Annexe 6 – Note 2-5

Plan Loire grandeur nature 2007-2013

Résultat des Analyses Coûts Bénéfices sur le bassin versant de l'Allier

---

Site 5 : Ruisseau du MIRABEL à MENETROL (63)

Réduction de la vulnérabilité aux inondations du bassin de l'Allier
Réalisation d'une étude 3P

egis eau

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 4

1.1. PRESENTATION DU SITE 4

1.2. CONTEXTE ET PRINCIPALES HYPOTHESES DE CALCUL 4

2. RESULTAT DE L'ACB DU SITE 5 : RUISSEAU DE MIRABEL AVEC ZONE COMMERCIALE ET INDUSTRIELLE RIOM SUD MSD A MENETROL (63) 5

2.1. LOCALISATION DU SITE A PROTEGER 5

2.2. DONNEES HYDRAULIQUES DISPONIBLES ET CARACTERISTIQUES DES DEBORDEMENTS 6

2.3. DONNEES ENJEUX DISPONIBLES 9

2.4. SCENARIO DE PROTECTION ENVISAGEABLE 12

2.4.1 Scénarios 1 et 2 : un bassin de régulation en amont 12
2.4.2 Simulation hydraulique complémentaire à réaliser pour les scénarios 1 et 2 16
2.4.3 Scénario 2 : Estimation des dommages évités 19
2.4.4 Mesures compensatoires/correctrices à envisager pour le scénario 2 19
2.4.5 Résultat de l'analyse pour le scénario 2 du site 5 20
2.4.6 Scénario 3 complémentaire : Actions locales au droit de la zone à enjeux forts 21

3. BILAN ET SCENARIO DE PROTECTION ENVISAGEABLE DU SITE 5 24

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION DES SITES A PROTEGER 5
FIGURE 2 : BASSIN VERSANT DU MIRABEL 6
FIGURE 3 : HYDROGRAMME DECENNAL ET CENTENNAL DU BASSIN VERSANT DU MIRABEL 7
FIGURE 4 : CARTE DE LA ZONE INONDABLE CENTENNALE DU MIRABEL A RIOM - ETUDE DE 2008 SUR RIOM ... 8
FIGURE 5 : ENJEUX HYDRAULIQUE A L'ECHELLE DES COMMUNES DE MARSAT ET MENETROL 10
FIGURE 6 : CARTE DES ENJEUX HYDRAULIQUES SUR LA COMMUNE DE RIOM - ETUDE DE 2008 SUR RIOM 11
FIGURE 7 : DESCRIPTION DU SCENARIO 1 - ETUDE DE 2008 SUR RIOM 13
FIGURE 8 : DESCRIPTION DU SCENARIO 2 - ETUDE DE 2008 SUR RIOM 14
FIGURE 9 : CARTE DES ACTIONS LOCALES A MENER - ETUDE DE 2008 SUR RIOM 22

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : DESCRIPTION DU SITE CHOISI 4
TABLEAU 2 : PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ANALYSE HYDROLOGIQUE 6
TABLEAU 3 : CARACTERISTIQUES DES 2 BASSINS DE RETENTION 15
TABLEAU 4 : PRESENTATION DES VARIANTES DES SCENARIOS 17
TABLEAU 5 : ESTIMATION DES DOMMAGES EVITES - SCENARIO 2 20
TABLEAU 6 : DETAIL DES ACTIONS A MENER - ETUDE DE 2008 SUR RIOM 23

1. INTRODUCTION

1.1. Présentation du site

La présente note décrit l'analyse réalisée sur le site 5 qui concerne essentiellement la commune de MENETROL.

Le tableau ci-dessous présente le site choisi pour une analyse coût bénéfices :

Tableau 1 : Description du site choisi

Rivière concernée et linéaire d'étude	Commune(s) concernée(s)	Quartiers et superficie du territoire à enjeux concernés	Type de débordement
Mirabel Linéaire = 2 000 m	Cohade	Rive gauche et droite : zone commerciale et industrielle	Inondation torrentielle sans dispositif d'alerte à ce jour

1.2. Contexte et principales hypothèses de calcul

On propose de reprendre en partie les scénarios déjà envisagés dans l'étude : « Etude hydraulique du bassin versant de MIRABEL » réalisé en 2008 par RIOM COMMUNAUTE.

Cette étude est complétée par l'analyse des dommages évités pour permettre d'évaluer avec les données disponibles la rentabilité à long terme des aménagements actuellement envisagés.

Cette analyse a été menée à partir de la reprise des données disponibles et d'une enquête de terrain spécifique menée dans le cadre du volet 2 : « proposition d'amélioration » de l'étude 3P ALLIER.

On rappelle que ces analyses sont exclusivement des outils d'aide à la décision permettant d'évaluer la pertinence de certaines mesures du volet protection à l'échelle du bassin versant de l'ALLIER dans le cadre de l'étude 3P.

Les hypothèses de réalisation des ACB communes à l'ensemble des sites sont présentées en Annexe 1 de la Note 2-5.

2. RESULTAT DE L'ACB DU SITE 5 : RUISSEAU DE MIRABEL AVEC ZONE COMMERCIALE ET INDUSTRIELLE RIOM SUD MSD A MENETROL (63)

Le ruisseau du Mirabel est un cours d'eau avec un bassin versant de petite superficie 20 km^2.

Le ruisseau du Mirabel correspond à la taille et à la situation géographique de l'ensemble des cours d'eau traversant les agglomérations de Riom et Clermont-Ferrand.

2.1. Localisation du site à protéger

Le ruisseau du Mirabel inonde la Zone d'activité industrielle et commerciale dans l'agglomération de Riom Sud.

Les principaux enjeux sont :

- Le site industriel du laboratoire pharmaceutique MSD employant 600 salariés (Point 1 sur le plan ci-après),
- La zone commerciale de Riom Sud avec hypermarché et fast food, (Point 2 sur le plan ci-après),
- Les habitations riveraines dans le village de Ménétrol (Point 3 sur le plan ci-après).

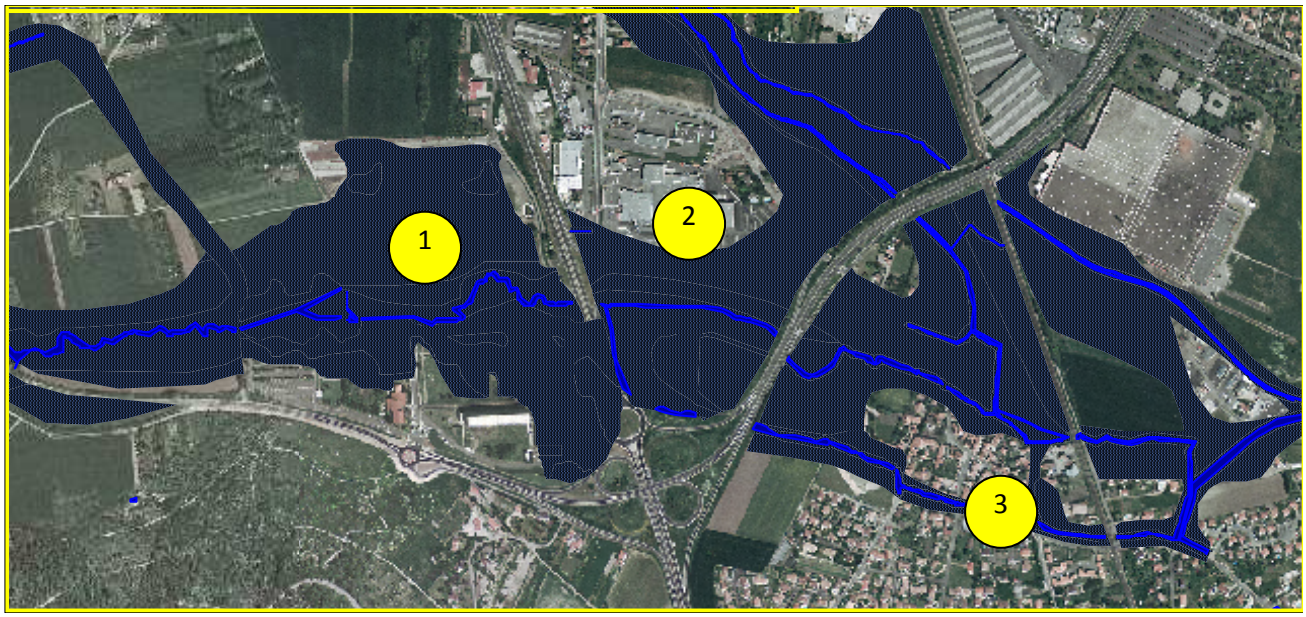


Figure 1 : Localisation des sites à protéger

Il est composé des deux bassins du Mirabel et du Pâle. Les ruisseaux de Rivaux et de Sigadoux, prenant respectivement leurs sources dans les communes de Volvic et de Malauzat, forment le Mirabel après leur confluence. La partie sommitale du bassin est constituée par le bassin hydrogéologique de Volvic composé de laves et de scories.

