

Titre **Une base de données géohistorique pour gérer les risques de demain, l'exemple de Vars (Hautes – Alpes, France)**

Auteurs **Brice Martin**

Institution CRESAT (Centre de Recherche sur les Economies, les Sciences, les Arts et les Techniques)  
Université de Haute – Alsace, Mulhouse  
10, rue des frères Lumière 68093 MULHOUSE CEDEX  
[brice.martin@uha.fr](mailto:brice.martin@uha.fr)

## Résumé

Confrontée à une extrême variété d'aléas naturels destructeurs, Vars a été jugée prioritaire dans le département des Hautes-Alpes pour la réalisation d'un Plan de Prévention des Risques. En parallèle avec les investigations du service instructeur, un travail de recherche à partir des archives a été mené. Son objectif était, non seulement de connaître les aléas, mais de les contextualiser pour en expliquer l'occurrence et l'évolution au travers de l'étude diachronique des facteurs naturels et anthropiques. Au-delà de faciliter le déroulement de la procédure d'instruction du PPR, il s'agissait également de permettre à la municipalité d'utiliser les informations collectées pour évaluer l'impact des réalisations futures et gérer les risques de demain, grâce à la mise à disposition d'une base de données géohistoriques combinant deux siècles d'informations sur les aléas et l'occupation du sol. Si son exploitation a permis l'orientation judicieuse de la politique de développement locale, les limites de l'outil sont rapidement apparues.

**Mots clés : Vars, Alpes, géohistoire, risques naturels, base de données, facteurs anthropiques**

## Abstract

Confronted with an extreme variety of destructive natural hazards, Vars has been considered as a priority in the Hautes-Alpes for the realization of a "Plan de Prévention des risques" (PPR). In parallel with the investigations of the service instructor, a research work from archives was realized. Its goal was, not only assessment, but also hazards "contextualization" to explain occurrence and evolution through the diachronic study of the natural and anthropological factors. After facilitating the progress of the PPR instruction, it was also a question of allowing the municipality to use the information collected to estimate the impact of the future realizations and manage the risks of tomorrow, with providing a geohistorical database combining two centuries of information on hazards and landuse. If its exploitation leads to relevant orientation of the local development policy, the limits of this database quickly appeared.

**Keywords : Vars, Alps, geohistory, natural risks, database, human triggering factors**

Title	<b>A geohistorical database to manage the risks of tomorrow, the example of Vars (Hautes – Alpes, France)</b>
Autors	<b>Brice Martin</b>
Institution	CRESAT (Centre de Recherche sur les Economies, les Sciences, les Arts et les Techniques) Université de Haute – Alsace, Mulhouse 10, rue des frères Lumière 68093 MULHOUSE CEDEX <a href="mailto:brice.martin@uha.fr">brice.martin@uha.fr</a>

## **Introduction :**

Située aux abords du massif du Queyras dans le Alpes du Sud (Fig.1), la vaste commune de montagne de Vars<sup>1</sup> est confrontée à une extrême variété d'aléas naturels destructeurs (glissements de terrain, écroulements, laves torrentielles, crues éclairs, séismes, avalanches, etc.). Après avoir posé des problèmes aux activités traditionnelles agricoles, ils perturbent aujourd'hui le développement d'une des plus grandes stations touristiques des Alpes du Sud<sup>2</sup>. Fort logiquement, Vars a été jugée prioritaire dans le département des Hautes-Alpes pour la réalisation d'un PPR (Plan de Prévention des Risques) avec « l'avantage », pour les différents acteurs (habitants, élus locaux, services de l'Etat), de pouvoir s'appuyer sur un double travail d'expertise sur les aléas. En effet, en parallèle avec les investigations du service instructeur (RTM), a été réalisé, à la demande de la commune, un travail de recherche universitaire à partir des archives. Son objectif, original, était non seulement de connaître les aléas, mais aussi de les contextualiser et de les mettre en perspective pour en expliquer l'occurrence et l'évolution au travers des facteurs naturels et anthropiques. Leur rôle a pu clairement être établi grâce à la reconstitution de deux siècles de géohistoire des aléas et des modifications de l'occupation des sols. Le premier avantage de ce travail a été de « faciliter » le déroulement de la procédure d'instruction du PPR (MARTIN, 2004). Mais, au-delà, il s'agissait également de permettre à la municipalité d'utiliser les informations collectées pour évaluer l'impact des réalisations futures et gérer les risques de demain, grâce à la mise à disposition d'une base données combinant les informations spatio-temporelles sur les aléas et l'occupation du sols. Si son exploitation a permis d'informer de la population (en particulier les nouveaux arrivants) et d'orienter judicieusement la politique de développement locale depuis plusieurs années, l'outil n'a guère évolué et ses limites sont rapidement apparues. Elles portent principalement sur les moyens disponibles dans une « petite commune » (636 habitants) pour assurer la pérennité des connaissances et la continuité de l'information, notamment à la lumière d'événements récents (laves torrentielles, mouvements de terrain).

### **1. Constitution de la base de données**

La constitution de la base de données a été initiée dans le cadre d'un travail de thèse débutée en 1991 (MARTIN, 1996) et son contenu a été régulièrement enrichi depuis cette date.

