talus escarpé d'où s'échappent périodiquement des blocs de taille importante capable de ruiner les ouvrages trop léger comme en général les banquettes grillagées.

En conclusion, bien que colossale, la protection mise en place n'est pas à même de garantir toute la sécurité vis-à-vis du risque torrentiel. L'histoire du VALLESPER est riche d'événements de grande ampleur difficilement jugulables. Des améliorations peuvent être apportées notamment en essayant de réduire les transports solides par l'aménagement de barrages de sédimentation, en amont des secteurs sensibles.

4 . 5 . 6 Les débits liquides

On se référera ici aux résultats de l'étude hydrologique de C. BENECH de la D.D.A.F. du PYRENEES-ORIENTALES. Le tableau ci-après présente les résultats suivants :

où :

- T est la période de retour en débit maximal instantané et en volume;
- D est la durée caractéristique de la crue pendant laquelle la moitié du débit maximal instantané Q_{max} est dépassé;
- P est la pluie correspondant à T;
- Q_{max} est le débit maximal instantané.

Tableau 4.4: Données hydrologiques pour le TECH

Lieu	Superf. B.V. en km ²	T (ans)	D (h)	P (mm)	Q _{max} (m ³ /s)
ARLES-sur-T.	320	10	5,12	114	517
		20		125	784
		30		140	1123
		50		160	1602
		100		192	2360
SUPERVALTECH	343	10	5,28	116	578
		20		127	858
		30		142	1214
		50		162	1717
		100		195	2514
PALALDA	376	10	5,51	118	686
		20		130	985
		30		145	1366
		50		166	1904
		100		200	2755

Tableau 4.5: Données hydrologiques pour le RIUFERRER

Lieu	Superf. B.V. en km ²	T (ans)	D (h)	P (mm)	Q _{max} (m ³ /s)
Confluence avec le TECH	47,5	10	3,21	94	81
		20		103	135
		30		115	203
		50		131	300
		100		158	453

Tableau 4.6: Données hydrologiques pour le MONDONY

Lieu	Superf. B.V. en km ²	T (ans)	D (h)	P (mm)	Q _{max} (m ³ /s)
Confluence avec le TECH	32,3	20	3,11	107	84
		30		137	170
		50		165	250
		100		198	345

C. BENECH conclut sur la période de retour de la crue de 1940 qui se situerait :

"...

- entre 150 et 400 ans pour le TECH à l'amont d'AMELIE-les-BAINS et certains affluents comme le RIUFERRER;
- peut-être au-delà pour le TECH et certains de ses affluents à l'amont du village Le TECH..."

Rappelons que PARDE (1941 - d'après QUESNEL) annonçait pour la crue de 1940 des débits de 3500 à 4000 m³/s à AMELIE-les-BAINS, ce qui est compatible avec les chiffres annoncés par C. BENECH.

4 . 5 . 7 Les débits solides

Nous nous reporterons ici à l'étude du C.E.M.A.G.R.E.F. de GRENOBLE, dont l'un des objectifs était de déterminer la quantité de matériaux produits par les différents bassins et le débit solide véhiculable au cours d'une crue (uniquement en amont d'ARLES-sur-TECH). La méthodologie est décrite en détail dans le rapport de présentation et ne sera pas repris ici, car trop complexe. Sachons seulement qu'il a été réalisé une partition des différents sous-bassins en éléments homogènes du point de vue de leur sensibilité à l'érosion et du type de phénomène, chacune de ces zones pouvant fournir une quantité de matériaux mobilisable bien définie et adoptée en fonction des observations et des témoignages d'auteurs.

Les résultats de ces calculs sont présentés dans les tableaux ci-après. Notons que ne sont reproduites ici que les données correspondant aux tronçons situés dans le périmètre P.E.R. Les quantités mobilisables, au total, sur l'ensemble des bassins sont bien sûr nettement plus importantes et fort heureusement, tous les matériaux arrachés ne parviennent pas en bas au cours d'une même crue, les capacités de transport des torrents diminuant en général vers l'aval.

Tableau 4.7: Volume solide transporté par une crue en fonction de la période de retour

Torrent	Volume/Période de retour		
	10 ans	20 ans	100 ans
Le TECH à ARLES-sur-TECH	42 646	84 977	201 370
Le RIUFERRER	880	1 760	2 640

(volumes exprimés en m³)

4.5.8 Les zones de dépôts

D'après le C.E.M.A.G.R.E.F, les dépôts réalisés au cours de la crue de 1940 seraient de l'ordre de 142 600 m³ au niveau du cône de déjection du RIUFERRER et de l'ordre de 660 000 m³ sur le TECH entre les cotes 600 et 400.