2.2. Données hydrauliques disponibles et caractéristiques des débordements

Le ruisseau du Mirabel est un cours d'eau avec un bassin versant de petite superficie 20 km^2.

Le ruisseau du Mirabel correspond à la taille et à la situation géographique de l'ensemble des cours d'eau traversant l'agglomération de Clermont-Ferrand.

Il est par conséquent représentatif des aléas et des risques inondation de ces territoires très fortement urbanisés.

Le bassin versant du Mirabel est présenté sur le plan ci-après. Il s'agit du bassin versant topographique. Le bassin versant hydrogéologique est 2 à 3 fois supérieur en termes de superficie.

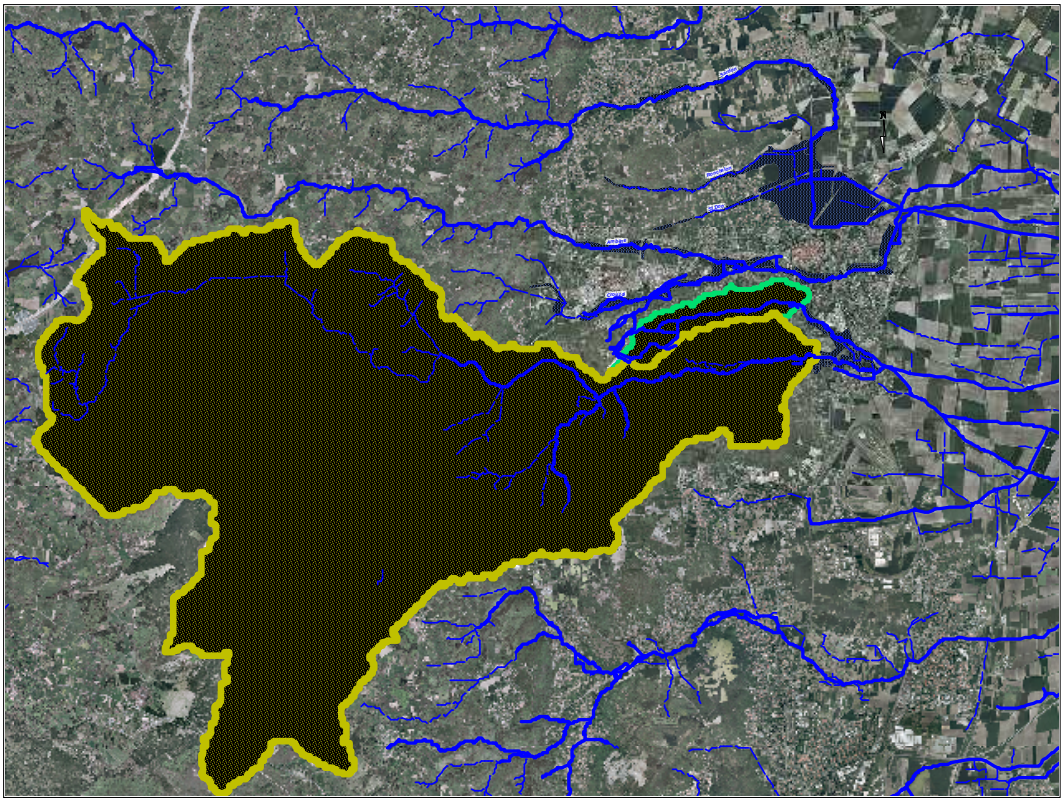


Figure 2 : Bassin versant du Mirabel

Tableau 2 : Principaux résultats de l'analyse hydrologique

Point de calcul caractéristique	Surface BV topographique (km2)	Débit de pointe décennale en 3/s	Débit de pointe en centennale 3/s
Mirabel –bassin versant globale	69	60	102
Débit entrée modèle hydraulique : Mirabel en amont de la zone à enjeux-	62	50	95

L'hydrogramme suivant présente le débit du bassin versant global.

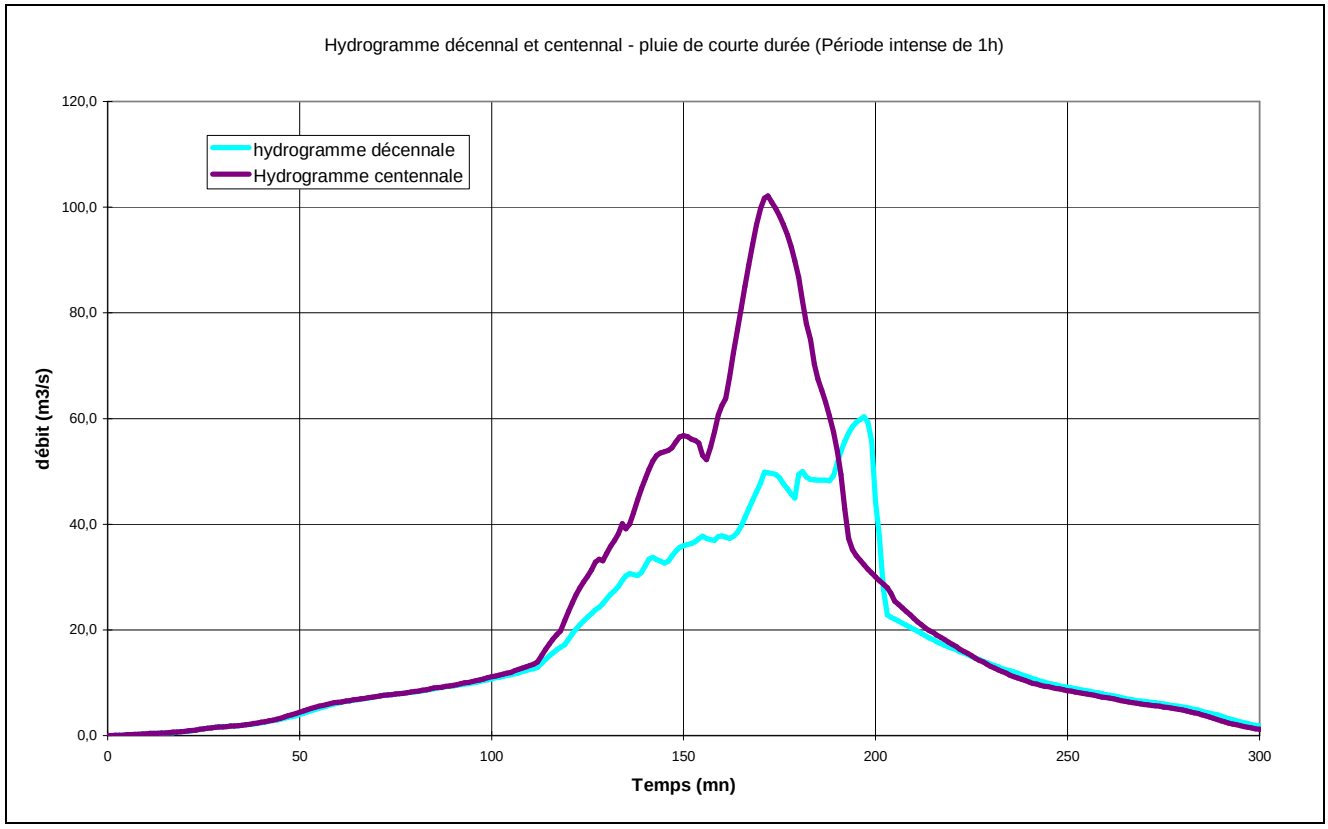


Figure 3 : Hydrogramme décennal et centennal du bassin versant du Mirabel

Cet hydrogramme montre que les crues du ruisseau du Mirabel sont extrêmement rapides puisque la réaction du bassin versant après la pluie et la durée de la période intense de la crue est de l'ordre de 1 h.

