
SAGE du fleuve HERAULT

CAHIER N° 2

CRUES ET INONDATIONS

Etat des lieux

SOMMAIRE

I - LES PLUIES	4
I - 1 - Données disponibles	4
Données pluviométriques	4
Données pluviographiques.....	4
Données radar	5
I - 2 - Les épisodes pluvieux à risque	6
Les orages convectifs	6
Les épisodes généralisés	7
Quelques exemples du passé sur le bassin de l'Hérault	7
I - 3 - Le risque d'un épisode exceptionnel	8
Les évènements récents	8
Le bassin de l'Hérault.....	9
Le risque d'un événement exceptionnel	10
II - LES CRUES	11
II - 1 - Réseau de mesure et données disponibles	11
II - 2 - Caractéristiques des crues	12
Débits statistiques.....	12
Volume des crues	13
Contribution	13
Temps de propagation	14
II - 3 - Facteurs d'influence sur les crues	15
Influence des barrages	15
Influence de l'occupation des sols	17
Effet de l'imperméabilisation	18
Influence de la ripisylve, entretien des berges	18
II - 4 - Zones inondables	19
Cas de la plaine de l'Hérault.....	19
II - 5 - Erosion et transport solide	22
III - LE RISQUE INONDATION SUR LE BASSIN DU FLEUVE HERAULT	24
III - 1 - Rappels	24
III - 2 - Le risque inondation	24
Les DDRM.....	24
Les catastrophes naturelles	24

III - 3 - Types de risque.....	25
a) Risques liés au débordement de cours d'eau	25
b) Risque d'inondation périurbaine	25
III - 4 - Les principaux secteurs à risque du bassin versant	26
1) Zone amont	26
2) Gorges de l'Hérault	27
3) Bassin de la Lergue	27
4) Plaine aval.....	27
5) Vallée de la Thongue.....	28
6) Agde	28
III - 5 - Coûts des inondations.....	29
IV - LA GESTION DU RISQUE INONDATION	31
IV - 1 - Protection.....	31
IV - 2 - Prévention	32
IV - 2.1 - Gestion des barrages	32
IV - 2.2 - Les PPR.....	32
IV - 2.3 - L'information préventive réglementaire	33
IV - 2.4 - Mesures réglementaires liées à l'urbanisation.....	33
IV - 3 - L'alerte et les secours	34
IV - 3.1 - Organisation actuelle de l'alerte	34
IV - 3.2 - Organisation future	35
IV - 3.3 - L'action locale	36
V - CONCLUSION	38

I - LES PLUIES

I - 1 - Données disponibles

La mesure des précipitations est réalisée par deux types d'appareils :

- Les pluviomètres mesurent les cumuls de pluie sur une journée,
- Les pluviographes, outre les cumuls, donnent la mesure des intensités de pluie sur des durées courtes.

Sur le bassin versant du fleuve Hérault, le réseau de mesure comprend environ 56 pluviomètres et 7 pluviographes. Leur localisation est donnée sur la planche n°1.

Globalement la densité du réseau de mesure présent sur le bassin de l'Hérault permet d'avoir une connaissance correcte des précipitations qui s'abattent sur le bassin. Malgré cela, les orages ponctuels ou les cellules intenses de faibles tailles, peuvent passer entre les mailles du réseau et échapper à la mesure.

Les appareils sont gérés par deux opérateurs principaux :

- Météo France
- L'association Climatologique de l'Hérault

Données pluviométriques

Le traitement statistique¹ des pluies maximales aux pluviomètres permet, quand les données sont suffisamment nombreuses, de quantifier les pluies journalières de période de retour donnée. Les valeurs décennales et centennales sont données ci-après pour quelques postes :

Poste	Pj 10 (mm)	Pj 100 (mm)
Aigoual	286	431
Le Vigan	219	320
St Martin de Londres	170	249
St Maurice de Navacelles	217	319
Lodève	158	229
Gignac	198	320
Pézenes les Mines	158	232
Pézénas	148	221

Données pluviographiques

Le réseau de pluviographes est beaucoup plus récent que le réseau de pluviomètres.

¹ Observatoire de l'eau et des milieux – Conseil général de l'Hérault

Pour certains appareils, le dépouillement des enregistrements n'a pas été effectué. Pour d'autres la chronique de mesure est trop courte pour que l'exploitation statistique soit possible.

Pour estimer les hauteurs de pluie sur des durées inférieures à la journée, les bureaux d'études ont fréquemment recours aux données de postes plus éloignés (Nîmes, Montpellier) mais aux séries pluviographiques plus longues et exploitées en continu.

Cependant, le CEMAGREF a pu utiliser les données pluviographiques plus récentes et locales dans le cadre de ses travaux de recherche.

Il a ainsi proposé une estimation régionale des pluies inférieures à la journée. Pour le bassin de l'Hérault, les résultats sont présentés ci-dessous :

	Période de retour 10 ans		Période de retour 100 ans	
	Durée 1 heure	Durée 4 heures	Durée 1 heure	Durée 4 heures
Secteur Aigoual-Cévennes	55 – 65 mm	120 – 140 mm	100 – 110 mm	200 – 210 mm
Secteur Causses	50 – 60 mm	110 – 120 mm	90 – 100 mm	180 – 200 mm
Secteur plaine de l'Hérault	45 – 50 mm	90 – 110 mm	80 – 90 mm	170 – 180 mm

Données radar

Parallèlement aux mesures classiques réalisées par les pluviomètres et pluviographes, la pluie est également mesurée par radar. Le radar le plus proche est situé à Nîmes. Le bassin de l'Hérault se trouve en limite de portée de ce radar, ce qui constitue un premier facteur d'imprécision dans les mesures.

Les images fournies par le radar permettent de combler les zones d'ombre du réseau de pluviomètres au sol, et surtout de suivre l'évolution des épisodes pluvieux quasiment en temps réel (une image toutes les cinq minutes).

L'exploitation de ces images constitue un formidable outil qualitatif pour comprendre, voire anticiper la dynamique d'un évènement pluvieux. La prévision à court terme s'appuie largement sur elles.

Par contre, la traduction des images en valeurs chiffrées (intensité, cumuls) pose encore des difficultés aux techniciens.

Pour estimer les intensités et cumuls précipités, il est indispensable de recalibrer les images radar avec les observations pluviométriques au sol. En effet, la mesure directe du radar comporte une forte incertitude.

Quand les calculs sont effectués après l'évènement pluvieux et exploitation des données de tous les postes pluviométriques, l'écart entre le résultat « radar » et la « mesure » au sol peut-être réduit à 20 %.

Par contre en temps réel, on dispose de trop peu de mesures au sol pour calibrer les images radar. Celles-ci conservent alors une incertitude importante sur les cumuls et intensités.

I - 2 - Les épisodes pluvieux à risque

Une crue résulte du ruissellement de la pluie sur un bassin versant. Chaque épisode pluvieux étant différent, il génère autant de crues différentes. Cependant, les crues importantes dans le bassin versant de l'Hérault, responsables d'inondations problématiques, trouvent leur origine dans des épisodes pluvieux intenses qui sont de deux types :

- Les orages convectifs
- Les épisodes pluvieux généralisés

Les orages convectifs

Les orages se produisent dans des conditions d'atmosphère instable.

Leur fréquence est maximum en fin d'été et à l'automne.

Ces épisodes sont caractérisés par une durée courte (rarement supérieure à quatre heures), des intensités pluviométriques élevées pouvant dépasser 100 mm/heure pendant 1 heure. Ce sont des événements localisés qui concernent des superficies restreintes de quelques centaines de km².

Pour qu'une crue importante se forme suite aux précipitations orageuses, il faut que la taille du bassin versant concerné soit en rapport avec la taille de l'épisode pluvieux et sa durée. L'extension spatiale des cellules orageuses n'excède pas 3 à 400 km².

Les superficies des sous bassins de l'Hérault sont données dans le tableau ci-après :

COURS D'EAU	SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT (km²)
Hérault amont Arre	110
Arre	180
Vis	310
Hérault à Laroque	880
Hérault à Gignac	1 375
Buèges	55
Lamalou	120
Lergue	520
Boyne	90
Peyne	120
Thongue	155
Hérault à Agde	2 500

La superficie des bassins de l'Hérault jusqu'à Laroque, et de tous ses affluents y compris la Lergue, est en rapport avec la taille des cellules orageuses.

Les orages sont donc susceptibles de créer des crues très fortes sur chacun de ces cours d'eau.

En revanche, à l'entrée dans la plaine (Gignac), la taille du bassin de l'Hérault devient trop importante pour que les orages entraînent des crues majeures du fleuve.

Les épisodes généralisés

Ils trouvent leur origine dans une dépression sur la méditerranée ou le proche atlantique que vient bloquer un anticyclone continental. Entre ces hautes pressions et la dépression, un flux de Sud-Est chaud et humide donne lieu à des vents violents et des précipitations très importantes.

Au cours de son déplacement vers l'Est, la dépression s'accompagne d'orages violents plus ou moins organisés : parfois c'est une vaste masse orageuse, parfois c'est une ligne de grain étroite en forme de panache relativement stationnaire.

Les météorologues distinguent deux types parmi les phénomènes généralisés :

- Les épisodes cévenols où l'influence du relief entraîne les plus fortes précipitations sur les versants des reliefs cévenols. L'événement du 30 septembre 1958 en est un exemple caractéristique.

- Les « systèmes convectifs de méso-échelle » (SCME), pour lesquels la localisation des plus forts cumuls n'est pas liée à l'altitude. L'épisode pluvieux du 8 septembre 2002 sur le Gard appartient à cette seconde famille. La cellule intense a touché les zones d'altitude de 200 à 300 mètres.

La taille des plus grosses de ces perturbations atteint plusieurs milliers, voire dizaine de milliers de km². Ces perturbations peuvent toucher des zones plus vastes qu'un département. Aussi, le bassin versant du fleuve Hérault peut être frappé dans son ensemble par un tel épisode.

Les intensités maximales à l'épicentre des précipitations peuvent être comparables, ou même supérieures à celles des violents orages convectifs.

Par ailleurs, la durée de ces événements est beaucoup plus longue que celle des orages. L'événement en lui-même peut durer jusqu'à quatre jours pour une période intense de 12 à 24 heures.

Ainsi, par leurs violentes intensités, leurs durées et leurs extensions géographiques, ces épisodes généralisés sont susceptibles de provoquer à la fois des crues majeures sur les petits bassins versants et une inondation générale de la basse vallée de l'Hérault.

Quelques exemples du passé sur le bassin de l'Hérault

- 28 et 29 septembre 1900 :

Un terrible orage s'abat sur les contreforts de l'Aigoual. On relève un cumul record de 950 mm en 10h à Valleraugue. Le village est en partie détruit. La crue est très forte jusqu'à Ganges, puis s'atténue. Elle n'entraîne aucun dégât à l'aval des gorges.

- 26 septembre 1907 :

Il s'agit d'un épisode généralisé de durée totale 6 jours (711 mm à l'Aigoual) avec deux périodes intenses. Une crue majeure se forme sur l'ensemble du bassin versant. Elle n'est pas exceptionnelle sur l'amont. Par contre, elle reste la crue de référence dans toute la plaine de l'Hérault, celle qui a donné les hauteurs de submersion les plus fortes de Gignac à Florensac.

- 30 septembre 1958 :

Un épisode cévenol très intense affecte la partie supérieure du bassin de l'Hérault, l'épicentre se situe sur le bassin des Gardons. On relève 400 mm à Valleraugue.

L'événement entraîne une crue majeure des affluents du bassin amont et de l'Hérault jusqu'à Gignac.

Dans la plaine, la crue reste forte mais non exceptionnelle.

- 30 octobre 1963 :

Un nouvel épisode cévenol se développe, un cumul de 682 mm est relevé à l'Aigoual. L'événement « déborde » sur la partie médiane du bassin de l'Hérault où une très forte crue se propage. Elle est dévastatrice sur le bassin de la Lergue.

- Octobre 1968 :

Un orage ponctuel éclate au-dessus de St-Pargoire. Les rues du village sont transformées en torrent avec une lame d'eau dépassant 2 mètres par endroit. Deux personnes périssent emportés dans leur véhicule.

En 1998, le même épisode se répète, heureusement sans perte en vie humaine cette fois-ci.

- 19 décembre 1997

Un épisode généralisé touche la quasi-totalité du bassin versant. Les intensités, bien qu'importantes, n'ont pas été assez fortes pour provoquer des crues exceptionnelles sur les petits bassins. Par contre, la durée de l'épisode (3 jours) et les cumuls (lame moyenne de 270 mm sur le bassin avec des pointes dépassant 600 mm) ont entraîné une forte crue de l'Hérault dans sa plaine.

I - 3 - Le risque d'un épisode exceptionnel

Les évènements récents

Près de nous, deux épisodes exceptionnels se sont déchaînés aux abords immédiats du bassin de l'Hérault avec des conséquences dramatiques :

- Le 13 novembre 1999 sur le département de l'Aude
- Le 8 septembre 2002 sur le département du Gard

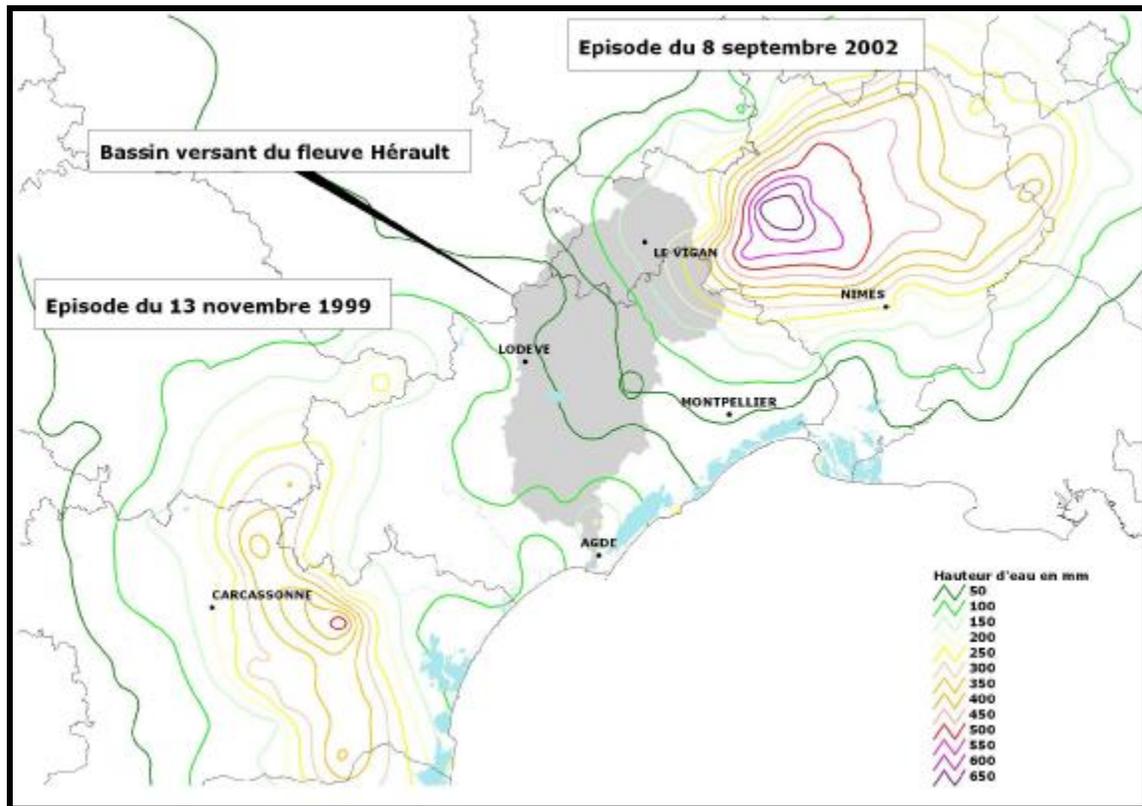
Ces deux évènements sont surtout remarquables par leur intensité et leur extension géographique.

Les cumuls ponctuels sont très importants. Ils deviennent impressionnants quand on considère qu'ils se sont abattus en 24 heures à peine :

18-11-1999	Lézignan-Corbières (Aude)	551 mm
08-09-2002	Cardet (Gard)	503 mm
08-09-2002	St Christol Les Alès (Gard)	543 mm
08-09-2002	Canaules (Gard)	480 mm
08-09-2002	Anduze (Gard)	687 mm

Ils sont tous supérieurs à la pluie journalière centennale calculée aux postes pluviométriques.

L'extension spatiale de ces évènements est donnée comparativement au bassin de l'Hérault sur la figure suivante :



Les superficies touchées par cumuls sont données ci-après :

Cumuls	> 100 mm	> 200 mm	> 300 mm	> 400 mm	> 500 mm
Aude 1999	8 870 km ²	4 000 km ²	1 523 km ²	200 km ²	-
Gard 2002	7 774 km ²	4 658 km ²	3 327 km ²	1 810 km ²	720 km ²

L'événement gardois, par la superficie touchée par plus de 300 mm apparaît comme un événement tout à fait majeur.

