
DDT des Hautes-Alpes

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS
COMMUNE DE SERRES



Rapport de Présentation

Dossier approuvé

Annexé à l'arrêté préfectoral

N°

Du :

Le Préfet

SOMMAIRE

I.	Préambule	5
II.	Aspects réglementaires et délimitation du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles	6
II.1.	Réglementation	6
II.2.	Objet du PPR	7
II.3.	Procédure d'élaboration du PPR	7
II.4.	Aire d'étude et contenu du PPR	8
II.5.	Opposabilité	10
III.	Présentation de la commune de Serres et de son environnement	11
III.1.	Cadre géographique	11
III.1.1.	Localisation de la commune	11
III.1.2.	Occupation du territoire	11
III.2.	Contexte morphologique, géologique et hydrogéologique	13
III.2.1.	Géomorphologie	13
III.2.2.	Géologie	15
III.2.2.1.	Situation de la commune de Serres dans le contexte géologique régional	15
III.2.2.2.	Lithostratigraphie	18
III.2.2.3.	Tectonique	23
III.2.3.	Contexte climatique	24
III.2.4.	Hydrogéologie	24
III.2.5.	Les cours d'eau	25
IV.	Les Aléas mouvement de terrain: connaissance des phénomènes fossiles, historiques et actifs	26
IV.1.	Méthodologie	26
IV.2.	Connaissance et cartographie informative des phénomènes naturels	27
IV.2.1.	Description des phénomènes mouvements de terrain affectant la commune	29
IV.2.1.1.	Eboulement / chute de blocs	30
a)	Versant Nord de la Pignolette	31
a)	Versant Nord de la Pignolette	32
b)	Versant Sud de la Pignolette	34
b)	Versant Sud de la Pignolette	35

c) Versant Sud du Sacre _____	37
IV.2.1.2. Glissements de terrain _____	38
a) Les Chauvins _____	38
b) Les Barillons _____	40
c) En bordure des torrents : La Dade et Bel Air _____	42
d) _____	42
d) _____	43
e) Autres _____	43
IV.2.1.3. Ravinement _____	44
IV.2.1.4. Retrait-gonflement des argiles _____	45
IV.2.2. Fiches descriptives des mouvements de terrain affectant la commune _____	47
IV.3. Qualification et cartographie des aléas Mouvement de terrain _____	48
IV.3.1. Définition de l'aléa mouvements de terrain _____	48
IV.3.2. Démarche _____	49
IV.3.3. Définition des degrés d'aléa et zonage _____	49
IV.3.4. Définition des aléas par phénomène naturel _____	51
IV.3.4.1. L'aléa éboulements/chutes de blocs et de pierres _____	53
IV.3.4.2. L'aléa glissement de terrain _____	54
IV.3.4.3. L'aléa ravinement _____	55
IV.3.5. Résultats : délimitation et cartographie de l'aléa _____	56
V. Qualification et cartographie des Aléas inondation _____	58
V.1. Démarche – principes méthodologiques _____	58
V.2. Cartographie informative : historique des inondations et cartographie hydrogéomorphologique _____	60
V.2.1. Les crues historiques _____	60
V.2.2. La cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables _____	61
V.3. Principes de qualification des aléas _____	64
V.3.1. Définition _____	64
V.3.2. Prise en compte des zones remblayées _____	70
V.3.3. Cas particuliers _____	71
V.4. Synthèse sur la qualification de l'aléa sur la commune de Serres _____	73
V.5. Caractérisation des inondations sur la commune de Serres et cartographie des aléas inondation _____	74
VI. PRINCIPAUX ENJEUX ET VULNERABILITE _____	78
VI.1. Identification des enjeux _____	78
VI.2. Synthèse de l'occupation du sol : _____	78
VI.3. La vulnérabilité _____	78
VII. LE ZONAGE DU PPR _____	84

VII.1.	Traduction des aléas en zonage réglementaire	84
VII.2.	Nature des mesures réglementaires	88
VII.2.1.	Base légales	88
VII.2.2.	Mesures individuelles	88
VII.2.3.	Mesures d'ensemble	89
BIBLIOGRAPHIE		90

I. Préambule

La commune de Serres, dans le département des Hautes Alpes, est soumise au risque inondation et à différents types de mouvements de terrain.

En effet, la commune de Serres a fait l'objet de **2 arrêtés de Catastrophe naturelle** entre **1994** et **1996** :

- Eboulements rocheux du **16/12/1995**, Arrêté du **18/03/1996**, figurant sur le Bulletin officiel du 17/04/1996
- Inondations et coulées de boue et mouvements de terrain : Période du **06/01/1994 au 11/01/1994**, Arrêté du **12/04/1994**, figurant sur le Bulletin officiel du 29/04/1994

Ces différents phénomènes naturels, pouvant avoir des conséquences diverses sur l'intégrité des biens et des personnes, représentent un risque reconnu comme tel par la loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile et le code de l'environnement (Articles L562-1 à L563-1).

A la demande de la Direction Départementale de l'Équipement des Hautes Alpes, Atelier d'Urbanisme, et dans le but de limiter les conséquences humaines et économiques des catastrophes naturelles, la **Société d'Ingénierie pour l'Eau et l'Environnement (SIEE)** a été Chargé d'établir le **Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR)** liés aux **Inondations** et **mouvements de terrain** de la commune de **Serres**.

II. Aspects réglementaires et délimitation du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

II.1. Réglementation

Les Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (**P.P.R.**) ont été institués par la loi N°87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt et à la prévention des risques majeurs, abrogée par la loi N°2004-811 du 13 août 2004 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Leur contenu et leur procédure d'élaboration ont été fixés par le décret N°95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005.

Le mécanisme d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles est régi par la loi N°82-600 du 13 juillet 1982. Les contrats d'assurances garantissent les assurés contre les effets des catastrophes naturelles, cette garantie étant couverte par une cotisation additionnelle à l'ensemble des contrats d'assurance dommage et à leur extension couvrant les pertes d'exploitation.

En contre partie, et pour la mise en œuvre de ces garanties, les assurés exposés à un risque ont à respecter certaines règles de prescriptions fixées par le **P.P.R.**, leur non-respect pouvant entraîner une suspension de la garantie dommages ou une atténuation de ses effets (augmentation de la franchise).

Les P.P.R., sont établis par l'Etat et ont valeur de servitude d'utilité publique. Ils sont opposables à tout mode d'occupation ou d'utilisation du sol. Les documents d'urbanisme (Plan d'Occupation des Sols, Plan de Zone) doivent respecter leur disposition et les comportent en annexe. Par ailleurs, les constructions, ouvrages, cultures et plantations existants antérieurement à la publication du PPR peuvent être soumis à obligation de réalisation de mesures de protection.

Ils traduisent l'exposition aux risques de la commune dans l'état actuel et sont susceptibles d'être modifiés si cette exposition devait être sensiblement modifiée à la suite de travaux de prévention de grande envergure.

Les **P.P.R.** ont pour objectifs une meilleure protection des biens et des personnes, et une limitation du coût pour la collectivité de l'indemnisation systématique des dégâts engendrés par les phénomènes.

II.2. Objet du PPR

Les **P.P.R.**, ont pour objet, en tant que besoin (Article 66 de la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 et du code de l'environnement L562-1) :

- De délimiter des zones exposées aux risques en fonction de leur nature et de leur intensité. Dans ces zones, les constructions ou aménagements peuvent être interdits ou admis avec prescriptions.
- De délimiter des zones non directement exposées aux risques, mais dans lesquelles toute construction ou aménagement pourrait aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux.
- De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde incombant aux collectivités publiques et aux particuliers.
- De définir les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions (ou ouvrages) existants devant être prises par les propriétaires exploitants ou utilisateurs concernés.