Le modèle hydraulique mis en ouvre est un modèle filaire en régime transitoire type HEC.

Au droit de chaque profil en travers le modèle estime :

- La largeur au miroir,
- Les cotes de submersion au droit des profils,
- Les durées de submersion,
- La répartition des débits : lit majeur gauche / lit mineur / lit majeur droit,
- Les vitesses moyennes de l'écoulement au centre des casiers: lit majeur gauche / lit mineur / lit majeur droit.
- La perte de charge au droit des ouvrages de franchissement est également précisée et en particulier au niveau de l'ancienne RN9.

Un schéma de principe est réalisé afin de comprendre le mécanisme des inondations du MIRABEL. La carte suivante permet de localiser :

- Les zones de débordement préférentiel,
- Les zones de stockage,
- L'impact des remblais et des endiguements.

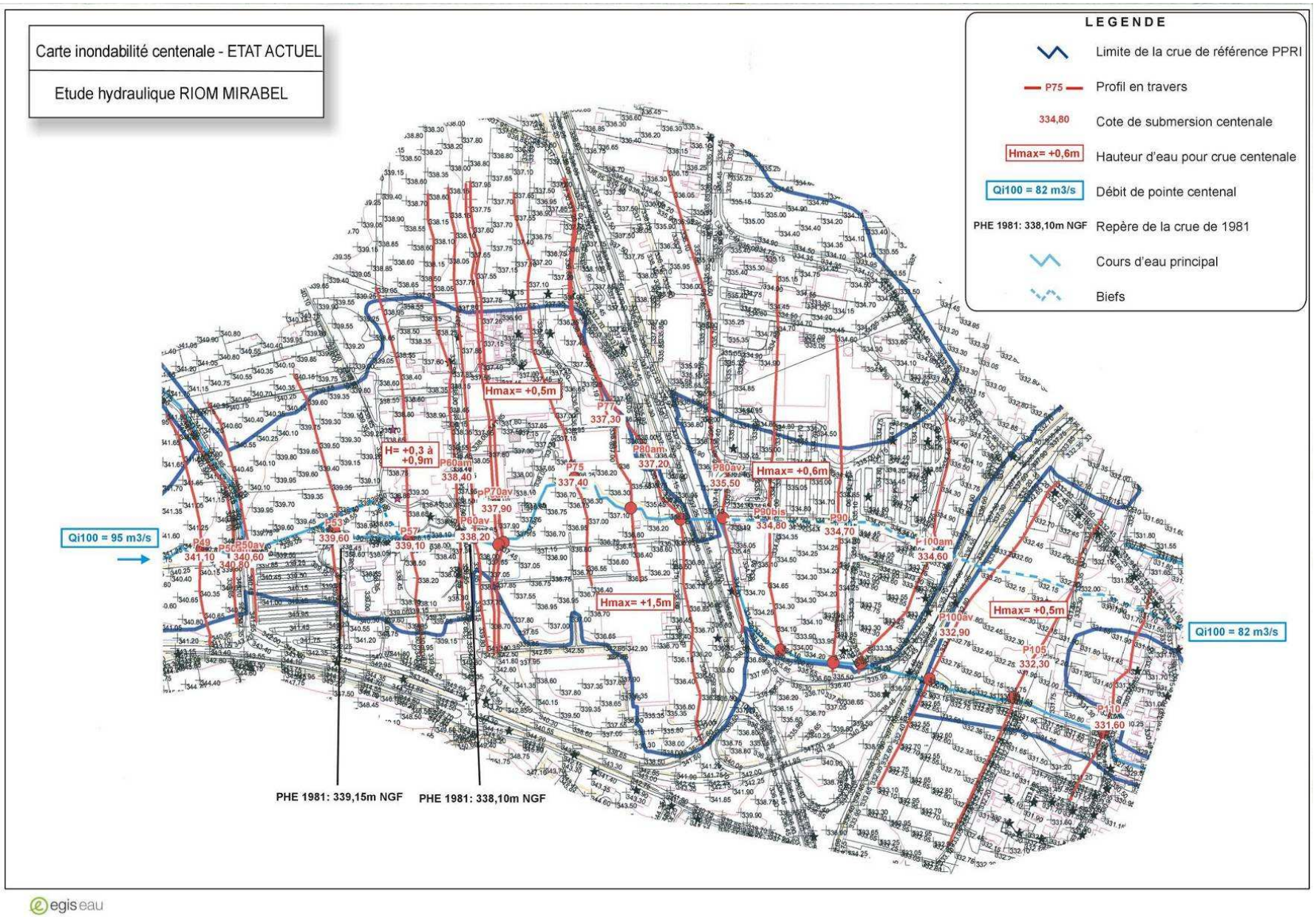


Figure 4 : Carte de la zone inondable centennale du Mirabel à Riom - Etude de 2008 sur Riom

Il s'agit d'un modèle filaire réalisé par Egis eau en 2008. Il existe 3 enveloppes d'aléa disponibles (Fort/Moyen/faible), mais les isohauteurs et isovitesses ne sont pas disponibles.

Il y a un débordement de plus de 0.5m pour l'événement centennal et des vitesses élevées.

2.3. Données enjeux disponibles

Les 2 cartes ci-après permettent de localiser les principaux enjeux dans la zone inondable du ruisseau du Mirabel.

La première carte permet de localiser les enjeux à l'échelle des communes de Marsat et de Ménétrol.

La seconde carte permet de localiser les enjeux à l'échelle du site sensible de MSD et de la zone commerciale.

Les principaux enjeux de la zone d'étude pour ACB sont :

- Le site industriel de MSD et en particulier les 4 bâtiments (1, 2, 3, 4) localisés sur la seconde carte : 600 emplois directs – laboratoires pharmaceutiques à très haute valeur ajoutée,
- Le restaurant au droit du supermarché : 30 emplois directs,
- Le supermarché : seul le parking est inondable pas le bâtiment commercial,
- Le bourg de Ménétrol à l'aval de la zone sensible : 50 habitations riveraines (100 habitants).

Le site MSD concentre à lui seul la grande majorité des enjeux économiques mais l'absence de données précises – car confidentielles concernant le site MSD – ne permet pas d'évaluation précise des dommages.