Ainsi, le Gardon à Sanilhac, pour un bassin versant de 1750 km², a reçu une lame de 373 mm !

Le bassin de l'Hérault

Sur le bassin versant de l'Hérault, des événements extrêmes survenus au siècle dernier sont comparables à l'épisode audois de 1999 et gardois de 2002.

En 1958, le phénomène est similaire mais de taille beaucoup plus réduite. Le bassin amont est dévasté. Mais la zone aval n'est pas touchée et connaît une crue non exceptionnelle.

De même en 1963, l'épisode diluvien touche principalement le sous bassin de la Lergue et dans une moindre mesure la partie aval du bassin.

Seul l'épisode de 1907, a touché l'intégralité du bassin versant et à ce titre apparaît comparable aux événements de 1999 et 2002 par son extension spatiale.

C'est le cœur du bassin et sa zone aval qui connut les précipitations les plus intenses. A partir des gorges, l'Hérault et tous ses affluents subirent une crue dévastatrice, qui reste la crue de référence dans la plaine de l'Hérault.

La zone cévenole et l'amont de la Lergue ont reçu des précipitations moins intenses qui ont entraîné des crues fortes mais non exceptionnelles sur leur bassin respectif.

Le risque d'un événement exceptionnel

Sur la façade méditerranéenne, Météo-France recense un événement de pluie diluvienne (>190 mm) quasiment chaque année. Plus des trois quarts de ces épisodes se produisent dans la période septembre-janvier, avec une densité maximum du 15 septembre au 15 novembre.

L'analyse scientifique a permis de replacer l'épisode de 2002 dans la série d'événements extrêmes survenus en Languedoc-Roussillon.

A cette échelle régionale, l'épisode a une période de retour d'environ 40 ans vis à vis des cumuls maximaux, et de 140 ans pour la superficie touchée par plus de 300 mm.

Il n'est pas possible à ce jour d'estimer la probabilité qu'un tel phénomène se produise précisément sur le bassin de l'Hérault.

Cependant, on remarque que la localisation du bassin ne le place pas différemment de ceux de l'Aude et du Gard dans la zone où ces événements se produisent.

Il apparaît donc parfaitement possible que survienne un événement de type 2002 centré sur le bassin versant de l'Hérault.

C'est d'ailleurs très probablement ce qui s'est produit en 1907.

Le bassin versant de l'Hérault se trouve directement concerné par les épisodes pluvieux généralisés particulièrement intenses, caractéristiques des régions méditerranéennes.

Par le passé, il a été touché partiellement ou en totalité par de tels épisodes avec des intensités variées. 1958 constitue une référence pour le bassin amont, et 1907 pour le bassin aval.

Tous les ans, de septembre à janvier, il reste sous la menace d'un de ces événements majeurs, avec le risque d'être touché dans son intégralité par épisode du type Gard 2002.

II - LES CRUES

II - 1 - Réseau de mesure et données disponibles

Plusieurs organismes suivent les niveaux d'eau sur les cours d'eau du bassin versant, avec des objectifs différents :

- La DIREN est gestionnaire de huit stations hydrométriques sur le bassin. La finalité du réseau est la connaissance hydrologique des cours d'eau avec une quantification des débits écoulés. Ces données sont stockées et mises à disposition dans la banque de données HYDRO.

- Dans le cadre de sa mission d'annonce de crue, la DDE de l'Hérault dispose de quatre stations réglementaires, épaulées par un réseau complémentaire.

- BRL est gestionnaire d'ouvrages hydrauliques sur les cours d'eau : barrage du Salagou et des Olivettes pour le compte du Département de l'Hérault.
A ce titre, BRL dispose de stations de mesures de niveau qui permettent d'adapter la régulation de ces ouvrages.

La localisation de l'ensemble de ces stations est présente sur la planche n°2.

La répartition des stations hydrométriques amène les remarques suivantes :

- Le Fleuve Hérault est bien équipé en stations de mesure, à l'exception notable de sa partie supérieure, en amont du confluent avec l'Arre.

- Sur les affluents, la situation est contrastée :

* Les deux principaux affluents, Arre et Vis, sont équipés de stations de mesure.

* Les affluents d'aval sont sous-équipés :

§ Mesure très amont sur la Lergue et la Peyne qui ne permettent pas une connaissance fine des apports de ces affluents à la crue de l'Hérault.

§ Pas de mesures sur la Boyne et la Thongue.

Les stations hydrométriques mesurent uniquement le paramètre hauteur d'eau. La transformation des hauteurs en débit est le fruit d'un calcul. Le calcul est effectué directement par le gestionnaire (DIREN, BRL) ou dans le cadre d'étude spécifique (exploitation des données des stations DDE).

La transformation hauteur-débit, qu'elle soit réalisée à partir de mesures ponctuelles de débit (jaugeages) ou par une modélisation théorique des écoulements de crues, entraîne une incertitude sur la valeur de débit calculé.

Par ailleurs, les conditions d'écoulement des crues très débordantes peuvent rendre les relevés de hauteur difficilement exploitables. Ainsi, au-delà des cotes de débordement, quand les flots empruntent des champs d'écoulement différenciés, la traduction des hauteurs en débit devient très incertaine. C'est le cas pour les stations situées sur la vaste plaine inondable de l'Hérault, de Canet à Agde.

En conséquence, les incertitudes liées à la détermination des débits de crue aux stations hydrométriques, doivent conduire à utiliser avec prudence certaines valeurs.

Le tableau suivant présente les caractéristiques des stations de mesure ainsi que l'analyse de la fiabilité des débits de crues, effectué par le BCEOM en 1999.

Cours d'eau	Station	Gestionnaire	Degré de confiance en crue
Arre	Le Vigan	DIREN	moyennement fiable
Vis	St Laurent le Minier	DIREN	fiable
Hérault	Ganges	DDE	fiable
Hérault	Laroque	DIREN	fiable
Hérault	Moulin de Bertrand	BRL	fiable
Hérault	Gignac	DIREN	moyennement fiable
Hérault	Gignac	DDE	moyennement fiable
Lergue	Lodève	DIREN	fiable
Lergue	Lodève	DDE	fiable
Hérault	Montagnac	DDE	moyennement fiable
Hérault	Florensac	DIREN	inutilisable pour les forts débits
Hérault	Agde	DIREN	fiable jusqu'à une hauteur de 3.5 m

Compte tenu de la répartition des stations hydrométriques et de leur fiabilité, il apparaît que les débits de crue de l'Hérault sont correctement connus sur la partie amont du bassin versant, moins bien sur la partie aval, ceci par manque de mesure sur les affluents et l'imprécision des mesures pour les crues très débordantes dans la plaine.

II - 2 - Caractéristiques des crues

Débits statistiques

Lorsque les chroniques de mesures sont suffisamment longues, une analyse statistique sur les débits de crue est possible.

La DIREN effectue les ajustements statistiques pour ses stations.

Dans le cadre d'une étude sur les crues de l'Hérault, le BCEOM (1999) a réalisé une estimation des débits caractéristiques pour toutes les stations à partir des chroniques de débits et d'éléments sur les crues historiques.

Les résultats sont donnés dans le tableau ci-après :

Cours d'eau	Station	Q10 DIREN	Q10 BCEOM	Q50 DIREN	Q50 BCEOM	Q100 BCEOM
Hérault	Ganges		900		1 350	1 390*
Hérault	Laroque	1 100	1 095	1 500	1 515	1 692*
Hérault	Gignac	1 600	1 720		2 160	2 340*
Hérault	Montagnac	1 300	1 595	1 700	1 945	2 080*
Hérault	Agde	1 300	1 350	1 800	1 520	1 580*
Vis	St Laurent Le Minier	530	560	710	770	860
Arre	Vigan	280		400		
Lergue	Lodève	320	340	460	640	810

* Valeurs douteuses, très inférieures à celles calculées lors d'études hydrauliques locales

Note : Les débits annoncés à Agde ne prennent pas en compte l'intégralité de l'écoulement débordant dans la plaine.

On remarquera que les débits de pointes croissent jusqu'à Gignac puis se stabilisent ou diminuent vers l'aval, alors que les apports continuent. Ceci illustre bien le laminage de crue qui est réalisé dans la plaine de l'Hérault.

Entre Canet et Agde, les débordements « étalent » la crue dans l'espace et dans le temps, et écrètent sa pointe de manière très significative.

On dispose de meilleures données pour les crues les plus récentes. Ces crues ont été étudiées finement sur la période de 1994–1997 par le Conseil général de l'Hérault, puis dans le cadre de l'étude BCEOM 1999 sur la période 1982–1997.

Ces différentes analyses permettent de quantifier quelques paramètres descriptifs des crues de l'Hérault :

Volume des crues

Afin de donner des ordres de grandeur, le volume de quelques crues est présenté dans le tableau suivant :

	5 octobre 1995	17 septembre 1995	6 novembre 1994	19 décembre 1997
Type de crue	Crue d'amont courte non débordante	Crue courte générale faiblement débordante	Crue d'amont débordante	Crue générale longue très débordante en plaine
Volume à Lodève	2	9	39	50
Volume à Laroque	46	64	156	204
Volume à Gignac	64	82	222	340
Volume à Agde	88	118	268	503

(Volumes en millions de m³)

A titre de comparaison, la capacité du Barrage Bertrand sur l'Hérault est de d'environ 2 millions de m³, celle du barrage du Salagou de 100 millions de m³.

Contribution

Les affluents contribuent différemment à la formation de la crue du fleuve en fonction de la taille de leur bassin versant et de son aptitude au ruissellement.

- Pour les crues étudiées, La Vis a apporté plus de la moitié du volume de la crue à Ganges, parfois jusqu'à 90 %.
- La crue de Ganges représente 25 à 75 % du volume de crue à Gignac ;

- Entre Causse-de-la-Selle et Gignac, les apports karstiques n'apparaissent pas participer à la crue. Il semble que leur contribution soit décalée dans le temps et entraîne simplement une décrue moins rapide.
- La Lergue peut apporter jusqu'à 30 % du volume de crue à Agde.
- Pour la période étudiée, le volume de crue à Gignac a contribué au moins pour moitié au volume à Agde.

Temps de propagation

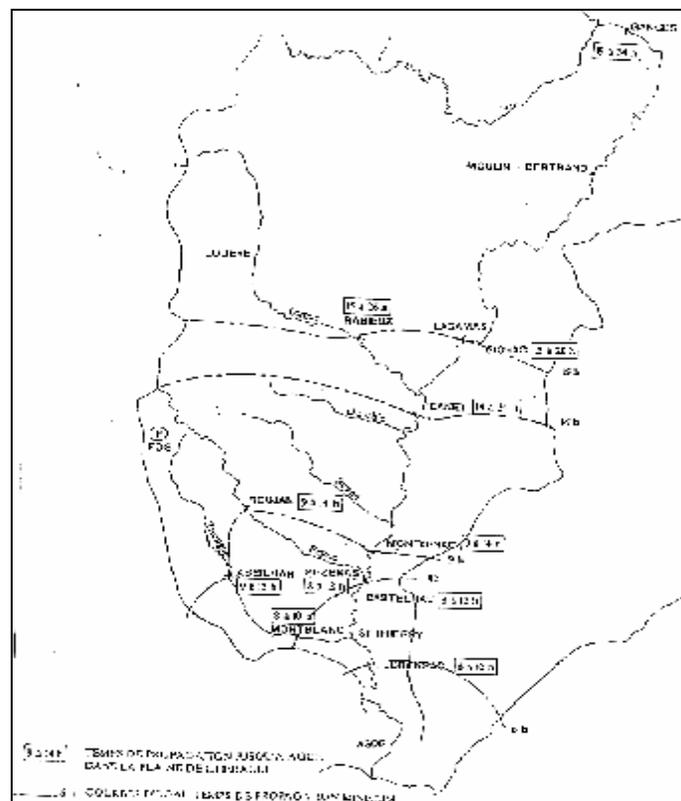
On estime le temps de propagation pour le décalage des pointes de crue entre deux stations. En fait, ce décalage est le fruit de plusieurs phénomènes complexes. Il dépend de la propagation proprement dite de la crue d'amont, de sa composition avec les crues des affluents aval et du ruissellement de la pluie en cours.

Entre Ganges et Gignac, les apports intermédiaires sont limités, le décalage des pointes est essentiellement dû à la propagation de la crue d'amont. Le temps de propagation varie entre 4 et 8 heures selon les crues.

Entre Gignac et Agde, il est beaucoup plus variable de 8 à 34 heures. Ceci traduit la diversité de formation des crues à Agde qui dépend de la crue d'amont, de l'arrivée des affluents, de l'écoulement dans la plaine et de la dynamique pluvieuse.

On note cependant une tendance à l'allongement du temps de propagation quand la crue est débordante.

La figure suivante présente une cartographie permettant de visualiser les temps de propagation entre Ganges et Agde (source: BCEOM 1994) :



II - 3 - Facteurs d'influence sur les crues

Influence des barrages

- Les petits barrages des hautes vallées

La haute vallée de l'Hérault, ses affluents, la haute vallée de la Lergue, la Boyne, la Payne, et la partie amont de la Thongue sont équipés de nombreux seuils de faible hauteur (2 à 5 mètres).

Ces seuils créent des retenues à leur amont de longueur limitée compte tenu de la forte pente des cours d'eau. Les retenues sont en eau jusqu'à la crête du seuil, il n'y a donc pas de volume disponible pour effectuer un réel stockage lors des crues.

L'influence des ces ouvrages se limite à un léger ralentissement de la crue par une diminution locale de la pente de l'écoulement et un étalement de l'hydrogramme dans le temps.

Cet effet limité devient négligeable pour les fortes et les très fortes crues qui viennent ennoyer les seuils.

Par ailleurs, le ralentissement des vitesses d'écoulement freine l'activité érosive globale des cours d'eau, où les zones de dissipation de l'énergie se trouvent localisées alors au niveau des chutes à l'aval des ouvrages.

Conscient des forts intérêts du maintien de ces seuils pour lutter contre l'érosion, le SIVU Ganges – Le Vigan a engagé un programme de restauration des ouvrages.

- Les barrages des Gorges de l'Hérault

Trois barrages principaux sont présents dans les gorges de l'Hérault :

- Le Barrage Bertrand à Causse-de-la-Selle
- Le Barrage de Belbezet à St-Guilhem-le-Désert
- Le Barrage de la Meuse à Gignac

Ces barrages sont assez semblables avec des hauteurs de huit à quinze mètres, des volumes de 1 à 2 millions de m³ et des retenues de 2 à 4 km de longueur.

Aucun n'a vocation à faire de l'écrêtement des crues, il n'y a donc pas de volume de stockage disponible. On remarquera de plus que même vides, ces barrages ont un volume très faible en regard des volumes des crues.

Ces barrages ont donc très peu d'effet sur les crues. Ils permettent certainement de ralentir et d'étaler les crues modestes mais n'ont plus d'incidence réelle en cas de forte crue.

- Les barrages de la plaine de l'Hérault

Douze ouvrages, de deux à cinq mètres, barrent le cours de l'Hérault de Gignac à Agde. Aucun ne dispose de volume réservé à un éventuel stockage, et n'a donc d'influence significative sur l'écrêtement des crues.

Cependant, ils constituent autant de points de contrôle de la ligne d'eau et, à ce titre, ont un rôle important dans les niveaux atteints dans la plaine.

En effet, avec une pente parfois inférieure à 1 pour mille, l'écoulement du fleuve est extrêmement sensible aux dénivelées créées par ces ouvrages, dont l'influence peut se ressentir plus d'un kilomètre en amont.

Cette sensibilité est importante pour les crues faibles et moyennes. Elle est moindre pour les fortes crues très débordantes quand certains seuils sont noyés et l'ensemble des aménagements de la plaine (digues transversales, longitudinales, ponts...) vient influencer sur la dynamique des écoulements.

- Les grands barrages

Deux grands barrages sont présents sur le bassin versant : le barrage du Salagou et le barrage des Olivettes.

Leurs caractéristiques sont données dans le tableau suivant :

	Salagou	Olivettes
Cours d'eau	Le Salagou	La Peyne
Bassin versant intercepté	76 km ²	30 km ²
Volume au niveau nominal d'exploitation	102 Mm ³	4,1 Mm ³
Volume moyen mobilisable pour l'écrêtement	21 Mm ³	2,6 Mm ³
Propriétaire	Conseil général de l'Hérault	Conseil général de l'Hérault
Gestionnaire	BRL	BRL
Modalité de gestion	Règlement d'eau fixé par A.P. du 27/11/1970	Règlement d'eau fixé par A.P. du 29/08/1988

L'effet local de ces barrages sur les crues est extrêmement important puisqu'ils sont capables d'intercepter la quasi-totalité des crues de leur bassin d'alimentation.