#### **1.1. Objectifs généraux : « comprendre le passé pour anticiper le futur »**

---

<sup>1</sup> 900ha répartis entre 1650 et 3387m d'altitude

<sup>2</sup> environ 20.000 lits touristiques et 180km de piste dans le domaine skiable de la Forêt Blanche

L'objectif principal de la constitution d'une base de données est d'apporter des connaissances sur les aléas, leurs causes et leurs conséquences. Il s'agit non seulement de reconstituer leur chronologie géohistorique, mais également d'en expliquer l'occurrence et l'évolution diachronique en privilégiant une approche systémique, globale et non sectorielle. Au service des acteurs locaux, la base de données se veut un outil d'information et de bonne gouvernance permettant d'orienter les politiques de développement dans une logique de prévention des risques.

## 1.2. Les sources

Les sources d'informations associent un travail de terrain entrepris dès 1988, et un dépouillement des archives disponibles depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle. De nature très variée, ces dernières couvrent les périodes importantes de l'histoire récente de la commune (surpopulation relative, exode rural /déprise agricole, développement touristique, aléas catastrophiques etc. ; Fig. 2).

## 1.3. Les informations (contenu)

Au total, observations directes et dépouillements d'archives ont fourni près de 2.800 informations correspondant à près de 2.300 « événements différents ». Ils concernent majoritairement l'occupation du sol (2/3), mais les aléas se révèlent à la fois nombreux et variés, témoignant du souci historique qu'ils constituent pour la commune (Tab.1).

## 1.4. La base de données (contenant)

Les informations, par nature très diverses, sont néanmoins intégrées dans une base de données unique, en fonction des localisations et de la toponymie du cadastre. Il ne s'agit pas de données brutes mais d'informations corrigées des erreurs de description, de localisation spatiales et temporelles, etc. Pour les aléas, les phénomènes sont décrits ainsi que leurs causes et conséquences connues. L'association dans la base de données des sources sur les aléas et sur l'occupation des sols a pour objectif de permettre le croisement de l'information selon une approche systémique de la relation aléas – facteurs explicatifs dans le temps et dans l'espace. En effet, l'ensemble des causes potentielles a été pris en compte de manière conjointe, afin d'évaluer le rôle respectif des facteurs naturels et anthropiques, ainsi que les effets dominos entre aléas de nature différente.

## 2. Interprétation : des archives à la géohistoire des risques

### 2.1. Simple

A partir des informations contenues dans la base de données, ont d'abord été réalisés de documents de synthèse « simples » sous forme de diagramme ou de cartes,

destinées à fournir un panorama de l'évolution diachronique des différents types d'information (aléas, climat, occupations du sol) et à permettre l'indispensable analyse critique des lacunes et des surabondances de données dans le temps et dans l'espace (MARTIN, 1996).

## 2.2. **Complexe**

Ces premiers travaux ont fourni les directions pour la réalisation de synthèses « complexes » croisant les informations. Pour chaque aléa recensé dans les archives on a cherché à déterminer quels facteurs étaient impliqués dans leur occurrence ou leur évolution (Fig.3). Puis on a effectué la démarche inverse, à savoir rechercher dans quelle mesure chaque facteur explicatif potentiel (naturel ou anthropique) avait ou non une influence sur les aléas. En simplifiant, car ce n'est pas là l'objet de cet article, à partir de synthèses graphiques et statistiques (MARTIN, 1996), il a pu être établi que l'évolution des aléas était le résultat de la combinaison de **facteurs déclenchants** (majoritairement naturels) et de **facteurs de prédisposition** (naturels et anthropiques) aux effets plus ou moins différés, qu'il faut, de plus, diviser entre **facteurs aggravants** et **facteurs atténuants** (cf. exemple en 3.2.).

Ainsi, pour chaque quartier du cadastre et chaque cours d'eau varsinc, on dispose d'une fiche signalétique regroupant les données disponibles sur l'occupation du sol (typologie, extension, évolution) et les aléas (typologie, extension, intensité / gravité, évolution, gestion) pour lesquels sont évidemment indiqués les facteurs déclenchants et les facteurs de prédisposition, les facteurs aggravant et atténuants. Enfin, figurent également des conseils / préconisations en termes d'aménagements et d'occupation du sol destinés à éviter l'aggravation des aléas, l'augmentation de la vulnérabilité et, donc l'aggravation des risques.

