

ETUDE D'AMENAGEMENT DE L'ENTREE SUD DE CAHORS Etudes hydrologique et hydraulique



Septembre 2011

SOMMAIRE

Chapitre I : Diagnostic hydraulique

1 - CONTEXTE	3
2 - ANALYSE HYDROLOGIQUE	5
2.1 - Le bassin versant du Bartassec	5
2.1.1 - Généralités	5
2.1.2 - Géologie	6
2.1.3 - Hydrogéologie : influence du karst sur les écoulements de surface	8
2.2 - Historique des crues	10
2.3 - Analyse hydrologique des crues du Bartassec	11
2.3.1 - Méthodologie	11
2.3.2 - Données disponibles	11
2.3.3 - Données générales	13
2.3.4 - Détermination du débit de la crue décennale	13
2.3.5 - Détermination du débit des crues de période de retour supérieure	16
2.3.6 - Les crues du Bartassec et affluents	17
3 - ANALYSE HYDRAULIQUE	18
3.1 - Reconnaissances de terrain	18
3.2 - Retour d'expérience de la crue du 10 juin 2010	23
3.3 - Diagnostic du tronçon aval	24
3.3.1 - Modèle hydraulique	24
3.3.2 - Détermination des capacités limitantes	24
3.3.3 - Points noirs hydrauliques	25
3.3.4 - Cartographie de la zone inondable en crue centennale	34
3.4 - Zones d'expansion de crues	37

Chapitre II : Perspectives d'aménagement

1 - DEFINITION DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT	43
1.1 - Problématique	43
1.2 - Scénario 1 : homogénéisation de la capacité du Bartassec à 20-25 m³/s	44
1.2.1 - Présentation du scénario et localisation des tronçons	44
1.2.2 - Descriptif des travaux envisagés	44
1.3 - Scénario 2 : résolution des points noirs hydrauliques	47

1.3.1 - Présentation du scénario et localisation des tronçons.....	47
1.3.2 - Descriptif des travaux envisagés	47
1.4 - Scénario 3 : création d'un canal de décharge sous avenues	50
1.4.1 - Présentation du scénario et localisation.....	50
1.4.2 - Descriptif des travaux envisagés	50
1.5 - Scénario 4 : projet de refonte de l'espace – Atelier J.-P. Clarac.....	52
1.5.1 - Présentation du scénario et localisation.....	52
1.5.2 - Descriptif des travaux envisagés	52
 2 - JUSTIFICATION HYDRAULIQUE DES SCENARIOS.....	 55
2.1 - Rappel hydrologique.....	55
2.2 - Dimensionnement hydraulique des scénarios	55
2.2.1 - Méthode.....	55
2.2.2 - Scénarios 1 et 2.....	55
2.2.3 - Scénario 3.....	70
2.2.4 - Scénario 4.....	71
 3 - SYNTHESE : ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARIOS	 72

Chapitre III : Cartographie des zones inondables

1 - CONTEXTE	79
 2 - DONNEES DISPONIBLES	 79
2.1 - Repères de crue	79
2.2 - Topographie	79
2.3 - Reconnaissances et analyse de terrain	79
 3 - CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION EN L'ETAT ACTUEL.....	 80
3.1 - Principes généraux	80
3.2 - Etablissement de la carte des aléas « hauteurs et vitesses ».....	80
 4 - CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION EN L'ETAT PROJET (SCENARIO 4)	 81

ANNEXES

Chapitre I : Diagnostic hydraulique

1 - CONTEXTE

Le Bartassec, affluent rive gauche du Lot, en aval du pont Louis Philippe, est l'exutoire d'un complexe de plusieurs ruisseaux dont le Bartassec lui-même (longeant la route de Montcuq), le Quercy et le Lacoste (encadrant l'ancienne Route Nationale 20 renommée en RD820). Le bassin versant total représente une superficie de 55 km². Tous ces cours d'eau prennent leur source dans les Causses au Sud de Cahors, zones fortement karstiques et géologiquement perturbées. Le caractère «*d'Oued*» (écoulement épisodique et brutal) des ruisseaux en est certainement une conséquence.

La partie amont du bassin versant de ce complexe hydraulique ne pose a priori aucun problème du fait de la faible occupation de l'espace de cette zone. Par contre, les 3 derniers kilomètres, en aval du carrefour giratoire de la route d'Agen, constituent le point noir du bassin en ce qui concerne les risques d'inondations d'une part, et les écoulements des crues d'autre part.



Ainsi, à l'aval du viaduc SNCF, une bande légèrement plus large que les vallées amont, d'environ 3 km de long jusqu'au Lot, dans laquelle s'écoule le Bartassec avant la confluence au Lot est occupée par la zone commerciale du Sud de Cahors bâtie en lit majeur du cours d'eau.

Ainsi à un contexte géomorphologique propice aux crues rapides dotées de vitesses d'écoulement assez fortes, vallée karstique peu large, viennent s'ajouter des aménagements contraignant l'écoulement sur tout le tronçon aval : bâtiments placés au milieu du chenal d'écoulement, souterrains de capacités limitées,... Cette situation a provoqué, récemment, 2 épisodes d'inondation entraînant de nombreux dégâts : crue du 10 janvier 1996 et crue du 10 juin 2010. Cette zone commerciale fait l'objet depuis plusieurs années d'études visant à connaître ce contexte hydraulique difficile et à améliorer son aménagement tout en l'intégrant.

Les études réalisées par le passé en témoignent :

- [1] Etudes hydrologique, géomorphologique et hydraulique du bassin Bartassec-Quercy-Lacoste à Cahors – Mairie de Cahors – CACG & Géodes, Janvier 1996
- [2] Aménagement du Bartassec à Cahors – Mairie de Cahors – CACG, Octobre 1996
- [3] Etude diagnostic de la crue du 10 janvier 1996 du Bartassec à Cahors – Mairie de Cahors – CACG & Géodes, Juin 1998
- [4] APS de la DDE 46 – 1998
- [5] Etude « Terre d'histoire » – 2004

La crue du 10 juin 2010 a occasionné de gros dégâts en partie amont de la zone commerciale (FORD, ATRIUM, PEUGEOT,...) attestant une nouvelle fois de la nécessité de concilier hydraulique et aménagements dans ce secteur.



Cette note fait le point sur l'hydrologie du bassin versant du Bartassec-Quercy-Lacoste puis l'analyse hydraulique permet d'identifier l'ensemble des points noirs et de dresser la cartographie des zones inondables par la crue centennale. Au passage, le retour d'expérience de la dernière crue (juin 2010) est établi.

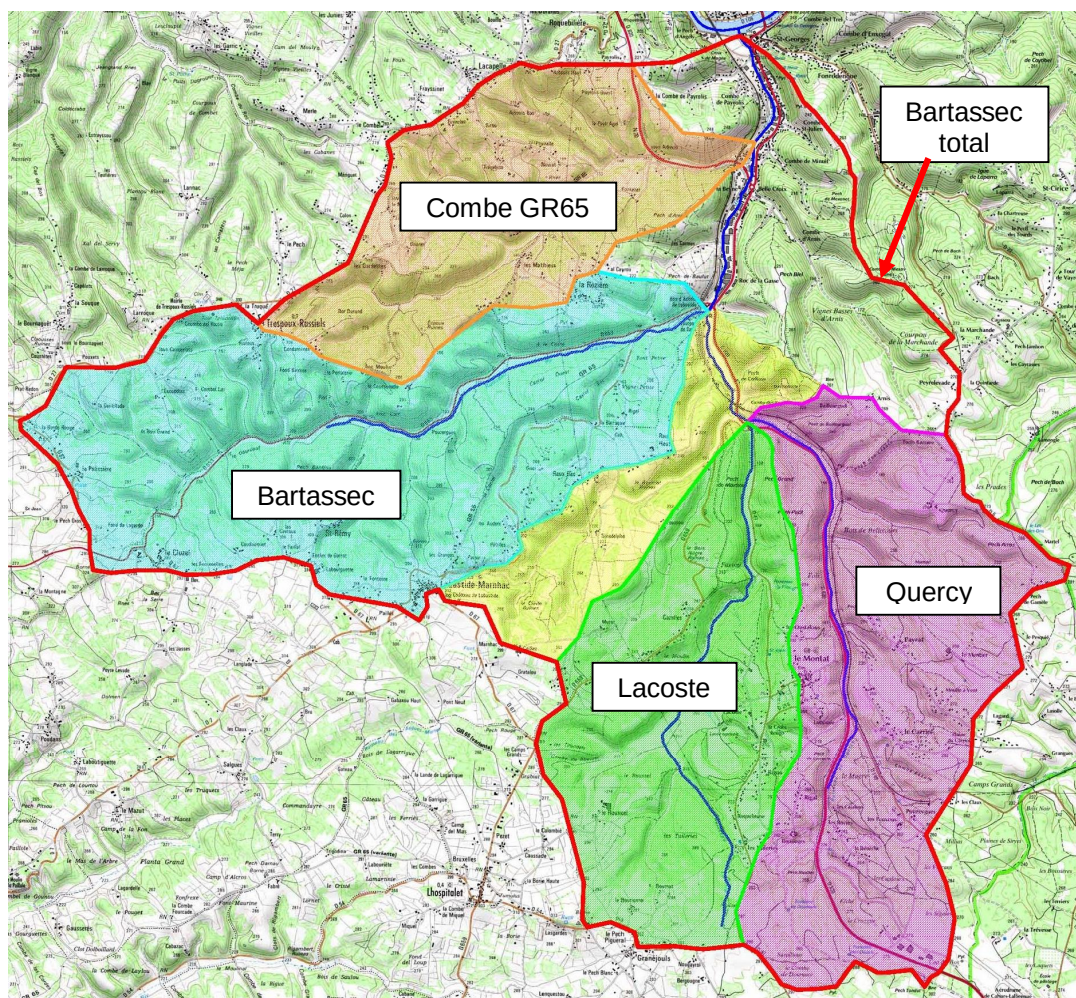
2 - ANALYSE HYDROLOGIQUE

2.1 - Le bassin versant du Bartassec

2.1.1 - Généralités

Le Bartassec, affluent rive gauche du Lot, en aval du pont Louis Philippe, est l'exutoire d'un complexe de plusieurs ruisseaux dont le Bartassec lui-même (longeant la route de Montcuq), le Quercy et le Lacoste (encadrant la Route Nationale 20). Le bassin versant total représente une superficie de 55 km². Tous ces cours d'eau prennent leur source dans les Causses au Sud de Cahors, zones fortement karstiques et géologiquement perturbées. Le caractère «*d'Oued*» (écoulement épisodique et brutal) des ruisseaux en est certainement une conséquence. La figure ci-dessous donne le découpage en sous-bassins versants de chaque élément de l'hydrographie du bassin du Bartassec.

Bassin élémentaire	Superficie	Longueur	Pente moyenne
Bartassec total	55 km ²	15 km	1.4 %
Quercy	12 km ²	6.8 km	2.2 %
Lacoste	9.6 km ²	11 km	1.6 %
Quercy+Lacoste	25 km ²	12 km	1.6 %
Combe du GR65	8 km ²	5.8 km	3.4 %
Bartassec	15 km ²	7.3 km	2.5 %



2.1.2 - Géologie

Les affleurements jurassiques constituent les parties médiane et inférieure du bassin. Vers l'amont, le Jurassique disparaît sous la couverture tertiaire.

▪ Les terrains jurassiques

Après l'orogénèse hercynienne et l'érosion de cette chaîne de montagne, plusieurs transgressions marines se succèdent depuis le Lias inférieur jusqu'au Kimmeridgien. Le Kimmeridgien inférieur (J7 et J7 b sur l'extrait de la carte géologique ci-après) débute par une assise bréchique (formation de Cras) et se poursuit par des marno-calcaires. Le Kimmeridgien supérieur (J8) se décompose en deux séquences principales.

▪ Les terrains tertiaires

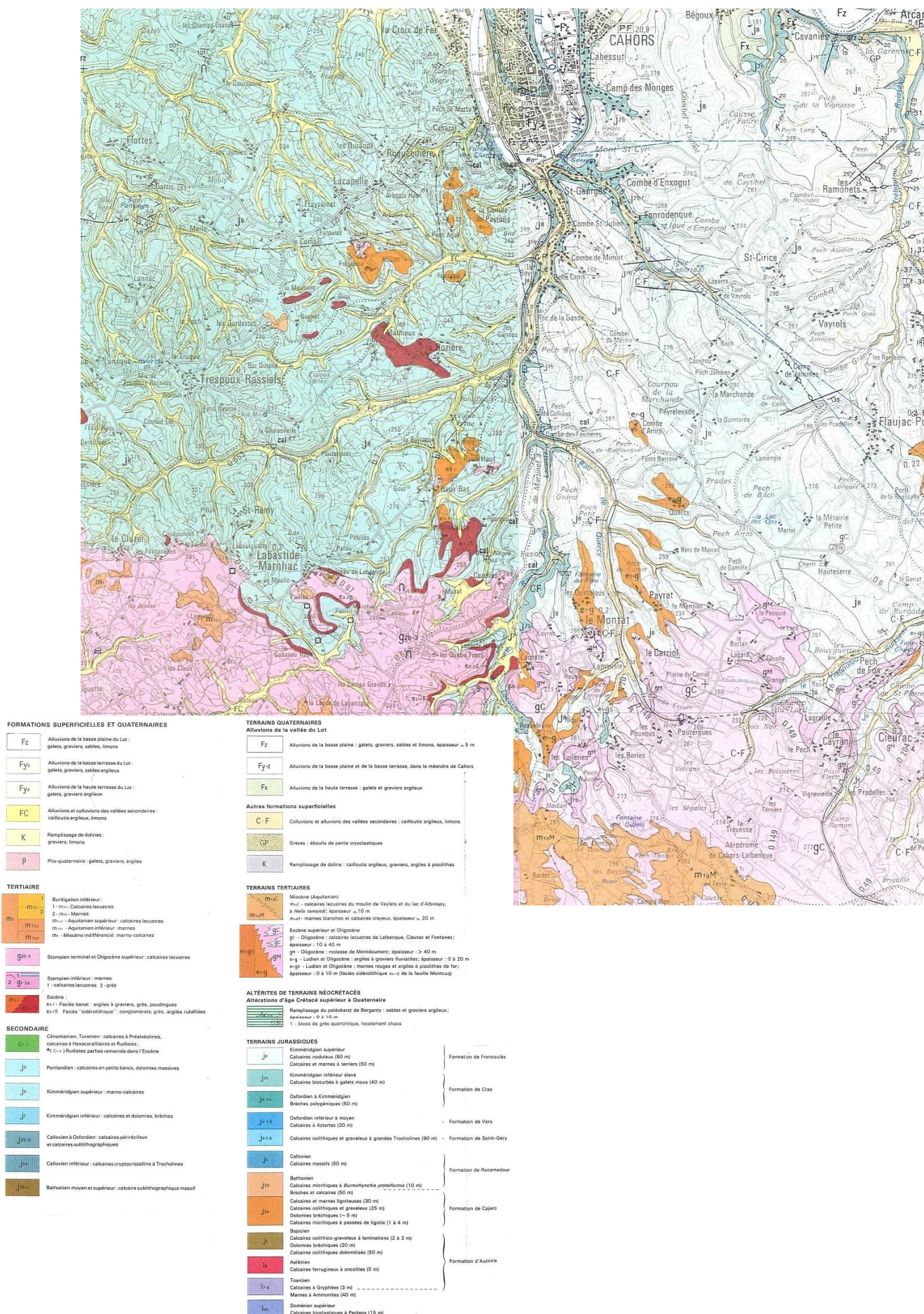
Durant tout le Tertiaire, la plus grande partie du Quercy est soumise à l'érosion continentale. Les processus pédogénétiques façonnent le faciès sidérolithique d'âge éocène (e3-7S et e7-gS) caractérisant un paléo-environnement climatique tropical sec. La combinaison des actions mécaniques et géochimiques déterminent la création d'une péné-plaine, la surface paléogène. Cette surface d'érosion est identifiable sur la région d'étude et se situe vers 200 m d'altitude. L'affleurement sidérolithique du hameau de la Rozière en est un témoin relictuel.

Les terrains oligocènes et oligo-miocènes (g 1-2a et g2b-3, gM et gC, m1 et m1aM), respectivement, correspondent à des dépôts de bassin continental dans une paléogéographie de piémont relié, tectoniquement, à la surrection des Pyrénées. Les molasses (g1-2a et gM) montrent en effet une affinité pyrénéenne. Dans un environnement géomorphologique de cours d'eau largement étalés et divagants, se sont constitués des lacs de bas de piémont. Sur la région étudiée, le calcaire de Cieurac (gc et g2b-3) est associé à l'un de ces lacs. D'une puissance de 50 m environ, il s'appuie sur le calcaire kimmeridgien, les dépôts sidérolithiques pouvant faire l'interface entre ces deux formations, comme on peut observer au niveau du Montat de part et d'autre de la vallée du Quercy.

Les calcaires lacustres de Cieurac, oligocènes, sont surmontés par des calcaires marneux blancs attribués à l'Oligocène supérieur (Chattien), épais de 15 à 20 m. Ces calcaires lacustres affleurent notamment sur l'aérodrome de Cahors-Lalbenque. Ce niveau oligocène supérieur est enfin surmonté par une ultime couche de marnes blanches et de calcaires attribués à l'Aquitainien (Miocène inférieur, m1aM et m1). Cette formation affleure à l'amont du bassin versant.

▪ Tectonique

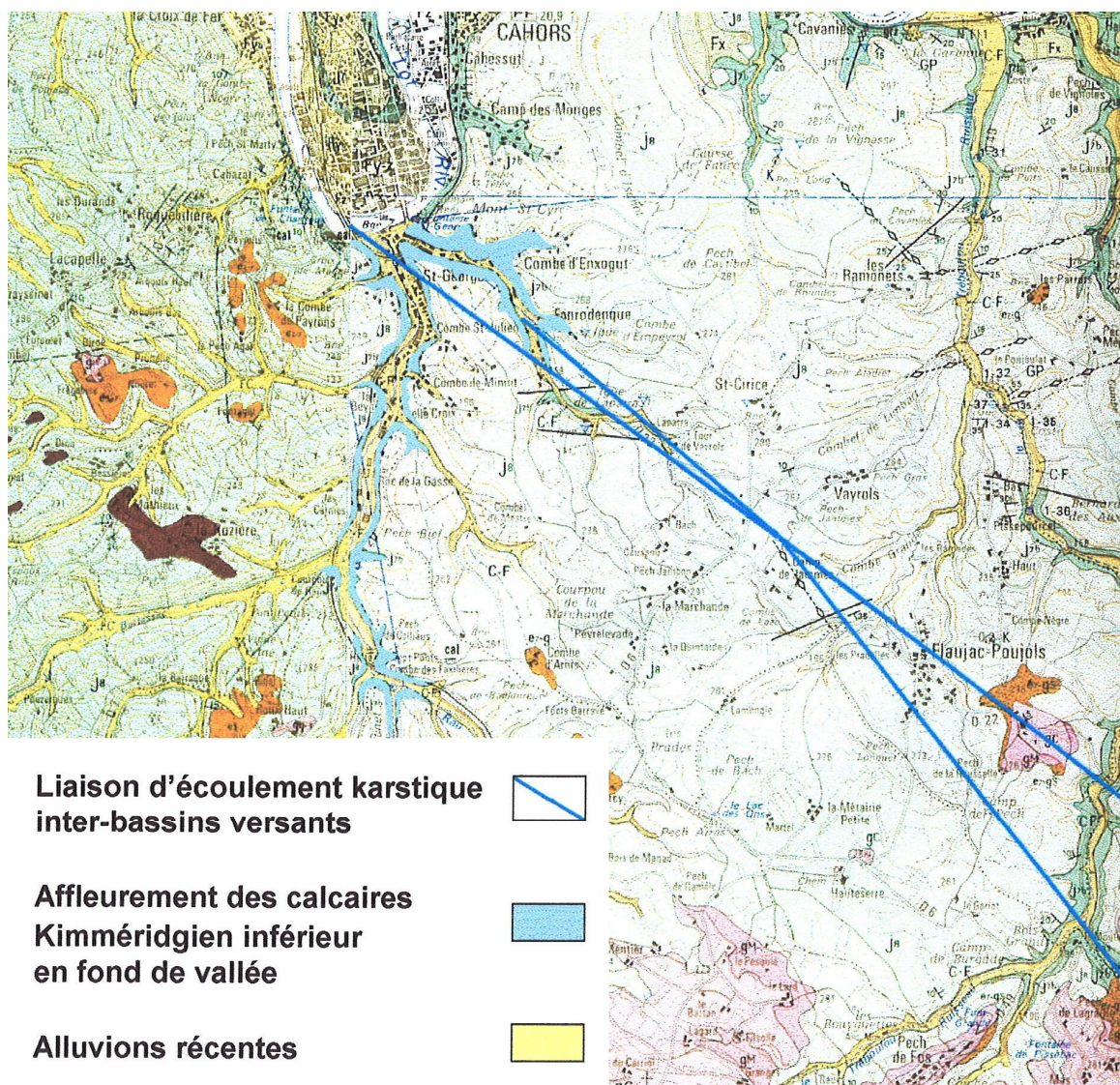
Le paysage actuel résulte, pour l'essentiel, des déformations débutant à la fin du Pliocène (- 3,5 millions d'années), l'ensemble du Quercy se soulevant d'environ 200 m. Cette surrection a favorisé le dégagement des terrains jurassiques par érosion de la couverture sédimentaire tertiaire, puis l'encaissement des cours d'eau tel que nous l'observons aujourd'hui.



2.1.3 - Hydrogéologie : influence du karst sur les écoulements de surface

Les terrains du Jurassique moyen-supérieur constituent dans le Lot, un ensemble carbonaté d'une puissance d'environ 500 m, siège de circulations karstiques importantes. Les lits marneux du Bathonien viennent parfois ralentir la descente de l'eau mais pour l'ensemble de la formation les niveaux marneux sont insuffisants pour provoquer un cloisonnement efficace. Dans le secteur d'étude, les calcaires et marnes du Kimméridgien supérieur, marqué S sur la carte géologique, se comportent comme un semi-perméable. L'aquifère jurassique devient dès lors captif, mais les discontinuités tectoniques favorisent les émergences : ainsi la Fontaine des Chartreux, de type vauclusien, dont le débit d'étiage est supérieur à $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (Tarisse, Thèse Univ. de Toulouse, 1970).

Les colorations réalisées mettent en évidence l'existence de circulations karstiques exogènes au bassin versant de Bartassec-Quercy-Lacoste. On note ainsi (ligne bleue sur la carte géologique planche 3), que des écoulements karstiques recoupent la partie aval du bassin versant, provenant de l'amont du bassin du Tréboulou et du bassin du ruisseau de Valses. Dans le cas d'une forte charge hydraulique au sein du karst, des émergences se produisent au travers des calcaires du Kimméridgien inférieur qui constituent le fond de vallée de la zone d'étude. Ces terrains sont recouverts par les alluvions récentes, dont l'épaisseur est de 1 à 1.5 m ; les remontées karstiques imbibent cette couverture alluviale avant de se diffuser en surface.



En conséquence, une crue sur le bassin versant est susceptible d'être grossie vers l'aval par ces remontées karstiques sans qu'il soit possible d'estimer l'importance de ces apports. Les témoignages des riverains ayant vécu les crues évoquées précédemment confirment bien ce mode d'alimentation par remontées karstiques et soulignent son importance (Mr et Mme BLANC).

En l'absence de mesures hydrométriques des écoulements du Bartassec, on est obligé de considérer que les débits caractéristiques, et notamment les débits de fréquence rare (1/50 à 1/100), correspondent aux apports ruisselés sur le bassin versant topographique calculés par analogie avec des bassins versants proches et présentant des caractéristiques topographiques et géologiques comparables, accrus par les remontées karstiques via le Kimméridgien inférieur.

D'un autre côté, les hypothèses utilisant le karst comme volume de stockage des crues sont difficiles à vérifier. Une analyse bibliographique montre qu'il existe plusieurs risques liés à cette utilisation :

- risque de mise en pression des réseaux souterrains avec possibilité de résurgences incontrôlées
- risque de pollution des eaux potabilisables
- risque d'aggravation des crues par résurgence des eaux souterraines (siphonnage)

Dans tous les cas, il faudrait disposer d'un site souterrain « vide » qu'il faut mettre en dépression afin de le remplir car la seule mise en charge statique sur un « trou » d'infiltration demanderait des lames d'eau importante sur des surfaces aussi importantes pour atteindre des débits de l'ordre de grandeur des débits de surface (par ex, une charge de 10 cm sur un orifice de 1 m² accepte un débit de 800 l/s, le débit de la crue de janvier 1996 du Bartassec dépassait 50 m³/s).

2.2 - Historique des crues

Cette approche est indispensable pour connaître indirectement le régime des crues du fait de l'absence de station hydrométrique et de l'influence karstique qui rend problématique l'analyse hydrologique.

Nous avons donc reconstitué un historique sommaire des crues du complexe Bartassec. Les enquêtes menées auprès des personnes âgées montrent l'existence de 6 crues inondantes, ce à des degrés divers, depuis une soixantaine d'années :

- octobre 1937
- 20 juin 1955
- Noël 1959
- 4 octobre 1961.
- 10 janvier 1996
- 10 juin 2010

Sur les 4 premières, il n'existe pas de repères de crues qui auraient permis une estimation des débits de crue. Seuls des témoignages recueillis lors de l'enquête de terrain permettent de caractériser 2 de ces crues :

- La crue de juin 1955 n'a inondé que la basse vallée du Lacoste.
- La crue de 1961 paraît être la plus importante de la série 1955-1961. La vallée du Bartassec fut largement inondée ce qui provoqua des pertes agricoles. Un agriculteur évoque ainsi la perte d'un champ de betteraves et la forte érosion des terres arables. Dans la basse vallée, la hauteur d'eau atteignait environ 0,50 m au niveau de la maison de M et Mme BLANC, située en rive gauche du Bartassec, 100 m en aval du magasin But. A ce niveau, on peut donc estimer que le fond de vallée était largement inondé.

La crue de janvier 1996, la plus importante à ce jour, a pu être parfaitement caractérisée par nos soins puisque nous étions présents quelques heures après la pointe de crue. Cette crue dont le débit maximal a été estimé à 60 m³/s en amont et 70 m³/s en aval. On se reportera au rapport de diagnostic cité en préambule. Cette crue a inondé tout l'encaissant géomorphologique du Bartassec et des affluents en faisant d'énormes dégâts sur la partie urbaine en aval du giratoire du Roc de l'Agasse.

La crue de juin 2010, dernière en date, est décrite dans le §3.2 ci-après et en annexe. Le débit estimé de cette crue est de l'ordre de 30 m³/s. Les dégâts les plus importants sont à signaler sur la partie amont du secteur urbain entre les garages Ford et Mercedes, pour la plupart dus aux embâcles sous le pont amont du giratoire du Roc de l'Agasse.

On conclura donc que l'information historique confirme le caractère inondable de la zone d'étude. Ceci doit être rapproché de la cartographie géomorphologique (étude SOMIVAL 1995 et CIZI DIREN) qui considère que le lit majeur s'étend sur la totalité de la plaine alluviale.

2.3 - Analyse hydrologique des crues du Bartassec

2.3.1 - Méthodologie

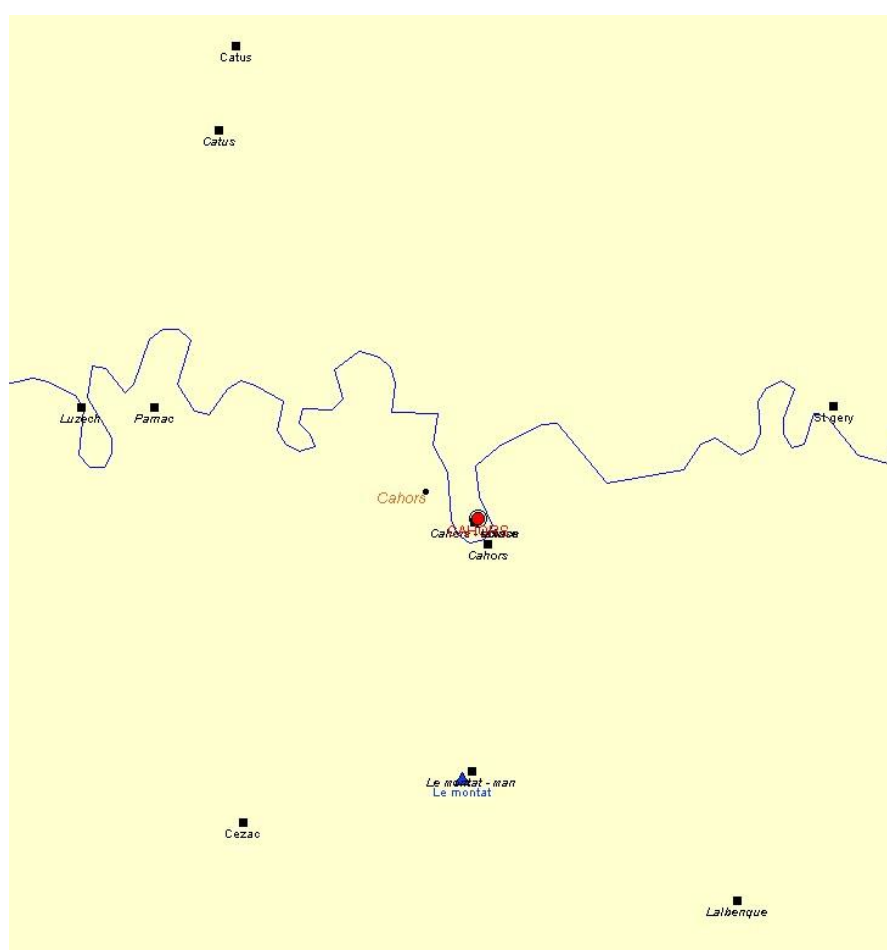
Dans un premier temps, nous allons, à partir de diverses approches, déterminer le débit de pointe de la crue décennale. Dans un deuxième temps, l'application de la méthode du GRADEX nous permettra de définir les débits de crue de période de retour supérieure.

2.3.2 - Données disponibles

2.3.2.1 - Pluviométrie

Plusieurs postes pluviométriques sont ou ont été installés autour de la zone d'étude. On citera

- 46042001 CAHORS
- 46064001 CATUS
- 46069001 CEZAC
- 46148001 LALBENQUE
- 46182001 LUZECH
- 46197002 LE MONTAT
- 46214001 PARNAC
- 46268001 ST GERY



Cahors étant le mieux placé, nous donnons, en annexe, les statistiques des cumuls journaliers dont nous reportons les cumuls décennaux et centennaux pour l'estimation du GRADEX des pluies ci-dessous :

- Cumul journalier de pluies de retour 10 ans = 60.9 mm
- Cumul journalier de pluies de retour 100 ans = 104.6 mm
- GRADEX des pluies = 18.6

2.3.2.2 - Hydrométrie

Les seules stations hydrométriques proches de la zone d'étude sont celles de :

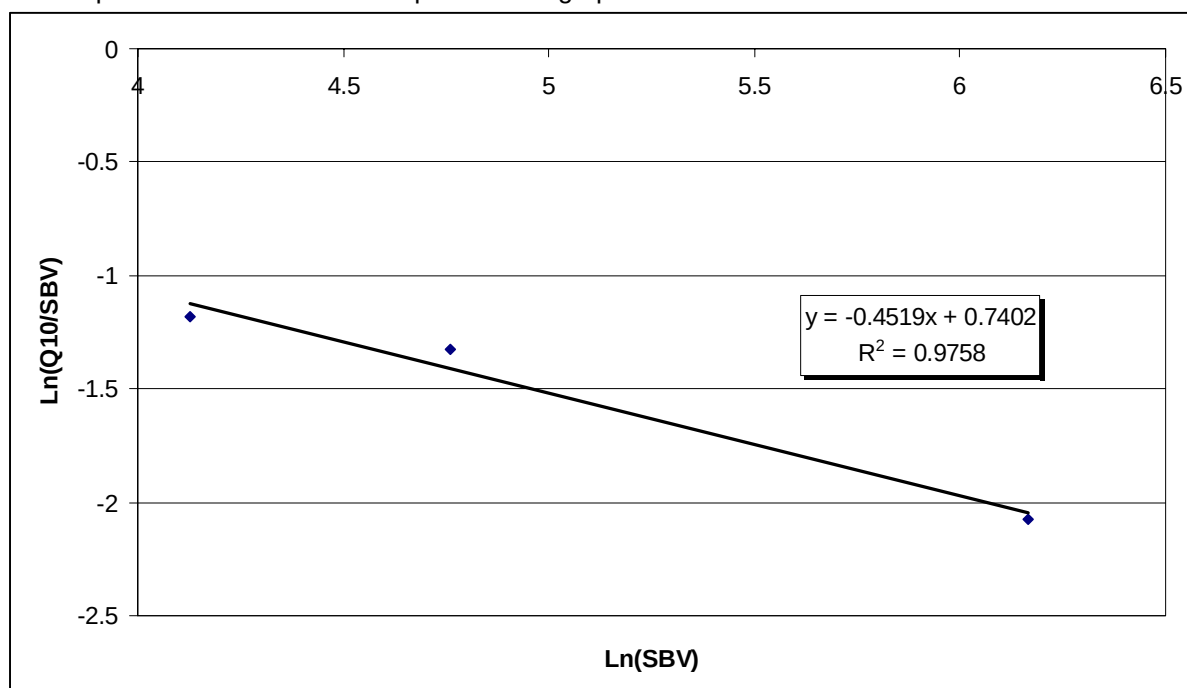
- Montcuq sur la Petite Barguelonne
- Fourquet sur la Barguelonne
- Labastide du Vert sur le Vert

Les fiches de synthèse extraites de la banque HYDRO (banque hydrométrique nationale) sont données en annexe. On en extrait les crues caractéristiques suivantes :

Station	Surface BV	Q10	Q50
Montcuq	62 km ²	19 m ³ /s	27 m ³ /s
Fourquet	477 km ²	60 m ³ /s	82 m ³ /s
Labastide	117 km ²	31 m ³ /s	42 m ³ /s

Les données mesurées et analysées de ces stations seront utilisées pour extrapoler les débits de crue aux points de calcul du bassin du Bartassec, pour valider et caler les coefficients des autres méthodes (voir 3.1.3).

Une autre méthode basée sur la décroissance du débit spécifique en fonction de la superficie du bassin versant est utilisée ci-dessous avec le tracé en log-log du débit décennal de crue en fonction de la superficie du bassin versant qui donne le graphe ci-dessous :



d'où on peut extraire la relation $Q_{10} = 2.1 S_{BV}^{0.55}$

donnant le débit de crue décennal en fonction de la superficie du bassin versant.

2.3.3 - Données générales

Les principales données nécessaires aux méthodes probabilistes d'estimation des débits de crue sont :

Pluie moyenne annuelle	790 mm
Pluie 24 h décennale	61 mm
Température moyenne annuelle	14 °C
Paramètre de Montana (T = 10 ans)	0.714

	Bartassec	Quercy	Lacoste	Combe du GR65
Longueur (*)	7.3 km	6.8 km	11 km	5.8 km
Dénivelé	185 m	150 m	180 m	195 m
Pente	0.025 m/m	0.022 m/m	0.016 m/m	0.034 m/m
Superficie du BV	15 km ²	12 km ²	9.6 km ²	8 km ²

	Bartassec total	Quercy+ Lacoste
Longueur (*)	15 km	12 km
Dénivelé	215 m	190 m
Pente	0.014 m/m	0.016 m/m
Superficie du BV	55 km ²	25 km ²

(*)Chemin hydraulique le plus long

2.3.4 - Détermination du débit de la crue décennale

La détermination du débit de crue décennal, en l'absence de station hydrométrique sur le bassin versant du Bartassec, est basée sur la comparaison de diverses approches classiques (corrélation entre stations voisines, régressions, ...). Nous en abordons quelques unes ci-après pour tous les points de calculs qui sont :

- Le Bartassec en amont du giratoire du Roc de l'Agasse
- Le Quercy au viaduc SNCF sud
- Le Lacoste au viaduc SNCF sud
- La Combe du GR65 au viaduc SNCF ouest
- Le Quercy-Lacoste en amont du giratoire du Roc de l'Agasse
- Le Bartassec à la confluence au Lot

Dont les caractéristiques ont été données ci-dessus.

