

ANNEXE 1

PRESENTATION DU LOGICIEL MOUSE ET DE LA MÉTHODE DU RÉSERVOIR LINÉAIRE

A- Présentation de MOUSE

Le logiciel MOUSE, développé par **DHI Water & Environment** (Institut Hydraulique Danois) permet entre autres fonctionnalités de représenter finement l'ensemble des phénomènes hydrologiques grâce notamment aux modules de base permettant les simulations hydrologiques et hydrauliques.

B- La modélisation du ruissellement de surface (Module Hydrologique simple réservoir linéaire)

Parmi les différents modules hydrologiques proposés par le logiciel MOUSE, nous avons choisi la méthode du **simple réservoir linéaire pour les bassins versants urbains**.

Celle-ci revient à assimiler le bassin versant à un bassin de stockage dans lequel arrive la pluie et dont le débit de fuite représente le débit ruisselé à l'exutoire :

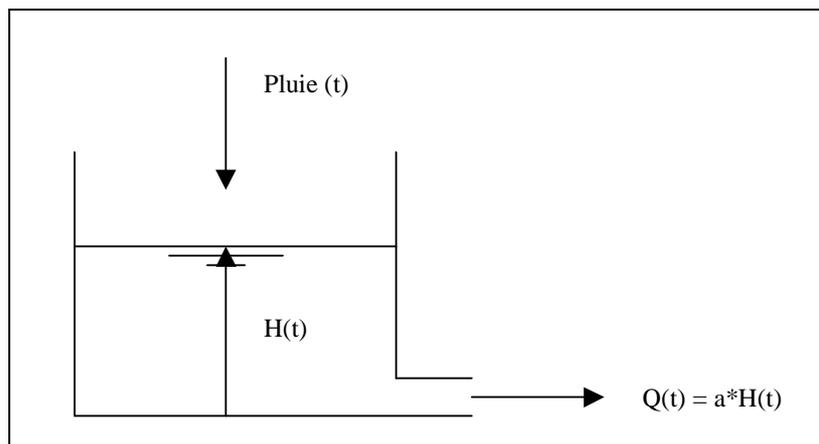
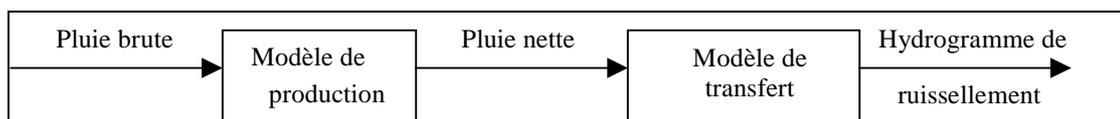


Schéma de principe du modèle simple réservoir linéaire

Le modèle est décomposé en deux étapes : un modèle de production, qui permet de passer de la pluie brute à la pluie nette, et un modèle de transfert qui transforme la pluie nette en hydrogramme de ruissellement :



Transformation de la pluie en hydrogramme de ruissellement

a- Modèle de production

Le coefficient de ruissellement représente le pourcentage de la pluie qui participe effectivement au ruissellement. Dans la pratique, le coefficient de ruissellement pour les fortes pluies reste proche du coefficient d'imperméabilisation tout en lui étant inférieur.

Le coefficient de réduction, fixé par défaut à 90 %, rend compte du fait que toute la pluie qui tombe sur les surfaces imperméabilisées n'arrive pas jusqu'à l'exutoire (pertes dans les dépressions).

Les pertes initiales permettent de prendre en compte l'infiltration et la rétention dans le sol des premières gouttes de pluie qui tombent sur le bassin versant. Elles sont fixées à 0,6 mm par défaut. Le ruissellement ne démarre que lorsque la hauteur cumulée de pluie a dépassé cette valeur.

Le temps de concentration représente le temps le plus long que met une goutte d'eau tombée sur le sol pour atteindre l'exutoire du réseau. Il est décomposé en deux termes :

$$Tc = Tr + Te$$

où :

Tr = temps mis par la particule pour atteindre le réseau (ruissellement de surface),

Te = temps mis par la particule pour parcourir le réseau jusqu'à l'exutoire.

b- Modèle de transfert :

L'hydrogramme de ruissellement est obtenu par la résolution de deux équations :

✓ Équation de conservation des volumes :
$$\frac{dS(t)}{dt} = I_n(t) - Q(t)$$

✓ Équation de stockage :
$$S(t) = K * Q(t)$$

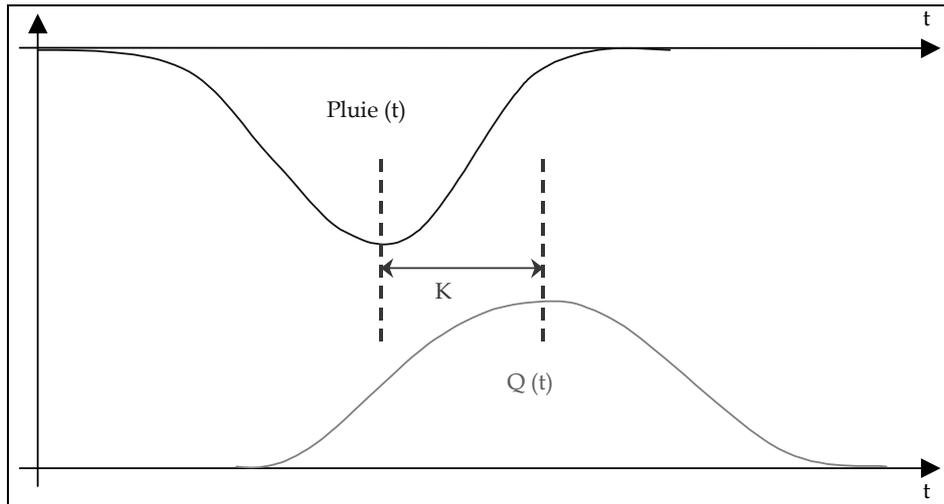
où :

K = temps de réponse du bassin versant

In(t) = pluie nette

Q(t) = débit à l'exutoire du bassin versant

S(t) = volume stocké dans le bassin



Hydrogramme de ruissellement

C- La modélisation du ruissellement de surface (Module Hydrologique double réservoir linéaire)

La méthode du **double réservoir linéaire** sera utilisée pour les bassins versants **ruraux**.

Celle-ci consiste à injecter l'hydrogramme déterminé par une méthode simple réservoir linéaire dans un second réservoir comme le montre la figure suivante :

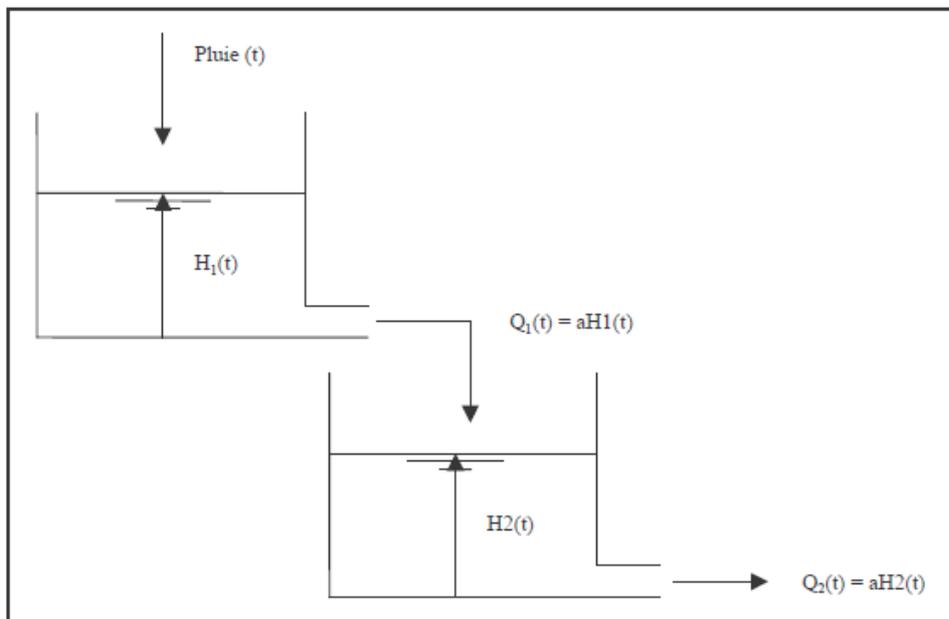
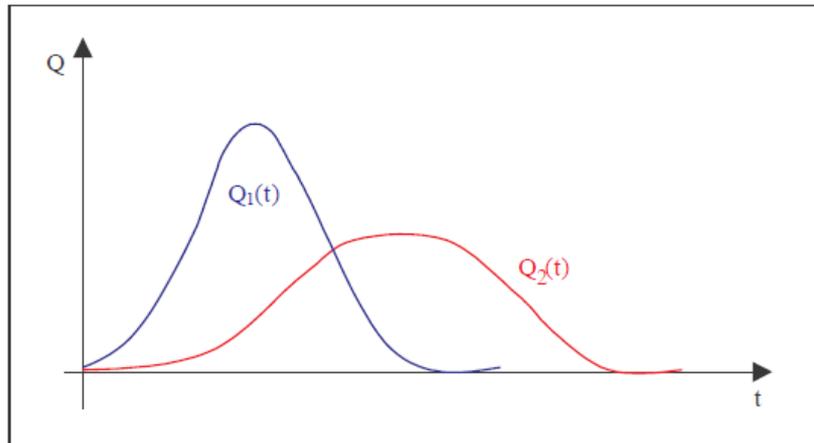


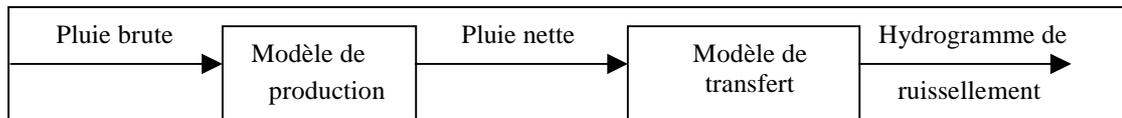
Schéma de principe du modèle double réservoir linéaire

Cette opération a pour effet d'écraser la réponse du bassin versant :



Principe du modèle double réservoir linéaire

Le modèle est également décomposé en deux étapes : un modèle de production, qui permet de passer de la pluie brute à la pluie nette, et un modèle de transfert qui transforme la pluie nette en hydrogramme de ruissellement :



Transformation de la pluie en hydrogramme de ruissellement

ANNEXE 2

MÉTHODOLOGIE SPCGD DE CALCUL DES CRUES DE RÉFÉRENCE POUR LES PETITS BASSINS VERSANTS (< 400 KM²)

La présente note expose une méthodologie de calcul des débits de référence, pouvant être appliquée aux petits bassins versants du département du Gard, et éventuellement confrontée aux résultats de la méthode FBG, généralement utilisée jusqu'alors dans le département.

Le principe consiste à appliquer la méthode du Gradex pour réaliser l'extrapolation depuis un débit de période de retour faible (inférieur à 10 ans) vers un débit centennal. Compte tenu des incertitudes, parfois importantes, sur différents paramètres liés à l'application de la méthode du Gradex, il est demandé que certaines règles de prudence soient appliquées dans le choix de ces différents paramètres, et ceci de façon à minimiser les risques de sous-estimation du débit centennal. Ces recommandations sont détaillées ci-après.