## 3. **Exploitation**

### 3.1. **recherche appliquée**

L'intérêt de ce type de travail et d'outil (base de données, documents de synthèse, fiches signalétiques) est de s'inscrire dans une logique appliquée, qu'on peut caractériser de recherche-action en termes de prévention et de gestion des risques. Ces travaux ont été menés en parallèle avec l'instruction d'un Plan de Prévention des Risques relativement conflictuel. L'avantage de la mise à disposition des informations diachroniques collectées dans les archives pour ce type de procédure a déjà été évoqué par ailleurs (MARTIN 2004), on se contentera donc d'en rappeler les grandes lignes :

- constitution et mise à disposition d'une base de connaissance commune aux différents acteurs : service instructeur (RTM), élus, citoyens ;

- information / sensibilisation aux aléas et aux risques des acteurs locaux ;
- dialogue / concertation entre les acteurs grâce à la « réappropriation » d'une procédure construite sur les éléments d'une histoire varsinne et la valorisation des mémoires locales ;
- apaisement des conflits liés à la non – acceptation de la procédure (risques apparaissant comme exogènes), grâce à la re –territorialisation du risque (MARTIN 2006);
- optimisation du zonage réglementaire, débouchant, après 6 ans de procédure, sur un compromis entre la prise en compte des risques et les nécessités de développement de la commune. L'exemple ci – dessous va permettre de juger de l'importance de la concertation appuyée par les informations géohistoriques issues de la base de données.

### 3.2. Exemple

Le problème le plus difficile de la négociation du PPR de Vars concernait incontestablement le hameau de Sainte-Marie de Vars, porte d'accès secondaire au domaine skiable et siège de nombreuses infrastructures communales (mairie, services techniques, etc.). Situé sur le cône de déjection du torrent du Chagnon, il a été inondé et partiellement détruit à de nombreuses reprises depuis la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, notamment lors de laves torrentielles (1843, 1900) et des grandes crues de 1856 et 1957 (TRICART 1958), dernier événement destructeur en date. Tout l'enjeu était donc de savoir si, par conséquent, l'intégralité du hameau devait être placée en zone inconstructible. Or, l'étude comparée des crues du Chagnon et des modifications de l'occupation du sol sur deux siècles, montre l'efficacité de l'association de mesures actives (digues, enrochements, barrages) et passives (reboisements, drainages, changements des pratiques pastorales), aux effets immédiats ou différés (Fig.4). La contextualisation des crues historiques a donc conduit, fort logiquement, à considérer que le risque avait diminué<sup>3</sup>, permettant le placement de la plus grande partie du hameau en zone constructible « sous – condition ». La comparaison de la zone inondée en 1856 et 1957 et du zonage réglementaire (Fig.5), ne constitue donc pas un cas flagrant de sous – évaluation du risque, mais de prise en compte raisonnée, pragmatique, d'une diminution d'un risque devenu socialement, économiquement et humainement acceptable. Un résultat qui prouve encore une fois l'intérêt d'une approche systémique des risques (PIGEON, 2005).

## 4. Evaluation

---

<sup>3</sup> Les travaux de correction torrentielle ont été menés par le RTM, lui-même instructeur du PPR. Placer le hameau en zone inconstructible revenait de facto à considérer leurs propres travaux comme inefficaces...

Lorsque l'on développe un outil dans une logique appliquée, ou de recherche – action, la démarche ne peut être considérée comme aboutie sans retour d'expérience, en l'occurrence : comment la commune s'est appropriée la base de données et les synthèses qui en découlent ? quel est l'usage qui en a été fait ? quels sont les points positifs ou négatifs, après dix ans d'utilisation ?

#### 4.1. **Aspects positifs**

Hormis la cas du PPR évoqué précédemment, on peut considérer tout d'abord que la base de données et les documents connexes ont permis d'entreprendre des actions de réduction des risques. Soit en agissant pour la réduction des aléas (rétablissements de drainages agricoles, limitation du damage des pistes en hiver dans les zones en mouvements, curage / entretien des cours d'eau, etc.), soit limitant la vulnérabilité, avec quelques mesures phares telles que la fermeture du camping (risques de mouvement gravitaires rapide et de laves torrentielles) ou les restrictions d'urbanisation (abandon d'un projet d'extension de la station du fait des instabilités de la route d'accès), indiquant une forte responsabilisation des élus à la question de la prévention des risques. Ceci n'a été possible que grâce au développement d'une culture du risque et d'une meilleure acceptation, notamment chez les élus<sup>4</sup>. Là se situe incontestablement le second point positif de la constitution de la base de données géohistoriques. Enfin, il faut également évoquer l'intérêt que constitue cet outil diachronique en termes de gestion de crises, la commune et les services techniques ayant connaissances des caractéristiques spatiales et temporelles des phénomènes dangereux, des conditions de leurs occurrence, de leurs conséquences et des moyens à mettre en œuvre pour en réduire le coût.

#### 4.2. **Aspects négatifs**

Toutefois, il est nécessaire de souligner également les limites de l'utilisation de la base de données. Elles sont tout d'abord d'ordre technique : en effet, il s'est posé le problème de l'inadéquation de l'outil informatique (logiciel et ordinateur) et de l'insuffisance de formation des utilisateurs potentiels. On a beau se situer dans une « grande » station touristique, on n'y trouve pas forcément le même matériel et les mêmes compétences informatiques que dans un centre de recherche universitaire. Ensuite, il faut que l'outil soit accessible ; aux décideurs concernés et, au-delà, à un public plus large dès lors que l'on a pour objectif de construire une véritable culture du risque partagée par tous les acteurs, et d'autant plus fondamentale dans une commune où les habitants ont très souvent leurs racines ailleurs. Or, ce problème de