2.3.4.1 - Utilisation des mesures à Montcuq sur la Petite Barguelonne

La relation de Meyer ($Q = \alpha S_{BV}^\beta$) appliquée par comparaison à une station voisine sur le même cours d'eau permet de déterminer les débits pour une même période de retour par la relation :

$$Q/Q_0 = (S_{BV}/S_{BV0})^\beta$$

Où l'indice 0 correspond à la station de référence, en l'occurrence, La Petite Barguelonne à Montcuq ($Q_0 = 19 \text{ m}^3/\text{s}$ pour $S_{BV} = 62 \text{ km}^2$).

2.3.4.2 - Définition d'une courbe « débit spécifique-surface du BV »

La relation

$$Q_{10} = 2.0963 S_{BV}^{0.5481}$$

définie précédemment est simplement appliquée à l'ensemble des points de calculs.

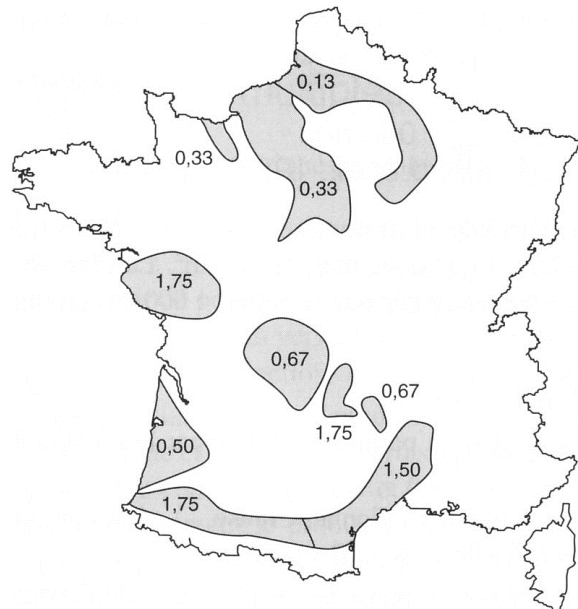
2.3.4.3 - Formule CRUPEDIX

Cette méthode a été établie en 1980 par le Ministère de l'Agriculture Français. L'étude a été menée à partir de 630 bassins versants pour lesquels a pu être évalué le débit décennal instantané. Ces différentes valeurs de débits ont été mises en régression avec les principaux facteurs pouvant jouer un rôle. Parmi les plus significatifs, ont été retenus :

- la surface du bassin S en km^2
- la pluie journalière décennale P_{10} en mm/j
- un coefficient régional R donné par la carte ci-contre

Le débit décennal de pointe de crue Q_{10} en m^3/s est donné par la relation :

$$Q_{10} = R S^{0,8} (P_{10}/80)^2$$



2.3.4.4 - Formule SOCOSE

Cette méthode est le résultat d'une synthèse menée à partir de l'observation de 5 000 crues sur 194 bassins versants de 2 à 200 km^2 . Elle utilise un modèle simple de transformation de la pluie en débit.

Elle s'intéresse à deux variables pour décrire la crue :

- le débit instantané maximal annuel décennal,
- la durée caractéristique de crue D du bassin versant.

Les données nécessaires sont la superficie S du bassin (km²), la longueur du chemin hydraulique le plus long (km), la pluie journalière maximale annuelle décennale (mm) et la pluie moyenne annuelle (mm).

Soit Q_{10} , le débit instantané maximal annuel décennal (les autres variables sont données par la méthode)

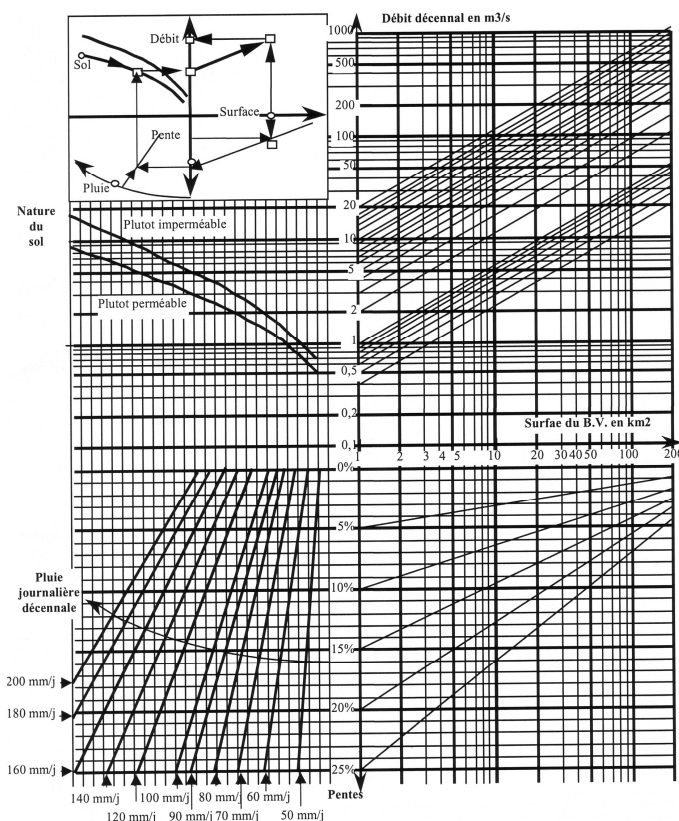
$$Q_{10} = [kS/(1.25D)^b] [r^2/(15-12r)]$$

Où k, Ds, r sont aussi définies par des relations faisant intervenir les caractéristiques du bassin versant intercepté. L'intervalle de confiance à 70% est $[Q/2, 2Q]$

2.3.4.5 - Abaque SOGREAH

En 1968, la SOGREAH a procédé à une synthèse des crues sur des bassins versants de 1 à 100 km². 105 stations hydrométriques ont été utilisées pour mettre en évidence les relations entre le débit de pointe de crue décennale Q_d en m³/s, la pente du thalweg principal I en %, la surface S du bassin en km ; la pluie journalière décennale P10 en mm/j et une alternative de perméabilité des terrains.

L'abaque ci-dessous provient d'une publication du Ministère de l'Agriculture et permet, à partir de ces données, d'évaluer le débit décennal Q_d . L'intervalle de confiance à 85 % sur cette estimation est à peu près : $1,5 Q_d$; $1,5 Q_d$.



2.3.4.6 - Choix de la valeur du débit de la crue décennale

Les calculs avec les diverses méthodes présentées sont faits sur chaque point de calcul et donnent le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : estimation du débit de pointe décennal

	Surface du bassin versant intercepté	Débit de pointe décennal m ³ /s				
		MEYER	Relation locale	CRUPEDIX	SOCOSE	SOGREAH
Bartassec	15 km ²	7	9.2	7.6	5	4.5
Quercy	12 km ²	6	8.2	6.4	4.4	5.5
Lacoste	9.6 km ²	5.2	7.2	5.3	4.7	5.5
Combe du GR65	8 km ²	4.5	6.6	4.6	3.4	4
Quercy-Lacoste	25 km ²	10	12	11	7.6	9.5
Bartassec total	55 km ²	18	19	22	12	19

Ces approches donnent des valeurs différentes tout en dégageant une tendance. Le choix se porte sur la moyenne arithmétique en privilégiant l'approche locale, soit les valeurs retenues.

Tableau 2 : Débit de pointe décennal

	Surface du bassin versant intercepté	Débit de pointe décennal m ³ /s	Débit spécifique de pointe décennal m ³ /s/km ²
Bartassec	15 km ²	8	0.53
Quercy	12 km ²	7.5	0.63
Lacoste	9.6 km ²	6	0.63
Combe du GR65	8 km ²	5	0.63
Quercy-Lacoste	25 km ²	11	0.44
Bartassec total	55 km ²	19	0.35

2.3.5 - Détermination du débit des crues de période de retour supérieure

En l'absence de données mesurées, nous appliquerons ici un modèle pluie-débit, la méthode du GRADEX, qui s'appuie sur les résultats précédents et sur les pluies mesurées à une station proche, celle de Cahors, en l'occurrence.

2.3.5.1 - Présentation de la méthode du GRADEX

La méthode du Gradex est une approche hydropluviométrique probabiliste des débits de crue extrêmes, reposant sur l'hypothèse qu'au-delà d'une certaine hauteur pluviométrique, généralement voisine de la pluie décennale, la saturation des sols fait que tout accroissement de précipitation se traduit par un accroissement équivalent au volume ruisselé. En d'autres termes, cette méthode conduit à supposer que, pour les crues dont la période de retour est supérieure à une valeur pivot (généralement prise égale à 10 ans), la capacité d'absorption maximale du bassin versant est atteinte et que tout accroissement de la qualité de pluie tombée se traduit par un accroissement égal des débits de crue. Le gradex est la pente de la droite d'ajustement des pluies de référence sur une loi de Gumbel. La droite d'ajustement des débits moyens pendant la durée de la pluie suit donc la même pente, au-dessus du débit pivot, que celle des pluies. Les difficultés résident dans la détermination du

débit moyen décennal (point pivot) et du coefficient de pointe. La durée de la pluie entre aussi en compte dans le calcul. Généralement, ne sont disponibles que les pluies de 24 heures.

2.3.5.2 - Application de la méthode du GRADEX

Ici, nous utilisons les pluies de 24 h à Cahors à partir desquelles les données disponibles permettent de calculer un GRADEX moyen de 18.6 mm . Avec cette valeur à laquelle nous appliquons le coefficient de Weiss (1.14) pour tenir compte du centrage des pluies journalières, nous pouvons calculer les débits moyens journaliers puis leur appliquer le coefficient de pointe.

Cette dernière variable (Rapport du débit de pointe au débit moyen, ici journalier) peut-être appréhendé par plusieurs méthodes :

- Utilisation de la méthode SOCOSE qui donne :

$$C_p = 1 + \exp(2 - 0.34 \cdot \ln(S_{BV}) - 1.42 \cdot \text{racine}(Pa/P10/Ta))$$
 avec Pa et Ta Cumul annuel de pluies et température annuelle moyenne
- $(Q_{sp}+18)/(Q_{sp}+6)$, Q_{sp} débit spécifique décennal
- $(24/Tc)^b$, avec TC temps de concentration du bassin et b paramètre de Montana

mais aussi par l'analyse de la crue de janvier 1996 où nous avons pu établir l'hydrogramme de la crue, et un coefficient de pointe de 2.5 sur 24 h.

L'analyse des caractéristiques et des résultats comparés avec la crue de 1996 aux 6 points de calcul donnent les valeurs suivantes :

- Bartassec au Lot : $C_p = 2.5$
- Quercy+Lacoste : $C_p = 2.8$
- Bartassec, Quercy, Lacoste et Combe : $C_p = 3$ (bassins pentus et « pelées »)

2.3.6 - Les crues du Bartassec et affluents

En conclusion, les débits et volumes des crues du Bartassec et des 4 affluents principaux sont donnés sur le tableau suivant :

	Bartassec	Lacoste	Quercy	Combe GR65
Surface du BV	15 km ²	9.6 km ²	12 km ²	8 km ²
Débit de pointe 10 ans	8 m ³ /s	6 m ³ /s	7.5 m ³ /s	5 m ³ /s
Débit de pointe 100 ans	34 m ³ /s	23 m ³ /s	28 m ³ /s	19 m ³ /s
Débit moyen 100 ans	11 m ³ /s	7.5 m ³ /s	9 m ³ /s	6 m ³ /s
Volume Crue 100 ans	0.98 Mm ³	0.65 Mm ³	0.82 Mm ³	0.54 Mm ³

Ceux du Bartassec total et du complexe Quercy-Lacoste sont reportés sur le tableau ci-dessous :

	Quercy+Lacoste	Bartassec
SBV	25 km ²	55 km ²
Débit de pointe 10 ans	11 m ³ /s	19 m ³ /s
Débit de pointe 100 ans	51 m ³ /s	98 m ³ /s
Débit moyen 100 ans	18 m ³ /s	39 m ³ /s
Volume Crue 100 ans	1.6 Mm ³	3.4 Mm ³

3 - ANALYSE HYDRAULIQUE

3.1 - Reconnaissances de terrain

Réalisées le 1^{er} juin 2010, par temps sec, elles ont permis d'affiner le document « Catalogue des profils en travers », Annexe de [1]. La reconnaissance intégrale du secteur situé entre le Lot et l'amont du garage FORD a été ponctuée de mesures des sections du lit mineur et des ouvrages en travers du Bartassec. Ainsi, on établit un découpage en tronçons homogènes, déterminant pour le diagnostic hydraulique : 81 tronçons consécutifs ont été identifiés de longueur variant entre 1,5 m et 144,5 m. A chaque tronçon, on associe un profil type (79 profils différents).

Tous les ouvrages en travers du secteur ont également été repérés et caractérisés. (cf. Tableau suivant)

L'ensemble de ces éléments est localisé en Planche ci-après.

En 1995, la CACG a réalisé le levé topographique du profil en long du tronçon aval qui a été complété en 1996 par la DDE. On dispose, ainsi, de points de fond du lit mineur. Ces données sont interpolées pour estimer la pente de chaque tronçon identifié.

A partir de ce recueil de données et du catalogue de 1996, on dresse des fiches descriptives pour chaque tronçon. Elles sont fournies en cahier joint.

Tableau 3 – Ouvrages

OA	LIEU	TYPE	Longueur	TYPE
OA01	Rond-point de Moncuq	Cadre préfabriqué - Longueur = 12 m	12.0	P01
OA02	Rond-point de Moncuq	Dalle posée - Longueur = 12 m	12.0	P02
OA03	entrée ATRIUM	Cadre - Longueur = 20 m	20.0	P03
OA031	ATRIUM	Cadre avec pile en rive droite - Longueur = 56 m	56.0	P04 am; P05 av
OA04	Pont PEUGEOT	Dalle posée - Longueur = 3.5 m	3.5	P07
OA05	PEUGEOT	Bâtiment posé - Longueur = 32 m	32.0	P08 am; P09 av
OA06	Seguret	Bâtiment posé - Longueur = 30 m	30.0	P11
OA07	Carrefour	Bâtiment posé, hauteur section suit la pente - Longueur = 80 m	80.0	P13 am; P14 av
OA071	parking Weldom	Dalle posée, hbRD = 1.3 m => ouverte - Longueur = 51m	51.0	P15
OA08	Pont Thirriet - Leader-Price	Dalle posée, haute - Longueur = 5 m	5.0	P17
OA09	Pont Renault amont	Dalle posée - Longueur = 5 m	5.0	P19
OA10	Pont Renault aval	Dalle posée - Longueur = 4 m	4.0	P20
OA11	Carglass - giratoire de la Beyne	Cadre préfabriqué - Longueur = 10 ml	10.0	P21
OA12	N20 - giratoire de la Beyne	Cadre préfabriqué - Longueur = 23 m	23.0	P22
OA13	Euromaster	Partie couverte ajourée à H = 1 m en rive gauche - Longueur = 15 m	15.0	P23
OA14	Entrée BUT	Cadre de dimensions inférieures à section aval - Longueur = 5 ml	5.0	P24
OA15	BUT	Cadre grandes dimensions - Longueur = 62 m	62.0	P25
OA16	Pont rue Dunant	Cadre préfabriqué - longueur = 9 m	9.0	P28
OA17	Citroën	Longueur totale = 50 m; am -> av: cadre 5.2 m de large sur 12 m puis cadre 5.1 m de large sur 13 m puis ovoïde sur 10 m puis cadre 5.1 de large sur 15 m	50.0	P31
OA18	Amont Centre Auto	Dalle posée - Longueur = 5 m	5.0	P32g
OA19	Pont privé amont viaduc SNCF	Dalle posée - Longueur = 3 m	3.0	P34
OA20	Pizzas St-Georges	Souterrain rectangulaire grandes dimensions - Longueur = 30 m	30.0	P35
OA21	Passage entre N20 et rue du Bartassec	Voûte - Longueur = 5 m	5.0	P36
OA22	Pont privé rue du Bartassec	Dalle posée - Longueur = 3.5 m	3.5	P37
OA23	Pont privé rue du Bartassace	Dalle posée - Longueur = 3.5 m	3.5	P37
OA24	Pont amont confluence Bartassec / Lot	Voûte - Longueur = 4 m	4.0	P38



3.2 - Retour d'expérience de la crue du 10 juin 2010

En 1996, la CACG, présente sur les lieux lors de la crue du Bartassec du 10 janvier, a identifié des repères de crue, et analysé la genèse et le déroulement de l'inondation de l'entrée Sud de Cahors. Ces investigations ont conduit à une estimation de l'hydrogramme de la crue reconstitué sur la base de témoignages, et à la cartographie de la zone inondée.

En 2010, alors que l'étude présente remet à l'ordre du jour la problématique des crues du Bartassec, le 10 juin, suite à de fortes pluies, une inondation a lieu à Cahors. Nous avons pu nous rendre sur le terrain pour mener une enquête de crue les 14 et 15 juin, soit 4 jours après la crue. Les stigmates, encore bien présents, et les témoignages recueillis ont permis :

- de dresser 46 fiches de repères de crue identifiés,
- d'estimer le débit de pointe,
- de comprendre le déroulement de l'inondation,
- d'établir la cartographie de la zone inondée.



Une visite sur les parties amont des bassins versants du Quercy, du Lacoste et du Bartassec a mis en évidence les zones naturelles d'expansion de crue ayant subi des débordements. Des traces de dépôts de graviers à cailloux (grossiers) attestent des fortes vitesses, par conséquent tensions d'arrachement mises en jeu par ces phénomènes torrentiels.

Le document « Le Bartassec à l'entrée Sud de Cahors : Crue du 10 juin 2010 » établi pour la DREAL Midi-Pyrénées résume l'ensemble de notre analyse sur cet événement. Il est joint en Annexe.

3.3 - Diagnostic du tronçon aval

3.3.1 - Modèle hydraulique

A partir du découpage du secteur aval en tronçons homogènes et de la reconstitution du profil en long topographique du fond du lit mineur, un modèle hydraulique à surface libre a été monté sous le logiciel HEC-RAS.

On donne ci-dessous les caractéristiques topologiques du modèle :

Tableau 4 – Caractéristiques du secteur modélisé

Nombre de bief	1
Nombre de profils	154
Nombre d'ouvrages	26
Géométrie	
Longueur modélisée	2 932 m
Pente moyenne	0,09 m/m
Minimum	0,002 m/m
Maximum	0,015 m/m
Largeur moyenne des profils	5,2 m
Minimum	3,4 m
Maximum	13,9 m

Ces divers éléments font apparaître des disparités entre les profils en termes de largeur et de pente.

Le nombre important d'ouvrages traduit une partie des contraintes qui s'appliquent aux sections hydrauliques du secteur. Sur 2 932 m, 532 m sont couverts soit 18% du linéaire. En outre, l'aménagement initial de la zone réalisé il y a plusieurs dizaines d'années sans prescription par rapport au Bartassec ne suit aucune homogénéité de section tant pour les tronçons couverts qu'aériens. On a, par exemple, des variations de section allant de 5 m² environ en face amont du souterrain ATRIUM et 8 m² en face amont du souterrain CARRREFOUR jusqu'à 14 m² en face amont du souterrain BUT. Les bâtiments sont construits en lit moyen, parfois à moins d'un mètre par rapport au fond du Bartassec. Ainsi, toute la section d'écoulement hors lit mineur, nécessaire à transiter les crues est occupée par les entreprises de la zone.

3.3.2 - Détermination des capacités limitantes

Dans cette zone urbaine dense, avec l'aménagement actuel du lit moyen, aucun débordement n'est acceptable. C'est pourquoi, le modèle hydraulique 1D construit dans cette étude s'attache simplement à reproduire les écoulements en lit mineur de façon à évaluer la capacité hydraulique de chaque tronçon.

On simule successivement les débits 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50 et 60 m³/s en régime permanent en tenant compte d'une condition limite aval de niveau courant au Lot et identifie ainsi les capacités limitantes.

La carte ci-après illustre les résultats tandis que le tableau ci-dessous fait la synthèse de cette analyse.

Tableau 5 – Capacité hydraulique du chenal Bartassec avant débordement

Capacité hydraulique (Qc en m ³ /s)	Linéaire	% linéaire total	Linéaire cumulé	% cumulé
Qc<10	132.0	4.5%	132.0	4.5%
10<Qc<15	342.5	11.7%	474.5	16.2%
15<Qc<=20	600.5	20.5%	1075.0	36.7%
20<Qc<=25	158.5	5.4%	1233.5	42.1%
25<Qc<=30	219.0	7.5%	1452.5	49.5%
30<Qc<=35	284.5	9.7%	1737.0	59.2%
35<Qc<=40	342.5	11.7%	2079.5	70.9%
40<Qc<=50	228.0	7.8%	2307.5	78.7%
50<Qc<=60	339.5	11.6%	2647.0	90.3%
Qc>60	285.0	9.7%	2932.0	100.0%

Deux secteurs ont une capacité inférieure à 10 m³/s, il s'agit :

- de l'entrée du souterrain ATRIUM qui constitue un point noir hydraulique en entrée de zone commerciale, générant des débordements pour des crues assez fréquentes, s'engouffrant vers la RD820
- du tronçon entre la rue du Bartassec et l'HYPER aux chaussures à l'aval de Cahors Médical où la berge rive droite est très basse, les eaux empruntant de ce fait la rue du Bartassec

Ensuite, on voit que la moitié du linéaire de cours d'eau autour duquel est bâtie l'entrée Sud de Cahors a un chenal de capacité inférieure à 30 m³/s, ce qui correspond à un débit inférieur à celui estimé pour la crue du 10 juin 2010.

Environ 10% du linéaire présente une capacité supérieure à 60 m³/s (ce qui correspond à une crue de période de retour 30 ans).

A partir de ce diagnostic et de notre analyse hydraulique de terrain, les points noirs hydrauliques prépondérants du secteur sont identifiés.

3.3.3 - Points noirs hydrauliques

Les points noirs hydrauliques correspondent à des secteurs où :

- la capacité d'écoulement de la section est nettement en-deçà des débits de crues fréquentes,
- cette situation influence les tronçons mitoyens en générant des débordements dommageables in situ, en amont et en aval,
- le risque d'embâcle est réel accroissant considérablement les conséquences des forts débits sur les zones urbanisées.

L'analyse du secteur révèle 7 points noirs majeurs :

PNH01 : OA03 – ATRIUM, ce souterrain d'une longueur de 76 m présente une section d'entrée inférieure à 10 m^2 ; sa capacité hydraulique avant débordement est inférieure à $10 \text{ m}^3/\text{s}$, et sa forme rectangulaire est propice aux embâcles comme en atteste la voiture coincée lors de la crue du 10 juin 2010



PNH02 : OA05 – PEUGEOT, ce souterrain long de 32 m, de section hydraulique environ 8 m^2 présente une capacité inférieure à $20 \text{ m}^3/\text{s}$; le bâtiment « posé » au-dessus crée une barrière en cas de débordement, ce qui peut augmenter les niveaux amont

PNH03 : OA06 – Aval Peinture Sud-Ouest, souterrain long de 30 m avec une section hydraulique inférieure à 8 m^2 pour une capacité inférieure à $25 \text{ m}^3/\text{s}$,





PNH04 : OA07 – Carrefour et parking WELDOM, souterrain long de 1310 m dont la section amont a une capacité inférieure à 20 m³/s tandis que la sortie du souterrain présente une bizarrerie aggravant sans doute les conséquences des forts débits chez MERCEDES situé au débouché

PNH05 : OA13 – EUROMASTER, sous le bâtiment, chenal rectangulaire ajouré en rive gauche, configuration qui oriente tout le débordement vers cette rive ; à l'aval, celle-ci est occupée par le parking But puis des habitations



PNH06 : aval du CENTRE AUTO, la rive gauche est très basse tandis que la rive droite est bloquée par un mur sur lequel sont bâties des maisons, orientant tout le flux en rive gauche

PNH07 : escalier de descente aval OA21, rétrécissement ponctuel de section qui perd 35% de sa largeur par rapport à l'amont et l'aval immédiats



Parallèlement, on identifie sur le secteur d'étude des points de contrainte hydraulique : il s'agit de points où la configuration morphologique de la vallée n'offre aucune possibilité de « dévoiement » ou d'étalement du flux d'inondation. Tout le débit de la crue doit passer dans une section d'emprise limitée pour rejoindre l'aval.

Deux points répondent à cette définition :



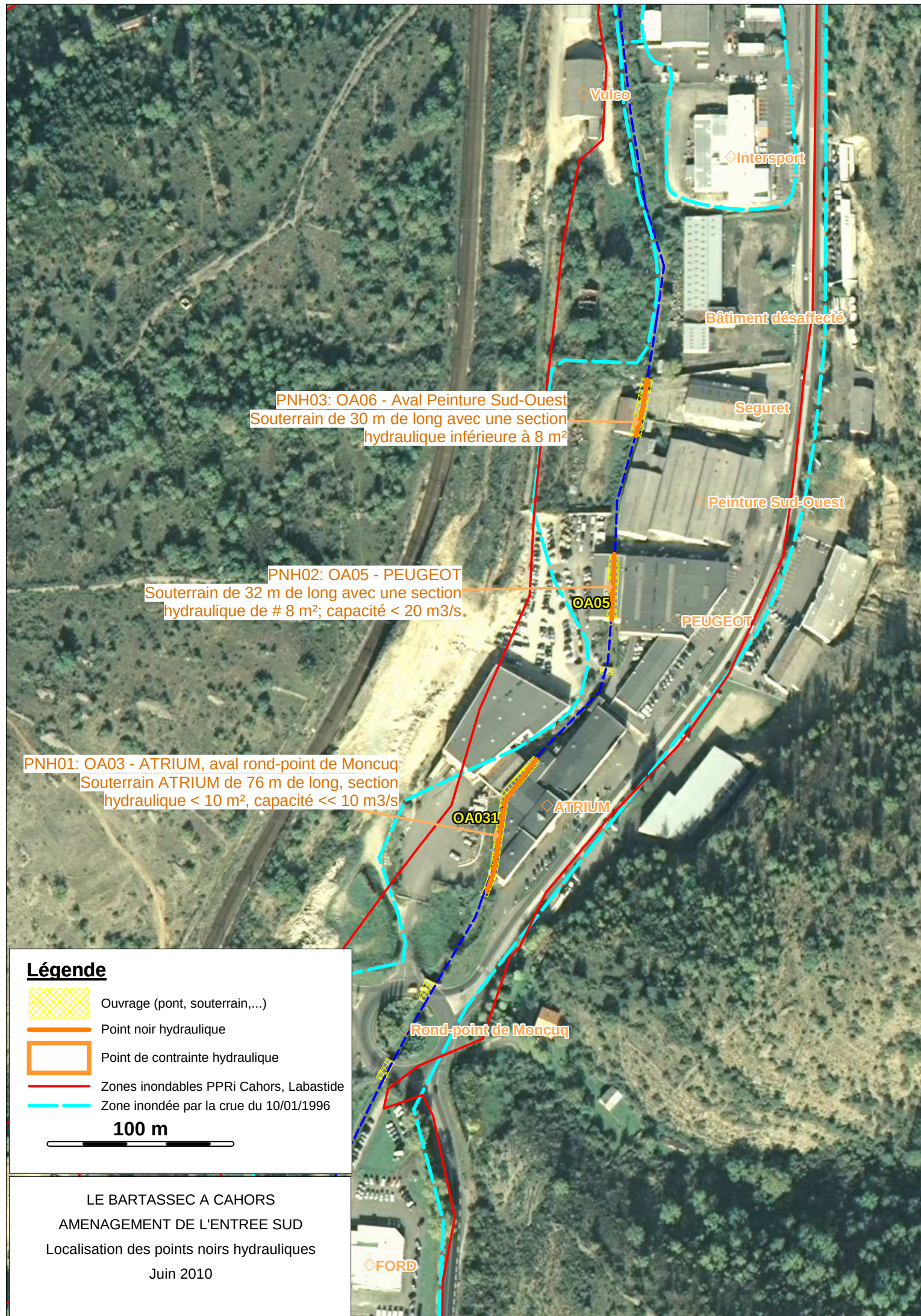
PCH01 – amont Cahors Médical : la vallée présente un rétrécissement ponctuel accentué par le bâti (largeur inférieure à 30 m), point de passage obligatoire de tout le débit

PCH02 – Viaduc SNCF : la talus de la voie ferrée en rive gauche, le bâti en rive droite et les piles du viaduc créent un rétrécissement ponctuel (largeur # 25 m) de la section hydraulique par lequel tout le débit doit s'engouffrer



Ces 2 points ne présentent a priori pas de réelles perspectives d'évolution.

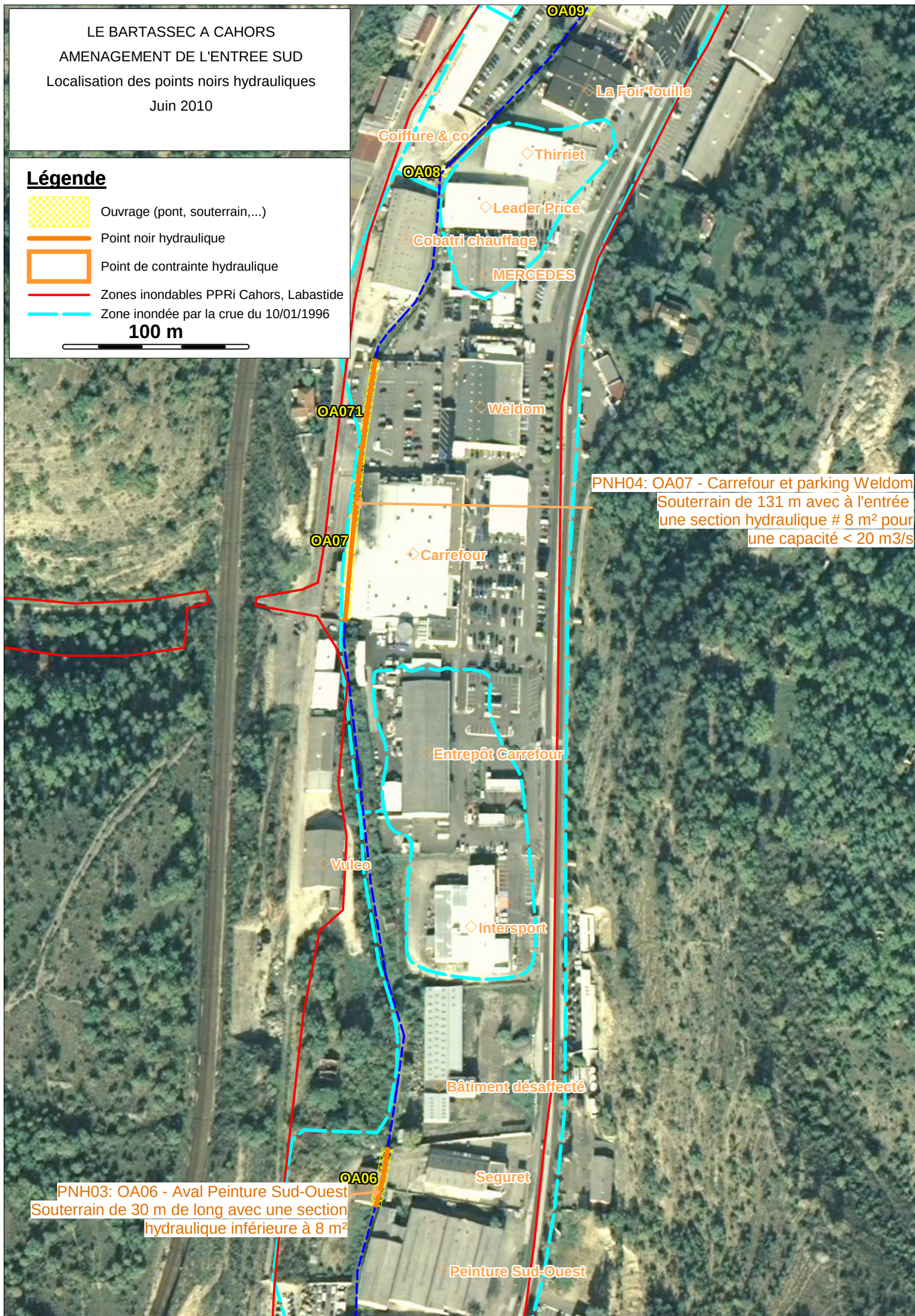
Les cartes ci-après localisent ces différents secteurs.



LE BARTASSECC A CAHORS
AMENAGEMENT DE L'ENTREE SUD
Localisation des points noirs hydrauliques
Juin 2010

Légende

-  Ouvrage (pont, souterrain,...)
 -  Point noir hydraulique
 -  Point de contrainte hydraulique
 -  Zones inondables PPRI Cahors, Labastide
 -  Zone inondée par la crue du 10/01/1996
- 100 m**
- 

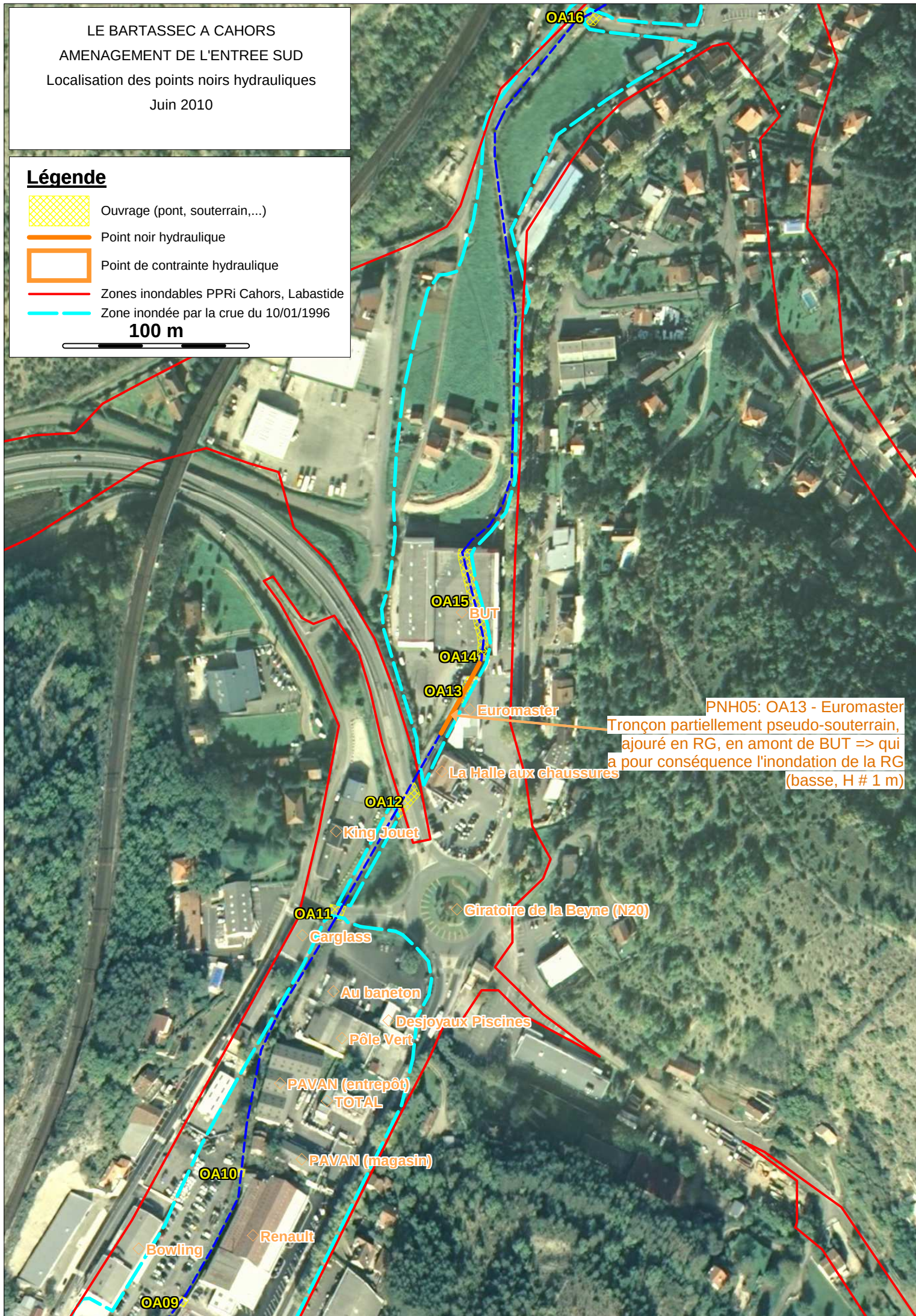
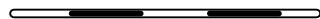


LE BARTASSEC A CAHORS
AMENAGEMENT DE L'ENTREE SUD
Localisation des points noirs hydrauliques
Juin 2010

Légende

-  Ouvrage (pont, souterrain,...)
-  Point noir hydraulique
-  Point de contrainte hydraulique
-  Zones inondables PPRI Cahors, Labastide
-  Zone inondée par la crue du 10/01/1996

100 m



PCH01 - Amont Cahors Médical
Point de contrainte hydraulique:
rétrécissement ponctuel, point de
passage obligatoire de la crue

PNH06: Aval Centre Auto
Tronçon long de 86 m où la rive gauche est
basse (# 1-1.3 m) et la rive droite comporte un
mur haut => débordements en RG majoritairement

Centre Auto
OA18

OA17
CITROEN

◇ NISSAN

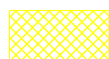
◇ La mie de pain

◇ Renault Trucks

FEU VERT

OA16

Légende



Ouvrage (pont, souterrain,...)



