



Centre International pour la Formation et les Echanges Géologiques

**CARTOGRAPHIE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE ET PRISE EN COMPTE
DES ZONES INONDABLES DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME
NOUVELLE CALEDONIE**



APPLICATION AUX CREEKS YAHOUÉ, TATIÉ ET NAMIÉ

Novembre 2001

Gérald Garry, Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement,
Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction.
Patrick Buquet, Société CAREX environnement.

Sommaire

1	Introduction	4
2	La cartographie des zones inondables	7
2.1	Problématique	7
2.2	Les bassins versants et le réseau hydrographique.....	7
2.3	Les crues et la morphologie des lits fluviaux	8
2.3.1	Le cours supérieur	8
2.3.2	Le cours inférieur	10
2.4	La délimitation de la zone inondable	11
2.4.1	La Yahoué.....	11
2.4.1.1	Le cours supérieur	11
2.4.1.2	Le cours inférieur	12
2.4.2	La Namié.....	13
2.4.2.1	Le cours supérieur	13
2.4.2.2	Le cours inférieur	15
3	La méthodologie et l'analyse des résultats.....	18
3.1	Les moyens techniques	18
3.1.1.1	Le recueil et l'analyse des sources documentaires.....	18
3.1.1.2	La cartographie hydrogéomorphologique.....	18
3.2	La cartographie des éléments d'occupation du sol à incidence hydrodynamique et hydraulique.....	20
3.3	bilan de la cartographie hydrogéomorphologique	20
4	l'urbanisation dans les zones inondables : bilan et perspectives.....	21
4.1	Les pratiques actuelles	21
4.1.1	Situation dans les sections amont des bassins versants	22
4.1.2	Situation dans les sections intermédiaires et en aval des bassins versants	24
4.2	L'application de la cartographie à la gestion des zones inondables	25
4.2.1	La connaissance des inondations : quelle cartographie ?	25
4.2.2	La prise en compte réglementaire des zones inondables	26
4.2.2.1	Quelle règle appliquer avec quelle légitimité ?.....	26
4.2.2.2	Comment faire connaître l'information sur le droit des sols en zone inondable ?.....	28
4.2.3	La gestion de l'existant	29
4.2.3.1	La réduction de la vulnérabilité.....	29
4.2.3.2	Le maintien de la capacité d'écoulement et d'expansion des crues	30
4.2.4	Les mesures possibles d'accompagnement	30
5	conclusion.....	31
6	Cartes hydrogéomorphologiques des zones inondables.....	34

7	Annexes.....	36
7.1	Programme de travail.....	36
7.2	Personnalités rencontrées.....	38
7.3	Bibliographie	38
7.4	Table des illustrations	40
7.4.1	Photographies.....	40
7.4.2	Figures	40
7.4.3	Cartes	40

1 INTRODUCTION

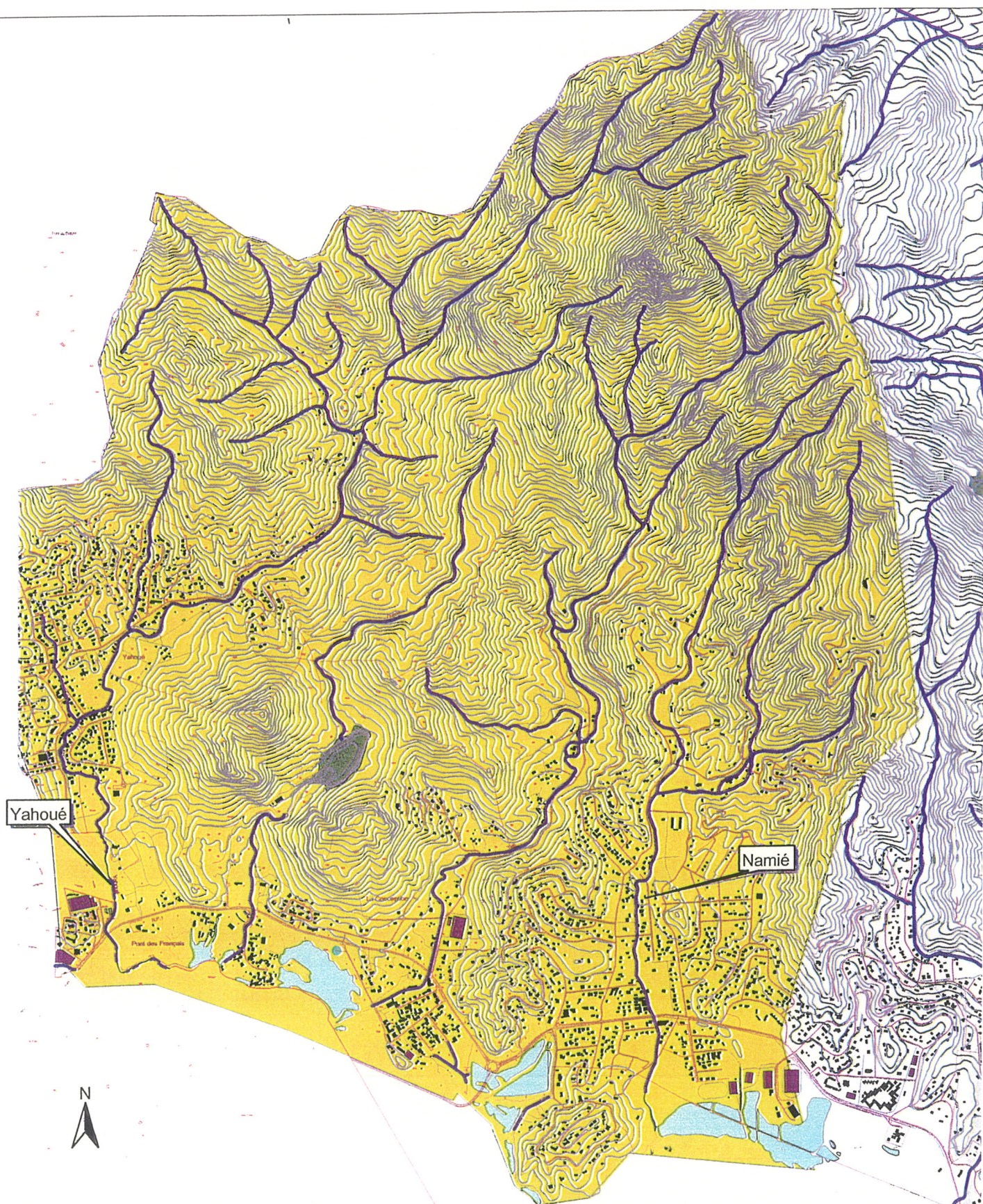
Cette étude, commandée par la Direction des services vétérinaires du Territoire de Nouvelle-Calédonie, s'inscrit dans une suite d'actions entreprises à partir des recommandations d'une mission diligentée en décembre 1997 par la Direction de l'Équipement de la province sud. La mission de 1997 avait pour but de dresser un bilan des risques naturels et de leur prise en compte dans l'urbanisme. Elle avait permis de constater à la fois l'importance des aléas (inondations, mouvements de terrain, cyclones, feux de brousse, raz de marée) et la limitation des risques naturels, encore peu développés dans la mesure où une très faible part de la population était installée dans les zones exposées. Cependant, l'extension et l'intensité des aléas inondations et mouvements de terrain étaient mal connues. Il devenait donc urgent, devant la pression foncière croissante de certains secteurs, notamment du grand Nouméa, d'engager un vaste programme de cartographie pour délimiter les aléas afin d'éviter que la population et les activités ne continuent à s'implanter dans les zones dangereuses. La cartographie des mouvements de terrain venait d'être engagée par le service des Mines. La mission avait proposé de traiter rapidement les zones inondables en appliquant, après l'avoir validée, la méthode hydrogéomorphologique développée au sud de la métropole et déjà expérimentée avec succès aux Antilles.

Suivant ces recommandations, la Direction de l'Agriculture et de la Forêt du Territoire a organisé en mars 1998 une mission d'expertise afin de tester la méthode hydrogéomorphologique sur un cours d'eau de configuration « classique », la Thio, pour laquelle le service disposait de données (débits, hauteurs de submersion, etc.). La cartographie, réalisée en une semaine par deux spécialistes, a permis de délimiter l'enveloppe des inondations exceptionnelles de la Thio, les spécificités de la dynamique du fleuve (anciens chenaux, traces d'érosion, etc.) ainsi que l'évolution du trait de côte. Concernant l'extension des zones inondables, les résultats ont été identiques, à quelques détails près, à ceux obtenus par une modélisation classique réalisée par le bureau d'études Hydrex. Ils ont confirmé l'applicabilité de cette méthode qui est fiable, rapide et peu onéreuse au contexte morpho-climatique de la Nouvelle Calédonie.

Il restait à expérimenter la démarche hydrogéomorphologique à d'autres types de bassins versants présents sur le territoire, drainés par des cours d'eau temporaires ou pérennes, de taille intermédiaire ou inférieure à 10 Km², qui ont une très grande réactivité aux précipitations et pour lesquels il n'existe pas ou très peu de mesures. Le choix de la Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales, en charge de la cartographie des zones inondables, s'est porté sur les creeks de la Yahoué (sans donnée disponible) et de Namié (instrumenté en janvier 1997 avec 4 pluviographes et 1 limnigraphe) dans la commune du Mont-Dore, qui ont été inondés en octobre 2001 (Carte 1). Notre rapport présente les résultats de la cartographie des zones inondables de ces deux creeks ainsi que celui de la Tiati, que nous avons également étudié pour obtenir une image homogène des bassins versants successifs, ainsi que les conditions d'utilisation de ces documents pour réglementer l'occupation des sols dans les Plans d'urbanisme directeurs.