---

<sup>4</sup> on peut en juger à la lecture du bulletin municipale de Vars « le petit Varsinc » n°11, été 2007.  
<http://www.mairiedevars.com/sources/petitvarsinc.asp#>

l'accessibilité à l'information n'a pas été réellement résolu, et d'autant moins que l'on s'est trouvé confronté à des exemples d'instrumentalisation des risques suite à des litiges fonciers. Mais, hormis ce cas un peu particulier, la population éprouve – t – elle réellement le besoin d'accéder aux informations sur des risques inconnus, oubliés, négligés, voir niés pour des raisons variées (FAVIER 2005) et, après tout, parfaitement « gérés » par les décideurs locaux ? Jusqu'à ce qu'une catastrophe vienne révéler plus crûment encore l'ampleur de la déresponsabilisation issue en grande partie du système actuel de gestion des risques en France.

On en vient au dernier problème de la base de données, à savoir la mise à jour indispensable de l'outil, et se repose la question des compétences et des disponibilités évoquée précédemment. La solution, moyennement satisfaisante, a consisté à mettre à jour les informations à distance, en s'appuyant uniquement sur un réseau d'observateurs locaux mais au prix d'une rude bataille contre les oublis, les imprécisions, les disponibilités fluctuantes et, surtout, les changements d'interlocuteurs liés aux mutations professionnelles, départs en retraite, etc. Mais, au-delà de la simple collecte, il convient surtout d'évoquer le problème de la qualité et de la continuité de l'information, qui dépendent de l'observation spontanée et de l'endommagement (amenant des observation non – spontanées). Or, le rapport aux événements s'est constamment modifié avec le temps, du fait du passage d'une petite collectivité agricole en déclin à une station touristique florissante, d'une inversion de l'importance des saisons (l'hiver passant du statut de saison morte à celui de saison pleine), et d'une amélioration considérable de techniques. Des secteurs agricoles, aujourd'hui à l'abandon, étaient l'objet de toutes les attentions au XIX<sup>e</sup> siècle. A l'inverse, le domaine skiable actuel se situe dans des espaces délaissés jusqu'aux années 60. On peut donc se retrouver face à une diminution ou à une augmentation des informations relatives aux aléas sans que ce soit nécessairement en lien avec leur évolution et leur activité réelle. De plus, lorsqu'au siècle dernier, un mouvement de terrain barrant un chemin nécessitait le travail de toute la communauté pendant plusieurs jours, on en trouvait la trace dans les archives. Ce n'est, hélas, plus le cas dès lors que le problème peut être réglé en peu de temps par une personne et un engin de chantier. Cette banalisation des événements au profit des seuls phénomènes « exceptionnels » contribue encore davantage à la discontinuité spatiale et temporelle de l'information contenue dans la base de données et rend son utilisation et son interprétation délicate, comme l'illustre l'occurrence « non – prévisible » de phénomènes inédits, en raison, soit d'une fréquence faible (laves torrentielles en 2003), soit d'une évolution des facteurs déclenchants ou de prédisposition (mouvement de terrain en 2001). Cette difficulté quant à la « fabrication » des archives contemporaine sur les risques est parfaitement illustrée à travers l'examen, pour Vars, des arrêtés de catastrophes

naturelles, une des sources d'information actuelles les plus intéressantes de par sa disponibilité sur l'ensemble du territoire français depuis 25 ans. Or, que constate – t – on ? Alors que plus de 70 événements significatifs ont pu être observés à Vars (laves torrentielles, mouvements de terrain, crues éclairs, avalanches) depuis 1982 et qu'on se situe dans une des communes les plus à risques du département des Hautes – Alpes, on ne relève qu'un seul arrêté de catastrophe naturelle, situation atteinte et souvent dépassée pour plus de 30.000 communes en France. Ce cas de figure montre à quel point tout travail sur les arrêtés de catastrophe naturelle en géographie des risques nécessite une réflexion préalable sur la manière d'interpréter ce type de source, apparemment moins lié aux aléas qu'aux vulnérabilités, notamment institutionnelle (LEONE, VINET 2006) ou organisationnelle (GILBERT, 2005), au sens de l'analyse des politiques publiques dans un contexte de déresponsabilisation des acteurs des scènes locales du risque.