Une méthodologie très similaire a d'ores et déjà été employée dans le cadre du PPRI du moyen Vidourle. Dans ce cas, les débits obtenus par la méthode du Gradex se sont avérés légèrement inférieurs à ceux obtenus par la méthode FBG, et ont malgré tout été retenus après comparaison des résultats donnés par les deux méthodes.

En effet, on peut considérer que la méthodologie d'application du Gradex présentée ici, tout comme la méthode FBG, conduit, compte-tenu de ses hypothèses, à estimer la borne supérieure de l'intervalle de confiance dans lequel le débit centennal peut se situer. Nous considérons donc comme raisonnable de retenir, parmi les deux méthodes, celle qui donne le débit le plus faible.

Pour l'application de la méthode du Gradex, il est demandé de suivre les recommandations suivantes:

A- Recommandation n°1: Choix du point "pivot" de départ pour l'extrapolation par la méthode du Gradex

Le point "pivot" à partir duquel l'extrapolation par le Gradex est effectuée doit correspondre à une période de retour qui n'excède pas 10 ans.

B- Recommandation n°2: Evaluation du débit décennal (ou moins le cas échéant).

Il est, dès que possible, préférable d'utiliser une statistique déterminée à partir de mesures de débit sur une période suffisamment longue (environ 30 ans au minimum). Ce genre d'informations est malheureusement très rarement disponible dans le cas des petits bassins versants. A défaut, il est proposé d'employer deux méthodes distinctes selon la taille du bassin considéré.

- ✓ Pour un bassin de moins de 20 km², utilisation de la méthode rationnelle en considérant un coefficient d'écoulement de 0,3 minimum, sur un temps de concentration déterminé par la formule de Passini (jugée adaptée pour ce type d'événement pour lequel les écoulements se font encore majoritairement en subsurface, ce qui a tendance à augmenter le temps de concentration T_c par rapport à un phénomène de ruissellement direct):

$$T_c = 0,108 \cdot \frac{\sqrt[3]{A \cdot L}}{\sqrt{P}}$$

où: T_c est le temps de concentration exprimé en heures

A est la surface du bassin versant en km²

L est la longueur du plus long cheminement hydraulique en km

P est la pente moyenne sur le plus long cheminement m/m

- ✓ Pour un bassin de plus de 20 km², utilisation de la formule Crupédix, avec un coefficient régional de 1,5 et une pluie journalière décennale déterminée à partir des statistiques pluviométriques disponibles pour des séries d'observations d'une durée de 30 ans minimum. Si des séries d'une durée inférieure sont exploitées, la pluie décennale sur 24 h retenue ne devra pas être inférieure à 150 mm.

C- Recommandation n°3: Evaluation de la durée caractéristique de crue Dr

La durée caractéristique de crue doit être évaluée, autant que possible, à partir d'un nombre significatif de crues mesurées (une dizaine au minimum). Ce genre de données étant rarement disponibles sur les petits bassins, il est particulièrement important de ne pas surestimer la durée sur laquelle le Gradex est appliqué. En attendant d'en savoir plus sur les durées caractéristiques de crue des bassins du Gard, il est proposé de se baser sur l'estimation du temps de concentration par la formule suivante:

$$T_C = 1,5 \cdot \frac{L^{0,75}}{P + 0,08}$$

où: T_C est le temps de concentration exprimé en minutes

L est la longueur du plus long cheminement hydraulique en km

P est la pente moyenne sur le plus long cheminement en m/m

Cette formule de temps de concentration, utilisée à l'heure actuelle par le SPCGD dans ses modèles pluie-débit, a prouvé qu'elle reproduit assez fidèlement la dynamique d'écoulement rapide de surface dans les bassins. Toutefois, une crue n'étant pas constituée uniquement d'écoulement de surface mais également pour une bonne partie d'écoulement "retardé" de subsurface, nous pensons raisonnable de considérer que la durée caractéristique de crue sera de l'ordre de deux fois ce temps de concentration. Il est donc proposé de retenir la durée caractéristique suivante:

$$D_r = 2 * T_C$$

D- Recommandation n°4: Evaluation du rapport débit de pointe/débit moyen sur la durée caractéristique de crue

Comme pour la durée caractéristique de crue, ce rapport doit être évalué, dès que possible, à partir d'un nombre significatif de crues mesurées (une dizaine au minimum). Ce genre de données étant rarement disponibles sur les petits bassins, il faut être attentif à ne pas sous estimer ce rapport. Ce dernier étant généralement réputé compris entre 1,3 et 2, nous proposons de retenir, à défaut d'informations plus précises, la valeur de 2.

E- Recommandation n°5: évaluation du Gradex ponctuel des pluies sur 24 heures

Le Gradex peut être évalué par un ajustement d'une distribution de Gumbel aux séries d'observations pluviométriques maximales annuelles disponibles, qui doivent être les plus longues possibles. L'idéal serait d'avoir des séries de pluie dépassant largement les cent ans... A défaut, nous demandons que, lorsque des séries de moins de 60 ans sont utilisées, le Gradex obtenu à partir de plusieurs postes soit comparé, et moyenné en cas de doute, et enfin que la valeur retenue ne soit jamais inférieure à celle obtenue au poste de Nîmes-Courbessac (plaine aval dans laquelle le gradex est réputé être le plus faible).

Lorsque des séries très longues sont disponibles (de l'ordre de cent ans ou plus), il est également possible d'évaluer le Gradex à partir de la différence pluie centennale – pluie décennale éventuellement estimées à partir d'un ajustement autre que de type "Gumbel".

Lorsque les gradex utilisés correspondant à des pluies journalières (et non 24 heures comme cela devrait être le cas), il est demandé de les majorer de 10%.

F- Recommandation n°6: prise en compte de l'abattement spatial des pluies

Compte tenu de la méconnaissance de cet abattement et de la complexité de son évaluation, et considérant que nous nous situons ici dans des bassins versants de petite taille pour lesquels l'effet d'abattement spatial reste limité, nous considérons que cet abattement spatial peut dans un premier temps être négligé. Pour les bassins approchant les 400 km², ceci constitue une hypothèse forte, et il sera probablement nécessaire, dès que la connaissance le permettra, d'évaluer l'effet de cet abattement.

Il donc proposé, en attendant mieux, de retenir les valeurs de Gradex déterminées à partir des statistiques pluviométriques ponctuelles.

G- Recommandation n°7: passage du Gradex des pluies sur 24 heures au Gradex sur la durée caractéristique de crue Dr.

Il est proposé de retenir les exposants des lois de Montana déterminées par SIEE en 1994, et déjà utilisées dans la méthode FBG. Ces lois ne semblent pas remises en cause par les dernières statistiques pluviométriques dont nous disposons.

Les formules utilisées seront donc du type:

✓ pour $6h < D_r < 24h$, $\text{Gradex } D_r = \text{Gradex } 24h \cdot \left(\frac{D_r}{24}\right)^{1-b}$ avec $b=0,76$

✓ pour $0,5h < D_r < 6h$, $\text{Gradex } D_r = \text{Gradex } 6h \cdot \left(\frac{D_r}{6}\right)^{1-b}$ avec $b=0,487$

✓ pour $0,1h < D_r < 0,5h$ $\text{Gradex } D_r = \text{Gradex } 0,5h \cdot \left(\frac{D_r}{0,5}\right)^{1-b}$ avec $b=0,366$

avec D_r durée caractéristique de crue, exprimée en heures

O. Payrastre

ANNEXE 3

VALEURS DES PARAMÈTRES AYANT PRÉSIDÉS AU CALCUL DES DÉBITS SELON LA MÉTHODE SPCGD

Nom	Superficie (ha)	chemin hydraulique km	pente (m/m)	Tc Passini (h)	Durée crue (h)	Durée Gradex P (hr)	Gradex P	coef b	Gradex Dr	Rétention initiale (mm)	Cr 10 ans retenu	Intensité 10 ans mm/h
Sous BV 1	850.00	7.00	0.02	2.92	2.13	6.0	64.9	0.487	42.3	68.6	0.12	32.9
Sous BV 2	60.00	1.90	0.07	0.42	0.53	6.0	64.9	0.487	5.9	68.9	0.12	88.5
Sous BV 3	45.00	1.37	0.05	0.41	0.48	0.5	5.9	0.366	1.5	44.9	0.45	89.9
Sous BV 4.1	90.00	1.70	0.07	0.49	0.51	6.0	64.9	0.487	9.0	60.1	0.25	83.5
Sous BV 4.2	5.00	0.30	0.03	0.15	0.18	0.5	5.9	0.366	0.2	30.7	0.63	135.6
Sous BV 5	35.00	1.20	0.02	0.53	0.55	6.0	64.9	0.487	3.4	55.4	0.33	80.8
Sous BV 6.1	135.00	2.40	0.05	0.71	0.73	6.0	64.9	0.487	11.3	68.1	0.13	72.0
Sous BV 6.2	30.00	1.00	0.03	0.42	0.45	0.5	5.9	0.366	1.0	45.6	0.45	88.9
Sous BV 7.1	45.00	1.30	0.03	0.49	0.53	6.0	64.9	0.487	4.4	60.1	0.26	83.7
Sous BV 7.2	50.00	1.50	0.03	0.57	0.62	6.0	64.9	0.487	4.6	56.6	0.31	78.6