Point noir hydraulique



Point de contrainte hydraulique



Zones inondables PPRi Cahors, Labastide



Zone inondée par la crue du 10/01/1996

100 m



LE BARTASSE A CAHORS
AMENAGEMENT DE L'ENTREE SUD
Localisation des points noirs hydrauliques
Juin 2010



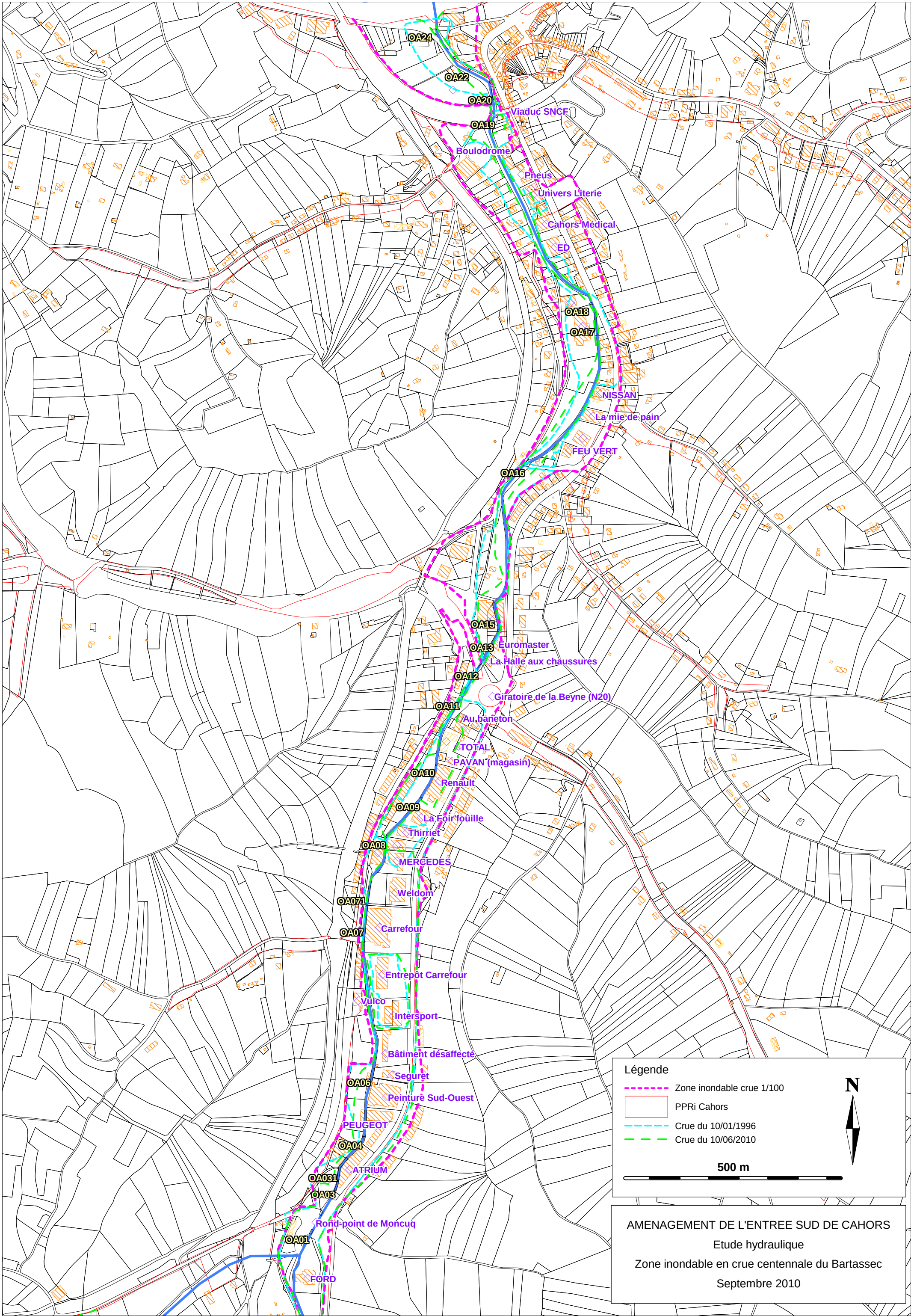
LE BARTASSE A CAHORS
AMENAGEMENT DE L'ENTREE SUD
Localisation des points noirs hydrauliques
Juin 2010

3.3.4 - Cartographie de la zone inondable en crue centennale

On a montré (cf. analyse hydrologique) que la crue du 10 janvier 1996, bien que de grande ampleur, a plus d'une chance sur 100 de se produire tous les ans. Sa période de retour est inférieure à la centennale. Pour autant, la confrontation des limites de la zone inondée et de l'encaissant géomorphologique coïncident en plusieurs points. Il s'ensuit que les limites de la zone inondable en crue centennale ne diffèrent pas énormément de celles bien connues de la crue du 10 janvier 1996. Dans plusieurs secteurs, les hauteurs d'eau seraient augmentées par rapport à 1996 sans que la limite ne bouge vraiment.

On délimite la zone inondable en crue centennale présentée en carte suivante à partir :

- des résultats de l'analyse hydraulique de terrain,
- des limites géomorphologiques données par le PPRi,
- des résultats des simulations en termes de capacités hydrauliques,
- de reconstitutions ponctuelles de la ligne d'eau pour le débit centennal.



Légende

- Zone inondable crue 1/100
- PPRi Cahors
- Crue du 10/01/1996
- Crue du 10/06/2010



500 m

AMENAGEMENT DE L'ENTREE SUD DE CAHORS
Etude hydraulique
Zone inondable en crue centennale du Bartassec
Septembre 2010

3.4 - Zones d'expansion de crues

Les bassins versants amont du Bartassec, du Quercy et du Lacoste offrent des configurations voisines : un axe central draine le bassin versant entre 2 versants abrupts, le fond de vallée est étroit mais présente (plutôt vers l'aval) des zones naturelles de débordement servant d'expansion de crue lors des forts débits.

La géologie du bassin combinée à des vitesses d'écoulement fortes en crues génère des érosions de versants et de berges favorisant un transport solide important dont on retrouve facilement les marques après les épisodes débordants comme celui du 10 juin 2010 ou du 10 janvier 1996 (photo ci-dessous).



Une identification préalable sur photo aérienne puis une reconnaissance sur sites ont permis de mettre en évidence et de caractériser les zones de débordements sur l'amont du bassin versant.

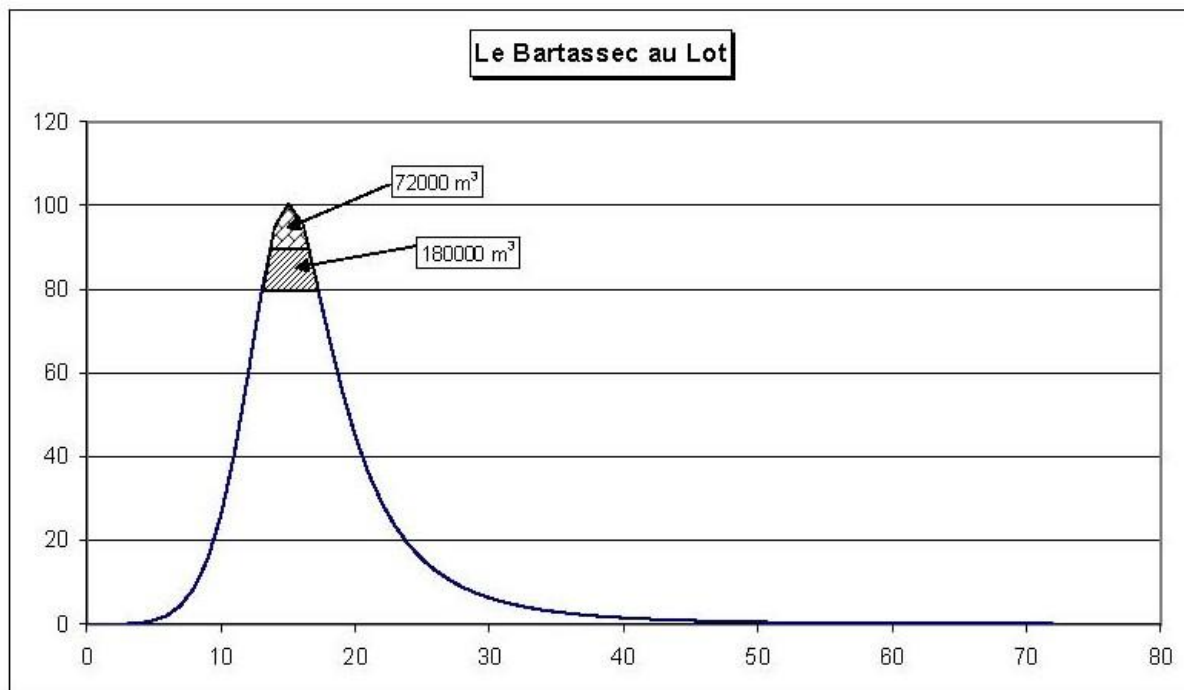
Ensuite, à partir du MNT Intermap au pas de 5 m, les courbes hypsométriques de chaque zone jouant a priori un rôle écrêteur de crue ont été dressées. Les caractéristiques « volume » et « superficie » de chaque zone en fonction de la hauteur d'eau ont été calculées. Les fiches descriptives de ces zones naturelles d'expansion sont fournies en Annexe.

Ces calculs ont vocation à permettre de statuer sur l'intérêt de la mise en place de zones d'expansion sur l'amont des bassins versants vis-à-vis des crues. Des hypothèses d'aménagement de chaque affluent ont été prises sur la base de :

- sites plutôt situés sur la partie aval afin de contrôler un bassin versant le plus important possible
- hauteur d'eau inférieure ou égale à 2 m au droit de l'ouvrage pour éviter de réaliser des digues ne dépassant pas ou très peu les infrastructures existantes (routes)
- hauteur de la digue inférieure ou égale à 3 m (respect d'une revanche pour la protection de l'ouvrage)

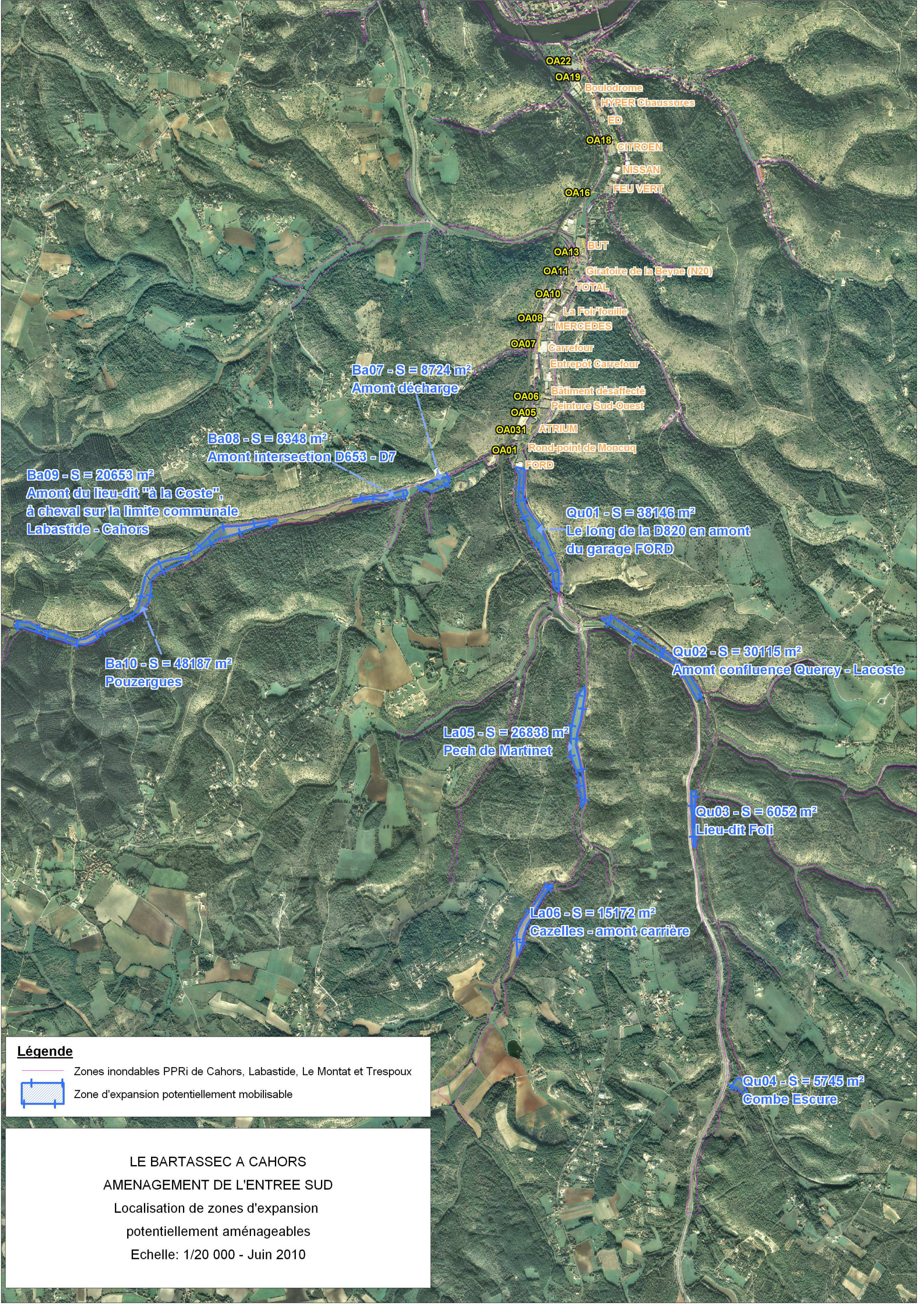
Le choix s'est donc porté sur 3 sites en amont de la voie ferrée sur la Bartassec et 4 sites sur le tronçon en amont du giratoire du Roc de Lagasse sur le tronçon commun Quercy-Lacoste en aval du viaduc SNCF.

Ces 7 sites permettent de mobiliser sur les hypothèses sus-citées 76 000 m³ pour une surface de 7 ha. Si on compare ce volume mobilisable avec l'hydrogramme de la crue centennale du Bartassec à la confluence au Lot, ce volume permet en première approche de réduire la pointe de crue de 10 m³/s.

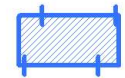


La réduction du débit de 20 m³/s nécessiterait la mobilisation de 100 000 m³ supplémentaires.

En conclusion, une comparaison entre les volumes mobilisables en amont et les volumes de quelques crues types caractéristiques montre que les perspectives de stockage en amont de l'entrée Sud de Cahors n'auraient pas un impact suffisant en regard des coûts et des contraintes à mettre en jeu pour que des travaux puissent être envisagés.



Légende

-  Zones inondables PPRI de Cahors, Labastide, Le Montat et Trespoux
-  Zone d'expansion potentiellement mobilisable

LE BARTASSECC A CAHORS
AMENAGEMENT DE L'ENTREE SUD
Localisation de zones d'expansion
potentiellement aménageables
Echelle: 1/20 000 - Juin 2010

Ba07 - S = 8724 m²
Amont décharge

Ba08 - S = 8348 m²
Amont intersection D653 - D7

Ba09 - S = 20653 m²
Amont du lieu-dit "à la Coste",
à cheval sur la limite communale
Labastide - Cahors

Ba10 - S = 48187 m²
Pouzergues

La05 - S = 26838 m²
Pech de Martinet

La06 - S = 15172 m²
Cazelles - amont carrière

Qu01 - S = 38146 m²
Le long de la D820 en amont
du garage FORD

Qu02 - S = 30115 m²
Amont confluence Quercy - Lacoste

Qu03 - S = 6052 m²
Lieu-dit Foli

Qu04 - S = 5745 m²
Combe Escure

OA22
OA19
Boulodrome
HYPER Chaussures
ED
OA18
CITROEN
NISSAN
FEU VERT
OA16
BUT
OA13
Giratoire de la Beyne (N20)
TOTAL
OA10
La Foir'fouille
MERCEDES
OA08
Carrefour
Entrepôt Carrefour
OA07
Batiment désaffecté
OA06
Peinture Sud-Ouest
OA05
ATRUM
OA031
Rond-point de Moncuq
OA01
FORD

Chapitre II : Perspectives d'aménagement

|

|

1 - DEFINITION DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT

1.1 - Problématique

Le diagnostic hydraulique a mis en évidence plusieurs éléments antinomiques :

- une zone d'entrée de ville économiquement nécessaire pour Cahors,
- un espace urbain dense contraignant le milieu naturel,
- un ruisseau issu d'un bassin versant karstique sujet à des crues intenses et rapides, soumettant le secteur à des inondations dévastatrices.

La ville de Cahors souhaite rénover ce quartier en le rendant adapté à ses contextes urbanistique et hydraulique, c'est-à-dire en proposant des aménagements où le risque d'inondation sera réduit, condition sine qua none, exigée par l'Etat, pour réaliser des projets de construction ou d'agrandissements des entreprises de la zone. Or, le diagnostic hydraulique montre que la capacité du chenal Bartassec à sa traversée de la zone d'activités varie considérablement. Certains tronçons présentent une capacité inférieure à $10 \text{ m}^3/\text{s}$ quand d'autres sont capables d'évacuer $100 \text{ m}^3/\text{s}$.

Dans ce but de réhabilitation urbaine, la contrainte économique joue également un rôle important. Nous étudions ci-après divers scénarios d'aménagements plus ou moins ambitieux pour tenir compte de ce volet.

Les tronçons sont référencés selon leurs numéros issus du diagnostic.

1.2 - Scénario 1 : homogénéisation de la capacité du Bartassec à 20-25 m³/s

1.2.1 - Présentation du scénario et localisation des tronçons

Ce scénario « minimaliste » vise l'homogénéisation de capacité du chenal Bartassec à 20-25 m³/s, ce qui correspond à une crue décennale. On cible tous les tronçons dont la capacité est inférieure à cet objectif.

La figure ci-après localise les tronçons.

1.2.2 - Descriptif des travaux envisagés

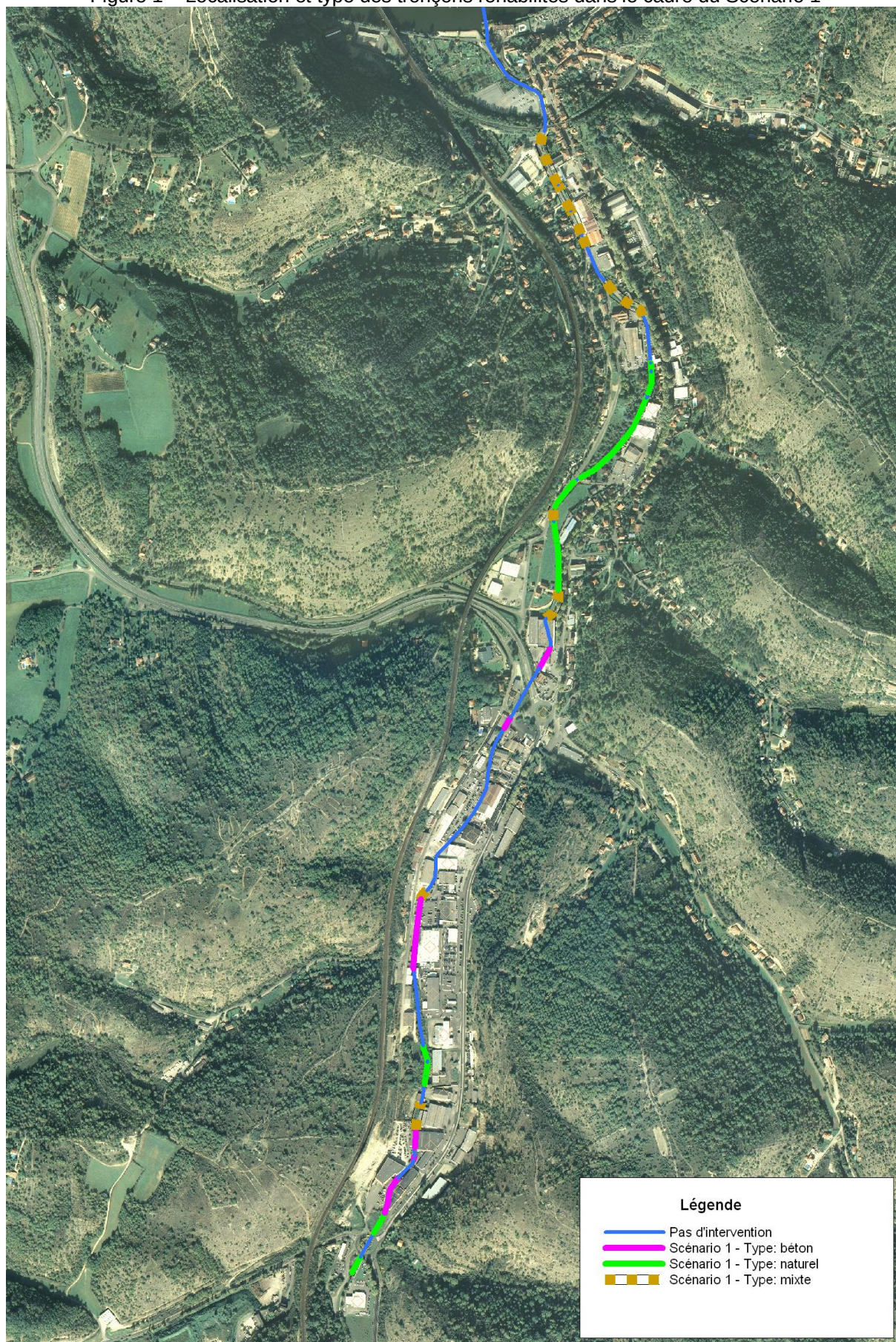
Ce scénario conserve une majorité de tronçons dans leur état existant. Il vise un minimum d'aménagements en dehors de ceux dédiés à la problématique strictement hydraulique. Ainsi, les perspectives d'aménagement ont été appréhendées en tenant compte des emprises foncières actuelles. Cette contrainte a une incidence directe sur le type de tronçon qu'il est possible d'envisager : un profil « naturel » possède, dans une même configuration de pente, une capacité hydraulique environ 3 fois inférieure à celle d'un profil en béton de mêmes dimensions. Il requiert, par conséquent, environ 3 fois plus de section, donc plus de place. En règle générale, pour plusieurs raisons : économique, restauration du milieu naturel, on favorise la solution « tronçon naturel ». Cependant, dès lors que l'espace est limité, on a eu recours à des ouvrages en béton. Le scénario 1 défini dans le tableau en page suivante et récapitulé ci-dessous tient compte de ces différents aspects.

Tableau 6 – Récapitulatif Scénario 1

Type de réhabilitation	Linéaire (m)	
Naturel	646	21.5%
Béton	340.5	11.3%
Mixte	540	17.9%
Pas d'intervention	1482	49.3%
Total	3008.5	100%

Ce scénario d'aménagement impliquerait d'intervenir sur 50,7% du linéaire du Bartassec.

Figure 1 – Localisation et type des tronçons réhabilités dans le cadre du Scénario 1



Scénario 1: Homogénéisation du chenal Bartassec à 20-25 m³/s
Description des principaux travaux à effectuer

Localisation	Tronçon hydraulique	Etat actuel du cours d'eau	Section existante	Longueur tronçon	ETAT PROJET SCENARIO 1			Observation
					Section projetée	Section à créer	Type projet	
Amont rond-point Moncuq	T201	Naturel	4.7 x 1.2	36	15 x 1.6	10 x 1.6	Naturel	Agrandissement + Rehausse de 0.4 m (merlon)
Atrium	T205 T206 - OA03 et 31 T207	Naturel Béton Ok Pas de travaux	5.4x1.8 4x1.25	47 76	15 x1,8 4x2	10 x 1,8 4x2	Naturel Béton	Agrandissement Démolition du bâtiment + Création d'un canal béton Ok Pas de travaux
Peugeot	T208 T209 - OA04 T210 T211 - OA05 T212	Ok Pas de travaux Pont Ok Pas de travaux Béton Mixte	5.45 x 1.5 6.2 x 1.5 5.4x1.95	4 65 58	5.45x1.8 4x2	Pont 4x2	Béton Béton Mixte	Ok Pas de travaux Démolition du pont; reconstruction avec tablier à + 0.3 m Ok Pas de travaux Démolition du bâtiment ou passage par le parking avec création d'un canal béton Rehausse muret rive droite sur 55 cm
bâtiment désaffecté	T215 T216 T217	Naturel Naturel Naturel	3.8 x 1.3 3.8 x 1.7 5.5 x 1.3	20 24 34	20 x 1.5 20 x 1.5 20 x 1.5	15 x 1.5 15 x 1.5 15 x 1.5	Naturel Naturel Naturel	Agrandissement + Rehausse de 0.2 m Agrandissement Agrandissement + Rehausse de 0.2 m
Carrefour	OA07 et 71 - T220 - 221	Béton	5.9 x 1.3	131	8x1.3	2x1.3	Béton	Création d'un canal béton en complément du souterrain
Mercedes	T222 T223- 224- 225 -OA08	Mixte Ok Pas de travaux	4.4 x 1.6	23	8x1.3	4x1.3 ht 1 m	Mixte	Elargissement du chenal + démolition du petit bâtiment annexe Démolition et reconstruction mur béton à créer coté parking Mercedes Ok Pas de travaux
Pôle vert	T234 T235	Ok Pas de travaux Mixte	4.5 x 1.5	26	4,5 x 1.7	4,5 x 1.7	Béton	Ok Pas de travaux Création d'un canal béton dans la section existante
Amont BUT	T240 T241 OA13 T242	Béton Béton Béton	5.1 x 1 4.5 x 1 5.1 x 1	19 15 11	5.1 x 1.5 4.5 x 1.5 5.1 x 1.5	0.5 m hauteur 0.5 m hauteur 0.5 m hauteur	Béton Béton Béton	Rehausse de muret en rive gauche Rehausse de muret en rive gauche Rehausse de muret en rive gauche
Aval BUT	T245	Mixte	4.6 x 1	65	6 x 1.5	1.5 x 1.5 + 0.5	Mixte	Agrandissement + Rehausse de 0.5 m
Après BUT maison	T246	Naturel	3.4 x 1.3	102	18 x 1.5	14.5 x 1.5 + 0.3	Naturel	Agrandissement + Rehausse de 0.3 m
	T247	Naturel	4.2 x 0.8	39	18 x 1.5	14 x 1.5	Naturel	Agrandissement + Rehausse de 0.7 m
	T248	Mixte	6.3 x 1.6	27	18 x 1.5	12 x 1.5	Naturel	Agrandissement
	T249	Naturel	4.4 x 1.6	65	18 x 1.5	14 x 1.5	Naturel	Agrandissement + démoli maison
Rue dunant	T251 T252 T253 T254 T255 T256	Mixte Mixte Mixte Ok Pas de travaux Mixte Mixte	5 x 1.7 4 x 1.5 4 x 1.9 4 x 1.9 4 x 1.9 5 x 1.6	26 54 140 9 45 17	6 x 1.9 6 x 1.9 6 x 1.9 6 x 1.9 6 x 1.9 6 x 1.9	1 x 1.9 2 X 1.9 2 X 1.9 2 x 1.9 1 x 1.9	Naturel Naturel Naturel Naturel Naturel Naturel	Agrandissement + Rehausse de 0.2 m Agrandissement + Rehausse de 0.4 m Agrandissement Ok Pas de travaux Agrandissement Agrandissement + Rehausse de 0.3 m en rive droite
Centre Auto	T261 T262 T263	Mixte Mixte Mixte	4.4 x 1 8.2 x 1.1 7.2 x 1.4	36 50 28	4.4 x 2.5 8.2 x 2 7.2 x 2	1.5 hauteur 0.9 hauteur 0.6 hauteur	Mixte Mixte Mixte	Création d'un mur sur 1.5 m de hauteur le long du parking Centre auto Création d'un mur sur 0.9 m de hauteur en rive gauche Rehausse création mur rive droite (jardin)
Cahors médical	T267 T268	Mixte Mixte	4.5 x 1.5 4.5 x 1.5	25 53	4.5 x 2.2 4.5 x 2.6	0.7 hauteur 1.1 et 1.9 hauteur	Mixte Mixte	Rehausse création mur rive droite et gauche Rehausse création mur rive droite et gauche
Vulco	T269 T270	Mixte Mixte	4.5 x 1.5 5.3 x 1.8 5.3 x 1.8	60 55 63	4.5 x 2.6 5.3 x 2.3 5.3 x 2.3	1.1hauteur 0.5 hauteur 0.5 hauteur	Mixte Mixte Mixte	Rehausse création mur rive droite et gauche Rehausse création mur rive gauche côté route Rehausse création mur rive gauche et droite côté jardin

1.3 - Scénario 2 : résolution des points noirs hydrauliques

1.3.1 - Présentation du scénario et localisation des tronçons

Ce scénario s'appuie sur les conclusions du diagnostic avec la stigmatisation des points noirs hydrauliques. On envisage, dans ce cadre, de rendre l'ensemble de ces secteurs compatible avec l'évacuation de la crue centennale (environ 100 m³/s). Ce scénario correspond, toutefois, toujours à une hypothèse de réhabilitation de la zone fondée sur l'existant.

La figure ci-après localise les tronçons.

1.3.2 - Descriptif des travaux envisagés

Les points noirs du secteur correspondent à la fois à des tronçons où la capacité est défaillante mais aussi, à des secteurs où l'aménagement actuel a tendance à créer une aggravation du risque de débordement en raison de configurations particulièrement propices aux embâcles (comme en témoigne le déroulement de la crue du 10/06/2010) ou de contraintes physiques (viaduc SNCF,...).

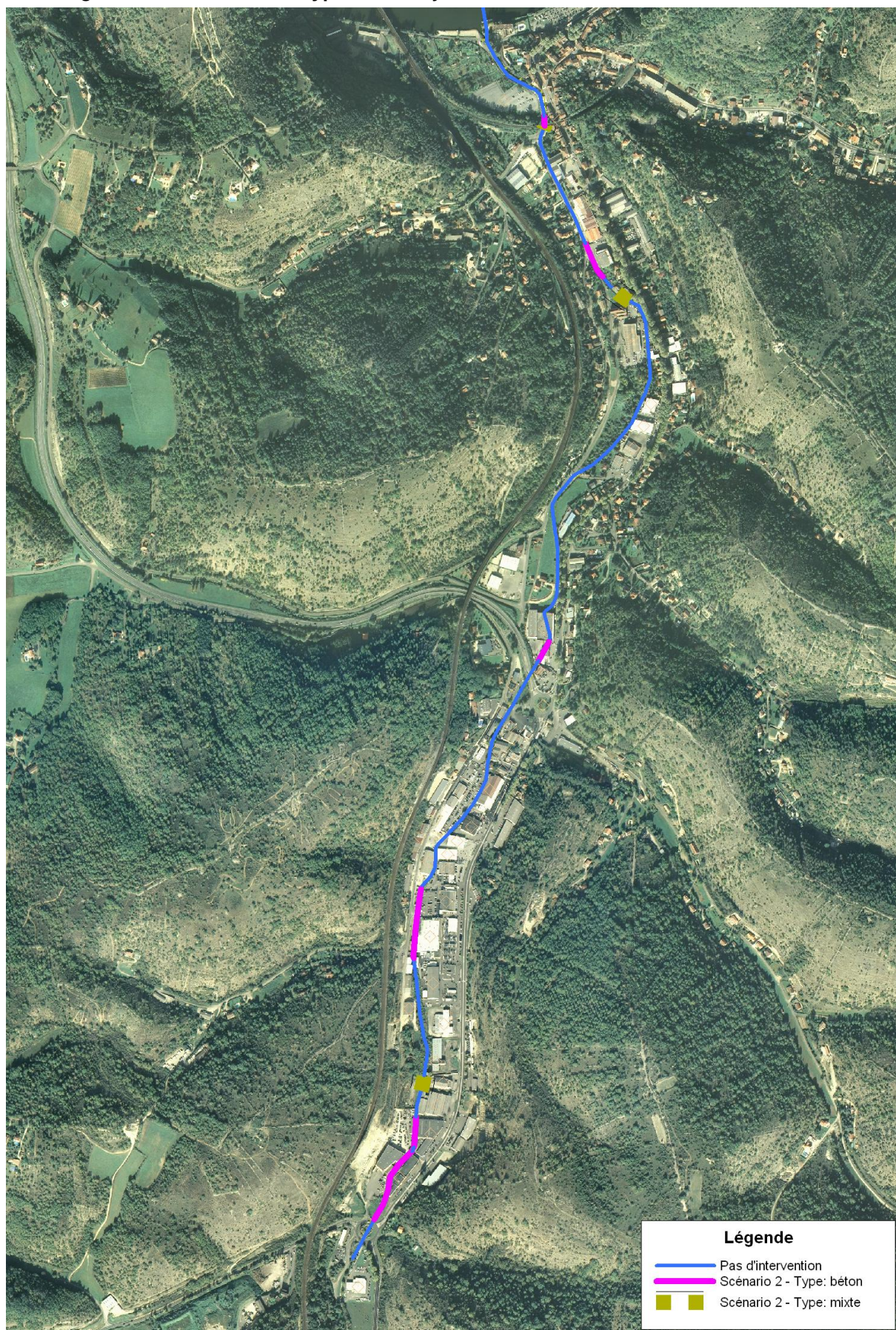
Le Tableau 8 résume les linéaires d'intervention de ce scénario qui apparaît au total inférieur à celui du Scénario 1. On comprend bien que dans cette zone sous forte contrainte hydraulique, la résolution des points noirs ne suffit pas à diminuer les risques ; cet aménagement ne constitue pas un projet fonctionnel s'il ne donne pas lieu à des phases ultérieures qui consisteront, à leurs tours, à résoudre les nouveaux « points noirs ».

Tableau 8 – Récapitulatif Scénario 2

Type de réhabilitation	Linéaire	
Naturel	0	0.0%
Béton	525.5	17.5%
Mixte	91	3.0%
Pas d'intervention	2392	79.5%
Total	3008.5	

On décrit brièvement l'ensemble de ces travaux par tronçon dans le tableau suivant.

