



COMMUNE DE KOUAOUA

**ATLAS DES CARTES
D'INONDABILITES POTENTIELLES**

Echelle : 1/10 000

GOUVERNEMENT DE LA NOUVELLE CALEDONIE

DIRECTION DES AFFAIRES VETERINAIRES, ALIMENTAIRES ET RURALES

Service de l'eau et des statistiques et études rurales

Observatoire de la ressource en eau

209, rue Bénébig Haut Magenta B P 256 - 98 845 NOUMEA CEDEX

Tél : 25 51 00 Fax : 25 51 29 Mèl : seser.davar@gouv.nc

Edition : août 2004

SOMMAIRE

	<i>Pages</i>
- <i>PRESENTATION</i>	<i>1</i>
- <i>INTERPRETATION DES CARTES</i> :	<i>2</i>
- <i>COMMENTAIRE DE CARTES</i> :	<i>3</i>
- <i>TABLEAU D' ASSEMBLAGE</i>	<i>5</i>
- <i>CARTES D' INONDABILITES POTENTIELLES</i> :	
- <i>Légende</i>	<i>6</i>
- <i>Cartographie</i>	<i>7</i>
- <u><i>ANNEXES</i></u> :	
1 - <i>Méthodes de délimitation des zones d'inondations potentielles</i>	<i>16</i> 14
2 - <i>Glossaire</i>	<i>17</i> 15

PRESENTATION / AVERTISSEMENTS

L'objet du présent atlas des cartes d'inondabilités potentielles est d'apporter l'information préventive la plus complète possible sur « le caractère d'inondabilité » compte tenu de l'état des connaissances à ce jour, et d'aider les décideurs notamment en matière d'aménagement du territoire.

Cet atlas a été établi par la direction des affaires vétérinaires, alimentaires, et rurales (DAVAR), à partir de documents remis à la suite d'une étude spécifique réalisée, selon la méthode hydrogéomorphologique.

Cette étude a été financée par le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie et pilotée par la DAVAR. La cartographie par méthode hydrogéomorphologique a été réalisée par le bureau d'études CAREX Environnement, selon une méthode validée par le ministère de l'équipement.



Préambule

Depuis 1990, la DAVAR est régulièrement questionnée sur l'inondabilité des lots par les **directions techniques des provinces Nord et Sud** chargées de l'instruction des permis de construire.

Sans étude, il est le plus souvent très difficile et hasardeux d'évaluer le risque d'inondation sur un terrain. De plus, la gestion « au coup par coup » des zones inondables ne permet pas d'avoir une vision globale de la situation.

C'est pourquoi les études de cartographies des zones inondables ont été menées depuis 1991, tout d'abord à la demande de certaines communes et plus récemment à la demande des provinces Sud et Nord pour déterminer l'inondabilité dans les zones urbaines à fort développement et pour les besoins de l'élaboration des plans d'urbanisme directeurs (PUD) des communes concernées.

Date de mise en service :

La date portée sur les documents représente leur date de mise en service. Les présentes cartes correspondent aux connaissances les plus récentes sur l'aléa inondation. Elles annulent et remplacent toutes cartes dont la date de mise en service est antérieure.

Des éditions ultérieures pourront être établies au fur et à mesure de l'acquisition d'informations supplémentaires et/ou de l'apparition de problèmes sur des points particuliers lors de l'utilisation des cartes par les services techniques.

En tout état de cause, des modifications des cartes ne sont susceptibles de survenir qu'à la périphérie des limites. Dans l'attente de ces éventuelles modifications et en application du principe de précaution, la présente carte continue de faire foi.

Fond de plan :

Les limites de zones inondables ne sont valides que relativement au fond de plan avec lequel elles sont fournies.

En particulier, le simple report des limites, que ce soit manuellement ou dans leur version numérique, sur un autre fond de plan de même échelle, ou, pire encore, d'échelle différente, peut aboutir à des incohérences. Le report des limites sur un autre fond de plan ne peut se faire qu'après interprétation et compréhension des modalités d'écoulement dans le secteur et report de ces modalités sur le nouveau fond de plan. Cette manipulation doit demeurer exceptionnelle et nécessite un minimum de compétences dans le domaine des écoulements des cours d'eau.

Définitions des termes Aléa, Enjeu et Risque

L'aléa est un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données. On peut citer comme exemples de phénomènes naturels, les tornades, les éruptions volcaniques, les mouvements de terrain. Dans le cas des inondations, il est possible d'affecter une *période de retour*¹ à un niveau d'inondation. L'apparition d'un aléa de *période de retour* donnée, aussi élevée soit elle, est certaine, il suffit d'attendre suffisamment longtemps pour qu'il se produise et les possibilités de le voir rapidement sont réelles.

L'enjeu représente l'ensemble des activités humaines présentes dans une zone soumise à un aléa.

Le risque est alors défini comme la combinaison de l'aléa et de l'enjeu. En effet, des inondations catastrophiques auront peu d'incidence dans une région déserte alors qu'une crue modeste représentera un risque élevé dans une zone fortement urbanisée.

¹ **Période de retour**

La façon la plus simple d'expliquer la période de retour (en prenant comme exemple la crue décennale, de période de retour 10 ans) est de dire que sur une très longue période d'observation (plusieurs séries de 10 années), on observera la crue décennale en moyenne une fois tous les dix ans. En pratique, les probabilités de ne pas observer la crue décennale sur une période donnée de 10 années, ou inversement de l'observer plusieurs fois sur le même laps de temps, ne sont pas nulles. C'est ce qui rend la notion de période de retour difficile à appréhender par le grand public qui est susceptible de s'attendre à une répétition régulière des phénomènes.

INTERPRETATION DES CARTES

Informations fournies sur les cartes d'inondabilités potentielles

Les informations fournies par les cartes de zones inondables sont les suivantes :

Limites :

 un trait bleu foncé indique **la limite d'une zone inondable délimitée par la méthode hydrogéomorphologique**. On ne dispose pas en ce lieu de cotes d'inondations.

 un trait gris épais représente une fin d'étude : l'aléa inondation n'est pas connu au delà de ce trait, ce qui ne signifie évidemment pas qu'il est inexistant.

L'épaisseur des traits des limites est volontairement importante pour signifier leur imprécision. Elles permettent une certaine souplesse dans l'évaluation du risque. Un aménagement empiétant sur le trait lui-même pourra être considéré comme non inondable.

 La superficie de la zone inondable est représentée en bleu clair qui représente le lit majeur.

 Le lit moyen se distingue du lit majeur par un bleu plus foncé.

Informations complémentaires :



Les cônes de déjection sont représentés à la fois par leur emprise et par quelques génératrices du cône. Ces formations sont particulièrement dangereuses, dans la mesure où le cours d'eau peut y changer de lit, le long d'une quelconque de ses génératrices, de manière instantanée et au cours d'une seule crue. Les transports solides y sont en outre particulièrement actifs.