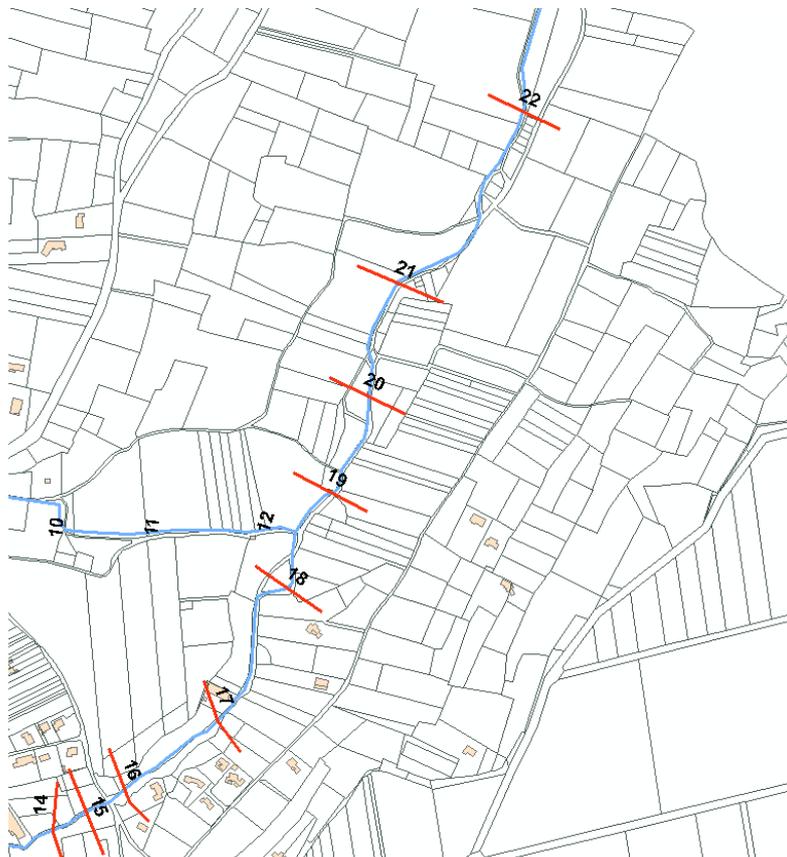
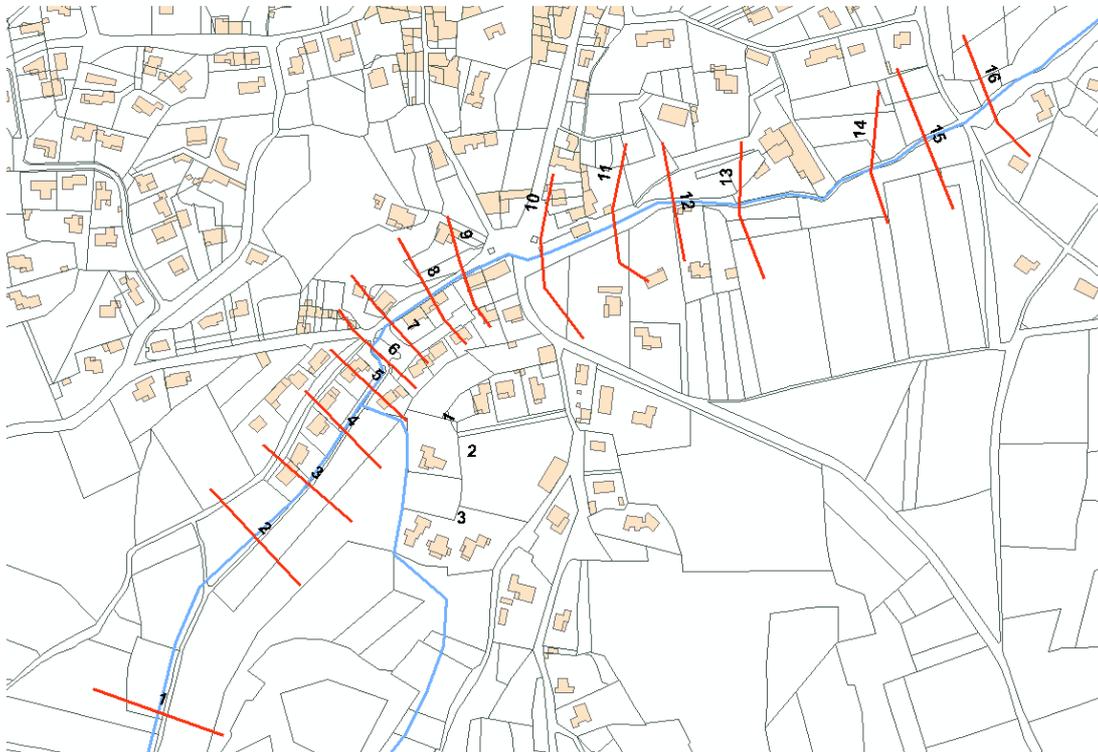
ANNEXE 4

LOCALISATION DES PROFILS EN TRAVERS

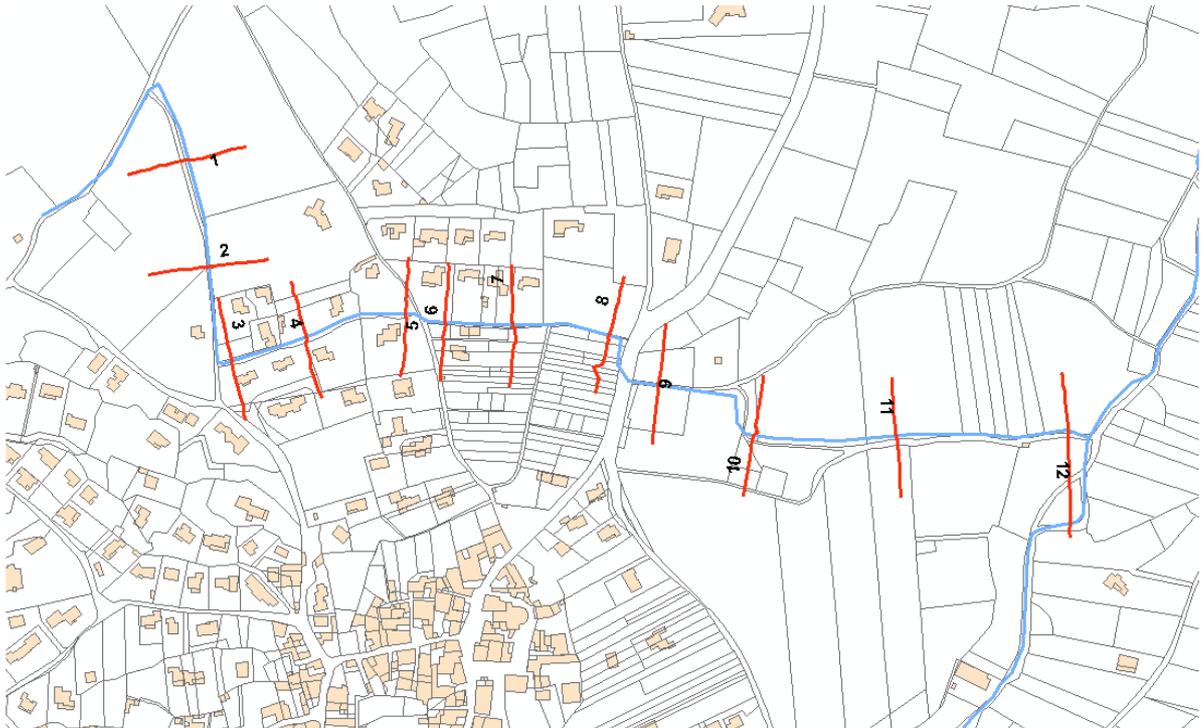
A- Profils en travers sur les Vayorces



B- Profils en travers sur le Nizon



C- Profils en travers sur le Chantegrillet



ANNEXE 5

DONNÉES DE CALAGE

Les données de calage de la crue de septembre 2002 sont les suivantes :

- ✓ calage sur base de l'événement du 09 septembre : ainsi que cela a été décrit précédemment, les inondations se sont produites le 09 septembre 2002, lors du deuxième pic de crue ;
- ✓ nous avons retenu un coefficient de ruissellement trentennal ;
- ✓ le tableau ci-contre reprend les différentes valeurs de coefficient de rugosité⁵ retenues

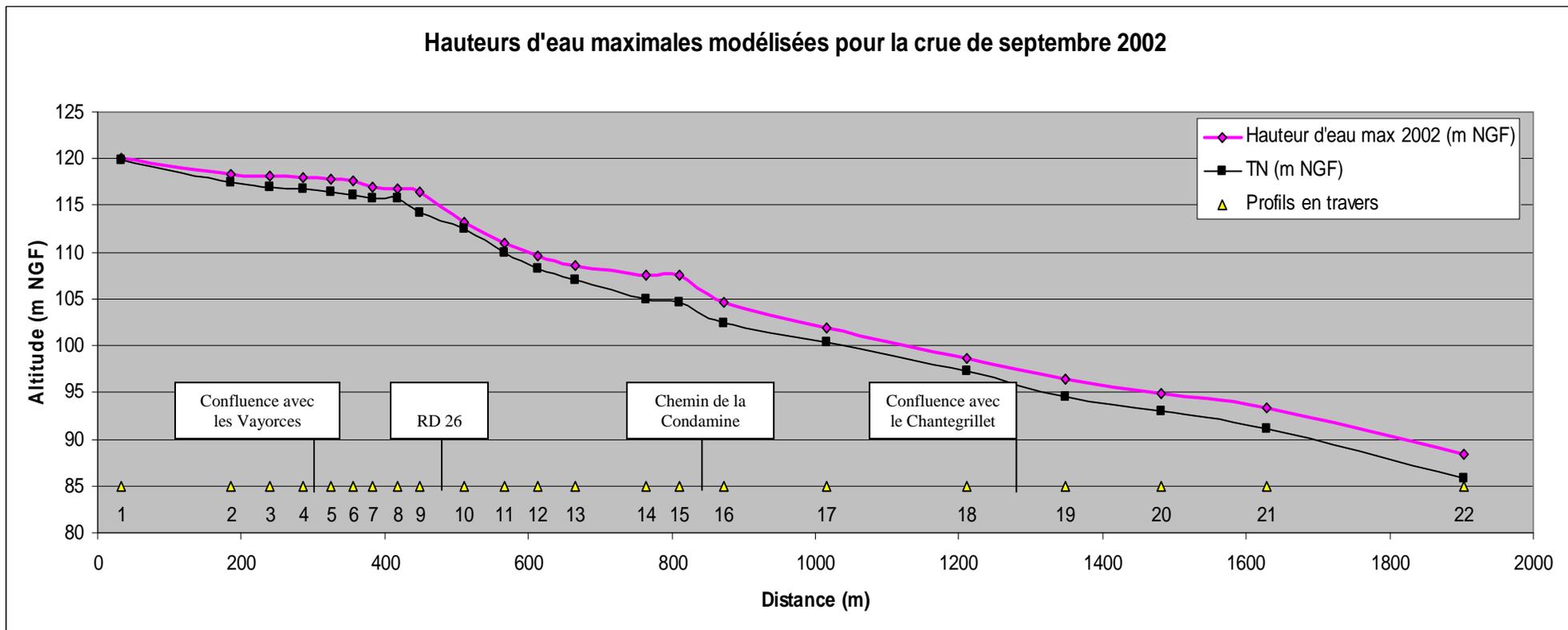
Lit mineur		Coefficient de rugosité retenu
	Profils en travers	(s/m ^{1/3})
Nizon	1 - 10	0.015
	10 - 14	0.025
	15 - 16	0.035
	17 - 22	0.025
Vayorces	0	0.02
	1 - 3	0.015
Chantegrillet	1 - 12	0.03
Lit majeur		0.035 – 0.1

Tableau 21 : Valeurs du coefficient de rugosité utilisé

La figure en page suivante reprend le profil en long du Nizon sur lequel apparaissent les hauteurs d'eau maximales modélisées pour la crue de 2002. Les numéros des différents profils en travers du lit mineur y sont également mentionnés.

Le tableau suivant reprend les hauteurs d'eau modélisées. Elles sont comparées aux données de plus hautes eaux ayant servi au calage du modèle.

⁵ Le coefficient de rugosité représente les pertes de charges linéaires observées sur un tronçon. Elles caractérisent les frottements liés au revêtement du lit du cours d'eau ou aux obstacles qui s'y trouvent et qui ralentissent l'écoulement de l'eau. Un revêtement en béton offrira un coefficient de rugosité plus faible que des enrochements ou la présence de végétation dense dans le lit du cours d'eau.