II.3. Procédure d'élaboration du PPR

Elle résulte du décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005. L'Etat est compétent pour l'élaboration et la mise en oeuvre du **P.P.R.**

La procédure comprend plusieurs phases :

Le préfet prescrit par arrêté la mise à l'étude du **P.P.R.** et détermine le périmètre concerné, ainsi que la nature des risques pris en compte. Cet arrêté est notifié aux maires des communes dont le territoire est inclus dans le périmètre. Le projet de plan est établi sous la conduite d'un service déconcentré de l'État désigné par l'arrêté de prescription.

Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles le plan sera applicable.

Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière.

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R123-1 à 23 du Code de L'Environnement.

A l'issue de ces consultations, le plan éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au Recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département, ainsi que dans deux journaux régionaux ou locaux diffusés dans le département. Une copie de l'arrêté est affichée dans chaque mairie sur le territoire de laquelle le plan est applicable pendant un mois au minimum. Le plan approuvé par le préfet est tenu à la disposition du public en préfecture et dans chaque mairie concernée. Le **P.P.R.** est annexé au **P.O.S.** (article L126.1 du code de l'urbanisme).

Un plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié, au vu de l'évolution du risque ou de sa connaissance, totalement ou partiellement selon la même procédure et dans les mêmes conditions que son élaboration initiale (articles 1 à 7 du décret N°95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005).

II.4. Aire d'étude et contenu du PPR

Le périmètre du présent Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (**PPR**) correspond au périmètre défini par l'arrêté préfectoral de prescription n° **2004-261-10** du 17 septembre 2004. La qualification et la cartographie des aléas seront réalisés sur l'ensemble du territoire communal de Serres alors que le zonage réglementaire, ne concernera que la partie du territoire représentant des enjeux socio-économiques importants. Cette zone sera définie en concertation avec le service instructeur et les élus.

Le dossier PPR comprend:

1. Le présent rapport de présentation qui indique le secteur géographique concerné par l'étude, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles sur l'activité et les biens dans la commune compte tenu de l'état de connaissance.
2. Le plan de zonage, document graphique délimitant :
 - les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru.
 - les zones non directement exposées aux risques mais où les aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux.

Ces zones sont communément classées en :

- zones très exposées: zones rouges,
- zones moyennement exposées : zones bleues,
- zones faiblement exposées: zones blanches

3. Le règlement : il détermine, en considérant les risques, les conditions d'occupation ou d'utilisation du sol dans les zones rouges ou bleues.

- En zone rouge: toute construction ou implantation est en principe interdite, à l'exception de celles figurant sur la liste dérogatoire du règlement particulier en zone rouge
- En zone bleue : Le règlement de zone bleue énumère les mesures destinées à prévenir ou à atténuer les risques ; elles sont applicables aux biens et activités existants à la date de publication du **P.P.R.**, ainsi qu'aux biens et activités futures. Ces mesures peuvent être rendues obligatoires dans un délai de 5 ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. En outre, les travaux de mise en conformité avec les prescriptions de zone bleue du **P.P.R.** ne peuvent avoir un coût supérieur à 10% de la valeur vénale du bien concerné, à la date d'approbation du Plan.

F

4. Une annexe constituée par :

- Les documents cartographiques
 - La carte informative des mouvements de terrains et la cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables
 - La carte des aléas mouvements de terrain et des inondations, et de leurs qualifications,
 - La carte des enjeux et de vulnérabilité.

La carte informative et la carte des aléas sont des documents destinés à expliquer le plan de zonage réglementaire. Ils ne présentent aucun caractère réglementaire et ne sont pas opposables aux tiers. En revanche, ils décrivent les phénomènes susceptibles de se manifester sur la commune et permettent de mieux appréhender la démarche qui aboutit au plan de zonage réglementaire.

– Autres Annexes

- Eléments historiques concernant les désordres liés aux mouvements de terrains et aux inondations (annexes 1 et 2)
- arrêté de prescription (annexe 3)

II.5. Opposabilité

Le PPR est opposable aux tiers dès l'exécution de la dernière mesure de publicité de l'acte l'ayant approuvé.

Les zones bleues et rouges définies par le **PPR**, ainsi que les mesures et prescriptions qui s'y rattachent, valent servitudes d'utilité publique (malgré toute indication contraire du POS s'il existe) et sont opposables à toute personne publique ou privée.

Dans les communes dotées d'un POS, les dispositions du **PPR** doivent figurer en annexe de ce document. En cas de carence, le Préfet peut, après mise en demeure, les annexer d'office (art. L 126-1 du Code de l'Urbanisme).

En l'absence de **POS**, les prescriptions du **PPR** prévalent sur les dispositions des règles générales d'urbanisme ayant un caractère supplétif.

Dans tous les cas, les dispositions du PPR doivent être respectées pour la délivrance des autorisations d'utilisation du sol (permis de construire, lotissement, camping, etc...).

III. Présentation de la commune de Serres et de son environnement

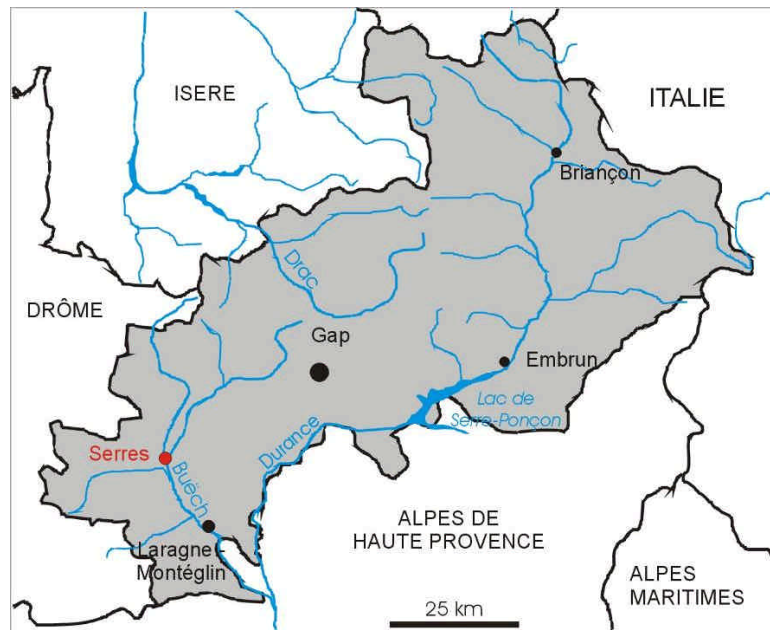
III.1. Cadre géographique

III.1.1. Localisation de la commune

Le village de Serres, localisé dans le Sud du département des Hautes-Alpes, se situe à 41 km au Sud Ouest de la ville de Gap, chef-lieu du département.

Il est implanté au droit d'une cluse incisée par le Buech qui forme un goulot naturel marquant la transition entre le domaine des chaînons subalpins et la large vallée du Buëch.

Fig.1 : Localisation de la commune de Serres dans le département des Hautes-Alpes.



III.1.2. Occupation du territoire

La citadelle est citée dès le X^e siècle mais elle ne connaîtra son apogée qu'entre le XV^e siècle et le XVII^e siècle. Grâce à sa position stratégique, la commune de Serres constitue alors un haut lieu de commerce et d'échange. Au cours des guerres de Religion, "la citadelle se renforce et se bastionne" (Fig.2) avant d'être rasée par Richelieu en 1633.

L'extension de la ville extra-muros se fera avec l'endiguement du Buëch qui permettra la conquête de la plaine agricole. La ville s'étalera en faubourgs le long des voies de communications.