Par exemple, pour la plus forte crue qu'ait enregistré ces barrages, en janvier 1996, l'écrêtement a été spectaculaire :

	Salagou	Olivettes
Débit maxi. entrant (m ³ /s.)	340	105
Débit maxi. sortant (m ³ /s.)	30	45

Mais si l'effet local est important, il diminue fortement à mesure que l'on s'éloigne des ouvrages :

- L'impact des Olivettes sur la Peyne à Pézénas est encore significatif, mais le barrage n'intercepte plus que 25 % du bassin versant.

- L'impact du Salagou sur le cours aval de la Lergue est plus faible. Le barrage intercepte environ 15 % du bassin versant de la Lergue au confluent Lergue – Hérault.

- Enfin, l'effet combiné des deux ouvrages sur la crue de l'Hérault à Agde est quasiment négligeable puisque ces barrages ne contrôlent que 4 % du bassin versant du Fleuve.

- Gestion en temps de crue

- Le Salagou :

Le barrage est prévu pour écrêter les crues du Salagou.

Le règlement d'eau prévoit et encadre la possibilité de lâchures pour éviter le débordement en cas de trop forte crue. Ces lâchures peuvent s'effectuer de 30 à 120 m³/s. en fonction du niveau du plan d'eau. Techniquement, les ouvrages de décharges ne peuvent pas relâcher plus de 150 m³/s. à l'aval du barrage.

Depuis sa mise en service en 1970, et même lors de la forte crue de 1996, le débit maximum à l'aval du barrage n'a pas dépassé 30 m³/s.

- Les Olivettes :

Un volume disponible de 2,6 Mm³ est maintenu disponible pour le stockage des crues. Quand le volume de la crue est supérieur, la crue se déverse par l'intermédiaire d'un pertuis régulateur, puis le cas échéant, par un déversoir.

Ces déversements ne résultent pas de manœuvres d'ouvrages hydrauliques mais sont le fruit du transfert passif de la crue dans la retenue du barrage. Au maximum, le débit sortant égale le débit entrant.

Influence de l'occupation des sols

Selon le type de sol et de sous-sol, le bassin versant réagit différemment à la pluie.

La zone amont cévenole est caractérisée par une couverture forestière importante qui trouve son origine dans le reboisement du massif de l'Aigoual aux XIX^{ème} siècle. Cette couverture végétale favorise la rétention d'eau dans le sol. Elle limite et retarde le ruissellement.

C'est sur les crues courantes que cet effet joue le plus.

Pour les évènements plus rares, les scientifiques estiment que le couvert végétal n'a que peu d'influence.

Par ailleurs, la couverture végétale joue un rôle protecteur et permet de limiter l'érosion du sol.

La zone des Causses correspond aux plateaux karstiques. Le ruissellement y est extrêmement limité.

L'eau s'infiltre dans les fissures pour rejoindre le vaste réseau hydrique souterrain. Elle rejoint la rivière par l'intermédiaire de résurgences.

Ces karsts agissent comme d'énormes bassins écrêteurs souterrains. Ils interceptent, stockent puis restituent l'eau selon des mécanismes complexes, différents du processus de ruissellement, responsable de la formation des crues.

Globalement, ils semblent participer très peu à la formation des crues. Leur contribution s'exprime plutôt dans le maintien d'un débit de base élevé en période pluvieuse.

La plaine aval correspond à la zone agricole principalement viticole, caractérisée par un très faible couvert végétal. L'absence de végétation favorise le ruissellement ainsi que l'érosion des sols.

Cette nette différence d'aptitude au ruissellement entre l'amont et l'aval du bassin versant est révélée par l'étude des crues de l'Hérault (BCEOM 1994).

Le déficit d'écoulement, différence entre l'eau précipitée et l'eau écoulée, donne une mesure de la rétention d'eau sur le bassin.

Calculé à Gignac, juste à l'aval du bassin amont, sa valeur varie de 45 à 140 mm selon les crues.

A Agde, après contribution du bassin aval, son intervalle de variation devient 30 à 100 mm.

Effet de l'imperméabilisation

L'imperméabilisation agit directement sur le ruissellement en interdisant toute rétention dans le sol.

L'effet local à l'aval d'une zone imperméabilisée est très important. Il se manifeste par l'accroissement des débits de pointe et à la réduction du temps de réponse à la pluie.

Cependant, à l'échelle globale du bassin versant, les zones urbanisées et donc imperméabilisées, ne représentent que 1 % de la superficie totale.

Elles ont donc une influence négligeable sur la formation des grandes crues du fleuve.

Influence de la ripisylve, entretien des berges

• La ripisylve

La ripisylve, ou forêt alluviale qui borde les cours d'eau, a un rôle à la fois positif et négatif lors des crues :

- En freinant le courant, elle participe au ralentissement de la propagation des crues, elle favorise la dissipation de l'énergie qui limite les phénomènes d'érosion, et constitue l'élément essentiel dans la tenue des berges.
- Mais elle est également une source d'embâcles potentiels qui, par l'obstruction d'ouvrages hydrauliques, aggravent les effets des crues.

Toute la difficulté, mais aussi l'intérêt d'un entretien raisonné des berges, consistera à maintenir cette végétation protectrice des effets des crues, en limitant les risques de formation d'embâcles.

• L'entretien des cours d'eau

Le fleuve Hérault et ses affluents sont des cours d'eau non domaniaux. L'entretien des berges est donc un devoir des propriétaires riverains.

Concrètement, l'entretien est très peu assuré par les riverains. On aboutit à un abandon global des berges entrecoupé, ça et là, par de courts secteurs entretenus avec plus ou moins de réussite.

Cet abandon de l'entretien des berges est particulièrement visible sur la Lergue et le cours aval de l'Hérault

Pour pallier à ce déficit, la collectivité s'est localement substituée aux riverains pour assurer l'entretien des cours d'eau.

- Sur l'intégralité du bassin amont (Arre, Vis, Virenque, Rieutord, et Hérault jusqu'à Brissac), le SIVU Ganges-Le Vigan assure l'entretien des cours d'eau, selon une programmation et une méthodologie établie en concertation avec les acteurs locaux et les partenaires institutionnels.
- Le Syndicat Thongue et Lène entretient ces 2 cours d'eau sur le territoire de 3 communes
- La fédération de pêche ou les AAPPMA réalisent localement des opérations d'entretien et de restauration de berges.

Hormis sur le bassin amont, où la collectivité a pris en charge l'entretien des rivières, la ripisylve de l'Hérault et de ses affluents est globalement laissée dans un état d'abandon.

Il n'existe pas de gestion globale, concertée et cohérente, sur toute la partie aval du bassin du fleuve.

Il existe cependant une réelle volonté de certaines collectivités (C.A. Hérault-Méditerranée, C.C. Vallée de l'Hérault) de s'impliquer plus fortement dans l'entretien des berges des cours d'eau.

II - 4 - Zones inondables

Les zones inondables sont présentées sur la carte n°3. Elles ont été déterminées pour beaucoup dans le cadre de l'élaboration des PPR conduit par les DDE du Gard et de l'Hérault.

Cette mission se poursuit actuellement sur le bassin du fleuve. Aussi la carte présentée n'est pas exhaustive, certaines communes n'ayant pas encore été étudiées.

Cependant, on peut considérer que les principales zones inondables y sont représentées. La DIREN doit prochainement établir une cartographie globale sur l'ensemble du bassin versant.

Les superficies inondables correspondent au lit majeur du cours d'eau, mobilisé en période de forte crue. Elles sont liées à la morphologie du lit de la rivière.

Dans tout le secteur amont, l'Hérault et ses affluents s'écoulent dans des vallées bien marquées. Le lit majeur est peu étendu, vite limité par les versants. Il est même quasiment inexistant pour la Vis et les gorges de l'Hérault. Sur le secteur de Ganges à Brissac, la zone inondable s'élargit mais ne dépasse jamais 400 mètres.

La Lergue et les affluents d'aval (Boyne, Payne, Thongue) possèdent également une partie amont bien encaissée où les zones inondables sont très limitées.

A l'arrivée de l'Hérault et de ses affluents dans la plaine, la morphologie de la vallée change complètement, le lit majeur s'élargit considérablement. Il n'est plus franchement délimité par les versants mais par des micro-reliefs ou même des endiguements. La zone inondable atteint plusieurs centaines de mètres de largeur y compris sur les affluents (Thongue notamment) pour s'établir à près de 4 km entre Florensac et Agde.

La superficie totale recensée des zones inondables sur le bassin versant est d'environ 150 km².

Avec près de 110 km² inondables, la plaine de l'Hérault possède près des 3/4 des zones inondables du bassin versant.

Cas de la plaine de l'Hérault

La partie amont du bassin versant est caractérisée par un réseau de vallées bien marquées. L'écoulement des crues y est simple, peu influencé par la rétention dans les zones inondables qui sont peu étendues.

Cette partie représente une zone de production et de transfert des crues.

A partir de Canet, le cours de l'Hérault, les parties aval de la Boyne, de la Payne et de la Thongue, se présentent comme autant de lits mineurs au sein d'une vaste plaine.

La dynamique des crues y est alors fortement influencée par les débordements et les écoulements dans la zone inondable.

- Débordements

La capacité du lit de l'Hérault dans la plaine est limitée : elle varie de 600 à 1 000 m³/s. Les débordements ont une fréquence élevée : à l'aval de Pézenas, la plaine s'inonde quasiment tous les ans, du moins partiellement, et de manière globale tous les cinq ans en moyenne.

- Amortissement des crues

Lors des crues débordantes, le champ majeur participe à l'écoulement, il ralentit et amortit la crue.

Dans le cadre de l'étude hydraulique de la vallée de l'Hérault (BCEOM, 1987 et 1994), l'effet a pu être calculé pour différentes crues.

Crue	Débit max. à Montagnac (m ³ /s.)	Débit max. amont d'Agde (m ³ /s.)	Réduction du débit %
Décennale	1 650	1 143	31
Centennale	3 000	2 436	19
Novembre 1982	1 800	1 250	30
Septembre 1907 (reconstitution)	3 500	2 725	22

Selon les crues, le débit de pointe de l'Hérault est diminué de 20 à 30 % entre Montagnac et Agde, alors même que la Peyne et la Thongue viennent apporter leur contribution à la crue du fleuve.

Ces chiffres montrent bien le rôle modérateur majeur joué par la plaine. Elle se comporte naturellement comme une zone de rétention « dynamique » qui vient laminer les pointes de crue de l'Hérault.

Le champ d'expansion des crues dans la plaine de l'Hérault joue donc un rôle essentiel dans la limitation des pointes de crues à Agde, secteur très sensible aux inondations.

Pour toute cette zone, il constitue une protection naturelle qui permet d'atténuer notablement la violence des crues.

L'ampleur de l'inondation dans la plaine va dépendre du débit de pointe, mais également du volume de la crue.

Une crue, même forte, sera laminée au cours de sa propagation dans la mesure où son volume sera faible en regard de la capacité de rétention de la plaine.

A l'inverse, une crue moins forte, mais de volume important (crue longue) pourra saturer la plaine et entraîner une inondation plus importante.

- Caractéristique des écoulements

L'étude de 1987 a montré qu'entre Montagnac et Agde, la rive gauche à l'aval de Florensac constitue une vaste zone d'épandage qui, une fois remplie, participe peu à l'écoulement

global de la crue. Le Courredous qui draine la plaine de Florensac est en effet fréquemment freiné par l'Hérault lui-même.

A l'aval de Bessan, le champ majeur en rive droite draine la majorité des débordements. La plaine est drainée par de nombreux fossés agricoles qui sont repris par l'axe principal, l'Ardaillon, qui rejoint directement la mer.

Cette rive droite constitue un axe majeur de l'écoulement des crues de l'Hérault.

- Influence de l'aménagement de la plaine

L'étude hydraulique montre également que l'écoulement des crues est fortement contrôlé par les aménagements de la plaine.

Au contraire de la zone amont où c'est essentiellement la topographie naturelle qui conditionne l'écoulement, les caractéristiques de l'inondation dans la plaine (emprise, hauteur d'eau et vitesse) sont déterminées par les grands aménagements.

Ces ouvrages se comportent comme des digues que ce soit leur vocation originelle ou non. Leur cote impose ainsi le niveau à l'amont. Leur influence diminue au fur et à mesure de leur submersion éventuelle.

L'étude de 1987 met ainsi en évidence l'impact important des ouvrages suivant :

- La RD 13 entre Bessan et Agde pour les crues moyennes
- Le Canal du Midi pour les crues moyennes
- La voie SNCF pour les crues très fortes
- La RN 112 pour les crues très fortes

Outre ces grandes infrastructures qui « barrent » transversalement le champ d'écoulement de l'Hérault, la plaine comprend d'autres ouvrages qui agissent comme autant d'endiguements qui influent sur l'écoulement des crues.

La planche n°4 montre le champ d'inondation pour des crues d'intensité croissante. Les zones inondées y apparaissent limitées, non pas par les reliefs naturels, mais par les infrastructures longitudinales présentes dans la plaine :

- Tout d'abord, les digues qui bordent le lit mineur sont celles qui autorisent ou non les premiers débordements. Les digues de Mermian et de St-Joseph sont des exemples majeurs.

- Ensuite, les ouvrages plus éloignés tels que la voie ferrée de Lézignan à Vias, la chaussée maîtresse, la RD 32 de Tressan à Montagnac, la digue de St-Apolis, les digues de Pézenas, Cazouls, St Thibéry, Florensac viennent à leur tour limiter temporairement ou définitivement l'expansion de la crue.

A une échelle encore plus fine, la plaine de l'Hérault est divisée par une multitude d'ouvrages (digue, chaussée, chemin en relief, bourrelet de parcelle agricole), qui rendent les mécanismes d'inondation complexes à diagnostiquer dans le détail.

En effet, on dénombre plus de 450 ouvrages sur le secteur de Canet à la mer dont environ 350 entre St Thibéry et Agde.

Leur localisation est donnée sur la planche n°5.

Bien évidemment l'ensemble de ces ouvrages conditionne également les débordements, les inondations, les mécanismes d'inondation et de ressuyage de la plaine.

La gestion de ces ouvrages est plus ou moins assurée par 9 structures qui se partagent différents secteurs. Leur périmètre et type administratif sont donnés sur la planche n°6.

Ces structures sont compétentes pour la gestion des ouvrages principaux sur leur périmètre. Mais d'autres ouvrages, qui ne relèvent pas de la compétence collective, sont gérés directement par les propriétaires privés.

L'écoulement des crues dans la basse vallée de l'Hérault apparaît donc très fortement dépendant des aménagements présents dans la plaine.

Ces aménagements, très nombreux, entraînent un fonctionnement hydraulique complexe qui dépend de la position, de l'altitude des ouvrages, du fonctionnement des éventuels ouvrages de décharges, des ruptures de digues, etc...

Les grandes infrastructures de transport (route, voie SNCF, canal) constituent des ouvrages clé dans le contrôle des écoulements.

A l'intérieur de la zone inondable, une gestion collective des ouvrages est assurée sectoriellement.

Mais la vision d'ensemble, à l'échelle de la plaine de l'Hérault fait encore défaut.

Elle permettrait de poser un diagnostic complet sur l'ensemble du territoire, puis de proposer une gestion optimisée des crues du fleuve en organisant de manière globale les débordements, l'inondation et le ressuyage de la plaine.

Ce dernier point a été soulevé par la mission d'inspection ministérielle qui a fait suite aux inondations de 1997.

Dans son rapport d'analyse, elle préconise que soit menée dans le cadre du SAGE, « ...une étude de type inondabilité pour dépasser la problématique agricole, et revoir le schéma d'endiguement de la moyenne et basse vallée... »

- Influence de la mer

L'influence du niveau marin sur les cotes de crue est sensible à partir du canal du Midi (étude BCEOM) et augmente vers l'aval.

La mer joue donc un rôle prépondérant dans les inondations sur tout le secteur agathois.

A débit égal, deux crues s'écouleront avec des cotes différentes selon le niveau de la mer.

Ainsi, la zone inondée par une crue est fonction du débit de la crue et du niveau marin.

L'exhaussement peut atteindre 1,50 m à l'occasion des plus fortes tempêtes.

En 1997, il a été pendant plusieurs heures supérieur à 1,20 m, relevant d'autant le niveau de l'Hérault à l'embouchure.

II - 5 - Erosion et transport solide

Lors des crues, les processus d'érosion et de dépôts de matériaux dans le lit des cours d'eau entrent en activités.

Ils sont la manifestation de mécanismes agissant à différentes échelles :

- A l'échelle locale, il existe des conditions particulières qui créent des conditions d'érosions (extrados de méandre, érosion des berges à l'aval des seuils) ou de dépôt (intrados de méandre, îlot en milieu de lit à l'aval d'un seuil).