Cours d'eau	Profils en travers	Hauteur de référence m NGF	Données de plus hautes eaux ayant servies au calage du modèle		Commentaire et localisation
			Observé m	Modélisé m	
Nizon	1	119.99			
	2	118.362			
	3	118.125			
	4	117.941			
	5	117.736			
	6	117.68			
	7	116.908			
	8	116.716			
	9	116.378	1,6 m	1,5 m	PHE 1 : Hauteur d'eau observée dans le lit du Nizon au droit de la traversé sous la RD26
	10	113.26			
	11	111.034			
	12	109.579			
	13	108.526			
	14	107.619			
	15	107.572	1,5 m	2,0 m	PHE 2 : Hauteur d'eau observée au droit de la traversé du Nizon sous le Chemin de la Condamine (mesurée sur la voirie)
	16	104.569			
	17	101.937			
	18	98.606			
	19	96.432			
	20	94.861			
	21	93.271			
	22	88.313			
Vayorces	0	119.075			
	1	118.62			
	2	118.153			
	3	117.861			
	4	117.82			
Chantegrillet	1	122.084			
	2	121.854			
	3	120.348			
	4	118.374			
	5	115.986			
	6	114.493			
	7	113.027			
	8	111.566	0,3 à 0,4	0,5	Donnée indicative non validée
	9	109.203			
	10	105.965			
	11	101.913			
	12	97.56			

ANNEXE 6

RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AU DROIT DES DIFFÉRENTS PROFILS DU MODÈLE

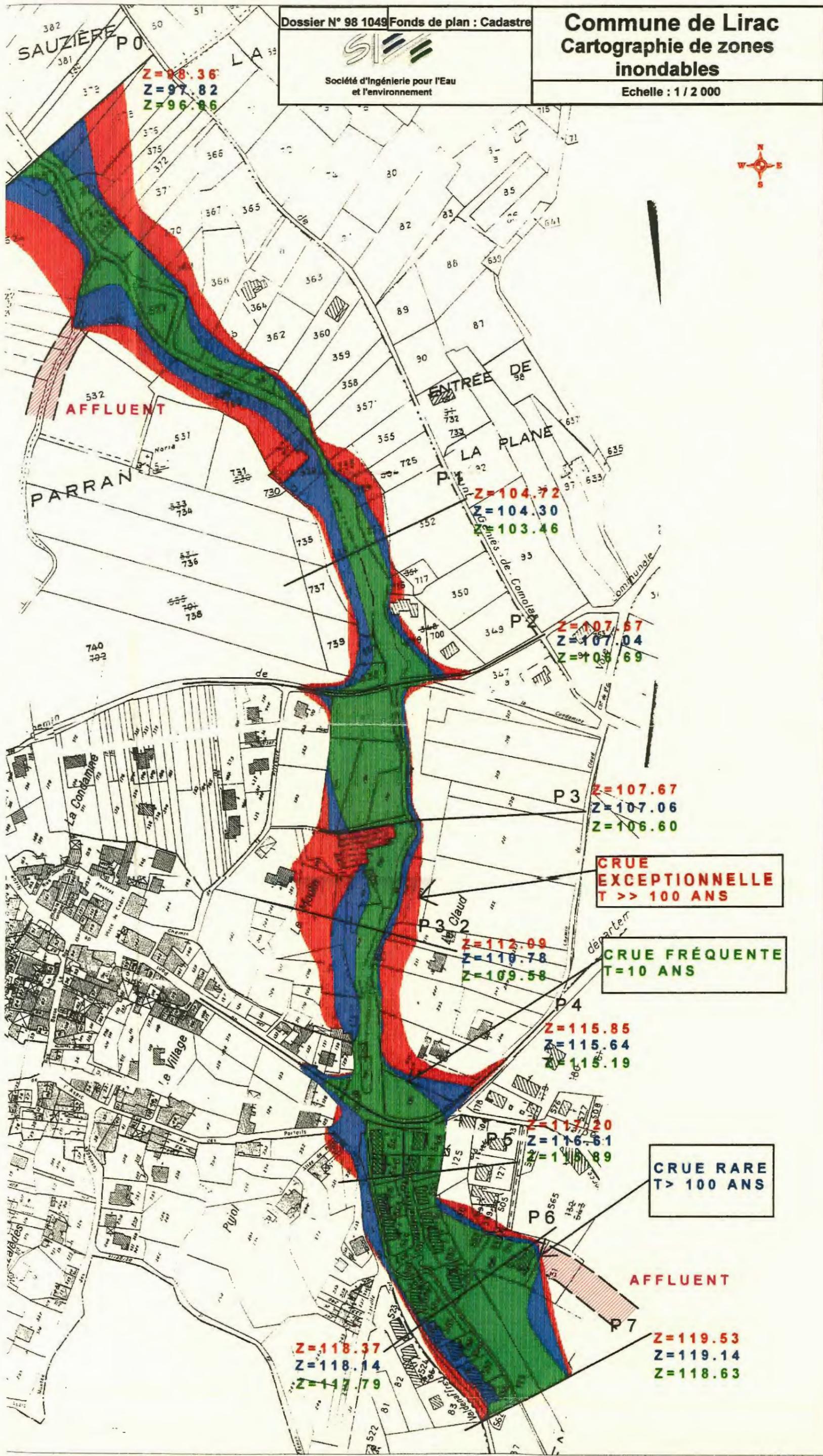
Les données de hauteurs, débits et vitesses reprises dans le tableau présenté en page suivante concernent uniquement des valeurs modélisées en lit mineur.

Cours d'eau	Profil	Hauteur d'eau (m NGF)				Débit maximal (m³/s)				Vitesse (m/s)			
		Q10	Q30	Q100	Q2002	Q10	Q30	Q100	Q2002	Q10	Q30	Q100	Q2002
Nizon	1	119.990	119.990	119.990	119.990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	117.500	117.893	118.231	118.362	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
	3	117.325	117.893	118.224	118.125	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2
	4	117.321	117.835	118.135	117.941	0.0	1.5	3.0	2.0	0.2	0.7	0.9	0.7
	5	117.289	117.633	117.862	117.736	4.4	10.1	16.4	14.8	2.7	3.3	4.0	3.6
	6	117.229	117.654	117.832	117.680	6.4	11.5	14.9	13.3	1.5	1.6	1.7	1.7
	7	116.661	116.986	117.252	116.908	8.1	12.8	15.0	12.5	4.8	5.6	5.5	5.8
	8	116.451	116.826	117.113	116.716	9.0	13.2	17.5	12.7	6.8	6.8	6.8	7.4
	9	115.972	116.560	116.898	116.378	9.8	16.6	24.5	13.9	3.4	4.0	4.9	3.8
	10	113.135	113.323	113.524	113.260	13.7	24.0	39.4	19.8	7.6	7.6	7.6	7.6
	11	110.699	111.265	111.763	111.034	15.8	37.8	67.6	27.9	9.0	10.4	11.9	10.0
	12	109.187	109.880	110.454	109.579	17.7	54.2	106.3	36.1	7.5	9.0	9.2	8.5
	13	108.075	108.886	109.552	108.526	19.2	63.7	118.0	41.5	5.5	6.9	8.0	6.4
	14	107.017	108.231	109.229	107.619	20.1	63.1	65.9	43.8	2.7	3.8	3.9	3.4
	15	107.015	108.109	108.939	107.572	20.5	61.5	65.7	42.2	1.9	3.7	3.8	3.0
	16	104.043	105.035	105.514	104.569	21.9	57.0	93.4	38.0	4.6	5.6	5.9	5.3
	17	101.494	102.323	102.823	101.937	22.5	67.9	108.1	42.8	4.9	6.6	7.6	5.7
	18	98.352	98.812	99.230	98.606	22.6	62.6	109.9	41.8	4.2	5.5	6.5	4.9
	19	96.168	96.697	97.171	96.432	32.2	78.9	136.9	52.7	4.7	6.4	7.8	5.6
	20	94.622	95.083	95.422	94.861	33.3	67.4	108.7	48.2	4.6	6.3	8.1	5.3
	21	93.167	93.396	93.621	93.271	25.0	43.1	64.0	32.4	3.6	5.1	6.5	4.3
	22	88.000	88.670	89.080	88.313	28.2	58.3	90.5	39.3	4.7	6.1	7.3	5.2
Vayorces	0	119.261	119.661	119.819	119.075	1.9	7.5	14.4	0.0	1.8	3.4	5.5	0.0
	1	118.791	119.101	119.253	118.620	4.7	13.0	17.0	2.1	4.1	6.5	7.0	3.1
	2	118.257	118.492	118.731	118.153	4.5	10.1	13.5	2.2	7.4	11.3	11.9	4.4
	3	117.633	117.932	118.172	117.861	3.6	5.8	8.9	2.4	7.3	7.7	9.2	4.8

Cours d'eau	Profil	Hauteur d'eau (m NGF)				Débit maximal (m³/s)				Vitesse (m/s)			
		Q10	Q30	Q100	Q2002	Q10	Q30	Q100	Q2002	Q10	Q30	Q100	Q2002
Chantegrillet	1	121.936	122.090	122.105	122.084	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1
	2	121.808	121.940	122.093	121.854	1.9	7.4	13.4	4.7	1.0	3.2	4.8	2.3
	3	120.242	120.381	120.441	120.348	1.3	2.3	2.9	2.0	2.9	3.5	3.7	3.3
	4	118.269	118.404	118.466	118.374	1.3	2.3	2.9	2.0	2.8	2.9	3.0	3.0
	5	115.872	116.033	116.223	115.986	2.0	3.5	6.6	3.0	2.5	3.1	4.2	2.9
	6	114.415	114.530	114.677	114.493	2.3	3.5	5.3	3.1	3.0	3.4	4.1	3.3
	7	112.959	113.092	113.216	113.027	2.3	3.5	5.4	3.0	3.1	3.3	3.9	3.2
	8	111.419	111.684	111.840	111.566	2.8	5.5	7.7	4.1	3.6	4.4	4.9	4.0
	9	109.107	109.279	109.379	109.203	4.0	8.1	11.9	5.9	3.6	5.2	6.4	4.3
	10	105.837	106.115	106.280	105.965	4.9	8.8	11.8	6.7	4.3	4.8	5.2	4.6
	11	101.753	102.172	102.412	101.913	6.9	14.4	20.4	9.4	4.0	4.5	4.8	4.2
	12	97.249	97.847	98.300	97.560	8.9	20.7	30.5	12.9	45.7	29.9	30.5	34.7

ANNEXE 7

CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES RÉALISÉE PAR SIEE EN 1999



Z = 98.36
 Z = 97.82
 Z = 96.86

Z = 104.72
 Z = 104.30
 Z = 103.46

Z = 107.67
 Z = 107.04
 Z = 106.69

Z = 107.67
 Z = 107.06
 Z = 106.60

CRUE EXCEPTIONNELLE
 T >> 100 ANS

CRUE FRÉQUENTE
 T = 10 ANS

Z = 115.85
 Z = 115.64
 Z = 115.19

CRUE RARE
 T > 100 ANS

Z = 115.20
 Z = 116.61
 Z = 115.69

Z = 118.37
 Z = 118.14
 Z = 117.79

Z = 119.53
 Z = 119.14
 Z = 118.63

SAUZIÈRE P0

AFFLUENT

PARRAN

ENTRÉE DE LA PLANE

P3

P3 Claud

P4

P5

P6

AFFLUENT

P7

La Condamine

Le Village

Pujol

départem

ANNEXE 8

CARTOGRAPHIE



Février 2013



SAFEGE
Ingénieurs Conseils

Zonage du risque d'inondation à l'échelle communale de Lirac

Légende

Cadastré :