## 5. Discussion

Parmi les solutions qui peuvent être envisagées pour rendre les informations plus accessibles et plus efficaces, on peut en évoquer trois : tout d'abord, l'utilisation d'un SIG construit à partir des informations de la base de données. S'il est peu envisageable au niveau communal pour des questions de moyens humains et techniques, l'outil existe par contre déjà pour la structure intercommunale (SIVOM de Guillestre). Mais hormis que les objectifs d'intégration spatiales des risques y soient assez simplifiés, l'utilisation de ce SIG nécessiterait, pour toutes les communes, une homogénéisation des informations sur la base varsinne d'une étude diachronique des aléas et de l'occupation des sols au cours des deux derniers siècles. Ce qui rend cette solution difficile à mettre en place. La seconde possibilité consisterait à maintenir une collaboration universitaire forte avec la commune de Vars mais, au-delà du fait qu'elle ait affiché ses limites, elle entretient une forme de dépendance et de non – appropriation de l'outil par les acteurs locaux qui ne garantit en rien sa pérennité. La troisième solution repose sur une constatation qui appelle à beaucoup d'humilité : malgré la mise à disposition de la base de données, les acteurs locaux ont continué à privilégier la consultation d'une version papier avec cartes et documents de synthèse. En dépit de l'intérêt de la démarche géohistorique et de l'approche interdisciplinaire de la question des risques, de son apport en termes de gestion des risques, il y a, de toute évidence, décalage entre la vision du chercheur et les besoins des acteurs de terrain, la base de données s'avérant trop lourde d'utilisation. Plutôt que de se réduire à concevoir des outils potentiellement « utilisables » sur le terrain, toute recherche appliquée se doit d'être à l'écoute des besoins et des attentes des utilisateurs effectifs très en amont de la démarche, sous peine de fabriquer des usines à gaz. On en vient

donc logiquement à réfléchir à un nouvel outil, plus synthétique, plus accessible et moins contraignant en termes de suivi et de mises à jour. Il s'agirait d'un site Internet présentant le territoire varsinc découpé en secteurs homogènes à partir des dénominations du cadastre et comprenant l'essentiel des fiches signalétiques évoquées en 2.2. : description simple de la typologie et de l'évolution des aléas et de l'occupation des sols, indices synthétiques de prédisposition naturelle et anthropique aux aléas, indices d'activité des aléas (actuelle et passée), préconisations pour réduire les risques (actions sur les aléas et la vulnérabilité) ou, au moins éviter de les aggraver. En anticipant ainsi les risques de demain, des actions bien conduites pourraient, à terme, justifier une révision du PPR. Mais, à Vars ou ailleurs, qui, des communes comme de l'Etat, a vraiment intérêt à rouvrir ce type de procédure, tant que l'on n'est pas en face d'une impasse sur le plan des disponibilités foncières ?

#### Bibliographie :

Favier R. & Granet – Abisset A.M. (2005) - Histoire et mémoire : histoire du climat et des risques naturels en France - *Les risques climatiques*, collectif sous la direction de D. Lamarre Belin, Paris, pp.9-34.

Gilbert C. (2005) - erreurs, défaillances, vulnérabilités : vers de nouvelles conceptions de la sécurité ? - *Risques, crises, incertitudes : pour une analyse critique, cahier du GIS Risques Collectifs et Situations de Crise*, n°3, MSH-Alpes, Grenoble, pp. 69 – 116.

Leone F., Vinet F. (2006) - la vulnérabilité, un concept fondamental au cœur des méthodes d'évaluation des risques naturels - *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles*, coll. Géorisques n°1, GESTER, Univ. de Montpellier 3, pp.9-26.

Martin B. (1996) - les aléas naturels à Vars (Hautes-Alpes, France), le rôle des facteurs naturels et des facteurs anthropiques dans leur occurrence et leur évolution de 1800 à nos jours - *thèse de doctorat de l'Université Louis Pasteur, Strasbourg*, 583p + ann.

Martin B. (2004) - Spatialisation des risques naturels - *Pour une Histoire Culturelle du Risque*, éd. H&A Strasbourg, pp.171-188.

Martin B. (2006) - Expertise et risques majeurs : le point de vue du géographe - *Droit de l'Environnement*, n°142, pp.314-323.

Pigeon P. (2005) - *Géographie critique des risques* - Economica, 217p.

Tricart J. (1958) - La crue de la mi –juin 1957, sur le Guil, l'Ubaye et la Cerveyrette - *Revue de Géographie Alpine*, T.IV – 2, pp. 565 – 627.