Figure 2 – Localisation et type des tronçons réhabilités dans le cadre du Scénario 2



Scénario 2: Résolution des points noirs hydrauliques pour l'évacuation de la crue centennale
Description des principaux travaux à effectuer

Localisation	Tronçon hydraulique	Etat actuel du cours d'eau	Section existante	Longueur tronçon	Section projetée	Section à créer	Type projet	Observation
Atrium (variante)	T205-206 - OA03 et 31 T207	Béton	4x1.25	76	10 x 2 + existant	10,00 x 2,00	Béton	Démolition de bâtiment + Création d'un canal Béton
		Mixte	4,9x1,8	42	15x2	7,00 x 2,00	Béton	Démolition de bâtiment + Création d'un canal Béton
			4,9x1,8	118	10 x 2 + existant	10,00 x 2,00	Béton	Canal ouvert à créer + reprise en sous œuvre + talus à reprendre
Peugeot (variante)	T209 - OA04 T210-211 - OA05	Pont	5.45 x 1.5	8	8x2 + existant	Pont	Béton	Démolition du pont, reconstruction avec tablier à + 0.5 m
		Béton	6.2 x 1.5	100	8x2 + existant	8,00 x 2,00	Béton	Demolition bâtiment ou passage par le parking avec création d'un canal Béton
		Béton	6.2 x 1.5	100	8x2 + existant	8,00 x 2,00	Béton	Canal à créer en prolongement de celui d'Atrium
Aval peinture Sud ouest	T213 - OA06	Mixte Béton	5.4x1.95 3,9x2,1	80	7x2 + existant	7,00 x 2,00	Mixte	Section naturelle nécessaire: 30 à 40 m d'emprise, ce qui impliquerait la démolition du bâtiment => on opte pour la création d'un canal ouvert sur parking
Carrefour et Weldom (variante)	T220 OA07 et 71 -T221	Mixte Béton	5.9 x 1.3 5,1x1,6	154	10 x 1,60	10 x 1,60	Béton	Démolition du bâtiment, création canal souterrain + reconstruction
		Béton	6.2 x 1.5	154	10 x 1,60	10 x 1,60	Béton	Canal souterrain à créer parallèlement au bâtiment existant
Amont BUT - Euro Master	T240 T241 OA13 T242	Béton	5.1 x 1	85	10 x 2,50	5 x 2,50	Béton	Démolition du bâtiment, création canal souterrain + reconstruction
		Béton	4.5 x 1		10 x 2,50	5 x 2,50	Béton	
		Béton	5.1 x 1		10 x 2,50	5 x 2,50	Béton	
Centre Auto	T262	Mixte	8.2 x 1.1	50	21 x 2,50	16 x 2,50	Mixte	Démolition parking + création d'1 mur de 2,50 m hauteur Démolition pont et reconstruction
ED	T264 - 265 -266	Béton	5,60 x 1,90	75	8 x 1,90	8 x 1,90	Béton	Canal souterrain sous parking
Pont SNCF (variante)	T271 - 272	Mixte	4,40 x 2,10	30	30 x 0,7 + existant	30 x 0,7	Mixte	Voir fondation SNCF + crue sur voirie et talus SNCF a voir
		Mixte	4,40 x 2,10	50	6 x 2,20 + existant	6 x 2,20	Béton	Mur remblais + canal souterrain sous voirie ou, rehausse voie, ou canal sous remblais

1.4 - Scénario 3 : création d'un canal de décharge sous avenues

1.4.1 - Présentation du scénario et localisation

Ce scénario s'inscrit toujours dans la continuité de la zone commerciale actuelle, c'est-à-dire que les aménagements hydrauliques proposés se basent sur une hypothèse de conservation des tronçons existants amendés d'ouvrages augmentant la capacité. Ici, dans cette optique, il s'agit de créer un canal parallèle au Bartassec qui emprunterait globalement l'itinéraire des avenues rive droite. On donne ci-après le tracé sommaire de ce canal de décharge. Il serait calé de façon à s'activer dès que le débit excèderait la capacité minimale du chenal Bartassec actuel, c'est-à-dire environ $8 \text{ m}^3/\text{s}$ et serait dimensionné pour évacuer $80 \text{ m}^3/\text{s}$. Ainsi, la capacité totale serait de l'ordre de grandeur de la crue centennale ; elle serait supérieure au débit de pointe de la crue de 1996.

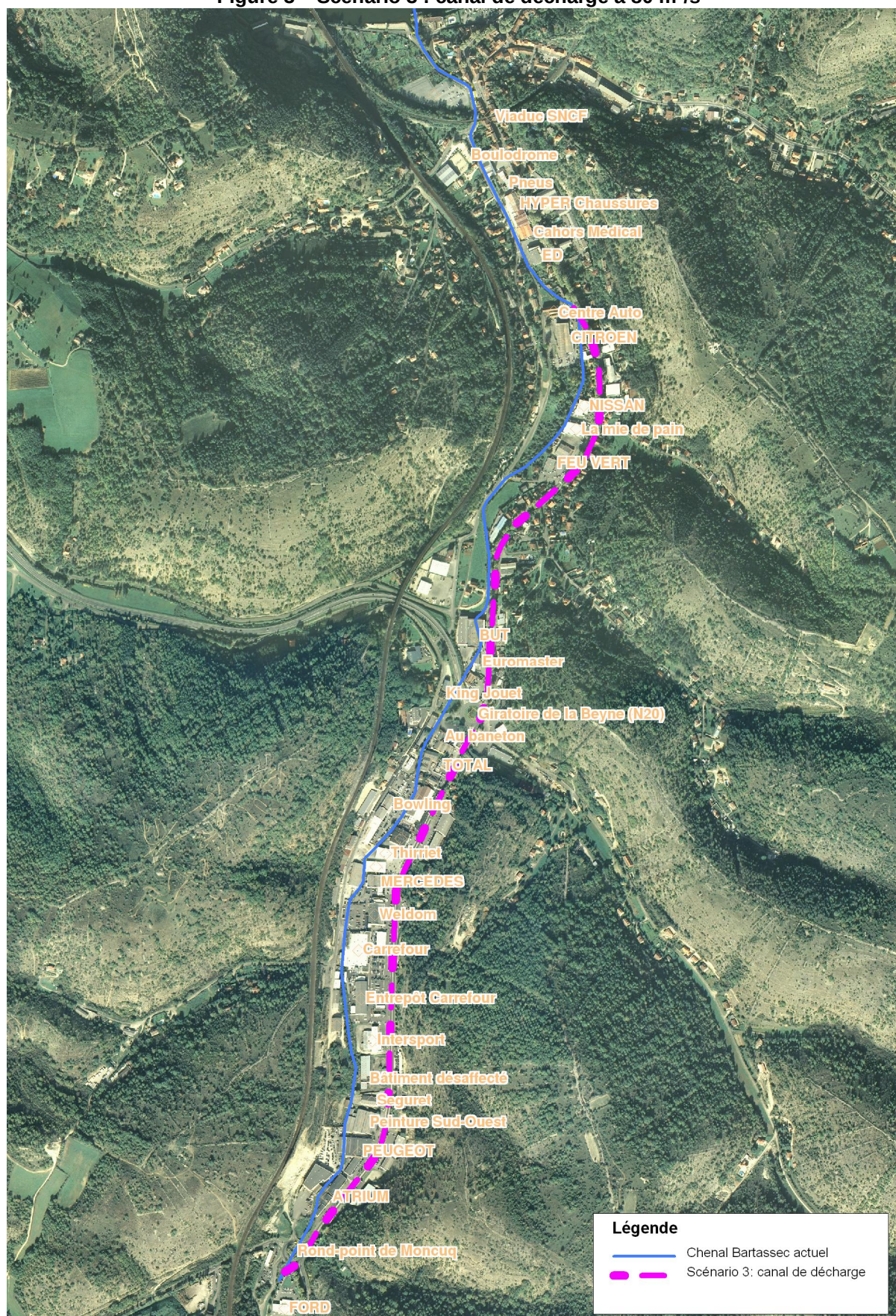
Cette solution impliquerait des travaux difficiles dont les coûts sont a priori compliqués à évaluer en raison des nombreuses inconnues à ce stade du projet, notamment à propos des réseaux existants sous voirie et de leurs localisations / profondeurs.

1.4.2 - Descriptif des travaux envisagés

En utilisant au maximum le faible linéaire existant dont la capacité est compatible ou facilement augmentable à $80 \text{ m}^3/\text{s}$, on évalue le linéaire de canal à créer 2300 ml. Le seul tronçon non doublé correspond au secteur rond-point de la Beyne aval du souterrain BUT.

Tableau 10 – Scénario 3: Création d'un canal de décharge sous avenues
Description des principaux travaux à effectuer

Travaux	Linéaire à créer (ml)	Ouvrage
<u>Canal de décharge de capacité $80 \text{ m}^3/\text{s}$</u>		
Route de Toulouse D820 (1350 ml)	1 350	ouvrage cadre enterré en béton de 15 m de large par 2 m de haut
Avenue de la Beyne (600 ml)	100	
Avenue Anatole de Monzier (850 ml)	850	

Figure 3 – Scénario 3 : canal de décharge à 80 m³/s

1.5 - Scénario 4 : projet de refonte de l'espace – Atelier J.-P. Clarac

1.5.1 - Présentation du scénario et localisation

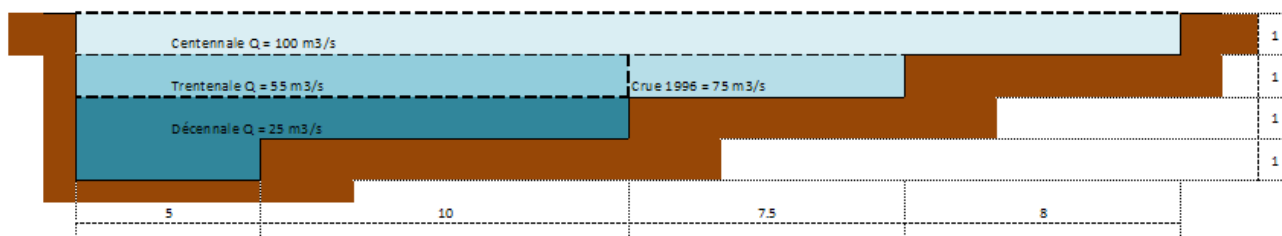
Le projet proposé par l'atelier J.-P. Clarac correspond à une perspective d'aménagement de l'entrée sud de Cahors fondamentalement différente des scénarios précédents. Dans ce scénario, il s'agit d'œuvrer à la fois pour la réhabilitation de la zone commerciale en la refondant entièrement et pour la réduction de l'aléa d'inondation en imaginant un gabarit homogène non contraint pour le Bartassec dans l'ensemble de ses 3 derniers kilomètres avant la confluence au Lot.

La solution imaginée consiste à utiliser partiellement le tracé actuel du lit mineur. Le profil en travers type est constitué de plusieurs niveaux, dont seul le plus bas a une vocation unique de cours d'eau. Les étages supérieurs sont prévus pour transiter les débits de crues et possèdent, par conséquent, une vocation autre obligatoirement non construite : parkings, espaces verts,... Dans ce nouvel espace, les bâtiments sont tous construits « au-dessus » du niveau du cours d'eau en crue centennale ; l'aléa d'inondation pour la zone hors du chenal Bartassec devient ainsi faible et ne s'oppose plus à la reconstruction.

1.5.2 - Descriptif des travaux envisagés

Les aménagements consistent, dans une emprise de 30 m de large, à mener le profil en travers type ci-dessous de l'amont du rond-point de Moncuq au Lot. Le lit mineur du Bartassec serait homogénéisé, en termes de dimensions globales, à une section trapézoïdale de 5 m de large par 1 m de haut. Ce gabarit hydraulique devra concilier les aspects naturels en incluant une diversité ad hoc de son fond tant en matériaux qu'en tirants d'eau provoquant ainsi une variété de faciès d'écoulement.

Figure 4 – Profil en travers type



CAHORS

Parc

PHASE 2

Habitat et Parc Public

PHASE OPERATIONNELLE
Eco quartier
Bâtiment écologique: énergie
positive

PHASE 3 échelle locale
Eco quartier
Bâtiment écologique:
énergie positive

PHASE 4
Site d'accueil des professions libérales et commerces de proximité

hangars vacants
les hangars sont en limite
du Bartassec actuel
- soit on démolit,
- soit on gagne sur la
route/mais attention il faut
conserver une voie de
desserte (pd de place)

emprise 15 m
pour la Q100 il faut
passer à 30 m
les jardins installés
entre les immeubles
permettront
d'accueillir la crue

Pompier

habitat
à reconstituer, peut être
conservé

CENTRE AUTO
commerce
à déplacer pour
libérer l'emprise du

habitat peut être conservé
n'empêche pas le
déplacement du Bartassec

maison individuelle
habitée délabrée

5

habitat
à déplacer pour
libérer l'emprise du
nouveau Bartassee
maison individuelle

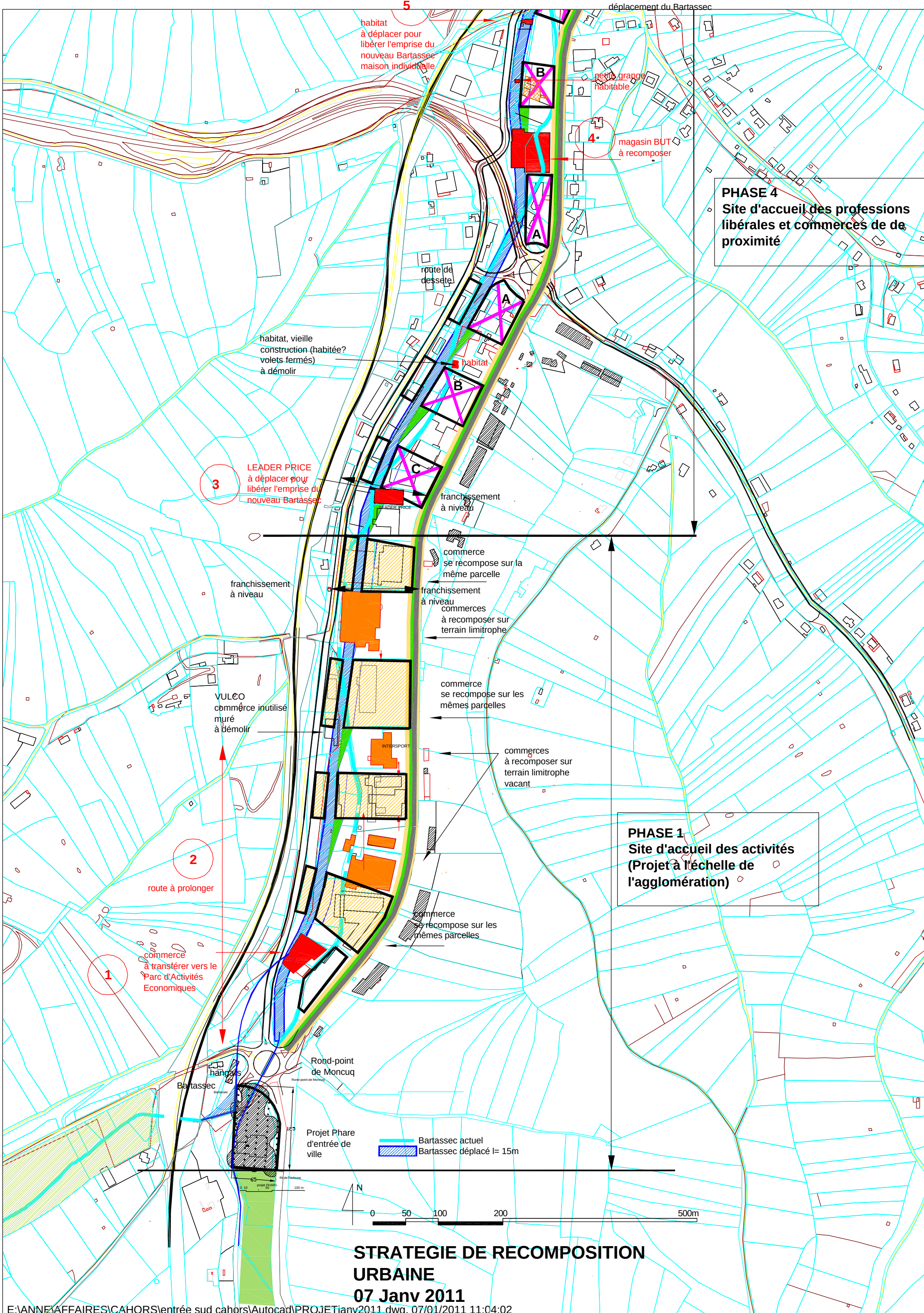
habitat peut être conservé
n'empêche pas le
déplacement du Bartasseo

petite grange
habitable

4. magasin BUT à recomposer

habitat, vieille
construction (l
volets fermés)
à démolir

habitat



2 - JUSTIFICATION HYDRAULIQUE DES SCENARIOS

2.1 - Rappel hydrologique

On donne ci-dessous les crues caractéristiques du Bartassec estimées par la méthode du Gradex (cf. § Chapitre I : 2.3.5.2 -).

Période de retour T	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit de pointe	19 m ³ /s	43 m ³ /s	57 m ³ /s	75 m ³ /s	98 m ³ /s

2.2 - Dimensionnement hydraulique des scénarios

2.2.1 - Méthode

A ce stade de réflexion sur les projets de rénovation de l'entrée Sud de Cahors, on effectue un pré-dimensionnement hydraulique sommaire des aménagements à réaliser. Dans ce but, on utilise la relation de Manning-Strickler liant le débit à la pente (I) et au rayon hydraulique (Rh) de la section (S) d'écoulement :

$$Q = K_s * Rh^{2/3} * I^{1/2} * S$$

Avec Q : capacité du tronçon (m³/s)
 Ks : coefficient de rugosité de Strickler
 S : section hydraulique (m²)
 Rh : rayon hydraulique (m) – Rh = S/Pw avec Pw : périmètre mouillé (m)
 I : pente du tronçon

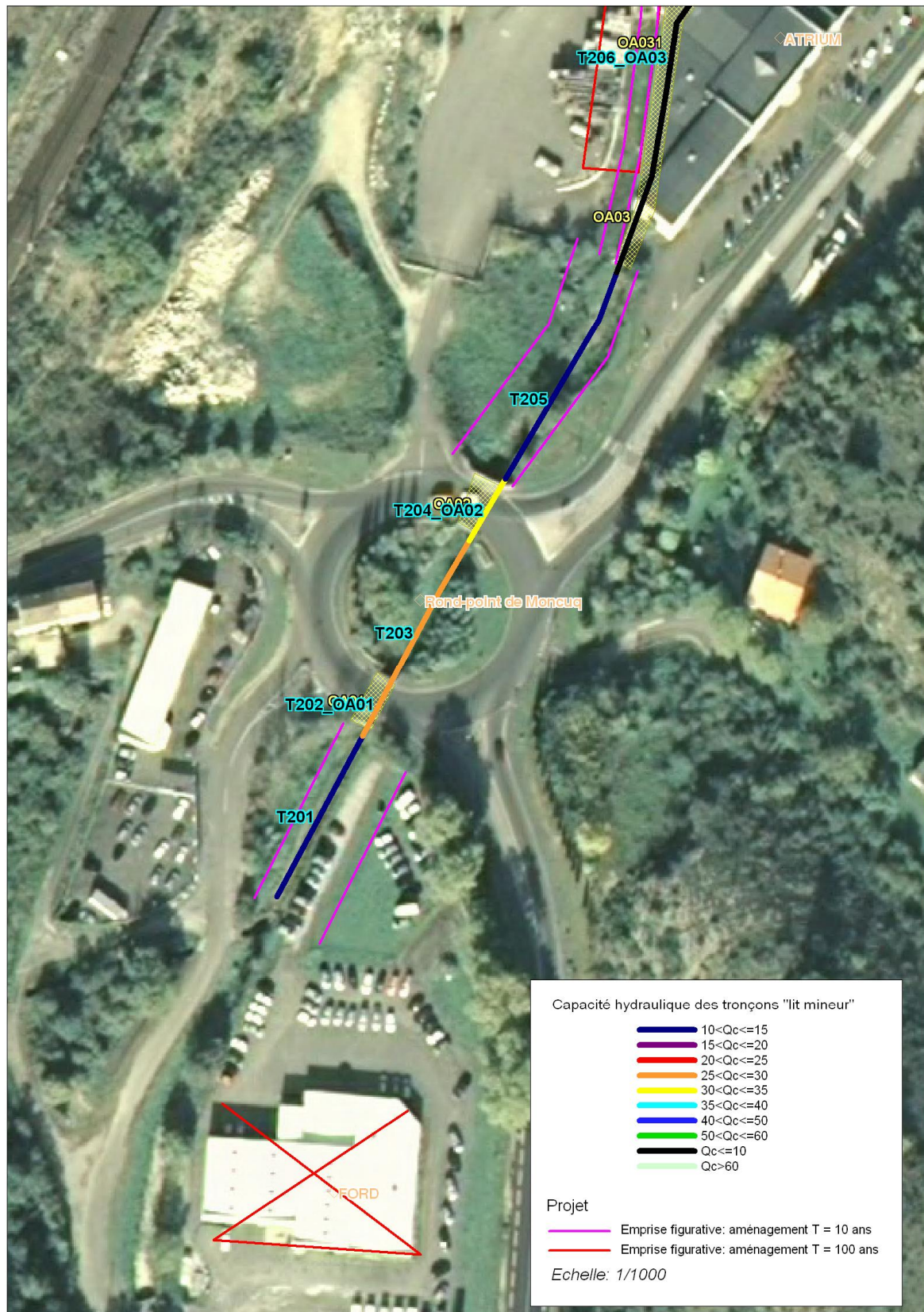
En 1^{ère} approche, on considère que la pente projet sera équivalente à la pente moyenne actuelle et on retient pour Ks :

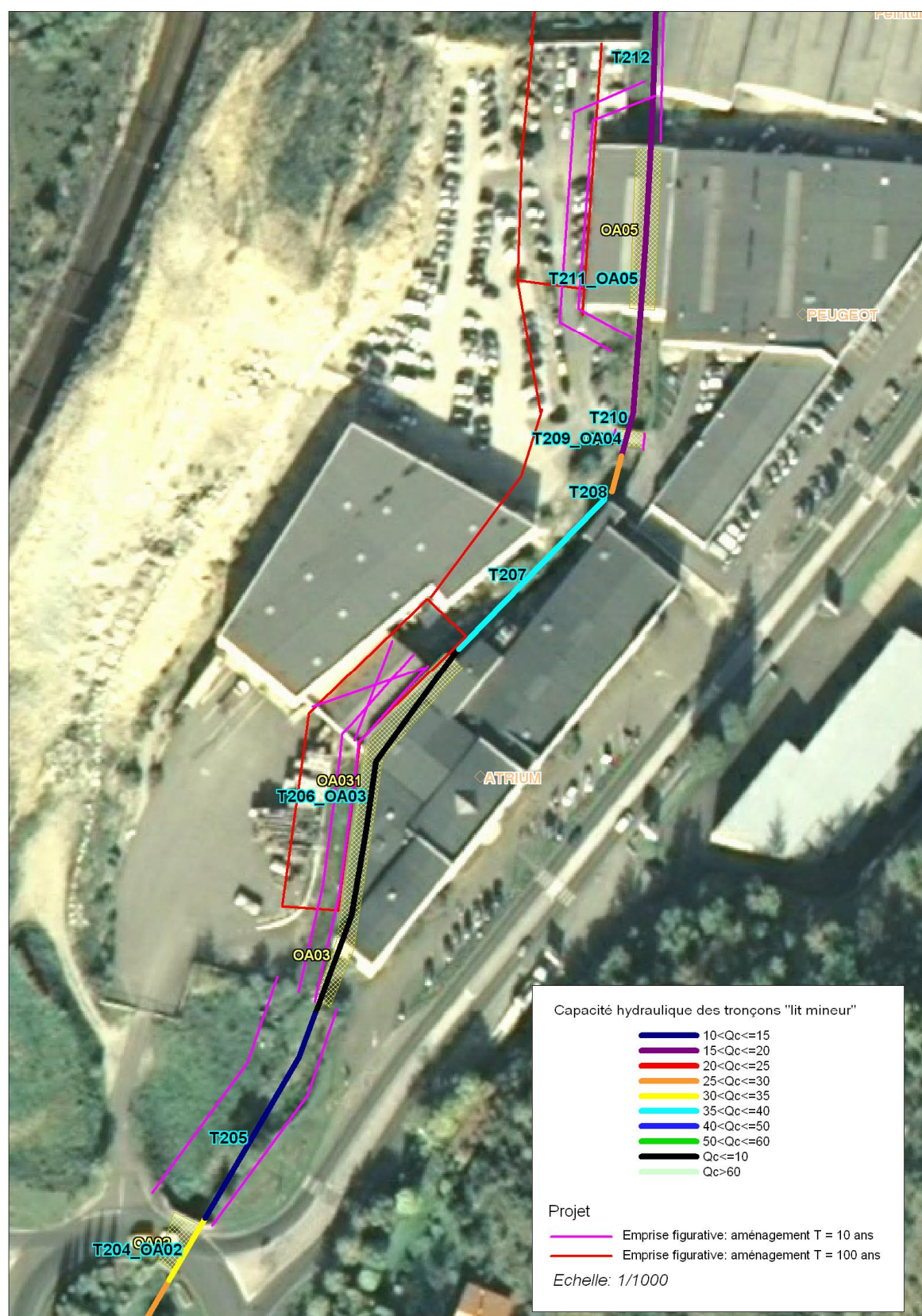
- Ouvrage en béton : Ks = 50-70,
- Section mixte complexe (gabions) : Ks = 20 pour le lit mineur, Ks = 10-15 en lit moyen,
- Canal trapézoïdal en terre : Ks = 25,

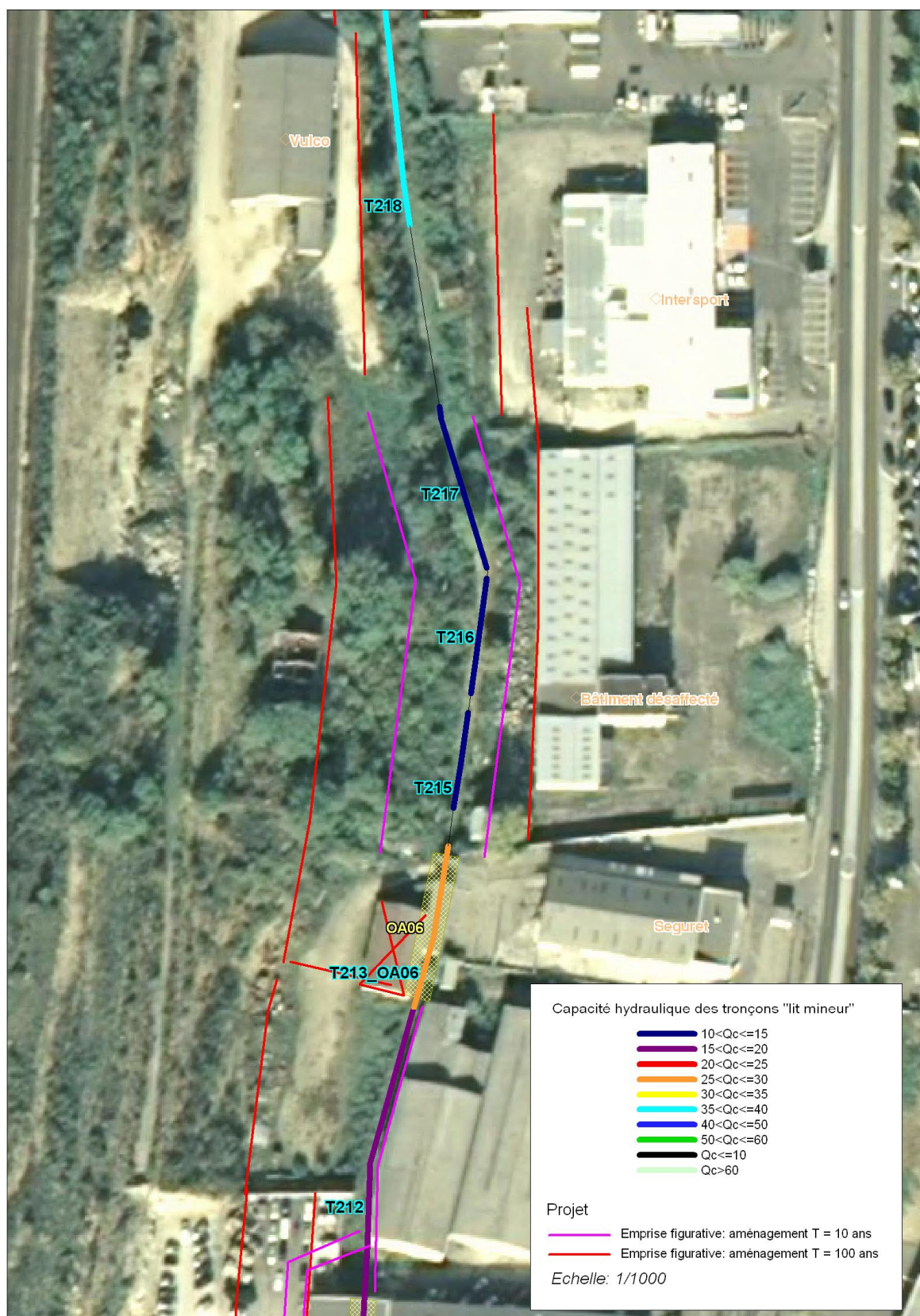
On détermine, ainsi, sommairement les emprises nécessaires, en fonction du type de section choisi pour évacuer sans débordement un débit de crue donné.

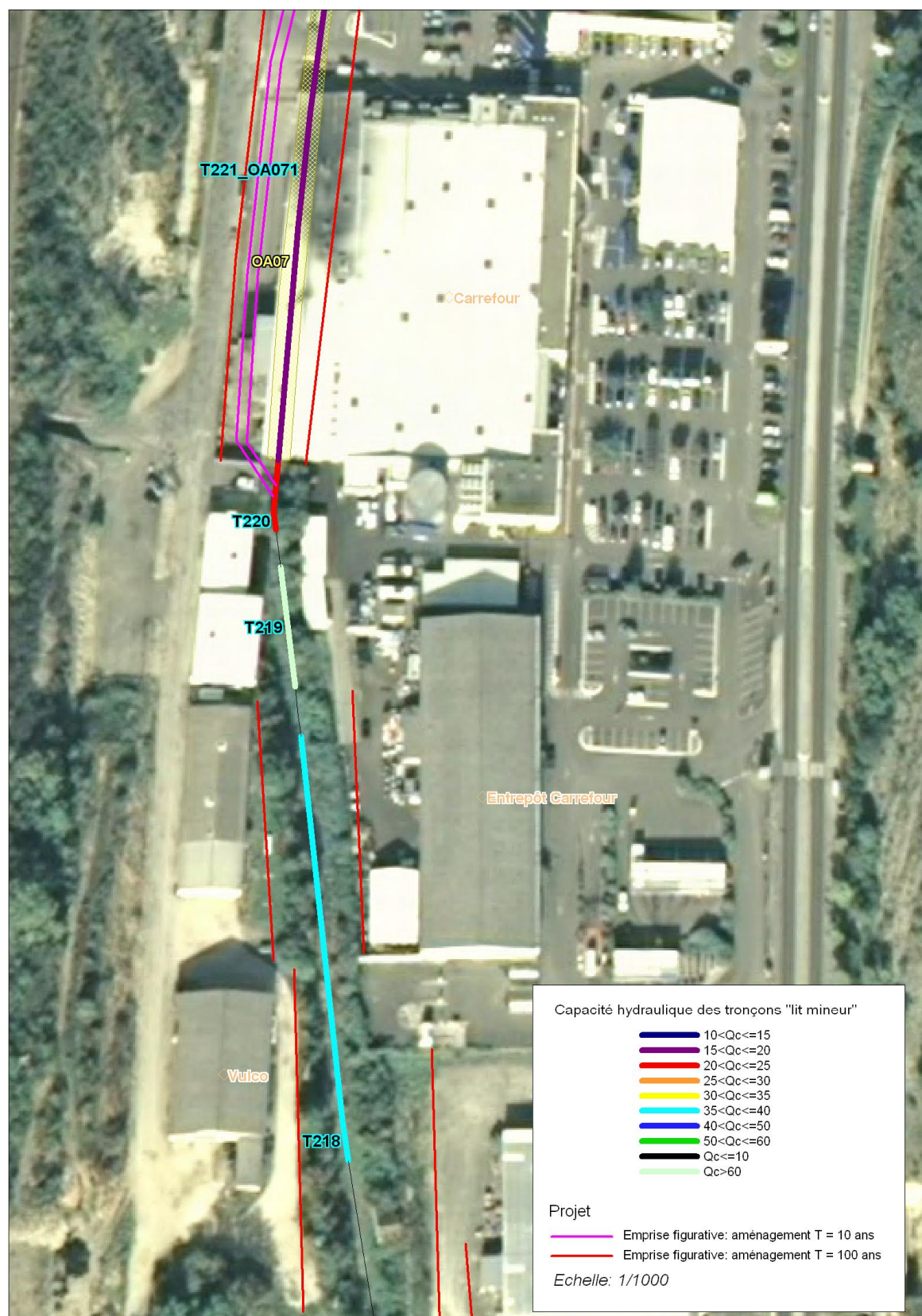
2.2.2 - Scénarios 1 et 2

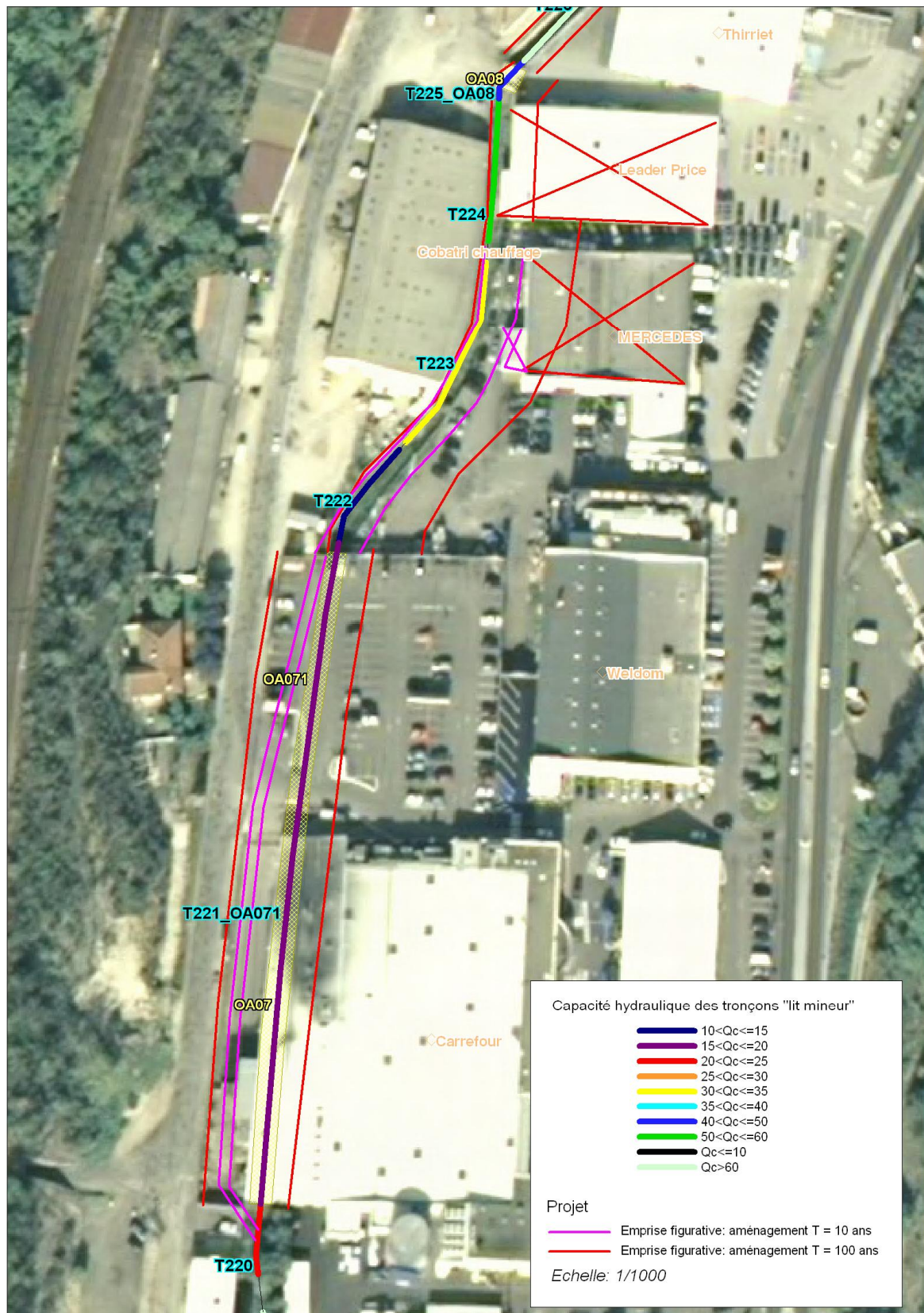
Le pré-dimensionnement de ces scénarios aboutit aux sections hydrauliques présentées aux § 1.2.2 - et 1.3.2 - . On ébauche, sur carte (cf. figures ci-après), les emprises qui seraient nécessaires pour mettre au point ces 2 scénarios sur l'ensemble du secteur. Les bâtiments « barrés » sur les figures devraient être démolis dans ces scénarios.

