

Synthèse d'enquête
Cahier de l'environnement
Licence 3 Pluridisciplinaire Sciences

Les crues de l'Arize

Sur la communauté de communes de l'Arize



Crue de 2007, les Bordes sur Arize
Source : SMIGRA

Professeur : Clémentine Gombault-Coiffait
Réalisé par Bridget Lake, bridgetlake@yepmail.net

Sommaire

| | |
|---|--------------------|
| I.Introduction..... | 3 |
| II.Site d'étude..... | 5 |
| III.Impacts sur l'environnement..... | 9 |
| IV.Solutions envisagées..... | 10 |
| V.Solutions réalisées..... | 12 |
| VI.Conclusion..... | 13 |
| VII.Remerciements et Bibliographie..... | 14 |
| VIII.Lexique..... | 15 |

I. Introduction

Une crue se définit par un cours d'eau qui déborde de son lit mineur dû à une augmentation rapide et importante du volume des eaux. Les crues peuvent être de plusieurs types : les crues lentes ou torrentielles, dus majoritairement aux précipitations ou la fonte des neiges, les crues dues aux ruissellements ou aux remontées de nappes souterraines. En France, les inondations demeurent le risque naturel le plus fréquent et le plus dommageable concernant entre 2 et 3% du territoire. De nombreuses régions, regroupant plus de 10 000 communes, sont touchés par des problèmes de crues et d'inondations. La carte suivante (figure 1) montre les communes françaises les plus exposées aux risques d'inondation liés notamment aux fleuves.

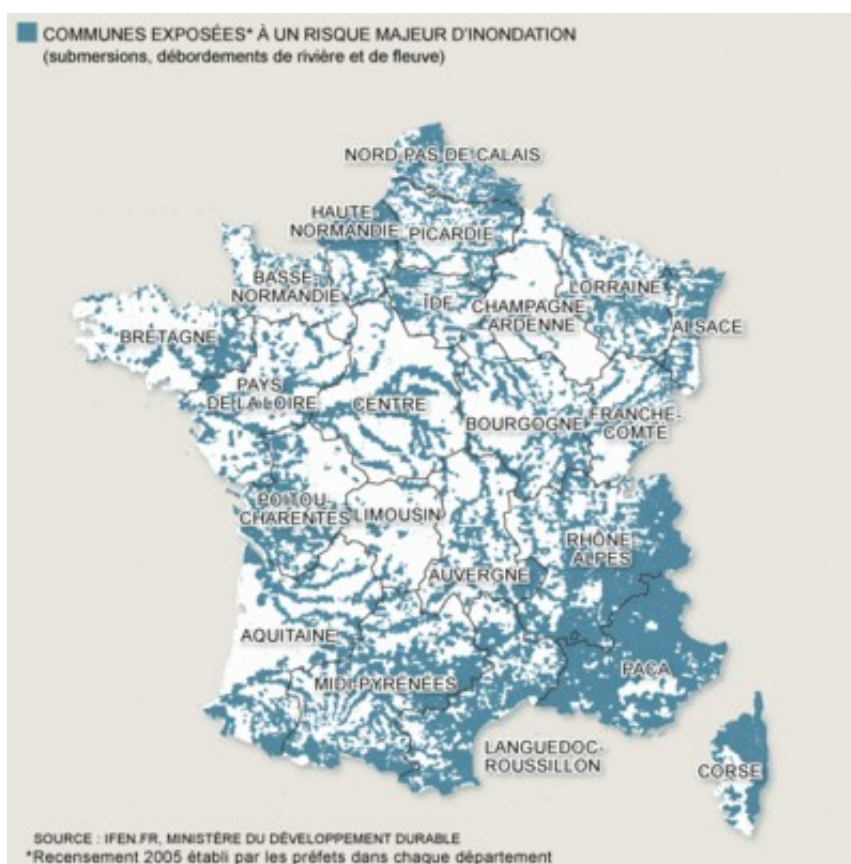


Figure 1

source : IFEN.fr Ministère du développement et de l'aménagement durables

Les dégâts causés par les inondations se ressentent surtout sur les logements et la population. La première conséquence est le risque de blessés et bien sûr toujours le risque de noyade. Puis viennent les dégâts matériels, la destruction de maisons, entreprises, affaires personnelles. Les neuf régions estimées ayant le plus de logements et de population en zone inondable sont dans le tableau ci-dessous (figure 2). Pour étudier ces risques, les chercheurs ont recours à l'hydrologie (connaissance des cours d'eau et dynamique de leur débit) et la géomorphologie (analyse des formes du relief du fond de vallée). Ainsi ils peuvent estimer de manière précise les risques dans un périmètre réduit afin de mettre en place entre autres un plan de prévention des risques (PPR).