Ces matériaux se sont principalement déposés dans le lit mineur du TECH, en amont d'AMELIE-les-BAINS et dans la traversée de la ville. Cet engravement a produit un important exhaussement du lit ce qui a participé à l'aggravation de la crue elle-même.

Cet engravement est également lié à la présence de rétrécissements (jusqu'à 17 m dans la traversée d'AMELIE-les-BAINS). Ces configurations conduisent à des niveaux extraordinairement élevés à l'amont. L'élévation de niveau a pour corollaire la diminution des vitesses et donc la formation de dépôts de matériaux venant de l'amont. Ce phénomène a été bien observé par M. PARDE qui note que d'ARLES-sur-TECH à AMELIE-les-BAINS, le dépôt a dû varier de 1 à 4 ou 5 mètres lors de la crue de 1940. La comparaison des profils en long avant et après la crue a montré l'existence de ces dépôts qui n'apparaissent pas totalement résorbés aujourd'hui.

4.5.9 La confirmation de l'étude hydraulique

L'étude hydraulique du TECH entre La confluence avec le RIUFERRER et La FORGE-de-REYNES a été confiée à SOGREAH. Elle s'appuie d'une part sur les données hydrologiques établies par C. BENECH et sur des profils topographiques établis par le Service R.T.M. (23 au total, répartis en travers du lit mineur et du champ d'inondation en moyenne tous les 400 m). Le modèle mathématique prend également en compte les singularités (ponts, sections calibrées, ...).

4.5.9.1 Les débits liquides

Il a été considéré la non-concomitance des crues du TECH et du MONDONY. Les valeurs des débits, lors du maximum de la crue du TECH, sont indiquées ci-après :

Tableau 4.8: Hypothèses de calcul des lignes d'eau - débit liquide

	Superficie du bassin km ²	Débit centennal m ³ /s	Débit maximal 1940
TECH à l'amont du RIUFERRER	272	2 100	2 570
RIUFERRER	47	450	730
MONDONY à AMELIE -les-BAINS	32,3	200	200
TECH à PALALDA	376	2 750	3 500

4.5.9.2 Les débits solides

Le débit solide retenu dans cette approche est reproduit dans le tableau ci-après :

Tableau 4.9: Hypothèses de calcul des lignes d'eau - débit solide

	Crue centennale 11 heures	Crue d'octobre 1940	
		17-18	17-18-19
RIUFERRER	99 000	644 000	768 000
TECH, entre ARLES-sur- TECH et ALZINE-REDONE	149 000	549 000	841 500
TECH, entre ALZINE- REDONE et confluence avec MONDONY	116 000	415 000	676 000

4.5.9.3 Les dépôts

Au moment du maximum de la crue, le RIUFERRER a apporté 560 000 m³, dont la majeure partie n'a pas transité en aval du pont romain. En effet, au même moment, la capacité de charriage n'est que de 306 000 m³ pour le secteur d'AMELIE-les-BAINS, tandis que les déjections du RIUFERRER bloquent tout apport en provenance du TECH-amont.

En conséquence on peut raisonnablement admettre un dépôt de $560\ 000 - 306\ 000 = 254\ 000\ \text{m}^3$ entre le pont neuf et l'entrée d'AMELIE-les-BAINS. A l'amont du pont romain, la chute des vitesses conduirait à provoquer le dépôt de tout ou partie des $188\ 000\ \text{m}^3$ restants.

L'analyse du profil en long et de la géométrie de la vallée permettent alors de fixer, pour chaque profil de calcul, la hauteur de remblaiement. Ainsi, entre le RIUFERRER et le PONT-NEUF, il a été admis 2 m de remblaiement moyen. Entre le PONT-NEUF et SUPERVALTECH, le dépôt diminue progressivement et il est possible que la zone rocheuse en amont du pont du gymnase ne connaisse pas de dépôt.

En aval, le dépôt doit se faire de part et d'autre du pont du Casino, avec une épaisseur maximale de 6 m au droit du seuil D.D.A., diminuant progressivement vers l'amont.

Le volume de remblaiement correspondant est de $460\ 000\ \text{m}^3$, dont $280\ 000$ en amont du PONT-NEUF, $80\ 000$ en amont du pont du Gymnase et $95\ 000$ en amont du pont romain. Bien entendu, aucun dépôt ne peut se faire en théorie entre celui-ci et le viaduc.

Dans cette hypothèse, $100\ 000\ \text{m}^3$ transiteraient au delà du pont romain.