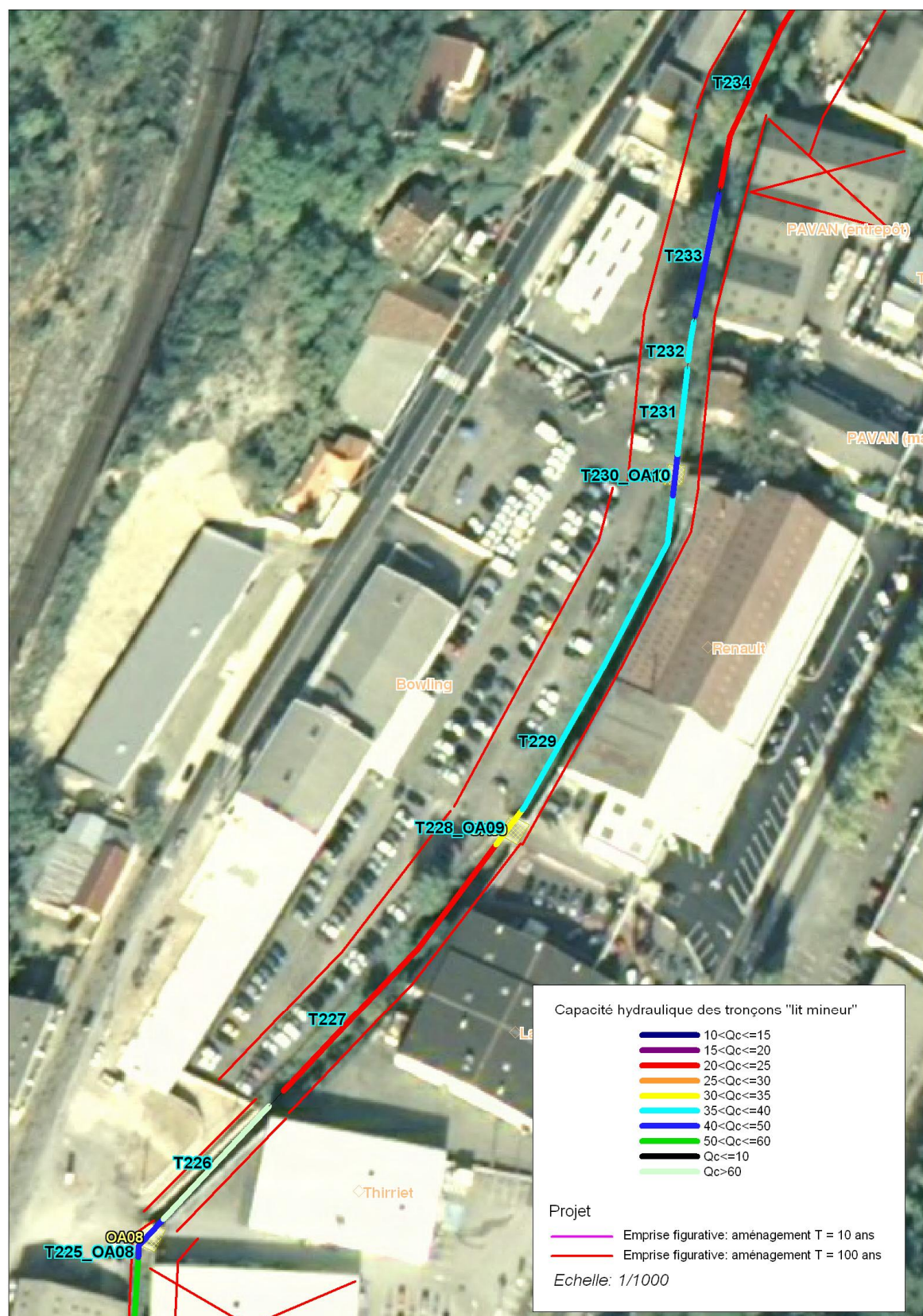


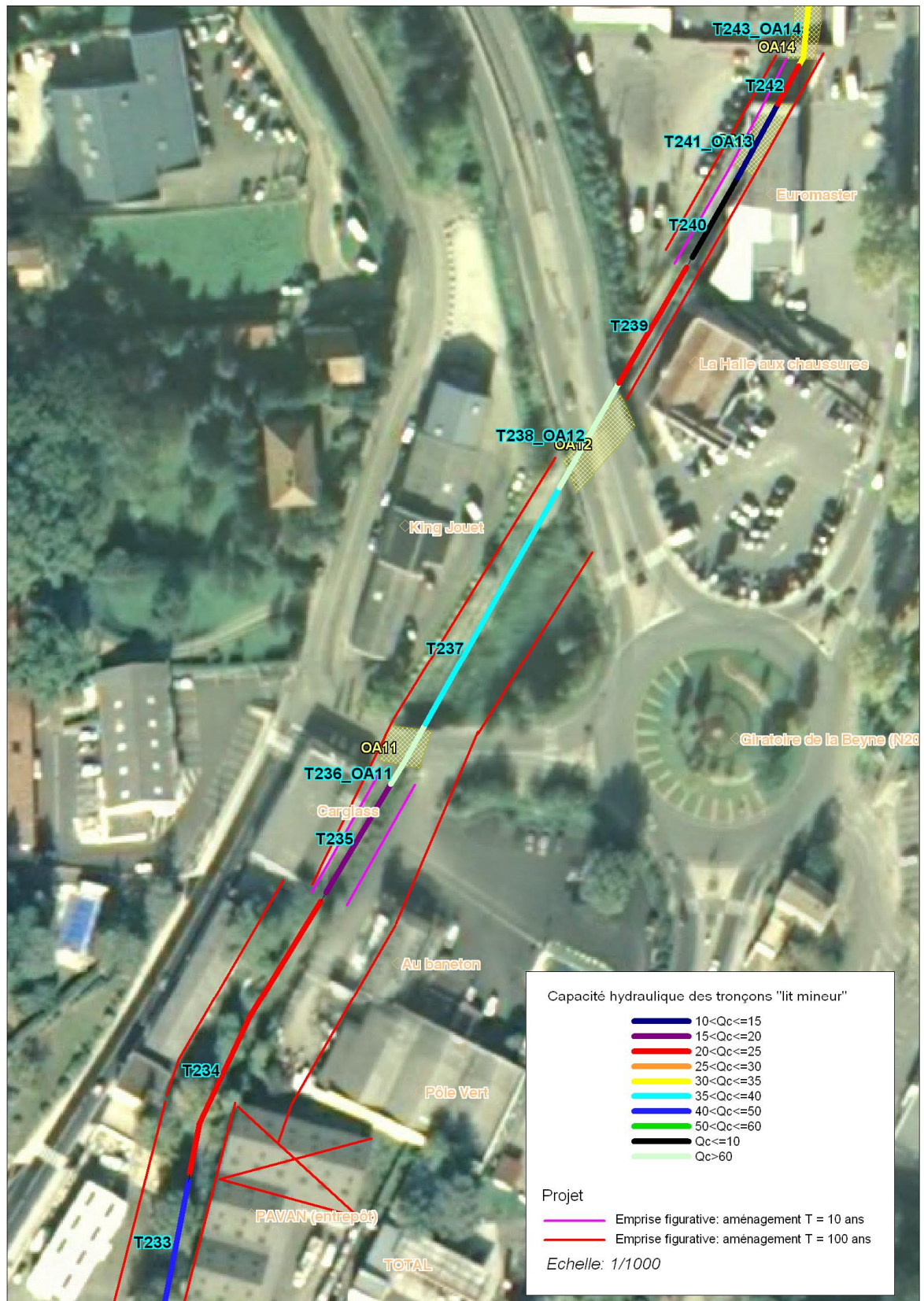


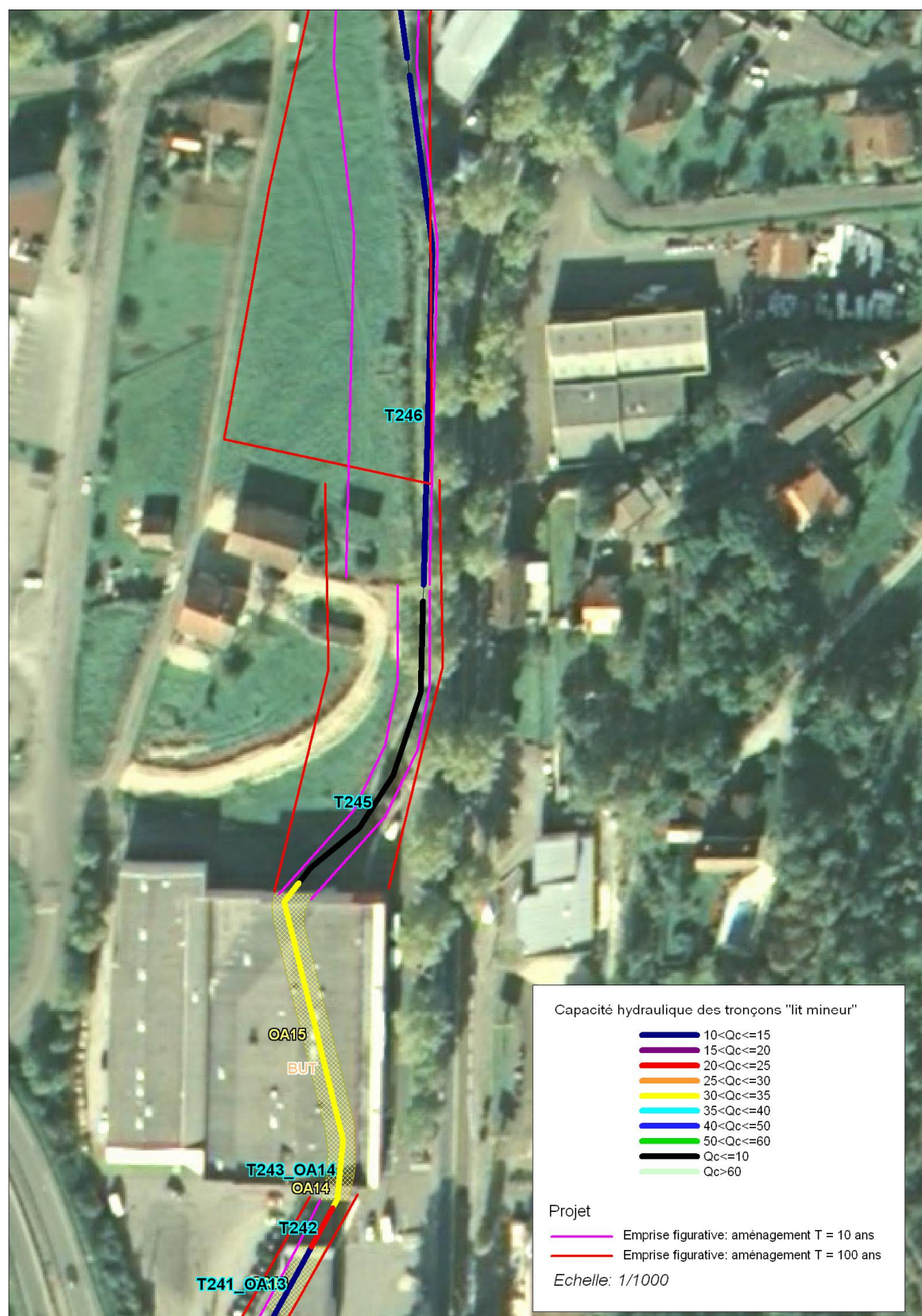


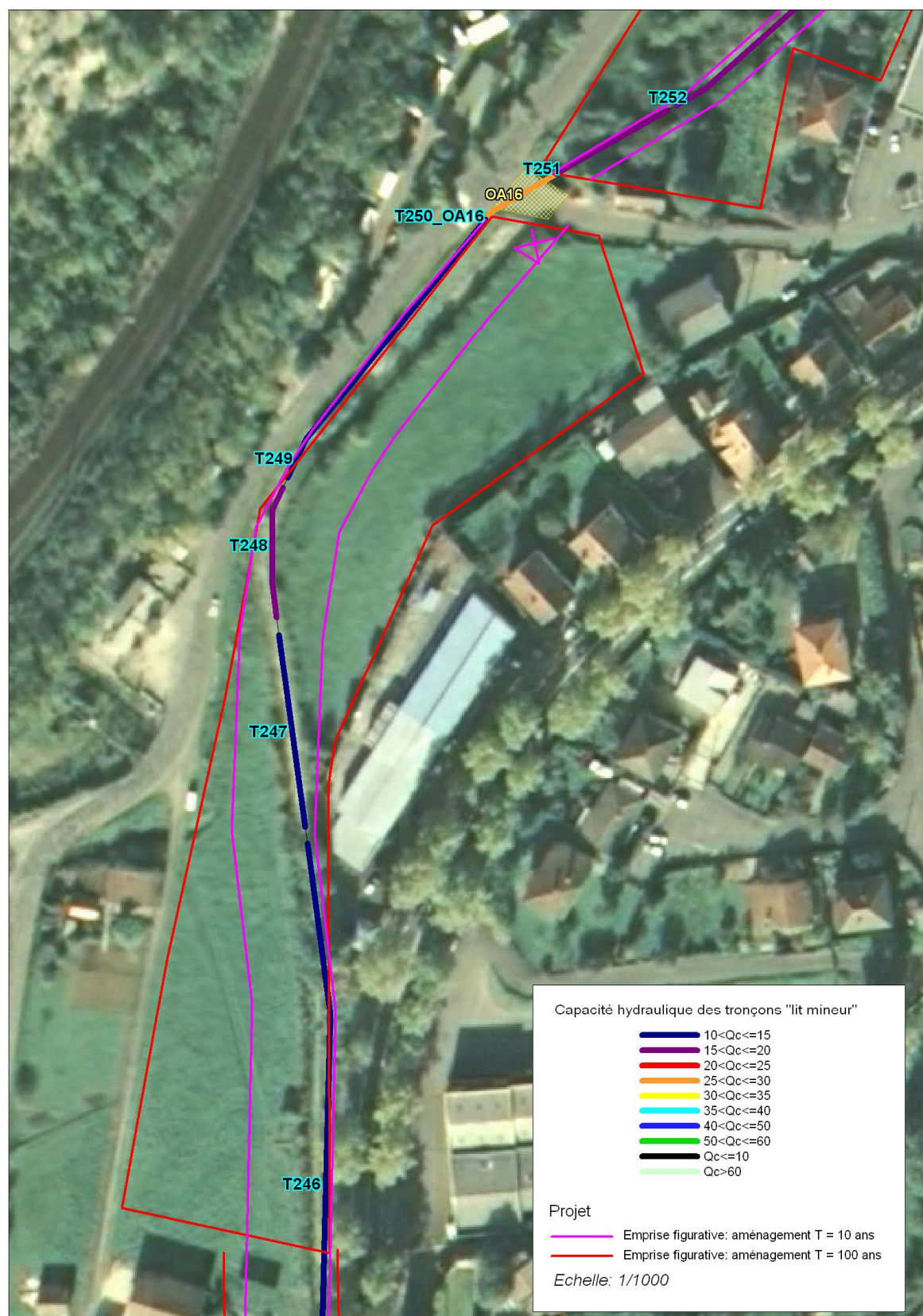








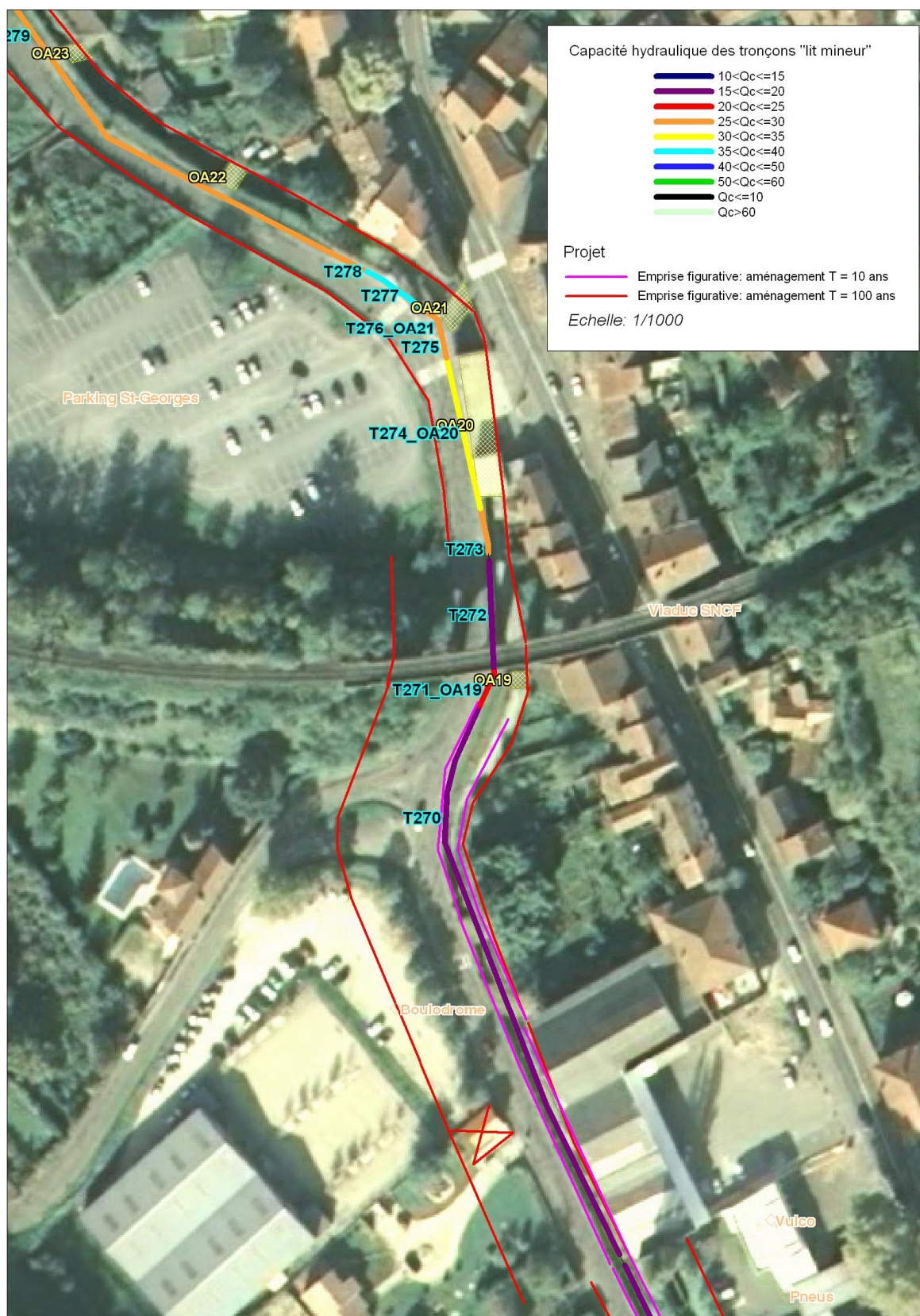


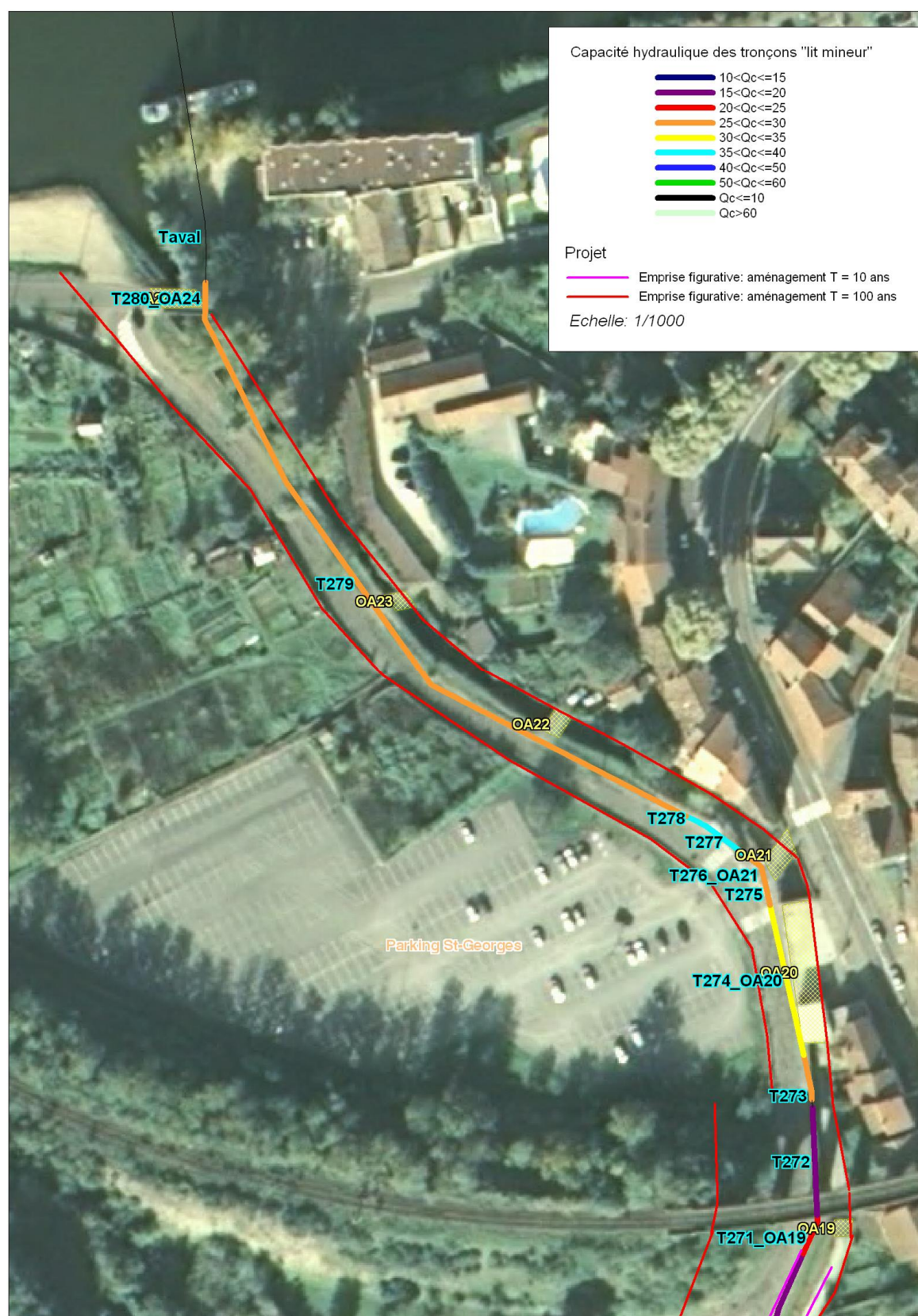












On comprend ainsi que l'homogénéisation de la capacité du chenal Bartassec à capacité équivalente à la crue décennale, mais encore plus à la crue centennale s'accompagnerait de modifications drastiques de la zone commerciale : démolition de bâtiments, mobilisation d'espaces de parkings, création de souterrains,... De plus, ces scénarios donneraient lieu à des travaux contraignants pour les activités de la zone, pour la circulation à l'entrée de Cahors depuis l'autoroute,...

2.2.3 - Scénario 3

Dans ce scénario, on dimensionne le canal de décharge pour qu'il soit capable d'évacuer au minimum $80 \text{ m}^3/\text{s}$; ce qui rend la capacité globale environ conforme à la crue centennale sur tout le secteur.

Il s'agirait, pour la majeure partie de son tracé d'un canal couvert sous voirie. Ainsi, la solution technique la plus appropriée consiste à des ouvrages cadres préfabriqués en béton.

En fonction de la pente moyenne du secteur et en tenant compte d'une hauteur d'ouvrage plausible, on adapte la section hydraulique nécessaire. On retient, a priori, des cadres élémentaires de 5 m de large par 2 m de haut.

Tableau 11 – Pré-dimensionnement hydraulique Scénario 3

	Canal de décharge
Largeur au fond (m)	5
Largeur en tête i.e. emprise (m)	5
Hauteur totale (m)	2
Section mouillée (m ²)	10
Périmètre mouillé (m)	14.00
Rayon hydraulique (m)	0.71
Coefficient de Strickler	50
Pente	0.005 (*)
Capacité 1 élément (m ³ /s)	28.3
Nombre d'éléments préfabriqués	3
Capacité (m ³ /s)	84.8

(*) : la pente moyenne est plutôt de 0.006 m/m mais à ce stade, on préfère garder un peu de marge car dans la mise en œuvre, on n'est pas assuré de pouvoir garantir un profil en long réglé homogène

A ce stade, on a plutôt tendance à sur-dimensionner l'ouvrage nécessaire pour anticiper les contraintes réelles qui ne permettront pas de mettre en place un canal aussi homogène que prévu.

2.2.4 - Scénario 4

Le profil en travers type proposé consiste à une section hydraulique dite « complexe », avec une hétérogénéité de rugosités en fonction de la hauteur. On pré-dimensionne, l'emprise et les hauteurs envisageables en fonction des « revêtements » prévus pour évacuer sans débordement le débit de pointe centennal du Bartassec :

- Lit mineur : reconstitution d'un fond « naturel »
- Lit moyen : génie végétal sous forme de bassins filtrants

Figure 7 – Profil-type (Atelier J.-P. Clarac)

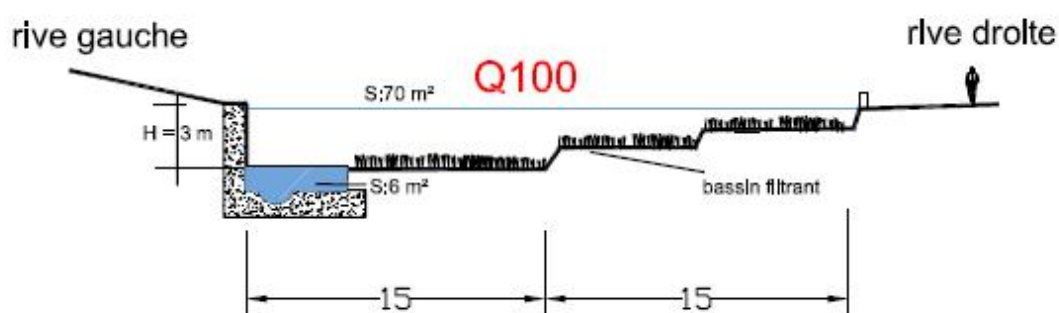


Tableau 12 – Pré-dimensionnement hydraulique Scénario 4

Hauteur totale = 4 m					
Nombre d'«étages» : 4					
	Canal JPC en gabions: étage 0	Canal JPC en gabions: étage 1	Canal JPC en gabions: étage 2	Canal JPC en gabions: étage 3	Canal JPC en gabions: section complexe
Largeur au fond (m)	5	10	7.5	8	5
Largeur en tête i.e. emprise (m)	5	10	7.5	8	30.5
Hauteur totale (m)	4	3	2	1	4
Section mouillée (m²)	20	30	15	8	73
Hauteur "étage" (m)	1	1	1	1	4
Périmètre mouillé (m)	10.00	11.00	8.50	9.00	38.50
Rayon hydraulique (m)	2.00	2.73	1.76	0.89	1.90
Coefficient de Strickler	20	10	10	10	13.5
$P_{wi}/K_i^{3/2}$	0.112	0.348	0.269	0.285	
Pente					0.005
Capacité (m³/s)					106.4

3 - ESTIMATION DU COUT DES TRAVAUX

3.1 - Hypothèses retenues pour l'estimation des coûts de travaux

Les principaux postes de travaux sont communs à tous les scénarios, à savoir par tronçon :

- Préparation du terrain : évaluée en m² proportionnellement au linéaire impliqué
- Terrassement : en m³, linéaire * section de l'ouvrage à créer
- Protection des berges : pour les ouvrages à surface libre sur toute la hauteur de la section
- Démolition de génie civil : lorsque l'aménagement nécessite la destruction d'ouvrages en béton dans l'emprise du Bartassec existant (métré sur plan cadastral)
- Génie civil : ouvrages en béton avec une épaisseur moyenne de 25 cm sur tout le périmètre de la section à créer
- Travaux de chaussée : démolition / reconstruction en m² de voirie intersectée
- Travaux de réseaux de distributions internes : démolition / reconstruction, au prorata du linéaire du tronçon en bordure immédiate ou en franchissement de voirie (poste mal connu à ce stade, nécessitant des investigations plus avancées non prévues dans le cadre de cette étude)
- Evacuation des terres excédentaires : équivalent au volume de terrassement.

A ce stade d'étude, les métrés sont réalisés par sections types appliquées à des linéaires.

Outre les postes principaux quantifiés, des postes complémentaires proportionnels aux montants des travaux évalués doivent être intégrés, ils sont englobés dans la prise en compte d'un aléa de 15% du montant des travaux :

- le coût des installations de chantier
- le cout des travaux préliminaires relatifs aux travaux préparatoires d'accès, de signalisation provisoire, de déviation et autres travaux de protection de l'environnement,
- le coût des travaux annexes aux travaux de mise en place de protections (garde-corps, glissière de sécurité...), aux travaux de remise en état en général des routes empruntées, aux travaux de mesures compensatoires directement concernés par le chantier, aux panneaux d'information et de signalisation,
- le coût des imprévus et divers, toujours nécessaires à ce stade de l'étude, permettant de provisionner les travaux supplémentaires qui pourraient être envisagés suite aux reconnaissances géotechniques, de réseaux à mener, de prendre en compte les améliorations et détails qui apparaitront lors des études plus approfondies, de gérer les aléas de chantier qu'ils soient d'ordre météorologique ou d'évolution de la programmation des travaux.

La base économique de prix retenue pour établir ces estimatifs de travaux correspond à Décembre 2010.

Les estimations données ci-après correspondent à des coûts de travaux non environnés dépourvus de maîtrise d'œuvre, de mission spécialisée, d'études techniques et réglementaires qui seront forcément nécessaires à la réalisation du projet.

3.2 - Estimations des travaux

3.2.1 - Actualisation de l'avant-projet de 1996

L'actualisation des prix du projet de 1996 qui consistait à transiter 65 m³/s dans la Bartassec du rond-point de Moncuq au Lot porte l'estimation de ces travaux à 5,9 M€ au lieu de 4 M€ en 1996.

3.2.2 - Scénario 1

Sous les hypothèses précédemment définies, avec les caractéristiques des ouvrages données au paragraphe Chapitre II : 1 - , l'estimation du montant des travaux du Scénario 1 est la suivante :

Localisation	Tronçon	Scénario 1
Amont rond-point Moncuq	T 201	30 901 €
Atrium	T205 - T206 - OA03 et 31	281 618 €
Peugeot	T209 - OA04 - T210 - 211-212 -OA05	237 523 €
Bâtiment rasé	T 215 à T217	88 403 €
Carrefour et Weldom	OA07 et 71 -T 221	331 921 €
Mercedes	T 222	32 220 €
Pôle vert	T 235	65 878 €
Amont BUT - Euro Master	T240 - T241 OA13 - T242	110 795 €
Après BUT	T245 à T249	258 272 €
Rue Dunant	T251 à T256	192 194 €
Centre Auto	T261 à T263	21 019 €
Cahors médical	T267 - T268	133 575 €
Vulco	T269 - T270	307 718 €
Aléas 15 %		313 805 €
MONTANT TRAVAUX pour le Bartassec		2 405 842 €

3.2.3 - Scénario 2

Sous les hypothèses précédemment définies, avec les caractéristiques des ouvrages données au paragraphe Chapitre II : 1 - , l'estimation du montant des travaux du Scénario 2 est la suivante :

Localisation	Tronçons	Scénario 2	Surcoût variantes
Rond-point Moncuq	OA01 - T203 - OA02	439 775 €	
Atrium	T205 à T207	387 881 €	-84 769 €
Peugeot	T208 à T212	400 275 €	
Séguret	T213	135 000 €	
Carrefour et Weldom	T220 - OA07 et 71 - T221	543 813 €	302 225 €
Amont BUT - Euro Master	T204 à T242	374 531 €	
Centre Auto	T261 à T263	103 994 €	
Cahors médical	T267 - T268	196 406 €	
Pont SNCF	T271 - T272 - OA19	253 088 € 439 775 €	-170 488 € 5 913 €
Aléas 15 %		387 881 €	32 618 €
TOTAL TRAVAUX pour le Bartassec		3 259 977 €	85 500 €

3.2.4 - Scénario 3

Sous les hypothèses précédemment définies, avec les caractéristiques des ouvrages données au paragraphe Chapitre II : 1 - , l'estimation du montant des travaux du Scénario 3 est la suivante :

Localisation	Tronçons	Scénario 3
Amont rond-point Moncuq	T 201	59 701 €
Du rond-point de Moncuq à Citroën	de OA01 à T260 - OA08	19 699 500 €
de Centre Auto à ED	T261 à T266	103 994 €
Cahors médical	T 267 - T268	196 406 €
Vulco	T 269 - T270	307 718 €
Pont SNCF	T 271 - T272 - OA19	253 088 €
Tronçon final	T 273 à OA24	350 500 €
Aléas 15 %		2 954 925 €
TOTAL TRAVAUX pour le Bartassec		23 925 831 €

3.2.5 - Scénario 4

Sous les hypothèses précédemment définies, avec les caractéristiques des ouvrages données au paragraphe Chapitre II : 1 - , l'estimation du montant des travaux du Scénario 4 est la suivante :

		Phasage 1 : Phasage spatial du projet		Phasage 2 : Phasage hydraulique du projet (augmentation crescendo de la capacité du chenal Bartassec sur tout le tronçon)		
Localisation	Tronçons	Phasage	Projet J.-P. Clarac 10 -01-11 centennale: 100 m3/s	Projet J.-P. Clarac 10 -01-11 section de 25 m²	Projet J.-P. Clarac 10 -01-11 passage de 25 à 75 m²	Projet J.-P. Clarac 10 -01-11 passage de 75 à 100 m²
Amont rond-point Moncuq	T201	Phase 1	59 701 €	59 701 €		
Rond-point Moncuq	OA01 - T203 - OA02		439 775 €	439 775 €		
Atrium	T205 - T 206 - OA03 et 31 - T207		387 881 €	387 881 €		
De Peugeot à Carrefour - Weldom	T208 à OA07 et 71 -T221		4 389 550 €	2 991 407 €	994 650 €	1 290 850 €
Sous-total secteur			5 276 907 €	3 878 764 €	994 650 €	1 290 850 €
De Mercedes à aval BUT	T223 à T249	Phase 4	8 257 550 €	3 257 300 €	1 715 850 €	3 284 400 €
Du Pont Rue Dunant au Centre Auto	OA16 à T263	Phase 3	3 211 925 €	1 505 300 €	597 375 €	1 109 250 €
De ED à la confluence au Lot	T264 à OA24	Phase 2	3 150 463 €	2 498 213 €	386 325 €	265 925 €
Aléas 15 %			2 984 527 €	1 537 833 €	554 130 €	892 564 €
TOTAL TRAVAUX pour le Bartassec			22 881 372 €	11 790 053 €	4 248 330 €	6 842 989 €

La confrontation des problématiques hydraulique et urbanistique incite à différencier 2 types de phasages : l'un tourné vers un aménagement total par secteurs (Phasage 1) favorisant l'attrait de la zone requalifiée, l'autre utilisant le tracé actuel du Bartassec et des travaux complémentaires pour homogénéiser la capacité du chenal sur tout le tronçon (Phasage 2).