Au XX^e siècle, l'extension pavillonnaire gagne la plaine agricole et les coteaux.

La commune abrite actuellement une population de **1204 habitants** répartie sur une superficie de **1857 ha**. (Fig.3).

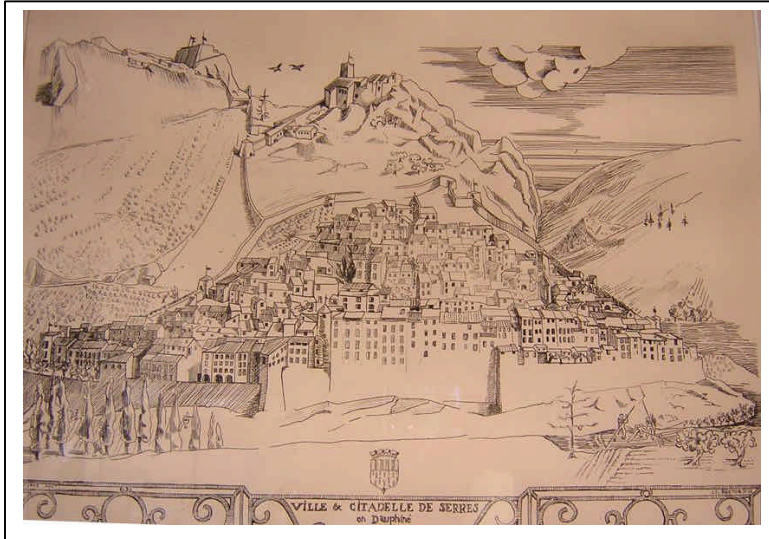


Fig.2 : Esquisse de la ville de Serres datant du XVI^e siècle

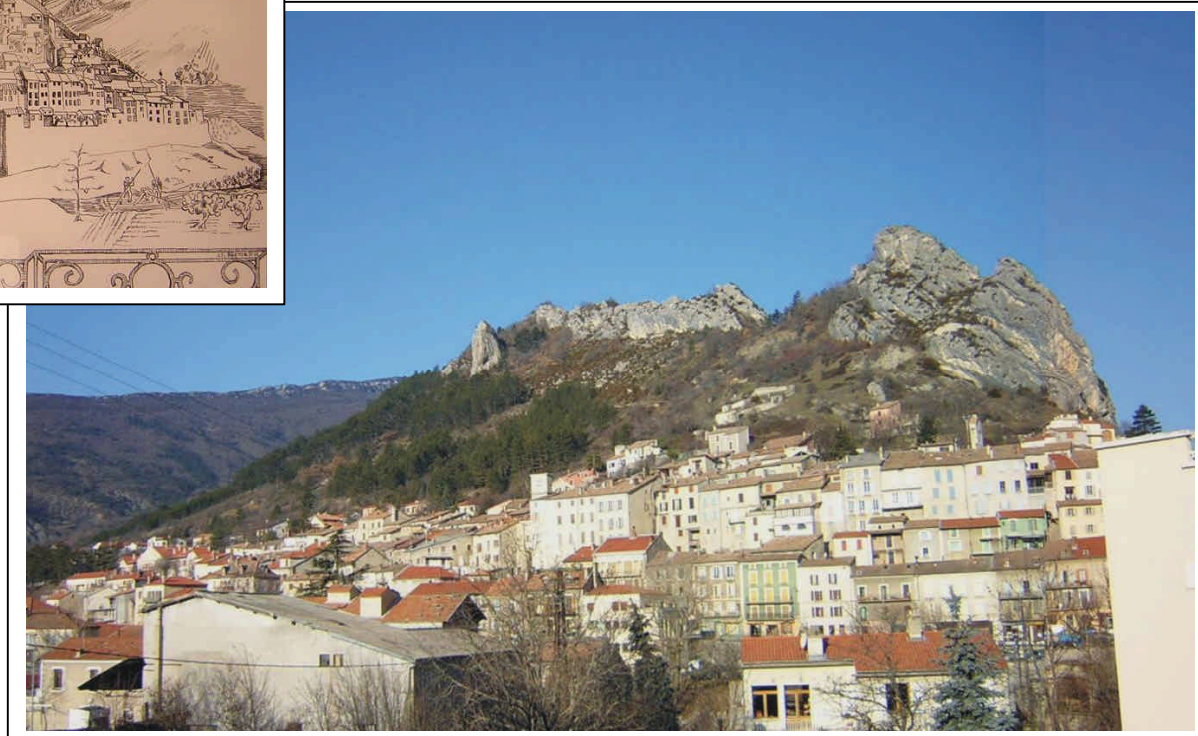


Fig.3 : Vue actuelle de la ville de Serres

III.2. Contexte morphologique, géologique et hydrogéologique

III.2.1. Géomorphologie

La ville de Serres s'est développée au droit d'une cluse étroite marquant le passage du Buëch au travers des assises calcaires du Massif des Baronnies occidentales. Vers le Sud, le paysage s'ouvre sur la plaine du Buëch.

Ainsi, le territoire communal est composé de deux domaines morphologiques distincts:

- Des **barres, falaises** et **versants** très escarpés, constituent les traits marquant du paysage serrois. Des lignes de crêtes ceinturent la commune au Nord et à l'Est, alors que les crêtes allant du Château (Fig.4) au Sacre découpent la commune selon un axe Est-Ouest. L'altitude moyenne de ces crêtes oscille entre 800 m dans le secteur de la Pignolette et 1400 m au droit du sommet d'Arambre.



Fig.4 : Vue des crêtes du château surplombant la commune

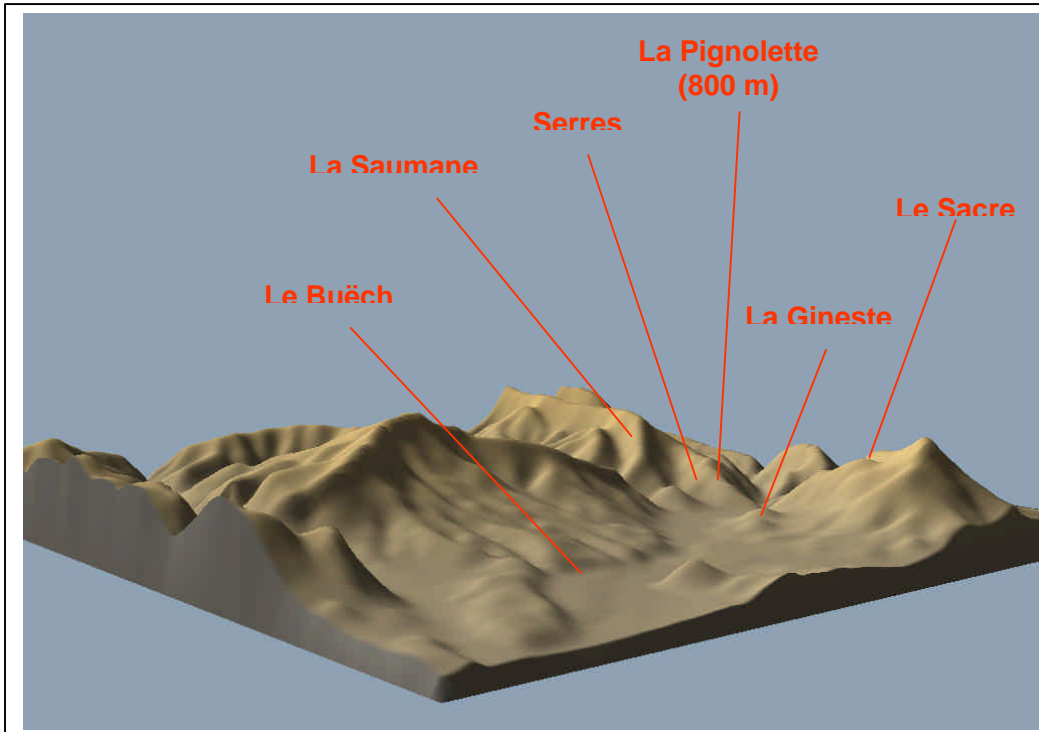


- La **plaine alluvionnaire** du Buëch, large d'environ 1 km, découpe le territoire en deux ensembles selon un axe Nord-Sud (Fig.5). Elle est bordée par des témoins de terrasses post-glaciaires.