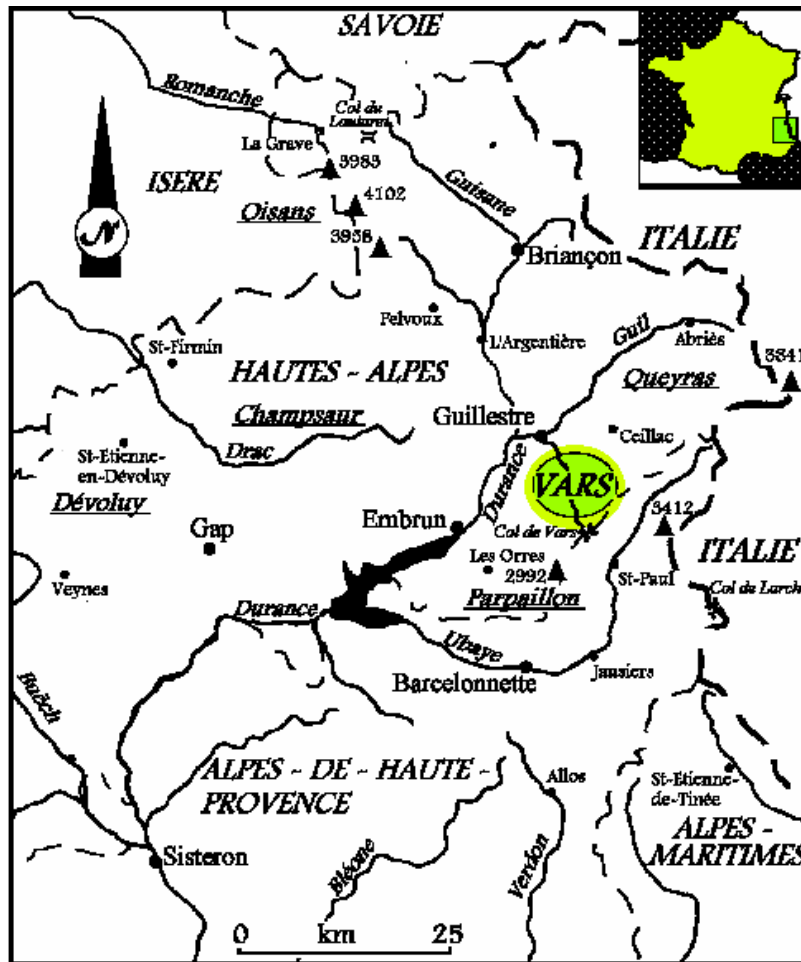


Figure 1 : localisation de la commune de Vars

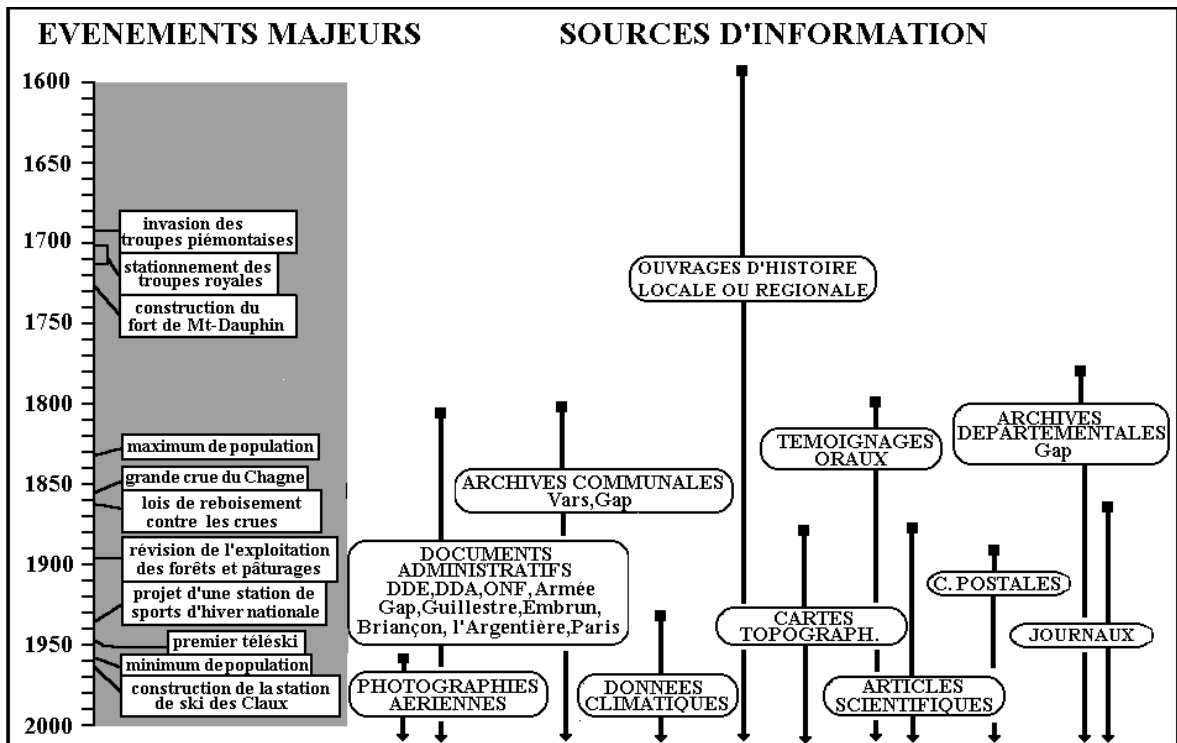


Figure 2 : périodes couvertes par les différentes sources d'information dépouillées et événements importants de l'histoire de Vars.

<i>types d'information</i>	Nombre d'informations	Événements différents
<b>ALÉAS</b>		
Climat	112	89
Crue	205	182
mouvement de terrain	377	327
tremblement de terre	18	9
érosion	164	149
avalanche	47	26
Total	<b>923</b>	<b>782</b>
<b>OCCUPATION DES SOLS</b>		
bâti	71	61
routes	156	143
réseau hydrographique	109	88
forêt	560	469
pâturage	444	339
cultures et prés	269	199
carrières et mines	24	22
domaine skiable	105	92
réseau électrique	2	2
total	<b>1756</b>	<b>1415</b>
<b>DÉMOGRAPHIE</b>	<b>91</b>	<b>69</b>
<i>total contenant</i>		
nb d'informations	<b>2770</b>	<b>2266</b>
nb de documents différents	<b>1053</b>	