DELIMITATION HYDROGEOMORPHOLOGIQUE DES ZONES INONDABLES

PLAN DE SITUATION



200 0 200 400 Mètres

Carex Environnement - Ministère de l'Équipement DGUHC - Décembre 2001-

2 LA CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES

2.1 Problématique

Située à l'est de Nouméa, la commune du Mont-Dore est soumise à une forte pression urbaine. Elle s'étend sur un vaste territoire, au relief très marqué et aux vallées encaissées dans leur partie amont, qui s'évasent à l'approche du littoral. La configuration topographique et géologique de la commune ainsi que les valeurs potentiellement importantes des précipitations résultant des cellules orageuses, dépressions tropicales ou cyclones, l'exposent à plusieurs types d'aléas naturels et plus particulièrement aux glissements de terrain et aux inondations. La commune du Mont-Dore se trouve donc aujourd'hui confrontée à la difficulté de gérer de nombreuses demandes de permis de construire dans un espace où les possibilités d'urbanisation sont très sensiblement limitées, au regard de la prévention des risques, par les contraintes naturelles. Ce développement ne peut être envisagé, aujourd'hui, qu'à la lumière d'études permettant d'intégrer la connaissance des aléas dans le plan directeur d'urbanisme qui doit être approuvé en 2002.

Les mouvements de terrain ont fait l'objet, en 2001, d'une cartographie portant sur les « formations superficielles et les mouvements de terrain du Massif du Mont-Dore »¹. Les inondations ont également donné lieu, en 1991, à une modélisation hydraulique afin de définir les zones inondables de la vallée de la Coulée pour une occurrence centennale². Tous les autres bassins versants restent à cartographier au plus vite et l'étude des creeks de Yahoué, Tatie et Namié s'inscrivent dans cette perspective.

2.2 Les bassins versants et le réseau hydrographique

Les cartes hydrogéomorphologiques jointes au présent rapport délimitent la surface drainée par le réseau hydrographique de la Yahoué et de la Namié en repérant la ligne de partage des eaux qui passe par les points les plus hauts : les lignes de crêtes. On remarque sur ces cartes que ces bassins versants ont sensiblement la même taille, de l'ordre de 15 km². Le substratum de ces bassins versants est composé de formations volcaniques profondément altérées.

¹ Etude réalisée par le BRGM sous la direction du service des mines.

² Etude menée par le bureau d'étude Hydrex.

Au sein des bassins versants, on observe pour la Namié un réseau hydrographique composé d'un cours d'eau principal depuis l'embouchure jusqu'à l'école des Hauts de Robinson puis de seulement deux cours d'eau secondaires. Ces derniers réceptionnent de petits vallons secs à pente forte. Pour la Yahoué, le cours principal s'étire sur une grande distance. Il est alimenté par trois affluents de premier ordre dont la vallée de la Ouapeuse non loin de l'embouchure. Le linéaire de cours d'eau (hors ravins secs) est de 15 km environ pour la Yahoué et de 8 km pour la Namié.

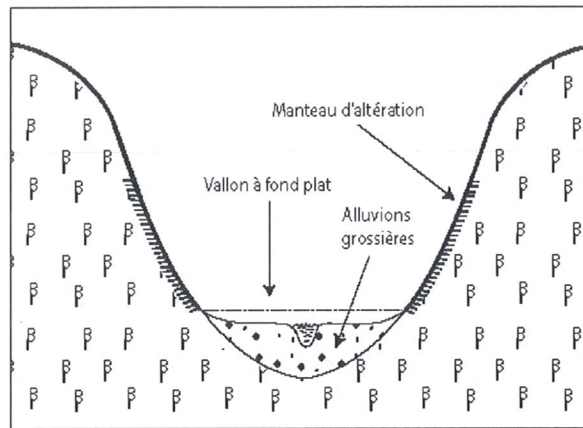
2.3 Les crues et la morphologie des lits fluviaux

Les observations de terrains et la photo-interprétation ont mis en évidence une différence significative entre la morphologie des cours d'eau sur la section amont et aval. En amont des cours d'eau, il s'agit de véritables torrents où la pente longitudinale est forte (supérieure à 10%). En aval, nous sommes en présence de vallées alluviales avec une plaine où la pente longitudinale est faible 0,6%. La limite entre les deux styles fluviaux se caractérise par une rupture très nette du profil en long.

2.3.1 Le cours supérieur

Pour les deux cours d'eau étudiés, le cours supérieur se présente sous la forme d'un organisme court, à forte pente, s'encaissant dans des terrains affouillables constitués d'altérites (Fig. 1). Cela se traduit morphologiquement dans les tronçons amont par une plaine alluviale étroite constituée d'un petit lit mineur permettant l'écoulement des crues fréquentes, et d'un lit majeur également étroit, une dizaine de mètres tout au plus. Au-delà des crues fréquentes, la totalité du lit majeur est affectée par les crues. Dans le lit mineur, les phénomènes d'érosion et d'accumulation y vont de pair. Les courants de crue tantôt abandonnent les matériaux (blocs et sédiments fins), tantôt creusent en profondeur le lit et latéralement les berges. Le profil en long de ces tronçons amont n'est pas régulier, les ruptures de pentes sont fréquentes (au droit des confluences, notamment). A chaque secteur plus plan, correspond ainsi l'abandon de matériaux et la constitution d'un petit lit majeur. Le transport de matériaux est le processus morphogénique dominant sur ces secteurs amont (Photo 1).

Figure 1 : Profil général du cours supérieur du réseau hydrographique

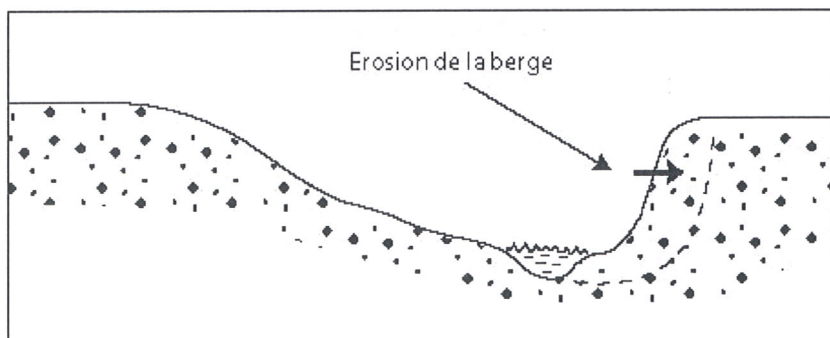


Photographie 1 : Lit torrentiel encombré de blocs, haut bassin de la Yahoué



On remarque sur les cours d'eau que les processus érosifs sont importants : érosion de berges (Fig. 2) et du lit, glissements de terrain. La végétation est relativement dense dans ces fonds de vallons et montre un taux de régénération important ce qui suppose une périodicité assez fréquente des crues.

Figure 2 : Les processus d'érosion de berge

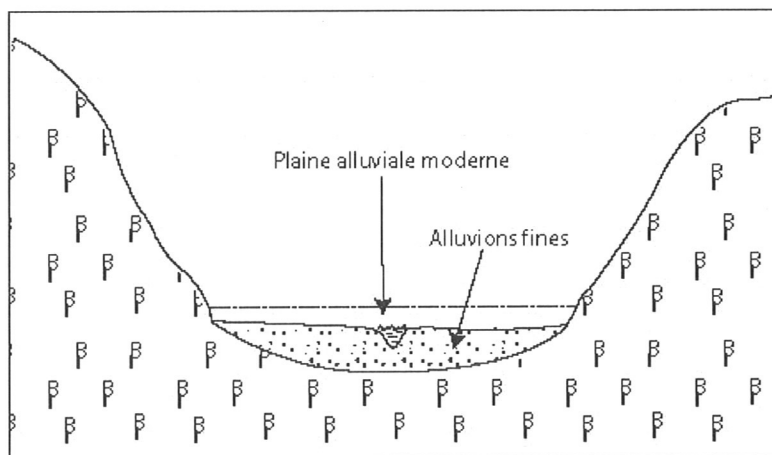


Le ravinement constaté sur les versants, les glissements de terrain et les phénomènes d'érosion du lit et des berges alimentent très largement les crues en matériaux solides. Cela se traduit lors des crues importantes, par des divagations et/ou des débordements dès que le lit majeur s'élargit (notamment les zones de confluences). Les embâcles deviennent plus nombreux. Les phénomènes d'érosion de berge dans les rives concaves des méandres sont importants (talus d'érosion > à 1m).

2.3.2 Le cours inférieur

Sur le tronçon aval, la plaine alluviale s'élargit nettement (Fig. 3). La pente transversale devient plus faible de même que la pente longitudinale. La chute de la pente réduit la puissance du cours d'eau et donc sa capacité de transport. Les cours d'eau ont ainsi tendance à remblayer la plaine alluviale lors des crues. La nette diminution de la vitesse ne permet plus au cours d'eau de transporter des matériaux grossiers. La plaine alluviale est ainsi remblayer par les seuls matériaux fins. Cela se traduit par une morphologie très différente de celle du cours supérieur des deux cours d'eau étudiés.

Figure 3 : Profil général du cours inférieur du réseau hydrographique



On distingue ainsi un lit mineur bien marqué, délimité par des berges nettes. Sa largeur moyenne est assez homogène, de 2 à 3 mètres environ. Les matériaux du lit sont constitués pour l'essentiel de limons de crues et de quelques graviers et galets. Le lit alluvial est épais de plus d'un mètre.