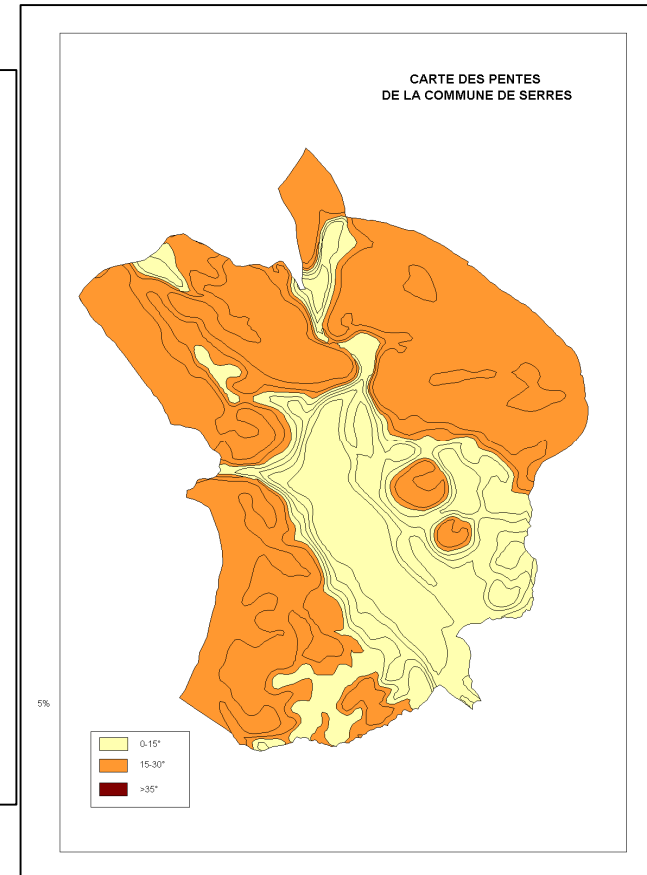
Fig.5 : Vue de la plaine alluviale du Buëch

Les limites naturelles de la commune correspondent aux crêtes d'Agnielle au Nord, de Saumane et de l'Eyglière à l'Ouest. Au Sud et à l'Est les ravins de la Casse et du Dade respectivement constituent les limites naturelles (figures ci-après).

L'altitude moyenne de l'ensemble du territoire communal avoisine les 800 mètres.



Modèle Numérique de Terrain (MNT) de la Commune de Serre et de son environnement.



Carte des pentes de la Commune de Serre.

III.2.2. Géologie

III.2.2.1. Situation de la commune de Serres dans le contexte géologique régional

La région de Serres appartient au domaine des chaînes subalpines méridionales (Fig. 6). Ce domaine est caractérisé par une succession de chaînons et de dépressions d'orientation générale Est-Ouest (Fig.7). Serres se situe au droit d'un chaînon composant les Crêtes du Château, du Rocher de la Pignolette et leur vis à vis en rive gauche du Buëch.

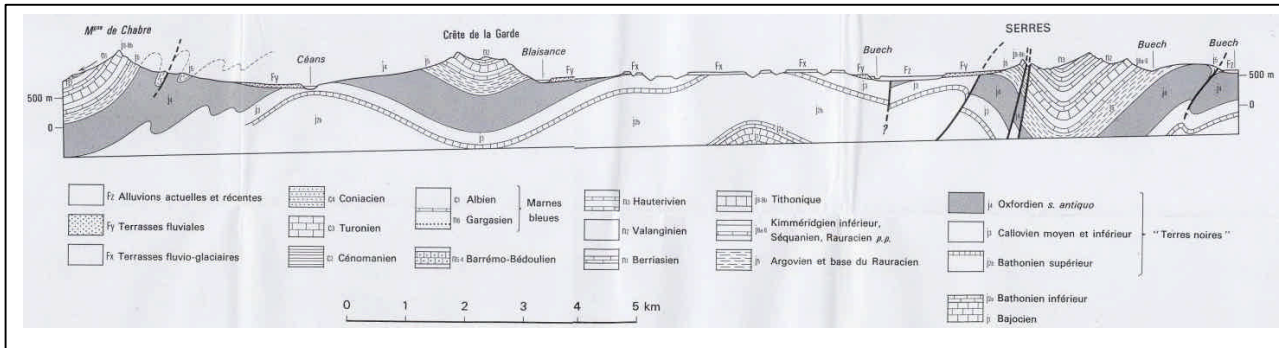


Fig.7 : Coupe géologique de la région de Serres.