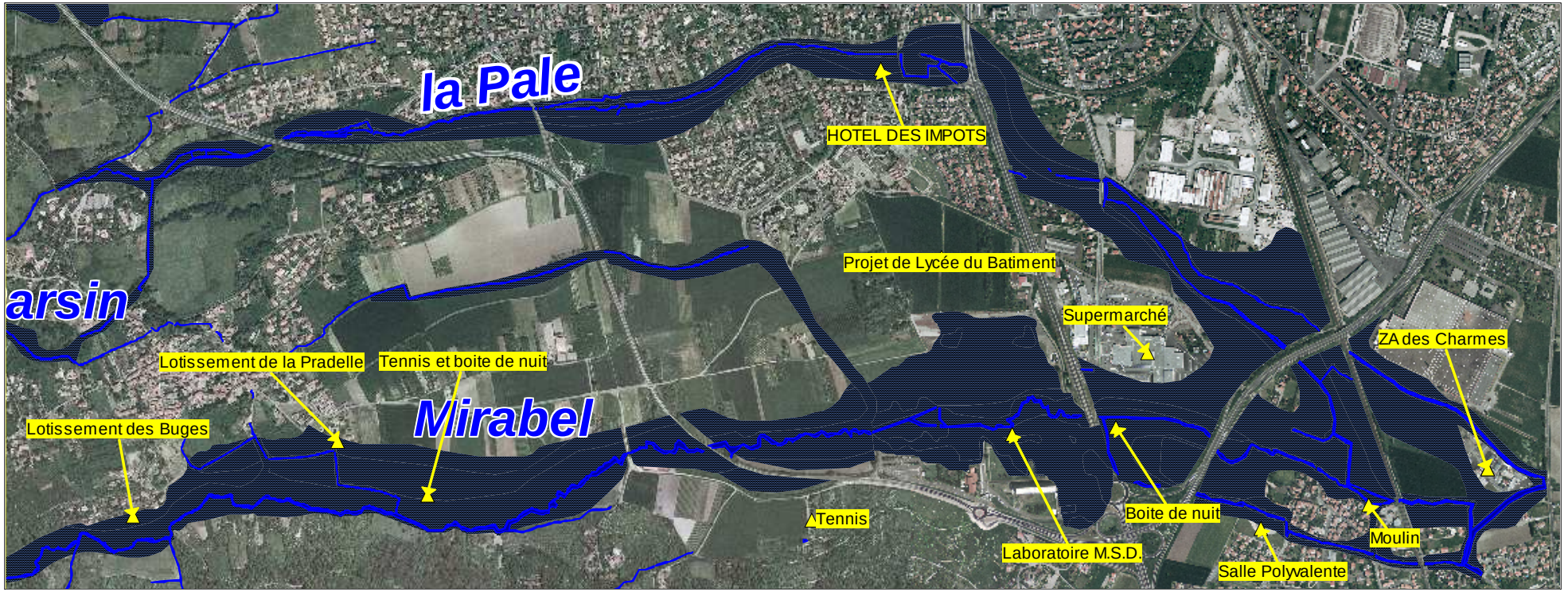


Figure 5 : Enjeux hydraulique à l'échelle des communes de Marsat et Ménétrol

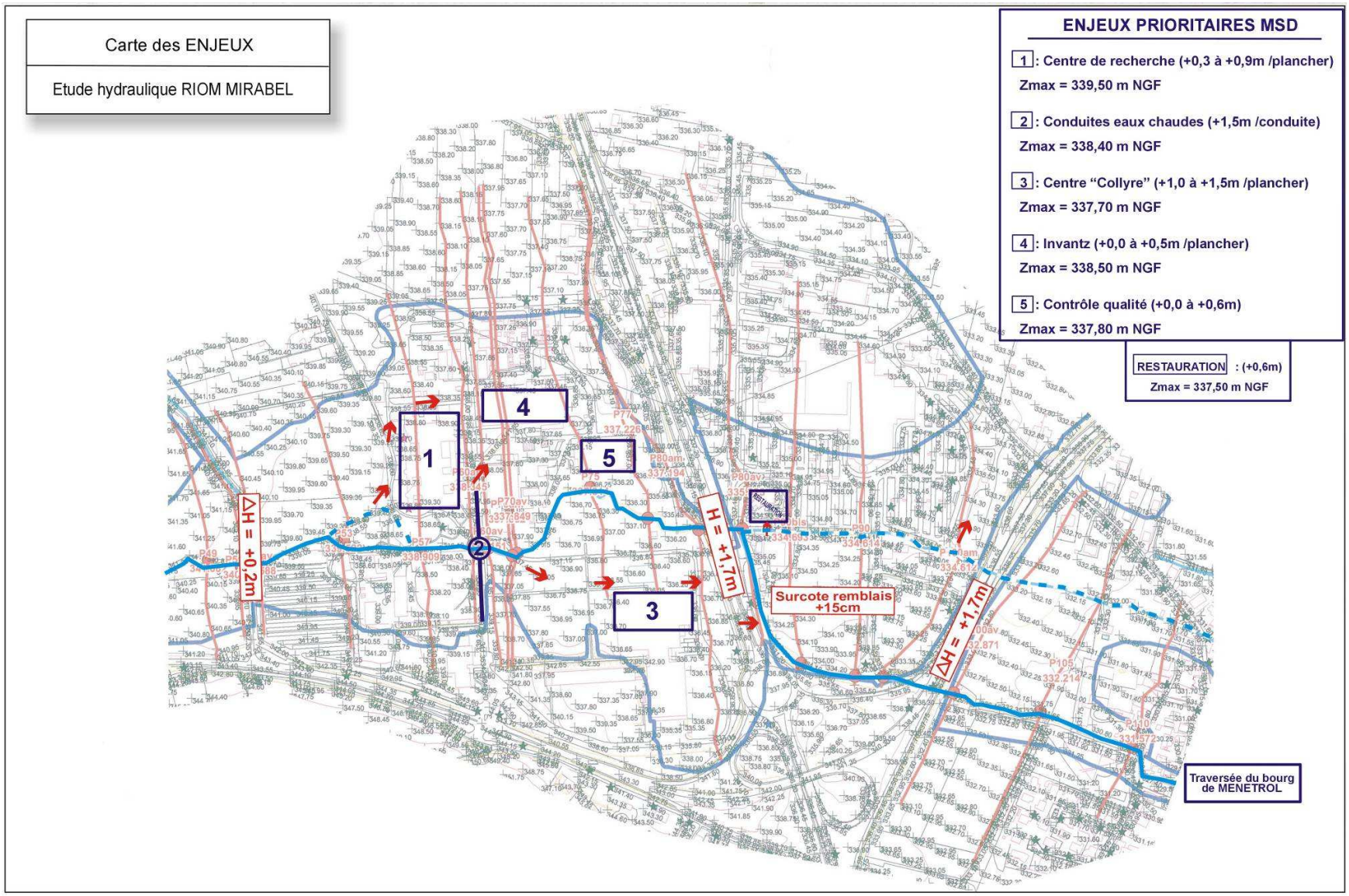


Figure 6 : Carte des enjeux hydrauliques sur la commune de Riom - Etude de 2008 sur Riom

2.4. Scénario de protection envisageable

Compte tenu de la présence des risques d'inondation tout le long des berges du ruisseau du Mirabel à l'aval (au droit du bourg de Ménétrol et à l'aval), les actions de protections rapprochées ne peuvent être que limitées à quelques aménagements permettant de faciliter ponctuellement les écoulements et visant à limiter le risque d'embâcles.

Une protection rapprochée structurante de type digue de protection centennale est inconcevable car le risque d'inondation aval serait accentué pour toutes les constructions riveraines jusqu'à la confluence avec l'ALLIER.

Les protections de type création de digue nouvelle ont donc été écartées des réflexions engagées par Riom Communauté pour protéger les secteurs à enjeux.

On propose de reprendre les scénarios déjà envisagés dans l'étude : « Etude hydraulique du bassin versant de MIRABEL » réalisé en 2008 par RIOM COMMUNAUTE :

- Scénario 1 : 1 bassin de régulation en amont pour réduire les débits de débordements (étude Egis Eau 2009),
- Scénario 2 : 2 bassins de régulation en amont pour réduire les débits de débordements (étude Egis Eau 2009),
- Scénario 3 complémentaire : Aménagements pour réduction locale de la vulnérabilité au droit des principales zones à enjeux.

2.4.1 Scénarios 1 et 2 : un bassin de régulation en amont

L'objectif de cet aménagement est d'écrêter la pointe de la crue du Mirabel en amont de la zone à enjeux, en amont du site industriel de MSD. Ces ouvrages permettent de réduire l'intensité et la fréquence des débordements.

Le principe est de stocker les eaux du Mirabel à partir d'un certain débit appelé débit de fuite du bassin de rétention. L'eau est collectée par un ouvrage d'arrivée, stockée dans le bassin, puis évacuée à débit régulé par un ouvrage vers un exutoire de surface.

Pour être performant ces bassins doivent respecter les conditions suivantes :

- Volumes de stockage suffisant pour permettre un écrêtement efficace de la pointe de la crue : le volume de stockage doit être supérieur à 80 000 m^3 pour avoir un impact sensible,
- Interception d'une grande partie du bassin versant du Mirabel : ces ouvrages seront localisés entre le site de MSD et le lotissement de La Pradelle sur la commune de MARSAT.