- Parcelle cadastrale
- Bâti

Enjeux :

- Centre urbain (UCU)
- Autres secteurs urbanisés (U)
- Secteurs non urbanisés (NU)

Réseau :

- Réseau hydrographique pérenne
- Réseau hydrographique non pérenne/talweg
- Réseau pluvial

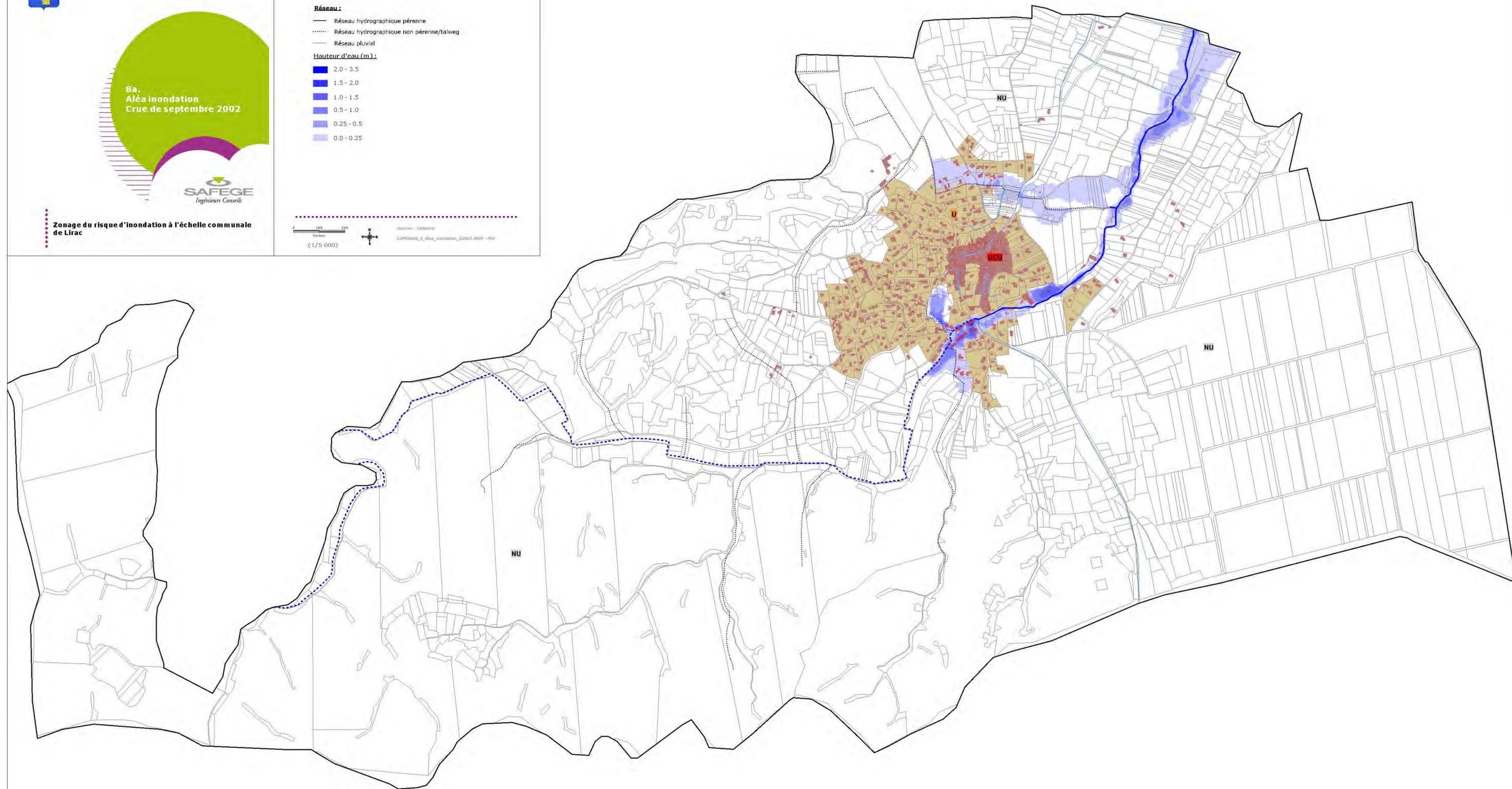
Hauteur d'eau (m) :

- 2.0 - 3.5
- 1.5 - 2.0
- 1.0 - 1.5
- 0.5 - 1.0
- 0.25 - 0.5
- 0.0 - 0.25



Sources : Cadastre
10WENR48_8_Aleas_inondation_Q2002.WDR - PEV

(1/5 000)





Février 2013



8a.2
Carte des vitesses
Crue de septembre 2002

SAFEGE
Ingénieurs Conseils

Zonage du risque d'inondation à l'échelle communale de Lirac

Légende

Cadastré :

- Parcelle cadastrée
- Bâti

Enjeux :

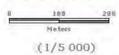
- Centre urbain (UCU)
- Autres secteurs urbanisés (U)
- Secteurs non urbanisés (NU)

Réseau :

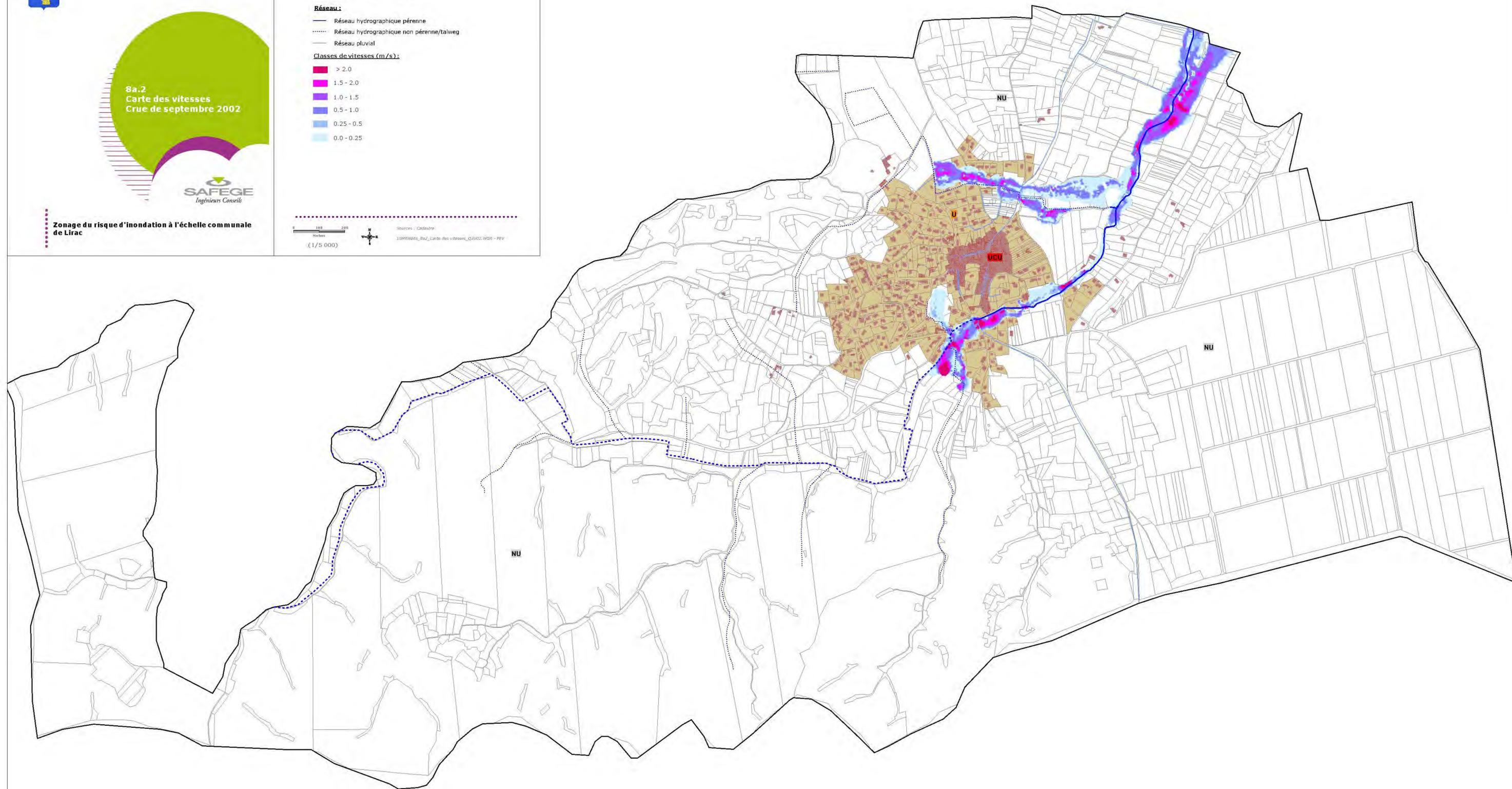
- Réseau hydrographique pérenne
- Réseau hydrographique non pérenne/talweg
- Réseau pluvial

Classes de vitesses (m/s) :

- > 2.0
- 1.5 - 2.0
- 1.0 - 1.5
- 0.5 - 1.0
- 0.25 - 0.5
- 0.0 - 0.25



Sources : Cadastre
J:\GEMINAR_8a\2_Carte des vitesses_02\002.WDR - PEV
(1/5 000)





Février 2013



Zonage du risque d'inondation à l'échelle communale de Lirac

Légende

Cadastre :

- Parcelle cadastrale
- Bâti

Enjeux :

- Centre urbain (UCU)
- Autres secteurs urbanisés (U)
- Secteurs non urbanisés (NU)

Réseau :

- Réseau hydrographique pérenne
- Réseau hydrographique non pérenne/talweg
- Réseau pluvial