 **Les axes d'écoulements** représentent des chenaux d'écoulements préférentiels. Ils sont potentiellement dangereux, même dans des *lits majeurs* peu pentus, car ils sont susceptibles d'engendrer des vitesses d'écoulement importantes.

— Extrait de la carte : zone potentiellement inondable de Kouaoua

(manque une carte)

COMMENTAIRE DE CARTES

A l'occasion de la réalisation de l'atlas des zones inondables de la commune de KOUAOUA, seuls les cours d'eau n'ayant pas fait l'objet d'une étude hydraulique ou d'une cartographie hydrogéomorphologique ont été étudiés ici. Ces cours d'eau sont les suivants :

- La Kouaoua
- La Kaviju, affluent de rive gauche à la Kouaoua
- La Néumwa, affluent de rive gauche à la Kouaoua
- La Wa Dèyu

La détermination des zones inondables s'appuie sur la méthode hydrogéomorphologique. Cette dernière est aujourd'hui préconisée par les services de l'Etat, pour la cartographie des zones inondables. Cette approche est basée sur l'identification des unités spatiales homogènes modelées par les différentes crues. Ces unités sont séparées par des discontinuités topographiques matérialisées soit par des talus marqués ou estompés, soit par des raccordements progressifs. L'analyse hydrogéomorphologique se pratique sur le terrain et par photo-interprétation des photographies aériennes fournies par la DAVAR. Dans le détail, l'atlas identifie les unités hydrogéomorphologiques actives, les structures secondaires influençant le fonctionnement de la plaine alluviale inondable (les cônes torrentiels, les chenaux de crues, par exemple).

On trouvera dans les pages suivantes, une présentation et une explication des spécificités des zones inondables cartographiées pour chacun des cours d'eau étudiés. Le commentaire sur les zones à enjeux est intégré directement dans le texte ayant trait au cours d'eau concerné.

La Kouaoua

Ce cours d'eau est le principal appareil hydrographique de la commune du même nom. Il prend sa source dans le massif de la Boghen et s'écoule vers l'est pour se jeter dans une baie profonde au droit du bourg de Kouaoua. Cette rivière draine sous la forme d'une vallée étroite et relativement profonde, le versant oriental du massif de Boghen et du massif de Koh, essentiellement composés de matériaux éruptifs. La pente longitudinale sur la section étudiée reste modeste.

La plaine inondable de cette rivière depuis la limite amont de la zone d'étude jusqu'au droit du village de Gwa Kayo, reste modeste, inscrite entre des versants abrupts. Elle s'étend de part et d'autre du lit mineur sur 100 à 200 mètres tout au plus. Le lit mineur est très encaissé, les berges sont hautes de plusieurs mètres. Ce lit qui permet l'écoulement des crues non débordantes, est tapissé de matériaux hétérogènes avec une majorité de blocs et de galets qui proviennent du démantèlement des massifs. Ce lit mineur a tendance à s'appuyer successivement sur le pied des versants en rive droite puis en rive gauche, souvent repoussé par les cônes torrentiels des petits affluents. Les crues plus rares s'étalent sur le lit majeur.



Le lit mineur de la Kouaoua dans la traversée des massifs

La sinuosité constatée du lit mineur permet à la rivière de dissiper son énergie avant d'aboutir à la mer. On observe sur cette section intermédiaire de la Kouaoua de nombreux chenaux de crue qui recoupent le lit majeur. Ils dénotent une dynamique active lors des grandes crues. Par ailleurs, ces chenaux sont bien marqués, cela suppose que les crues mobilisent assez fréquemment toute ou partie du lit majeur.

Sur la section aval du cours d'eau, depuis Gwa Kayo jusqu'à l'embouchure, la plaine alluviale s'étale plus largement. Le lit majeur s'étend sur plusieurs centaines de mètres. Au droit du village de Gwa Kayo, la pente longitudinale est presque nulle. La plaine alluviale s'élargit très nettement. Ce secteur dont l'altitude est proche du niveau de la mer, correspond à une vaste zone de remblaiement de la baie de Kouaoua, à partir des matériaux démantelés sur les versants et transportés par la rivière notamment. Cette zone prograde vers la mer. C'est une zone plus ou moins humide traversée par de nombreux chenaux de crue. Cette dynamique particulière de la plaine littorale l'a rendue impropre au développement de l'urbanisation.



La rivière dans la traversée du village de Kouaoua

Sur la grande majorité du bassin versant, les constructions sont absentes. Les premières habitations situées en zones inondables se trouvent à partir de Gwa Kayo. Quelques bâtiments sont implantés en bordure de lit majeur, dans la zone inondable de la Kouaoua à la confluence avec de petits affluents. Lors du cyclone Béti, certaines maisons ont été envahies par 1,5m d'eau. Le secteur le plus exposé est le village même de Kouaoua, implanté à l'embouchure de l'un des bras de la rivière. La quasi-totalité des habitations se trouve dans la zone inondable. L'enquête sur le terrain auprès de la population confirme bien l'inondabilité. Ce secteur est d'autant plus vulnérable qu'il se trouve en bordure de l'océan, sous l'influence conjuguée des crues et des marées. Des hauteurs d'eau de plusieurs mètres lors des grandes crues sont tout à fait envisageables.



La poste de Kouaoua, régulièrement inondée lors des cyclones (Béti : 1m d'eau).

Le Kaviju

Le Kaviju est un affluent de rive gauche de la Kouaoua, plus précisément le Kaviju conflue avec cette dernière pratiquement au niveau de l'embouchure.

L'étude n'a concerné que la section aval du bassin versant. La physionomie de cette section est très similaire à celle de la Kouaoua.

La vallée s'inscrit entre des massifs bien marqués. La plaine alluviale est large et bien délimitée. Le lit mineur est bien encaissé dans ses alluvions. Les berges du lit mineur sont raides, bordées par un liseré de forêt galerie. Le Kaviju s'écoule sur la bordure septentrionale (en rive gauche) sur toute la section étudiée.

En ce qui concerne le lit majeur, il s'étend par voie de conséquence surtout sur la rive droite. Il atteint une largeur de 200 à 500m. Dans le détail, on observe que ce lit majeur n'est pas plat mais présente des ondulations qui sont le témoignage du passage des crues et des dépôts d'alluvions consécutifs. D'autre part, un chenal de crue bien marqué traverse le lit majeur, preuve supplémentaire de la dynamique active des crues. Là également, la "fraîcheur" du modelé suppose que le lit majeur est vite mobilisable par les crues mêmes fréquentes.

Sur la section aval, la plaine alluviale du Kaviju se confond avec celle de la Kouaoua. Cette rivière participe largement au colmatage de la plaine alluviale littorale et donc à la rehausse du plancher alluvial.

Sur la section aval de ce bassin versant, les urbanisations exposées au risque d'inondation sont inexistantes.

La Néumwa

Cette rivière a un petit bassin versant qui draine une partie du massif qui surplombe la plaine littorale de la Kouaoua. La pente longitudinale est caractéristique. On passe directement d'une pente très forte dans le massif à une pente presque nulle dans la plaine, sans transition.