Compte tenu de la morphologie de la vallée du Mirabel et de la vulnérabilité des sites, on propose deux scénarios envisageables :

- Scénario 1 : Aménagement d'un bassin de rétention voisin à l'amont immédiat et au droit du site de MSD (BR 1) : Voir plan actions du scénario 1 ci-après.
- Scénario 2 : Aménagement d'un bassin de rétention (BR 3) au niveau du complexe discothèque et tennis et conservation du bassin versant BR1 en amont du site de MSD : Voir plan actions du scénario 2 paragraphe ci-après.

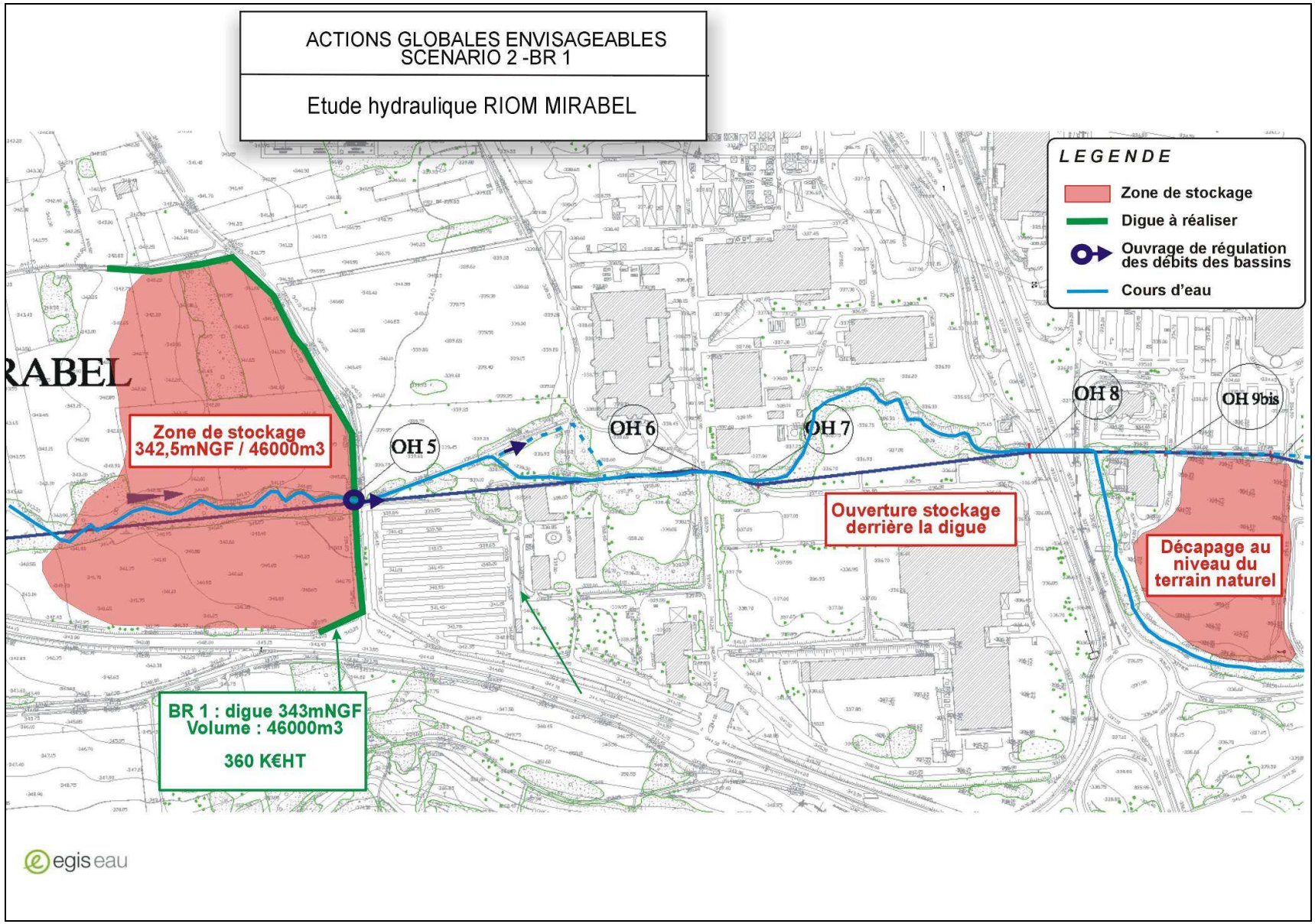


Figure 7 : Description du scénario 1 - Etude de 2008 sur Riom

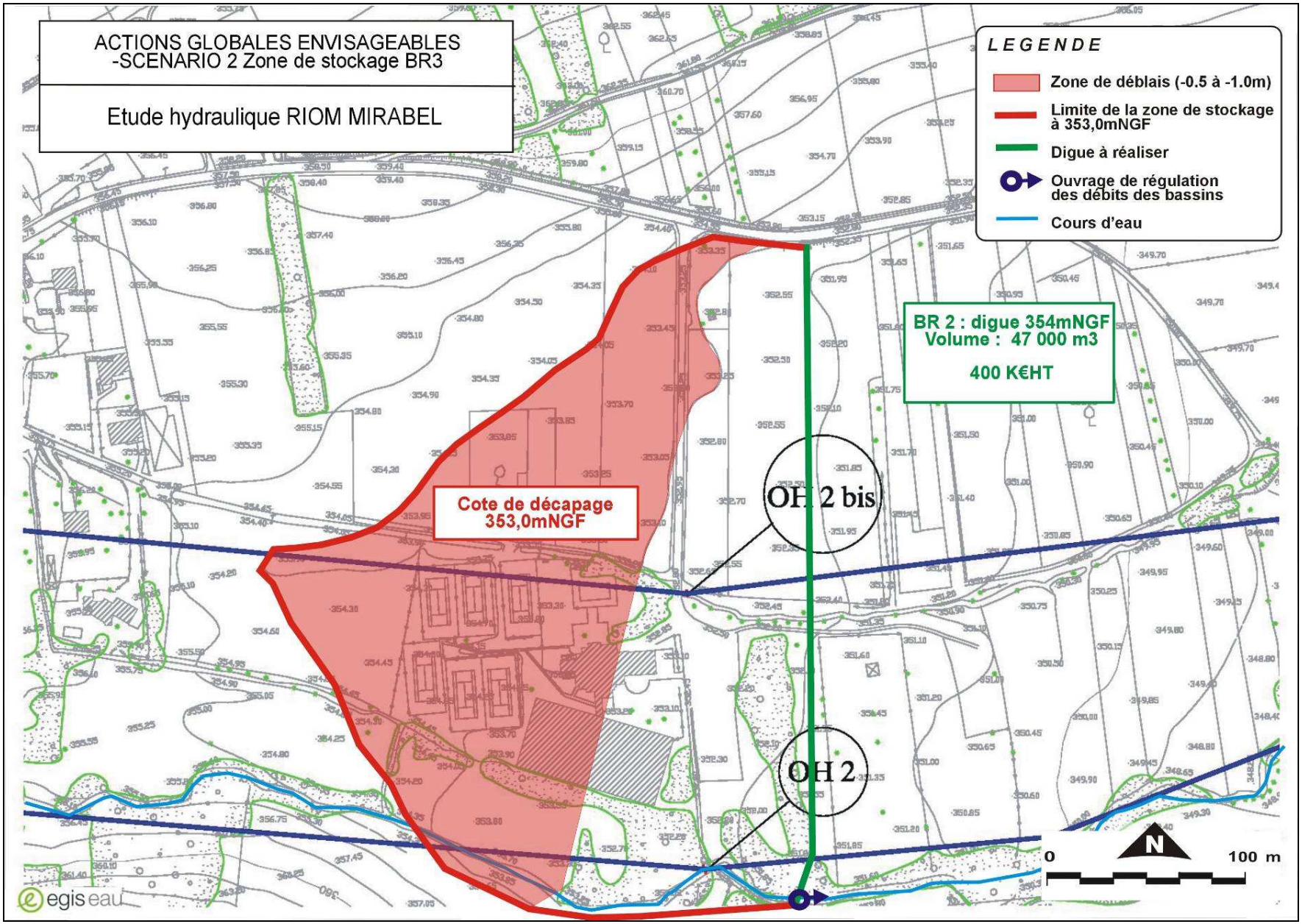


Figure 8 : Description du scénario 2 - Etude de 2008 sur Riom

Les 2 ouvrages BR2 et BR3 envisagés fonctionnent sur le même principe :

- Mise en place d'une digue dans le lit majeur faisant obstacles aux écoulements débordés,
- Faciliter les débordements en arasant éventuellement les berges du lit du Mirabel,
- Réguler le débit transitant dans le cours d'eau du Mirabel en calant un pertuis adapté au niveau du lit mineur,
- Aménager une surverse en cas d'événements exceptionnels.