On peut voir qu'en Languedoc Roussillon, une personne sur quatre ainsi qu'un logement sur quatre sont en zone inondables pour une estimation de 10% de la superficie totale de la région. Ces chiffres montrent le risque important lié aux inondations et notamment les crues.

| Région | Superficie | | | Population | | | Logements | | |
|----------------------------|-----------------|---------------------------|----|------------|---------------------------|----|-----------|---------------------------|----|
| | Total | En zone inondable étudiée | % | Total | En zone inondable étudiée | % | Total | En zone inondable étudiée | % |
| | km ² | km ² | % | Milliers | Milliers | % | Milliers | Milliers | % |
| Basse-Normandie | 17 794 | 1 291 | 7 | 1 422 | 100 | 7 | 730 | 58 | 8 |
| Centre | 39 532 | 1 202 | 3 | 2 440 | 268 | 11 | 1 183 | 135 | 11 |
| Île-de-France | 12 080 | 580 | 5 | 10 952 | 952 | 9 | 5 084 | 455 | 9 |
| Languedoc-Roussillon | 27 858 | 2 912 | 10 | 2 296 | 583 | 25 | 1 389 | 364 | 26 |
| Lorraine | 23 698 | 984 | 4 | 2 310 | 229 | 10 | 1 013 | 106 | 11 |
| Midi-Pyrénées | 45 724 | 2 668 | 6 | 2 552 | 279 | 11 | 1 317 | 144 | 11 |
| Nord-Pas-de-Calais | 12 513 | 246 | 2 | 3 997 | 40 | 1 | 1 641 | 16 | 1 |
| Provence-Alpes-Côte d'Azur | 31 759 | 3 296 | 10 | 4 506 | 935 | 21 | 2 521 | 532 | 21 |
| Rhône-Alpes | 44 753 | 1 538 | 3 | 5 645 | 536 | 9 | 2 826 | 265 | 9 |

Figure 2

Source : Estimation des populations et des logements en zone inondable. Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables.

La région Midi Pyrénées fait partie de ces neuf zones à risque élevé. Dans cette région, 2489 communes sont concernées par les inondations, soit 266 755 hectares. La figure suivante (figure 3) détaille les estimations de risques au niveau des départements de Midi-Pyrénées. Notre étude portera sur l'Arize, situé en Ariège et en Haute Garonne.



| Département | Superficie | | | Population | | | Logements | | |
|--------------------|-----------------|---------------------------|----|------------|---------------------------|----|-----------|---------------------------|----|
| | Total | En zone inondable étudiée | % | Total | En zone inondable étudiée | % | Total | En zone inondable étudiée | % |
| | km ² | km ² | % | Milliers | Milliers | % | Milliers | Milliers | % |
| 09 ARIÈGE | 4 933 | 117 | 2 | 137 | 11 | 8 | 88 | 6 | 7 |
| 12 AVEYRON | 8 790 | 204 | 2 | 264 | 16 | 6 | 150 | 9 | 6 |
| 31 HAUTE-GARONNE | 6 377 | 534 | 8 | 1 046 | 131 | 13 | 504 | 68 | 13 |
| 32 GERS | 6 318 | 552 | 9 | 172 | 19 | 11 | 87 | 10 | 11 |
| 46 LOT | 5 232 | 236 | 5 | 160 | 19 | 12 | 95 | 11 | 12 |
| 65 HAUTES-PYRÉNÉES | 4 539 | 283 | 6 | 222 | 21 | 9 | 130 | 11 | 8 |
| 81 TARN | 5 798 | 211 | 4 | 343 | 24 | 7 | 167 | 12 | 7 |
| 82 TARN-ET-GARONNE | 3 737 | 532 | 14 | 206 | 38 | 19 | 96 | 17 | 18 |

Figure 3

source : Estimation des populations et des logements en zone inondable. Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables.