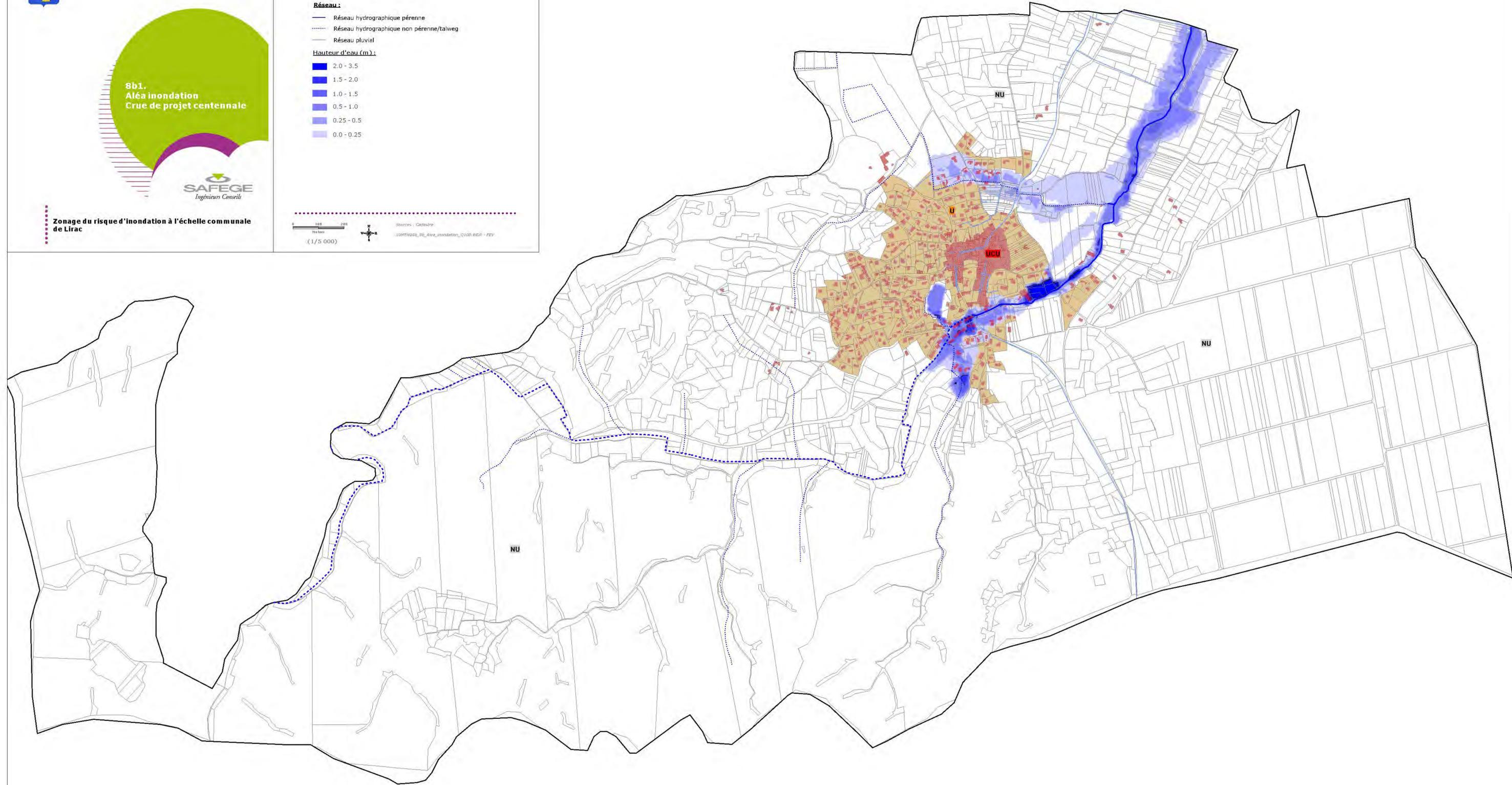
Hauteur d'eau (m) :

- 2.0 - 3.5
- 1.5 - 2.0
- 1.0 - 1.5
- 0.5 - 1.0
- 0.25 - 0.5
- 0.0 - 0.25



Sources : Cadastre
 I:\GEM\GARD_RR_Aleas_inondation_Q100\WDR - FEV

(1/5 000)





Février 2013



8b.2 Carte des vitesses Crue de projet centennale

SAFEGE
Ingénieurs Conseils

Zonage du risque d'inondation à l'échelle communale de Lirac

Légende

Cadastré :

Parcelle cadastrée

Bâti

Enjeux :

Centre urbain (UCU)

Autres secteurs urbanisés (U)

Secteurs non urbanisés (NU)

Réseau :

Réseau hydrographique pérenne

Réseau hydrographique non pérenne/talweg

Réseau pluvial

Classes de vitesses (m/s) :

> 2.0

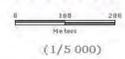
1.5 - 2.0

1.0 - 1.5

0.5 - 1.0

0.25 - 0.5

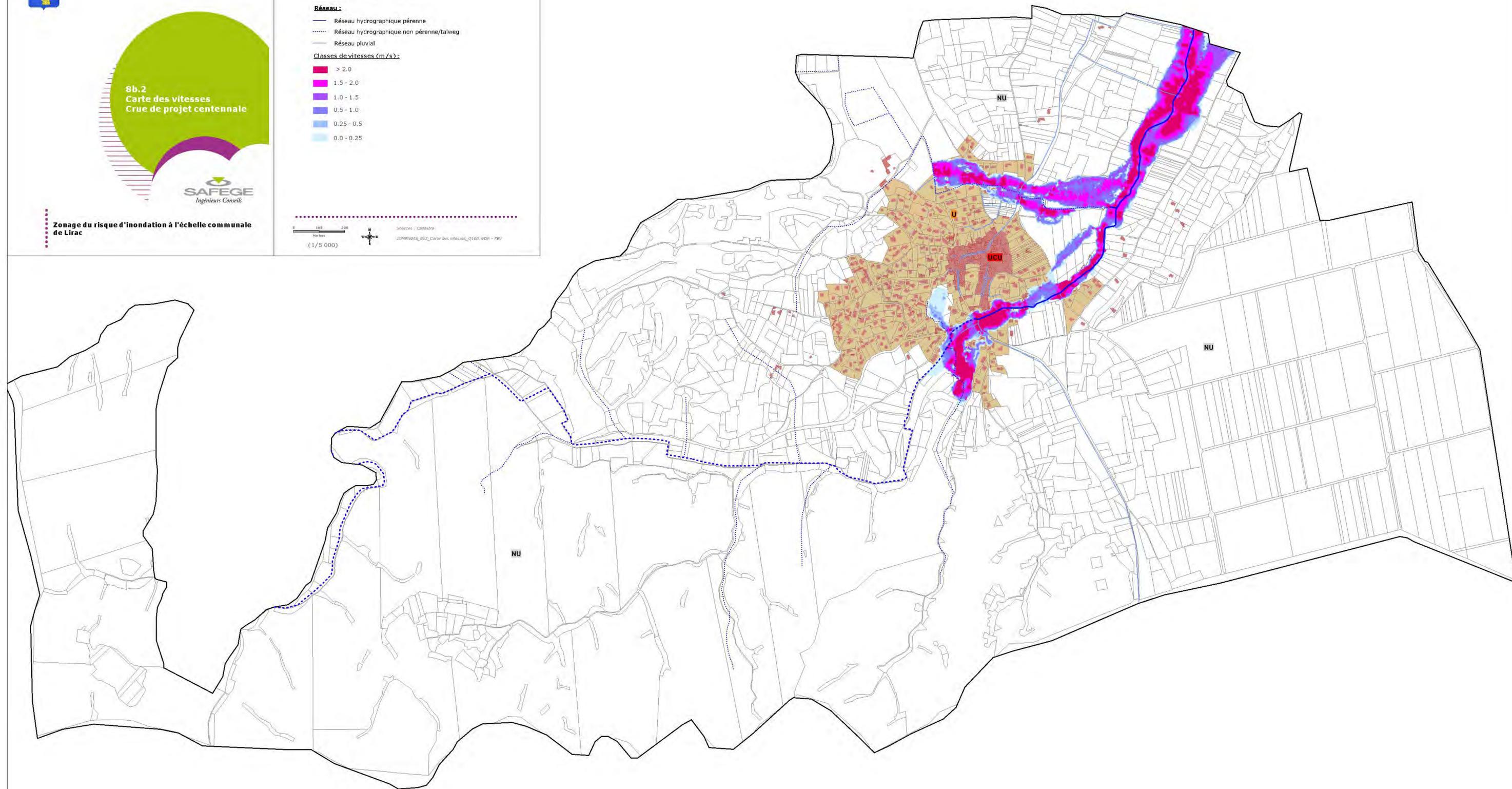
0.0 - 0.25



Sources : Cadastre

J:\GEMINALE_R02_Carte des vitesses_2100_VGR - FEV

(1/5 000)





Février 2013



Zonage du risque d'inondation à l'échelle communale de Lirac

Légende

Cadastre :

- Parcelle cadastrale
- Bâti

Enjeux :

- Centre urbain (UCU)
- Autres secteurs urbanisés (U)
- Secteurs non urbanisés (NU)

Réseau :

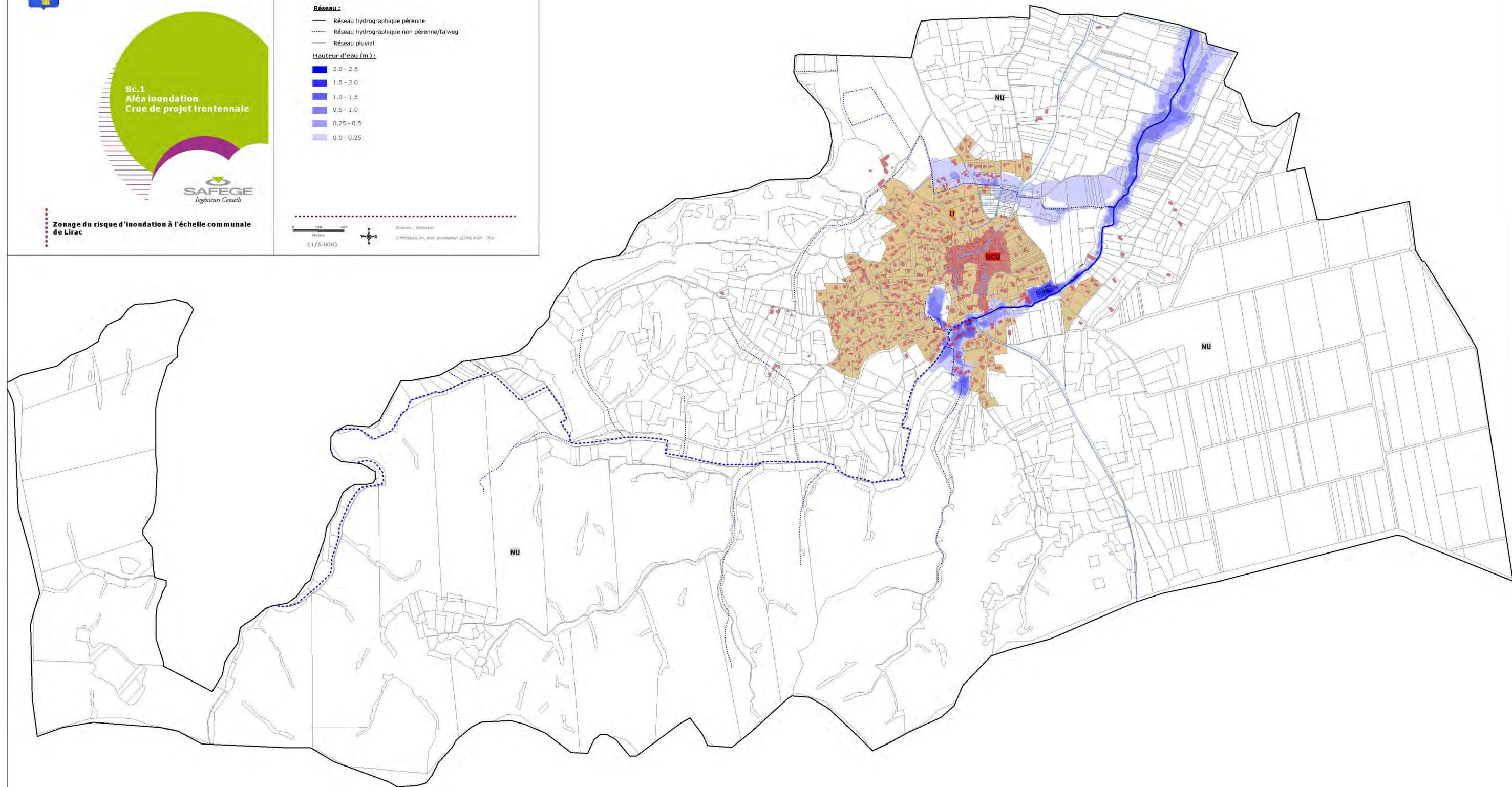
- Réseau hydrographique pérenne
- Réseau hydrographique non pérenne/talweg
- Réseau pluvial