Cependant, une autre organisation du phasage spatial en commençant par l'aval paraîtrait plus adaptée à la situation hydraulique de la zone : ainsi, la requalification des 1ers tronçons (aval) favoriserait l'écoulement en crue des tronçons amont non encore réhabilités.

4 - SYNTHESE : ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARIOS

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Description	Homogénéisation de la capacité du chenal « Bartassec » à 20-25 m ³ /s (# débit décennal)	Résolution des points noirs hydrauliques en les portant à une capacité équivalente à la crue centennale	Création d'un canal de décharge sous avenues	Refonte totale de l'espace de la zone commerciale avec création d'un chenal Bartassec de profil-type homogène compatible avec l'évacuation de la crue centennale
Objectif de protection	T = 10 ans	T = 100 ans partiel Pas d'objectif global	T = 100 ans	T = 100 ans
Linéaire concerné	1527 ml Tronçons disjoints : interventions ponctuelles	617 ml Tronçons disjoints : interventions ponctuelles	Mise en place du canal : 2300 ml	Tout le linéaire : 3009 ml
Nombre de bâtiments à démolir	1 ou 2 selon l'option choisie	4 ou 5 selon l'option choisie	0, à voir en détails	Refonte totale de la zone commerciale
Phasage des travaux	Oui, d'aval en amont	Oui, d'aval en amont	Oui, d'aval en amont Mise en œuvre complexe	Oui, par secteurs Nécessité d'avoir l'adhésion de tous les acteurs de la zone commerciale <i>ou hydraulique</i>
Réduction du risque	Bonne pour des crues fréquentes, mais faible pour des crues plus rares, Enlèvement partiel des points les plus problématiques qui ont tendance à aggraver le risque (ouvrages propices aux embâcles)	Bonne pour des crues fréquentes, mais l'hétérogénéité persistante des tronçons ne résout pas la problématique des crues plus rares et n'enlève qu'une partie des contraintes hydrauliques aggravatrices du risque	Bonne pour des crues fréquentes à rares Peu d'impact direct sur les sections contraignantes génératrices d'embâcles	Bonne pour toutes les crues jusqu'à la centennale Réduction de l'aléa d'inondation hors du chenal Bartassec d'emprise # 30 m
Estimation des travaux	2 405 842 €	3 259 977 €	23 925 831 €	22 881 372 €

Chapitre III : Cartographie des zones inondables

1 - CONTEXTE

Dans le cadre de l'aménagement de l'entrée sud de Cahors, la DDT46 a souhaité disposer d'une cartographie des aléas en l'état actuel de la vallée terminale du Bartassec, entre l'amont du giratoire du Roc de l'Agasse et la confluence avec le Lot.

2 - DONNEES DISPONIBLES

2.1 - Repères de crue

Notre présence sur les lieux le 10 janvier 1996 nous a permis d'identifier 85 repères de crue entre l'amont du giratoire du Roc de l'Agasse et la confluence avec le Lot. Tous ces repères sont décrits sur une fiche dans le cahier annexé à l'étude CACG (1996) sur l'analyse diagnostic de la crue de janvier 1996. Ils sont tous repérés en XYZ.

De même, après la crue de juin 2010, les reconnaissances de terrain ont permis d'identifier 45 repères de crue qui ont fait l'objet de fiches dans la base de données DREAL Midi-Pyrénées.

2.2 - Topographie

2 sources distinctes datant de 1995 et 1997 nous donnent le chenal du Bartassec entre l'amont du giratoire du Roc de l'Agasse et la confluence avec le Lot :

- CACG : 38 profils en travers du chenal caractérisés par une cote radier et/ou tablier et des mesures de largeur et hauteur du gabarit du chenal
- DDE46 : plusieurs centaines de points topo pour le projet d'aménagement 1997

Ces données topographiques ont permis de dresser 88 profils en travers type pour la modélisation hydraulique du chenal du Bartassec. Un cahier de profils est disponible.

Afin de dresser la cartographie des aléas inondation, la CC a fait lever, sur notre demande, le lit majeur du Bartassec sur les zones où nous ne disposions d'aucune information.

2.3 - Reconnaissances et analyse de terrain

Nos investigations de terrain, parcouru plusieurs fois, nous permettent de connaître les limites géomorphologiques de l'encaissant. De plus, les retours d'expérience des crues de 1996 et 2010 nous ont permis de nous imprégner des conditions d'écoulement des crues débordantes du Bartassec sur les divers chenaux actifs.

3 - CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION EN L'ETAT ACTUEL

3.1 - Principes généraux

L'étude du retour d'expérience de la crue de 1996 lui a conférée une période de retour de 80 ans. Afin de dresser la cartographie des aléas de la crue centennale considérée comme la crue de référence pour le PPRi, nous avons ajouté une lame d'eau de 50 à 60 cm en moyenne aux repères de crue de 1996 afin de tracer les isocotes nécessaires à la cartographie.

Ces isocotes ont été comparées aux données topographiques pour tracer les isobathes 0, 0.5 et 1 m.

La définition par secteurs des vitesses d'écoulement provient de notre expérience du terrain qui nous a permis de donner 2 niveaux de vitesse : faible et fort.

3.2 - Etablissement de la carte des aléas « hauteurs et vitesses »

Les limites externes (Heau = 0) des zones inondables sont celles du PPRi validé, modifiées localement par notre analyse de terrain. Le tracé des zones inondables ressort de la comparaison des isocotes et des altitudes du terrain, de manière automatique sous SIG. Une correction manuelle est ensuite menée pour éliminer certaines aberrations numériques et/ou pour suivre nos observations de terrain.

Les secteurs intra-limites sont coloriés suivant les critères suivants :

- Bleu : hauteur d'eau inférieure ou égale à 50 cm
- Orange : hauteur d'eau comprise entre 50 cm et 1 m
- Rouge : hauteur d'eau supérieure ou égale à 1 m

Les flèches petite et grande donnent les niveaux de vitesse : faible ou forte.

La carte n°1 ci-après donne les aléas de la crue de référence.

4 - CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION EN L'ETAT PROJET (SCENARIO 4)

Le projet d'aménagement de l'entrée sud de Cahors consiste à recalibrer le chenal du Bartassec afin qu'il entonne la crue centennale, soit $100 \text{ m}^3/\text{s}$ avec le profil type présenté au § Chapitre II : 2.2.4 -

Les aménagements sont prévus en 4 étapes :

- Etape n°1 : aval du giratoire du Roc de l'Agasse – amont garage Mercédès
- Etape n°2 : étape 1 + rue Henri Dunant – viaduc SNCF
- Etape n°3 : étape 2 + rue Henri Dunant – viaduc SNCF
- Etape n°4 : étape 3 + amont garage Mercédès - rue Henri Dunant

Les cartes jointes donnent les aléas pour les phases1, 1+2+3 et aménagement total. Sur les zones aménagées, les aléas sont ramenés à une bande de 30 m centrée sur le Bartassec.

Les zones d'interface seront traitées localement lors des travaux afin d'entonner la crue dans le chenal aménagé ou de la diffuser vers les zones non encore aménagées.

Aménagement de l'entrée sud de Cahors

Zone inondable, vitesses d'écoulement et isocotes
en crue centennale du Bartassec

Mars 2011

— Isocôtes crue 1/100

Zone inondable

Hauteur d'eau

■ Inf. à 50 cm

■ Entre 50 et 1 m

■ Sup. à 1 m

Vitesse d'écoulement

→ Entre 0,5 et 1 m/s

→ Sup. à 1m/s

Cadastre

□ Parcellaire cadastral

▨ Bâti dur

▧ Bâti léger

100

50

0

100

200

300

400

Mètres

1 : 5 000

Sources : Cadastre, CACG

Projection : NTF-Lambert III Zone

Carroyage : les chiffres en noir correspondent aux coordonnées métriques du Lambert III Zone associé au système géodésique français NTF. Les chiffres en bleu correspondent aux coordonnées métriques du Lambert 93 associé au système géodésique français RGF93

The map displays the southern entrance of Cahors, France, during a 100-year flood event. The flood zones are color-coded: blue for water height below 50 cm, yellow for 50 cm to 1 m, and red for above 1 m. Flow velocities are indicated by arrows: black for 0.5 to 1 m/s and red for above 1 m/s. The map shows the Garonne river and surrounding urban areas with various buildings and infrastructure labeled. The map includes a detailed legend, a scale bar, and coordinate information.

Coordinates (Lambert 93): 527 000, 575 000, 528 000, 576 000, 529 000, 6 370 000, 6 371 000, 6 372 000, 6 373 000, 6 374 000, 6 375 000, 6 376 000, 6 377 000, 6 378 000, 6 379 000, 6 380 000, 6 381 000, 6 382 000, 6 383 000, 6 384 000, 6 385 000, 6 386 000, 6 387 000, 6 388 000, 6 389 000, 6 390 000, 6 391 000, 6 392 000, 6 393 000, 6 394 000, 6 395 000, 6 396 000, 6 397 000, 6 398 000, 6 399 000, 6 400 000, 6 401 000, 6 402 000, 6 403 000, 6 404 000, 6 405 000, 6 406 000, 6 407 000, 6 408 000, 6 409 000, 6 410 000, 6 411 000, 6 412 000, 6 413 000, 6 414 000, 6 415 000, 6 416 000, 6 417 000, 6 418 000, 6 419 000, 6 420 000, 6 421 000, 6 422 000, 6 423 000, 6 424 000, 6 425 000, 6 426 000, 6 427 000, 6 428 000, 6 429 000, 6 430 000, 6 431 000, 6 432 000, 6 433 000, 6 434 000, 6 435 000, 6 436 000, 6 437 000, 6 438 000, 6 439 000, 6 440 000, 6 441 000, 6 442 000, 6 443 000, 6 444 000, 6 445 000, 6 446 000, 6 447 000, 6 448 000, 6 449 000, 6 450 000, 6 451 000, 6 452 000, 6 453 000, 6 454 000, 6 455 000, 6 456 000, 6 457 000, 6 458 000, 6 459 000, 6 460 000, 6 461 000, 6 462 000, 6 463 000, 6 464 000, 6 465 000, 6 466 000, 6 467 000, 6 468 000, 6 469 000, 6 470 000, 6 471 000, 6 472 000, 6 473 000, 6 474 000, 6 475 000, 6 476 000, 6 477 000, 6 478 000, 6 479 000, 6 480 000, 6 481 000, 6 482 000, 6 483 000, 6 484 000, 6 485 000, 6 486 000, 6 487 000, 6 488 000, 6 489 000, 6 490 000, 6 491 000, 6 492 000, 6 493 000, 6 494 000, 6 495 000, 6 496 000, 6 497 000, 6 498 000, 6 499 000, 6 500 000, 6 501 000, 6 502 000, 6 503 000, 6 504 000, 6 505 000, 6 506 000, 6 507 000, 6 508 000, 6 509 000, 6 510 000, 6 511 000, 6 512 000, 6 513 000, 6 514 000, 6 515 000, 6 516 000, 6 517 000, 6 518 000, 6 519 000, 6 520 000, 6 521 000, 6 522 000, 6 523 000, 6 524 000, 6 525 000, 6 526 000, 6 527 000, 6 528 000, 6 529 000, 6 530 000, 6 531 000, 6 532 000, 6 533 000, 6 534 000, 6 535 000, 6 536 000, 6 537 000, 6 538 000, 6 539 000, 6 540 000, 6 541 000, 6 542 000, 6 543 000, 6 544 000, 6 545 000, 6 546 000, 6 547 000, 6 548 000, 6 549 000, 6 550 000, 6 551 000, 6 552 000, 6 553 000, 6 554 000, 6 555 000, 6 556 000, 6 557 000, 6 558 000, 6 559 000, 6 560 000, 6 561 000, 6 562 000, 6 563 000, 6 564 000, 6 565 000, 6 566 000, 6 567 000, 6 568 000, 6 569 000, 6 570 000, 6 571 000, 6 572 000, 6 573 000, 6 574 000, 6 575 000, 6 576 000, 6 577 000, 6 578 000, 6 579 000, 6 580 000, 6 581 000, 6 582 000, 6 583 000, 6 584 000, 6 585 000, 6 586 000, 6 587 000, 6 588 000, 6 589 000, 6 590 000, 6 591 000, 6 592 000, 6 593 000, 6 594 000, 6 595 000, 6 596 000, 6 597 000, 6 598 000, 6 599 000, 6 600 000, 6 601 000, 6 602 000, 6 603 000, 6 604 000, 6 605 000, 6 606 000, 6 607 000, 6 608 000, 6 609 000, 6 610 000, 6 611 000, 6 612 000, 6 613 000, 6 614 000, 6 615 000, 6 616 000, 6 617 000, 6 618 000, 6 619 000, 6 620 000, 6 621 000, 6 622 000, 6 623 000, 6 624 000, 6 625 000, 6 626 000, 6 627 000, 6 628 000, 6 629 000, 6 630 000, 6 631 000, 6 632 000, 6 633 000, 6 634 000, 6 635 000, 6 636 000, 6 637 000, 6 638 000, 6 639 000, 6 640 000, 6 641 000, 6 642 000, 6 643 000, 6 644 000, 6 645 000, 6 646 000, 6 647 000, 6 648 000, 6 649 000, 6 650 000, 6 651 000, 6 652 000, 6 653 000, 6 654 000, 6 655 000, 6 656 000, 6 657 000, 6 658 000, 6 659 000, 6 660 000, 6 661 000, 6 662 000, 6 663 000, 6 664 000, 6 665 000, 6 666 000, 6 667 000, 6 668 000, 6 669 000, 6 670 000, 6 671 000, 6 672 000, 6 673 000, 6 674 000, 6 675 000, 6 676 000, 6 677 000, 6 678 000, 6 679 000, 6 680 000, 6 681 000, 6 682 000, 6 683 000, 6 684 000, 6 685 000, 6 686 000, 6 687 000, 6 688 000, 6 689 000, 6 690 000, 6 691 000, 6 692 000, 6 693 000, 6 694 000, 6 695 000, 6 696 000, 6 697 000, 6 698 000, 6 699 000, 6 700 000, 6 701 000, 6 702 000, 6 703 000, 6 704 000, 6 705 000, 6 706 000, 6 707 000, 6 708 000, 6 709 000, 6 710 000, 6 711 000, 6 712 000, 6 713 000, 6 714 000, 6 715 000, 6 716 000, 6 717 000, 6 718 000, 6 719 000, 6 720 000, 6 721 000, 6 722 000, 6 723 000, 6 724 000, 6 725 000, 6 726 000, 6 727 000, 6 728 000, 6 729 000, 6 730 000, 6 731 000, 6 732 000, 6 733 000, 6 734 000, 6 735 000, 6 736 000, 6 737 000, 6 738 000, 6 739 000, 6 740 000, 6 741 000, 6 742 000, 6 743 000, 6 744 000, 6 745 000, 6 746 000, 6 747 000, 6 748 000, 6 749 000, 6 750 000, 6 751 000, 6 752 000, 6 753 000, 6 754 000, 6 755 000, 6 756 000, 6 757 000, 6 758 000, 6 759 000, 6 760 000, 6 761 000, 6 762 000, 6 763 000, 6 764 000, 6 765 000, 6 766 000, 6 767 000, 6 768 000, 6 769 000, 6 770 000, 6 771 000, 6 772 000, 6 773 000, 6 774 000, 6 775 000, 6 776 000, 6 777 000, 6 778 000, 6 779 000, 6 780 000, 6 781 000, 6 782 000, 6 783 000, 6 784 000, 6 785 000, 6 786 000, 6 787 000, 6 788 000, 6 789 000, 6 790 000, 6 791 000, 6 792 000, 6 793 000, 6 794 000, 6 795 000, 6 796 000, 6 797 000, 6 798 000, 6 799 000, 6 800 000, 6 801 000, 6 802 000, 6 803 000, 6 804 000, 6 805 000, 6 806 000, 6 807 000, 6 808 000, 6 809 000, 6 810 000, 6 811 000, 6 812 000, 6 813 000, 6 814 000, 6 815 000, 6 816 000, 6 817 000, 6 818 000, 6 819 000, 6 820 000, 6 821 000, 6 822 000, 6 823 000, 6 824 000, 6 825 000, 6 826 000, 6 827 000, 6 828 000, 6 829 000, 6 830 000, 6 831 000, 6 832 000, 6 833 000, 6 834 000, 6 835 000, 6 836 000, 6 837 000, 6 838 000, 6 839 000, 6 840 000, 6 841 000, 6 842 000, 6 843 000, 6 844 000, 6 845 000, 6 846 000, 6 847 000, 6 848 000, 6 849 000, 6 850 000, 6 851 000, 6 852 000, 6 853 000, 6 854 000, 6 855 000, 6 856 000, 6 857 000, 6 858 000, 6 859 000, 6 860 000, 6 861 000, 6 862 000, 6 863 000, 6 864 000, 6 865 000, 6 866 000, 6 867 000, 6 868 000, 6 869 000, 6 870 000, 6 871 000, 6 872 000, 6 873 000, 6 874 000, 6 875 000, 6 876 000, 6 877 000, 6 878 000, 6 879 000, 6 880 000, 6 881 000, 6 882 000, 6 883 000, 6 884 000, 6 885 000, 6 886 000, 6 887 000, 6 888 000, 6 889 000, 6 890 000, 6 891 000, 6 892 000, 6 893 000, 6 894 000, 6 895 000, 6 896 000, 6 897 000, 6 898 000, 6 899 000, 6 900 000, 6 901 000, 6 902 000, 6 903 000, 6 904 000, 6 905 000, 6 906 000, 6 907 000, 6 908 000, 6 909 000, 6 910 000, 6 911 000, 6 912 000, 6 913 000, 6 914 000, 6 915 000, 6 916 000, 6 917 000, 6 918 000, 6 919 000, 6 920 000, 6 921 000, 6 922 000, 6 923 000, 6 924 000, 6 925 000, 6 926 000, 6 927 000, 6 928 000, 6 929 000, 6 930 000, 6 931 000, 6 932 000, 6 933 000, 6 934 000, 6 935 000, 6 936 000, 6 937 000, 6 938 000, 6 939 000, 6 940 000, 6 941 000, 6 942 000, 6 943 000, 6 944 000, 6 945 000, 6 946 000, 6 947 000, 6 948 000, 6 949 000, 6 950 000, 6 951 000, 6 952 000, 6 953 000, 6 954 000, 6 955 000, 6 956 000, 6 957 000, 6 958 000, 6 959 000, 6 960 000, 6 961 000, 6 962 000, 6 963 000, 6 964 000, 6 965 000, 6 966 000, 6 967 000, 6 968 000, 6 969 000, 6 970 000, 6 971 000, 6 972 000, 6 973 000, 6 974 000, 6 975 000, 6 976 000, 6 977 000, 6 978 000, 6 979 000, 6 980 000, 6 981 000, 6 982 000, 6 983 000, 6 984 000, 6 985 000, 6 986 000, 6 987 000, 6 988 000, 6 989 000, 6 990 000, 6 991 000, 6 992 000, 6 993 000, 6 994 000, 6 995 000, 6 996 000, 6 997 000, 6 998 000, 6 999 000, 7 000 000, 7 001 000, 7 002 000, 7 003 000, 7 004 000, 7 005 000, 7 006 000, 7 007 000, 7 008 000, 7 009 000, 7 010 000, 7 011 000, 7 012 000, 7 013 000, 7 014 000, 7 015 000, 7 016 000, 7 017 000, 7 018 000, 7 019 000, 7 020 000, 7 021 000, 7 022 000, 7 023 000, 7 024 000, 7 025 000, 7 026 000, 7 027 000, 7 028 000, 7 029 000, 7 030 000, 7 031 000, 7 032 000, 7 033 000, 7 034 000, 7 035 000, 7 036 000, 7 037 000, 7 038 000, 7 039 000, 7 040 000, 7 041 000, 7 042 000, 7 043 000, 7 044 000, 7 045 000, 7 046 000, 7 047 000, 7 048 000, 7 049 000, 7 050 000, 7 051 000, 7 052 000, 7 053 000, 7 054 000, 7 055 000, 7 056 000, 7 057 000, 7 058 000, 7 059 000, 7 060 000, 7 061 000, 7 062 000, 7 063 000, 7 064 000, 7 065 000, 7 066 000, 7 067 000, 7 068 000, 7 069 000, 7 070 000, 7 071 000, 7 072 000, 7 073 000, 7 074 000, 7 075 000, 7 076 000, 7 077 000, 7 078 000, 7 079 000, 7 080 000, 7 081 000, 7 082 000, 7 083 000, 7 084 000, 7 085 000, 7 086 000, 7 087 000, 7 088 000, 7 089 000, 7 090 000, 7 091 000, 7 092 000, 7 093 000, 7 094 000, 7 095 000, 7 096 000, 7 097 000, 7 098 000, 7 099 000, 7 100 000, 7 101 000, 7 102 000, 7 103 000, 7 104 000, 7 105 000, 7 106 000, 7 107 000, 7 108 000, 7 109 000, 7 110 000, 7 111 000, 7 112 000, 7 113 000, 7 114 000, 7 115 000, 7 116 000, 7 117 000, 7 118 000, 7 119 000, 7 120 000, 7 121 000, 7 122 000, 7 123 000, 7 124 000, 7 125 000, 7 126 000, 7 127 000, 7 128 000, 7 129 000, 7 130 000, 7 131 000, 7 132 000, 7 133 000, 7 134 000, 7 135 000, 7 136 000, 7 137 000, 7 138 000, 7 139 000, 7 140 000, 7 141 000, 7 142 000, 7 143 000, 7 144 000, 7 145 000, 7 146 000, 7 147 000, 7 148 000, 7 149 000, 7 150 000, 7 151 000, 7 152 000, 7 153 000, 7 154 000, 7 155 000, 7 156 000, 7 157 000, 7 158 000, 7 159 000, 7 160 000, 7 161 000, 7 162 000, 7 163 000, 7 164 000, 7 165 000, 7 166 000, 7 167 000, 7 168 000, 7 169 000, 7 170 000, 7 171 000, 7 172 000, 7 173 000, 7 174 000, 7 175 000, 7 176 000, 7 177 000, 7 178 000, 7 179 000, 7 180 000, 7 181 000, 7 182 000, 7 183 000, 7 184 000, 7 185 000, 7 186 000, 7 187 000, 7 188 000, 7 189 000, 7 190 000, 7 191 000, 7 192 000, 7 193 000, 7 194 000, 7 195 000, 7 196 000, 7 197 000, 7 198 000, 7 199 000, 7 200 000, 7 201 000, 7 202 000, 7 203 000, 7 204 000, 7 205 000, 7 206 000, 7 207 000, 7 208 000, 7 209 000, 7 210 000, 7 211 000, 7 212 000, 7 213 000, 7 214 000, 7 215 000, 7 216 000, 7 217 000, 7 218 000, 7 219 000, 7 220 000, 7 221 000, 7 222 000, 7 223 000, 7 224 000, 7 225 000, 7 226 000, 7 227 000, 7 228 000, 7 229 000, 7 230 000, 7 231 000, 7 232 000, 7 233 000, 7 234 000, 7 235 000, 7 236 000, 7 237 000, 7 238 000, 7 239 000, 7 240 000, 7 241 000, 7 242 000, 7 243 000, 7 244 000, 7 245 000, 7 246 000, 7 247 000, 7 248 000, 7 249 000, 7 250 000, 7 251 000, 7 252 000, 7 253 000, 7 254 000, 7 255 000, 7 256 000, 7 257 000, 7 258 000, 7 259 000, 7 260 000, 7 261 000, 7 262 000, 7 263 000, 7 264 000, 7 265 000, 7 266 000, 7 267 000, 7 268 000, 7 269 000, 7 270 000, 7 271 000, 7 272 000, 7 273 000, 7 274 000, 7 275 000, 7 276 000, 7 277 000, 7 278 000, 7 279 000, 7 280 000, 7 281 000, 7 282 000, 7 283 000, 7 284 000, 7 285 000, 7 286 000, 7 287 000, 7 288 000, 7 289 000, 7 290 000, 7 291 000, 7 292 000, 7 293 000, 7 294 000, 7 295 000, 7 296 000, 7 297 000, 7 298 000, 7 299 000, 7 300 000, 7 301 000, 7 302 000, 7 303 000, 7 304 000, 7 305 000, 7 306 000, 7 307 000, 7 308 000, 7 309 000, 7 310 000, 7 311 000, 7 312 000, 7 313 000, 7 314 000, 7 315 000, 7 316 000, 7 317 000, 7 318 000, 7 319 000, 7 320 000, 7 321 000, 7 322 000, 7 323 000, 7 324 000, 7 325 000, 7 326 000, 7 327 000, 7 328 000, 7 329 000, 7 330 000, 7 331 000, 7 332 000, 7 333 000, 7 334 000, 7 335 000, 7 336 000, 7 337 000, 7 338 000, 7 339 000, 7 340 000, 7 341 000, 7 342 000, 7 343 000, 7 344 000, 7 345 000, 7 346 000, 7 347 000, 7 348 000, 7 349 000, 7 350 000, 7 351 000, 7 352 000, 7 353 000, 7 354 000, 7 355 000, 7 356 000, 7 357 000, 7 358 000, 7 359 000, 7 360 000, 7 361 000, 7 362 000, 7 363 000, 7 364 000, 7 365 000, 7 366 000, 7 367 000, 7 368 000, 7 369 000, 7 370 000, 7 371 000, 7 372 000, 7 373 000, 7 374 000, 7 375 000, 7 376 000, 7 377 000, 7 378 000, 7 379 000, 7 380 000, 7 381 000, 7 382 000, 7 383 000, 7 384 000, 7 385 000, 7 386 000, 7 387 000, 7 388 000, 7 389 000, 7 390 000, 7 391 000, 7 392 000, 7 393 000, 7 394 000, 7 395 000, 7 396 000, 7 397 000, 7 398 000, 7 399 000, 7 400 000, 7 401 000, 7 402 000, 7 403 000, 7 404 000, 7 405 000, 7 406 000, 7 407 000, 7 408 000, 7 409 000, 7 410 000, 7 411 000, 7 412 000, 7 413 000, 7 414 000, 7 415 000, 7 416 000, 7 417 000, 7 418 000, 7 419 000, 7 420 000, 7 421 000, 7 422 000, 7 423 000, 7 424 000, 7 425 000, 7

*Zone inondable, vitesses d'écoulement en crue centennale du Bartassec
après aménagement urbain (Phase1)*

Zone inondable

Hauteur d'eau

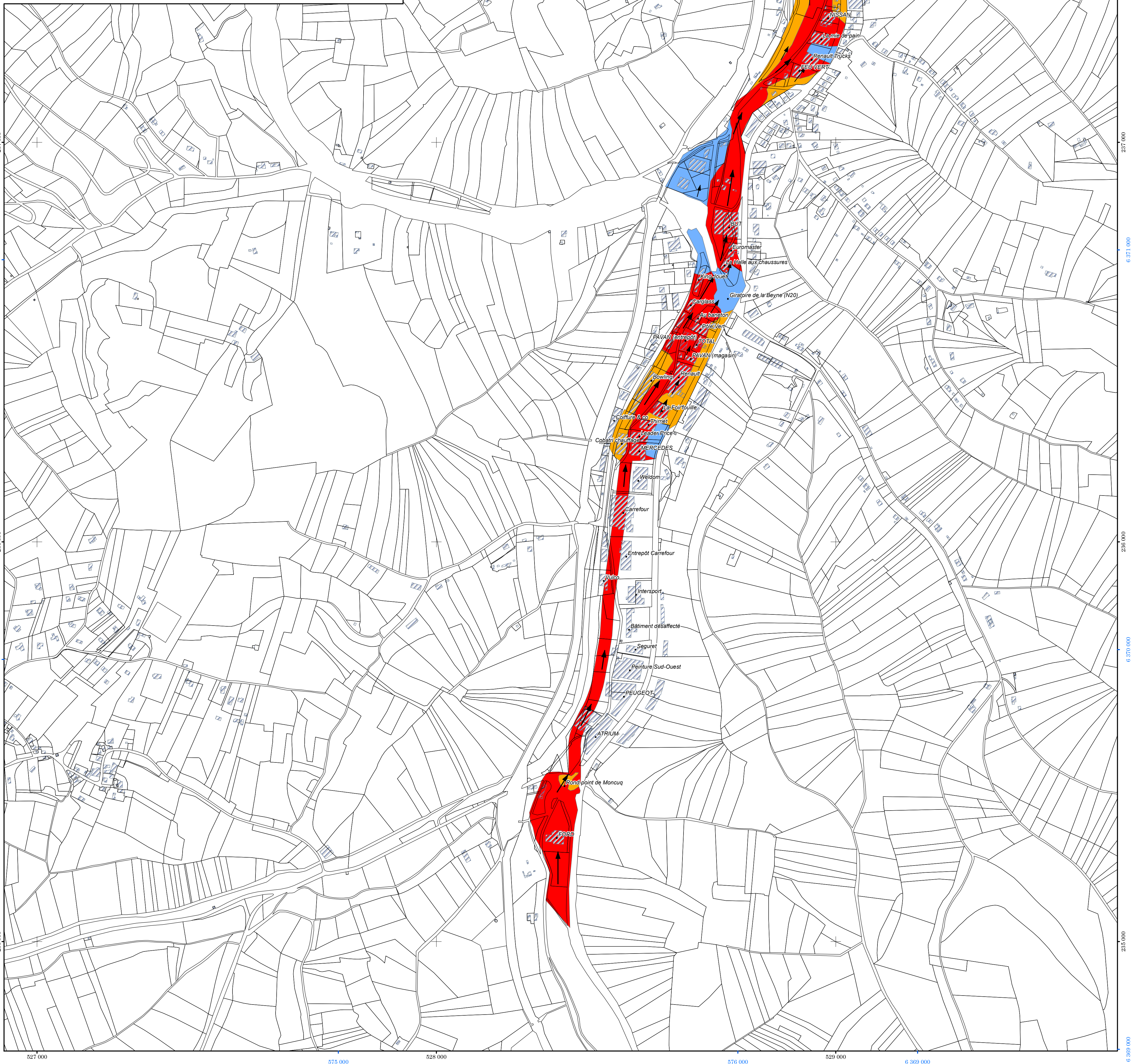
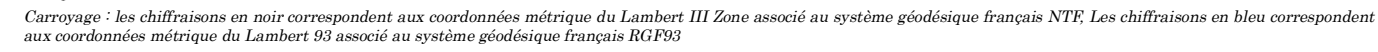
- Inf. à 50 cm
- Entre 50 et 1 m
- Sup. à 1 m

Vitesse d'écoulement

- Entre 0,5 et 1 m/s
- Sup. à 1m/s

Cadastre

- Parcelle cadastrale
- Bâti dur
- Bâti léger



Aménagement de l'entrée sud de Cahors

Zone inondable, vitesses d'écoulement en crue centennale du Bartassec
après aménagement urbain (Phase 1,2,3)

Mars 2011

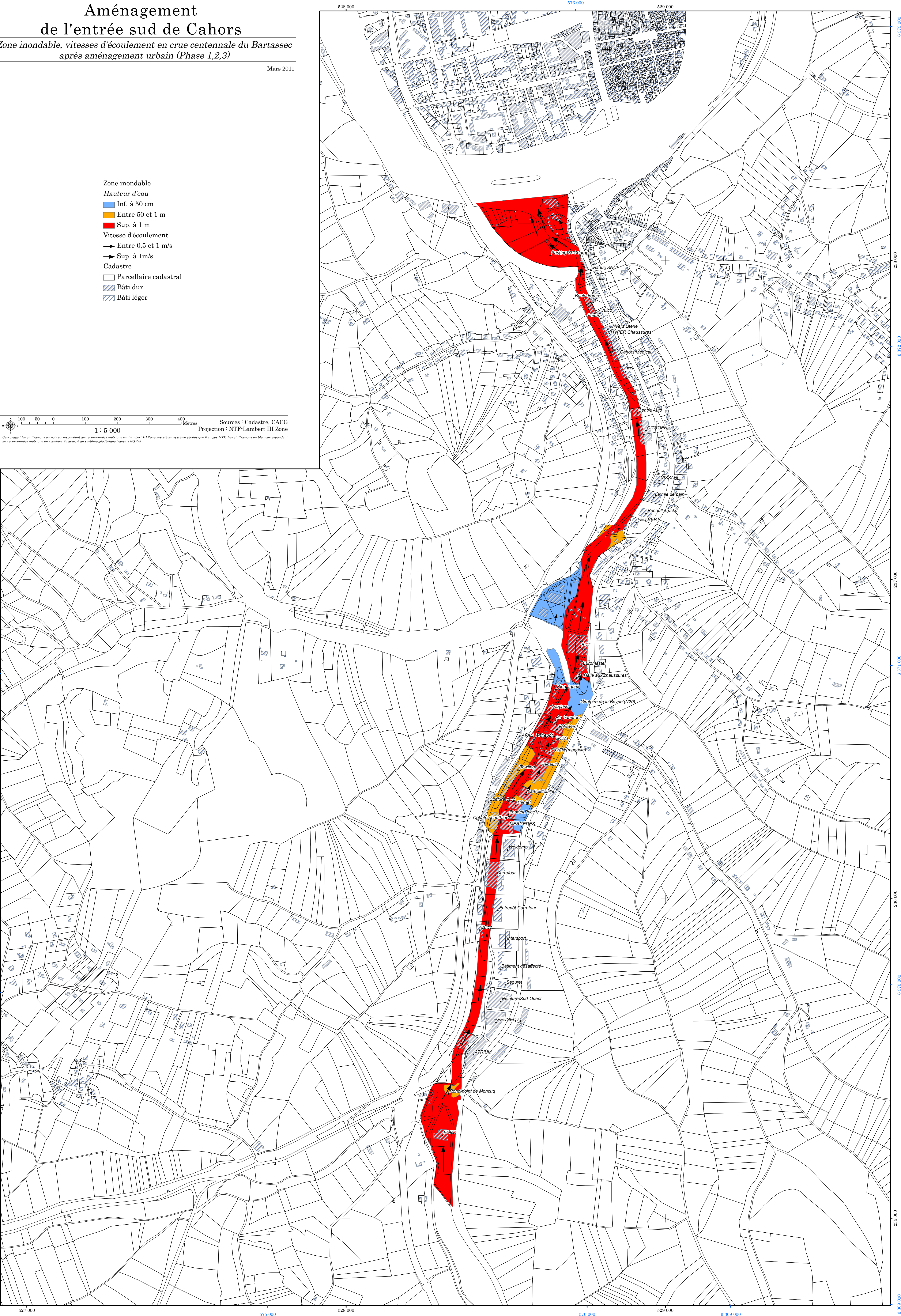
- Zone inondable
- Hauteur d'eau
- Inf. à 50 cm
 - Entre 50 et 1 m
 - Sup. à 1 m
- Vitesse d'écoulement
- Entre 0,5 et 1 m/s
 - Sup. à 1m/s
- Cadastre
- Parcellaire cadastral
 - Bâti dur
 - Bâti léger

1 : 5 000

Sources : Cadastre, CACG

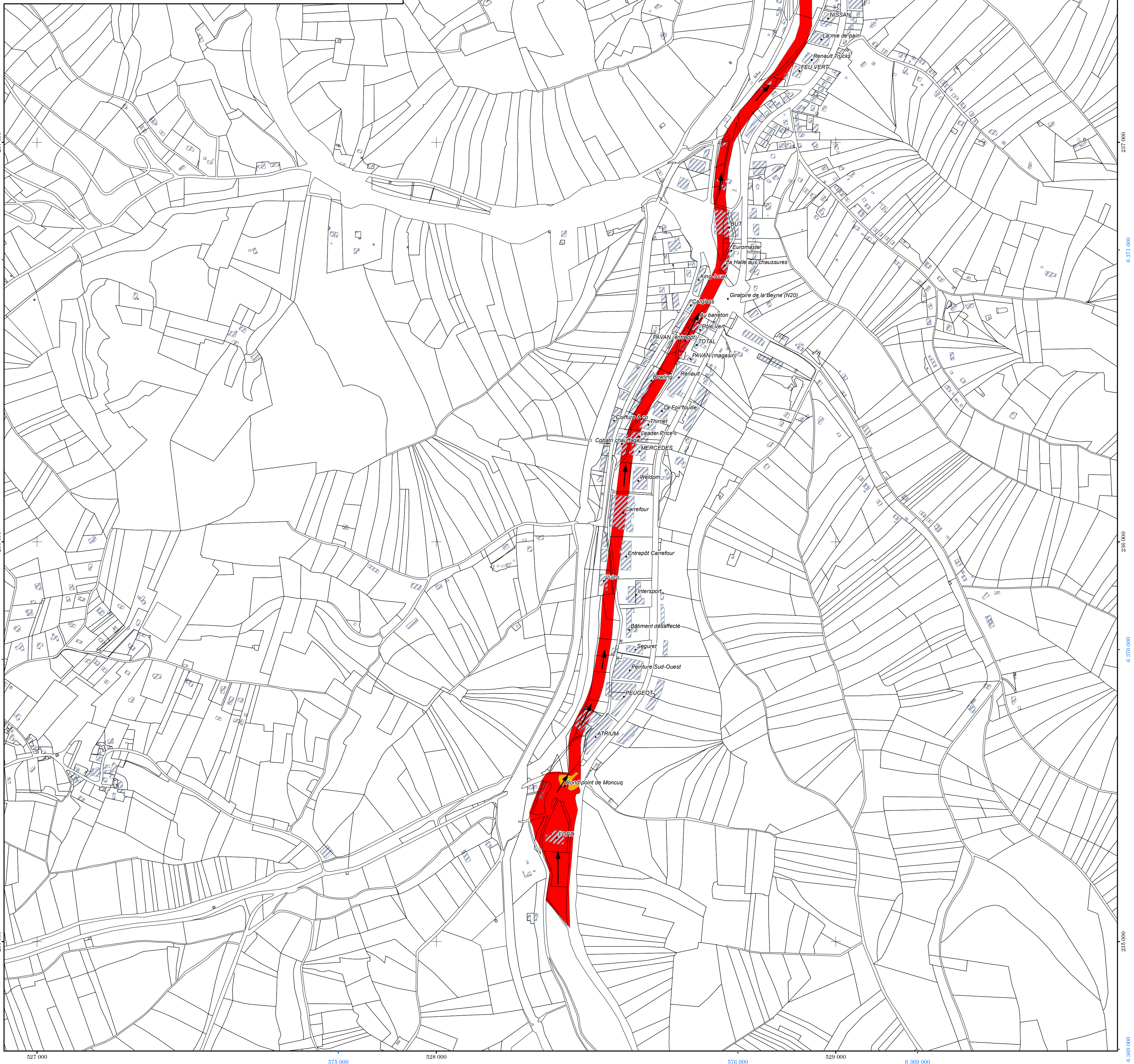
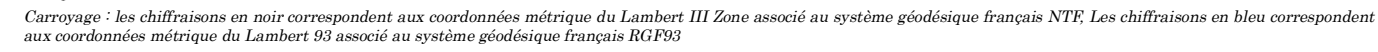
Projection : NTF-Lambert III Zone

Carroyage : les chiffres en noir correspondent aux coordonnées métriques du Lambert III Zone associé au système géodésique français NTF. Les chiffres en bleu correspondant aux coordonnées métriques du Lambert 93 associé au système géodésique français RFP93



*Zone inondable, vitesses d'écoulement en crue centennale du Bartassec
après aménagement urbain (Phase 1,2,3,4)*

Zone inondable
Hauteur d'eau
 Inf. à 50 cm
 Entre 50 et 1 m
 Sup. à 1 m
Vitesse d'écoulement
→ Entre 0,5 et 1 m/s
→ Sup. à 1m/s
Cadastre
 Parcelle cadastrale
 Bâti dur
 Bâti léger



ANNEXES

Annexe 1

FICHE DE SYNTHÈSE METEO FRANCE
STATION PLUVIOMETRIQUE DE CAHORS



DUREES DE RETOUR DE FORTES PRECIPITATIONS

Episode : 1 jour – Loi GEV

Statistiques sur la période 1964–2002

CAHORS (46)

Indicatif : 46042001, alt : 128 m., lat : 44°26'24"N, lon : 01°26'42"E

L'échantillon contient 37 valeurs.