II. Site d'étude



Figure 4
L'Arize à Daumazan sur Arize
Source : photo personnelle

L'Arize, (figure 4) prend sa source dans le massif du même nom, à proximité du Pic de Fonfrède à 1370m d'altitude de la confluence des ruisseaux de Ressac et de Péguère.

Elle parcourt 82km avant de se jeter dans la Garonne à Carbonne à 202m d'altitude (figure 5). Le bassin de l'Arize est le support de nombreux usages : prélèvement pour l'irrigation, consommation, stockage (soutien à l'agriculture), pêche et loisirs.

On peut découper sa partie ariégeoise en trois grandes zones :

- La première en amont de la Bastide de Sérou est caractérisée par des versants encaissés, aux environs de 1000m d'altitude. Les berges sont très boisées. Plus en aval, le fond de vallée s'élargit avant l'arrivée dans la plaine alluviale * du village de la Bastide de Sérou. Le cours d'eau devient plus torrentiel, la ripisylve * est pour cette raison (et du à l'agriculture environnante) moins dense.
- La seconde entre la Bastide de Sérou et Sabarat est très boisée. La vallée est relativement étroite et peu pentue par rapport au premier tronçon. La rivière traverse la célèbre grotte magdalénienne * du Mas d'Azil.
- La dernière s'étend de Sabarat à Thouars sur Arize, ce sera la zone d'approfondissement de mon étude. Les versants sont relativement pentus, cultivés pour une partie et boisés dans la partie supérieure. L'Arize arrive ici dans une large plaine alluviale céréalière.