Le lit majeur correspond à la zone inondable par l'ensemble des crues. Il est recouvert exclusivement par des matériaux fins (limons de débordement). Cependant, on distingue parfois des hétérogénéités des dépôts, qui révèlent les migrations des lits mineurs sur le lit majeur lors des crues. Le lit majeur présente le plus souvent un profil transversal bombé, avec un lit mineur et des berges en surplomb du lit majeur (rivière en toit) qui s'explique par les dépôts successifs lors des crues depuis le lit mineur vers le lit majeur. La capacité du lit mineur sur le cours inférieur permet généralement l'écoulement du débit quinquennal voire décennal sans débordement.

2.4 La délimitation de la zone inondable

2.4.1 La Yahoué

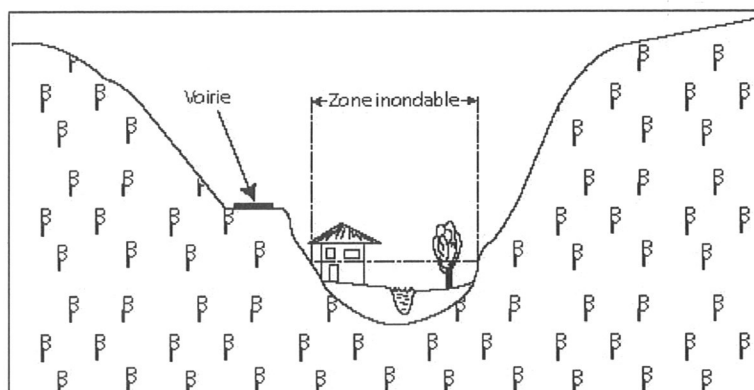
2.4.1.1 Le cours supérieur

Sur ce premier cours d'eau, la zone inondable recouvre une surface modeste, de l'ordre de quelques mètres de part et d'autre du lit mineur (Fig. 4). Son extension maximale se situe au droit des confluences avec les vallons secondaires. Quelques remblais en lit majeur ont été implantés pour étendre l'urbanisation. Le calage altitudinal de ces remblais est totalement aléatoire, certains sont susceptibles d'être inondés pour des crues rares.

La limite de la zone inondable est soit marquée par un talus d'érosion à pente assez raide, soit par un raccordement progressif au versant par des colluvions. Dans le cas de la Yahoué, la limite est bien marquée. Les routes empruntent généralement le haut du talus en limite de zone inondable.

L'extension de la zone inondable est maximale sur deux vallons secondaires (cf. cartes) très largement urbanisés. Cette extension est à corrélérer probablement avec un substratum plus affouillables.

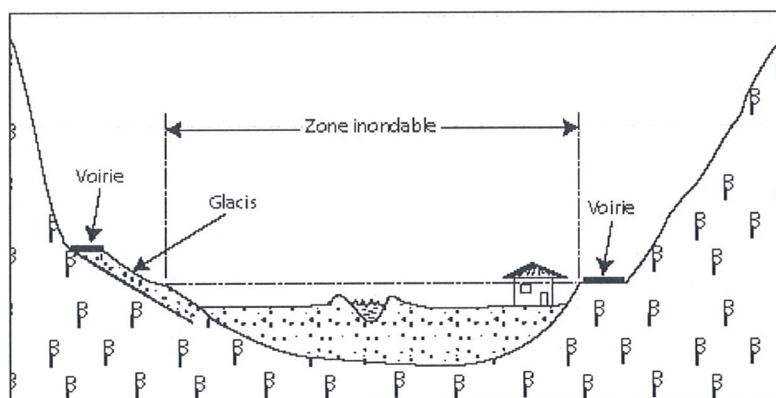
Figure 4 : Délimitation type de la zone inondable sur le cours supérieur de la Yahoué



2.4.1.2 Le cours inférieur

La zone inondable prend son extension maximale avec plus de 100 mètres de large en rive gauche, en amont du Pont des Français (Fig. 5). La limite de la zone inondable s'effectue par un talus d'érosion net parfois estompé par des colluvionnements latéraux. Au sein de la plaine alluviale, le secteur amont (école des Hauts de Robinson) est particulièrement vulnérable. On se trouve au débouché des torrents amont où la vitesse des crues est la plus importante (Photo 2).

Figure 5 : Délimitation type de la zone inondable sur le cours inférieur de la Yahoué



Photographie 2 : Raccordement progressif de la vallée de la Yahoué avec le versant par un glacis en pente douce, visible en limite de plantation.



Sur ce secteur, de nombreuses habitations récentes se sont implantées dans la zone inondable, parfois à proximité immédiate du lit mineur. Ces habitations ont d'ailleurs été inondées par la crue d'octobre 2001 (crue d'occurrence décennale seulement) avec des hauteurs de submersion atteignant parfois plusieurs dizaines de centimètres.

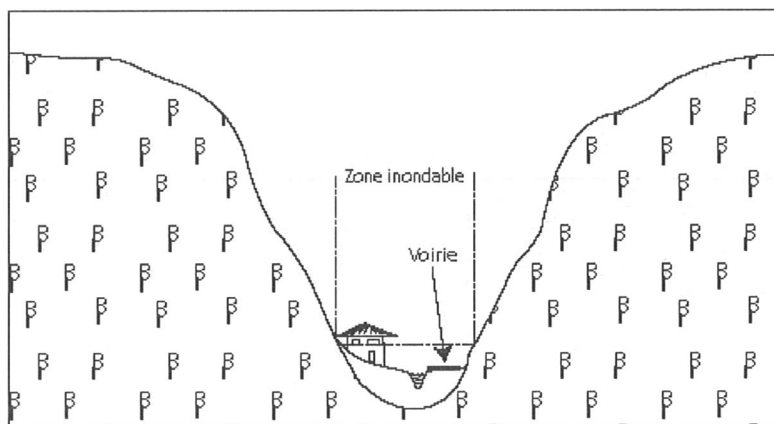
2.4.2 La Namié

2.4.2.1 Le cours supérieur

On retrouve pour ce cours d'eau les mêmes caractéristiques que pour la Yahoué (Fig. 6). Le lit majeur a une faible extension, une dizaine de mètres de large de part et d'autre du lit mineur (Photo 3). Le contact avec le versant est assez net avec un talus d'érosion marqué. Des constructions récentes se sont implantées dans les vallons secondaires sur le lit majeur. Le nouveau lotissement des Hauts de Robinson se trouve dans un secteur particulièrement vulnérable à la confluence entre la Namié et un affluent principal. Dans ce secteur la zone inondable est étroite, les vitesses des crues sont encore conséquentes. Le site a d'ailleurs été inondé lors des crues d'octobre 2001. Les habitations en bord de cours d'eau ont été submergées par plus de 10 cm d'eau. Le lit mineur a constitué de nombreuses encoches d'érosion (Photo 4).

On constate que les petits vallons secondaires qui débouchent au droit de ce lotissement, sont également très largement urbanisés (Photo 5). L'imperméabilisation importante de ces vallons génère des risques accrus pour les habitations situées à l'aval dans la plaine alluviale.

Figure 6 : Délimitation type de la zone inondable sur le cours supérieur de la Namié



Photographie 3 : Lit naturel fonctionnel de la Namié, en amont d'un ouvrage de franchissement. Le lit s'étend sur la rive droite.



Photographie 4 : Logements en cours de construction dans la zone inondable de la Namié amont avec forte érosion de la berge rive gauche au cours de la crue d'octobre 2001



Photographie 5 : Urbanisation récente du fond des petits vallons, en amont de la Namié.

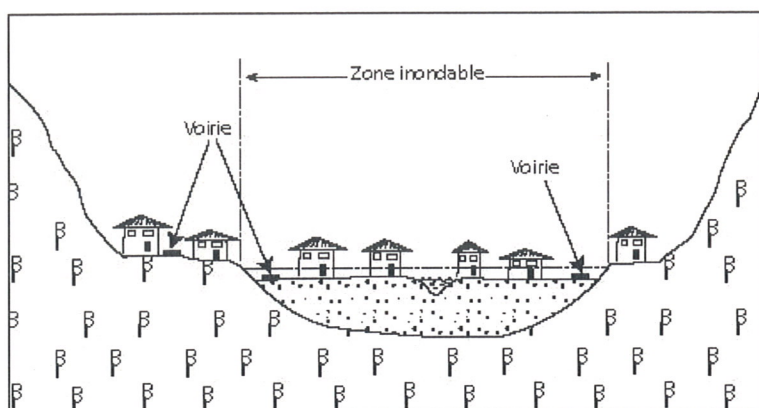


2.4.2.2 Le cours inférieur

La plaine alluviale très plane, dont l'altitude est proche de celle de la mer, est particulièrement prédisposée pour l'épandage des crues. La totalité du lit mineur a fait l'objet d'un cuvelage (Photo 6). La carte hydrogéomorphologique met en évidence la grande extension de la plaine alluviale aval. Cette dernière correspond à une plaine de remblaiement d'une ancienne zone humide (mangrove) en cours de colmatage (Fig. 7 et Photo 7).

Par ailleurs, les alluvions récentes déposées par les crues reposent sur des sédiments sablo-vaseux imperméables de l'ancienne zone humide, ce qui rend d'autant plus difficile la résorption des crues. L'évacuation des eaux est également problématique dans la mesure où les épisodes pluvieux sont fréquemment corrélés avec une montée du niveau de la mer empêchant les eaux de rejoindre l'océan.

Figure 7 : Délimitation type de la zone inondable sur le cours inférieur de la Namié



Photographie 6 : Le lit totalement cuvelé de la Namié, en aval du quartier Robinson.