Dans le cas d'une crue centennale, au maximum de l'épisode, le RIUFERRER apporterait $45\ 000\ \text{m}^3$, et la capacité de charriage du TECH serait de $84\ 000\ \text{m}^3$ entre ARLES-sur-TECH et le PONT-NEUF et $64\ 000\ \text{m}^3$ entre le PONT-NEUF et AMELIE-les-BAINS. Cela signifie qu'en théorie, il ne peut y avoir de dépôt, du moins en dehors du secteur bien particulier d'AMELIE-les-BAINS. Dans celui-ci, on pourrait admettre un dépôt compris entre la moitié et la totalité de la capacité de charriage, soit 30 à $64\ 000\ \text{m}^3$.

4.5.9.4 Les obstacles à l'écoulement

De l'amont vers l'aval, les points d'obstacle suivants ont été recensés :

* ARLES-sur-TECH :

- les hangars construits en rive gauche, dans les champs d'écoulement, au droit du Chef-lieu;
- les vieux bâtiments antérieurs à 1940, situés en rive gauche, au niveau des Tissages Catalans;

- le remblai d'accès rive gauche à la passerelle de la fonderie;
- le point d'ancrage amont rive droite du PONT-NEUF, situé dans l'axe des courants vifs et qui peut accentuer encore la surélévation due au rétrécissement de la section;
- à CAN-BAJET, d'importants remblais et hangars bloqueront l'écoulement sur le lit majeur de rive droite.

* AMELIE-les-BAINS

- le tablier du pont du gymnase est très épais (1,25 m) et le tirant d'air est insuffisant, malgré les déroctages;
- le pont du casino présente une section et une hauteur importante, mais les travées de décharge en rive gauche débouchent sur des murs de clôture;
- la faible section du lit entre le pont du casino et le pont romain induit des niveaux d'eau importants, occasionnant des débordements dans le secteur;
- l'accès en rive gauche à la passerelle du pont romain réduit encore l'écoulement en ce point critique;
- le remblai rive gauche du viaduc reste, comme en 1940, un obstacle à l'écoulement des eaux sur la terrasse;
- à PALALDA, en rive gauche, l'écoulement débordant passant sur les jardins, en arrière des deux immeubles, se heurte à des maisons et des murs.

4.5.9.5 Les zones inondées

L'étendue de l'inondation de 1940 et celle de la crue centennale calculée ne sont guère différentes. Seules en fait les distinguent les niveaux atteints et les vitesses observées. Dans le cas de divergence entre les périmètres des zones submergées pour les deux crues, seule la crue centennale a été retenue pour l'établissement du zonage P.E.R., la crue de 1940 n'étant notifiée que pour mémoire.

- Les fonds de vallée sont systématiquement submergés.

- Sur ARLES-sur-TECH, le bas du cône de déjection du RIUFERRER et le quartier de BARRI-d'AVALL sont menacés, de même que le PLA-de-BERNADOU, depuis le PONT-NEUF, situé à l'extrados de la courbe du TECH apparaît exposé. Sur la rive opposée, le quartier d'ALZINE-REDONE, édifié sur une terrasse, semble protégé jusqu'au droit de l'entreprise CORCOY, où le TECH vient lécher le CD 115 en recouvrant le stade et le théâtre de verdure d'AMELIE-les-BAINS. A noter ici que les remblais mis en place dans le lit majeur du TECH et sur lesquels sont fondés le stade et le théâtre, en réduisant fortement la section du torrent et sa zone d'épandage naturel, modifient les conditions d'écoulement et peuvent avoir des conséquences graves lors des prochaines crues.
- Sur MONTBOLO, le prolongement sur RIVEMALE des débordements décrits sur le PLA-de-BERNADOU conduit à la submersion du pied de versant, y compris dans des zones habitées.
- Sur AMELIE-les-BAINS, la quasi totalité de la ville sera inondée soit par débordement direct, soit par cheminement dans les rues des eaux débordées en amont, principalement en rive droite, depuis le théâtre de verdure. Le pont du gymnase étant en charge, les rues adjacentes seraient submergées. Le pont du casino serait recouvert par une lame d'eau très proche de celle de 1940. Tout le bâti de la rive gauche, entre le pont du casino et le viaduc, serait l'objet d'écoulements à grande vitesse et grande hauteur d'eau, très chargée en sédiments. Entre AMELIE-les-BAINS et PALALDA, des débordements se produiront en rive gauche, en pied des nouveaux quartiers résidentiels.
- Sur La FORGE-de-REYNES, la configuration du lit, dans une profonde gorge dont l'amont est contrôlé par le pont du chemin de fer, met relativement à l'abri le bâti.
- Sur le secteur du PONT-de-REYNES, le lit est creusé dans le rocher en une gorge large et suffisamment profonde pour permettre le passage de la crue centennale sans affecter les terrains aménagés.

En conclusion les dommages à attendre pour une crue du type de celle de 1940, voire de la crue centennale, ne seraient pas fondamentalement différents de ceux observés en 1940. En effet, les zones dévastées sont aujourd'hui reconstruites, parfois encore plus densément.