* Les mots marqués d'un astérisque sont définis dans le lexique p15

Carte du bassin versant de l'Arize

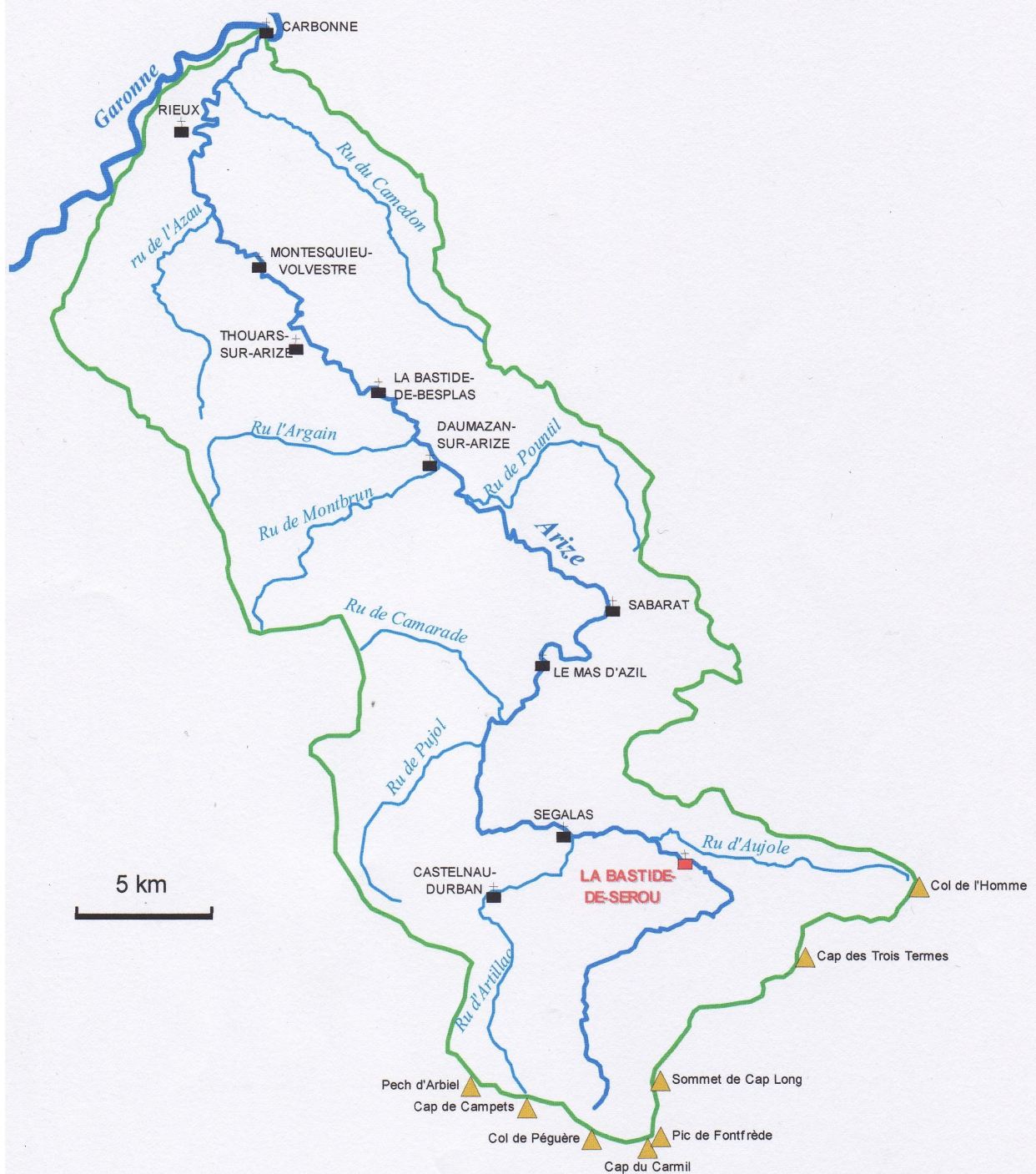


Figure 5
Source : SMIGRA

L'Arize à un régime pluvio-nival * dans sa partie supérieure et pluvio-évaporal au bas de la vallée. Le bassin est sous l'influence de phénomènes climatiques d'origines océaniques et dans une moindre mesure méditerranéenne. Les crues de la basse Arize sont donc essentiellement dues à des précipitations importantes venant de l'ouest.

Depuis 1875, ont été enregistrés 10 années de crues significatives, à la station hydrologique n° O0744040 situé au Mas d'Azil (figure 6).

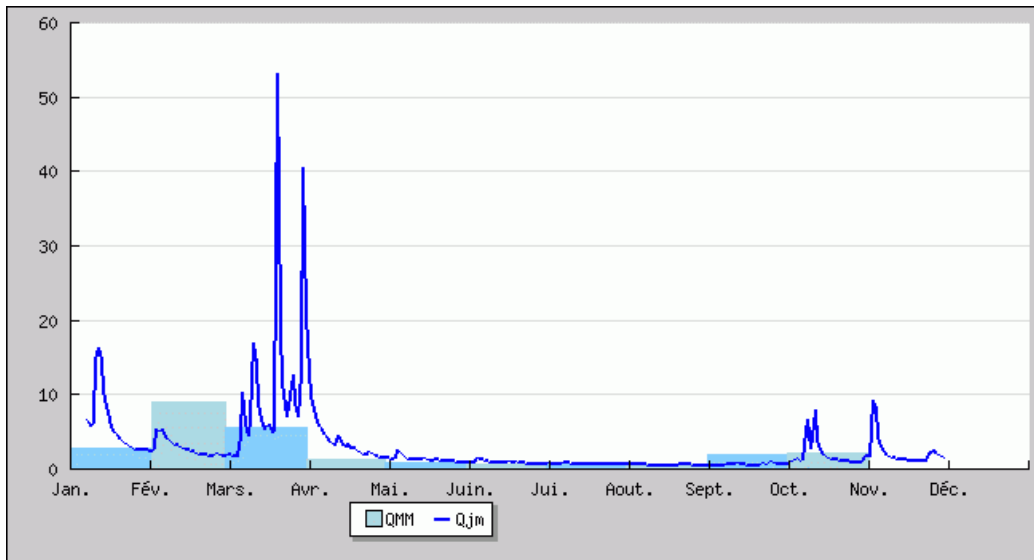
| Date | Hauteur en mètres |
|-------------------|--------------------------|
| 23 juin 1875 | 4.50 |
| 12 juin 1889 | 4.00 |
| 2 octobre 1897 | 5.50 |
| 15 juin 1898 | 5.50 |
| 30 mai 1903 | 4.10 |
| 06 mai 1905 | 4.75 |
| 15 juin 1915 | 4.74 |
| 19 mai 1977 | 4.65 |
| 24 septembre 1993 | 4.22 |
| 11 juin 2000 | 4.35 |