Photographie 7 : Stade en remblai sur mangrove, embouchure de la Namié



3 LA METHODOLOGIE ET L'ANALYSE DES RESULTATS

Pour la réalisation de cette expertise sur la mise en œuvre de la méthode hydrogéomorphologique, le bureau d'études s'est appuyé sur l'utilisation de plusieurs types d'informations et sur différentes techniques de traitement des données.

3.1 Les moyens techniques

Dans le cas des deux bassins versants étudiés, l'approche hydrogéomorphologique a exploité les photographies aériennes mises à disposition par la DAVAR. Il s'agit d'une mission stéréoscopique couleur de 1998 au 1/20 000. Le support cartographique est le fond topographique numérisé du service topographique de la Nouvelle-Calédonie.

3.1.1.1 Le recueil et l'analyse des sources documentaires

Il a été effectué le recueil et la synthèse de l'ensemble des études et documents existant permettant d'apporter de l'information pour caractériser le fonctionnement des cours d'eau concernés dans le cadre de leurs bassins versants. Pour ce faire, nous avons utilisé le fond documentaire mis à disposition par le maître d'ouvrage, consulté les différents services dont le service hydraulique de la DRN et l'Observatoire de l'Eau et nous nous sommes appuyés également les résultats de travaux et études effectuées par le CETE Méditerranée sur d'autres cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie.

Par ailleurs, pour la recherche des informations relatives aux crues historiques, nous avons exploité les données de la crue d'octobre 2001 et les repères de crues grâce à une enquête de terrains avec la DAVAR réalisée parallèlement aux investigations hydrogéomorphologiques.

Il est à noter que cette phase de recueil de donnée s'est avérée peu d'informations dans la mesure où les données hydrologiques et hydrauliques sont inexistantes.

3.1.1.2 La cartographie hydrogéomorphologique

Carex Environnement en collaboration avec la DGUHC a mis en œuvre la méthode d'analyse et de cartographie hydrogéomorphologique³ qu'il applique depuis plus d'une dizaine d'années avec l'université d'Aix en Provence (laboratoire de géomorphologie) et le CETE Méditerranée.

³ Selon les principes du guide Cartographie des zones inondables : approche hydrogéomorphologique, Ministères de l'Équipement et de l'Environnement - DAU/DPPR, édition villes et Territoires, 1996, 100 p

L'analyse se pratique sur le terrain et par photo-interprétation, sur la base de la mission fournie par la DAVAR (1/20 000 couleur de 1998). Elle se traduit par la réalisation de cartes hydrogéomorphologiques au 1/10 000.

Dans le détail, cette cartographie a permis de dissocier d'une part les unités hydrogéomorphologiques actives, et d'autre part les terrains encaissants .

- **Les unités actives, constituant la plaine alluviale moderne fonctionnelle** jouant un rôle direct dans le fonctionnement actuel du cours d'eau, sont délimitées par des structures morphologiques (talus) et correspondant chacune à une gamme de crues :
 - Lit mineur, incluant le lit d'étiage
 - Lit moyen, fonctionnel pour les crues fréquentes (en principe, périodes de retour 2 à 10 ans)
 - Lit majeur, fonctionnel pour les crues rares à exceptionnelles

La délimitation entre ces unités est matérialisée par un figuré de talus, positionné avec la meilleure précision possible en fonction de l'échelle du support cartographique. Un trait discontinu indique les linéaires pour lesquels une incertitude demeure quant au positionnement de la limite.

Au sein de la plaine alluviale sont également représentés :

- Les structures hydrogéomorphologiques secondaires, à caractère permanent jouant un rôle dans l'hydrodynamique des crues : bras de décharge – annexes fluviales – dépressions de lit majeur
 - Les témoins de l'hydrodynamique fluviale récente : traces de débordements sur berges – érosions de berges – atterrissements de lit mineur et dépôts de lit majeur – embâcles végétaux, chenaux des crues, etc.
-
- **Les formations constituant l'encaissant de la plaine alluviale moderne**, comprennent les terrasses alluviales anciennes, les cônes torrentiels et les dépôts de colluvions, ainsi que les versants rocheux encadrant directement la plaine alluviale. Mêmes si elles sont hors du champs d'inondation leur identification est nécessaire car elles ont un rôle important sur l'activité hydrodynamique des cours d'eau, les points durs rocheux favorisent des inflexions de méandres, et les formations des terrasses où les dépôts de pieds de versant (éboulis colluvions) constituent un stock sédimentaire potentiellement mobilisable par érosion de berge lors des crues.

3.2 La cartographie des éléments d'occupation du sol à incidence hydrodynamique et hydraulique

Les aménagements anthropiques, l'urbanisation, ainsi que certains éléments du milieu naturel (boisements, ripisylve) ont des incidences directes multiples et variées sur la dynamique des écoulements au sein du champ d'inondation. Dans le cas présent, la plaine alluviale a évolué très rapidement sous la pression du développement économique.

Un relevé de l'occupation des sols en zones inondables a permis de faire apparaître les facteurs déterminants des activités humaines sur la dynamique des crues. On a recensé les ouvrages faisant obstacle aux écoulements (seuil, barrage), ceux favorisant l'évacuation des crues vers l'aval (digues, merlons). Les espaces urbanisés récemment (sur la base des photographies aériennes) en zone inondable sont cartographiés avec un soin particulier pour les habitations isolées qui ne figurent pas sur les fonds de plan au 1/10 000.

Ces éléments ont été reportés sur les cartes des zones inondables.

3.3 bilan de la cartographie hydrogéomorphologique

La mise en œuvre de l'approche hydrogéomorphologique a donné les résultats escomptés sur les petits bassins versants que nous avons étudiés. Elle a pu être menée à bien dans la mesure où les supports techniques (cartographies et photographies aériennes) sont nombreux, facilement accessibles et de bonne qualité. La modestie des moyens techniques auxquels elle a fait appel (photo-interprétation et observations de terrain), la rapidité avec laquelle le diagnostic a été effectué ont confirmé l'intérêt de cette méthode pour atteindre un premier niveau d'analyse sur le risque d'inondation en Nouvelle Calédonie.

L'identification des zones inondables n'a pas posé de problème particulier. Quelques difficultés d'interprétations géomorphologiques ont pu apparaître, cependant, similaires à celles fréquemment rencontrées dans d'autres régions géographiques, notamment :

- Le raccordement entre la plaine alluviale inondable et les versants n'est pas toujours net, souvent estompé par des formations de recouvrement de pied de versant (colluvions) ;

- Le raccordement progressif du lit majeur au versant, dans le cas des vallons en berceau ;
- L'interprétation des secteurs ayant une histoire géologique et morphodynamique complexe. C'est le cas, par exemple, des plaines de remblaiement littorales où se conjuguent les facteurs d'hydrodynamiques marines (cordon littoral, zones humides littorales, mangroves), les facteurs d'hydrodynamiques fluviales (chenaux de crues, zones basses, zones de colmatages), mais aussi les actions anthropiques (défrichements, remblais, aménagements hydrauliques, etc.). Il existe, en Nouvelle-Calédonie, de nombreux appareils hydrographiques qui aboutissent ainsi dans de grandes zones humides littorales. La difficulté d'interprétation peut cependant être estompée par l'analyse diachronique des photographies aériennes et par des observations fines de terrain.

4 L'URBANISATION DANS LES ZONES INONDABLES : BILAN ET PERSPECTIVES

La question initialement posée dans le cadre de cette mission, qui consistait à définir le mode d'utilisation de la carte hydrogéomorphologique pour réglementer les zones inondables a en fait permis d'ouvrir la réflexion et de soulever plusieurs types d'interrogations sur les pratiques actuelles d'occupation des sols, sur le niveau d'étude et de cartographie le mieux adapté à la gestion des zones inondables et sur les principes actuellement définis pour prendre en compte les inondations dans les documents d'urbanisme et le droit des sols. Nous ferons état, ici, de nos observations, de nos questionnements et de quelques propositions.

4.1 Les pratiques actuelles

La cartographie hydrogéomorphologique a mis en évidence une forte présence de l'urbanisation dans la plaine alluviale des deux bassins versants étudiés, aussi bien en amont qu'en aval. Celle-ci était déjà bien marquée il y a quelques années, en référence à l'occupation du sol existante sur les fonds de plan numériques qui ont servi à délimiter les zones inondables. Elle a encore progressé depuis, comme en témoigne, par exemple, le lotissement endommagé par la crue de la Namié en octobre 2001. Pour montrer cette tendance, nous avons partiellement complété les cartes hydrogéomorphologiques en reportant en rouge quelques-unes des nouvelles constructions.

4.1.1 Situation dans les sections amont des bassins versants

Il ressort de l'analyse hydrogéomorphologique que l'urbanisation qui s'est développée dans les sections hautes des bassins versants est très vulnérable (photographie 5). En effet, les constructions se situent en fond de vallée, où les conditions hydrodynamiques sont particulièrement défavorables aux activités humaines : les crues ont un caractère torrentiel prononcé, les écoulements sont très rapides, les hauteurs de submersions élevées et la charge solide importante. On peut ainsi craindre, lors de phénomènes climatiques exceptionnels, des coulées boueuses importantes, notamment sur ces secteurs où les versants sont très souvent instables. Par ailleurs, ces constructions, généralement très récentes, ne sont accessibles depuis la voirie communale que par des chemins privés à très forte pente, qui canalisent rapidement les eaux pluviales consécutives aux précipitations. Les possibilités d'évacuation sont donc très limitées s'il y a concomitance entre la submersion des habitations par les rivières et les chutes de pluies abondantes empêchant les habitants d'emprunter les chemins pour se mettre à l'abri. Cette situation est malheureusement fréquente sur les bassins versants étudiés.