Le tableau suivant permet de préciser les caractéristiques de rétention de chacun des 2 ouvrages.

Tableau 3 : Caractéristiques des 2 bassins de rétention

Bassin de rétention	Cote mNGF /Hauteur maximale de la digue	Volume de stockage envisagé	Observations	Coûts estimés
Coût création de BR2	340.50 mNGF / Hmax = 1.5 m	30 000 m3	Prévoir un déblaiement de 20 000 m3 environ répartis sur 30 000 m2	400 K€HT
Coût création de BR3	354 mNGF / Hmax = 2.5 m	47 000 m3	Prévoir un déblaiement de 15 000 m3 environ répartis sur 40 000 m2	600 K€HT
Coût entretien et maintenance de BR2			Entretien de la zone de stockage, des digues et maintenance des ouvrages de régulation	4 K€HT/an
Coût entretien et maintenance de BR3			Entretien de la zone de stockage, des digues et maintenance des ouvrages de régulation	8 K€HT/an
Total actions de rétention scénario 1		30 000 m3	/	800 K€HT
Total actions de rétention scénario 2		77 000 m3	/	1 800 K€HT

Les coûts ci-dessus sont des estimations déterminées sur la base des données disponibles. Ils ne prennent pas en compte les aspects fonciers, réglementaires et géotechniques

2.4.2 Simulation hydraulique complémentaire à réaliser pour les scénarios 1 et 2

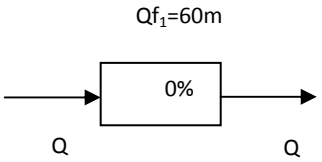
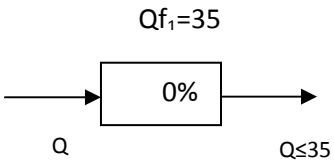
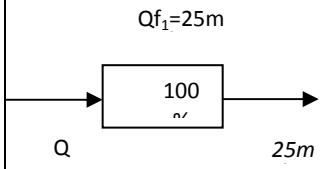
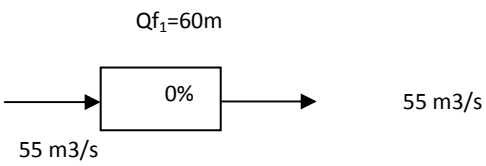
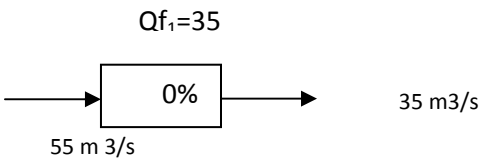
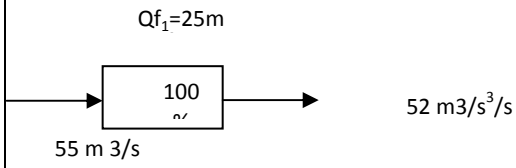
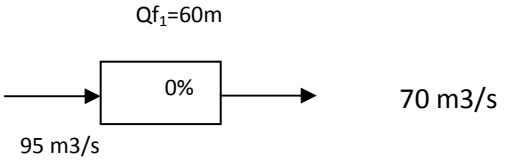
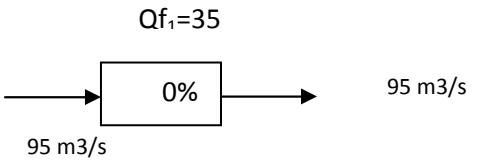
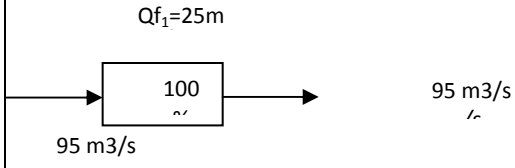
Le programme global d'aménagement des actions de rétention permet une réduction variable des débits de pointe en fonction :

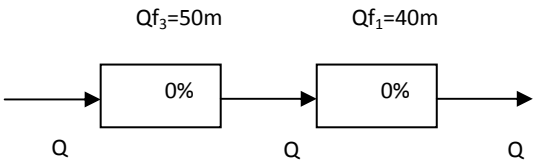
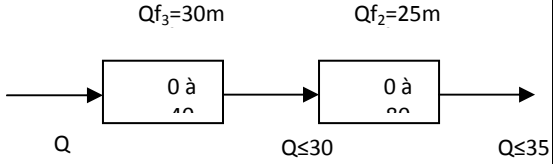
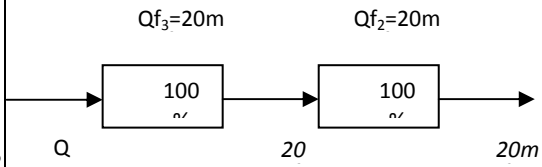
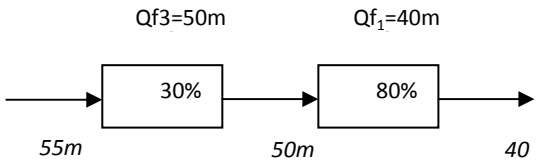
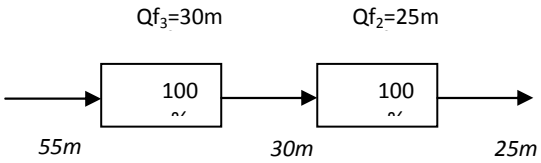
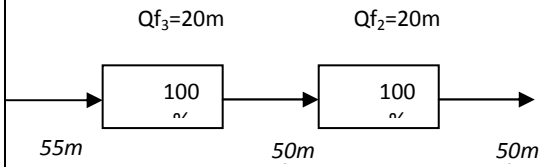
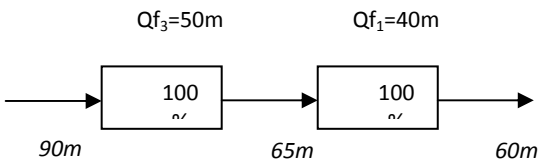
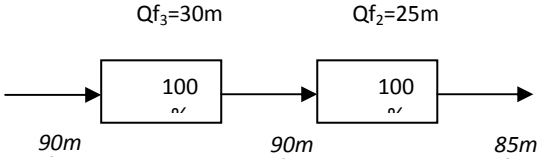
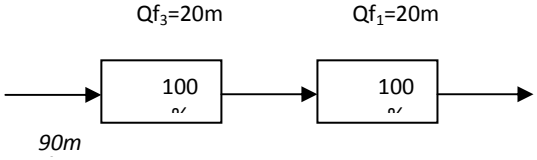
- Des types d'événements pluvieux : courants, exceptionnels,
- Du choix de débit de régulation des différents ouvrages de stockage BR2 et BR 3,
- Du scénario d'aménagement choisi.