Les grandes crues de l'Arize

Figure 6

Source : SMIGRA

Les grandes crues surviennent au printemps et parfois à l'automne. Les crues de 1889 et 1897 sont océaniques, celles de 1875, 1898, 1977 et 1993 sont des crues pyrénéennes. En 1993 et 2000 ont été enregistrés des précipitations de 100mm en 24 heures. La banque Hydro qui étudie l'Arize à Rieux Volvestre depuis 41 ans, estime que les crues se répètent avec une fréquence de 20 ans environ. Les enregistrements ne montrent cependant pas une telle régularité. Les crues sont considérées comme saisonnières. Ainsi, tous les ans sont enregistrés une crue de printemps, cependant celles-ci ne mènent pas automatiquement au débordement dans le lit majeur de la rivière. Ce phénomène est bien illustré par le tableau de débits journaliers pour une année sans crue (2009) (figure 7).



QMM : écoulement mensuel mesuré - Qjm : débit journalier moyen
Débits moyens journaliers et mensuels de l'Arize à la station hydrologique de Rieux-Volvestre en 2009

Figure 7
Source : banque hydrologique – eau France

III. Impacts sur l'environnement



Figure 8

Source : photo personnelle
Daumazan sur Arize

Les inondations enregistrées depuis 1875 semblent n'avoir fait une seule victime. En 1941, une femme au Mas d'Azil qui a été surprise par la montée des eaux mais qui a été encordé et s'en est sorti sauve. Cependant plusieurs ponts et routes ont du être reconstruits ou réparés notamment lors de la crue de 2000. De même des habitations ont été endommagés, d'après les PPR de 2001, une grange a été emportée en 1875 à Sabarat et 16 maisons détruites à Daumazan. L'inondation de cette année là reste la plus dévastatrice. Les habitants de la vallée de l'Arize ont été plusieurs fois isolés dans leur village, les routes coupées et certaines maisons évacuées (figure 8). Les crues sont cependant rapides et donc rapides à repartir, le maximum enregistré étant de 2 jours d'inondation. Les maisons en zone inondables ont leurs habitations au 1^{er} étage et l'espace en dessous est souvent prévu au stockage. Les normes et les permis de construction sur la communauté de communes sont très strictes.

De point de vue des écosystèmes, les crues sont plutôt positives. Les poissons et autre faune de la rivière sont touchés par les crues, ces animaux peuvent être tués ou bien emportés par les eaux et les juvéniles et larves sont très vulnérables.

Cependant, la crue joue un rôle très important dans le transport solide. La mobilisation de sédiments provoquée par les changements de débits est essentielle à la vie de la rivière, notamment pour la microfaune de ces sédiments.

De plus, le débordement dans le lit majeur de la rivière permet l'échange d'eau avec les sols et le remplissage de la nappe adjointe à la rivière. Cette eau sera rendue lentement au cours d'eau permettant une auto régulation du niveau par exemple en été. Le passage dans la terre constitue une épuration efficace de l'eau.

Enfin, les crues créent des zones humides et des bras morts propices à la vie aquatique et semi-aquatique (figure 9). Ces espaces uniques sont entretenus par les débordements du cours d'eau.