Tableau 1 : contenu de la base de données

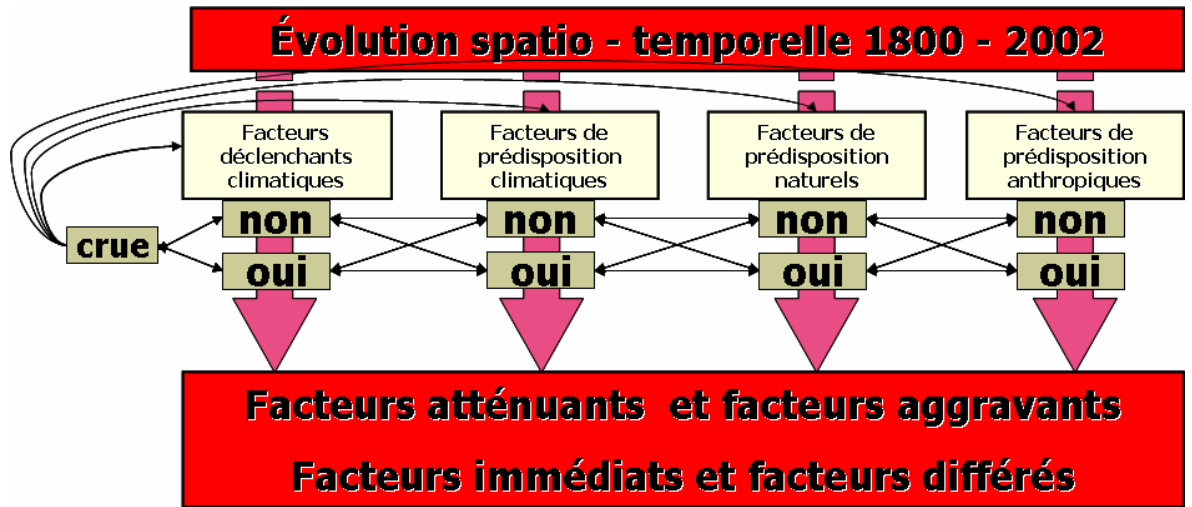
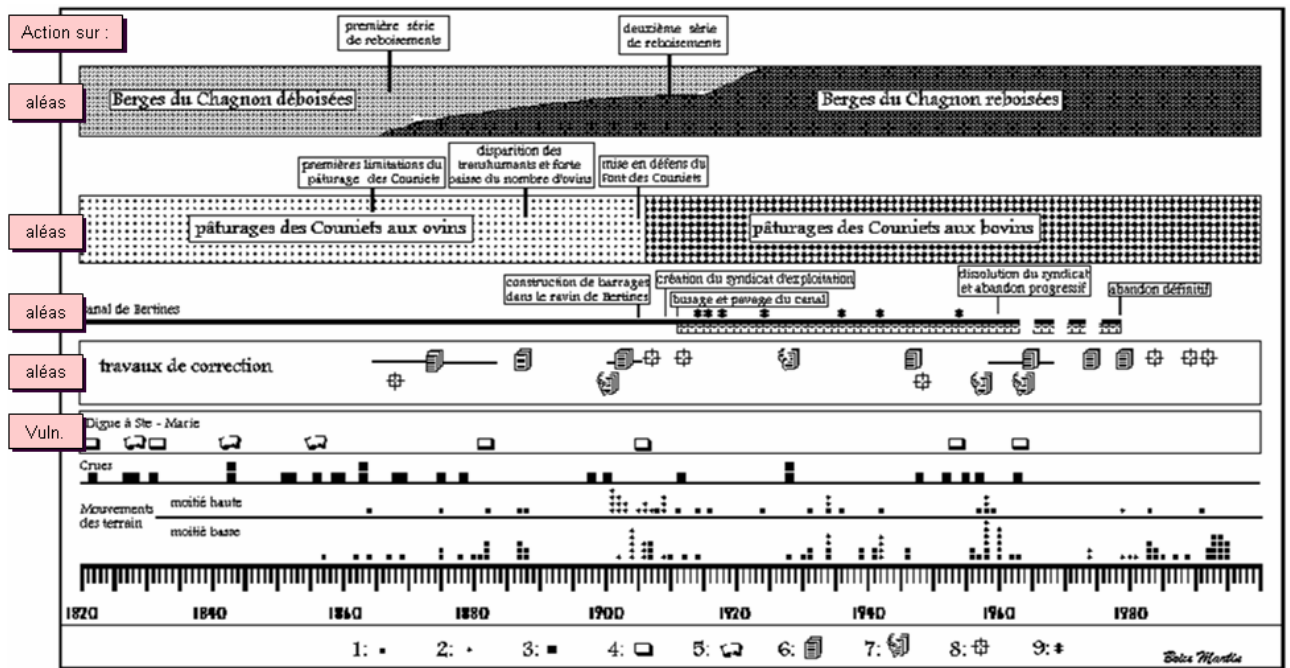


Figure 3 : méthode de recherche des correspondances spatiales et temporelles entre les aléas et les facteurs déclenchants et de prédisposition naturels et anthropiques



1: mouvements recensés dans les archives ; 2: instabilités visibles sur des photographies datées ; 3: crues du Chagnon ; 4: construction, renforcement de la digue sur le Chagnon ; 5: destruction de digue par le Chagnon ; 6: construction (ou reconstruction) de barrages ; 7: barrages détruits par le Chagnon ; 8: travaux de réfection localisés (réfection de barrage, drainage, gabions) ; 9: travaux de réfection du canal.