On observe également la présence sur les hauts bassins versants de nombreux bois morts qui n'ont pas été évacués faute d'un entretien régulier des cours d'eau. Il s'agit, dans certains cas, d'arbres entiers de grande taille. Suivant l'importance des crues, on peut craindre que ce bois, transporté à grande vitesse, provoque des victimes, endommage gravement par effet de bélier les constructions et les ouvrages les plus proches (pont, radier) et accélère les phénomènes d'érosion de berge. A l'inverse, les arbres peuvent aussi constituer des embâcles au niveau des ouvrages, qui retiennent les eaux en amont et aggravent les inondations, et, lorsqu'ils sautent, peuvent provoquer une lame d'eau dévastatrice en aval. Cet impact reste toutefois limité à l'environnement proche car les effets sur les écoulements sont insuffisants pour modifier les débits de pointe au-delà de quelques dizaines à quelques centaines de mètres. Il n'en demeure pas moins préoccupant pour ceux qui se trouvent à proximité immédiate dans des logements édifiés en zone inondable, d'autant plus qu'il s'agit de constructions légères, voire précaires. Une gestion de ce bois mort devrait être préconisée, avec différents niveaux d'intervention, dans le cadre d'un plan pluriannuel de gestion de la végétation rivulaire.

Enfin, nous avons pu constater à plusieurs reprises des modifications sensibles de la morphologie des plaines alluviales, d'origine anthropique. Elles sont le plus souvent consécutives à la recherche de nouveaux terrains urbanisables, qui a conduit à défricher la végétation rivulaire et à empiéter sur les cours d'eau en remblayant sur le lit majeur, voire mineur dans les vallons encaissés (Photographie 8). Elles sont aussi le fait de déversements « sauvages » de matériaux dans le lit des creeks par les riverains. Indépendamment du risque encouru pour les constructions, le resserrement du lit accélère les écoulements et se traduit, à l'aval, par un accroissement de l'amplitude et de la fréquence des crues.

Il apparaît aujourd'hui indispensable de contrôler strictement les pratiques dans les creeks et d'intervenir au titre de la police sur l'eau, voire des pouvoirs de police des maires, pour empêcher les constructions et les dépôts illicites.



Photographie 8 : Le remblai, certainement destiné à recevoir une construction, est édifié dans le lit majeur du creek (Haut bassin versant de la Namié). Il réduit la section hydraulique et provoque une augmentation des vitesses qui se traduit par une érosion plus active des sols, dont les traces sont déjà visibles immédiatement à l'aval du site.

4.1.2 Situation dans les sections intermédiaires et en aval des bassins versants

A la sortie du haut bassin versant, les rivières dissipent leur énergie en décrivant des courbures pour ralentir les écoulements et rétablir leur profil d'équilibre. Ce phénomène se traduit par des sinuosités marquées par des érosions de berges dans l'extrados de la courbe et une tendance à l'accumulation des sédiments dans l'intrados. Il se trouve malheureusement que des constructions ont été implantées en bordure immédiate de ces sinuosités et sont aujourd'hui en situation particulièrement vulnérables, chaque crue rapprochant inexorablement le cours d'eau des fondations des habitations. Ce cas est particulièrement visible dans un lotissement des Hauts de Robinson (photographie 4).

Sur les sections intermédiaires et en aval, l'urbanisation de la plaine alluviale inondable a pris des proportions importantes lors des dernières décennies. De nombreux lotissements sont en construction dans des secteurs très vulnérables, parfois en bordure immédiate des cours d'eau. Sur ces sections, on observe fréquemment des érosions de berges qui s'expliquent par le défrichement de la végétation rivulaire qui les protégeaient jusque là, mais aussi probablement par une érosion régressive liée à l'abaissement du lit en aval, qui a été provoqué par les endiguements, curages, coupure des sinuosités. L'accroissement de la pente conduit ainsi à une augmentation de la capacité de transport du cours d'eau qui devient alors supérieure aux apports. La différence est compensée par une érosion accrue du fond du lit et des berges, très visible sur les sections aval des deux cours d'eau.

A l'aval, la pente est faible, les vitesses moindres, mais encore suffisamment fortes sur la plus grande partie de la plaine alluviale pour représenter un danger pour les hommes. Par ailleurs, nous avons pu noter la présence de plusieurs remblais récents, comme sur la rive gauche de la Yahoué ou sur le littoral, en rive droite de la Namié. Ces remblais, qui occupent des surfaces relativement importantes, perturbent les conditions d'écoulement des eaux et peuvent constituer un phénomène aggravant, en accélérant les vitesses d'écoulement par réduction de la section hydraulique, ou au contraire, en stockant et détournant une partie des eaux en amont par effet de barrage. Il est indispensable pour l'avenir, d'étudier l'impact que pourraient avoir de nouveaux remblais sur le fonctionnement général des cours d'eau.

4.2 L'application de la cartographie à la gestion des zones inondables

La situation actuelle souligne un développement déjà avancé de l'urbanisation dans les zones inondables des deux creeks que nous avons étudiés. Elle est le reflet de deux facteurs défavorables : d'une part, la forte pression urbaine qui s'exerce au sein du Grand Nouméa, dont fait partie la commune du Mont-Dore, d'autre part la connaissance insuffisante, par manque d'études, de l'extension et des caractéristiques de l'ensemble des zones inondables par les services gestionnaires du territoire, de la Province et des communes. Elle montre la priorité qui doit être aujourd'hui accordée à la mise en œuvre d'une cartographie systématique des zones inondables afin de mieux comprendre les phénomènes et de mieux en tenir compte dans la gestion du territoire. Plus précisément, elle pose clairement la question du type de cartographie à réaliser, des règles à adopter dans la gestion des sols en zones inondables, de l'intégration de la connaissance des phénomènes dans les Plans directeurs d'urbanisme, de l'utilisation des documents pour l'instruction des permis de construire et de la responsabilité des différents acteurs en cas de survenance d'une inondation dommageable.

4.2.1 La connaissance des inondations : quelle cartographie ?

Les bassins versants de Nouvelle Calédonie peuvent être globalement classés en trois catégories en fonction de leur taille et de l'occupation des sols : les grands bassins versants où l'homme est très peu présent, essentiellement naturels, avec quelquefois des activités minières bien marquées (la Thio), les bassins de taille intermédiaire où se développent actuellement des secteurs d'urbanisation (Païta) et les petits bassins versants déjà beaucoup plus urbanisés comme la Namié ou la Yahoué. Ces bassins versants se distinguent également par le régime des cours d'eau, qui peuvent être pérennes ou fonctionner en oued et par leur niveau d'équipement de mesures (pluviographes, limnigraphes, etc.).

Quelques grands bassins instrumentés ont fait l'objet d'une étude hydraulique afin de modéliser et de délimiter les crues pour une occurrence quinquennale et centennale. Celui de la Thio ainsi que les creeks de la Yahoué et de la Namié ont été cartographiés par approche hydrogéomorphologique, avec restitution d'une crue exceptionnelle.

La cartographie des zones inondables soulève aujourd'hui deux questions :

- Celle de la coexistence de deux types de documents. Il apparaît utile d'établir des passerelles pour donner à ces documents des références communes. Ainsi, les cartes résultant de la modélisation pourraient être complétées par géomorphologie pour montrer que les zones comprises entre les limites de la crue centennale et celles de la plaine alluviale, lorsqu'elles sont différentes, sont inondables pour une crue exceptionnelle. Cette information est indispensable pour le public, qui pourrait, autrement, penser être à l'abri dans ces zones en toutes circonstances. Ces mêmes cartes, généralement dressées pour les cours d'eau principaux, pourraient également être enrichies par le report de la délimitation hydrogéomorphologique des zones inondables des affluents, au minimum dans les secteurs de confluence ;
- Celle du document le plus approprié à réaliser pour gérer les territoires dans les meilleures conditions. Les échanges entre les différents partenaires, au cours de la réunion de synthèse de la mission ont permis de faire émerger un consensus en faveur d'une cartographie hydrogéomorphologique systématique de la crue exceptionnelle, à l'image de celle déjà réalisée sur la Thio et au Mont Dore, qui pourrait être complétée, en tant que de besoin sur les secteurs à enjeux, par une modélisation simplifiée afin d'obtenir une estimation des paramètres physiques de l'inondation. Dans ce dernier cas, la province sud souhaite une délimitation de la bande des 0,50 m et 1 mètre de submersion. Par ailleurs, il est indispensable de rédiger et de joindre aux cartes une courte notice destinée à expliquer aux acteurs de la prévention et à la population les conditions d'élaboration de la carte hydrogéomorphologique.

4.2.2 La prise en compte réglementaire des zones inondables

4.2.2.1 Quelle règle appliquer avec quelle légitimité ?

Le principe actuellement en vigueur dans la Province sud est celui de l'inconstructibilité dans les zones inondables avec la possibilité d'autoriser, dans certaines conditions, quelques constructions en appliquant une règle dite des 1 mètre. Celle-ci consiste à autoriser une construction sur pilotis, afin d'assurer le libre écoulement des eaux au moment d'une inondation, sous réserve que le plancher habitable soit situé au-dessus de la côte de référence, avec un maximum de 1 mètre de hauteur par rapport au terrain naturel. La décision est prise à dire d'expert, en s'appuyant autant que possible sur une carte des zones inondables.