4 . 5 . 1 0 L e M O N D O N Y

Le MONDONY a fait l'objet d'un traitement récent par la réalisation d'un chenal maçonné comportant des seuils dans la traversée d'AMELIE-les-BAINS. Cependant, avec un débit centennal de $345 \text{ m}^3/\text{s}$, le risque de débordement n'est pas à exclure au niveau de la place de la République comme cela a déjà été observé dans le passé (pas de précision sur les dates). Lors d'un tel phénomène, la hauteur d'eau reste limitée, sur la place, mais des écoulements rapides peuvent se produire, notamment dans la rue du square, à forte déclivité et qui rejoint le quai du 8 mai 1945. De même, les immeubles riverains de la place et du MONDONY sont exposés. Au delà, le quai du 8 mai 1945, dénommé par les habitants "la Presqu'île", légèrement en contrebas, est particulièrement sensible à la submersion, que ce soit par le MONDONY lui-même, ou par le TECH, comme nous l'avons vu plus haut.

Chapitre 5

LES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

5.1 LA CARTE DE LOCALISATION DÈS PHÉNOMÈNES

Ce document est réalisé à l'échelle du 1/5 000 sur fond cadastral. Il recense l'ensemble des phénomènes naturels déclarés observés par photo-interprétation ou de visu, ou encore les phénomènes historiques déterminés par l'enquête et les recherches d'archives. Les phénomènes potentiels n'apparaissent donc pas sur cette carte.

Dans un but de recherche de la limpidité de l'information, nous avons distingué les phénomènes érosifs du type "ravinement" et "crue torrentielle dans les petits appareils", des risques liés aux crues du TECH et de ses principaux affluents de la zone d'étude (RIUFERRER et MONDONY).

5.2 LA CARTE DES ALEAS

Ce document est réalisé à l'échelle du 1/5000 sur fond cadastral. Il fait apparaître l'ensemble des phénomènes naturels existants, ayant existé ou potentiels recensés dans les limites de la zone d'étude. Les phénomènes sont cartographiés en fonction de l'Aléa, c'est à dire de leur fréquence et/ou de leur intensité propre. Cette carte est donc complémentaire de la précédente, puisqu'elle intègre intuitivement une notion de probabilité d'apparition du phénomène.

5.3 LA CARTE DES VULNERABILITES

La vulnérabilité correspond à l'ensemble des biens et des personnes menacés par les phénomènes naturels. Il s'agit donc d'un critère économique et social, pouvant être traduit en terme de coût (pertes en vies humaines, destruction ou endommagement des biens, perte de production, etc ...

La vulnérabilité sera variable en fonction du type de bien et de la nature du phénomène. Sa prise en compte est

essentielle dans l'aboutissement au zonage P.E.R. Aussi, est-il nécessaire de l'appréhender du mieux possible, afin d'obtenir un document final représentatif de la réalité.

Il est bien évident que, compte tenu des superficies concernées, ce sont les inondations qui auront le plus gros impact dans le secteur. La valeur de l'endommagement dépend à la fois :

- de l'aléa (probabilité pour que la zone soit inondée, hauteur des submersions, durée, vitesse du courant, ...)
- de l'utilisation du sol (habitat dense, rue commerçante, rue artisanale, établissement public ou privé, ...)
- du nombre de vies humaines concernées
- de l'infrastructure et de la superstructure menacées ...

5 ; 3 . 1 La typologie de l'occupation des sols

On considérera les catégories suivantes :

- les rues commerçantes, construites en continuité, rez-de-chaussée occupé par un commerce et logements à l'étage;
- les zones d'habitat pavillonnaire;
- les zones d'activités artisanales et/ou commerciales;
- les zones d'activités agricoles;
- les aires de loisir;
- les équipements sportifs;
- les maisons individuelles.

D'autres activités et établissements justifient une évaluation spécifique :

- les établissements d'enseignement (nombre d'élèves);
- les équipements sanitaires et sociaux (nombre de lits);
- les équipements sportifs (surface ou unité);

- les infrastructures d'approvisionnement (électricité, eau, gaz, ...).

A chacun de ces enjeux peut être affecté un coût intégrant la valeur effective du bien (coût direct modulé en fonction de l'aléa, donc du taux d'endommagement), le coût de la perte d'exploitation (coût indirect variable, en fonction du bien et de l'aléa).

Le chiffrage de la vulnérabilité réelle d'une commune face à un risque est donc possible, mais forcément lié à des approximations inhérentes à la méthode. A cette technique, conduisant à un comptage détaillé des biens menacés, nous lui préférons une description globale et plus sommaire, se limitant à des considérations cartographiques rassemblés sur la carte des vulnérabilités.