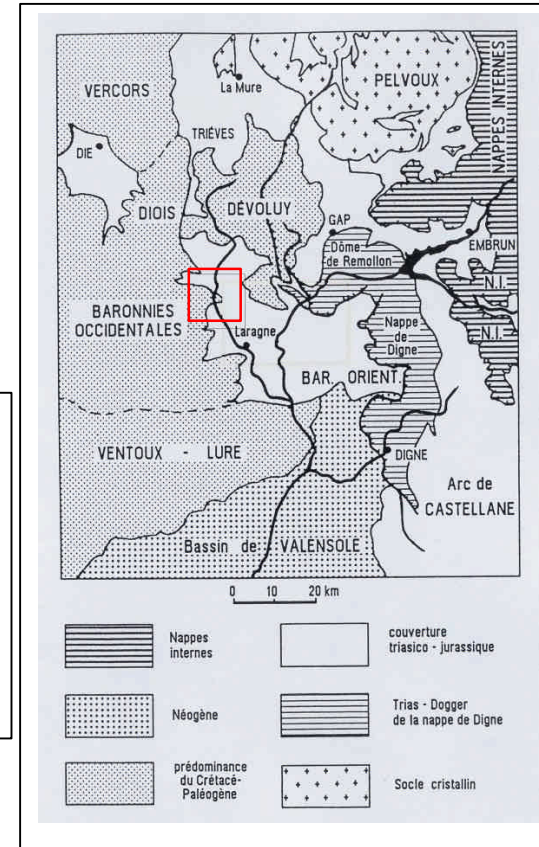
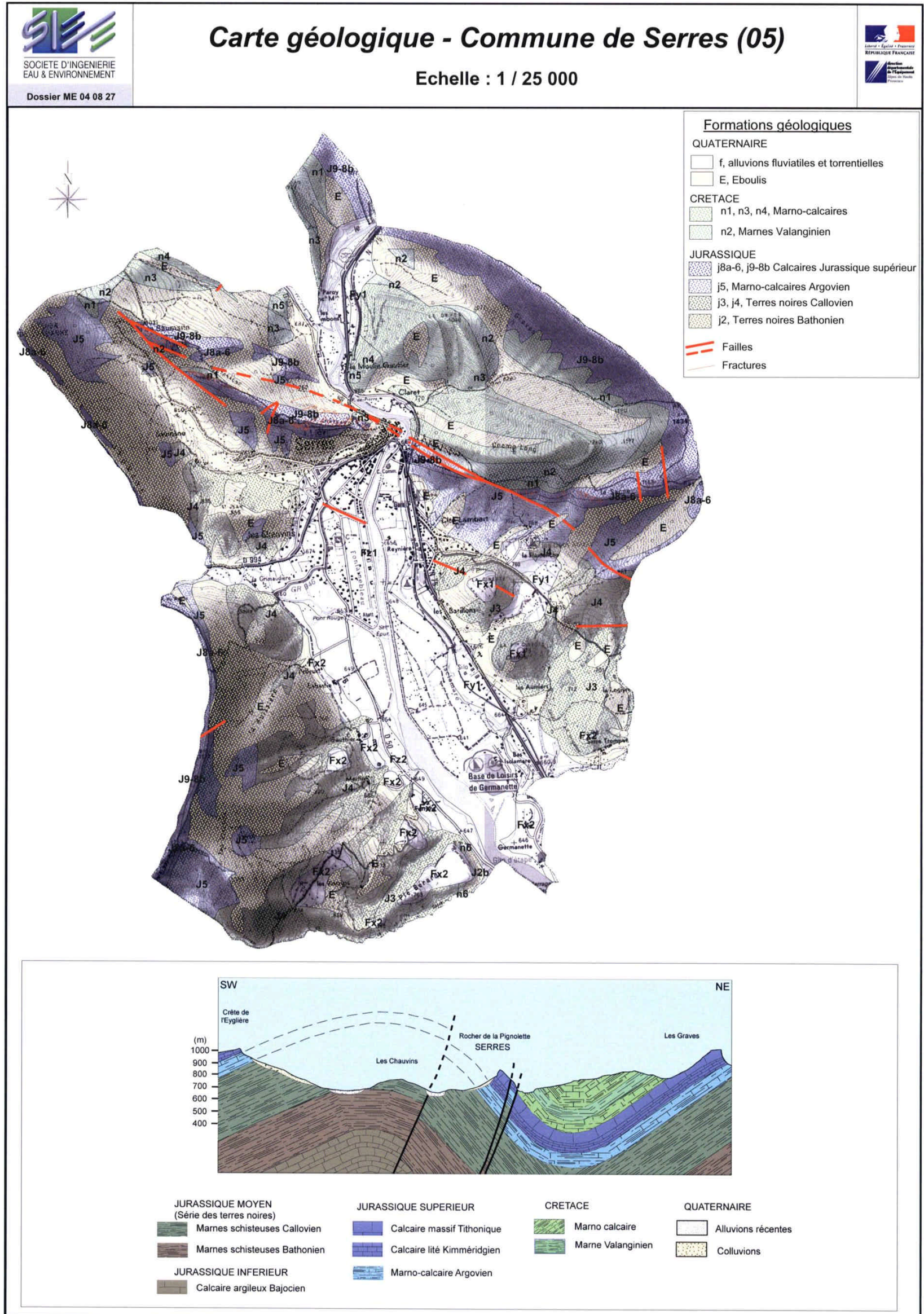


Fig.6 : Localisation du secteur étudié au sein des Alpes externes méridionales.

L'histoire géologique de cette région débute par l'instauration d'un domaine sédimentaire marin (le Domaine Vocontien) dès le Trias (début du Secondaire), où sédimentent des dépôts dolomitiques et évaporitiques (gypses) dans des conditions de faible profondeur. Au Lias, l'approfondissement du bassin s'effectue par subsidence et se poursuit durant tout le Jurassique. Il s'accompagne d'une tectonique distansive. Cet approfondissement se traduit par le dépôt successif de calcaires (Lias) puis de marnes sombres (Lias supérieur et Jurassique) caractéristiques d'un milieu de dépôt profond et anoxique. Du Jurassique supérieur au Crétacé, les dépôts marneux alternent avec des dépôts calcaires.

C'est au début du Tertiaire que débutent les premières déformations compressives qui donnent naissance à une série de plis et de failles. Cette tectonique est suivie d'une importante phase d'érosion. Suite à cet épisode, la région connaît des conditions continentales.

Le Quaternaire donne essentiellement naissance à des dépôts fluvio-glaciaires dont on retrouve des témoins sur les collines bordant le Buëch. Sur la commune de Serres les dépôts glaciaires n'ont pas été conservés.



III.2.2.2. Lithostratigraphie

Sur la commune, les formations suivantes ont été rencontrées : elles sont présentées des plus anciennes aux plus récentes (d'après carte géologique de Serres au 1/50000 et sa notice –BRGM).

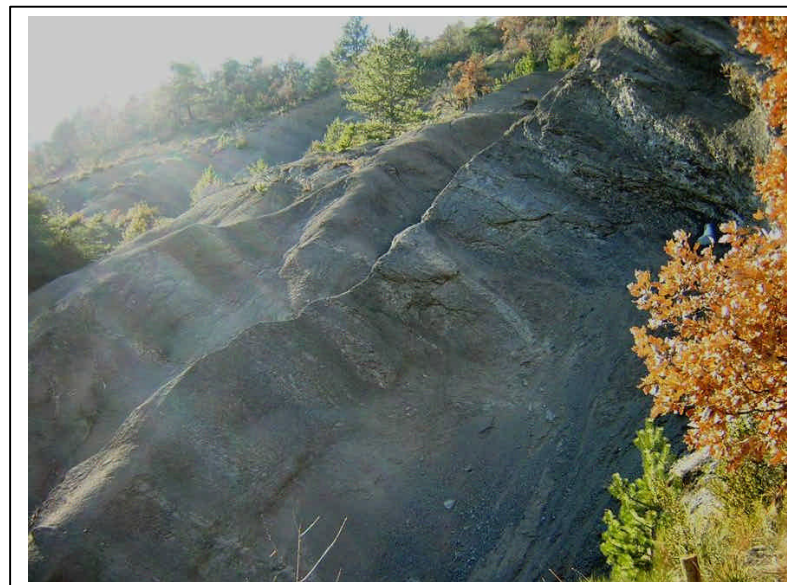
LE JURASSIQUE

Jurassique moyen à supérieur marneux

Les premiers termes Jurassiques rencontrés sur la commune de Serres correspondent aux séries du Jurassique marneux, qui se caractérisent par une succession monotone de marnes sombres, épaisses d'environ 1500 à 2000 m. Cette série appelée « série des Terres Noires » peut être subdivisée en deux termes, les « Terres Noires inférieures », du Bathonien et les « Terres Noires supérieures » du Callovien.

- Les « **Terres Noires inférieures** » du **Bathonien** (j2), se présentent sous forme de **marnes schisteuses sombres**. Ces marnes de couleur sombre, généralement peu friables, se débitent en feuillets. Malgré une épaisseur de l'ordre de 1000m, ces marnes sont très peu affleurantes sur la commune. On les rencontre uniquement au débouché du Torrent de la Casse.
- Les « **Terres Noires supérieures** » du **Callovien** (j3) et de l'**Oxfordien basal** (j4). sont également constituées des **marnes schisteuses** qui présentent des teintes brunes à ocre pour le Callovien et sombres pour l'Oxfordien. Elles sont observables au cœur de l'anticlinal érodé constituant la portion Sud du territoire communal (Fig.9), et elles ont été reconnues sur une épaisseur d'environ 1000 mètres.