Hauteur d'eau (m) :

- 2.0 - 2.5
- 1.5 - 2.0
- 1.0 - 1.5
- 0.5 - 1.0
- 0.25 - 0.5
- 0.0 - 0.25



Sources : Cadastre
10WEIN048_Bc_Aleas_inondation_Q30R.WOR - FEV





Février 2013



Zonage du risque d'inondation à l'échelle communale de Lirac

Légende

Cadastré :

Parcelle cadastrée

Bâti

Enjeux :

Centre urbain (UCU)

Autres secteurs urbanisés (U)

Secteurs non urbanisés (NU)

Réseau :

Réseau hydrographique pérenne

Réseau hydrographique non pérenne/talweg

Réseau pluvial

Classes de vitesses (m/s) :

> 2.0

1.5 - 2.0

1.0 - 1.5

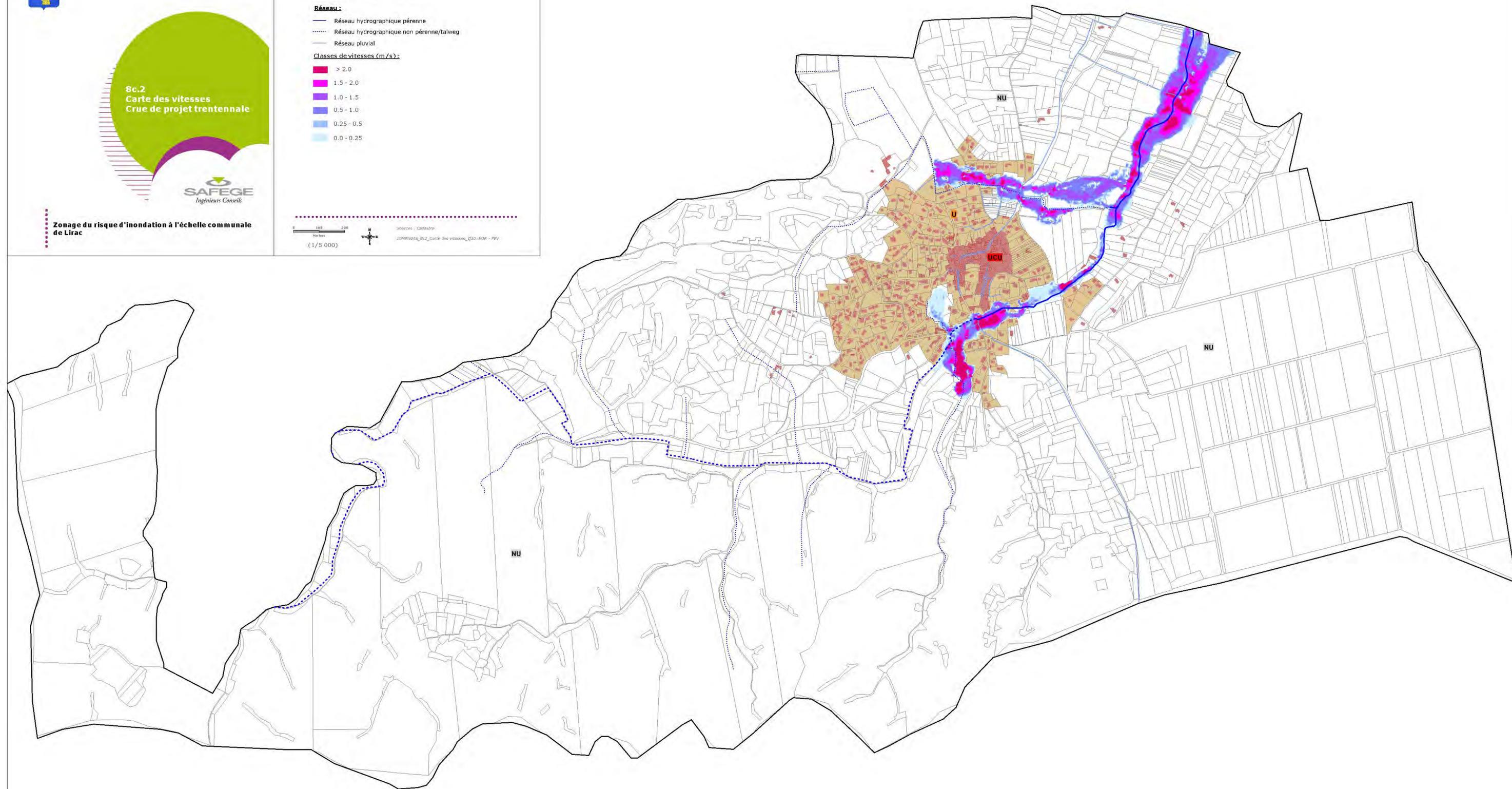
0.5 - 1.0

0.25 - 0.5

0.0 - 0.25



Sources : Cadastre
J:\WEI\W4\8c2_Carte des vitesses_G30\W08 - PEV





Février 2013



Zonage du risque d'inondation à l'échelle communale de Lirac

Légende

Cadastre :

- Parcelle cadastrale
- Bâti

Enjeux :

- Centre urbain (UCU)
- Autres secteurs urbanisés (U)
- Secteurs non urbanisés (NU)

Réseau :

- Réseau hydrographique pérenne
- Réseau hydrographique non pérenne/talweg
- Réseau pluvial

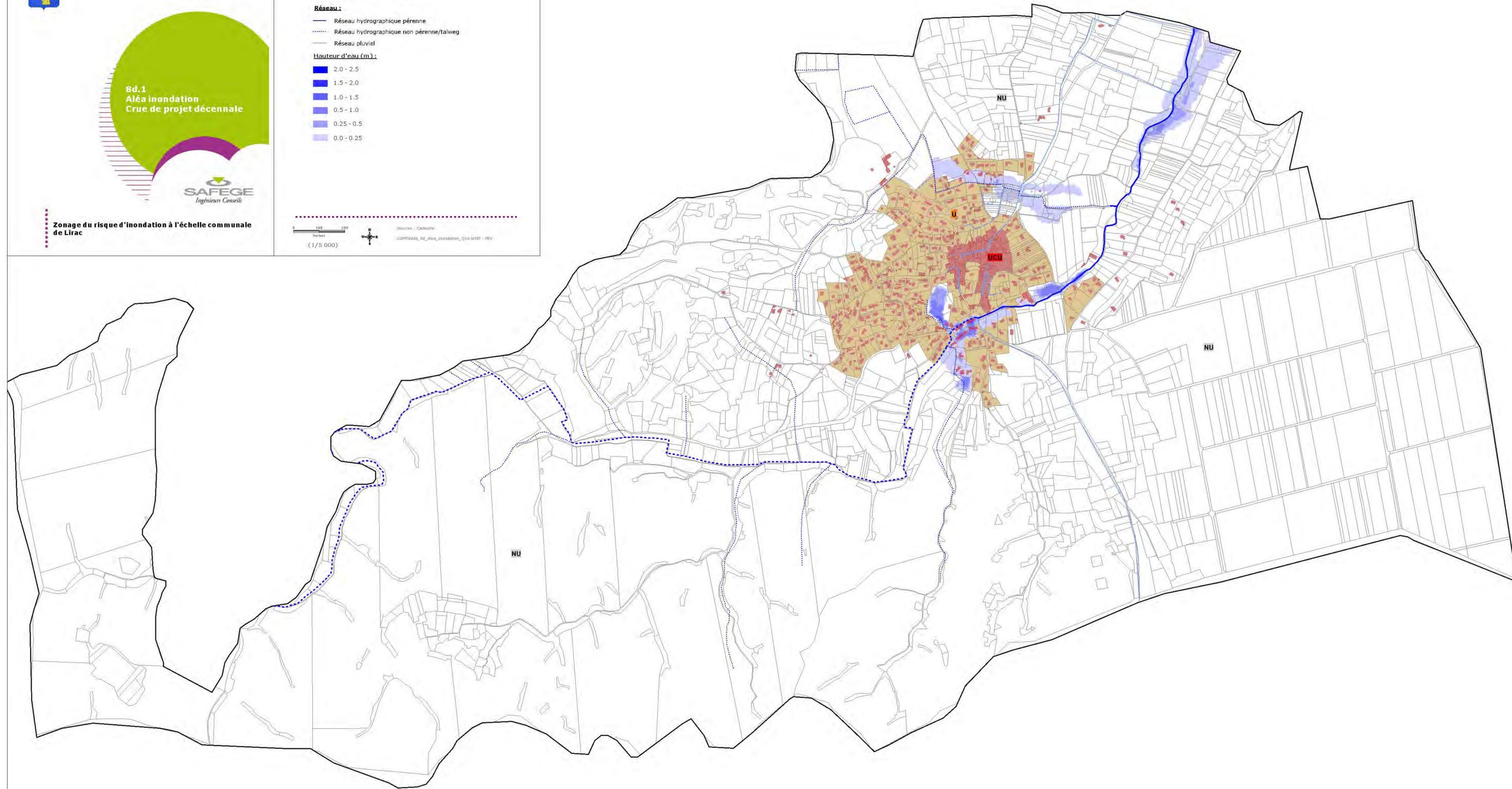
Hauteur d'eau (m) :

- 2.0 - 2.5
- 1.5 - 2.0
- 1.0 - 1.5
- 0.5 - 1.0
- 0.25 - 0.5
- 0.0 - 0.25



Sources : Cadastre
10WEN048_R0_Alea_inondation_Q10.VDR - REV.