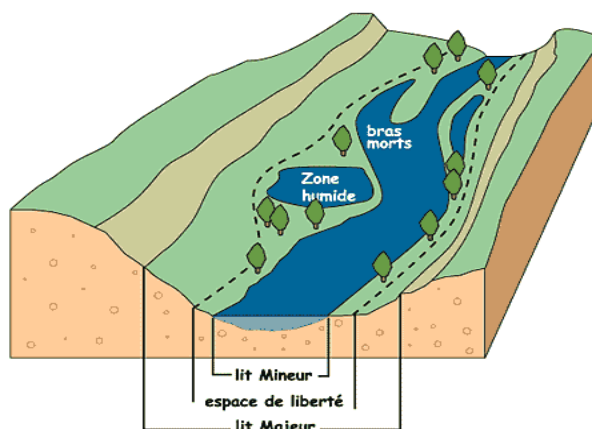


Figure 9

Source : Espace-rivière.org

IV. Solutions envisagées

Au niveau national, plusieurs directives de prévention des crues et inondations ont été mises en place. Le ministère de l'écologie et du développement durable est à l'origine de bon nombre de ces projets. Elles mettent en place des mesures de prévention et de protection. La prévention à long terme concerne l'information et la réglementation, par exemple la mise en place de sites Internet communicant les risques de crues et les hauteurs de l'eau de chaque rivière en temps réel, par exemple le site de Vigicrue en partenariat avec la SCHAPI (figure 10) : <http://www.vigicrues.gouv.fr/>. La prévention à court terme englobe la prévision et l'alerte qui impliquent une action locale d'entretien et de communication. Notamment, la DIREN Midi Pyrénées a mis en place un système pour mettre en alerte suivant l'intensité des événements les populations aux travers les divers pouvoirs et services publics.

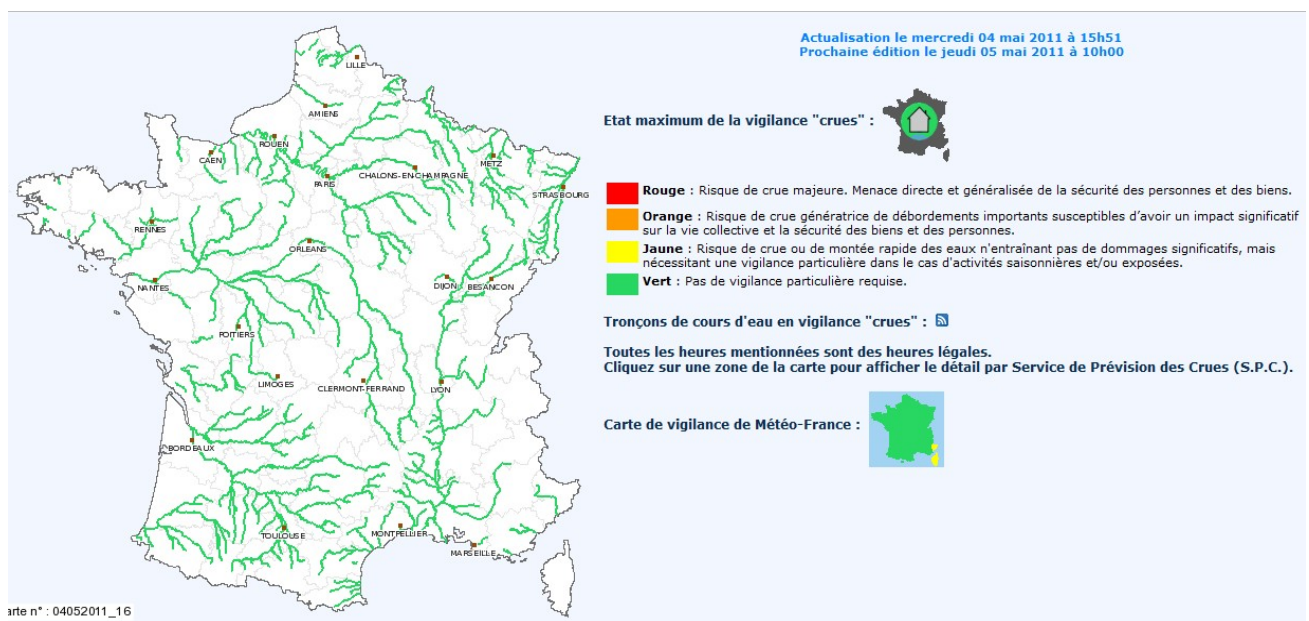


Figure 10
Carte de France interactive de vigilance crue pour le 05/05/11
Source : Vigicrues

Les mesures de protection consistent à l'aménagement des cours d'eau : l'installation de digues, la protection contre les affouillements * et l'érosion des berges et la mise en place de plages de dépôt contre les crues torrentielles.