- A l'échelle globale, le transit sédimentaire du cours d'eau, son activité morphodynamique naturelle (capacité à méandrer) et l'atteinte ou non de sa pente d'équilibre, font distinguer par grands tronçons les secteurs en érosion, à l'équilibre ou en exhaussement.

Le diagnostic sur les causes d'une érosion ou d'un dépôt est donc complexe car elles peuvent dépendre de conditions locales, d'un phénomène global, ou des deux. La réponse à apporter au traitement de ces phénomènes n'apparaît donc pas évidente à priori.

Sur le bassin versant du fleuve, la dynamique fluviale a été étudiée sur deux secteurs :

Une analyse succincte a été réalisée sur le haut bassin versant (SIEE 1992). Sur le secteur St Bauzille – Brissac, elle met en évidence un enfoncement du lit de 1 à 3 mètres, qui provoque une forte mobilité en plan et une importante érosion régressive.

Cette instabilité est clairement imputable aux anciennes extractions en lit mineur qui ont abaissé le lit du fleuve. L'étude estime que pendant la période d'activité des sablières, ont été extrait chaque année dix fois plus de matériaux que ce que le fleuve était capable d'en apporter. Le tronçon est actuellement encore en déséquilibre.

- Le secteur Gignac - Bélarga a été étudié en 1991 par SIEE/CEMAGREF. Là encore, le lit de l'Hérault a subi un enfoncement pouvant aller jusqu'à 4 mètres suite aux extractions de matériaux. Cet affaissement a provoqué une instabilité et une érosion globale du secteur, qui remonte sur la Lergue.
Les phénomènes semblent cependant partiellement contenus par les seuils.

Mais globalement, à l'échelle du bassin versant, les connaissances sont insuffisantes pour poser un diagnostic général sur la dynamique fluviale de l'Hérault. Les éléments manquent concernant la fourniture de matériaux par la zone amont, l'effet des barrages sur le transit des sédiments, l'évolution des zones visiblement instables, l'impact des seuils sur le profil en long, l'espace de mobilité des cours d'eau, le rôle de l'apport sédimentaire de l'Hérault sur l'évolution du trait de côte, etc...

C'est par l'appréciation préalable de l'ensemble de ces paramètres qu'un programme de gestion physique des cours d'eau pourrait être établi sur l'ensemble du bassin, et décliné localement.

III - Le risque inondation sur le bassin du Fleuve Hérault

III - 1 - Rappels

Le risque est défini classiquement comme la superposition

- Ø D'un aléa d'occurrence d'un phénomène (naturel ou non) potentiellement dangereux, inondation ou forte pluie ou vent violent etc. L'aléa est l'ampleur du phénomène à craindre. Il est en général exprimé pour une inondation en hauteur d'eau en fonction d'une fréquence d'occurrence, mais la réalité est complexe : l'inondation se caractérise aussi par les vitesses d'écoulement, la vitesse de montée des eaux, la durée de submersion, etc..., tous facteurs qui vont influencer la gravité du phénomène.
- Ø D'une vulnérabilité qui est la valeur des biens exposés, indicateurs des dégâts potentiels. Elle dépend essentiellement de l'occupation des sols, du nombre de voitures en circulation. Par rapport à l'inondation, une ville est plus vulnérable qu'un champ de blé parce que les dégâts y sont, à aléa égal, plus importants.

III - 2 - Le risque inondation

Les DDRM

L'établissement de la liste des communes soumises à un risque d'inondation a été réalisé pour chaque département par les services de l'Etat.

Elle est présentée dans le DDRM, dossier départemental des risques majeurs.

La synthèse des DDRM des départements du Gard et de l'Hérault est présentée sur la planche n°6.

Elle illustre bien la contrainte que représente le risque inondation sur le bassin versant de l'Hérault.

En effet, 111 communes sur 166 (soit environ les 2/3) sont classées à risque vis à vis des inondations. Cette proportion devrait même augmenter suite à la révision du DDRM du Gard qui va revoir à la hausse le nombre des communes concernées.

Les catastrophes naturelles

Face à l'état des lieux « réglementaire » des communes à risque établis par les DDRM, on peut s'intéresser aux communes ayant effectivement subis des dommages.

Lorsque ceux-ci sont importants, qu'ils concernent les zones urbaines ou rurales, les communes ont obtenu un arrêté de catastrophe naturelle qui ouvre l'accès aux fonds spéciaux d'indemnisation.

La cartographie des communes ayant bénéficié de ces arrêtés depuis 1983 est donnée sur la planche n°7.

On recense 147 communes bénéficiaires (soit 90 % du bassin versant).

Globalement, ce sont 483 arrêtés de catastrophe naturelle vis à vis des inondations qui ont été accordés aux communes du bassin versant lors des vingt dernières années. Ces chiffres montrent bien, s'il en était besoin, la réalité de la problématique sur le bassin versant.

III - 3 - Types de risque

Le risque inondation peut revêtir plusieurs formes en fonction de l'aléa et des conditions locales.

Dans le cadre du DDRM du département de l'Hérault (planche n°8), deux types sont distingués :

a) Risques liés au débordement de cours d'eau

- Inondation de plaine :

Elle concerne des débordements de cours d'eau dans les zones de plaines, où la vitesse de l'eau n'est pas le facteur principal du risque. Elle sous-entend un phénomène d'inondation relativement lent.

Dans le département de l'Hérault, d'après le DDRM, trente cinq communes sont identifiées comme soumises à ce phénomène d'inondation. Ce sont les communes de la plaine de l'Hérault, ainsi que celles du secteur de Ganges.

- Inondation torrentielle

L'inondation torrentielle est le fait de cours d'eau plus pentus, le facteur vitesse d'écoulement devient aussi important que le paramètre hauteur d'eau dans l'évaluation du risque. L'inondation torrentielle sous-entend une relative soudaineté du phénomène.

D'après le DDRM, vingt six communes du département de l'Hérault sont considérées comme concernées par ce risque torrentiel.

Elles correspondent aux communes exposées aux crues rapides des petits cours d'eau (Buèges, Lergue, Boyne, Payne, Thongue...).

Vis à vis des débordements de cours d'eau, les communes gardoises à risque sont soumises à ce type d'inondation.

b) Risque d'inondation périurbaine

Elle concerne les inondations qui ne sont pas liées directement à des débordements de cours d'eau, mais plutôt aux systèmes d'assainissement pluvial : fossés, buses ou petits cours d'eau en zone urbaine vulnérable. C'est la pluviométrie très locale qui déclenche ce type d'inondation.

Plus de la moitié des communes du bassin versant sont classées à risque dans le département de l'Hérault.

En fait, il semble que la majeure partie des communes compte au moins une zone urbaine soumise à un risque inondation « pluviale » plus ou moins grave.

Compte tenu de l'intensité des pluviométries locales, les systèmes d'évacuation pluviale sont mis en défaut lors des épisodes les plus violents. Il en résulte une inondation de courte durée de la voirie et des points bas.

Historiquement, les habitants se sont protégés de ce type d'inondation en installant des batardeaux (planches de bois, « martillières ») au seuil de leurs portes juste avant l'orage. Mais les constructions et le mode de vie actuel ne sont plus forcément adaptés à ce type d'intervention.

III - 4 - Les principaux secteurs à risque du bassin versant

Le croisement entre les zones inondables et les documents d'urbanisme permet d'identifier les principaux secteurs à risque du bassin versant.

L'analyse rend compte des risques liés au débordement de cours d'eau.

Le risque inondation périurbaine « pluvial » est rarement diagnostiqué.

1) Zone amont

(inondation torrentielle)

- *Valleraugue* : Risque vis à vis des crues de l'Hérault et du Clarou, village dévasté en 1900 lors d'un épisode exceptionnel. Environ quatre-vingt bâtiments se trouvent dans la zone inondée de l'époque.

- *Avèze – Le Vigan* : Risque vis à vis des débordements de l'Arre sur tout le linéaire communal. Le PPR montre qu'environ cent vingt bâtiments se trouvent en zone inondable sur les deux communes. Les points particulièrement sensibles se trouvent en bas de la plaine du Coudoulous, au niveau des quartiers du petit Cavailiac à Avèze, et d'Arènes au Vigan.

- *Sumène* : Risque vis à vis des débordements du Rieutord.

- *St-Laurent-le-Minier* : Risque vis à vis des crues de la Crenze, une dizaine de bâtiments est concernée.

- *Ganges/Cazilhac* : Risque vis à vis des débordements de la Vis, de l'Hérault et du Rieutord. Environ quarante bâtiments sont situés dans la zone inondable établie dans le cadre du PPR.

- *Laroque* : Risque vis à vis des débordements de l'Hérault du Merdanson et de l'Aubanel. L'Hérault inonde la zone agglomérée du bas du village, soit près de cinquante bâtiments. Dès la crue décennale, la RD 986 est coupée. En cas de crue centennale, trente-cinq bâtiments supplémentaires sont situés en zone inondable d'après le PPR.

- *St-Bauzille-de-Putois* : L'Hérault inonde les bas quartiers du village. En crue centennale, vingt bâtiments sont situés en zone inondable d'après le PPR.

2) Gorges de l'Hérault

(inondation torrentielle)

- *St-Martin-de-Londres* : Risque vis à vis des débits du Rieutord. Une vingtaine de bâtiments est concernée dans le secteur de la cave coopérative et de la coopérative d'électricité.

- *St-Guilhem-le-Désert* : Risque vis à vis des débordements du Verdus tout au long de sa traversée du village. En 1907, les quartiers bas ont été dévastés. En cas de crue de l'Hérault, dès l'occurrence quinquennale, la seule route d'accès au village est coupée par le fleuve.

- *Aniane* : Plus de quarante bâtiments sont situés dans la zone inondable du ruisseau des Corbières d'après le PPR.

3) Bassin de la Lergue

(inondation torrentielle)

- *Pégairolles-de-l'Escalette* : Vingt bâtiments se trouvent dans la zone inondable centennale de la Lergue d'après le PPR.

- *Lodève – Soumont – Fozières* : Risque vis à vis de débordements de la Lergue et de la Soulondres. La zone inondable est située au cœur de l'agglomération. Elle a subi de graves dommages lors de la crue de 1963. Soixante-quinze bâtiments se trouvent dans la zone inondable définie par le PPR. La superficie de la zone urbaine inondable est de 7,4 ha.

4) Plaine aval

- *Canet* : Débordement de l'Hérault avant la crue décennale qui touche le bas quartier de la zone agglomérée (quartier du Barry). En cas de forte crue, plus du tiers du village est inondé, soit plus de deux cent bâtiments, l'accès au pont suspendu est impossible.

- *Belarga* : L'Hérault déborde dans les quartiers bas du village avant la crue décennale. En forte crue, la moitié de l'agglomération est inondée, soit environ cent trente bâtiments. La route principale est coupée par le Fleuve.

- *Clermont-l'Hérault* : Le Rhonel traverse le centre ville. La zone inondable comprend 150 bâtiments en zone urbaine dense.

- *Pézenas* : La zone inondable de l'Hérault s'étend entre la RN9 et la voie SNCF. Quarante-vingt bâtiments sont concernés.

La Peyne borde l'agglomération au Nord. En rive gauche, soixante bâtiments sont situés en zone inondable. En rive droite, plus de cent cinquante bâtiments en centre ville sont touchés.

- *Villages endigués de la plaine* : St-Thibéry, Usclas-d'Hérault, Cazouls-d'Hérault et Florensac sont ceinturés par une digue rapprochée qui les protège des crues de l'Hérault, a priori pour une occurrence centennale.

Pour ces villages, le risque d'inondation est dû à l'éventualité d'une rupture ou d'une submersion de la digue.

- *Habitats isolés de la plaine* : Hors des zones agglomérées, on dénombre environ vingt secteurs d'habitats isolés au milieu de la plaine, les trois quarts se situent à l'aval de St-Thibéry. Ils sont fréquemment inondés par le débordement du Fleuve qui en coupe les accès.

- *Bessan* : Les bas quartiers du village sont inondés par l'Hérault dès la crue quinquennale. En cas de crue forte, type 1907, cent habitations se situent en zone inondable d'après le PPR. Un projet de digue de protection rapprochée du village est à l'étude.

5) Vallée de la Thongue

L'ensemble des communes de la vallée dispose de PPR approuvés.

Le recensement des bâtiments dans la zone inondable cartographiée est présenté dans le tableau suivant :

Commune	Cours d'eau	Nombre de bâtiments en zone inondable
Gabian	Thongue	40
Espondeilhan	Tête du Merdanson affluent de la Lène	25
Fouzilhon	Tête de bassin de la Lène	10
Margon	Ruisseau de Margon affluent de la Thongue	10
Pouzolles	Thongue	100
Montblanc	Thongue	55
Servian	Lène et Thongue	65

6) Agde

A Agde, les débordements de l'Hérault sont responsables de l'inondation urbaine la plus importante du bassin. Son ampleur est conditionnée par le débit du fleuve et le niveau marin.

Au centre ville, les quais rive droite et rive gauche sont inondés en forte crue.

A l'aval, le quartier de la Tamarissière et une grande partie du Grau d'Agde sont situés en zone inondable. Ils ont fortement été touchés lors de la crue de 1997.

Lors de cet événement, la commune d'Agde a recensé sept cent foyers et une trentaine de bâtiments publics qui ont souffert des inondations.

Près de mille cent personnes ont été sinistrées.

La zone inondable urbanisée s'étend sur près de 160 ha.

La planche n° 9 présente ces principaux secteurs à risque sur le bassin versant.

Elle donne une indication du nombre de bâtiments situés en zone inondable.

C'est bien sûr insuffisant pour analyser le risque précisément qui nécessiterait la prise en compte de la fréquence de submersion, du type de bâtiment, des possibilités d'évacuation, etc..., de manière fine pour chaque secteur.

Par ailleurs, cette cartographie ne prend pas en compte le risque inondation péri-urbaine lié principalement à des problèmes de pluvial.

Elle donne néanmoins une bonne image de l'étendue des zones urbanisées situées en zone inondable liée au débordement des cours d'eau.

Sur le bassin versant, on dénombre plus de 3 500 bâtiments situés en zone inondable dont plus des deux tiers se trouvent dans les agglomérations de la plaine de l'Hérault.

La DIREN a réalisé une estimation des personnes habitant en zone inondable. Il s'agit d'un décompte par défaut car l'ensemble de la zone inondable n'a pu être analysé. Il manque notamment la partie gardoise du bassin.

De même, la population exposée au risque pluvial n'est pas prise en compte.

La cartographie est présentée sur la planche 9 bis.

La répartition par secteur de la population en zone inondable est présentée dans le tableau suivant :

Secteur	Population en zone inondable	Rapport à la population totale du secteur
Haut bassin de l'Herault amont de Ganges	1 600	12%
Bassin de Ganges à la Lergue	2 500	7%
Bassin de la Lergue	800	4%
Bassin de la plaine de l'Hérault à l'aval de la Lergue	7 800	12%
TOTAL	12 700	

III - 5 - Coûts des inondations

Les informations synthétiques manquent pour estimer l'impact financier global des inondations. Il dépend de la zone touchée, de l'ampleur du phénomène, de la période de l'année à laquelle se produisent les inondations...etc..

On peut cependant donner deux estimations sur des événements récents et proches.

Les dommages de la crue de 1997, qui a affecté principalement le bassin de l'Hérault, sont estimés à plus de 38 millions d'euros. Ils intègrent les dommages aux activités, aux particuliers et aux équipements publics.

Mais ils prennent en compte les dégâts occasionnés au littoral, non par la crue du fleuve mais par la tempête marine.

Sur cette même base, la commune d'Agde avait estimé à l'époque le coût de réparation de ses seuls équipements publics à près de 3 millions d'euros.

Pour l'évènement catastrophique de septembre 2002, les dommages subits sur l'ensemble du Département du Gard ont été évalués à 830 millions d'euros, avec la répartition suivante :

- Voiries, réseaux, bâtiments publics : 27%
- Commerces, industries et métiers : 37 %
- Agriculture :18 %
- Particuliers : 11%

IV - La gestion du risque inondation

IV - 1 - Protection

De nombreux secteurs soumis aux risques inondation ont été protégés par des endiguements.

Les principales digues de protection des zones habitées recensées par les DDE 30 et DDE 34 sont les suivantes :

- Ganges : La rocade de Ganges RD 999 crée sur six cent mètres une digue de protection de la ZAE du Rieutord.

- La plaine de l'Hérault : Plusieurs agglomérations sont équipées de digues rapprochées qui ceignent la zone urbanisée dense. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Commune	Cours d'eau	Longueur totale d'endiguement
Usclas-d'Hérault	Hérault	860 m
Cazouls-d'Hérault	Hérault/Boyne	1 900 m
Pézenas	Peyne/Hérault	3 100 m
St-Thibéry	Thongue/Hérault	900 m (hors voie SNCF)
Florensac	Hérault	1 800 m

Pour la plupart, les digues ont été construites suite à la crue de 1907. Jusqu'à présent, elles ont bien assuré leur rôle de protection puisque aucun incident majeur n'est à déplorer. Mais il est vrai que pour l'instant, aucune crue n'a atteint ou dépassé les débits de 1907.