5.3.2 Localisation des vulnérabilités

Les principaux enjeux sont bien évidemment presque essentiellement concernés par les crues du TECH, du RIUFERRER et du MONDONY. Les autres phénomènes n'induisent généralement qu'une menace sans commune mesure.

- Commune d'ARLES-sur-TECH

Si le chenal d'écoulement du RIUFERRER paraît suffisant pour permettre le passage de la crue liquide centennale, il n'en est pas de même en cas de colmatage du lit par les matériaux solides. Rappelons que les quantités de matériaux mobilisables sont colossales dans le bassin du RIUFERRER. La vulnérabilité est ici constituée, en rive droite par le terrain de camping et quelques bâtiments d'habitation, en rive gauche par les réservoirs d'eau potables, les équipements sportifs communaux (gymnase, piscine, tennis, terrains de sport), des bâtiments d'habitation et les bas quartiers d'ARLES-sur-TECH, en aval du CD 115.

Le TECH, quant à lui, concerne les terrains industriels sur sa rive gauche et les quartiers résidentiels périphériques au droit du chef-lieu. Plus en aval, des divagations au niveau du PLAT de BERNADOU concerne principalement des lotissement récents.

- Commune de MONTBOLO

La partie du PLA de BERNADOU située sur la commune de MONTBOLO est également exposée par la crue du TECH. Là aussi la vulnérabilité est constituée par un habitat résidentiel pavillonnaire. Plus à l'aval, le TECH menace également des bâtiments d'habitations isolés (RIVEMALE).

- Commune d'AMELIE-les-BAINS

Une grande partie de la zone urbaine est concernée (tout ce qui se trouve à l'aval de la rue du VALLESPER et de la Place de la République). En certains points, la menace est plus constituée par des circulations d'un courant rapide qu'à de réelles submersions.

En rive gauche, les tennis et la piscine d'AMELIE-les-BAINS et, plus loin, les allées et les résidences de la petite Provence sont concernées.

Au delà du pont du Casino, quelques bâtiments d'habitation implantés dans les axes d'écoulement du TECH, déjà fortement endommagés lors de la crue de 1940, sont aujourd'hui encore exposés.

A l'aval du viaduc, les bas quartiers du PALALDA, accueillant un habitat pavillonnaire, sont également concernés par le phénomène.

Le MONDONY quant à lui menace les abords de la place de la République et les rues adjacentes du centre ville.

- Commune de REYNES

La morphologie du lit au niveau de la zone d'étude met relativement à l'abri cette commune, vis-à-vis des crues du TECH. Les seuls enjeux menacés le sont par des phénomènes modestes (débordement des ravins et endommagement modéré de l'habitat et des voies de communication).

5.3.3 Confrontation à la crue de 1940

A la lumière de ces constatations, on ne peut considérer qu'un cas de phénomène équivalent en intensité à celui de 1940. Les conséquences seraient à peu près identique à celle d'alors. De nombreux bâtiments seraient endommagés, d'autres détruits. Les pertes en vies humaines seraient également probables et les conséquences économiques sur la vie de la vallée, considérables.

Ces simples constatations ne peuvent que nous conforter dans la recherche de mise en sécurité de la vallée face aux risques de crue du TECH. Si le risque zéro sera probablement impossible à atteindre, des mesures de protection adaptées, associées à une gestion foncière rigoureuse devrait permettre d'apporter des réponses acceptables à la sécurité des biens et des personnes.

5 . 4 L E Z O N A G E P . E . R .

Le zonage P.E.R. est l'aboutissement de la procédure. Il fait la synthèse des cartes précédentes en présentant le RISQUE, exprimé sous la forme des trois couleurs : Rouge - Bleu - Blanc

La zone rouge est définie comme une zone dangereuse où tout aménagement est interdit, sauf cas particuliers décrits dans le cadre du règlement P.E.R.

La zone bleue est définie comme une zone où le risque existe mais reste supportable et où des moyens de protection définis dans le cadre du règlement P.E.R. sont applicables.

Dans le cas d'AMELIE-les-BAINS, d'ARLES-sur-TECH, de MONTBOLO et de REYNES, la zone blanche n'existe pas car la totalité de la commune est soumise au risque sismique. Par ailleurs, les risques de ravinement et de glissement de terrain sont partout potentiels. La zone blanche est donc ici remplacée par une zone bleu clair.

Des modifications du zonage P.E.R. pourront être apportées si des mesures d'ensemble sont réalisées et sont jugées suffisantes pour réduire le risque pris en compte. Ces modifications peuvent porter sur des déclassements de zone rouge en zone bleue ou de zone bleue en zone bleue moins contraignante.