Figure 4 : correspondances spatiales et temporelles entre les crues dommageables du Chagnon et les facteurs de prédisposition favorables ou défavorables, anthropiques et naturels (mouvements de terrain en liaison avec les laves torrentielles).

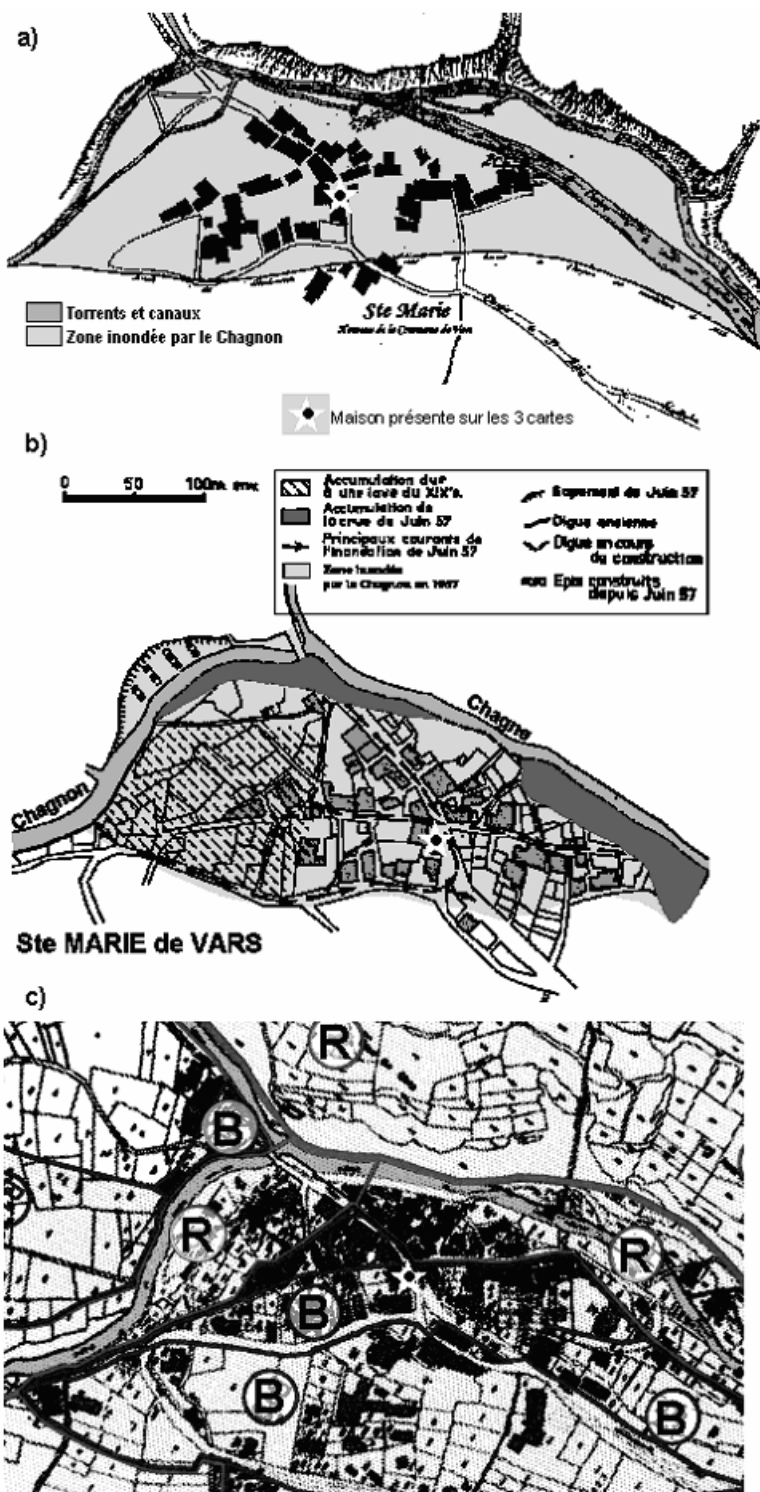


Figure 5 : inondations historiques et zonage réglementaire à Ste – Marie de Vars

a) Inondation de mai 1856 ; Sources : Arch. Départ. des Hautes – Alpes, série S2177 ; Délibérations. du Conseil Municipal de Vars 14 juin 1856

b) Inondation de juin 1957 ; Sources : TRICARD J. (1958) : « notes sur la protection de Ste-Marie » rapport pour le Min. de l'Agriculture ; Arch. des services de la RTM des Hautes – Alpes ; Délib. du Conseil Munic. de Vars 07 juillet 1957

c) Extrait du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles, Commune de Vars, 2001, Zonage réglementaire planche n°2. R = zone inconstructible, B = zone constructible sous condition. En tiretés blancs limite entre les zones R et B dans Ste – Marie.