Ces digues sont communales. Leur gestion a récemment été transférée à la Communauté d'Agglomération Hérault-Méditerranée.

On remarquera que dans la plaine de l'Hérault, seul trois villages ne sont pas équipés de digue de protection contre les crues. Il s'agit de Canet, Belarga et de Bessan. Pour cette dernière commune, un projet est à l'étude.

Outre le recensement, l'Etat doit organiser le contrôle de ces ouvrages intéressant la sécurité publique. Cette mission est actuellement en cours.

Une digue est conçue pour protéger d'un aléa donné qui peut être dépassé. L'ouvrage est alors submergé.

Elle peut par ailleurs être le siège de défaut de structure ou d'entretien qui peuvent entraîner sa rupture en cas de forte pression.

Dans les deux cas, l'inondation résultante est plus dangereuse que l'inondation lente dont la digue protégeait.

Les exemples douloureux de Comps et d'Arramon, dont les digues ont cédé lors de l'épisode de septembre 2002, doivent amener à une vigilance forte sur l'aménagement et l'entretien de ces digues de protection.

L'aménagement de déversoirs, permettant de contrôler les débordements et non plus de les subir, peut constituer une réponse technique intéressante.

IV - 2 - Prévention

IV - 2.1 - Gestion des barrages

Les deux grands barrages du bassin versant, le Salagou et les Olivettes sont conçus et gérés pour écrêter les crues du Salagou et de la Peyne. Leur effet est important sur ces petits cours d'eau, il est négligeable sur le Fleuve Hérault. En effet, ces ouvrages ne contrôlent que 4 % du bassin versant total du Fleuve. (voir chapitre II – 3)

IV - 2.2 - Les PPR

Les plans de prévention des risques sont prescrits et approuvés par l'Etat, après étude de risque pour chaque commune.

Le PPR cartographie la limite de la zone inondable centennale ou de la plus forte crue connue.

Dans cette limite, le risque inondation est gradué en fonction de l'aléa et de la vulnérabilité. Il en résulte un zonage à l'intérieur duquel l'utilisation des sols est réglementée.

Les constructions ou activités nouvelles sont notamment soumises à prescription qui vont jusqu'à l'interdiction.

Le PPR a peu d'effet sur l'urbanisation déjà présente en zone inondable, limité aux changements de destination et aux extensions.

Les PPR prennent principalement en compte le risque inondation par débordement de cours d'eau : risque torrentiel ou d'inondation de plaine

Le risque pluvial ou péri-urbain est très rarement intégré à l'étude. Ce risque résulte des fonctionnements du réseau pluvial, les phénomènes de ruissellement urbains qui sont complexes à analyser tant ils dépendent d'une multitude de paramètres locaux.

Pourtant, sur le seul département de l'Hérault, soixante neuf communes sont soumises à ce risque « pluvial ».

L'état d'avancement des PPR sur le bassin versant du fleuve Hérault est donné sur la planche n°10.

Elle montre que la procédure est bien avancée. Pour la quasi-totalité des communes riveraines du Fleuve, un PPR est approuvé ou a été prescrit, exception faite du secteur de Pézenas.

Ces plans sont également en cours ou déjà prescrits pour les affluents principaux gardois (Arre, Rieutord) ainsi que la Thongue.

Ainsi sur le bassin, seules la Peyne et une partie de la Lergue ne font pas encore l'objet de la procédure.

A terme, les communes riveraines des principaux cours d'eau du bassin versant seront couvertes par un PPR.

La procédure est menée par la DDE de chaque département.

En 2003, la DIREN a proposé un cadre régional commun aux départements de la Région Languedoc-Roussillon par l'établissement d'un PPR.

IV - 2.3 - L'information préventive réglementaire

Dans les communes faisant l'objet de PPR ou de procédure équivalente, la loi prévoit qu'une information préventive soit réalisée.

L'Etat établit un dossier communal synthétique (DCS) qui décrit les risques, leurs conséquences et la gestion prévue. Ce dossier est transmis au maire.

A partir du DCS et des données locales, le maire établit un dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) qui doit être mis à disposition du public.

L'état d'avancement des démarches DCS et DICRIM est présenté sur la planche n° 11.

La notification des DCS aux communes s'établit régulièrement, à mesure de la prescription des PPR sur le bassin versant. Plus de la moitié des communes ayant un PPR prescrit ou approuvé, ont un DCS notifié (35 sur 62).

Le relais de l'information par les DICRIM est en revanche plus en retard puisque seulement trois communes ont élaboré leur dossier d'information.

Par ailleurs, il semble que la procédure DCS/DICRIM soit peu connue des élus et quasiment inconnue par la population.

La loi « Risque » du 31 juillet 2003 renforce encore le rôle du maire dans l'information préventive.

Pour les communes disposant de PPR prescrit ou approuvé, elle prévoit notamment tous les deux ans, l'organisation par les maires de réunion publique présentant : les risques, les mesures de prévention, les dispositions du PPR, l'alerte, l'organisation des secours et les mesures prises par la commune pour gérer le risque.

Cet exercice devrait donc être réalisé rapidement par les soixante deux communes du bassin versant disposant d'un PPR prescrit ou approuvé.

Le risque inondation fait l'objet d'une culture relativement bien ancrée dans la population historique du bassin versant.

Mais, les mouvements actuels de la population (déplacements locaux et flux migratoire national) entraînent l'installation des nouveaux arrivants vierges d'expérience locale des inondations.

Pour maintenir la vigilance et apporter la connaissance aux nouvelles populations, l'information préventive semble un levier essentiel dans la prévention des inondations.

IV - 2.4 - Mesures réglementaires liées à l'urbanisation

Le risque pluvial concerne la majorité des communes du bassin versant. Ce risque peut-être créé ou aggravé localement par l'imperméabilisation liée à une opération d'urbanisme.

Pour lutter contre l'augmentation du ruissellement dû à l'imperméabilisation, l'Etat a été amené à prescrire des mesures compensatoires dans le cadre des dossiers soumis à déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'Eau.

Ces prescriptions s'appliquent à des opérations d'aménagement d'une superficie supérieure à 1 ha. Elles consistent à aménager des bassins de rétentions qui permettent de compenser l'imperméabilisation.

Leur volume est calculé sur la base de 100 litres par m² imperméabilisé. Le débit de fuite est fixé en fonction du niveau de sensibilité aux inondations du secteur.

Les opérations d'urbanisation de taille inférieure à 1 ha, c'est à dire la majorité des projets de lotissements, ne sont pas soumises à la loi sur l'eau et échappent donc à ces prescriptions.

Cependant, des prescriptions sur la gestion des eaux pluviales peuvent être notifiées lors du permis de construire, en application des PLU qui intègrent un volet « pluvial ».

Par exemple, un système de rétention des eaux pluviales peut être imposé aux particuliers dans les nouveaux lotissements (ex commune de Gignac).

Mais la prise en compte du risque pluvial dans les PLU n'est pas généralisée. Elle sous-entend une planification préalable dans le cadre de schémas d'assainissement pluvial, dont très peu de petites communes « rurales » ne disposent.

IV - 3 - L'alerte et les secours

IV - 3.1 - Organisation actuelle de l'alerte

L'annonce de crue sur le bassin du fleuve Hérault est assurée par la préfecture de l'Hérault, y compris pour la partie gardoise du bassin versant. Les modalités sont fixées par un arrêté préfectoral du 9 mars 1988.

La DDE de l'Hérault dispose en son sein d'un Centre d'Annonce de Crue. Il se mobilise en fonction des données de niveau aux stations hydrométriques, de la pluviométrie, et des bulletins d'alerte diffusés par Météo France.

Il dispose d'une somme de données fines sur la pluie en cours, par les images radar et son propre réseau d'observation pluviographique.

Il suit également la montée de crue quasiment en temps réel aux stations hydrométriques dont il est gestionnaire.

En fonction des cotes de préalerte et d'alerte aux stations hydrométriques, il informe le SIRACEDPC (Service Interministériel Régional des Affaires Civiles et Economiques de Défenses et de Protection Civile), à la préfecture de l'Hérault.

C'est ce service qui alerte à son tour les maires, le SDIS, la gendarmerie et les gestionnaires de barrage.

L'information donnée aux maires se limite strictement à l'annonce de la crue : seule la cote aux stations hydrométriques est donnée.

Elle ne comprend pas d'analyse hydrologique du phénomène en cours, ni d'aspect prévisionnel sur l'événement ou sur ses conséquences locales.

Cette mission d'annonce des crues, dans sa forme actuelle, a fait l'objet de nombreuses critiques par les acteurs locaux :

- L'alerte ne concerne que le fleuve Hérault et principalement les communes d'aval, soumises au risque inondation de plaine. Les autres communes, soumises au risque inondation torrentiel ou pluvial ne font pas partie du dispositif.
- La seule information sur les hauteurs aux stations d'alerte n'est pas interprétable (que veut dire 3,5 m à Gignac pour un maire de la plaine)
- L'alerte sans prévision ne permet d'anticiper. L'information est donnée sans possibilité d'apprécier le risque réel.

De fait, en période de crue, des systèmes parallèles d'informations se développent qui donnent aux habitants et aux responsables, des indications complémentaires à celles de la préfecture.

Le centre d'annonce de crue, qui dispose d'informations élaborées, est ainsi directement contacté par les maires.

Le cas échéant, ceux-ci procèdent alors à l'alerte de la population et à l'organisation de la gestion de la crise.

IV - 3.2 - Organisation future

La mission d'Etat est actuellement en cours de refonte. La nouvelle organisation devrait être opérationnelle en 2005.

Elle intégrera notamment la prévision des crues.

La mission de prévision sera assurée par bassin par les SPC, services de prévisions des crues.

Le bassin du fleuve Hérault dépendra du SPC animé par la DDE de l'Aude, à Carcassonne.

Elle s'appuiera sur le SCHAPI (Service Central d'Hydrométéorologie d'Appui à la Prévision des Inondations) créé en 2003.

Basé à Toulouse, ce service aura en charge la prévision météorologique et hydrologique des épisodes pluvieux à risque sur le sud de la France.

Il fournira son soutien opérationnel au SPC notamment pour la prévision dans les bassins à réaction rapide, soumis aux crues torrentielles ou épisodes "cévenols".

Il permettra donc une traduction du risque météorologique en risque hydrologique « inondation ».

Sur le bassin de l'Hérault, la prévision pourrait ainsi être réalisée pour l'ensemble des cours d'eau, et pas seulement sur le fleuve.

Cette nouvelle organisation devra permettre une meilleure anticipation des inondations.

Il est par exemple prévu, sur le modèle des cartes météorologiques, l'établissement de cartes de vigilance « inondation ».

En étendant son domaine de l'annonce à la prévision, elle répond à une demande forte des acteurs locaux.

Le type d'information qui leur sera communiqué n'est pas encore connu, mais elle leur permettra de mieux apprécier la gravité de l'événement en cours et son évolution.

On devrait ainsi passer d'une information de type « à 8h, la cote était de 7m à Gignac » à « 800 m³/s attendus à Gignac dans 12h ».

Pour autant, l'interprétation de cette information au niveau local reste nécessaire pour la traduire en hauteur de submersion, surfaces inondées, enjeu touchés, etc.. autant de paramètres qui conditionneront l'action à engager.

IV - 3.3 - L'action locale

Rappels sur les responsabilités du maire

Le maire est responsable de la sécurité civile sur sa commune. En cas de manquement, sa responsabilité pénale peut être engagée.

Il a la responsabilité de l'alerte de la population et l'organisation des secours.

Le maire a la responsabilité de relayer l'alerte d'annonce de crue déclenchée par le préfet. Il peut, en cas d'urgence, déclencher lui-même l'alerte par les moyens dont il dispose en vertu de ses pouvoirs de police. Il en informe immédiatement le préfet.

En cas de catastrophe naturelle, il est "directeur des opérations de secours" jusqu'à ce que le préfet prenne en main, si nécessaire, cette direction.

A ce titre, il a la responsabilité de la mise en œuvre des premières mesures d'urgence.

Les actions qu'il a à mener dans ce cadre consistent principalement à :

- Réunir les moyens en hommes et matériels dont il peut disposer pour assurer les premiers secours,
- Déclencher si nécessaire les évacuations des zones dangereuses et en interdire l'accès,
- Préparer l'accueil des évacués et des victimes,
- Rester en liaison avec les secours sur le terrain et rendre compte au préfet des actions entreprises.

A la demande du maire ou dans le cadre du déclenchement du plan départemental de secours ou dans les autres cas prévus par la législation, les opérations de secours peuvent être placées sous l'autorité du préfet.

Action locale

Sur le bassin versant de l'Hérault, les moyens pour mettre en œuvre cette mission d'alerte et de secours sont très différents en fonction des communes.

Les communes importantes les plus exposées au risque (Agde, St-Thibéry...) disposent de plans de secours qui détaillent très précisément le rôle de chacun et les mesures à prendre en fonction de l'aléa.

Mais pour la plupart des communes, mêmes pour certaines très exposées (Cazouls, Bessan...), ces plans n'existent pas ou sont extrêmement sommaires.

L'établissement de ces plans est limité par les compétences techniques et les capacités financières des communes les plus petites.

Avec l'amélioration dans la prévision du risque inondation, les acteurs locaux auront les moyens d'anticiper sur un événement.

Cependant, l'efficacité de l'action dépendra de la traduction locale de l'alerte donnée.

Celle-ci pourrait être optimisée si elle est encadrée par un Plan Communal de Sauvegarde établi pour chaque commune.

Dans un tel document, l'ensemble des mesures, qu'elles soient techniques, d'organisations ou de communications, sont décrites de manière détaillée pour faciliter la gestion de crise.

Pour les aspects techniques, on signalera l'importance de prendre en compte la distribution en eau potable souvent très perturbée pendant les inondations.

Compte tenu de la vulnérabilité générale du bassin, il conviendrait de généraliser la mise en place de ces plans et d'harmoniser leur niveau technique et opérationnel.

Dans cet esprit, deux initiatives sont à signaler :

- Sur le secteur de Ganges, la DIREN a proposé une méthodologie basée sur une alerte graduée dans le cadre d'une étude pilote.
- Suite aux graves inondations de 2002, le Conseil général du Gard a souhaité appuyer la réalisation des Plans Communaux de Sauvegarde. Il réalise actuellement un modèle de cahier des charges à destination des communes souhaitant s'en doter.

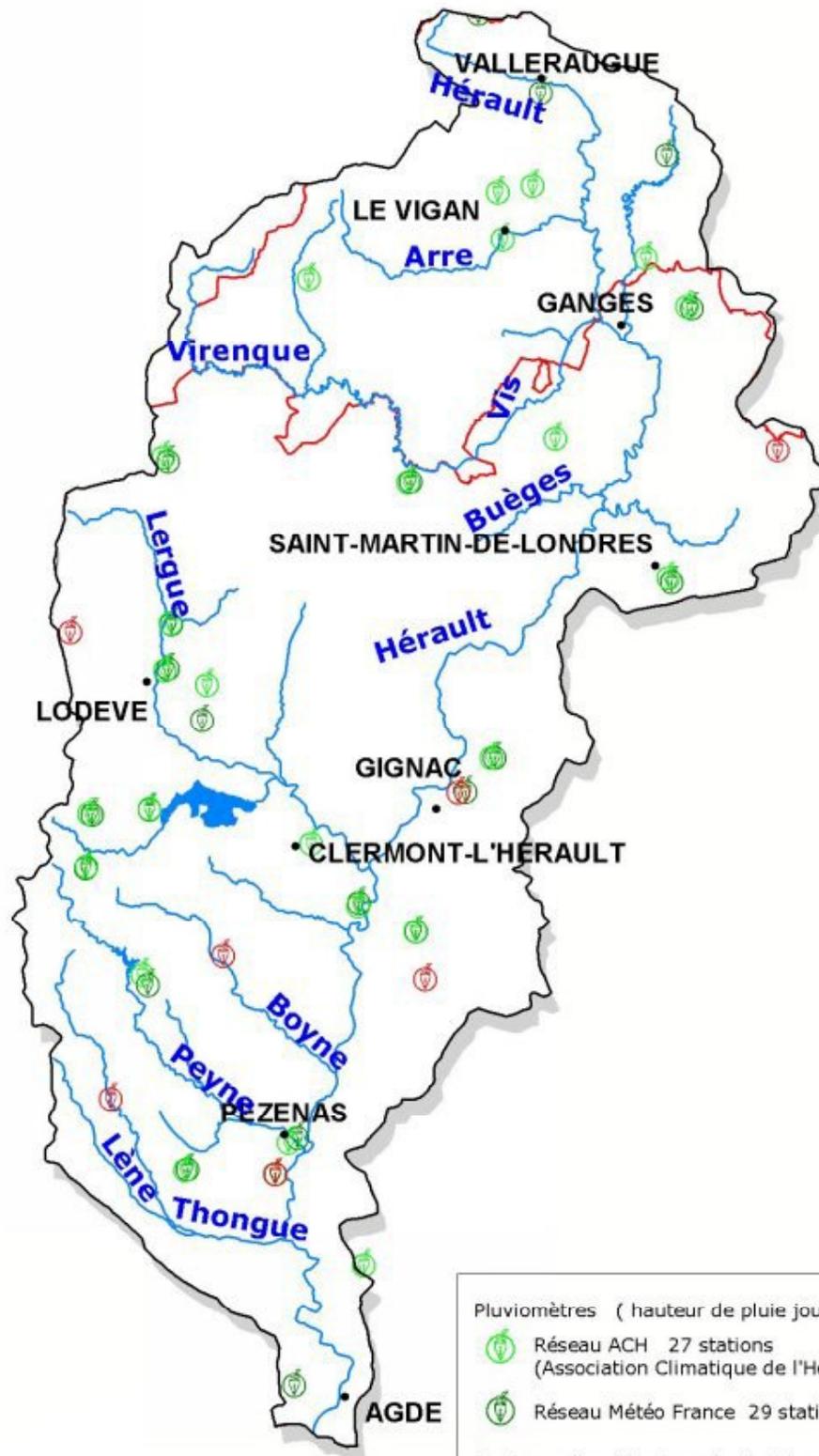
En cas d'événement exceptionnel, le Plan Communal de Sauvegarde apparaît comme instrument opérationnel de préparation à la gestion de crise afin d'assurer la protection de la population.