Durée de retour	Hauteur estimée	Intervalle de confiance à 70 %	
5 ans	50.5 mm	46.7 mm	54.4 mm
10 ans	60.9 mm	54.7 mm	67.1 mm
20 ans	72.3 mm	62.2 mm	82.4 mm
30 ans	79.6 mm	66.2 mm	92.9 mm
50 ans	89.5 mm	71.1 mm	108.0 mm
100 ans	104.6 mm	76.9 mm	132.2 mm

Paramètre de forme $k = -0.1886$

Paramètre d'échelle = 9.666 Paramètre de localisation = 33.7895

VALEURS MAXIMALES DE L'ECHANTILLON TRAITE

Hauteur observée	Date
100.0 mm	09/01/1996
75.2 mm	15/06/1970
67.5 mm	04/10/1966
62.3 mm	09/07/1981
58.2 mm	19/10/1994

* Les statistiques sont établies à partir de valeurs quotidiennes relevées entre 6 heures et 6 heures UTC** (le lendemain)

** heure légale = heure UTC + 1 (hiver) ou heure UTC + 2 (été)



DUREES DE RETOUR DE FORTES PRECIPITATIONS

Episode : 1 jour – Loi GEV

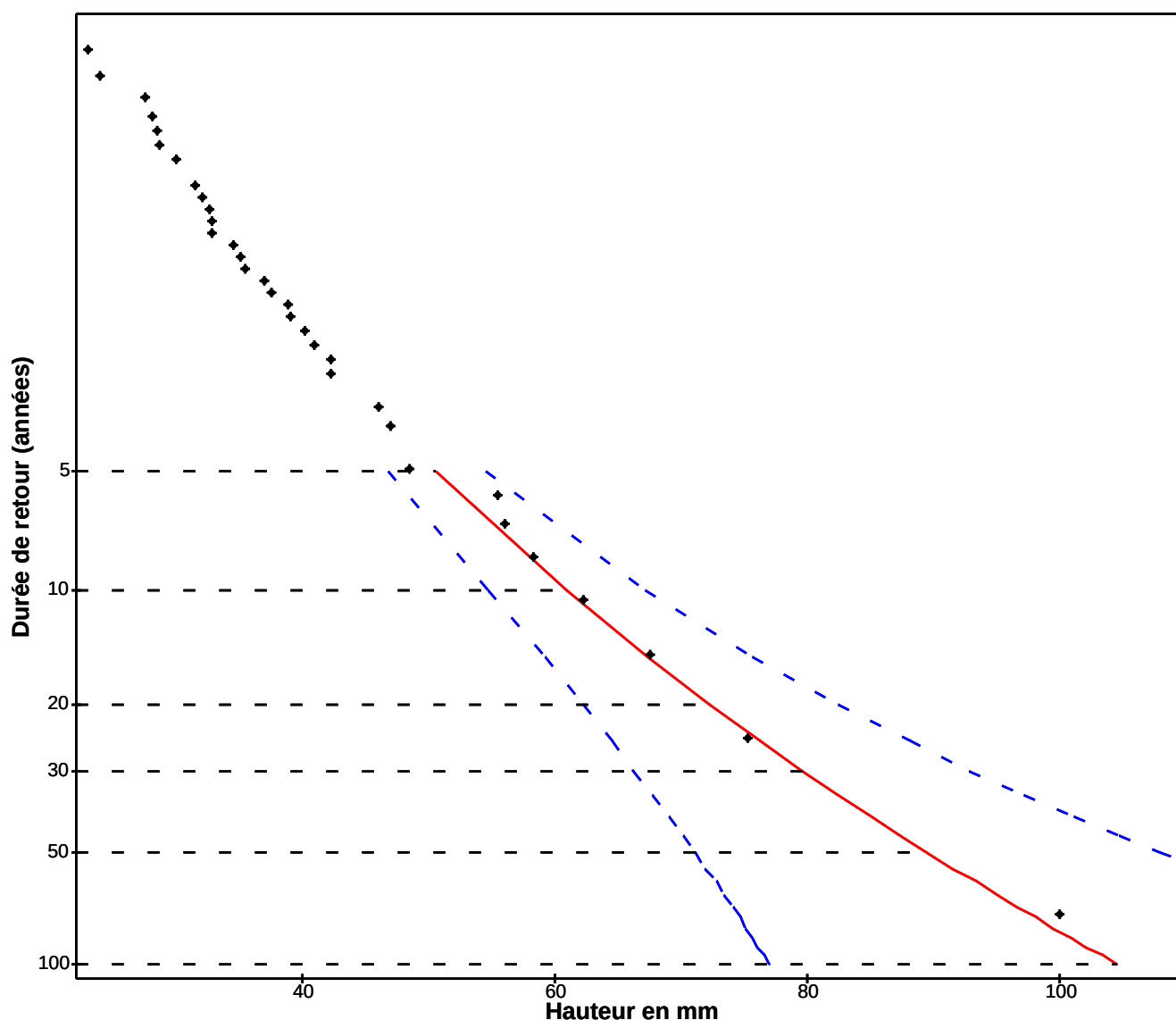
Statistiques sur la période 1964–2002

CAHORS (46)

Indicatif : 46042001, alt : 128 m., lat : 44°26'24"N, lon : 01°26'42"E

GRAPHIQUE D'AJUSTEMENT

La droite donne la hauteur de précipitations estimée pour une durée de retour exprimée en années.
Les observations sont pointées. L'intervalle de confiance à 70 % est représenté en pointillés.



Annexe 2

FICHE DE SYNTHÈSE BANQUE HYDRO
STATION HYDROMÉTRIQUE DE
Montcuq sur la Petite Barguelonne
Fourquet sur la Barguelonne
Labastide du Vert sur le Vert



LA PETITE BARGUELONNE à MONTCUQ

Code station : O6125010

Bassin versant : 62 km²

Producteur : DREAL Midi-Pyrénées

E-mail : hydrometrie.dreal-midi-pyrenees@developpement-durable.gouv.fr

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1971 - 2010)
Calculées le 22/07/2010 - Intervalle de confiance : 95 % - utilisation des stations antérieures

écoulements mensuels (naturels)

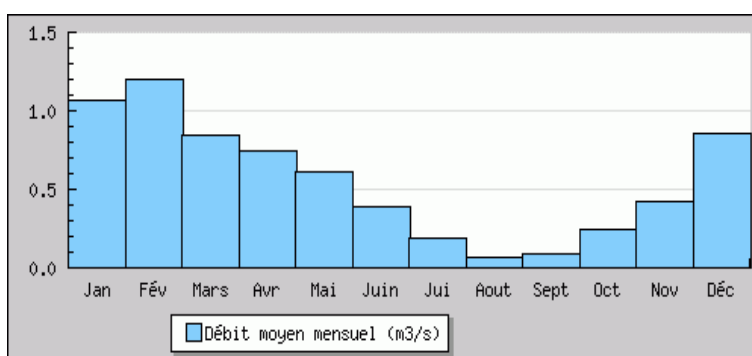
données calculées sur 40 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m3/s)	1.070 #	1.200 #	0.847 #	0.746 #	0.606 #	0.384 #	0.190 #	0.063 #	0.091 #	0.243 #	0.427 #	0.860 #	0.557
Qsp (l/s/km2)	17.3 #	19.3 #	13.7 #	12.0 #	9.8 #	6.2 #	3.1 #	1.0 #	1.5 #	3.9 #	6.9 #	13.9 #	9.0
Lame d'eau (mm)	46 #	48 #	36 #	31 #	26 #	16 #	8 #	2 #	3 #	10 #	17 #	37 #	285

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels (loi de Gauss - septembre à août)

données calculées sur 40 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
0.557 [0.498;0.617]	débits (m3/s)	0.390 [0.310;0.450]	0.560 [0.380;0.970]	0.740 [0.670;0.810]

basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre)

données calculées sur 40 ans

fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
biennale	0.003 [0.002;0.005]	0.003 [0.002;0.006]	0.006 [0.003;0.010]
quinquennale sèche	0.001 [0.000;0.001]	0.001 [0.000;0.001]	0.001 [0.001;0.002]

crues (loi de Gumbel - septembre à août)

données calculées sur 37 ans

fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale	6.000 [5.300;7.000]	9.500 [8.300;11.00]
quinquennale	9.600 [8.500;11.00]	15.00 [13.00;18.00]
décennale	12.00 [11.00;14.00]	19.00 [17.00;23.00]
vicennale	14.00 [12.00;17.00]	23.00 [20.00;28.00]
cinquantennale	17.00 [15.00;21.00]	27.00 [24.00;34.00]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (cm)	360	10 janvier 1996 04:56
débit instantané maximal (m3/s)	39.60 #	10 janvier 1996 04:56
débit journalier maximal (m3/s)	29.00 #	10 janvier 1996

débits classés

données calculées sur 14368 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m3/s)	4.260	3.220	2.070	1.400	0.899	0.602	0.399	0.267	0.162	0.070	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000



LA BARGUELONNE à VALENCE [FOURQUET]

Code station : O6134010

Bassin versant : 477 km²

Producteur : DREAL Midi-Pyrénées

E-mail : hydrometrie.dreal-midi-pyrenees@developpement-durable.gouv.fr

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1968 - 2010)
Calculées le 22/07/2010 - Intervalle de confiance : 95 % - utilisation des stations antérieures

écoulements mensuels (naturels)

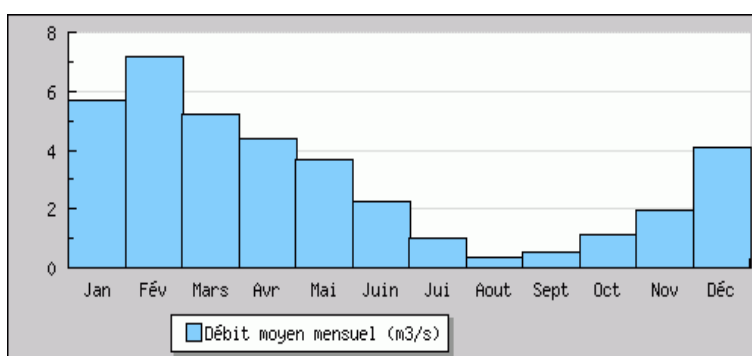
données calculées sur 43 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m3/s)	5.690 #	7.160 #	5.190 #	4.360 #	3.690 #	2.240 #	0.996 #	0.327 #	0.505 #	1.120 #	1.930 #	4.090 #	3.080
Qsp (l/s/km2)	11.9 #	15.0 #	10.9 #	9.1 #	7.7 #	4.7 #	2.1 #	0.7 #	1.1 #	2.3 #	4.1 #	8.6 #	6.5
Lame d'eau (mm)	31 #	37 #	29 #	23 #	20 #	12 #	5 #	1 #	2 #	6 #	10 #	22 #	205

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels (loi de Gauss - septembre à août)

données calculées sur 43 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
3.080 [2.730;3.440]	débits (m3/s)	2.000 [1.600;2.400]	3.100 [2.400;4.100]	4.200 [3.900;4.700]

basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre)

données calculées sur 43 ans

fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
biennale	0.028 [0.016;0.048]	0.041 [0.025;0.067]	0.079 [0.050;0.120]
quinquennale sèche	0.005 [0.003;0.009]	0.008 [0.004;0.014]	0.019 [0.011;0.031]

crues (loi de Gumbel - septembre à août)

données calculées sur 41 ans

fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale	29.00 [26.00;32.00]	35.00 [32.00;39.00]
quinquennale	43.00 [39.00;49.00]	50.00 [46.00;57.00]
décennale	52.00 [47.00;61.00]	60.00 [55.00;70.00]
vicennale	61.00 [55.00;73.00]	70.00 [63.00;83.00]
cinquantennale	73.00 [64.00;88.00]	83.00 [74.00;99.00]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (cm)	413	19 février 1971 21:25
débit instantané maximal (m3/s)	61.50 #	14 décembre 1981 21:00
débit journalier maximal (m3/s)	59.80 #	15 décembre 1981

débits classés

données calculées sur 15532 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m3/s)	24.20	17.60	11.80	7.960	4.760	3.120	2.090	1.430	0.877	0.464	0.227	0.079	0.026	0.004	0.000



LE VERT à LABASTIDE-DU-VERT [LES CAMPAGNES]

Code station : O8255010

Bassin versant : 117 km²

Producteur : DREAL Midi-Pyrénées

E-mail : hydrometrie.dreal-midi-pyrenees@developpement-durable.gouv.fr

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1968 - 2010) Calculées le 01/10/2010 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

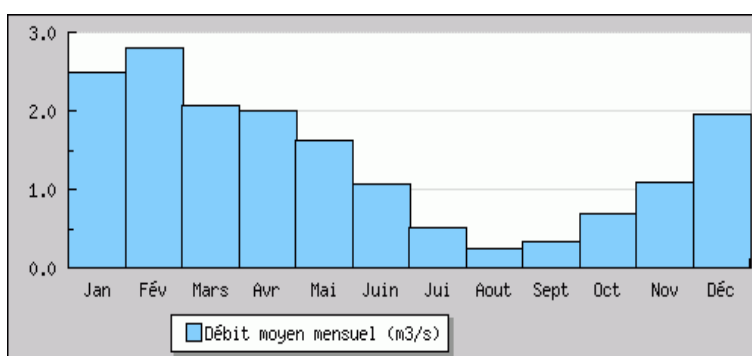
données calculées sur 43 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m3/s)	2.480 #	2.810 #	2.070 #	2.010 #	1.620	1.060 #	0.514 #	0.247 #	0.328 #	0.684 #	1.100 #	1.960 #	1.400
Qsp (l/s/km2)	21.2 #	24.0 #	17.7 #	17.2 #	13.9	9.0 #	4.4 #	2.1 #	2.8 #	5.8 #	9.4 #	16.8 #	12.0
Lame d'eau (mm)	56 #	60 #	47 #	44 #	37	23 #	11 #	5 #	7 #	15 #	24 #	44 #	379

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels (loi de Gauss - septembre à août)

données calculées sur 43 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
1.400 [1.280;1.520]	débits (m3/s)	0.990 [0.830;1.100]	1.400 [1.100;1.800]	1.800 [1.600;1.900]

basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre)

données calculées sur 43 ans

fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
biennale	0.082 [0.068;0.099]	0.092 [0.077;0.110]	0.120 [0.100;0.150]
quinquennale sèche	0.046 [0.036;0.056]	0.053 [0.042;0.064]	0.070 [0.055;0.085]

crues (loi de Gumbel - septembre à août)

données calculées sur 40 ans

fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale	15.00 [14.00;17.00]	19.00 [17.00;21.00]
quinquennale	22.00 [20.00;26.00]	26.00 [24.00;30.00]
décennale	27.00 [24.00;31.00]	31.00 [28.00;36.00]
vicennale	31.00 [28.00;37.00]	36.00 [32.00;42.00]
cinquantennale	37.00 [33.00;44.00]	42.00 [38.00;50.00]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (cm)	248	10 janvier 1996 06:28
débit instantané maximal (m3/s)	32.40 #	10 janvier 1996 06:28
débit journalier maximal (m3/s)	28.60 #	10 janvier 1996

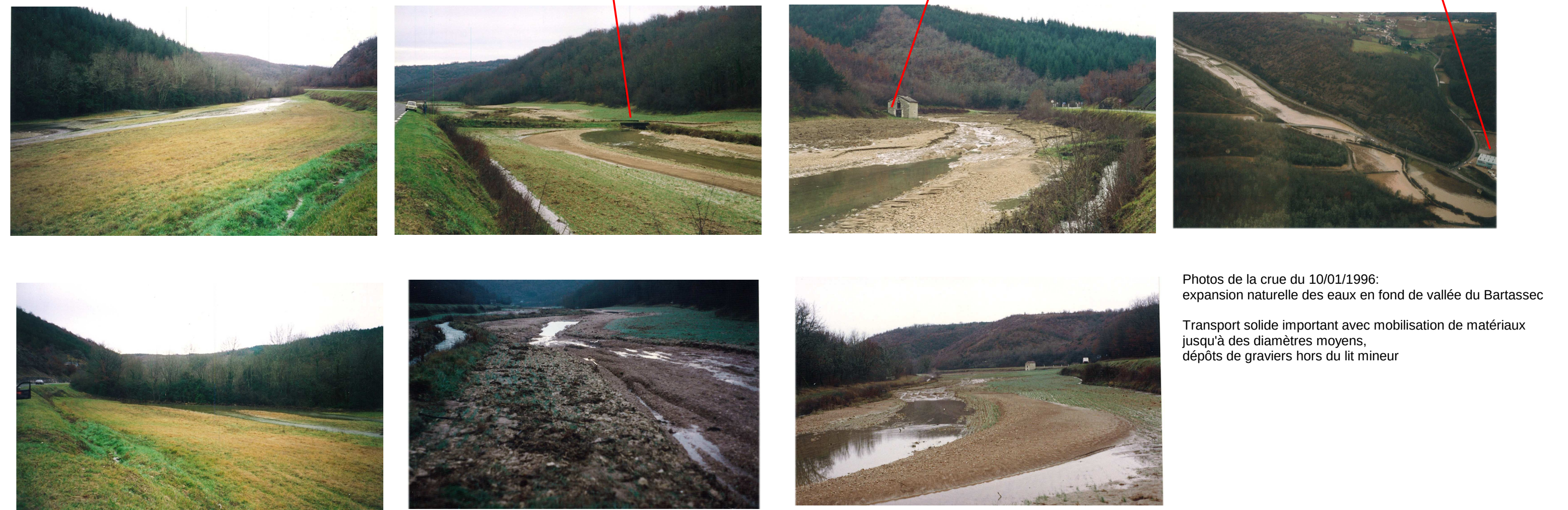
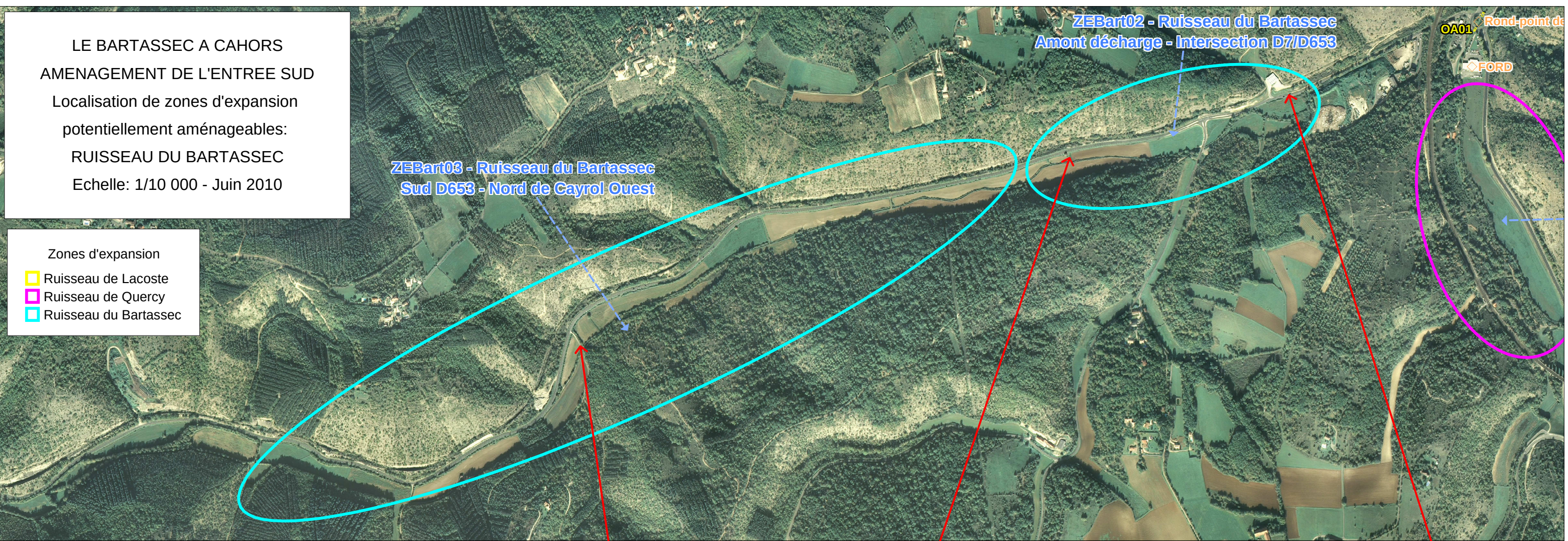
débits classés

données calculées sur 15467 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m3/s)	10.90	8.490	5.360	3.450	1.980	1.300	0.908	0.648	0.438	0.291	0.184	0.118	0.083	0.054	0.039

Annexe 3

SITES IDENTIFIES DE ZONES D'EXPANSION DE CRUES



Photos de la crue du 10/01/1996:
expansion naturelle des eaux en fond de vallée du Bartassec

Transport solide important avec mobilisation de matériaux
jusqu'à des diamètres moyens,
dépôts de graviers hors du lit mineur



Photos de la crue du 10/01/1996:
expansion naturelle des eaux en fond de vallée du Lacoste

LE BARTASSEC A CAHORS
AMENAGEMENT DE L'ENTREE SUD
Localisation de zones d'expansion
potentiellement aménageables:
RUISSEAU DU QUERCY
Echelle: 1/10 000 - Juin 2010

- Zones d'expansion
- Ruisseau de Lacoste
 - Ruisseau de Quercy
 - Ruisseau du Bartassec

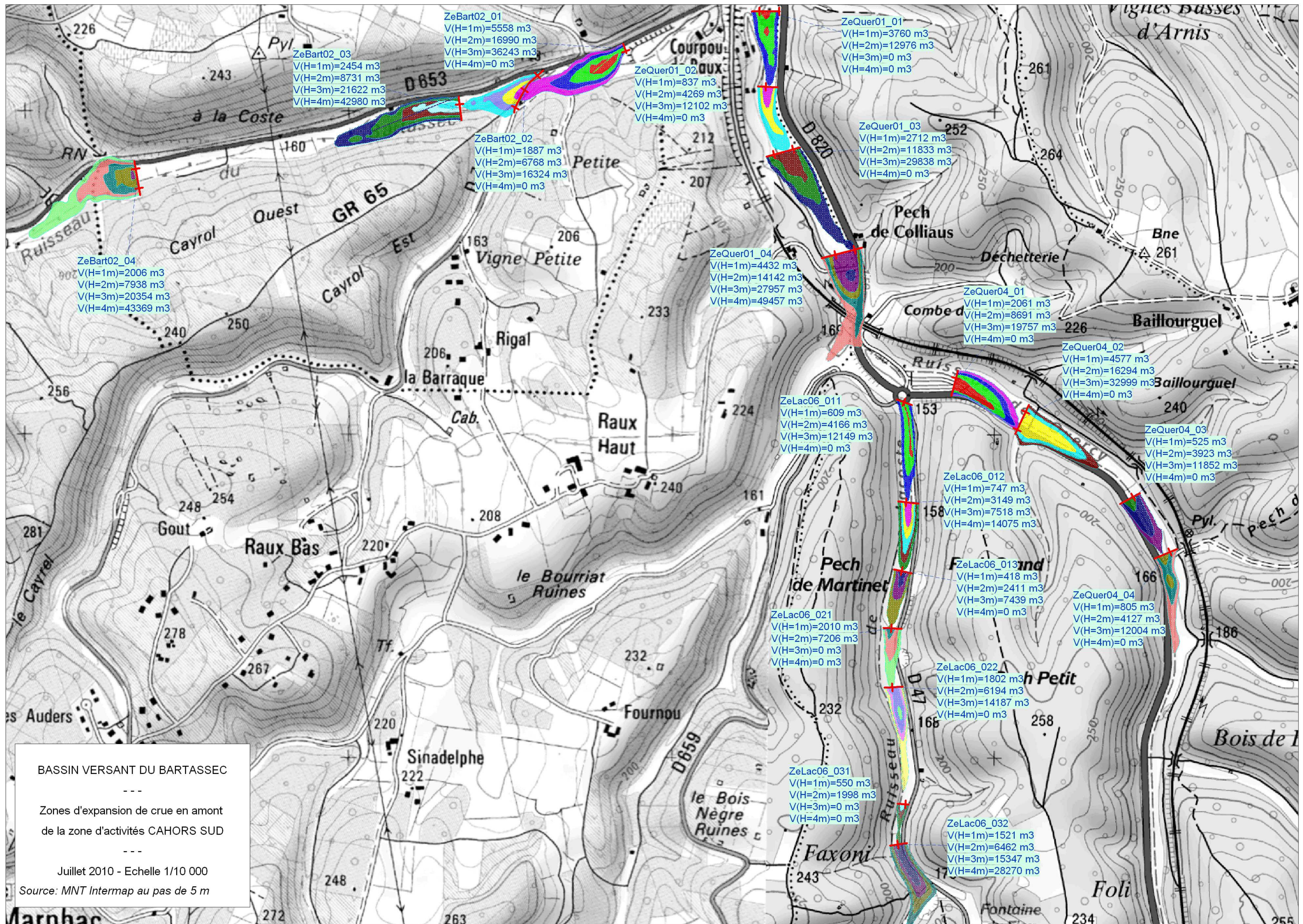
ZEQuer01 - Ruisseau de Quercy
Amont garage FORD, amont
immédiat de l'entrée de la ZA
- Ouest D820

ZEQuer04 - Ruisseau de Quercy
Amont confluence Lacoste-Quercy

ZEQuer05 - Ruisseau de Quercy
Lieu-dit "Foli"

Photos de la crue du 10/01/1996:
expansion naturelle des eaux en fond de vallée du Quercy

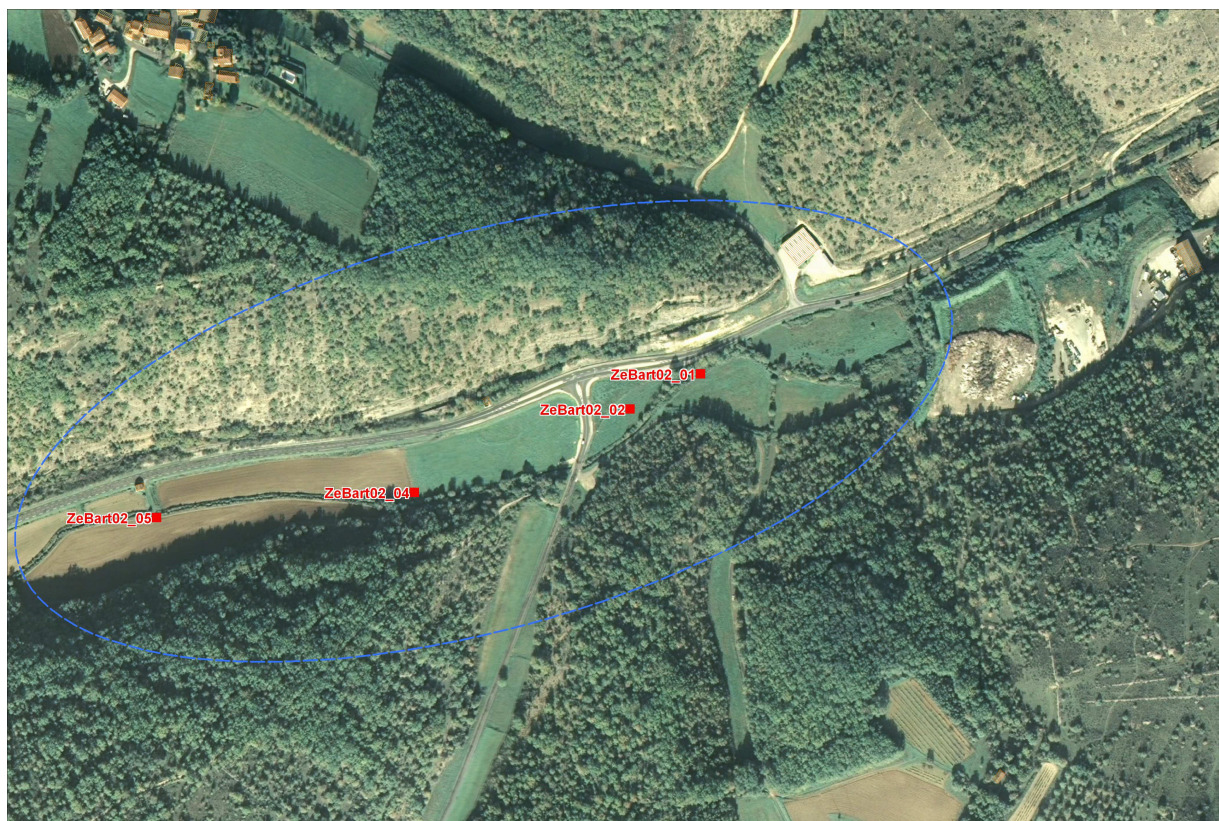




ZONE D'EXPANSION: **ZeBart02**
COURS D'EAU: **Le Bartassec**

LOCALISATION

Amont de la décharge



D
E
S
C
R
I
P
T
I
F

ZeBart02_01: lit comblé de gravats à la traversée des parcelles: graviers à galets jusqu'à diam. 10 cm; contrainte hydraulique due au remblai de la décharge (laisse de crue à +1.15 m sur talus amont); remblai routier à # +1.5 m

ZeBart02_02: pas de débordement en RD; ouvrage sous D7: cadre 2 m*1.5 m, hauteur remblai D7 # 1 m, en RG remblai D653 #2 m; débordement dans le champ amont D7 (#1/4 de la largeur le 11/06/2010)

ZeBart02_05: point ZeBart02_04 correspond à la sortie du débordement le 11/06/2010; pas de débordement en amont sur la zone, laisses de crue à +1.5 m par rapport au fond du ruisseau (plein bord avec petites digues de berge)

CARACTERISTIQUES

Découpage de la vallée en 4 zones: 3 en amont immédiat de la décharge présentant une bonne capacité

Caractéristiques Hauteur / Surface / Volume

ZeBart02_01

Localisation: entre la décharge et la D7

Cote du fond: 145 m NGF

Cote max de l'eau: 148 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
145	0	2850	0
146	1	8265	5558
147	2	14600	16990
148	3	23905	36243

ZeBart02_02

Localisation: Amont D7

Cote du fond: 148 m NGF

Cote max de l'eau: 151 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
148	0	783	0
149	1	2990	1887
150	2	6772	6768
151	3	12340	16324

ZeBart02_03

Localisation: Partie aval de Cayrol Ouest
Cote du fond: 151 m NGF
Cote max de l'eau: 155 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
151	0	868	0
152	1	4040	2454
153	2	8514	8731
154	3	17267	21622
155	4	25450	42980

ZeBart02_04

Localisation: Sous Cayrol Ouest
Cote du fond: 164 m NGF
Cote max de l'eau: 165 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
164	0	322	0
165	1	3690	2006
166	2	8173	7938
167	3	16660	20354
168	4	29370	43369

PROPOSITION D'AMENAGEMENT

Travaux de rehausse de la D7 et de la D653 nécessaires pour les stockages en amont de la décharge;
la zone 03 aménageable sans intervention dur la D653 a priori