Aux petits ravins étroits et profonds qui incisent le versant succèdent des petits cours d'eau à régime fluvial.

La plaine alluviale est disproportionnée par rapport à la taille du bassin versant. Cela s'explique par le fait que la Néumwa circule en grande partie dans la plaine littorale de la Kouaoua et du Kaviju.

Au sein de cette plaine littorale qu'elle partage donc avec les autres rivières, la Néumwa a inscrit différents lits mineurs plus ou moins marqués. La pente quasi-nulle de la plaine littorale favorise d'ailleurs, la multiplication des lits. A chaque crue débordante, la rivière vient, à la faveur de la moindre variation de la topographie, construire un nouveau lit.

Concernant la vulnérabilité des urbanisations aux inondations, comme pour le Kaviju, on ne distingue aucune habitation, ni construction dans la zone inondable.

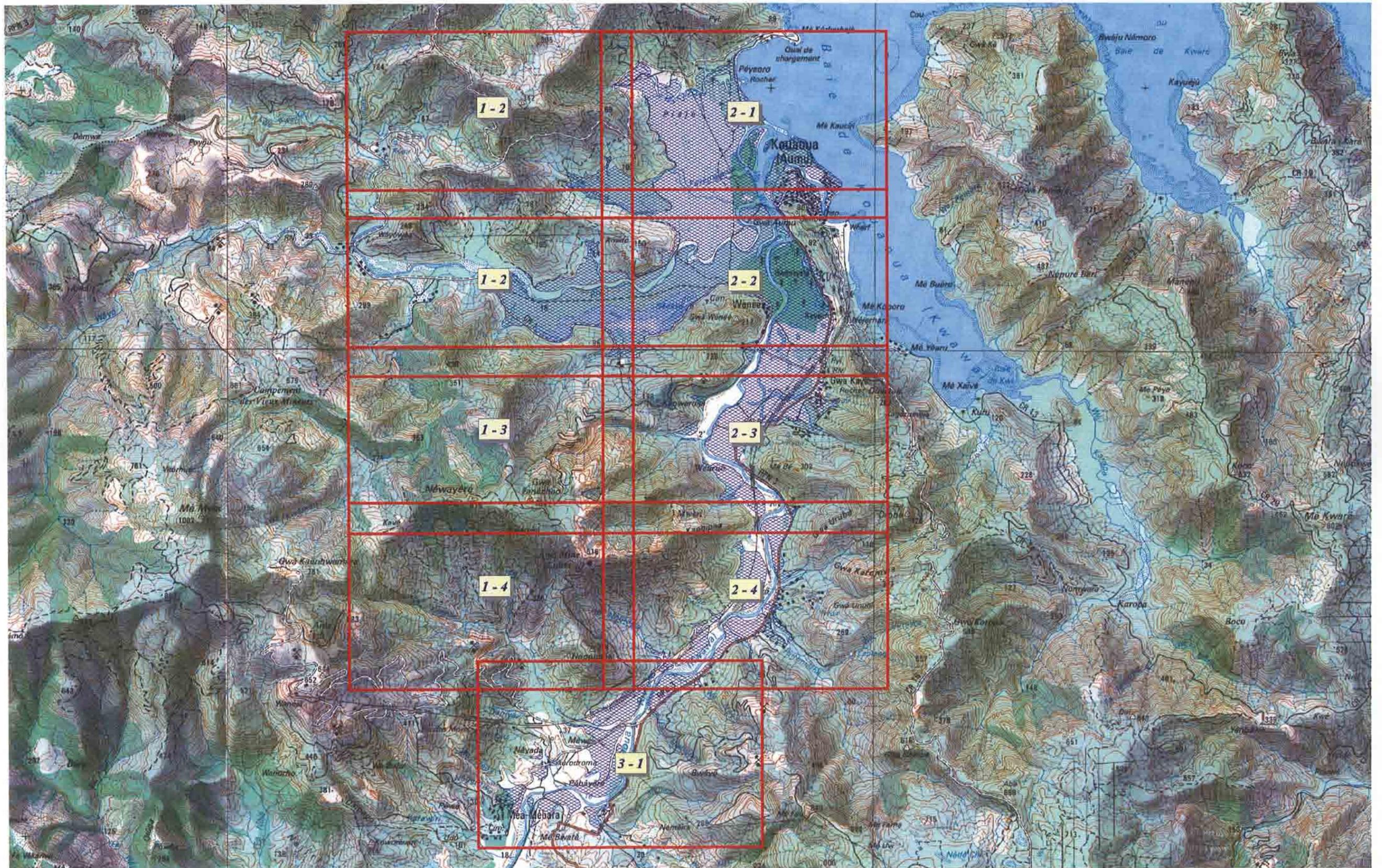
La Wa Dèyu

La Wa Dèyu est également une petite rivière, au bassin versant réduit qui domine la plaine littorale de la Kouaoua. La rivière contrairement aux précédentes, se jette directement dans la baie.

A la différence de la Néumwa, le raccordement entre les ravins et le cours aval dans la plaine littorale s'effectue à partir d'un cône torrentiel. Ce dernier permet un raccordement progressif entre la pente longitudinale forte du cours d'eau dans le massif et la pente nulle de la plaine littorale.

En aval du cône, la rivière décrit dans le vaste lit majeur de la Kouaoua des sinuosités bien marquées.

En ce qui concerne l'exposition des personnes et des biens aux inondations, la situation est plutôt réconfortante. En effet, aucune habitation ne se trouve dans le lit majeur de cette rivière.