V - CONCLUSION

- 1) Le bassin versant de l'Hérault est directement sous la menace d'un épisode pluvieux dilluvien de type « Gard 2002 ». Compte tenu des intensités, des cumuls et de l'extension géographique de ce type d'événement, le bassin peut être soumis à des inondations extrêmement violentes sur l'intégralité de sa superficie.
La mémoire de ces inondations s'estompe puisqu'il faut remonter à 1963, 1958 et 1907 pour retrouver les épisodes qui ont dévasté tout ou partie du bassin.
Cependant, le risque d'occurrence de tels événements n'a pas changé, il menace tout bassin de l'Arc Méditerranéen. Les épisodes dramatiques de l'Aude en 1999 et du Gard en 2002 sont venus rappeler la réalité de ce risque.
Ne pas occulter, prendre en compte ces événements extrêmes caractéristiques de l'hydrologie méditerranéenne, constitue un enjeu important dans la gestion du risque inondation sur le bassin versant du fleuve Hérault
- 2) Les crues des cours d'eau du bassin sont en majorité de type torrentielles. Elles sont caractérisées par leur rapidité, à la montée comme à la décrue.
Seul l'Hérault dans sa partie aval possède un écoulement caractéristique de plaine alluviale, c'est à dire plus lent et largement débordant.
L'étalement des crues dans cette plaine est considérable.
Il a pour effet de diminuer fortement les pointes de crues et de ralentir la propagation.
La préservation de la capacité d'écrêtement de la plaine de l'Hérault apparaît primordiale pour la préservation des secteurs aval exposés.
- 3) Dans la plaine de l'Hérault, les écoulements sont dépendants des aménagements transversaux et longitudinaux.
Ceux-ci sont gérés de manière sectorielle, sans vision d'ensemble.
Une approche globale permettrait d'organiser les débordements et l'inondation pour aboutir à une véritable gestion des crues dans la plaine de l'Hérault.
L'enjeu est de taille puisque 2/3 des personnes situées en zone inondable se trouvent dans la plaine de l'Hérault
Ceci pose la question de la structure gestionnaire ou de coordination, qui n'existe pas à cette échelle.
- 4) La plupart des communes du bassin versant sont soumises au risque d'inondation pluvial. Il concerne principalement les zones urbanisées qui s'inondent quand le système pluvial est pris en défaut par l'intensité des précipitations.
Pourtant, ce risque n'est que partiellement pris en compte dans les projets de développement locaux et les documents réglementaires d'urbanisme ou de prévention.
Une meilleure prise en compte de ce risque apparaît nécessaire dans ce bassin où l'urbanisation se développe au rythme de l'accroissement démographique.
- 5) Sur l'ensemble du bassin versant, la quasi-totalité des communes est soumise au risque inondation, qu'il soit pluvial, torrentiel ou de plaine.
Près de 15 000 personnes et 3 500 bâtiments sont situés en zone inondable.
Cette vulnérabilité globale du bassin versant milite pour que la gestion du risque inondation puisse être envisagée à l'échelle du bassin, par un soutien et une coordination des actions locales.
Cette vision d'ensemble suppose le regroupement des acteurs au sein d'une structure à mettre en place sur l'ensemble du bassin versant du fleuve.

- 6) A l'exception de quelques communes, l'information des populations sur le risque reste à l'état embryonnaire. Très peu de documents réglementaires ou de vulgarisation sont disponibles pour le public.
Pourtant, avec les mouvements migratoires et l'arrivée de nouvelles populations, la connaissance des risques locaux fait défaut à nombre d'habitants.
Informé régulièrement, maintenir la vigilance, préparer les populations à l'inondation constituent des axes de travail essentiels pour créer les bons comportements lors des crises et limiter les dommages.
- 7) La mission d'alerte de l'Etat apparaît très insuffisante et inadaptée. La refonte du système est très attendue. Elle devrait intégrer la prévision des phénomènes et être étendue à l'ensemble des cours d'eau du bassin, se rapprochant ainsi des attentes des acteurs locaux.
- 8) Pour autant, une interprétation locale de l'alerte restera nécessaire pour anticiper l'événement et organiser la gestion de la crise.
Ceci passe par la mise en place de plans communaux de sauvegarde dont les communes sont actuellement très peu équipées.
L'élaboration et l'harmonisation de ces plans entre eux pourraient être suivies à l'échelle du bassin, donnant ainsi une cohérence globale de la gestion de crise sur le bassin.

Réseau de mesure des précipitations



Pluviomètres (hauteur de pluie journalière)

 Réseau ACH 27 stations
(Association Climatique de l'Hérault)

 Réseau Météo France 29 stations

Pluviographes (hauteur de pluie horaire)

 Réseau ACH 7 stations
(Association Climatique de l'Hérault)



Gestionnaire des stations

-  DIREN (8 Stations)
-  DDE (5 stations)
Annonce de crues
-  BRL (3 stations)