PHOTOS



Lit mineur comblé à la traversée de la zone d'expansion



Vue amont-aval des atterrissements provoqués par la crue en RG



Débordement en RG en amont de la D7



Vue amont-aval de
ZeBart02_04



Vue vers l'aval de la
partie amont de la zone
d'expansion

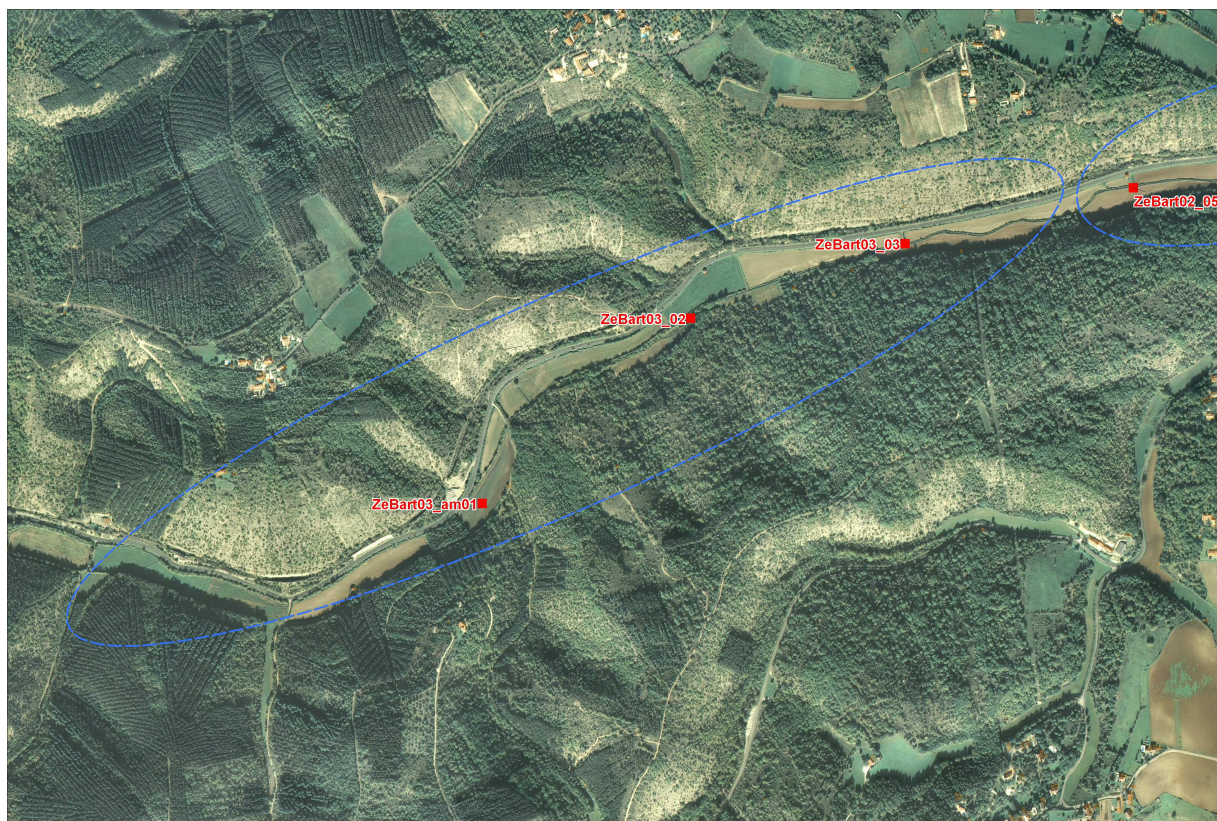


Vue vers l'amont de la
partie amont de la zone
d'expansion

ZONE D'EXPANSION: **ZeBart03**
COURS D'EAU: **Le Bartassec**

LOCALISATION

Du ravin de Coustoulive à la Coste



D
E
S
C
R
I
P
T
I
F

ZeBart03_am01: débordement s'initie à l'aval de la zone boisée puis occupe toute la largeur; remblai route # 2.5-3 m

ZeBart03_02: traces de débordement en RG dues à la confluence du thalweg RG qui dévale le coteau

ZeBart03_03: RG inondable offre zone de stockage en amont du chemin; en amont et en aval, laisses de crue au plein bord

CARACTERISTIQUES

Peu de possibilité: pente et transport solide importants, vallée peu large

Caractéristiques Hauteur / Surface / Volume

PROPOSITION D'AMENAGEMENT

Pas d'aménagement

PHOTOS



ZeBart03_am01, dépôt
de gravats



Confluence du thalweg
(ZeBart03_02) en RG



Vue d'ensemble vers
l'aval



Vue amont -> aval: zone
où la cours d'eau
divague au milieu de la
zone d'expansion

ZONE D'EXPANSION: **ZeLac06**
COURS D'EAU: **Le Lacoste**

LOCALISATION

Amont de la confluence Lacoste - Quercy



D
E
S
C
R
I
P
T
I
F

ZeLac06_01: laisses de crue à +1.1 m/TN en amont de la zone boisée, route à #+1.5 m qui tend vers 2 m vers l'amont; en continuant vers l'amont, le Lacoste est "perché" à l'opposé du remblai routier, on discerne une dépression au milieu des parcelles

ZeLac06_02: zone de débordement marquée par des gravats, laisses à +1 m/Tn, route à #+2 m, largeur faible

ZeLac06_am03: en aval du chemin longeant le Lacoste, débordement étendu en RG, # 5 m en RD

CARACTERISTIQUES

Découpage en 7 zones faiblement étendue: vallée peu large et pente importante

Caractéristiques Hauteur / Surface / Volume

ZeLac06_011

Localisation: Amont immédiat de la confluence Quercy-Lacos
Cote du fond: 149 m NGF
Cote max de l'eau: 152 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
150	1	1218	609
151	2	5896	4166
152	3	10070	12149

ZeLac06_012

Localisation:
Cote du fond: 152 m NGF
Cote max de l'eau: 156 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
153	1	1494	747
154	2	3309	3149
155	3	5430	7518
156	4	7684	14075

ZeLac06_013

Localisation: Pech Grand
Cote du fond: 157 m NGF
Cote max de l'eau: 160 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
158	1	835	418
159	2	3152	2411
160	3	6903	7439

ZeLac06_021

Localisation: Pech de Martinet
Cote du fond: 161 m NGF
Cote max de l'eau: 163 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
161	0	609	0
162	1	3411	2010
163	2	6980	7206

ZeLac06_022

Localisation: Pech Petit
Cote du fond: 163 m NGF
Cote max de l'eau: 166 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
163	0	353	0
164	1	3250	1802
165	2	5535	6194
166	3	10450	14187

ZeLac06_031

Localisation:
Cote du fond: 168 m NGF
Cote max de l'eau: 170 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
168	0	278	0
169	1	821	550
170	2	2075	1998

ZeLac06_032

Localisation: Faxoni
Cote du fond: 170 m NGF
Cote max de l'eau: 174 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
171	1	3041	1521
172	2	6842	6462
173	3	10928	15347
174	4	14918	28270

PROPOSITION D'AMENAGEMENT

La pente implique beaucoup d'aménagements pour un stockage restant faible, d'où un intérêt limité compte-tenu, en plus, du transport solide

PHOTOS



Amont de la zone boisée
(ZeLac06_01)



Laisse de crue sur talus
routier (D47)



Lacoste perché, laisses
de crue et dépression au
milieu (vue amont ->
aval)

ZONE D'EXPANSION: **ZeLac07**
COURS D'EAU: **Le Lacoste**

LOCALISATION

Amont intersection du chemin de Lacoste Haute



D
E
S
C
R
I
P
T
I
F

ZeLac07_av01: zone boisée, en friches (impénétrable) en RD où le débordement s'étale, laisses de crue à - 1 m/chemin

ZeLac07_av02: grande zone d'expansion naturelle caractérisée par une quantité importante de gravats, laisses de crue à +0.5 m/Tn contre le coteau, à +0.7 m/TN en RD contre le talus du chemin

ZeLac07_am03: laisses de crue à + 1 m/Tn en RG aval chemin, à -0.5 m/TN en amont du chemin; petite retenue sur ruisseau en amont du chemin

CARACTERISTIQUES

Pente importante, transport solide exubérant

Caractéristiques Hauteur / Surface / Volume

PROPOSITION D'AMENAGEMENT

RAS, trop de transport solide

PHOTOS



Chemin en remblai et friche à droite



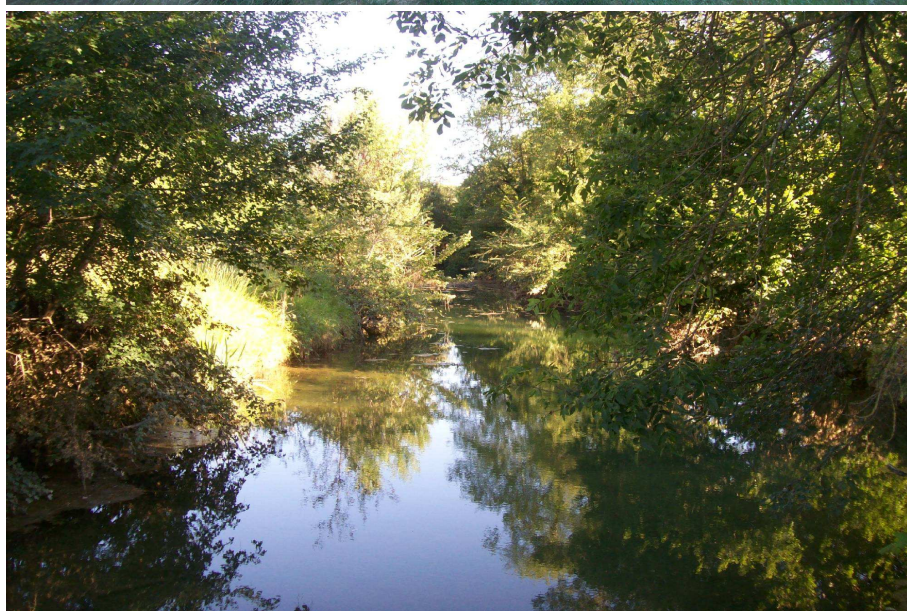
Amont immédiat de la zone boisée, zone d'expansion naturelle, vue aval -> amont



Amont de ZeLac07_am03, chemin en RG



Aval du chemin franchissant le ruisseau, rive droite avec dépôts importants



Petite retenue amont ZeLac07_am03



Ouvrage aval petite retenue et chemin

ZONE D'EXPANSION: **ZeQuer01**
COURS D'EAU: **Le Quercy**

LOCALISATION

Entre le viaduc SNCF et le garage FORD



D
E
S
C
R
I
P
T
I
F

ZeQuer01_00: au viaduc SNCF, laisses de crue (11/06/2010) nombreuses dans la zone boisée amont à une hauteur majoritaire de 0.85 m/TN; 15 m aval de la buse sous D820, important dépôt de graviers témoignant de fortes tensions d'arrachement en RG immédiate

ZeQuer01_01: laisses de crue (11/06/2010) contre talus de la RD820 à +0.5 m/TN; hauteur du talus de route # 2 m

ZeQuer01_02: amont immédiat du garage FORD, laisses de crue (11/06/2010) nombreuses sur arbustes dans le champ en amont immé&diat

CARACTERISTIQUES

Découpage en 4 sous-zones, les 2 zones amont (ZeQuer01_03 et 04) sont les plus intéressantes d'un point de vue stockage mais nécessitent des digues d'au moins 3 m de haut et des travaux de rehausse de la D820

Caractéristiques Hauteur / Surface / Volume

ZeQuer01_01

Localisation:	Garage FORD
Cote du fond:	137 m NGF
Cote max de l'eau:	139 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
137	0	876	0
138	1	6643	3760
139	2	11790	12976

ZeQuer01_02

Localisation:	Amont Courpou de Raux
Cote du fond:	139 m NGF
Cote max de l'eau:	142 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
140	1	1674	837
141	2	5189	4269
142	3	10478	12102

ZeQuer01_03

Localisation: Aval Pech de Colliaus
Cote du fond: 142 m NGF
Cote max de l'eau: 145 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
143	1	5423	2712
144	2	12820	11833
145	3	23190	29838

ZeQuer01_04

Localisation: Autour de la route de Raux Haut
Cote du fond: 145 m NGF
Cote max de l'eau: 149 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
145	0	885	0
146	1	7979	4432
147	2	11440	14142
148	3	16190	27957
149	4	26810	49457

PROPOSITION D'AMENAGEMENT

Potentiel pour une grande zone d'expansion à l'amont immédiat de Cahors

PHOTOS



Entre viaduc SNCF et la route de Raux Haut (submergée partiellement le 11/06/2010) (vue dans le sens aval -> amont)



Arbustes avec laisses de crue en amont du garage FORD



Vue d'ensemble de la zone (sens aval -> amont)



Vue d'ensemble de la zone: de la RG vers la route D820 en remblai



Petit bois en amont du Viaduc SNCF

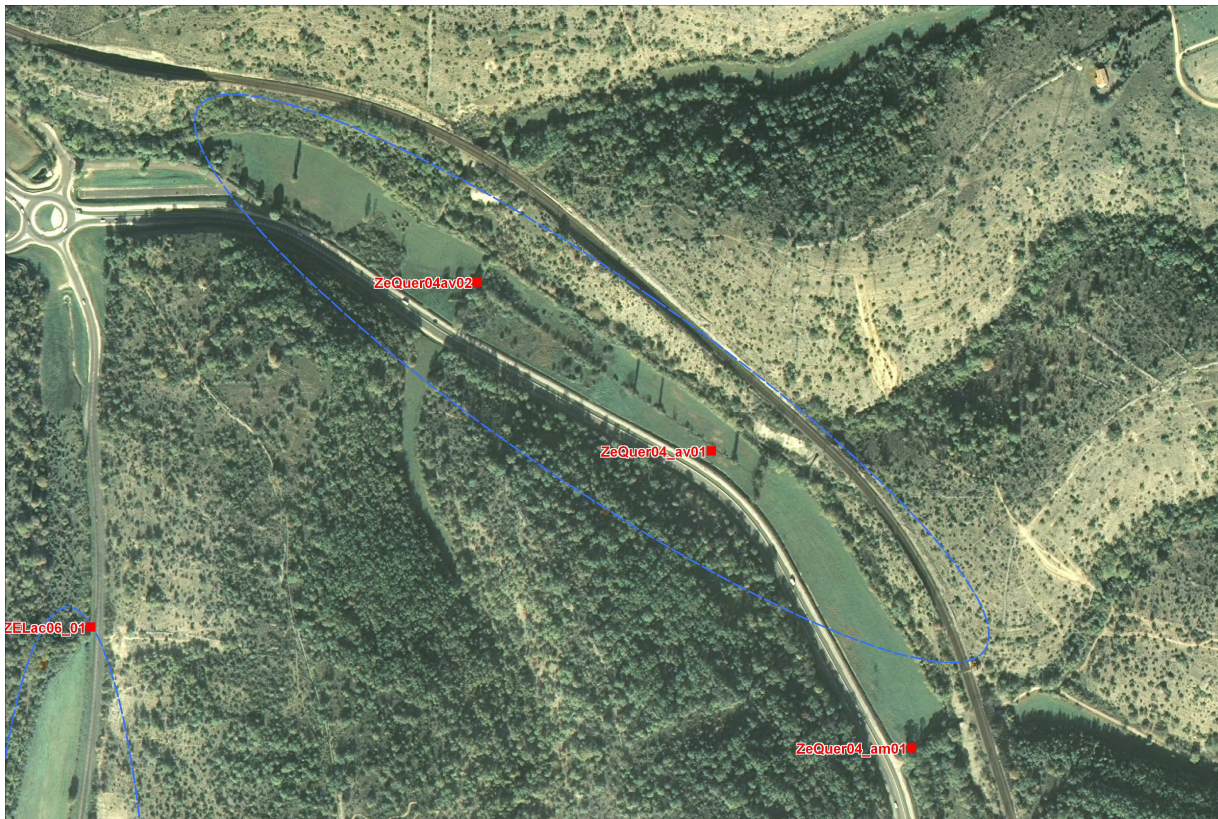


Laisse de crue en amont du viaduc SNCF (déboché de l'ouvrage sous route) => vitesses fortes

ZONE D'EXPANSION: **ZeQuer04**
COURS D'EAU: **Le Quercy**

LOCALISATION

Amont de la confluence Quercy-Lacoste



D
E
S
C
R
I
P
T
I
F

ZeQuer04_am01: ponceau sous chemin (voûte de 1.6 m * 1.6 m); expansion possible entre ZeQuer05_av02 et ce point; hauteur du remblai route # 2 m; dépôts de gravats de la dernière crue (11/06/2010)

ZeQuer04_av01: point où le remblai routier voit sa hauteur commencer de diminuer

ZeQuer04_av02: petit verrou naturel en RD, diminution de la hauteur du remblai routier, laisses de crue du 11/06/2010 entre ZeQuer04_av01 et ZeQuer04_av02; en aval, zone de stockage moins propice => demanderait d'importants travaux sur la D820

CARACTERISTIQUES

Découpage en 4 zones dont les 2 aval présentent un intérêt pour le stockage moyennant des travaux de rehausse de la D820

Caractéristiques Hauteur / Surface / Volume

ZeQuer04_01

Localisation:	Amont de la confluence Lacoste-Quercy
Cote du fond:	150 m NGF
Cote max de l'eau:	153 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
151	1	4121	2061
152	2	9139	8691
153	3	12994	19757

ZeQuer04_02

Localisation:	sous Baillourguel
Cote du fond:	154 m NGF
Cote max de l'eau:	157 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
155	1	9154	4577
156	2	14280	16294
157	3	19130	32999

ZeQuer04_03

Localisation: Aval Pech des Cazals
Cote du fond: 160 m NGF
Cote max de l'eau: 163 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
161	1	1050	525
162	2	5746	3923
163	3	10112	11852

ZeQuer04_04

Localisation: Aval Bois de Bellecours
Cote du fond: 163 m NGF
Cote max de l'eau: 166 m NGF

Caractéristiques H/V/S

Cote de la digue (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	Surface (m²)	Volume stockable (m3)
164	1	1609	805
165	2	5036	4127
166	3	10718	12004

PROPOSITION D'AMENAGEMENT

Aménageable par tronçons

PHOTOS



Vue de la zone depuis
ZeQuer04_am01



Quercy longeant le pied
de talus routier, gravats
apportés par la crue du
11/06/2010 en RD



Dépôt de gravats en RG
en aval du ponceau
(laisse de la crue du
11/06/2010 témoignant
de fortes vitesses)

ZONE D'EXPANSION: **ZeQuer05**
COURS D'EAU: **Le Quercy**

LOCALISATION

Pech de Fumat



D
E
S
C
R
I
P
T
I
F

ZeQuer05_am03: ouvrage sous route d'accès au Payrat -> 2 buses D1000 mm en charge et submergées le 11/06/2010, débit estimé transité par les buses # 5 m³/s, la lame d'eau déversant ne paraît pas très importante (non mesurée, pas de laisse)

ZeQuer05_av01: 1er verrou de la zone, en RD à l'Ouest de Pech Fumat; à l'aval, zone dépressionnaire en RD immédiate, laisses de crue à + 0.85 m/TN sur le bosquet au milieu; la zone se re-élargit vers l'aval, le débordement parvient au pied du talus SNCF

ZeQuer05_av02: ouvrage voûte (B*H) 2 m * 1.3 , laisses de crue à +0.2-0.3 m sur chemin, à l'aval le débordement continue

CARACTERISTIQUES

Pente importante, zone peu large

Caractéristiques Hauteur / Surface / Volume

PROPOSITION D'AMENAGEMENT

Possibilités faibles, faible expansion => pas d'aménagement proposé

PHOTOS



Zone d'expansion partie
amont (d'amont -> aval)



1er verrou: le Quercy est
à gauche de la photo



fin de la zone
dépressionnaire aval
ZeQuer05_av01



Vue aval -> amont de la zone entre ZeQuer05_av01 et le bosquet aval



Laisses de crue à +0.6 m/TN sur le bosquet aval photo précédente



Vue amont -> aval, point ZeQuer05_av02 au fond de la photo



Amont de l'ouvrage
ZeQuer05_av02



Fin de la zone ZeQuer05

Annexe 4

ESTIMATIONS FINANCIERES DES DIVERS SCENARIOS

Etude Bartassec CENTENALE

Mise en conformité hydraulique des points noirs 100 m3/s

Localisation des travaux principaux à effectuer

localisation	Tronçons hydrauliques	Etat cours d'eau	Sections existantes	Sections projetées	Section à créer	Projet cours d'eau	Longueur tronçon	Observation
Atrium	T 205-206 - OA03 et 31 T 207	Béton NB	4x1.25 4,9x1,8	10 x 2 + existant 15x2	10,00 x 2,00 7,00 x 2,00	béton béton	76 42	Demol Bat + Création d'un canal béton Demol Bat + Création d'un canal béton
(variante)			4,9x1,8	10 x 2 + existant	10,00 x 2,00	béton	118	Canal ouvert à créer + reprise en sous œuvre + talus a reprendre
Peugeot	T209 - OA04 T 210-211 - OA05	Pont B	5.45 x 1.5 6.2 x 1.5	8x2 + existant 8x2 + existant	Pont 8,00 x 2,00	béton béton	8 100	démolition du pont reconstruction avec tablier à + 0.5 Demol bat ou passage par le parking création d'un canal béton
(variante)		B	6.2 x 1.5	8x2 + existant	8,00 x 2,00	béton	100	canal à créer en prolongement Atrium
Aval peinture Sud ouest	T 213 - OA06	Naturel Béton Béton	5.4x1.95 3,9x2,1	7x2 + existant	7,00 x 2,00	Naturel Béton	80	section naturel 30 à 40 m = démol bâtiment donc création d'un canal ouvert sur parking
Carrefour et Weldom	T 220 OA07 et 71 - T 221	NB B	5.9 x 1.3 5,1x1,6	10 x 1,60	10 x 1,60	B	154	démolition bât création canal souterrain + reconstruction
(variante)		B	6.2 x 1.5	10 x 1,60	10 x 1,60	béton	154	canal souterrain à créer parallèlement au bâti existant
Amont BUT - Euro Master	T 240 T 241 OA13 T 242	B B B	5.1 x 1 4.5 x 1 5.1 x 1	10 x 2,50 10 x 2,50 10 x 2,50	5 x 2,50 5 x 2,50 5 x 2,50	B B B	85	démolition bât création canal souterrain + reconstruction
Centre Auto	T 262	NB	8.2 x 1.1	21 x 2,50	16 x 2,50	NB	50	Démolition parking + création mur de 2,50 m ht Démolition pont et reconstruction
ED	T 264 - 265 -266	B	5,60 x 1,90	8 x 1,90	8 x 1,90	B	75	Canal souterrain parking
Pont SNCF	T 271 - 272	NB	4,40 x 2,10	30 x 0,7 + existant	30 x 0,7	NB	30	Voir fondation SNCF+ crue sur voirie et talus SNCF a voir
(variante)		NB	4,40 x 2,10	6 x 2,20 + existant	6 x 2,20	B	50	Mur remblais + canal souterrain sous voirie ou, rehausse voie, ou canal sous remblais

Nature du cours d'eau: N = Naturel (type cours d'eau 100 % naturel)
 NB = Naturel et Béton (fond ou parois naturel ou béton]
 B = Béton (type canal 100 % béton)

Mise en conformité hydraulique 20 à 25 m3/s

Localisation des travaux principaux à effectuer

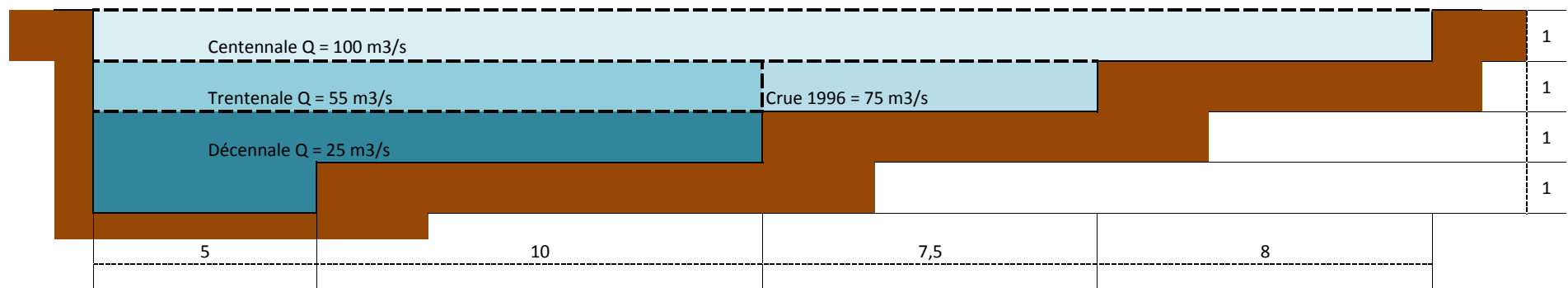
30,5

localisation	Tronçons hydrauliques	Etat cours d'eau	Sections existantes	Sections projetées	Section à créer	Projet cours d'eau	Longueur tronçon	Observation
Amont rond-point Moncuq	T 201	Naturel	4.7 x 1.2	15 x 1.6	10 x 1.6	Naturel	36	agrandir + Rehausse de 0.4 m (merlon)
Atrium	T205 T206 - OA03 et 31 T207	Nat Béton Ok Pas de travaux	5.4x1.8 4x1.25	15 x1,8 4x2	10 x 1,8 4x2	Nat béton	47 76	agrandir Demol Bat + Création d'un canal béton Ok Pas de travaux
Peugeot	T 208 T209 - OA04 T210 T211 - OA05 T 212	Ok Pas de travaux Pont Ok Pas de travaux B Naturel Béton	5.45 x 1.5 6.2 x 1.5 5.4x1.95	5.45x1.8 4x2	Pont 4x2	béton béton Naturel Béton	4 65 58	Ok Pas de travaux démolition du pont reconstruction avec tablier à + 0.3 Ok Pas de travaux Demol bat ou passage par le parking création d'un canal béton rehausse muret rive droite sur 55 cm
bâtiment désaffecté	T 215 T 216 T 217	N N N	3.8 x 1.3 3.8 x 1.7 5.5 x 1.3	20 x 1.5 20 x 1.5 20 x 1.5	15 x 1.5 15 x 1.5 15 x 1.5	N N N	20 24 34	agrandir + Rehausse de 0.2 m agrandir agrandir + Rehausse de 0.2 m
Carrefour	OA07 et 71 -T 220 - 221	B	5.9 x 1.3	8x1.3	2x1.3	B	131	Création d'un canal béton en complément du souterrain
Mercedes	T 222 T 223- 224- 225 -OA08	NB Ok Pas de travaux	4.4 x 1.6	8x1.3	4x1.3 ht 1 m	NB	23	élargir cours d'eau s + démolition petit bâtiment annexe démolition et reconstruction mur béton à créer coté parking Mercedes Ok Pas de travaux
Pôle vert	T 234 T 235	Ok Pas de travaux NB	4.5 x 1.5	4,5 x 1.7	4,5 x 1.7	B	26	Ok Pas de travaux création d'un canal béton dans la section existante
Amont BUT	T 240 T 241 OA13 T 242	B B B	5.1 x 1 4.5 x 1 5.1 x 1	5.1 x 1.5 4.5 x 1.5 5.1 x 1.5	0.5 cm ht 0.5 cm ht 0.5 cm ht	B B B	19 15 11	Rehausse de muret en rive gauche Rehausse de muret en rive gauche Rehausse de muret en rive gauche
Aval BUT Après BUT maison	T 245 T 246 T 247 T 248 T 249	NB N N NB N	4.6 x 1 3.4 x 1.3 4.2 x 0.8 6.3 x 1.6 4.4 x 1.6	6 x 1.5 18 x 1.5 18 x 1.5 18 x 1.5 18 x 1.5	1.5 x 1.5 + 0.5 14.5 x 1.5 + 0.3 14 x 1.5 12 x 1.5 14 x 1.5	NB N N N N	65 102 39 27 65	agrandir + Rehausse de 0.5 m agrandir + Rehausse de 0.3 m agrandir + Rehausse de 0.7 m agrandir agrandir + démolir maison
Rue dumant	T 251 T 252 T 253 T 254 T 255 T 256	NB NB NB Ok Pas de travaux NB NB	5 x 1.7 4 x 1.5 4 x 1.9 4 x 1.9 5 x 1.6	6 x 1.9 6 x 1.9 6 x 1.9 6 x 1.9 6 x 1.9	1 x 1.9 2 X 1.9 2 X 1.9 2 x 1.9 1 x 1.9	N N N N N	26 54 140 9 45 17	agrandir + Rehausse de 0.2 m agrandir + Rehausse de 0.4 m agrandir Ok Pas de travaux agrandir agrandir + Rehausse de 0.3 m en rive droite
Centre Auto	T 261 T 262 T 263	NB NB NB	4.4 x 1 8.2 x 1.1 7.2 x 1.4	4.4 x 2.5 8.2 x 2 7.2 x 2	1.5 ht 0.9 ht 0.6 ht	NB NB NB	36 50 28	Création d'un mur sur 1.5 ht parking Centre auto Création d'un mur sur 0.9 ht rive gauche Rehausse création mur rive droite (jardin)
Cahors médical	T 267 T 268	NB NB	4.5 x 1.5 4.5 x 1.5	4.5 x 2.2 4.5 x 2.6	0.7 ht 1.1 et 1.9 ht	NB NB	25 53	Rehausse création mur rive droite et gauche Rehausse création mur rive droite et gauche
Vulco	T 269 T 270	NB NB	4.5 x 1.5 5.3 x 1.8 5.3 x 1.8	4.5 x 2.6 5.3 x 2.3 5.3 x 2.3	1.1ht 0.5 ht 0.5 ht	NB NB NB	60 55 63	Rehausse création mur rive droite et gauche Rehausse création mur rive gauche coté route Rehausse création mur rive gauche et droite coté jardin

Nature du cours d'eau: N = Naturel (type cours d'eau 100 % naturel)
 NB = Naturel et Béton (fond ou parois naturel ou béton)
 B = Béton (type canal 100 % béton)

CAHORS SUD

Profil des crues / Profil projet



Récapitulatif des travaux hydrauliques

Localisation des travaux principaux à effectuer et des montants en fonction des crues

Localisation	Tronçons hydrauliques étude 2010	Décennale 20 à 25 m3/s	Surcoût variante Décennale	Tronçons étude 1996	Crue 1996 60 à 80 m3/s	Surcoût variante étude 1996	Tronçons hydrauliques étude 2010	Points noirs Centennale 100 m3/s	Surcoût variante points noirs	Phase Etude Clarac 10-01-11	Projet clarac 10 -01-11 centennale 100 m3/s	Projet clarac 10 -01-11 Q 25 m2	Projet clarac 10 -01-11 Q 25 à Q 75	Projet clarac 10 -01-11 Q 75 à Q 100	Projet CANAL sous avenues centennale 100 m3/s
Amont rond-point Moncuq	T 201	30 901,25 €		néant	NC	-	T 201			Phase 1	59 701,25 €	59 701,25 €			59 701,25 €
Rond-point Moncuq	OA01 T 203 OA02	ok ok ok	-	PM 0-60	416 012,10 €	-	OA01 T 203 OA02	439 775,00 €			439 775,00 €	439 775,00 €			
Atrium	T 205 T 206 - OA03 et 31 T207	281 618,30 € ok		PM 60-117 PM 117-238	77 778,56 €	-	T 205 T 206 - OA03 et 31 T207	387 881,25 €			387 881,25 €	387 881,25 €			
(variante)									-84 768,75 €						
Peugeot	T 208 T209 - OA04 T210 - 211-212 -OA05	ok 237 523,13 €		PM 238 - 350	299 095,29 €	-	T 208 T209 - OA04 T210 - 211-212 -OA05	400 275,00 €							
(variante)									0,00 €						
Siguret (Ancien Cierges et bougies) (bois)	T 213 OA06	ok ok	- -	PM 350 - 400	77 904,39 €	-	T 213 OA06	135 000,00 €							
Bâtiment désaffecté (France rapide)	T 215 T 216 T 217	88 402,70 €		PM 400 - 420	114 937,97 €	-	T 215 T 216 T 217				4 389 550,00 €	2 991 407,50 €	994 650,00 €	1 290 850,00 €	
Aval peinture Sud ouest	T 218 - 219	ok	-	PM 420 - 713	113 483,40 €	-	T 218 - 219								
Carrefour et Weldom (Ancien Mammouth et OBI)	T 220 OA07 et 71 - T 221	ok 331 921,25 €		PM 713 - 800 PM 800 - 860	348 695,75 € 121 775,80 €	- -	T 220 OA07 et 71 - T 221	543 812,50 €		Phase 4					
(variante)				PM 713 - 800		271 304,25 €			302 225,00 €						
Mercedes (ancien ROVER)	T 223- 224 T 222 T 225 - OA08	ok 32 219,96 € ok		PM 860 - 968	135 792,79 €	-	T 223- 224 T 222 T 225 - OA08								
Thiriet	T 226 T 227	ok ok	-	PM 968 - 1006	96 411,36 €	-	T 226 T 227								
Renault	T 228 - 229 OA10	ok ok	-	PM 1006 - 1174	34 211,54 €	-	T 228 - 229 OA10								
Piavan	T231 -232-233	ok	-				T231 -232-233								
Pôle vert	T 234 T 235	ok 65 877,50 €		PM 1174 - 1334	160 142,15 €	-	T 234 T 235				8 257 550,00 €	3 257 300,00 €	1 715 850,00 €	3 284 400,00 €	
Rond point	OA11 - T236 T 237 - 239 T238 - OA12	ok ok ok	-				OA11 - T236 T 237 - 239 T238 - OA12								
Amont BUT - Euro Master	T 240 T 241 OA13 T 242	110 795,31 €		PM 1411 - 1519 PM 1518	2 864,53 € 47 965,19 €	- -	T 240 T 241 OA13 T 242	374 531,25 €		Phase 3					
BUT	T 243 - OA15	ok	-	PM 1518 - 1590	ok	-	T 243 - OA15								
Aval BUT	T 245 T 246 T 247 T 248 T 249	258 271,83 €		PM 1590 - 1911	95 748,33 €	-	T 245 T 246 T 247 T 248 T 249								
Pont Rue Dunant	OA16 T250	ok ok		PM 1920	281 098,30 €	-	OA16 T250								
Rue dumant	T 251 T 252 T 253 T 254 T 255 T 256	192 193,86 €		PM 1925 - 2264	93 033,90 €	-	T 251 T 252 T 253 T 254 T 255 T 256								
Amont Citroën	T 257 T 258 - OA17 T 259 T 260 - OA08	ok ok ok ok	-	PM 2264 - 2319	286 631,03 €	-	T 257 T 258 - OA17 T 259 T 260 - OA08				3 211 925,00 €	1 505 300,00 €	597 375,00 €	1 109 250,00 €	
Centre Auto (Ancien fiat)	T 261 T 262 T 263	21 018,75 €		PM 2319 - 2440	32 433,39 €	-	T 261 T 262 T 263	103 993,75 €							103 993,75 €
ED	T 264- 265 -266	ok					T 264- 265 -266								
Cahors médical	T 267 T 268	133 575,00 €		PM 2240 - 2846	994 867,58 €	-	T 267 T 268	196 406,25 €							196 406,25 €
Vulco	T 269 T 270	307 717,50 €					T 269 T 270			Phase 2					
Pont SNCF	T 271 - 272 OA19	ok ok	-	PM 2846 - 2940	597 780,08 €	-	T 271 - 272 OA19	253 087,50 €			3 150 462,50 €	2 498 212,50 €	386 325,00 €	265 925,00 €	253 087,50 €
(variantes)				PM 2846 - 2940		-183 780,08 €		-170 487,50 € 5 912,50 €							
Tronçon final	T 273 à T 279 OA21 - 22 - 23	ok ok	-	PM 2940 - 3106	278 153,46 €	-	T 273 à T 279 OA21 - 22 - 23								350 500,00 €
Confluent LOT	T aval - OA24	ok	-	PM 3106	259 904,38 €	-	T aval - OA24								
réseaux (AEP, assainissement et divers)					223 093,89 €	-									
Aléas 15 %		313 805,45 €			669 281,68 €	13 128,62 €		425 214,38 €	32 618,44 €		2 984 526,75 €	1 537 833,00 €	554 130,00 €	892 563,75 €	2 954 925,00 €
TOTAL TRAVAUX pour le Bartassec		2 405 841,79 €	0,00 €		5 859 096,86 €	100 652,79 €		3 259 976,88 €	85 499,69 €		22 881 371,75 €	11 790 053,00 €	4 248 330,00 €	6 842 988,75 €	23 925 831,25 €

Ok : pas de travaux
NC : Non chiffré à l'étude
Variante : coûts en + ou - par rapport à l'estimation de base