Fig. 9 : Affleurement de «Terres noires supérieures » de l'Oxfordien basal dans le secteur de Saumane



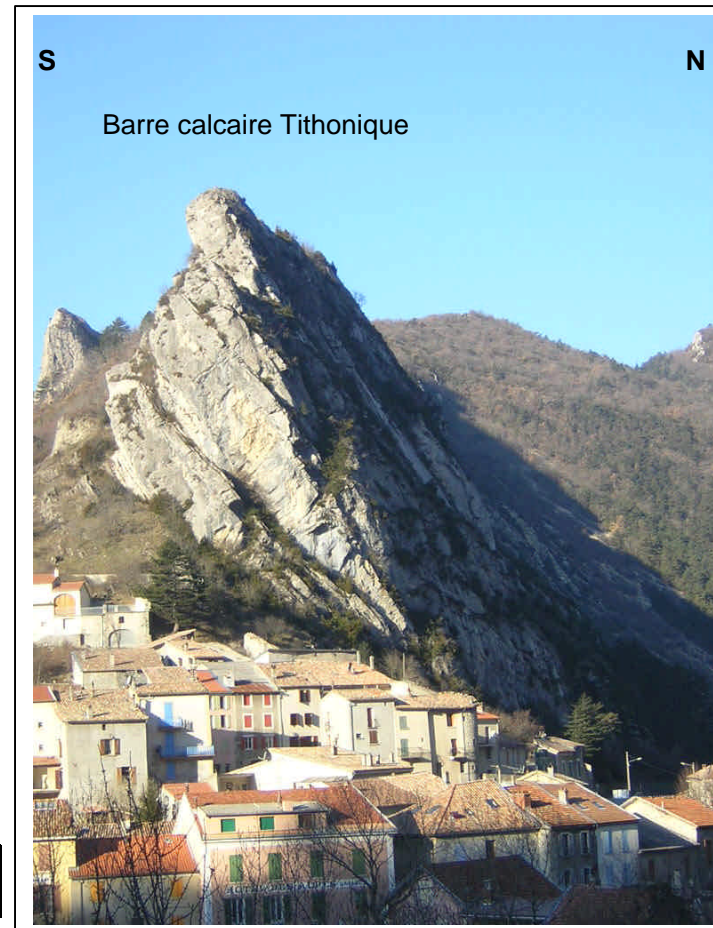
- Les **marno-calcaires** de l'**Oxfordien** (Argovien) (j5) marquent la transition entre les « Terres Noires » et la série franchement calcaire du Jurassique supérieur. Ces calcaires très argileux et sombres en bancs infra-métriques à métriques sont séparés par des lits marneux d'épaisseur analogue. L'ensemble se caractérise par une patine ocre et son épaisseur est proche de 200 mètres. Les principaux affleurements se situent au Sud des secteurs de la Gare et du Sacre.

Jurassique supérieur calcaire

La barre calcaire du Jurassique terminal constitue le repère lithologique majeur de la série stratigraphique ainsi que l'élément morphologique principal du paysage (Fig.10). Elle est composée de deux termes :

- Les **calcaires lités** du **Kimméridgien** (j8a-6) qui correspondent à une alternance de calcaires à pâte fine grise ou beige en bancs généralement bien lités de 15 à 50 cm et de marno-calcaires. La puissance moyenne de ce membre est d'environ 80 mètres.
- Les **calcaires** du **Tithonique**, forment une **puissante barre** qui constitue le trait morphologique et structural dominant du paysage (Fig. 10). De couleur blanchâtre, les bancs sont d'épaisseur métrique à pluri-métrique, alors que l'épaisseur totale de la série avoisine également 80 mètres.

Fig.10: Vue de la barre calcaire Tithonique



CRETACE

Les dépôts du Crétacé constituent le cœur du synclinal situé au Nord du village entre « le Champ Long » et « les Graves ». Ils sont constituée par :

- Les **marno-calcaires du Berriasien** (n1), qui montrent une progression au sein même de l'étage, passant d'un pôle calcaire à la base de la série à un pôle plus marneux à son sommet. Ces marno-calcaires à pâte très claire sont présents sur une centaine de mètres d'épaisseur.
- Les **mares du Valanginien** (n2), qui admettent des intercalations calcaires sont épaisses d'environ 100 m. Ce faciès marneux compris entre deux formations plus résistantes est préférentiellement érodé, il constitue des dépressions bien marquées dans la topographie, telle la cuvette observable en contre bas de la barre des Graves.
- Les dépôts de l'**Hauterivien** (n3) sont essentiellement représentés par des alternances de bancs calcaires-marneux de 20 à 50 centimètres d'épaisseur et de marno-calcaires légèrement moins épais (10 à 40 cm) (Fig.11). La puissance totale de cette formation **marno-calcaire** est de 200m. Vers le sommet de l'étage, de gros bancs calcaires dominent et marquent le paysage. Ces calcaires constituent l'ossature centrale du synclinal qui culmine à 1046 m (Le Devès).

Fig.11 : Alternance marno-calcaire caractérisant les dépôts de l'Hauterivien



- Les **calcaires du Barrémien** (n4), au même titre que les **marno-calcaires du Bédoulien** sont très peu représentés sur la commune, on les observe uniquement en rive droite du Buëch en contre bas du Col de Saumane, alors que leur épaisseur maximale dépasse 100m dans le synclinal de Montclus.

QUATERNAIRE

- Les **éboulis** (E), très représentés, drapent la quasi-totalité des versants. Ils sont les produits d'altération et de démantèlement des reliefs Jurassique (Crétacé). Des éléments calcaires anguleux sont compris au sein d'une matrice sablo-limoneuse.
- Les terrasses **fluvio-glaciaires** (Fx1 et Fx2) affleurent à une hauteur comprise entre 70 et 100 m par rapport au lit actuel du Buëch. On les rencontre sur les deux rives du Buëch, notamment au sommet des buttes de la Gineste et de la petite Gineste (Fig.12) où elles surmontent la série des "Terres Noires".
- Les **formations alluviales** actuelles (Fig.12) regroupent le lit majeur du Buëch (Fz2) et les alluvions récentes (Fz1) qui dessinent de basses terrasses en bordure du Buëch. Alors que les alluvions anciennes forment des terrasses supérieures (Fy1 et Fy2). Les matériaux sont essentiellement limoneux, hormis le lit du Buëch, qui draine des galets.

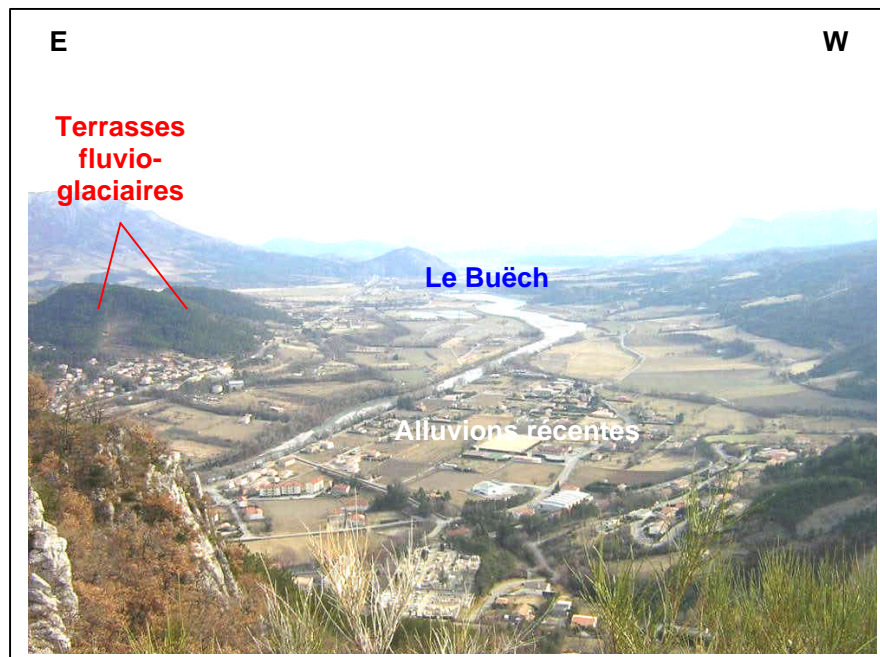


Fig.12: Vue de formations alluviales Quaternaires depuis les Crêtes du Château

Le tableau suivant (figure13) constitue une synthèse de l'ensemble des informations précédentes. Nous allons voir dans les chapitres suivants que cette lithostratigraphie conditionne en grande partie la répartition et la typologie des mouvements de terrains qui affectent la commune.