Cette situation suscite plusieurs questionnements sur :

- La pertinence du système de prise en compte des inondations dans la réglementation. Celui-ci, qui a le mérite d'être simple, répond bien aux attentes immédiates de la prévention. Mais doit-il perdurer ou évoluer ? En effet, s'il permet de contrôler efficacement les autorisations de permis de construire, il reste un moyen d'action au coup par coup qui ne se prête pas facilement à une gestion globale des espaces et au développement d'un projet d'aménagement et de développement durable. Par ailleurs, on assiste à une emprise sauvage des parties basses des plaines alluviales au moyen de remblais non autorisés. Il pourrait être intéressant de réfléchir à la possibilité de favoriser un développement très limité, mais contrôlé et organisé, de l'urbanisation dans certains secteurs d'aléa très faible (hauteur inférieure à 0,50m et vitesse lente ou nulle), quitte à remblayer ponctuellement si des mesures hydrauliques compensatoires sont possibles, plutôt que de délivrer des permis sur un linéaire en bordure de plaine alluviale ;
- Les paramètres physiques déterminants pour donner une autorisation. Dans les régions à écoulements rapides, les critères les plus importants à prendre en compte sont la hauteur de submersion et la vitesse. Au-delà de l'objectif d'assurer le libre écoulement des eaux, les niveaux d'aléas doivent d'abord être retenus en référence à la vulnérabilité humaine. En Métropole, les études menées à ce sujet ont permis de montrer que les seuils critiques à partir desquels la sécurité de la population n'est plus assurée sont 1 mètre de submersion et/ou une vitesse élevée (égale ou supérieure à 0,50 m/seconde lorsqu'elle est calculée). En fait, cela revient à considérer en aléa fort (et donc inconstructible) toutes zones exposées à une crue rapide où la hauteur de submersion est supérieure à 0,50m car la vitesse est rapidement forte en tous points. Il est donc possible, en Nouvelle-Calédonie, de distinguer les parties amont d'écoulement torrentiel, qui doivent être interdites à la construction et les parties aval, d'écoulement plus lent, où certaines autorisations pourraient être données, avec un niveau maximum de 1 mètre ou 0,50 mètre ;

- L'occurrence de la crue de référence. Actuellement, la province sud prend des dispositions réglementaires vis à vis de crues calculées centennales ou de crues géomorphologiques exceptionnelles. Or, il semblerait que la province nord s'appuie sur des crues d'occurrence plus fréquentes. S'il appartient à chaque province, au regard de la constitution, de définir sa propre réglementation sur l'urbanisation, il apparaît souhaitable que dans ce domaine, les règles soient communes avec un souci d'équité, d'autant que la finalité de la réglementation et les critères de qualification des aléas sont fondés sur la sécurité de la population et la réduction des dommages ;
- La nécessité de préciser la « règle du jeu », c'est à dire de définir et d'afficher le cadre réglementaire arrêté pour prendre en compte les risques naturels dans le développement des communes. Les principes actuellement appliqués et les niveaux d'aléas retenus s'appuient sur le bon sens et la qualité du travail d'expertise des services. Ils gagneraient cependant à être clairement expliqués dans un document qui serait joint aux plans d'urbanisme directeur et à toute procédure d'instruction des permis de construire afin que les décisions soient entièrement transparentes pour les élus, les pétitionnaires et la population. L'unicité de la crue de référence et des niveaux d'aléas pertinents pour réglementer l'urbanisation devront probablement passer par l'ajout d'un principe directeur spécifique à la prévention des risques dans le droit de l'urbanisme pour lequel la Nouvelle Calédonie est compétente.

4.2.2.2 Comment faire connaître l'information sur le droit des sols en zone inondable ?

La connaissance des inondations, par les études et le vécu de la population, est un préalable indispensable aux décisions d'urbanisme. Il existe cependant une étape délicate pendant laquelle les futurs acquéreurs qui ne sont pas originaire du secteur s'exposent à acheter un terrain inconstructible. Ces derniers devraient normalement s'enquérir de la constructibilité de ce terrain vis à vis des servitudes et notamment des inondations. Ils ne le font généralement pas et il est très difficile de leur communiquer les informations qui leur seraient utiles dans ce domaine. Il existe pourtant le certificat d'urbanisme (CU), qui renseigne sur les diverses contraintes attachées à la parcelle, mais il n'est pas obligatoire.

Il est donc souhaitable de rechercher quelques solutions qui permettraient de rappeler à la population l'intérêt de demander un certificat d'urbanisme avant de s'engager dans tout projet, d'identifier la possibilité de mettre à la charge du vendeur la production du CU et, en cas de terrain exposé, le levé de géomètre et de réfléchir à l'opportunité, pour l'achat d'un bien existant, de l'obligation de porter dans l'acte notarié l'inondabilité du lieu et des biens.

4.2.3 La gestion de l'existant

Au-delà des règles à définir pour délivrer les permis de construire, se pose le problème des dispositions à appliquer au bâti et aux ouvrages régulièrement établis dans les zones inondables. Nous avons vu que dans le cas de la Namié et de la Yahoué, ils sont déjà nombreux. Les principes logiques qui peuvent guider les choix sont destinés à réduire la vulnérabilité et à maintenir la capacité d'écoulement et d'expansion des crues.

4.2.3.1 La réduction de la vulnérabilité

La finalité est d'assurer la sécurité des personnes et de diminuer l'impact des inondations sur les biens et les activités déjà implantés dans les zones exposées. Les mesures à prendre peuvent être de plusieurs natures, par exemple :

- Interdire la reconstruction d'un bâtiment détruit par une crue torrentielle ;
- Autoriser les travaux, les aménagements du bâti et de ses accès permettant de réduire le risque (création d'un niveau refuge) et à l'inverse interdire l'aménagement de nouveaux locaux d'habitation ;
- Refuser le changement de destination des biens qui conduirait à accroître la population exposée ;
- Limiter strictement les extensions au sol ;
- Autoriser les travaux d'entretiens courants, etc. ;
- Imposer dans les mêmes conditions, et sur l'ensemble des zones inondables, les dispositifs visant à empêcher la dispersion d'objets ou de produits dangereux, polluants ou flottants (ancrage des cuves).

4.2.3.2 Le maintien de la capacité d'écoulement et d'expansion des crues

Cet objectif doit conduire à interdire toute augmentation d'emprise au sol des bâtiments (à l'exception de celles visant à la création des locaux à usage sanitaire, technique ou de loisirs indispensables) ainsi que les clôtures dont la conception constituerait un obstacle à la libre circulation des eaux.

4.2.4 Les mesures possibles d'accompagnement

La prévention passe nécessairement par des actions d'information et de sensibilisation des différents acteurs, qu'il s'agisse des élus, des industriels, des artisans ou de la population ainsi que la préparation de plans de secours communaux.

Plusieurs moyens sont disponibles :

- fournir, lorsqu'un permis de construire est délivré en zone inondable, une notice d'accompagnement rappelant l'inondabilité du secteur concerné, éventuellement ses caractéristiques et les dispositions, notamment constructives qu'il convient de mettre en oeuvre pour se prémunir contre les inondations ;
- diffuser aux personnes déjà installées en zone inondable des fiches pour les conseiller sur des techniques simples à appliquer pour se protéger et préserver leurs biens : relever le compteur électrique, installer un système d'alimentation électrique descendant, surélever l'électroménager, prévoir un lieu pour mettre hors d'eau les meubles et l'électronique, prévoir un système pour rendre étanche les ouvertures (portes, fenêtres, etc.) ;
- donner des consignes à la population sur la conduite à tenir en cas d'inondation et la renseigner sur les secteurs a priori exondés, comme les routes en remblai, qui permettraient de se mettre provisoirement à l'abri. Les cartes hydrogéomorphologiques constituent des outils de référence utiles pour localiser les lieux présumés hors d'eau pouvant servir de lieux de refuge au plus fort de l'événement ;
- préparer un plan communal de secours et d'intervention.

5 CONCLUSION

L'expérimentation menée sur les trois creeks du Mont-dore a été concluante, puisqu'elle a montré que la méthode de cartographie hydrogéomorphologique était applicable sur des petits bassins versants urbanisés. Elle a également soulevé d'autres questionnements, au regard de l'utilisation des documents pour réglementer l'urbanisme :

- La connaissance de l'extension des zones inondables, aussi fiable soit-elle, ne suffit pas pour gérer le développement du territoire. Dans la mesure où il est admis que certaines autorisations puissent ponctuellement être délivrées, dans des conditions strictes à définir, il est indispensable d'avoir l'indication de la côte de la ligne d'eau ;
- Le système actuel, qui consiste à autoriser sous certaines conditions des constructions sur pilotis, sous réserve que le premier niveau de plancher habitable soit hors d'eau avec une hauteur n'excédant pas 1 mètre par rapport au terrain naturel, doit certainement évoluer et au minimum être explicité.

En ce qui concerne la connaissance des inondations, il apparaît indispensable de compléter l'analyse hydrogéomorphologique par un volet hydraulique simplifié. L'analyse hydrogéomorphologique peut permettre, dans un premier temps, d'exclure les zones de dynamiques actives (parties hautes et moyennes des bassins versants) par le repérage d'éléments morphologiques significatifs de cette dynamique (érosion de berges, chenaux de crues, zones basses en lit majeur, cônes torrentiels, etc.). Dans un deuxième temps, elle peut délimiter la plaine alluviale aval inondable et les secteurs en limite de zone inondable au sein de cette plaine ne faisant pas l'objet de dynamique active. Sur ces seuls secteurs, une analyse hydraulique simplifiée peut être réalisée pour déterminer un « débit géomorphologique » et une ligne d'eau correspondante. Cela nécessite un levé topographique des secteurs concernés qui pourrait être réalisés par la DAVAR ou la DRN à partir de GPS de grande précision altimétrique (matériel disponible en Nouvelle-Calédonie) en collaboration avec le bureau d'étude. Cette ligne d'eau pourrait être alors le support hydraulique de référence pour la mise en place d'une « ligne » des 1 m ou des 0,50 m de submersion, susceptibles d'être utilisées pour délivrer des autorisations.