Chapitre 6

POUR UNE POLITIQUE GLOBALE DE PROTECTION

Les considérations qui suivent sont, pour les paragraphes 6.1 et 6.2, tirées de l'étude du CEMAGREF de Grenoble, division Protection contre les Erosions, "Définition et prévention des crues torrentielles en Haut-Vallespir" (1990).

6.1 Efficacité de l'existant

Malgré la création, au début du siècle, d'un premier périmètre de Restauration des Terrains en Montagne (RTM), il faudra attendre l'Aiguat de 1940 pour que des actions soient réellement entreprises.

- Environ 10000ha furent acquis, formant le périmètre du Haut-Vallespir. Les travaux suivants y furent effectués:
- reboisement de 2400ha;
- construction de grands barrages de sédimentation, ou devant servir de base à la correction torrentielle des bassins les plus dangereux;
- stabilisation des lits et des berges par seuils et banquettes ou clayonnages;
- stabilisation et revégétalisation des versants et des ravins après réalisation notamment de banquettes, clayonnages, drainage;
- travaux d'accompagnement d'aménagements pastoraux et de voirie forestière.

Le bilan de cette oeuvre considérable est difficile à dresser en raison de notre connaissance très imparfaite des mécanismes mis en jeu dans les crues torrentielles.

Si l'on s'intéresse à l'aspect hydrologique (débits liquides seuls), l'accroissement des surfaces boisées (6000ha actuellement dans le périmètre RTM) ou végétalisées réduit en principe les volumes et les débits

maximums des crues faibles à moyennes, mais influence peu les crues rares. L'absence de mesures hydrologiques de références avant les travaux de restauration ou de crues rares depuis ceux-ci ne permet pas d'être plus précis. Quoiqu'il en soit, la reforestation du Haut-Vallespir n'a connu d'échecs que sur des versants instables de superficies limitées et semble suffisante d'un point de vue hydrologique. La question de la pérennité des peuplements existants doit toutefois être posée.

En ce qui concerne l'érosion, on ne dispose pas non plus de mesures mais l'état actuel des bassins donne des indications; il est évident que la végétalisation a diminué l'apport en matériaux; de même les corrections par seuils ont supprimé le ravinement, l'érosion latérale et stabilisé les berges sapées à leur base dans les hauts bassins. La restauration des versants a été un succès contre les processus superficiels d'érosion de surface et de ravinement (cas spectaculaire du Canidell notamment). Pour les processus d'arrachements plus profonds avec chutes de blocs en tête, la réussite a dépendu de la solidité des ouvrages. La plupart des travaux ont été inefficaces sur les mouvements de masse. Ils ne sont pas à l'échelle des phénomènes. Les grands barrages de sédimentation ont eu un rôle limité. Ils se sont vite remplis et n'avaient pas d'intérêt vis-à-vis de l'érosion linéaire, rarement possible. Il subsiste donc des possibilités d'apports de matériaux.

Mais la configuration particulière des bassins rend peu importante l'appréciation des travaux réalisés sur l'érosion: à partir d'un certain seuil de débit des affouillements importants sont susceptibles de se produire dans les berges des torrents.

Les travaux réalisés ont donc diminué l'ampleur des crues liquides et des apports de matériaux pour des événements en-deçà d'un certain temps de retour (sans qu'on puisse le préciser). Ils ont probablement peu d'influence sur des événements rares. Il n'est pas exclu par ailleurs que d'autres évolutions, comme l'envahissement des lits par la végétation aient par contre aggravé l'impact des crues.

Une stratégie de protection est donc nécessaire. Les actions se situeront à la fois dans les bassins versants du Haut-Vallespir et au niveau des agglomérations exposées.

6.2 Dans les bassins versants du HAUT-VALLESPIR

(Tech à l'amont de Prats, St-Laurent, Lamanère, Canidell, Graffouil, Parcigoule, Figuèra, Coumelade, Riuferrer).

La stratégie proposée repose sur ces caractéristiques importantes des bassins versants:

- les débits liquides sont susceptibles de provoquer des débordements, même en l'absence de tout débit solide;
- les espaces menacés sont éloignés des versants produisant des matériaux, mais des affouillements de berges importants sont susceptibles de se produire tout au long du lit des torrents;
- la pente des torrents est modérée aux abords des espaces menacés, donc la capacité maximale de transport solide également (quelques pourcents); des dépôts peuvent réduire la capacité des ouvrages, de même des corps flottants (branchages, troncs d'arbres...).

Aussi, le tarissement total de l'apport de matériaux nécessiterait un aménagement intégral (de l'amont à l'aval) des hauts bassins. Ce travail de longue haleine serait très coûteux et d'une efficacité toujours aléatoire car de grandes quantités de matériaux sont encore mobilisables dans le Tech moyen. Cette solution n'est donc pas adoptée en général. Des aménagements plus ciblés et plus rapprochés des espaces menacés sont préférables (protection passive). Les principes généraux en sont présentés ci-après mais, bien entendu, un dispositif particulier est proposé pour chaque bassin (se reporter à l'étude précitée). On notera en particulier que, dans le cas du bassin du Canidell, la restauration intégrale (protection active) est une solution efficace et pertinente.