Réalisation



Mai
2004

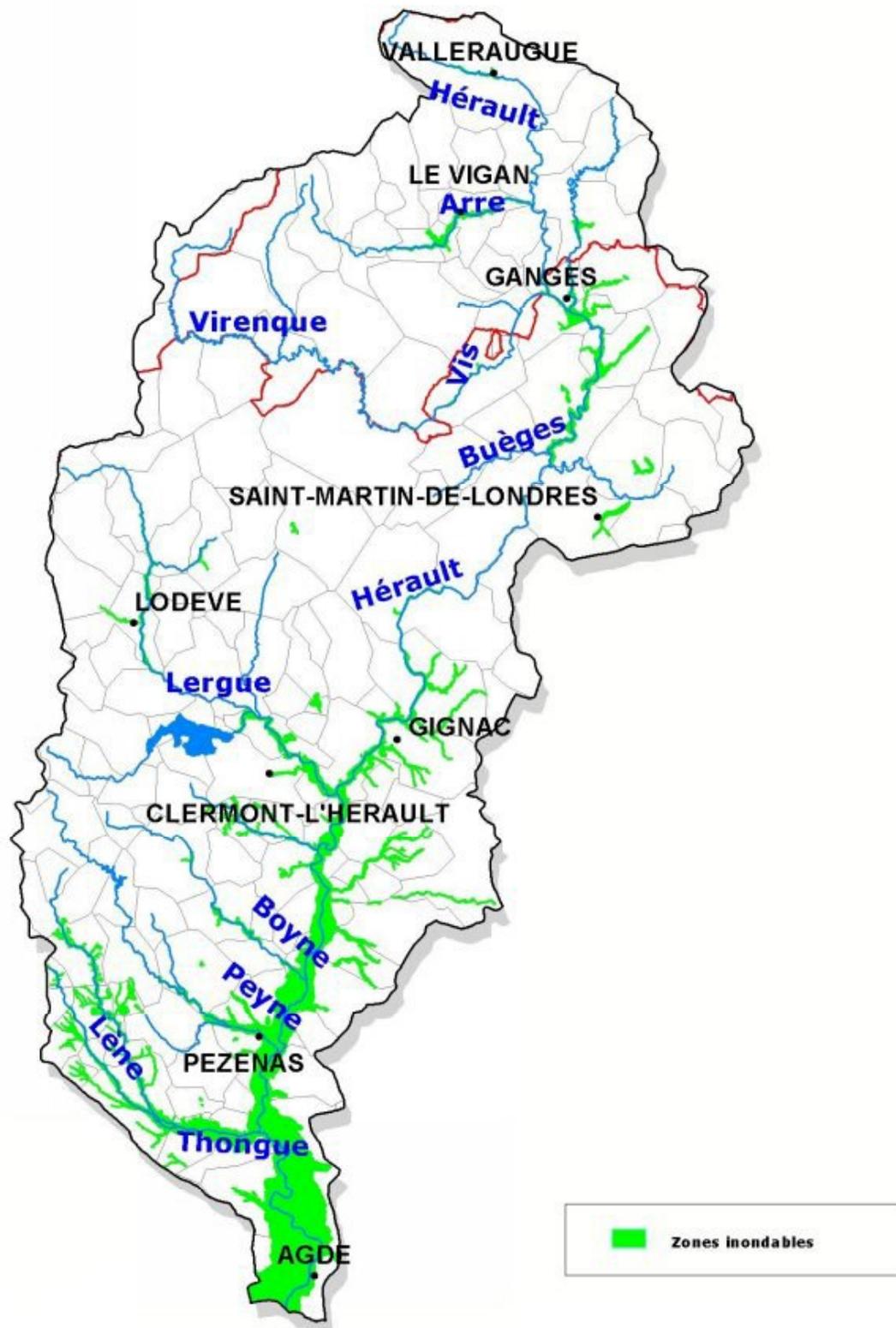
Version 3.0

Sources : SIG34 - DDE - DIREN - BRL

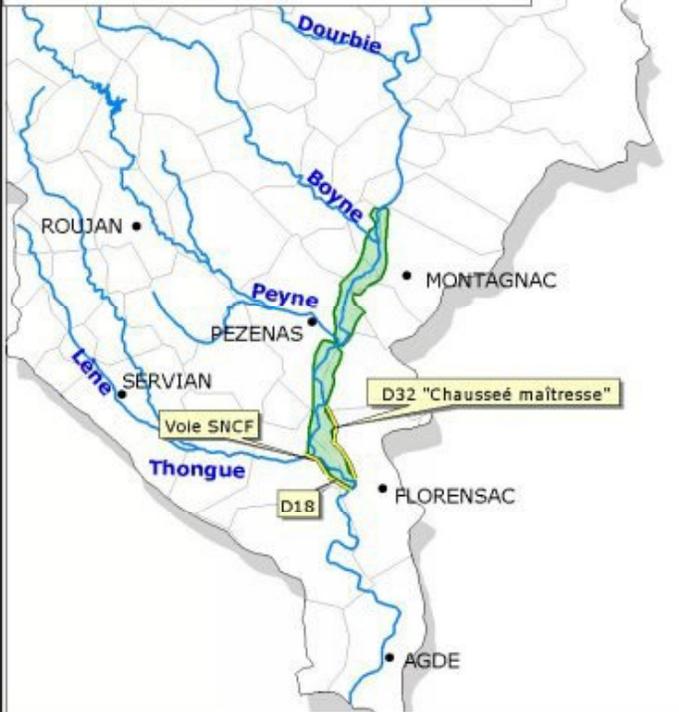
0 1 / 300 000 12

Kilomètres

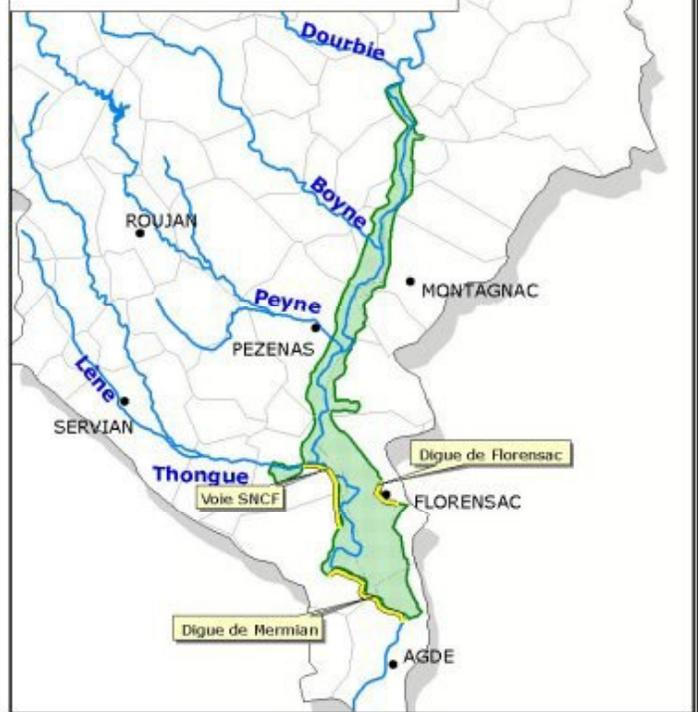




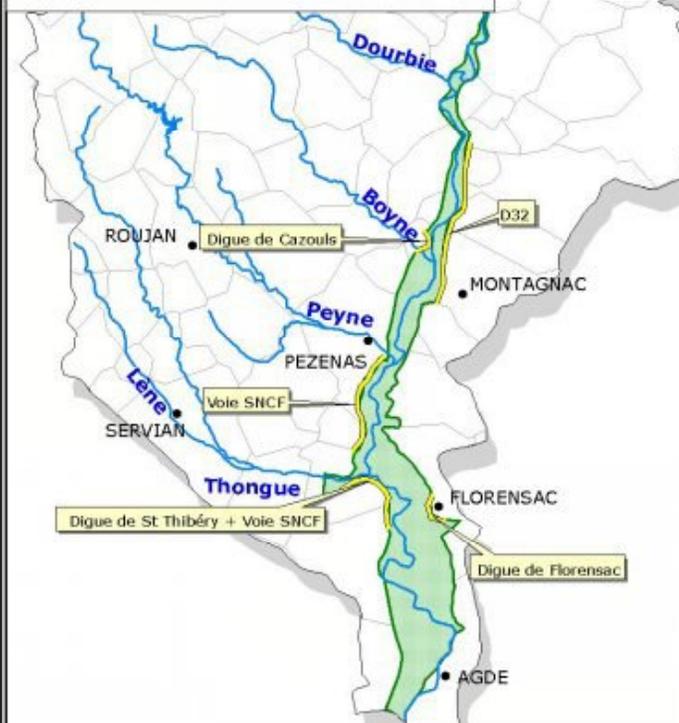
Crue de Septembre 1995



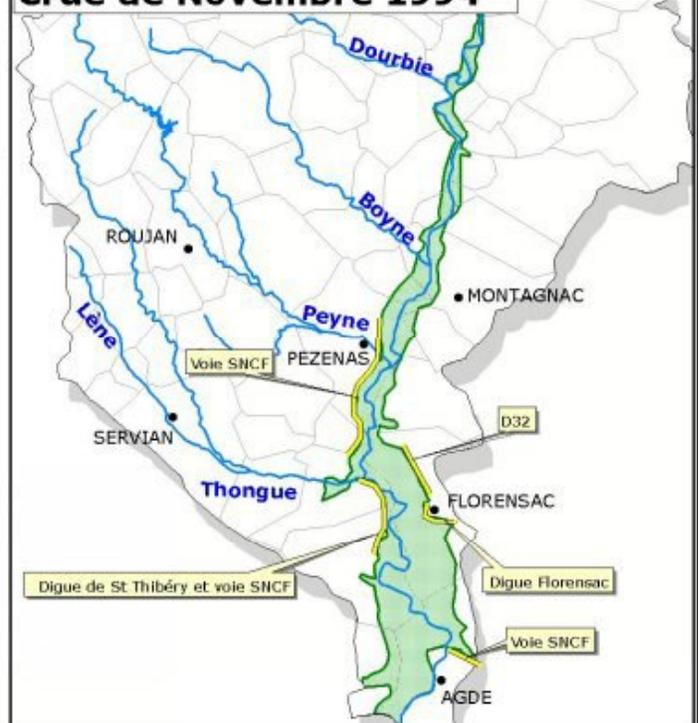
Crue de Octobre 1995

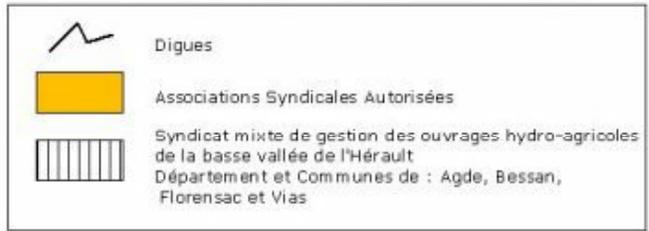
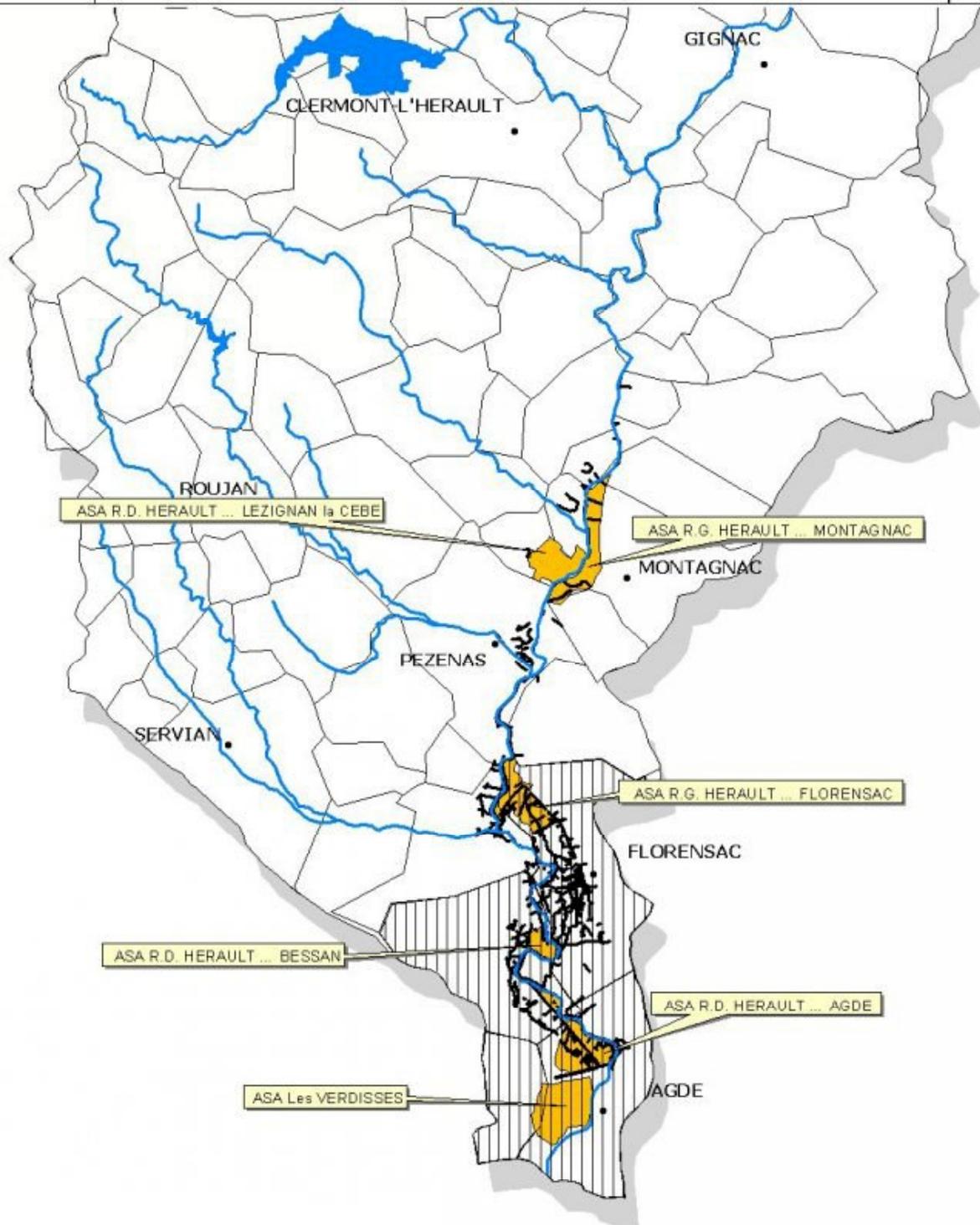


Crue de Octobre 1994



Crue de Novembre 1994





Communes soumises au risque inondation

6

Cartographie du SAGE
du bassin
du fleuve Hérault



Réalisation



Mai 2004 Version 3.0

Sources : SIG34 - DDRM 30, DDRM 34

0 1 / 300 000 12

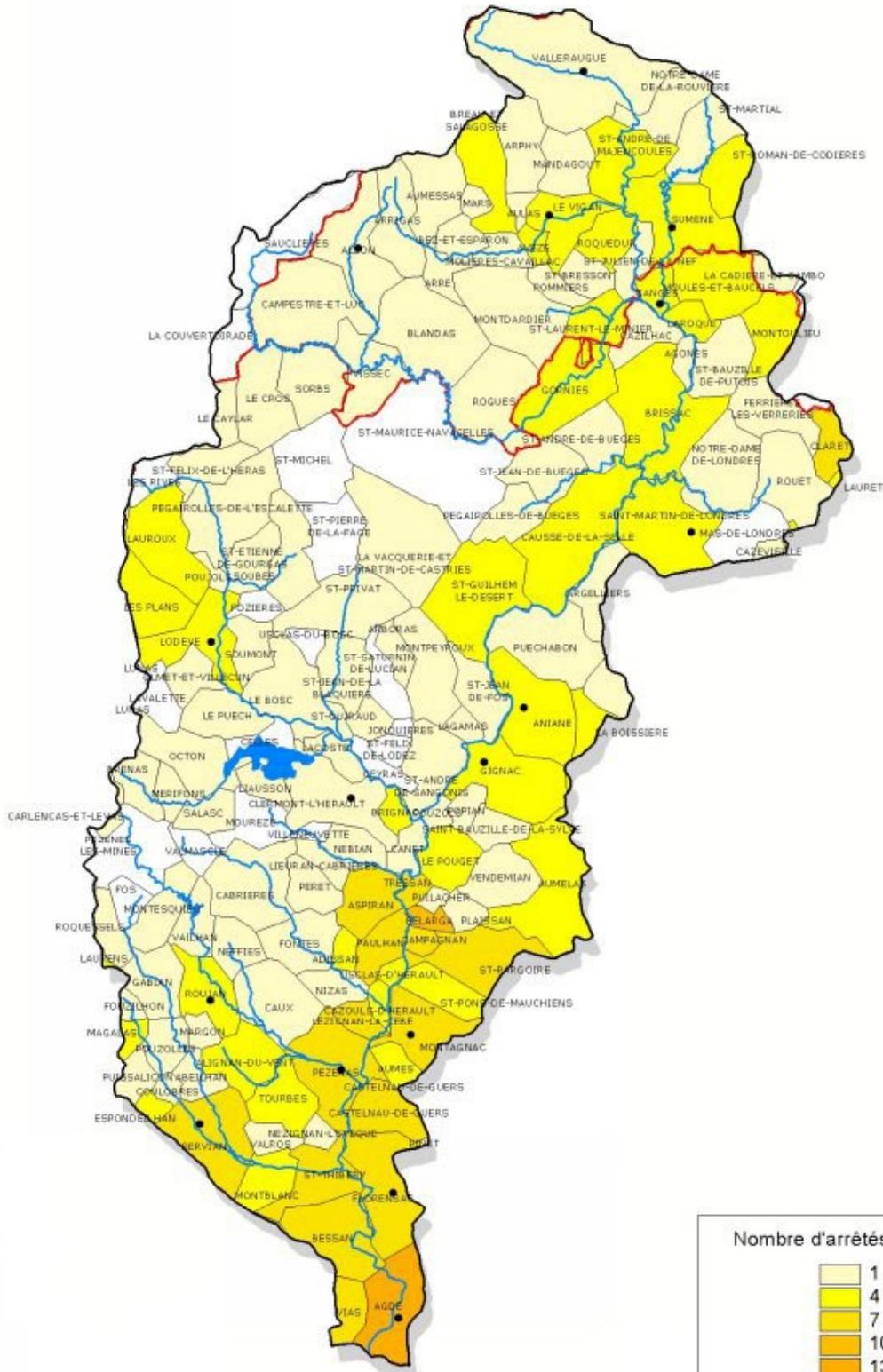
Kilomètres





Arrêtés de catastrophes naturelles 'inondations'