Au total, les différents entretiens que nous avons eus avec les représentants des services de Nouvelle-Calédonie et des Provinces ont montré qu'il était indispensable de poursuivre la réflexion sur trois points :

- Le développement de la méthode hydrogéomorphologique. Il a été demandé de valider cette méthode sur un bassin versant intermédiaire entre les grands cours d'eau, comme la Thio, et les petits creeks, comme la Yahoué, Tatié et Namié, mais aussi de la compléter, notamment en introduisant une analyse morphométrique de la plaine alluviale afin de pouvoir calculer des profils en travers, évaluer des débits et estimer des lignes d'eau en recourant à une modélisation simplifiée. Cette approche, qui vise à mettre en place une méthode intégrée complète des zones inondables, pourra être menée en parallèle à une expérimentation que nous conduisons actuellement en métropole dans le département de l'Aude ;
- La définition des principes à appliquer dorénavant dans les zones inondables, en modulant la règle actuelle des 1 mètre, pour mieux tenir compte des caractéristiques des écoulements en termes de hauteurs, de vitesses et de transports solides et des projets de développement des communes, vis à vis des impératifs de sécurité des habitants. Il s'agit également de faire émerger un consensus sur les principes à retenir, de les rédiger et de les diffuser afin qu'ils soient clairement connus de tous ;
- L'identification du partage des compétences et l'organisation d'une démarche concertée entre les services de la Nouvelle-Calédonie, les Provinces, les élus et l'Etat dans le domaine de la prévention des risques naturels. Des études d'aléas de mouvements de terrain sont réalisées depuis plusieurs années par le service des Mines. Celles des zones inondables ont été initiées par la DAVAR qui envisage de les développer largement à court et moyen termes à travers un vaste programme de cartographie. Les différents services techniques fonctionnent actuellement avec une même logique et s'accordent sur les priorités concernant ces deux aléas. Cependant, il reste à définir les modalités d'analyse et de cartographie des autres aléas, comme les tsunamis, l'érosion littorale et les feux de brousse et à préciser la position des élus envers le niveau de prévention qu'ils souhaitent atteindre ainsi que leurs attentes à l'égard des services.

Il s'avère aujourd'hui indispensable d'organiser les différentes composantes d'une politique de prévention, à travers notamment :

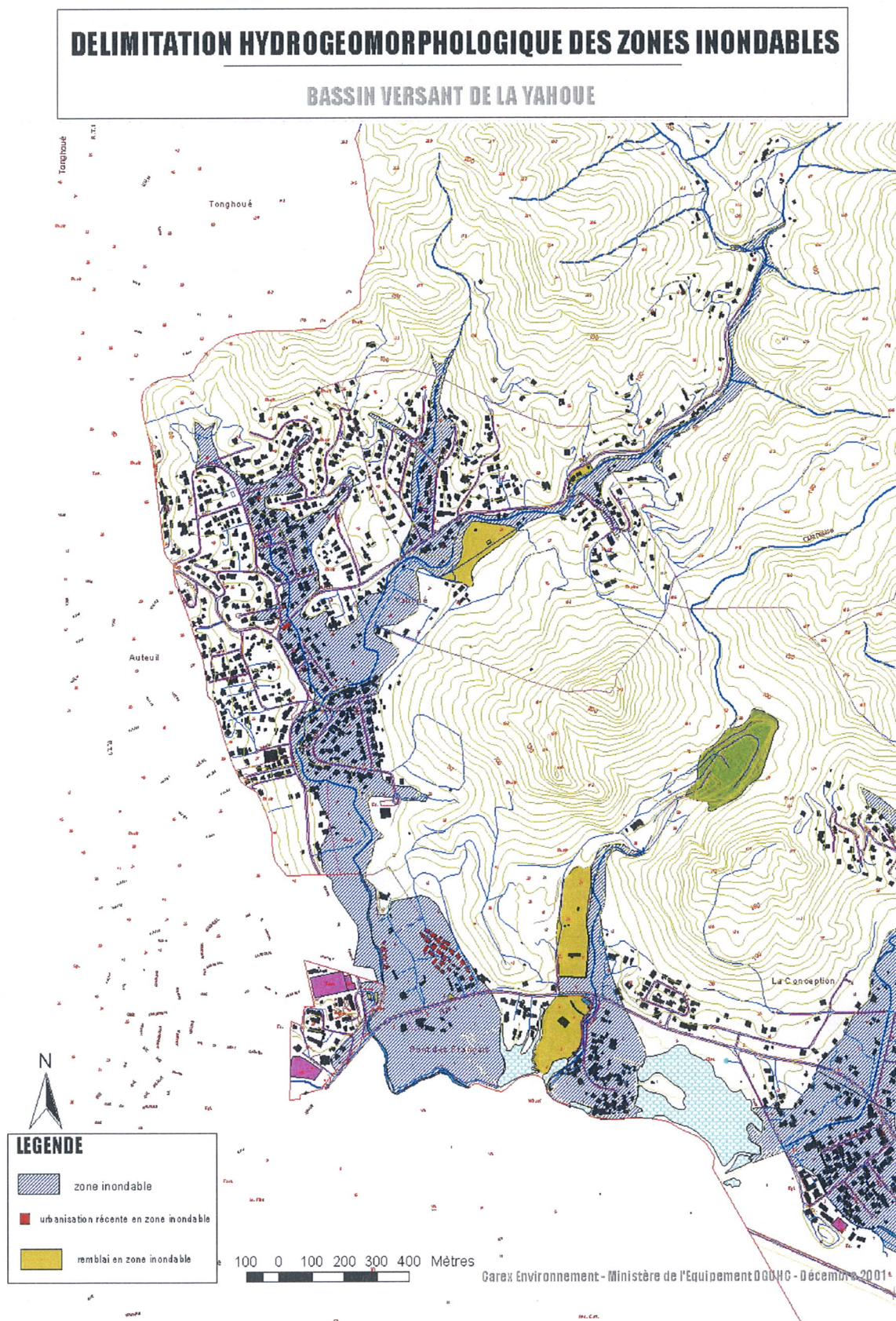
- l'identification du partage des compétences et l'organisation d'une démarche concertée entre les services de la Nouvelle-Calédonie, de l'Etat, des provinces et les élus ;
- l'évaluation des besoins de connaissance et de cartographie des aléas (niveau de précision des études, types de documents, qualification) et des risques et des outils réglementaires, leur hiérarchisation et leur planification dans le contexte calédonien.

Les deux premiers points pourraient être traités en mars-avril prochain, à la demande des services sur le bassin versant de Paita et les creeks du Mont-Dore (Vallon d'Or et Plum et compléments sur la Yahoué, Namié et Tatié), sur l'initiative de la DAVAR. La durée de la mission sur place serait de l'ordre de 15 jours, à condition que la plus grande partie du travail puisse être menée en métropole, le déplacement servant essentiellement à vérifier les données sur le terrain.

Le point concernant l'organisation de la politique de prévention et le partage des compétences pourrait relever d'une action du SMAI à engager à l'été ou à l'automne 2002. Il consisterait également en une mission d'une quinzaine de jours sur place.