DATE : AOUT 2004

Echelle : 1 / 50 000

COMMUNE DE KOUAOUA

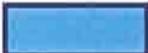
CARTES D'INONDABILITES POTENTIELLES

Echelle : 1 / 10 000

Edition : août 2004

LEGENDE

 *Lit majeur*

 *Lit moyen*

 *Cones de déjection*

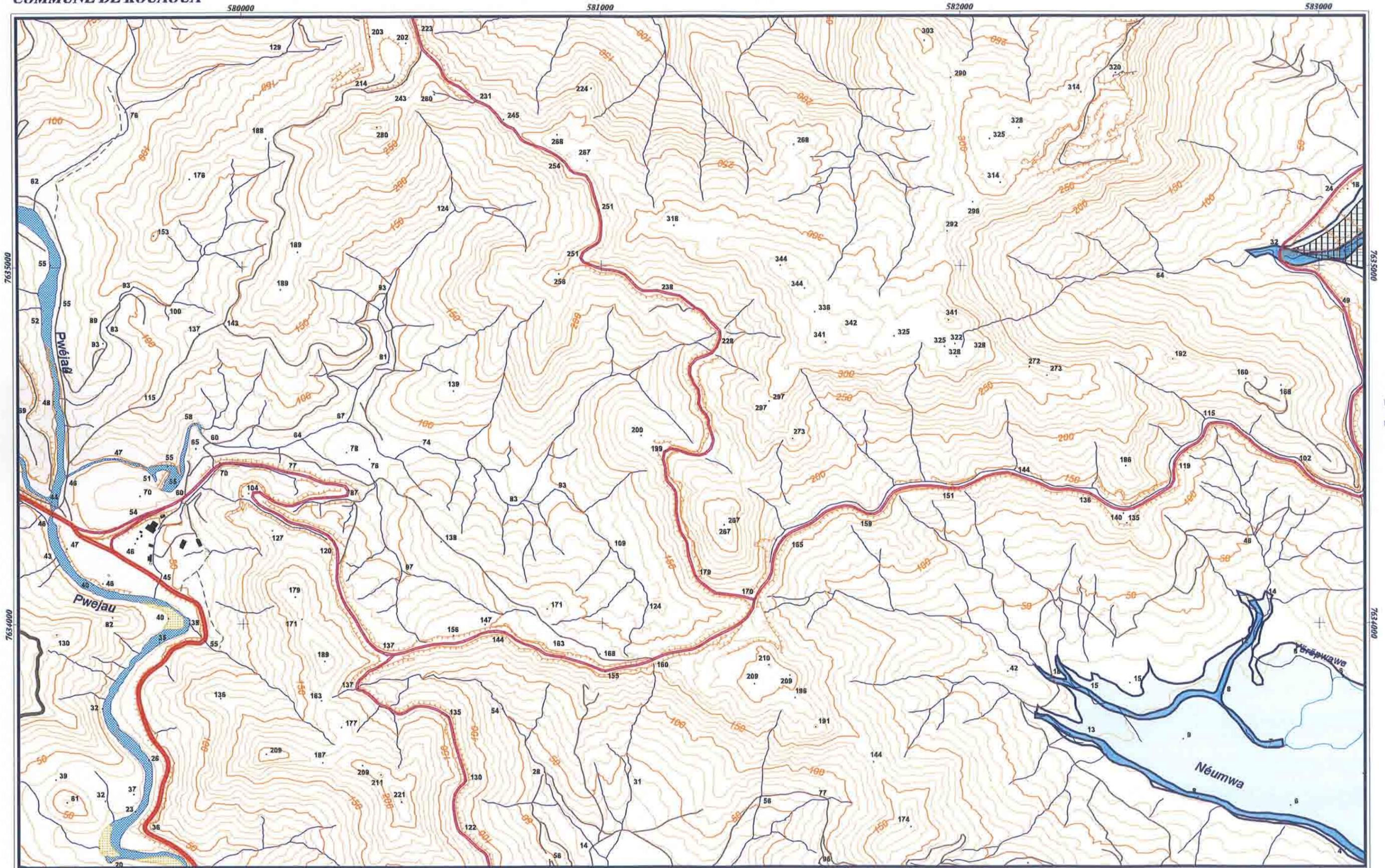
 *Axes de crue*

 *Limite d'étude*

AVERTISSEMENT

Ce document n'indique que l'emprise potentielle de l'ensemble des crues fréquentes à très exceptionnelles déterminées par méthode hydrogéomorphologique.

Les limites d'application de ces méthodes et les conditions d'utilisation de ces cartes en matière d'inondabilité potentielle sont présentées dans l'atlas cartographique ou dans la notice annexée.