Ces mesures sont prises en charge au niveau de l'Arize par le Syndicat Mixte de Gestion de l'Arize (SMIGRA) créée en 1996 incluant 34 communes. Ces actions seront détaillées dans la partie quatre : solutions réalisées.

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 de la directive cadre européenne sur l'eau impose le bon état chimique et écologique de tous les cours d'eau européens pour 2015, 2021 ou 2027. Ce projet prend en compte l'hydromorphologie * de la rivière, paramètre important dans la prévention des crues. En effet, les rivières ont été contraintes par les hommes pour des raisons pratiques évidentes (constructions, agriculture...).



Figure 11
Le ruisseau Assier endigué à l'abord d'habitations
Source : Wikimedia commons

Un des premiers objectifs de ce projet est de laisser aux cours d'eau leur liberté de déplacement *. En effet les rivières changent de morphologie naturellement, notamment lors de crues dites morphogènes. Ceci est intéressant dans la prévention d'inondations puisqu'une rivière avec un tracé naturel comporte des virages qui ralentissent le débit de l'eau, rendant les crues moins rapides. Alors que les recalibrages rectilignes et les endiguements effectués dans l'intérêt de l'homme accélèrent l'écoulement de l'eau (Figure 11). Cette liberté de déplacement comporte aussi la liberté de débordement. En laissant déborder le cours dans son lit majeur dans des zones où cela est possible (terres agricoles), on limite le risque d'inondations au niveau des habitations. Les digues de terre construites par les agriculteurs pour protéger leurs champs augmentent les possibilités de débordement en aval. Ils contribuent à l'accumulation d'eau dans le lit mineur et donc l'accélération du débit. Le problème est que ces projets nécessitent un regard global sur la rivière et des sacrifices notamment au niveau des plantations abîmées par l'eau, le levée de terre et de sable, qui sont difficiles à concevoir et mettre en place pour les particuliers.

V. Solutions réalisées

L'ampleur des inondations dues aux crues dépend de la capacité d'écoulement des eaux, l'intensité et la durée des précipitations ou fontes de neige, la surface et la pente du bassin versant *, la couverture végétale et la capacité d'absorption des sols et la présence d'obstacles à la circulation des eaux. Le SMIGRA entretient et restaure les berges et les espaces liés à la rivière afin de régulariser ces phénomènes qui participent aux inondations. Les travaux de restauration liés à l'Arize sont en cours depuis l'automne 1999. Ils ont été menés sur 130 km de berges sur l'Arize et 165km de berges sur 27 affluents de celle-ci. Une gestion régulière permet de pérenniser ces travaux. Afin de faciliter l'écoulement des eaux, les lits mineurs sont dégagés de la végétation, les embâcles * et les déchets. La gestion de la végétation consiste à désenclaver les cours d'eau, abattre certains arbres, rajeunir les cépées et dévégétaliser les atterrissements et les îlots. Ces actions sont menées en respectant la diversité des espèces, les zones d'ombre et de lumière et en favorisant la croissance des écosystèmes. Les berges sont aménagées grâce à des constructions d'ouvrages en génie végétal ou par plantation. Par exemple à Daumazan sur Arize ont été mis en place des caissons végétalisés (figure 12), qui permettent la reconstruction des berges. Les constructions en bois se dégradent et laissent place aux plantations qui ont poussé entre les rondins. Créant une berge naturelle tenue par la végétation.



Caissons végétalisés à Daumazan sur Arize

Figure 12

source : Photo personnelle

Ces berges sont une bonne alternative aux enrochements, constructions qui ne durent que très peu de temps et qui provoquent une accélération de l'eau. Alors que la végétation de ces caissons freine l'eau, renforce les berges contre l'érosion et améliore les échanges d'eau avec les sols.

Enfin une surveillance régulière est effectuée par le syndicat mais aussi par les communes et les différents partenaires afin d'apprécier l'évolution des cours d'eau et des infrastructures.