Cartographie du SAGE
du bassin
du fleuve Hérault



Réalisation



Mai
2004

Version 3.0

0 1 / 300 000 12
Kilomètres



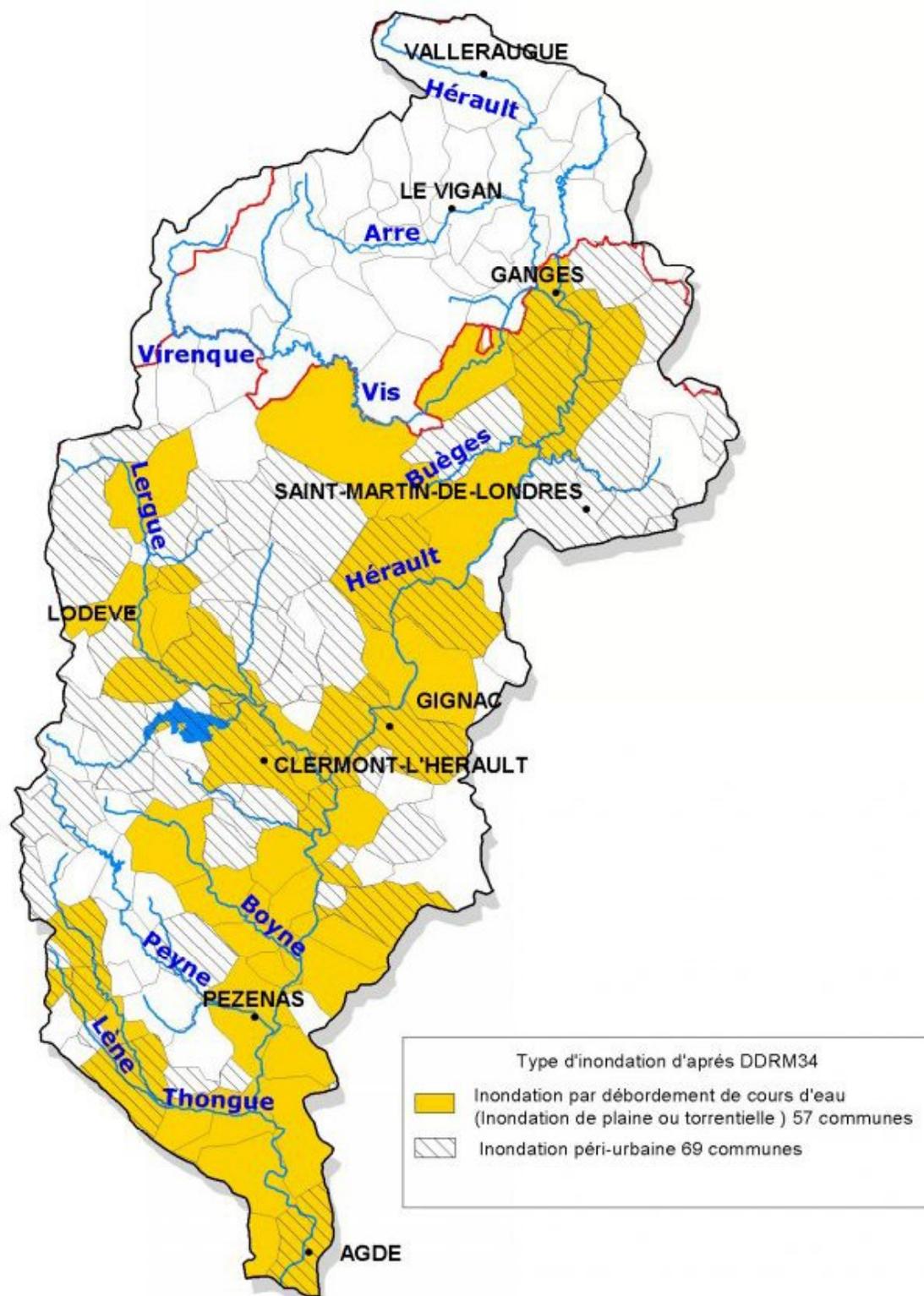
Sources : SIG34

Typologie du risque inondation

8

Cartographie du SAGE
du fleuve Hérault

Département de l'Hérault



Réalisation



Mai
2004

Version 3.0

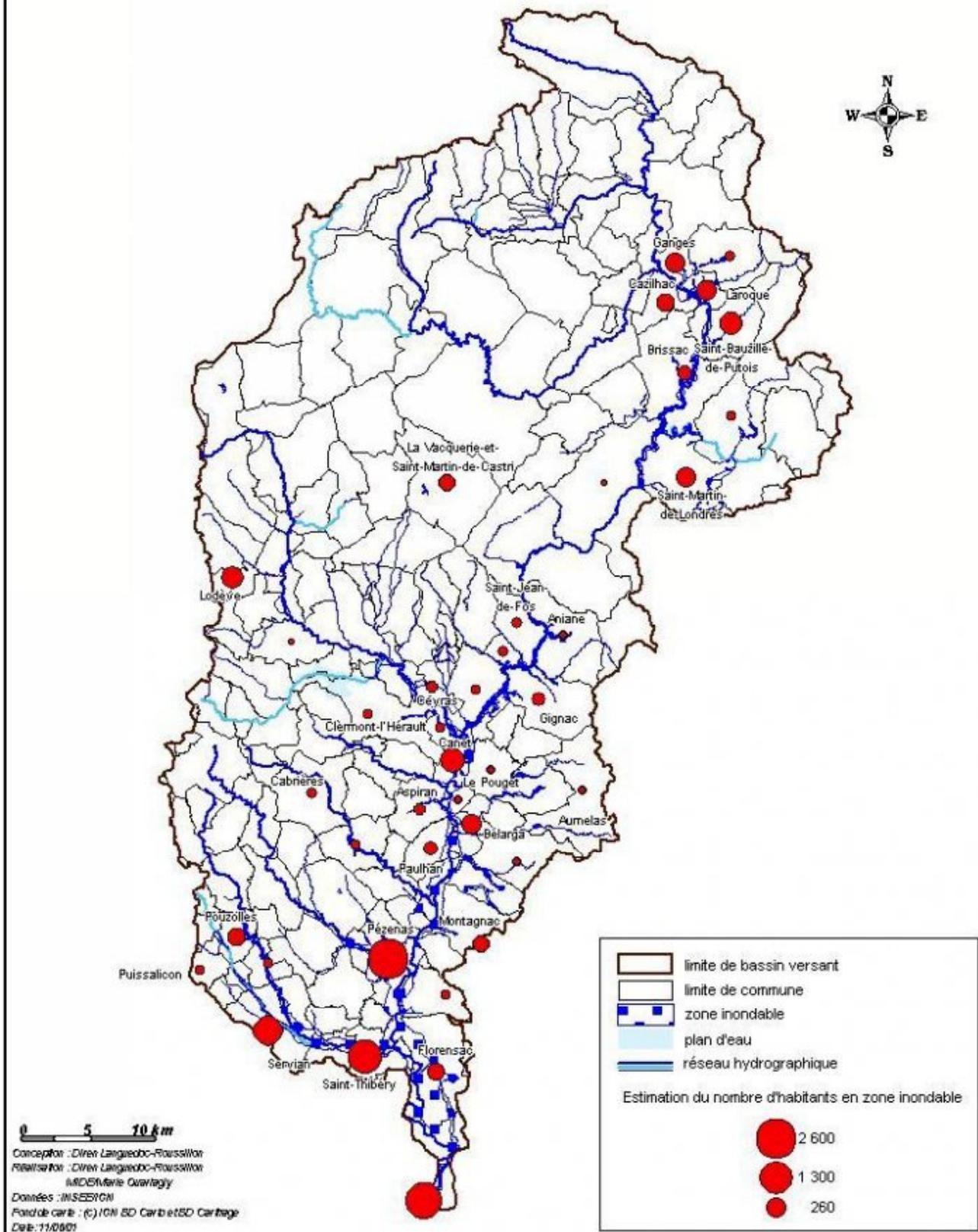
0 1 / 300 000 12
Kilomètres



Sources : SIG34 - DDRM 34

Bassin versant de l'Hérault 9 bis

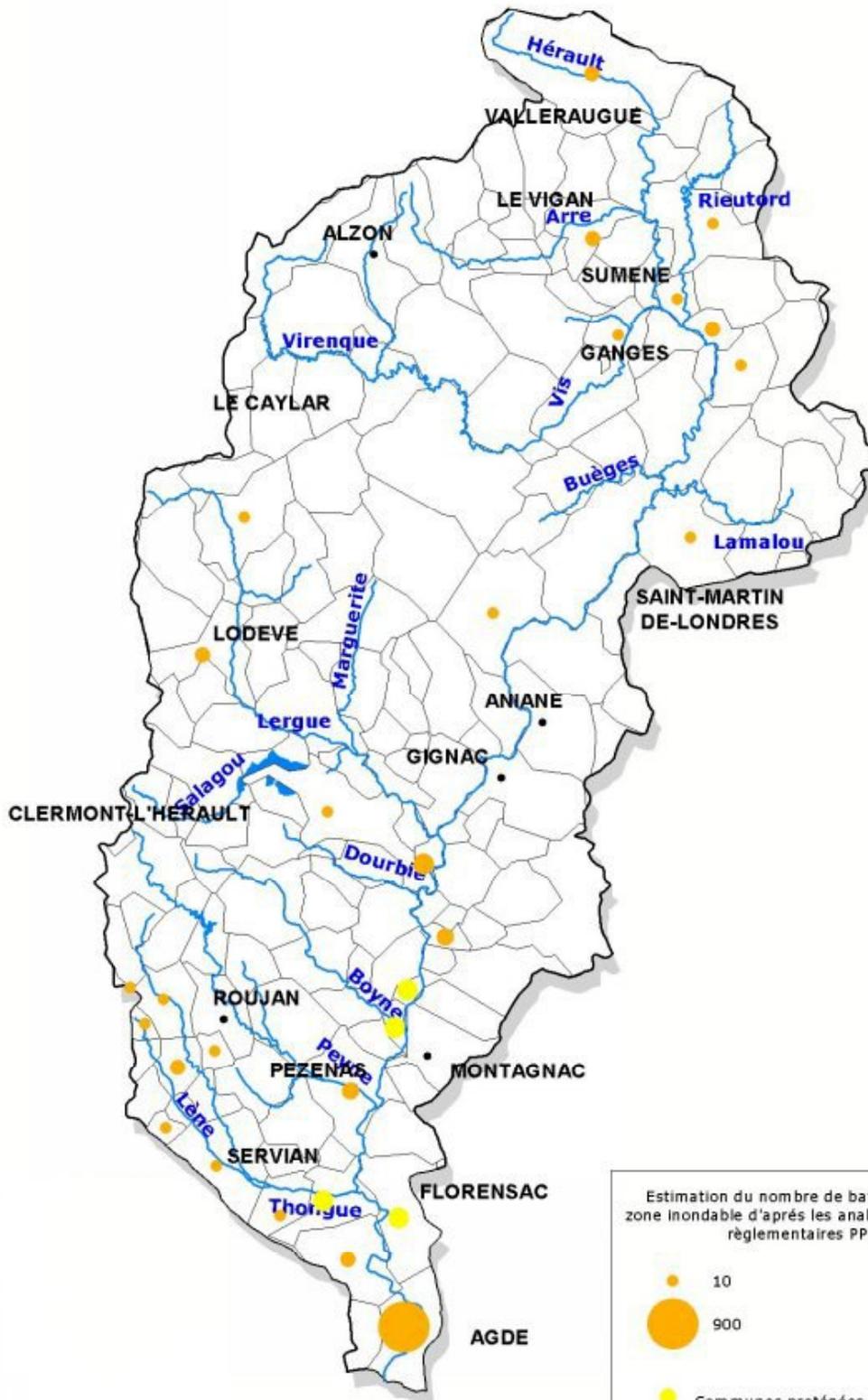
Population située en zone inondable



Conception : Diren Languedoc-Roussillon
Réalisation : Diren Languedoc-Roussillon
MISE Marie Quartagy
Données : INSEE 2010
Poids de carte : (c) IGN BD Carthage et BD Carthage
Date : 11/09/07

Principales communes soumises au risque inondation

Cartographie du SAGE
du bassin
du fleuve Hérault



Estimation du nombre de batiments situés en zone inondable d'après les analyses des documents réglementaires PPR, PERI



Communes protégées par endiguement

Réalisation



Mai 2004 Version 1.0

Source : SIG34

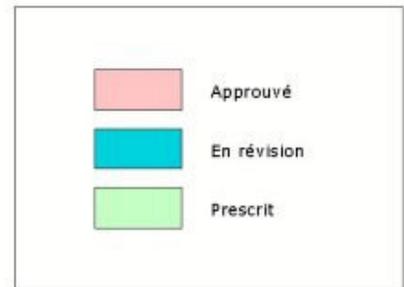
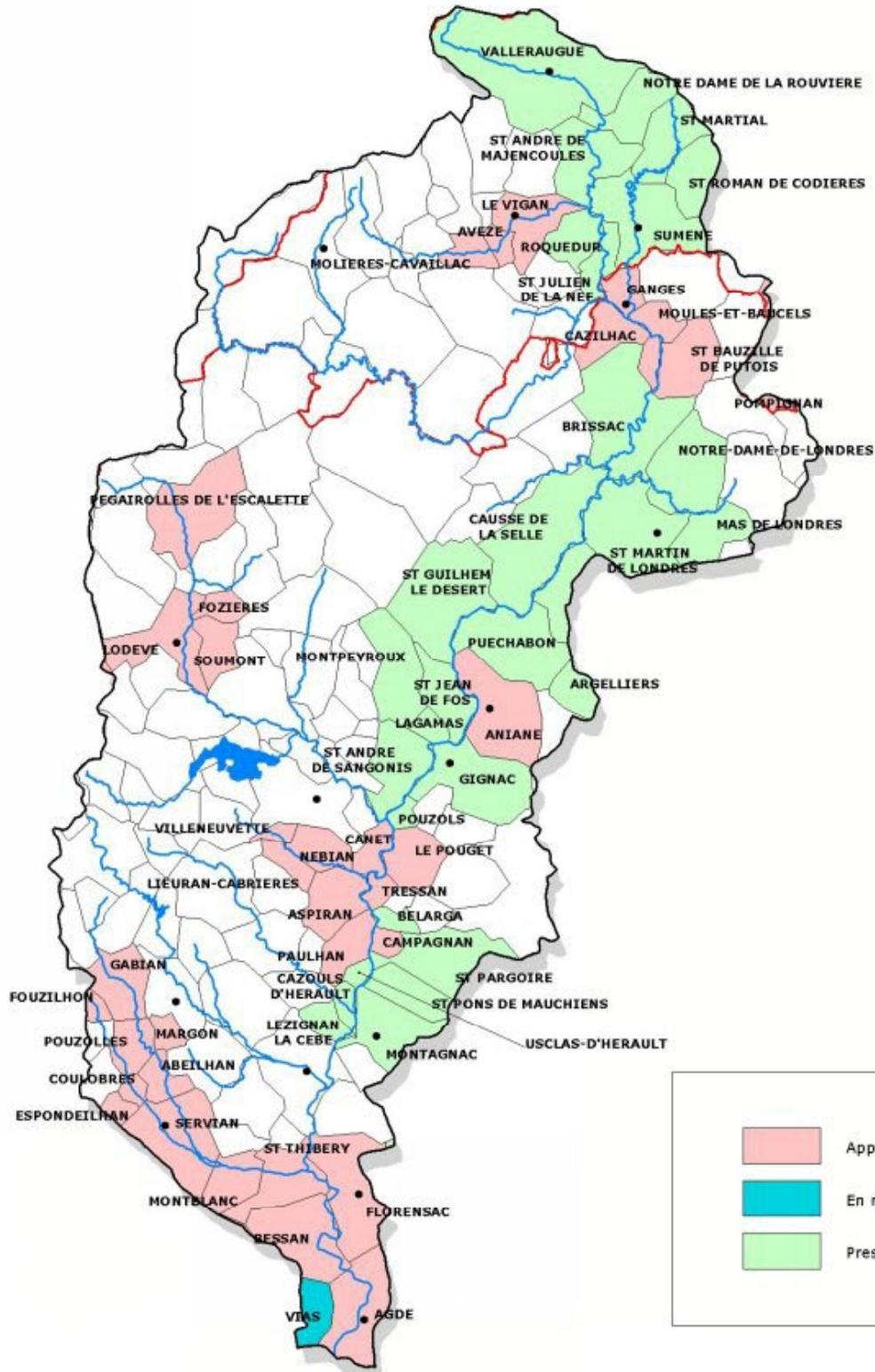




Etat d'avancement des PPRI

Cartographie du SAGE
du bassin
du fleuve Hérault

Plans de Prévention des Risques Inondation



Réalisation



Janvier
2004

Version 1.0

0 1 / 300 000 12
Kilomètres

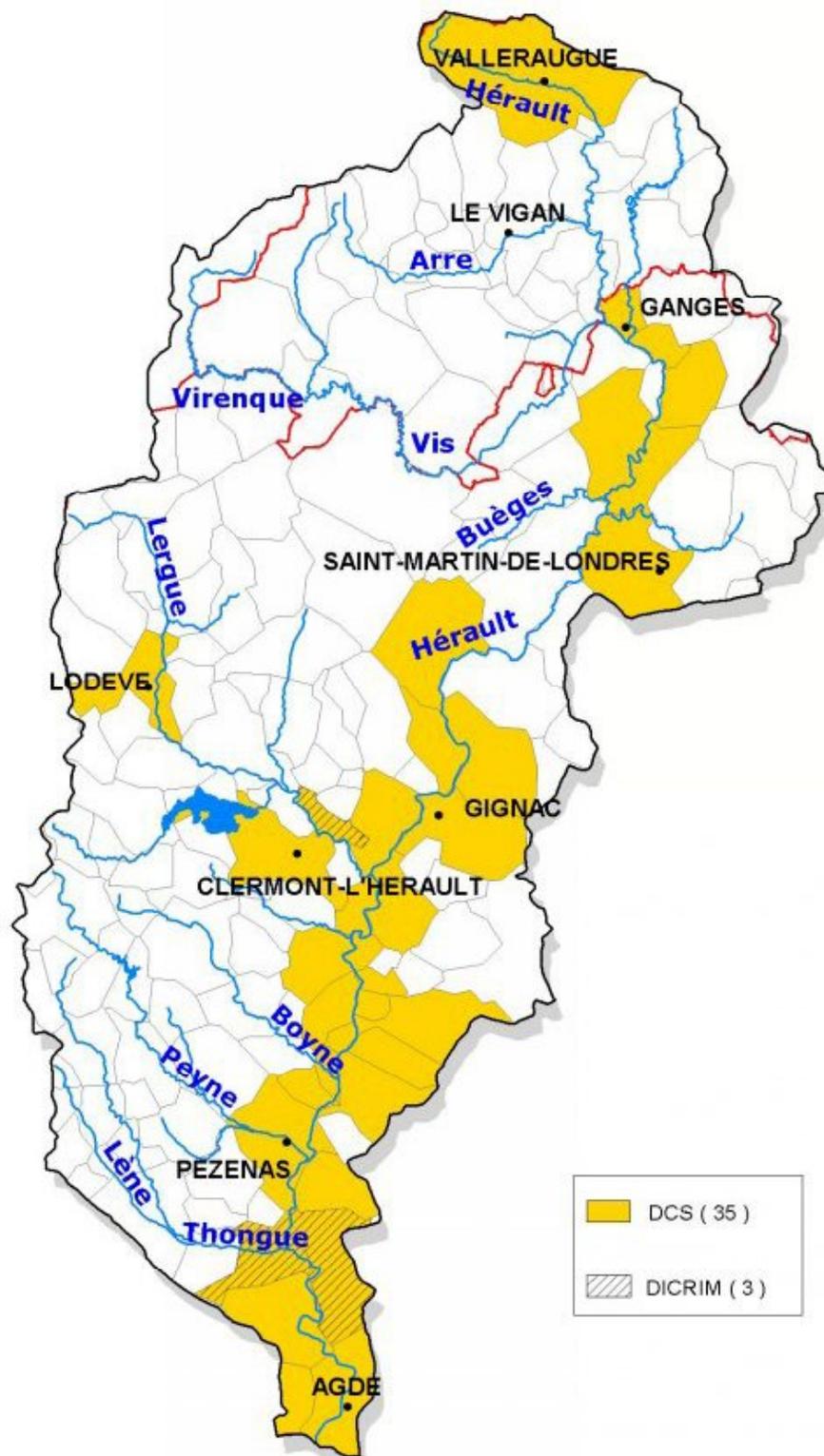


Sources : SIG34 - BDCarthage
DDE 34 - 2003
DDE 30 - 2002

COMMUNES DISPOSANT DE DCS ET DICRIM

11

Cartographie du SAGE
du bassin
du fleuve Hérault



Réalisation



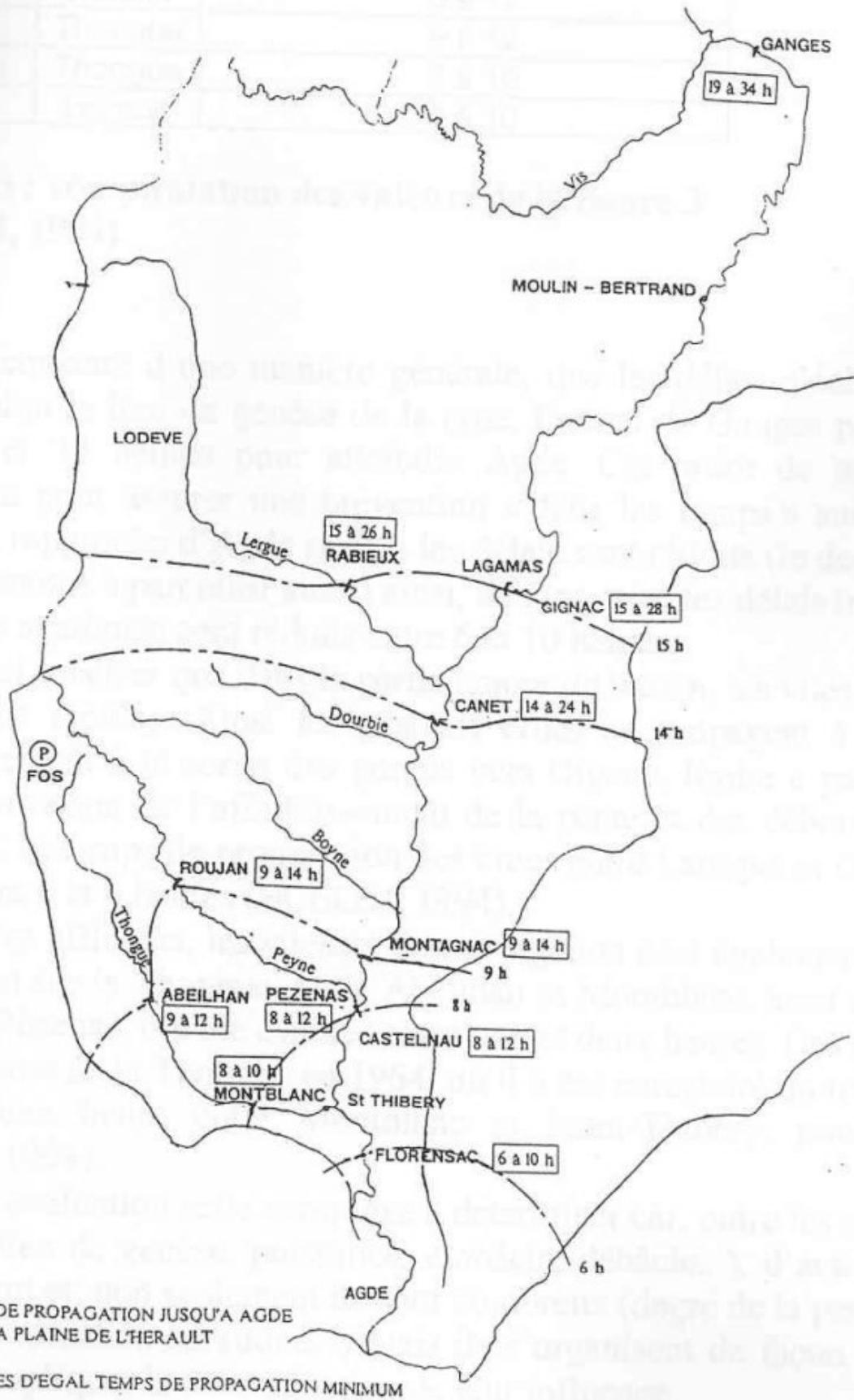
Mai
2004

Version 1.0

0 1 / 300 000 12
Kilomètres



Sources : SIG34



9 à 14 h TEMPS DE PROPAGATION JUSQU'A AGDE
DANS LA PLAINE DE L'HERAULT

..... 6 h COURBES D'EGAL TEMPS DE PROPAGATION MINIMUM

**Figure 3 : le temps de propagation des crues jusqu'à Agde
(Tiré du BCEOM, 1994)**