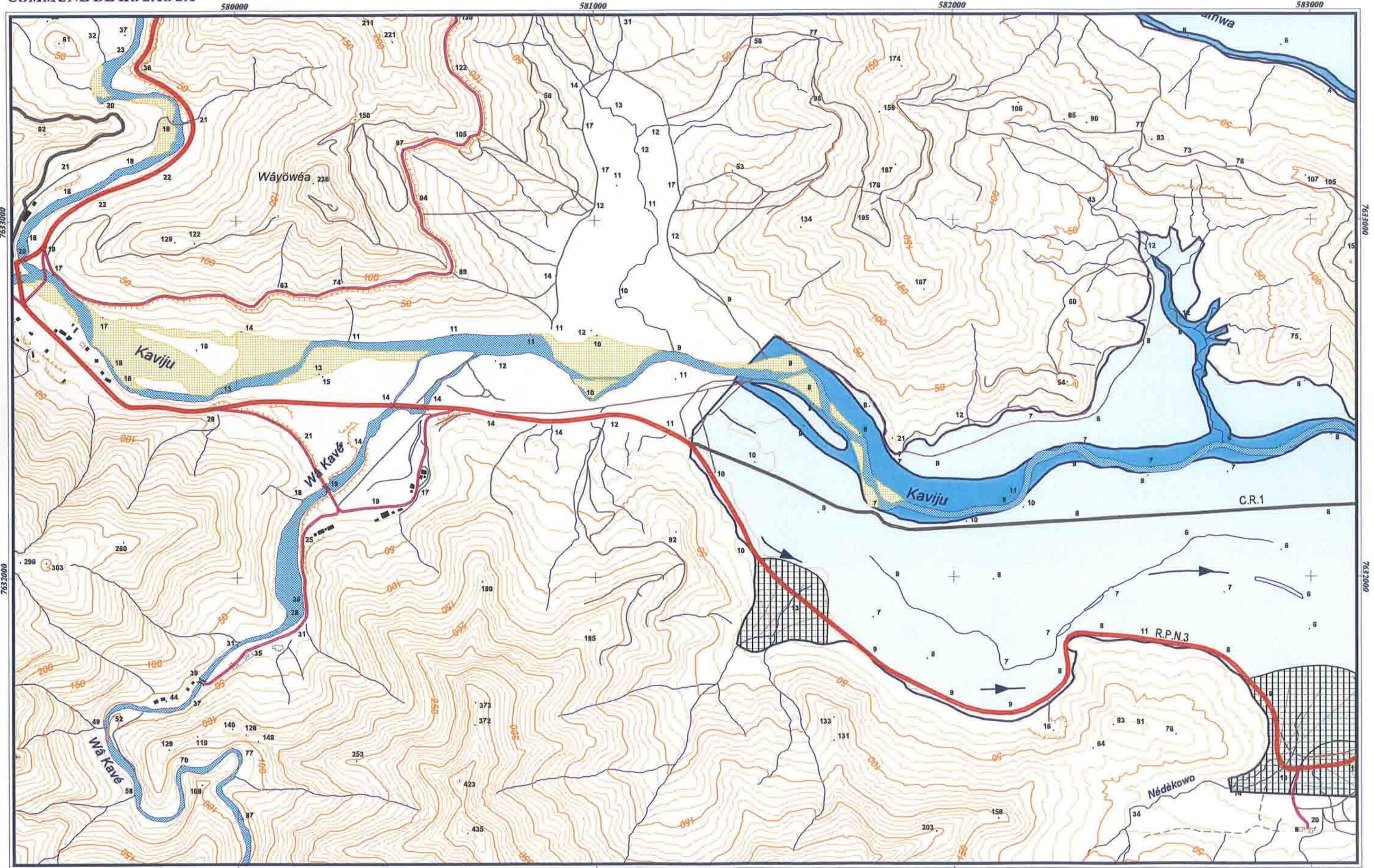


DATE : AOUT 2004

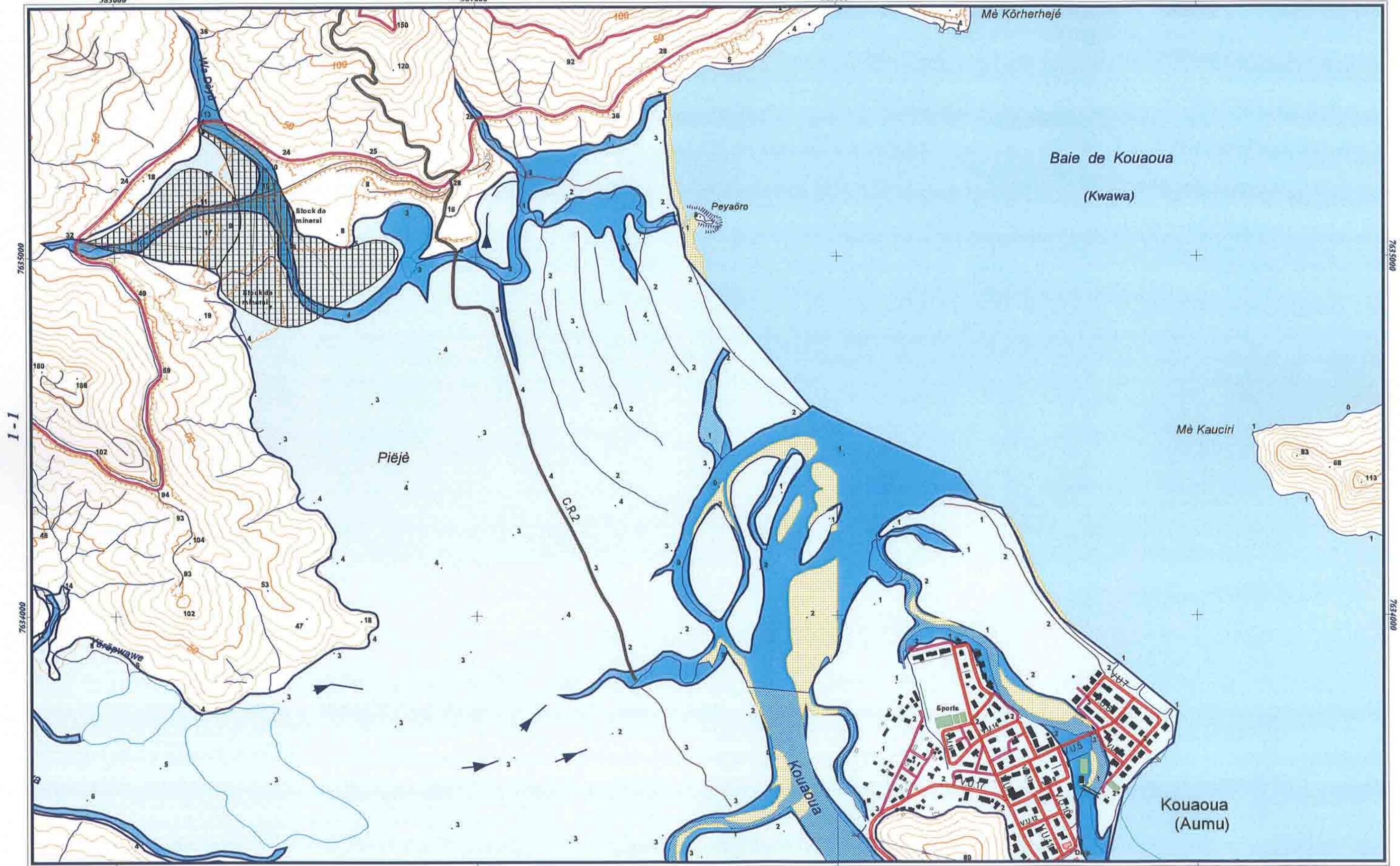
1 - 2

Echelle : 1/10 000

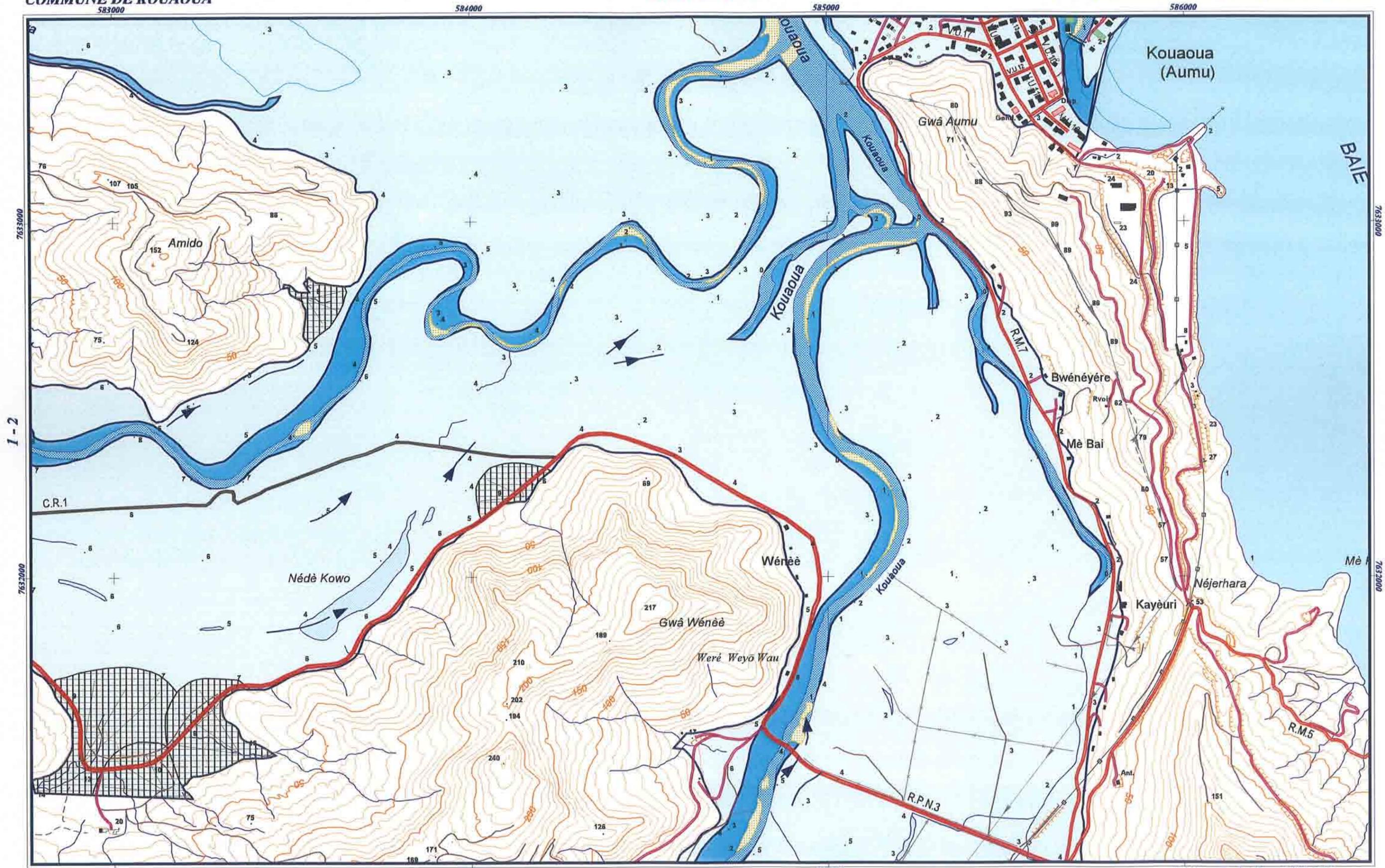
2 - 1



2 - 2

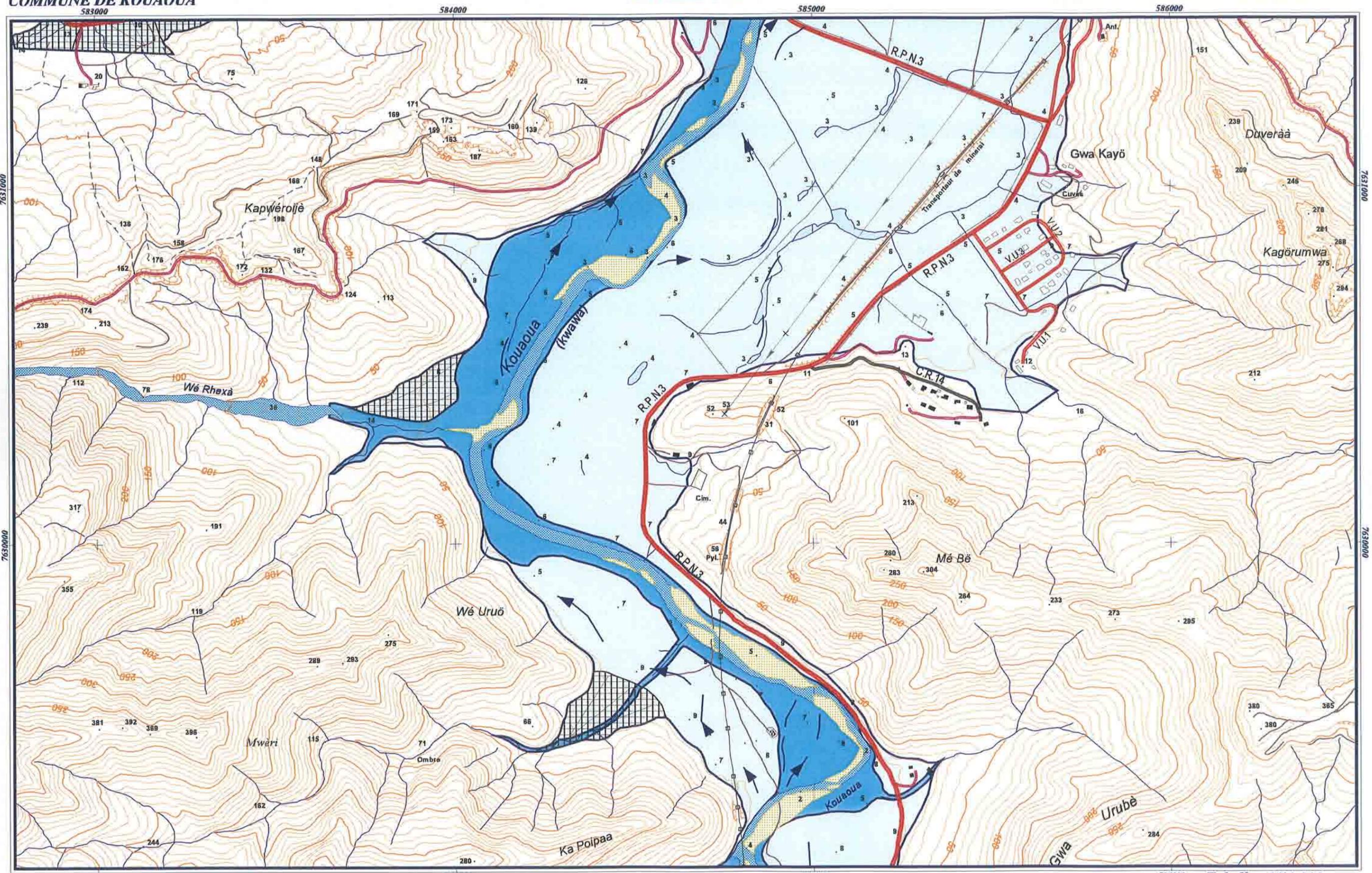


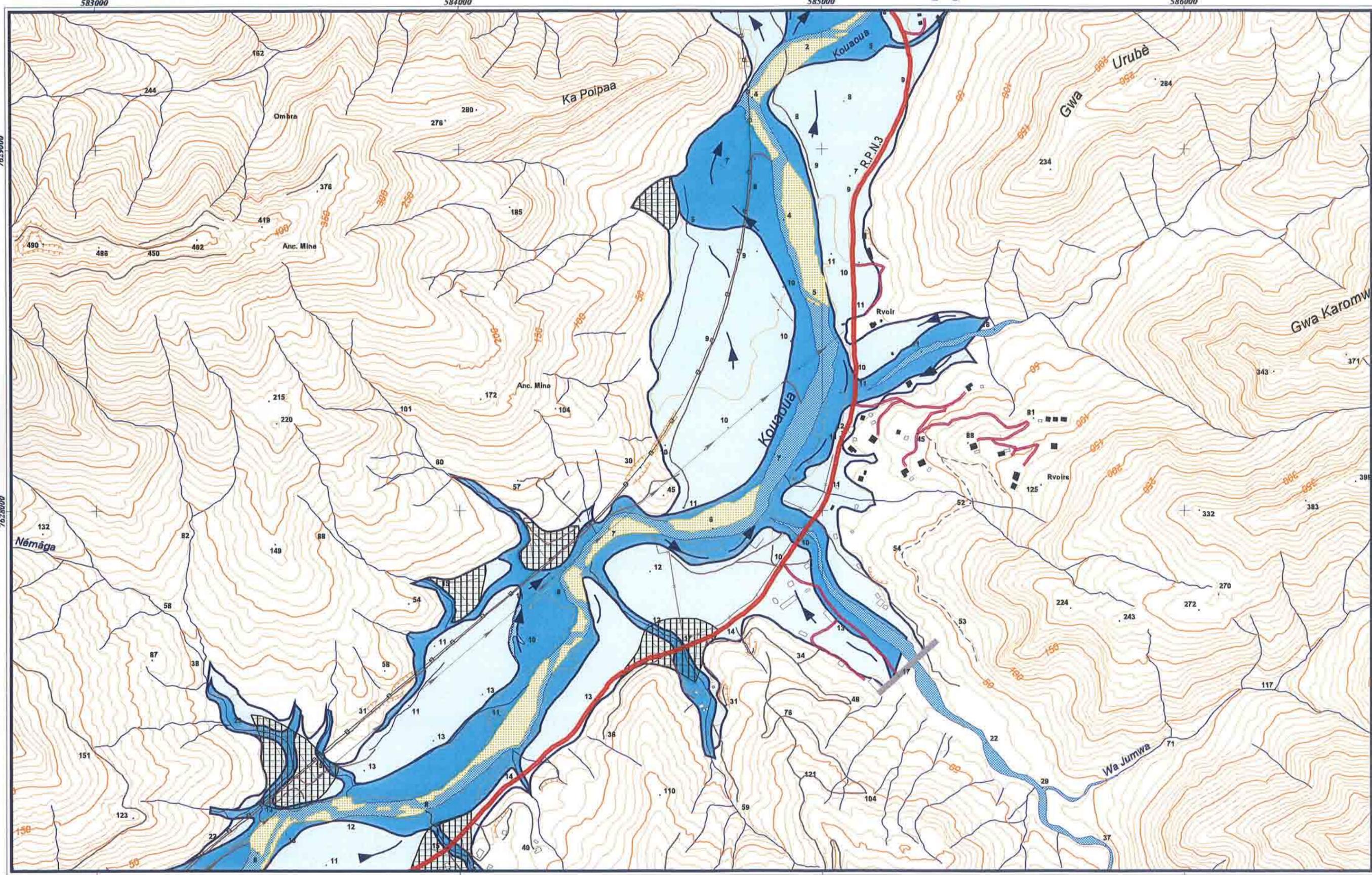
I - 1

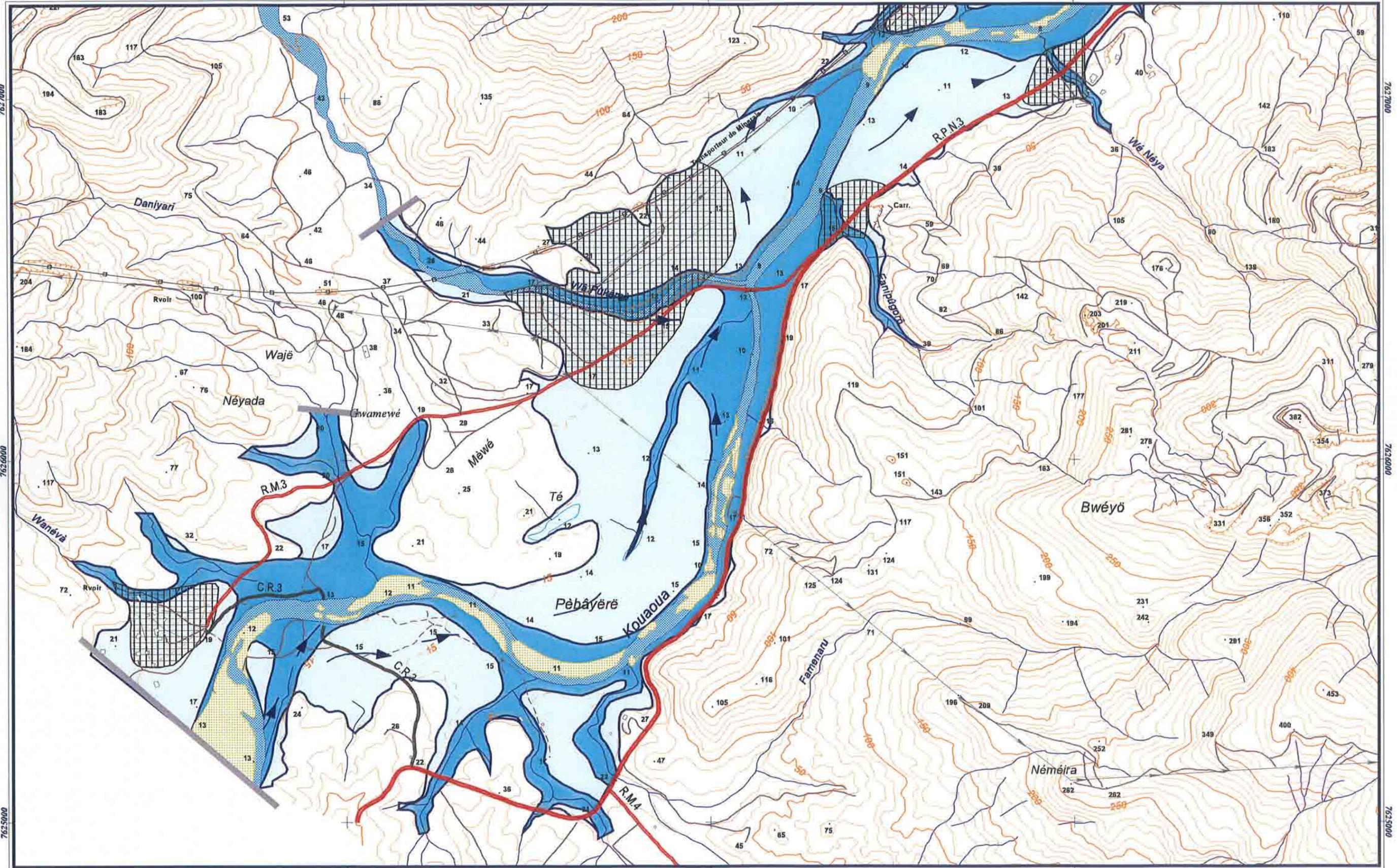


DATE : AOUT 2004

Echelle : 1/10 000







ANNEXE 1 : METHODE DE DELIMITATION DES ZONES INONDABLES

Les zones inondables de la commune de Kouaoua ont été délimitées par la méthode hydrogéomorphologique, décrite succinctement ci-après.

Méthode hydrogéomorphologique :

Historique

Mise au point et développée par le Ministère de l'Équipement, cette méthode a commencé à être utilisée de façon étendue en 1990-1991 pour réaliser les atlas des crues torrentielles dans 30 départements du sud de la France. La réalisation de ces atlas avait été décidée après la crue de Nîmes en octobre 1988.

Cette méthode a fait l'objet, en 1996, d'une publication du ministère de l'Équipement diffusée à tous les services déconcentrés de l'État.

Elle est préconisée officiellement par l'administration centrale pour réaliser les Plans de Prévention des Risques (PPR)

La cartographie hydrogéomorphologique a été appliquée sur plusieurs milliers de kilomètres de cours d'eau en métropole, soit dans le cadre de PPR, soit dans le cadre des atlas des zones inondables, réalisés en particulier dans les départements (liste non exhaustive) :

- des Alpes de Haute-Provence
- de l'Ardèche
- du Gard
- de l'Aude
- de Corse
- du Vaucluse

La plupart des études en cours sur les bassins versants en métropole, sont aujourd'hui conduites selon cette méthode dans les secteurs mal connus sur le plan hydrologique.