VI. Conclusion

Les inondations représentent en France et dans le monde un facteur de risque important. Les crues sont à l'origine de nombreux programmes et projets de prévention et de protection. L'Arize est depuis toujours une rivière susceptible de déborder dans son lit majeur * lors de ses crues saisonnières. Malgré les aménagements des villages sur son cours, les dégâts majoritairement matériels représentent une source d'inquiétude pour les communes. Les aménagements et les contraintes imposés à la rivière aux cours des siècles ont rendu la gestion des crues plus difficile. Mais, des programmes de prévention à visée internationale, le travail des communes et la création en 1996 du Syndicat Mixte de Gestion de l'Arize, ont permis de réduire les risques que représentent ces inondations. Des études, des aménagements et une surveillance régulière du cours d'eau et ses environs ont facilité l'évolution des crues. Grâce à ces actions, depuis l'année 2000, la rivière n'a pas débordé de son lit mineur sur la communauté de communes de l'Arize.



*L'Arize à Daumazan sur Arize
Source : photo personnelle*

Conclusion personnelle :

Cette étude m'a permis de découvrir sous un autre angle la commune dans lequel je vis. J'ai pu rencontrer des acteurs locaux et apprendre sur la rivière, ses crues et sur les techniques de gestion de celles-ci., notions et éléments importants dans l'histoire et la vie du village et les environs. Ensuite, ce rapport m'a permis de suivre une démarche d'enquête : rassembler et regrouper des informations de différentes sources et rédiger de manière construite un rapport d'étude à base de ces données.

VII. Remerciements et Bibliographie

Remerciements à Monsieur Roger Farçy, conseiller municipal de Daumazan sur Arize ainsi qu'à la mairie pour son aide à l'élaboration de l'enquête.

Remerciements à Monsieur Landry Gervais, technicien rivière de la SMIGRA du Mas d'Azil, pour son apport d'aide et de documentation essentielle à l'étude.

Bibliographie

- Syndicat mixte de gestion de la rivière Arize : SMIGRA
- Rapport sur les observation des enjeux et l'estimation des populations et des logements en zone inondable. Résultats - première phase : risques naturels majeurs. Edité le 11 juin 2009. Du ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables.
- Système d'information de l'eau (SIE). Eau France : hydro.eaufrance.fr
- Banque Hydro - Station O0794010 - L'Arize à Rieux-Volvestre
- Géoclip : La cartographie intuitive et intelligente. Sarl EMC3.
- Portail lexical du centre national de ressources textuelles et lexicales.
- L'encyclopédie libre : Wikipédia
- Dossier départemental des risques majeurs de la Préfecture de l'Ariège DIREN Midi-Pyrénées_
- Ministère de l'aménagement et du développement durables : IFEN.fr
- Espace-riviere.org
- Le site Vigicrues
- La direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement Midi Pyrénées : www.midi-pyrenees.ecologie.gouv.fr

VIII. Lexique

Lit mineur : lit occupé par la rivière pendant son activité normale délimité par les berges.

Lit majeur : lit occupé par la rivière en période de crue délimitée par la limite de la plus grande crue enregistré.

Espace de liberté ou fuseau de mobilité : espace dans lequel la rivière est susceptible de se déplacer au cours du temps.

Ripisylve : Couverture végétale qui pousse le long des rivières

Alluviale : formé par alluvions

Alluvions : Dépôt argileux ou sableux émergé qu'ont laissé des eaux par des sédimentations successives.

Magdalénien : Qui appartient à la période de la préhistoire couvrant la dernière partie du paléolithique supérieur,

Régime hydrologique : ensemble des variations de l'état et des caractéristiques d'une formation aquatique, qui se répètent régulièrement dans le temps et dans l'espace et passent par des variations cycliques, par exemple, saisonnières. Les régimes hydrologiques de base des cours d'eau **sont le régime glaciaire, le régime nival et le régime pluvial**, appelés ainsi d'après l'origine de l'eau : glace, neige ou pluie.

Bassin versant : portion de territoire délimitée par des lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun : cours d'eau, lac, mer, océan, *etc.*

Affouillement : Action localisée des courants d'eau qui fouillent et érodent le lit ou les berges d'une rivière, ou dégradent les ouvrages d'art qui les bordent (piles de pont, quais, *etc.*).

Hydromorphologie : Etude de la morphologie des cours d'eau,

Embâcle : Formation d'un amoncellement, en particulier de glaçons ou de bois flottés, qui obstrue un cours d'eau.