6 CARTES HYDROGEOMORPHOLOGIQUES DES ZONES INONDABLES

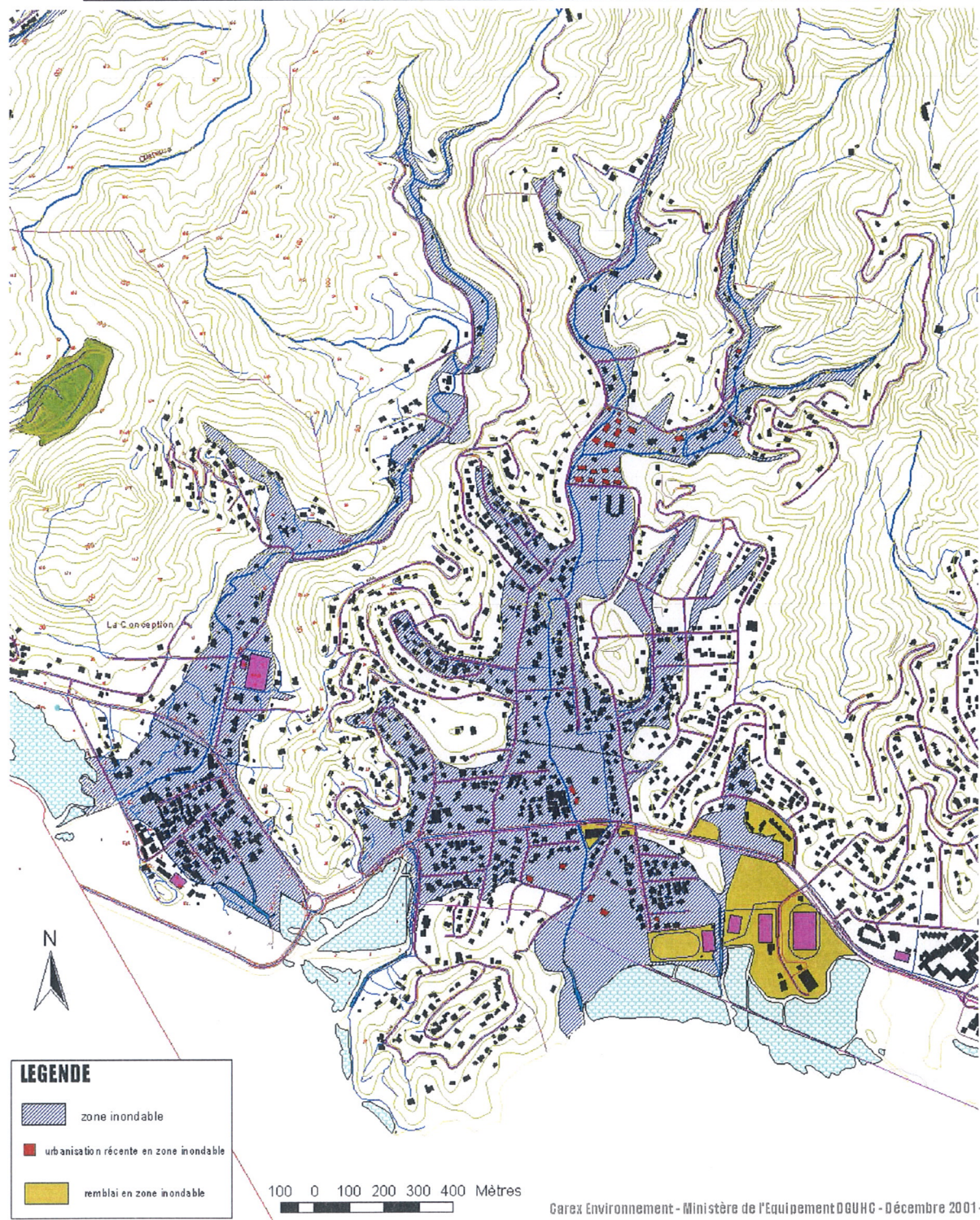
Carte 2 : Délimitation hydrogéomorphologique de la Yahoué



Carte 3 : Délimitation hydrogéomorphologique de la Tiati et de la Namié

DELIMITATION HYDROGEOMORPHOLOGIQUE DES ZONES INONDABLES

BASSINS VERSANTS DE LA TIATI ET DE LA NAMIE



7 ANNEXES

7.1 Programme de travail

Mercredi 07/11	13h15	Départ Paris Roissy
Vendredi 09/11	07h30	Arrivée aéroport de la Tontouta. Transfert à Nouméa, installation à l'hôtel
Vendredi 09/11	10h30 14h 15h-19h	Réunion à la DAVAR. Présentation de la problématique et rassemblement de la documentation (photographies aériennes, cartes, notes, etc. Visite au service des Mines Première visite de terrain sur la Yahoué, la Tiati et Namié
Samedi 10/11		Début de la Photo-interprétation de Namié et de la Tiati
Dimanche 11/11		Vérifications de terrain sur le bassin versant de Namié Continuation de la photo-interprétation
Lundi 12/11	Matin	DAVAR : recherche de documentation complémentaire Réunion avec Mme Gentien, M. Doiteau, M. Wolting, M. Ricaud
Lundi 12/11	Après midi	Présentation sur le terrain des résultats de la cartographie du bassin versant de Namié à Mme Gentien et M. Wolting
Mardi 13/11	Matin	Fin de la minute de photo-interprétation de la Yahoué et de la Tiati
Mardi 13/11	Après midi	Vérification sur le terrain de l'interprétation de la Yahoué et de la Tiati
Mercredi 14/11	Journée	Finalisation des cartes et de la légende, rédaction d'une note de commentaires. Préparation de la réunion de restitution du vendredi
Jeudi 15/11	Matin	Expertise de l'opportunité d'engager une étude hydrogéomorphologique sur la Paita. Observation des photographies aériennes.
Jeudi 15/11	Après midi	Visite de reconnaissance de la Paita avec M. Doiteau, Mme Gentien, M. Wolting et M. Ricaud.

Vendredi 16/11		Réunion avec M. Grivault, directeur de la DAVAR Réunion de présentation de la méthode hydrogéomorphologique et des résultats de la cartographie des zones inondables des 3 creeks étudiés aux services : DAVAR, DEPS, DRN, SMAI, DAN et ADUA. Visite commentée du site. Remise de la minute cartographique et du mode d'utilisation de la carte aux participants.
Samedi 17/11		Départ de M. Buquet pour Paris
Lundi 19/11		Réunion avec l'ADUA et la DEPS : Madame Panuel, M. Charlot et M. Lafary. Réunion à la DAVAR. Prise de rendez-vous pour les jours suivants.
Mardi 20/11		Réunion de présentation de la cartographie à la mairie du Mont-Dore : M. Manier et services techniques
Mercredi 21/11		Réunion au Haut Commissariat avec M. Dugravot, Directeur de la protection civile Réunion au SMAI avec le service des mines et la DAVAR : Mme Gentien et XX, MM. Maurizot, Wolting, Dupond et Sauvage.
Jeudi 22/11		Réunion de restitution et de concertation sur l'utilisation de la carte hydrogéomorphologie dans la réglementation de l'urbanisme et du droit des sols : DAVAR, DEPS, DRN, et ADUA Réunion avec la DITTT : M. Vermet
Vendredi 23/11		Visite de quelques sites sur la côte orientale, notamment en province nord.
Samedi 24/11		Synthèse et premiers éléments de rédaction du rapport de mission
Dimanche 25/11		Retour de M. Garry

7.2 Personnalités rencontrées

M. Grivault, Directeur de la DAVAR
M. Chambon, chef de service, DAVAR
Mme Valérie Gentien, DAVAR
M. Geoffroy Wolting, DAVAR
M. Gilles Ricaud, DAVAR
M. Tran Ap, Directeur de la DEPS
M. Lafary, DEPS
Mme Panuel, Directrice de l'ADUA
M. Charlot, ADUA
M. Louis Charles Cofdir, DRN
M. Camille Doiteau, DRN
M. Sébastien Dupond, SMAI
M. Pierre Maurizot, Service des Mines
M. Sauvage, Service des Mines
M. Dugravot, Directeur de la Protection civile, Haut commissariat
M. Vermet, DITTT
M. Magnier, maire adjoint de la commune du Mont-Dore
M. Lauret, chef du service de l'urbanisme de la commune du Mont-Dore
M. Chevalier, secrétaire général adjoint technique, commune du Mont-Dore

7.3 Bibliographie

Garry G., Grasz E., 1999, Plans de prévention des risques d'inondation, guide méthodologique, Ministère de l'Équipement, Ministère de l'environnement, édition Documentation Française

Garry G., Masson M., 1998, Expérimentation de la cartographie hydrogéomorphologique en Nouvelle-Calédonie sur la Thio, rapport DAF

Garry G., Masson M., 1997, Essai de cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables de la Guadeloupe : Rivière des Pères, Lézarde, Moustique, rapport ADUAG

Masson M., Garry G., Ballais J.L., 1996, Cartographie des zones inondables : approche hydrogéomorphologique, Ministère de l'Équipement, Ministère de l'environnement, édition Villes et Territoires

Maurizot P., 2001, Cartographie des formations superficielles et des aléas mouvements de terrain en Nouvelle-Calédonie, Massif du Mont-Dore. Etude complémentaire pour la prise en compte des risques naturels dans le plan d'urbanisme directeur de la commune du Mont-Dore

Hydrex, 1991, Délimitation de la zone inondable de la rivière La Coulée

7.4 Table des illustrations

7.4.1 Photographies

Photographie 1 : Lit torrentiel encombré de blocs, haut bassin de la Yahoué.....	9
Photographie 2 : Raccordement progressif de la vallée de la Yahoué avec le versant par un glacis en pente douce, visible en limite de plantation.	12
Photographie 3 : Lit naturel fonctionnel de la Namié, en amont d'un ouvrage de franchissement. Le lit s'étend sur la rive droite.	14
Photographie 4 : Logements en cours de construction dans la zone inondable de la Namié amont avec forte érosion de la berge rive gauche au cours de la crue d'octobre 2001 ...	14
Photographie 5 : Urbanisation récente du fond des petits vallons, en amont de la Namié.....	15
Photographie 6 : Le lit totalement cuvelé de la Namié, en aval du quartier Robinson.....	16
Photographie 7 : Stade en remblai sur mangrove, embouchure de la Namié	17
Photographie 8 : Le remblai, certainement destiné à recevoir une construction, est édifié dans le lit majeur du creek (Haut bassin versant de la Namié). Il réduit la section hydraulique et provoque une augmentation des vitesses qui se traduit par une érosion plus active des sols, dont les traces sont déjà visibles immédiatement à l'aval du site.	23

7.4.2 Figures

Figure 1 : Profil général du cours supérieur du réseau hydrographique	9
Figure 2 : Les processus d'érosion de berge	9
Figure 3 : Profil général du cours inférieur du réseau hydrographique	10
Figure 4 : Délimitation type de la zone inondable sur le cours supérieur de la Yahoué.....	11
Figure 5 : Délimitation type de la zone inondable sur le cours inférieur de la Yahoué.....	12
Figure 6 : Délimitation type de la zone inondable sur le cours supérieur de la Namié.....	13
Figure 7 : Délimitation type de la zone inondable sur le cours inférieur de la Namié.....	16

7.4.3 Cartes

Carte 1 : Localisation du secteur d'étude.....	6
Carte 2 : Délimitation hydrogéomorphologique de la Yahoué.....	34
Carte 3 : Délimitation hydrogéomorphologique de la Tiati et de la Namié.....	35