Pour optimiser le fonctionnement de ces ouvrages, on modélise 3 sous scénarios pour chacun des 2 projets d'aménagements retenus :

- Sous Scénario 1 avec débits de régulation optimum pour écrêter les événements courants,
- Sous Scénario 2 avec débits de régulation optimum pour écrêter les événements moyens,
- Sous Scénario 3 avec débits de régulation optimum pour écrêter les événements exceptionnels,

Tableau 4 : Présentation des variantes des scenarios

SCENARIO 1 : BASSINS DE REGULATION BR 2 seul			
Débits en amont de la zone à enjeux	**SCENARIO 1-1** **Objectif : réduction des crues centennales** **Qf_1=60m³/s**	**SCENARIO 1-2** **Objectif : réduction des crues décennales** **Qf_1=35m³/s**	**SCENARIO 1-3** **Objectif : réduction des crues débordantes** **Qf_1=25m³/s**
CRUE COURANTE DEBORDANTE (20 à 40 m³/s)	 Aucun abattement pour ce type de crue	 **Abattement pouvant atteindre 10% mais débordement toujours effectif**	 **Les crues de pointe <40m3/s sont régulées à 25m3/s**
CRUE DECENNALE (55 m³/s)	 Aucun abattement pour ce type de crue	 **Abattement du débit de pointe de 40%**	 **Abattement du débit de pointe de 3%**
CRUE CENTENNALE (95 m³/s)	 **Abattement du débit de pointe de 30%**	 Aucun abattement	 Aucun abattement

SCENARIO 2 : BASSINS DE REGULATION BR 3 et BR 2 en série			
Débits en amont de la zone à enjeux	**SCENARIO 2-1** **Objectif : réduction des crues centennales** **Qf_3=50m³/s** **Qf_1=40m³/s**	**SCENARIO 2-2** **Objectif : réduction des crues décennales** **Qf_3=30m³/s** **Qf_1=25m³/s**	**SCENARIO 2-3** **Objectif : réduction des crues débordantes** **Qf_3=20m³/s** **Qf_1=20m³/s**
CRUE COURANTE DEBORDANTE (20 à 40 m³/s)	 Aucun abattement pour ce type de crue	 **Abattement pouvant atteindre 25% mais débordement toujours effectif**	 **Les crues de pointe <40m3/s sont régulées à 20m3/s**
CRUE DECENNALE (55 m³/s)	 **Abattement du débit de pointe de 30%**	 **Abattement du débit de pointe de 55%**	 **Abattement du débit de pointe de 10 %**
CRUE CENTENNALE (90 m³/s)	 **Abattement du débit de pointe de 37%**	 **Abattement du débit de pointe de 5%**	 Aucun abattement

D'un point de vue hydraulique, les scénarios optimums sont les scénarios d'aménagement 2-1 et 2-2 qui devront être conjugués aux actions de protection locales (voir scénario 3).

Le Scénario 2 correspond à l'aménagement d'un bassin de rétention (BR 3) au niveau du complexe discothèque et tennis et l'aménagement du bassin versant BR1 en amont du site de MSD avec le choix de débits de régulation optimum pour écrêter les événements moyens.

Cette stratégie d'aménagement permet en effet de limiter fortement les débordements au droit de la zone à enjeux pour tous les événements courants et rares.

Seuls certains événements exceptionnels continueraient à être débordants mais dans ce cas les protections locales permettront d'atténuer l'inondabilité des sites et en particulier des infrastructures et bâtiments sensibles de MSD (Voir scénario 3).

Sans quantification précise, le scénario 1 peut être à priori écarté, car l'impact d'un seul ouvrage de régulation est très faible sur les débits de pointe du Mirabel et en particulier pour les événements rares.

2.4.3 Scénario 2 : Estimation des dommages évités

Le montant total des dommages pour une crue centennale sur le site s'élève à 48 millions d'euros (hors dommages indirects). Les dommages directs estimés à l'entreprise MSD représentent 98% du coût de ces dommages.

Le montant des dommages indirects n'a pas été calculé : la méthode disponible pour évaluer le coût des dommages potentiels directs des inondations sur les entreprises n'est pas adaptée à un calcul sur un petit nombre d'entreprises, à fortiori sur une seule. La méthode est encore plus imparfaite pour l'estimation des dommages indirects, surtout sur ce type d'entreprise, très vulnérable à tous types de perturbation.

2.4.4 Mesures compensatoires/correctrices à envisager pour le scénario 2

Les mesures compensatoires prises en compte correspondent aux exigences réglementaires du SDAGE, de la Loi sur l'Eau, et des PPRI, dont en particulier :

- Aucune modification de l'aléa inondation à l'aval: respect du SDAGE,
- Aucune Compensation volumique pour impact hydraulique passif.

Il conviendra par ailleurs de vérifier si le projet d'aménagement de protection et les mesures compensatoires associées ne créent pas de suppression de zones humides.

Dans le cas contraire, les zones humides supprimées devront être compensées au minimum par la recréation ou la restauration d'une surface identique.

2.4.5 Résultat de l'analyse pour le scénario 2 du site 5

Le scénario 2 permet une réduction moyenne des hauteurs de submersion de 30 cm à 60 cm pour une crue centennale. Pour les dommages aux entreprises, les courbes disponibles sont en escalier, avec un seuil à 80 cm ; pour les dommages aux habitations, celles-ci sont toutes hors d'eau (compte tenu de leur niveau de premier plancher habitable par rapport au terrain naturel ou de la non occupation de leur rez-de-chaussée).

Le calcul des dommages à l'entreprise MSD a utilisé les valeurs suivantes (code NAP 2120Z) :

Tableau 5 : Estimation des dommages évités - scénario 2

Paramètres hydrauliques et gestion de la crise	Valeur	Montant des dommages	Valeur	Montant des dommages
H (hauteur de submersion	> 80 cm		<= 80 cm	
D (durée de submersion)	<= 24 h	78 400 €	<= 24 h	46 600 €
T (temps d'intervention au sein de l'entreprise pour sa remise en état, après le retrait de l'eau)	<= 48 h		<= 48 h	

Les dommages sont ramenés à 28 millions d'euros, soit une réduction de 40%.

Lorsque les entreprises sont en si petit nombre, l'utilisation des fonctions de dommage disponibles (et recommandées par le Ministère) est très délicate : les valeurs qu'elles fournissent sont des valeurs moyennes, qu'il convient d'utiliser de préférence sur des territoires très vastes et comportant un grand nombre d'entreprises. Leur utilisation sur quelques entreprises peut aboutir à des résultats très éloignés de ce que serait réellement le coût des dommages en cas d'inondation. Dans l'idéal, il conviendrait donc d'élaborer des fonctions de dommages spécifiques à chaque entreprise. Cet exercice est inenvisageable sur une entreprise comme MSD sans l'autorisation de sa direction et la participation active de ses principaux responsables.

2.4.6 Scénario 3 complémentaire : Actions locales au droit de la zone à enjeux forts

L'étude menée en 2008 pour le compte de RIOM COMMUNAUTE a permis de mettre en évidence certaines actions d'aménagement de protection très localisée.

Ces actions ont pour objectif de faciliter les écoulements et de limiter les risques de débordements au droit des zones à enjeux pour les crues courantes du MIRABEL.

Compte tenu de la présence des risques d'inondation au droit du bourg de Ménétrol à l'aval immédiat de la zone d'étude, les actions locales seront limitées à quelques aménagements permettant de faciliter les écoulements ponctuellement et veillant à limiter le risque d'embâcles.

La carte ci-joint permet de faire une liste exhaustive des actions locales envisagées dans le cadre de la réflexion engagée par Riom Communauté en 2008.

Les actions 1, 2 et 5 permettent de faciliter les écoulements au niveau des principaux obstacles que sont les surverses des biefs. L'alimentation des biefs au droit de MSD et au niveau du « Privilège » sont des ouvrages anciens et qui nécessitent un réaménagement pour limiter les débordements au niveau de leur zone à enjeux respectives.

Les actions 3 et 4 permettent de protéger très localement une infrastructure sensible.