La première action, compte tenu de son efficacité, est la restauration des lits au voisinage des lieux menacés, associée au piégeage des flottants à l'amont des ouvrages principaux afin de limiter le risque d'embâcles.

Les risques de débordements sont plus liés à l'obstruction du lit par des dépôts qu'à une augmentation du débit total du fait de l'importance du débit solide. D'où la nécessité d'empêcher ces dépôts au moyen de plages de dépôts situées à l'amont immédiat des zones à protéger (villages).

Le risque d'affouillement de berges sera traité par enrochement ou endiguement. L'endiguement pourra de plus protéger des débordements localisés.

Pour les multiples ouvrages secondaires de franchissement par la voirie (ponts, passerelles) menacés, on envisagera de préférence la solution de gués.

Dans les bassins soumis au risque de laves torrentielles, des dispositifs freineurs pourront être installés dans les lits ou les plages de dépôt.

Enfin, l'entretien des aménagements RTM existants est un aspect à ne pas négliger: entretien des boisements, des grands barrages, des seuils ayant encore un rôle dans la stabilité des lits...

6.3 Dans les agglomérations et leur traversée

Dans certains villages, malgré le dispositif proposé, et compte-tenu de l'absence de possibilité d'écrêtage des débits liquides, des débordements sont inévitables pour des fortes crues. Par ailleurs, on ne peut écarter le scénario de débâcles dues à la rupture brutale de barrages dans le lit des cours d'eau, issus de mouvements de masse ou de laves torrentielles. Un système d'information et d'alerte des populations est donc à mettre en place.

Annexe A
STABILITE DU VERSANT ROCHEUX
D'ARLES - SUR - TECH

Note du CETE de LYON.

Table des Matières

Chapitre 1	AVANT-PROPOS	1
Chapitre 2	INTRODUCTION	2
2.1	LES MOTIVATIONS	2
2.2	OBJET DE L'ETUDE	2
2.2.1	LES PRINCIPES DE LA LOI	2
2.2.1.1	LA SOLIDARITE	3
2.2.1.2	LA PREVENTION DES DOMMAGES PAR LA RESPONSABILITE DES INTERESSES	3
2.2.2	LE DECRET n° 84-328 DU 3 MAI 1984	4
2.2.2.1	LA DECENTRALISATION DE L'INSTRUCTION	5
2.2.2.2	LA CONSULTATION DES COMMUNES	5
Chapitre 3	GENERALITES	6
3.1	Cadre géographique	6
3.2	Géologie	8
3.3	Morphologie	8
3.4	Le climat	9
3.5	La végétation	12
3.6	Données socio-économiques	13
3.6.1	Population	14
3.6.2	Parc en logements	19
3.6.3	L'emploi	21
3.7	Occupation du sol	23
3.7.1	L'urbanisation	23
3.7.2	Tourisme et thermalisme	23
3.7.3	L'industrie	24
3.7.4	L'agriculture	24
3.7.5	La forêt	24
Chapitre 4	LES RISQUES NATURELS	26
4.1	PERIMETRE D'ETUDE	26
4.2	REMARQUES GENERALES	26
4.3	LE RISQUE SISMIQUE	27
4.4	LE RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN	29
4.4.1	Les sources de renseignements	29
4.4.2	Les chutes de blocs	30
4.4.2.1	Commune de REYNES	30
4.4.2.2	Commune d'AMELIE-les-BAINS	30
4.4.2.3	Commune de MONTBOLO	33
4.4.2.4	Commune d'ARLES-sur-TECH	33
4.4.3	Les effondrements de cavités souterraines	34