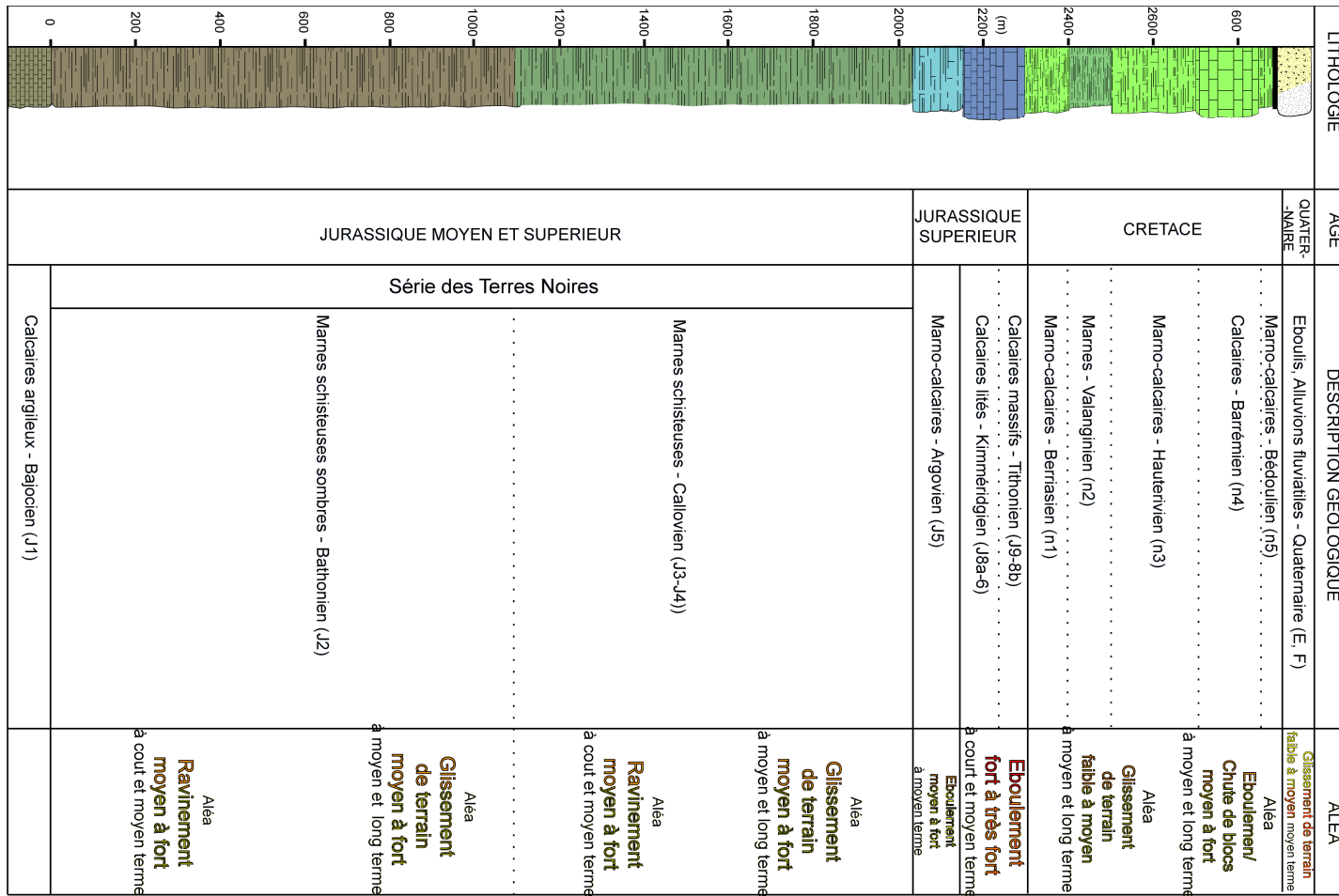


Fig .13: Log stratigraphique : Corrélation entre lithologie et type d'aléa mouvements de terrain

REMARQUES

La lithologie (fig. 13) montre depuis le Jurassique jusqu'au Crétacé, une alternance de niveaux résistants (calcaires argileux du Bajocien, calcaires lités du Kimméridgien, calcaires massifs du Tithonique et Barrémien) et des niveaux tendres (marnes-schisteuses du Bathonien-Callovien, marnes du Valenginien et marno-calcaires du Berriasien et Hauterivien, ... etc.). Cette alternance et la structuration Est-Ouest des unités des chaînons sub-alpins explique la morphologie générale de la région qui correspond à une succession de dépression Est-Ouest séparés par des barres calcaires de même orientation.

III.2.2.3. Tectonique

La région de Serres se situe dans la zone alpine externe (chaînes sub-alpines méridionales). Cette partie des Alpes est issue de 2 principales phases de compressions (plissements) qui se sont exercées selon deux orientations différentes et qui, en s'opposant, ont fortement chahuté le secteur.

1. La première grande phase de plissement s'est déroulée à la fin du secondaire-début tertiaire (Crétacé supérieur à Eocène) et a conduit à la mise en place d'un système de plis orientés Est-Ouest ;
2. La seconde phase, qui s'est exercée perpendiculairement à la première, remonte à la fin du tertiaire (fin Miocène).

D'un point de vue structurale les reliefs ceinturant la commune de Serres au Nord et à l'Est (crêtes allant du Château au Sacre en passant par la Pignollette), constituent le flanc sud d'un synclinal d'orientation Est-Ouest, à cœur crétacé moyen, faillé au sud à l'aplomb de la vallée du Buech. Cette structure s'infléchit, en dépassant Serres vers l'Est, et prend une direction Nord-Ouest-Sud-Est.

Au niveau de Serres cette barre calcaire, est limitée au Nord par un accident N120 très redressé (fort pendage vers le Sud), et redoublé par un accident N100 à N75 au Sud (voir carte géologique et coupe ci-jointes). Nombreuses failles, fractures et diaclases de plus petites échelles sont associées à ces deux systèmes de failles. En effet, un intense réseau de fracturation affecte l'ensemble des formations comprises entre ces deux structures. Ce réseau découpe les formations calcaires de façon relativement hétérogène (blocs de tailles variées) selon un réseau conjugué NNE-SSW et NNW-SSE.

N.B : Ces accidents affectent des formations dressées à la verticale. Ils permettent de comprendre le découpage du bord de falaises bordant au Nord et à l'Est l'agglomération de Serres .

III.2.3. Contexte climatique

Le Pays du Buëch est situé dans une zone de transition climatique. Il subit les influences du climat méditerranéen atténuées par l'altitude (Fig.14). Les températures hivernales peuvent être froides, bien que la région bénéficie d'un bon ensoleillement. Par ailleurs le climat est relativement sec malgré un pic de pluviométrie à l'automne (Fig.15).