Méthode

La méthode hydrogéomorphologique repose sur une approche naturaliste, qui vise à mettre en évidence les différents lits (*mineur*, *moyen* et *majeur*) des cours d'eau, tels qu'ils ont été modelés par les crues passées, et à en déduire les zones inondables.

Elle part de la constatation que le climat de la Terre a été stable au cours de la dernière période du quaternaire (la période dite holocène, âgée d'environ 10.000 ans, dans laquelle nous vivons encore actuellement) et que cette période contraste avec la précédente où le climat était bien plus actif.

Au cours de cette période précédente, les rivières ont laissé des terrasses alluviales dites anciennes, constituées d'éléments aujourd'hui agés et plutôt grossiers, compte tenu du caractère plus violent des crues de cette période.

Au cours de la période actuelle, les rivières, moins actives, ont entaillé ces terrasses anciennes et déposé des alluvions récentes et plus fines.

L'hydrogéomorphologue va donc rechercher ces traces et notamment les entailles de terrasses anciennes, dénommées "talus", qui constitueront une limite précise de la zone inondable actuelle (le talus T3 dans le schéma ci-après). Mais il va aussi prendre en compte tous les éléments de géographie et de morphologie propres aux écoulements, par exemple les passages d'eau préférentiels en crue, les *cones de déjection*, etc.

(Schéma_1)

Ce travail se fait pour l'essentiel à partir de photos aériennes observées en stéréoscopie, il est ensuite complété par des observations de terrain, en particulier pour analyser les natures d'alluvions. Une carte géologique distinguant les alluvions anciennes et récentes peut aussi s'avérer utile.

Il s'agit d'une méthode qualitative : on n'obtient que la limite de la zone inondable, sans aucune indication sur les hauteurs d'eau et vitesses. La limite elle-même peut être floue, dans certaines zones où n'apparaissent pas de talus. Même dans le cas où des talus sont clairement identifiés, il est difficile de préciser si l'eau monte jusqu'au pied ou jusqu'en tête du talus, cela dépend de l'historique de la création du talus et de l'évolution du cours d'eau. En raison de ces difficultés, et dans les zones les plus délicates à analyser, la limite indiquée peut l'être légèrement par excès.

La méthode hydrogéomorphologique ne fournit pas non plus de *période de retour* de la crue cartographiée. Il s'agit de la "crue maximale possible". Toutefois il ne faut pas en déduire que la *période de retour* de cette crue serait de 10000 ans. Il n'a pas suffi d'une crue pour construire la morphologie de la vallée. Il est plus réaliste de dire qu'en 10000 ans, 10 crues millénaires ou 100 crues centennales sont survenues et que ce sont elles qui ont modelé la vallée dans ses grandes lignes. **L'ordre de grandeur de la période de retour à considérer est donc plutôt centennal.**

Conclusion

La méthode hydrogéomorphologique est une méthode essentiellement qualitative qui permet de définir l'emprise des crues maximales prévisibles, sans pour autant en déterminer les hauteurs. Compte tenu des éléments qu'elle nécessite (la simple géographie du site, toujours disponible), la méthode hydrogéomorphologique présente l'avantage essentiel d'être utilisable partout.

Cette méthode a montré après les nombreuses crues qui ont affecté le Sud de la France entre 1990 et 2003, de grandes concordances avec la méthode hydraulique pour les événements majeurs. Elle est également nettement moins onéreuse et plus rapide à mettre en œuvre que cette dernière.

La méthode hydrogéomorphologique a le mérite de permettre une cartographie rapide et universelle de l'aléa inondation. En revanche, elle ne permet guère de juger efficacement de l'importance de l'aléa.

ANNEXE 2 : GLOSSAIRE

Cône de déjection

A l'arrivée d'un torrent dans une plaine, la forte diminution de la pente de l'écoulement entraîne des dépôts de matériaux. Dans certaines conditions, ces dépôts prennent la forme d'un cône, appelé cône de déjection. Le *lit mineur* du cours d'eau se déplace régulièrement sur le cône, le long de n'importe laquelle de ses génératrices, toutes de pentes similaires. Ce changement de lit peut se produire très rapidement, au cours d'une seule crue. N'importe quel point du cône, même s'il était jusque là dépourvu de tout écoulement, peut ainsi devenir dangereux de façon soudaine.

Lit mineur

Espace fluvial, formé d'un chenal unique ou de chenaux multiples et de bancs de sables ou galets, recouverts par les eaux coulant à pleins bords avant débordement. Le lit mineur est très fréquemment rempli à plein bord (sa capacité est de l'ordre de la crue annuelle). Il est soumis à des vitesses, hauteurs d'eau et phénomènes de transports solides et érosions très importants.

Lit moyen

Espace fluvial, ordinairement occupé par la ripisylve (forêt de bord de rivière), sur lequel s'écoulent les crues de périodes de retour de 2 à 10 ans en moyenne. Le lit moyen est donc soumis à un risque fréquent d'inondation. La vitesse de l'eau y est forte et cet espace est soumis à de fortes érosions et transports solides lors des crues.

Lit majeur

Sa limite est celle des crues exceptionnelles. Le lit majeur correspond donc à la zone potentiellement inondable. Généralement les hauteurs et vitesses de l'eau y sont modérés et il s'agit plutôt d'expansion de crues et de sédimentation. Toutefois la présence de chenaux de crues ou de confluences peut y aggraver considérablement l'aléa et les hauteurs de submersion y demeurer importantes, notamment dans les *lits en toit*.

Lit en toit

Un lit en toit est caractérisé par un lit d'altitude plus élevée à proximité du lit mineur. Il résulte de transports solides importants se déposant préférentiellement à proximité de ce lit mineur. La conséquence de cette morphologie est que, paradoxalement, l'aléa peut s'avérer plus important aux extrémités du lit majeur. En Nouvelle Calédonie, la plupart des grandes rivières ont un lit en toit. Seuls des creeks modestes peuvent présenter un profil normal, dont une partie pourra être considérée comme moins dangereuse lorsque leur régime d'écoulement ne sera plus torrentiel, c'est à dire dans leurs parties les plus faiblement pentues (les plus en aval).

Période de retour

La façon la plus simple d'expliciter la période de retour (en prenant comme exemple la crue décennale, de période de retour 10 ans) est de dire que sur une très longue période d'observation (plusieurs séries de 10 années), on observera la crue décennale en moyenne une fois tous les dix ans.

En pratique, les probabilités de ne pas observer la crue décennale sur une période donnée de 10 années, ou inversement de l'observer plusieurs fois sur le même laps de temps, ne sont pas nulles. C'est ce qui rend la notion de période de retour difficile à appréhender par le grand public qui s'attend à une répétition régulière des phénomènes.

Selon leur période de retour, les crues sont également dénommées de façon spécifique :

Période de retour	Crue
1 an	annuelle
2 ans	biennale
5 ans	quinquennale
10 ans	décennale
20 ans	vicésimale ou vingtennale
50 ans	cinquantennale
100 ans	centennale