4.4.4	Les glissements de terrain . . .	34
4.4.4.1	Commune d'AMELIE-les-BAINS .	35
4.4.4.2	commune d'ARLES-sur-TECH . .	35
4.4.5	LES INSTABILITES DE VERSANT . . .	36
4.4.6	Le ravinement	38
4.4.6.1	Commune de REYNES	39
4.4.6.2	Commune d'AMELIE-les-BAINS .	39
4.4.6.3	Commune de MONTBOLO	41
4.4.6.4	Commune d'ARLES-sur-TECH . .	41
4.5	LE RISQUE D'INONDATION	44
4.5.1	Introduction	44
4.5.1.1	Les sources de renseignements	44
4.5.1.2	Caractérisation des inondations	44
4.5.2	Le TECH et ses principaux affluents	47
4.5.3	Les crues historiques	48
4.5.4	La crue d'octobre 1940	49
4.5.5	Les phénomènes érosifs	51
4.5.5.1	L'état des hauts bassins . .	55
4.5.6	Les débits liquides	56
4.5.7	Les débits solides	58
4.5.8	Les zones de dépôts	59
4.5.9	La confirmation de l'étude hydraulique	59
4.5.9.1	Les débits liquides	60
4.5.9.2	Les débits solides	60
4.5.9.3	Les dépôts	60
4.5.9.4	Les obstacles à l'écoulement	61
4.5.9.5	Les zones inondées	62
4.5.10	Le MONDONY	64
Chapitre 5	LES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES .	65
5.1	LA CARTE DE LOCALISATION DES PHENOMENES	65
5.2	LA CARTE DES ALEAS	65
5.3	LA CARTE DES VULNERABILITES	65
5.3.1	La typologie de l'occupation des sols	66
5.3.2	Localisation des vulnérabilités .	67
5.3.3	Confrontation à la crue de 1940 .	68
5.4	LE ZONAGE P.E.R.	69
Chapitre 6	POUR UNE POLITIQUE GLOBALE DE PROTECTION	70
6.1	Efficacité de l'existant	70
6.2	Dans les bassins versants du HAUT- VALLESPYR	71
6.3	Dans les agglomérations et leur traversée	73
Annexe A	STABILITE DU VERSANT ROCHEUX D'ARLES- SUR-TECH	75

F i g u r e s

Figure 3.1: Précipitations moyennes mensuelles en VALLESPER	.10
Figure 3.2: Isohyètes et températures moyennes en VALLESPER - sources VIGNEAU 1986	.11
Figure 3.3: Evolution de la population de 1962 à 1990	.15
Figure 3.4: Pyramides des âges pour les quatre communes	.18
Figure 3.5: Parc en logements sur les quatre communes	.20
Figure 3.6: Répartition de la population par secteurs d'activité économique	.22
Figure 4.1: Carte de la sismicité locale d'après le B.R.G.M.	.29
Figure 4.2: Profil en travers type d'un cours d'eau	.45

T a b l e a u x

Tableau 3.1:	Précipitations moyennes mensuelles en VALLESPIR	9
Tableau 3.2:	Précipitations en fonction de la période de retour, d'après AULLO . . .	11
Tableau 3.3:	Précipitations en fonction de la période de retour d'après C. BENECH - D.D.A.F. 66	12
Tableau 3.4:	Etagement de la végétation en VALLESPIR	12
Tableau 3.5:	Evolution de la population d'ARLES-sur-TECH	14
Tableau 3.6:	Evolution de la population de MONTBOLO	14
Tableau 3.7:	Evolution de la population d'AMELIE-les-BAINS	14
Tableau 3.8:	Evolution de la population de REYNES	15
Tableau 3.9:	Solde naturel à ARLES-sur-TECH . . .	15
Tableau 3.10:	Solde naturel à MONTBOLO	16
Tableau 3.11:	Solde naturel à AMELIE-les-BAINS . . .	16
Tableau 3.12:	Solde naturel à REYNES	16
Tableau 3.13:	Structure par âge à ARLES-sur-TECH	16
Tableau 3.14:	Structure par âge à MONTBOLO	17
Tableau 3.15:	Structure par âge à AMELIE-les-BAINS	17
Tableau 3.16:	Structure par âge à REYNES	17
Tableau 3.17:	Parc en logements à ARLES-sur-TECH	19
Tableau 3.18:	Parc en logements à MONTBOLO	19
Tableau 3.19:	Parc en logements à AMELIE-les-BAINS	19
Tableau 3.20:	Parc en logements à REYNES	20
Tableau 3.21:	L'emploi par activité à ARLES-sur-TECH	21
Tableau 3.22:	L'emploi par activité à MONTBOLO . . .	21
Tableau 3.23:	L'emploi par activité à AMELIE-les-BAINS	22
Tableau 3.24:	L'emploi par activité à REYNES	22
Tableau 4.1:	Principaux séismes ressentis en CATALOGNE et dans la région	28
Tableau 4.2:	Superficie des principaux affluents du TECH	47
Tableau 4.3:	Débits maximaux de principales branches du TECH lors de la crue de 1940	50

Tableau 4.4:	Données hydrologiques pour le TECH	.57
Tableau 4.5:	Données hydrologiques pour le RIUFERRER	.57
Tableau 4.6:	Données hydrologiques pour le MONDONY	.57
Tableau 4.7:	Volume solide transporté par une crue en fonction de la période de retour	.59
Tableau 4.8:	Hypothèses de calcul des lignes d'eau - débit liquide	.60
Tableau 4.9:	Hypothèses de calcul des lignes d'eau - débit solide	.60