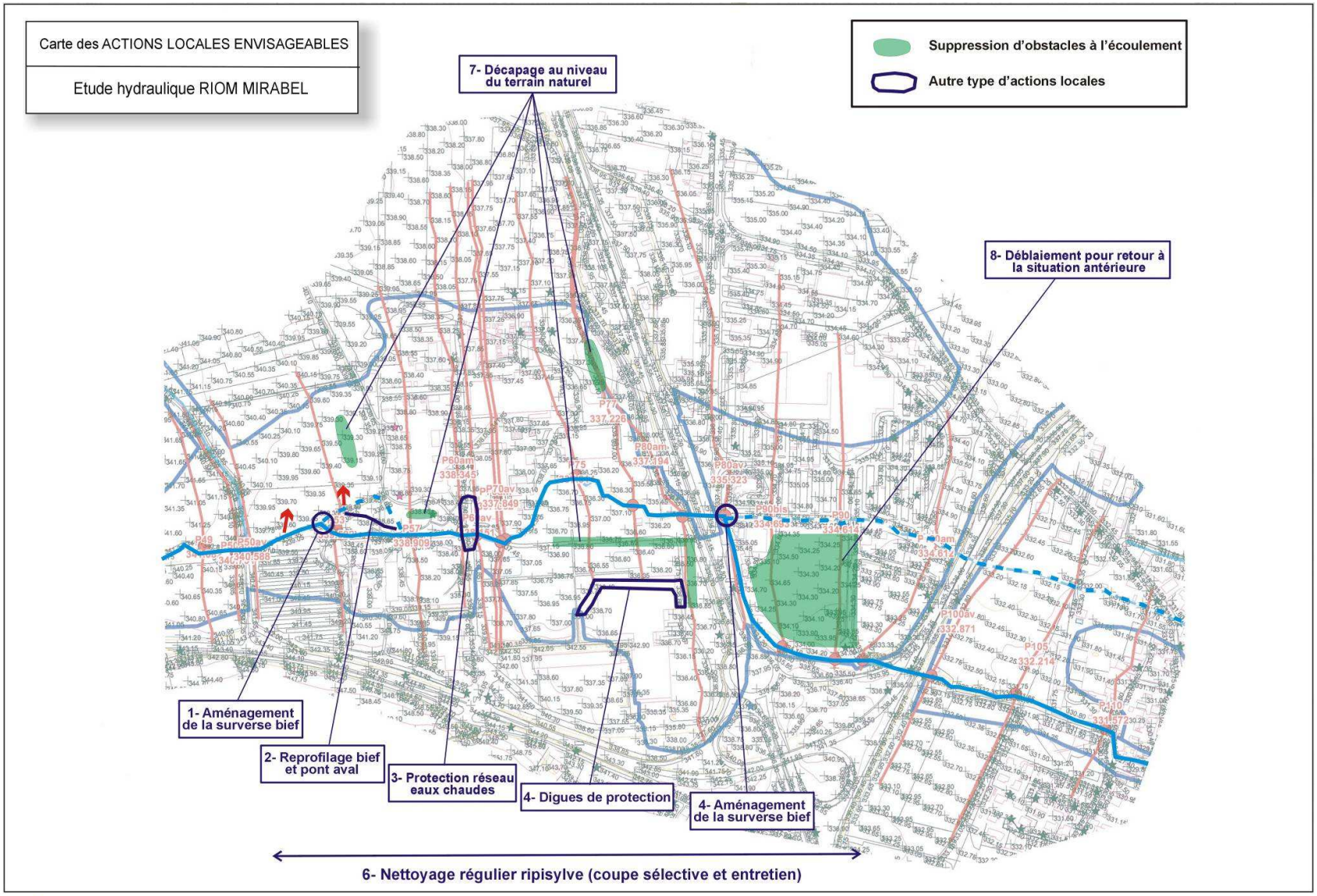
L'action 6 a pour objectif de limiter les risques d'embâcles au droit du site.

Il s'agit de pratiquer une coupe sélective de la ripisylve :

- Conserver les sujets stables en haut de berge car les racines permettent de consolider les berges,
- Couper les sujets qui gênent l'écoulement dans le lit mineur ou menaçant d'effondrement,
- Évacuer régulièrement les corps flottants.

Ce suivi des berges et du lit permet de limiter les risques d'obstruction du lit en période de crue et de garantir le libre écoulement des eaux dans le lit mineur.

L'action 7 a pour objectif de supprimer les obstacles artificiels aux débordements dans le lit majeur et ainsi de faciliter l'évacuation des eaux vers l'aval.



egis eau

Figure 9 : Carte des actions locales à mener - Etude de 2008 sur Riom

Tableau 6 : Détail des actions à mener - Etude de 2008 sur Riom

ACTIONS LOCALES					
ACTIONS		DETAIL	IMPACT HYDRAULIQUE	COÛT K€ HT	OBSERVATIONS
1	Aménagement de la surverse du bief	Optimiser le fonctionnement hydraulique	Réduit les risques de débordement vers le centre de recherches	10-30 K€	Dossier réglementaire à réaliser
2	Reprofilage du bief	Eliminer l'angle droit du bief	Réduit les risques de débordement vers le centre de recherches	10 K€	Dossier réglementaire à réaliser
3	Protection réseau eau chaude	Etanchéifier le réseau	Limite les risques d'interruption du système de chauffage	5-10 K€	A préciser avec le propriétaire du réseau MSD
4	Aménager une digue	Déplacer digue de protection ou mesures d'étanchéïfication à proximité du bâtiment "Collyre"		10 K€	Pas d'impact négatif hydraulique
5	Aménagement de la surverse du bief	Optimiser le fonctionnement hydraulique	Réduire le risque d'embâcles et garantir une meilleure répartition	10-30 K€	Dossier réglementaire à réaliser
6	Nettoyage de la ripisylve	Supprimer les arbres penchés ou menaçant d'effondrement. Entretien régulier de la végétation de bords de berges	Réduire le risque d'embâcles au droit du site MSD et garantir la stabilité des berges	10 K€	Entreprise spécialisée dans la gestion de ripisylve -suivi régulier et après chaque crue
7	Décapage au niveau du terrain naturel	Supprimer les obstacles à l'écoulement pouvant générer des exhaussements localisés dans le site MSD	Gain de quelques cm et surtout évacuation plus rapide dés débordements	5€/ m3	Dossier réglementaire à réaliser
8	Déblaiement pour retour à l'état 0	Retour à la situation topographique avant remblaiement	Réduction du niveau d'eau pouvant atteindre -15cm au droit du supermarché	4€/ m3	Dossier réglementaire à réaliser
9	Réalisation d'une plaquette d'information pour les riverains	Sensibiliser les riverains à l'importance du risque et définir la procédure à suivre	Limiter la panique en cas de hautes eaux -Mise hors d'eau infrastructure sensible	5 K€HT	100 exemplaires
–	–	–	TOTAL	100-200 K€HT hors études, mesures compensatoires et coût décapage	

3. BILAN ET SCENARIO DE PROTECTION ENVISAGEABLE DU SITE 5

Le Scénario 2 correspond à l'aménagement d'un bassin de rétention (BR 3) au niveau du complexe discothèque et tennis et l'aménagement du bassin versant BR1 en amont du site de MSD avec le choix de débits de régulation optimums pour écrêter les événements moyens.

Les résultats de l'ACB montrent que la réalisation de bassins de rétention amont (Scenario 2 : Volume de 77 000 m^3) paraît pertinente car :

- Les ouvrages de stockage permettent un écrêtement notable des pointes des crues du ruisseau du MIRABEL,
- Des emprises sont disponibles à l'amont immédiat des zones à enjeux pour réaliser ces grands ouvrages de rétention,
- La zone à protéger à l'aval est très dense et la vulnérabilité très élevée (infrastructures et bâtiments sensibles du site de MSD), ce qui rentabilise à priori la réalisation de grands ouvrages structurants,
- Pas de compensation à prévoir car les bassins de rétention ont un impact positif à l'aval sur les réductions des crues.

Cette stratégie d'aménagement permet en effet de limiter fortement les débordements au droit de la zone à enjeux pour tous les événements courants et rares. Les aspects les plus complexes à résoudre seront les démarches justifiant la surinondation et le découpage de propriétés privées ainsi que la réalisation de digue perpendiculaire aux écoulements dans le lit majeur du ruisseau du MIRABEL.

Seuls certains événements exceptionnels continueraient à être débordants mais dans ce cas les protections locales permettront d'atténuer l'inondabilité des sites et en particulier des infrastructures et bâtiments sensibles de MSD.

L'analyse coûts/bénéfices ne peut être réalisée précisément car l'estimation des dommages pour le site industriel MSD n'est pas réalisable sans informations complémentaires concernant la vulnérabilité économique de l'entreprise.

Néanmoins, elle apparaît plutôt favorable en première approche.

Il est donc certainement nécessaire de combiner le scénario 2 de régulation globale avec le scénario 3 de protections locales.

Par ailleurs, la mise en place d'un schéma d'assainissement pluvial à l'échelle du bassin versant du Mirabel permettra de compléter ce dispositif en prenant en compte l'impact de l'imperméabilisation future des sols et des drainages qui aggravent progressivement les phénomènes de crues à l'aval.