(1/5 000)





Février 2013



8d.2 Carte des vitesses Crue de projet décennale

SAFEGE
Ingénieurs Conseils

Zonage du risque d'inondation à l'échelle communale de Lirac

Légende

Cadastré :

- Parcelle cadastrée
- Bâti

Enjeux :

- Centre urbain (UCU)
- Autres secteurs urbanisés (U)
- Secteurs non urbanisés (NU)

Réseau :

- Réseau hydrographique pérenne
- Réseau hydrographique non pérenne/talweg
- Réseau pluvial

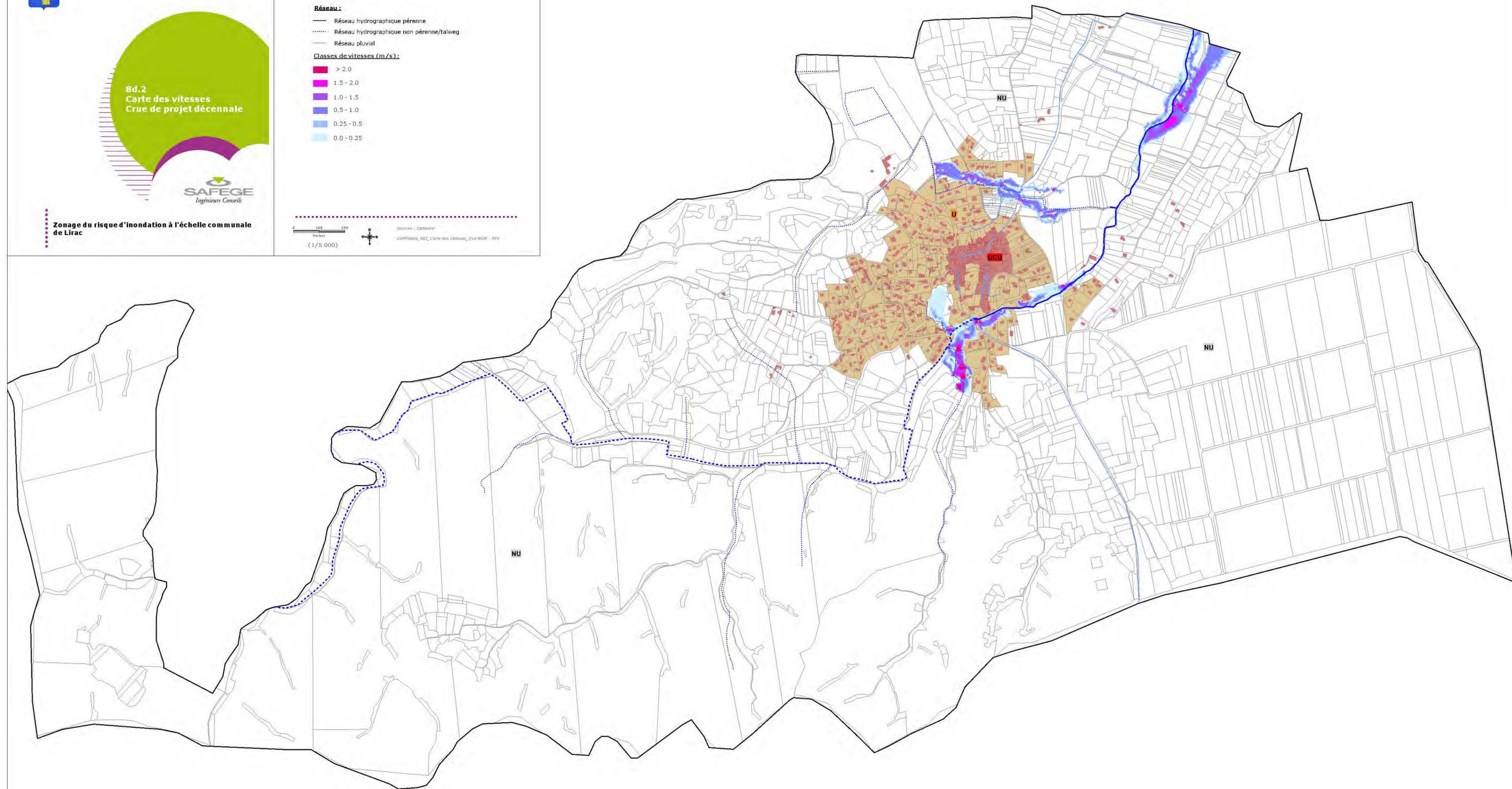
Classes de vitesses (m/s) :

- > 2.0
- 1.5 - 2.0
- 1.0 - 1.5
- 0.5 - 1.0
- 0.25 - 0.5
- 0.0 - 0.25



Sources : Cadastre
J:\GEMINAR_B07_Carte des vitesses_21.0.WOR - REV

(1/5 000)





Février 2013



8e.
Aléa inondation
Cruve de référence



Zonage du risque d'inondation à l'échelle communale de Lirac

Légende

Cadastre :

- Parcelle cadastrale
- Bâti

Enjeux :

- Centre urbain (UCU)
- Autres secteurs urbanisés (U)
- Secteurs non urbanisés (NU)
- Enjeux ponctuels

Ouvrages hydrauliques :

- Buse
- Dalot
- Digue
- Enrochement
- Merlon

Réseau :

- Réseau hydrographique pérenne
- Réseau hydrographique non pérenne/talweg
- Réseau pluvial

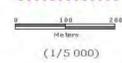
Aléa de référence défini par modélisation

Hauteur d'eau (m) :

- Aléa fort > 0.5
- Aléa modéré < 0.5

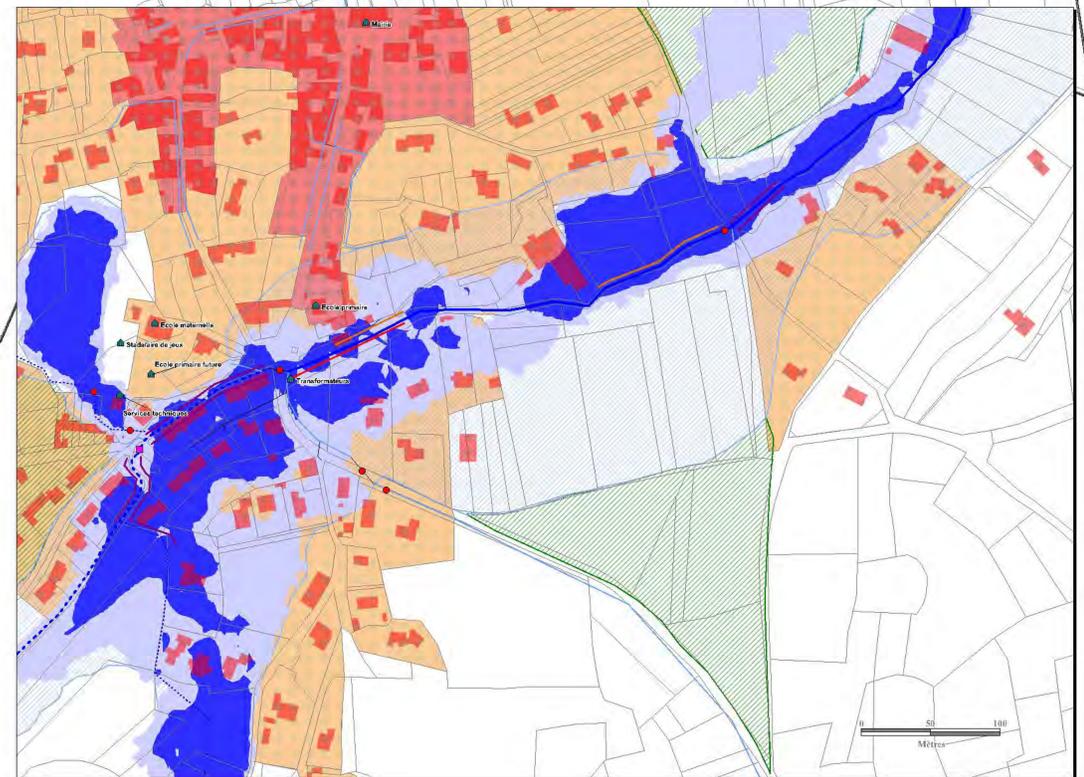
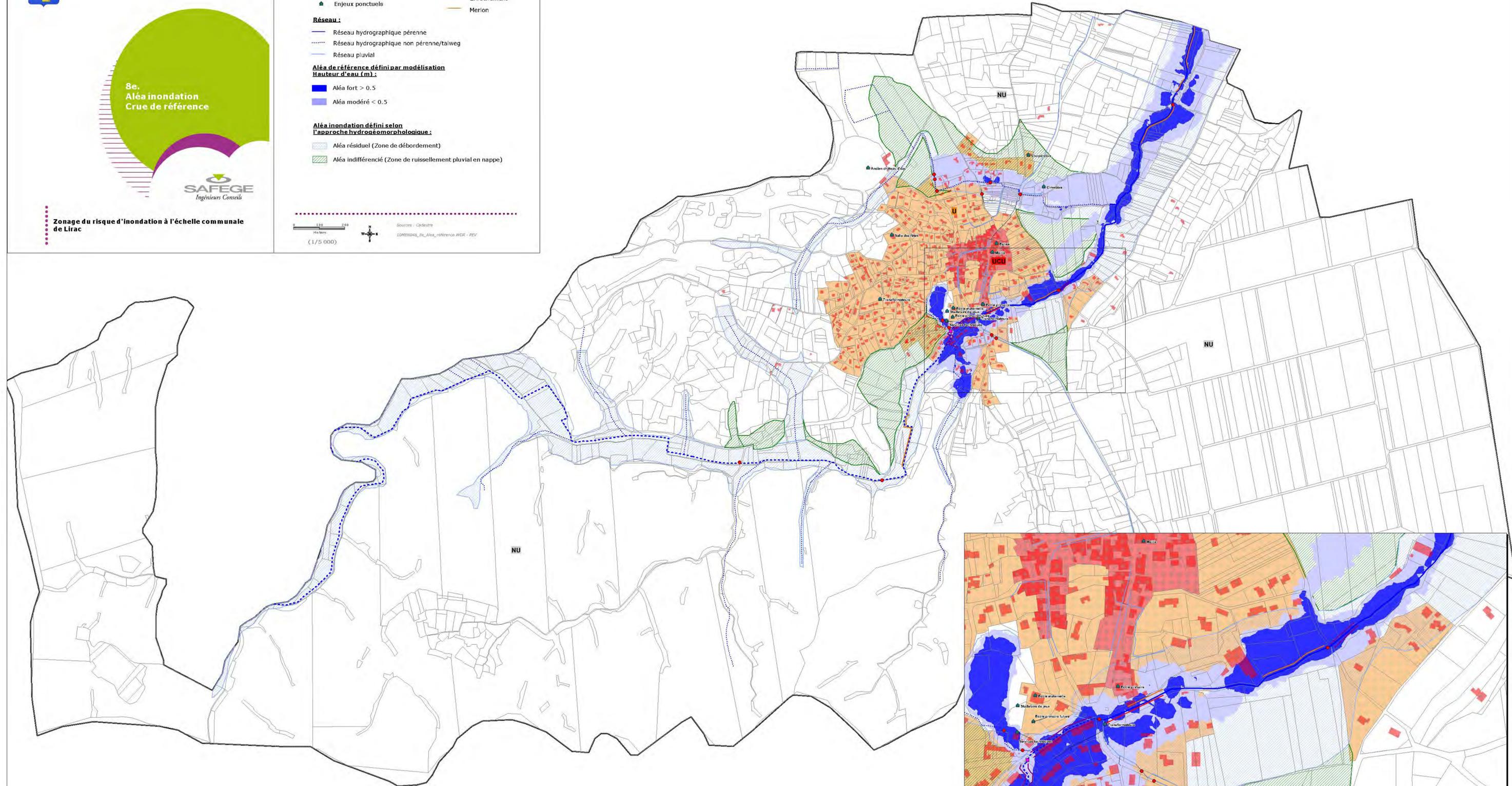
Aléa inondation défini selon l'approche hydrogéomorphologique :

- Aléa résiduel (Zone de débordement)
- Aléa indifférencié (Zone de ruissellement pluvial en nappe)



Sources : Cadastre
IOMENDAL_08_Aléa_référence_WCR - FEY

(1/5 000)



Mètres