Fig. 14: Données climatiques des Hautes-Alpes

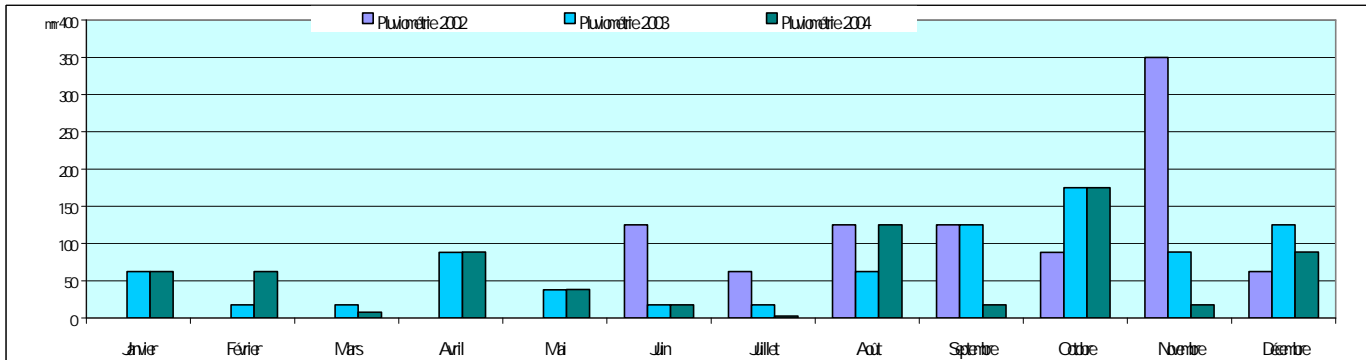
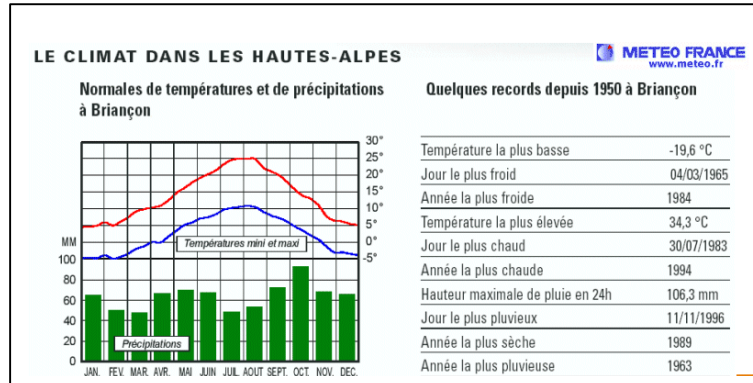


Fig. 15: Pluviométrie du Pays du Buëch de 2002 à 2004 (Données Météo France)

III.2.4. Hydrogéologie

Le principal réservoir aquifère est constitué par les alluvions récentes du Buëch. Des nappes, très développées alimentent de nombreuses fermes de la vallée. Dotés d'une forte perméabilité et d'importantes surfaces d'affleurement, les éboulis donnent naissance à de nombreuses sources. Par ailleurs, plusieurs formations géologiques affleurant sur la commune abritent des horizons aquifères, cependant, en raison d'une structure géologique défavorable ceux-ci ne renferment que de faibles ressources, ainsi les sources alimentées par les calcaires d'âge Tithonique et Crétacé ne présentent que de faibles débits, ces horizons n'étant pas karstifiés.

III.2.5. Les cours d'eau

A l'amont de la commune, le défilé des Chambons petite cluse dégagée dans les formations calcaires de la montagne d'Arambre, constitue la dernière section de gorges de la vallée du Buëch. Cet ensemble est fermé à l'aval par le verrou rocheux de la crête de Fontarache au pied duquel c'est développé le village en bordure du cours d'eau. Dans ce secteur où la vallée est étroite, la bande active du cours d'eau (lit mineur et moyen) occupe l'essentiel de la plaine alluviale. Dénuée de toute végétation elle est constituée de matériaux grossiers charriés par le cours d'eau (petits blocs, cailloutis, galets), enrichis localement par les apports des torrents affluents (Aiguebelle). Au-delà se développent des petites plaines de lit majeurs occupées par la ripisylve et des terres agricoles.

En rive gauche ces espaces sont protégés par le remblai routier de la RD 1075, et par une digue qui longe la berge en aval du Pont de pont de Pierre. Ils restent malgré tout inondables pour les plus fortes crues notamment en raison de l'engravement généralisé du lit moyen, lié à la présence du seuil rocheux plus en aval au niveau du village qui contrôle le transit sédimentaire dans cette section.

A l'aval de Serres à la sortie de la cluse, le Buëch adopte un tracé plus ou moins méridien encadré par les reliefs de la crête d'Eygalière à l'ouest et les croupes marneuses de la combe de Savournon (à l'est). Le cours d'eau a construit une plaine alluviale relativement large (500 m à 1 km) qui s'inscrit de quelques mètres en contrebas de niveaux de terrasses fluvio-glaciaires. A la sortie du village, après avoir franchi le seuil rocheux sous le pont de la Gare, le lit mineur du cours d'eau s'encaisse de plusieurs mètres dans un vaste lit majeur endigué qui se développe en rive droite (la plaine de Fontainebleau). Cette plaine limoneuse relativement homogène correspond à une zone d'expansion des crues du Buëch dont la partie la plus proche du cours d'eau fixée en arrière des digues correspond à un espace gagné sur l'ancien lit moyen du cours d'eau. De fait l'ensemble de cette zone est inondable par débordement du chenal du lit mineur pour les crues les plus fortes.

Latéralement, elle est en connexion avec les vallons des torrents affluents du Buëch qui drainent les flancs des versants environnant. La plupart d'entre eux on construit à leur débouché de petits cônes de déjection qui dominent la plaine dont la surface est inondable par débordements torrentiels.

La Blême notamment et le torrent de Bel Air dans une moindre mesure, sont les seuls affluents majeurs qui rejoignent le cours d'eau en rive droite.

IV. Les Aléas mouvement de terrain: connaissance des phénomènes fossiles, historiques et actifs

IV.1. Méthodologie

La méthodologie préconisée pour la réalisation de ce **PPR**, suit les recommandations mentionnées dans les guides généraux concernant l'élaboration des **PPR** du Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer (**fig. 16**).

D'après ces différents guides, le zonage réglementaire du **PPR** repose sur l'estimation des risques qui dépend de l'analyse des phénomènes naturels susceptibles de se produire et de leurs conséquences possibles au plan de l'occupation des sols et de la sécurité publique.

Cette analyse comprend **3 étapes préalables au zonage réglementaire**.

Chacune de ces étapes a donné lieu à l'établissement de documents techniques et/ou cartographiques qui, bien que non réglementaires, sont essentiels à l'élaboration et à la compréhension du **PPR** et doivent nécessairement y être annexés (**fig16**).

La démarche aboutissant à la qualification et la cartographie des aléas se décompose en **6 étapes** principales.

1. **Recherche historique** concernant les événements survenus dans le passé, leurs effets et leurs éventuels traitements. Recherche bibliographique par consultation des archives communales, municipales ainsi que des archives de services instructeurs tels la DDE ou la RTM et enquête orale auprès des élus et des habitants de la commune.
2. **Reconnaissance** des phénomènes naturels par analyse et interprétation des photographies aériennes et étude de terrain, évaluation de leur instabilité et leur classification en fonction de leur degré d'activité relative (Cf. Annexe N° 1 et carte informative des mouvements des terrains).
3. **Etude géologique, géomorphologique, hydrogéologique et géotechniques** : exploitation des données existantes et étude de terrain.
4. **Elaboration d'une base de données** (BD ACCESS 2000, Mapinfo) et de **fiches techniques descriptives** de l'ensemble des événements recensés et validés lors des étapes précédentes.
5. **Cartographie des phénomènes naturels** : carte informative des phénomènes naturels à l'échelle de la commune au 1/10000^e.
6. **Qualification et cartographie des aléas** (nature, niveau et qualification) à l'échelle de la commune (1/5000^e) ; les phénomènes de petite ampleur n'apparaissent pas à cette échelle (voir carte des aléas mouvements de terrain).

MÉTHODOLOGIE DE SIEE POUR L'ETUDE DES RISQUES MOUVEMENTS DE TERRAIN

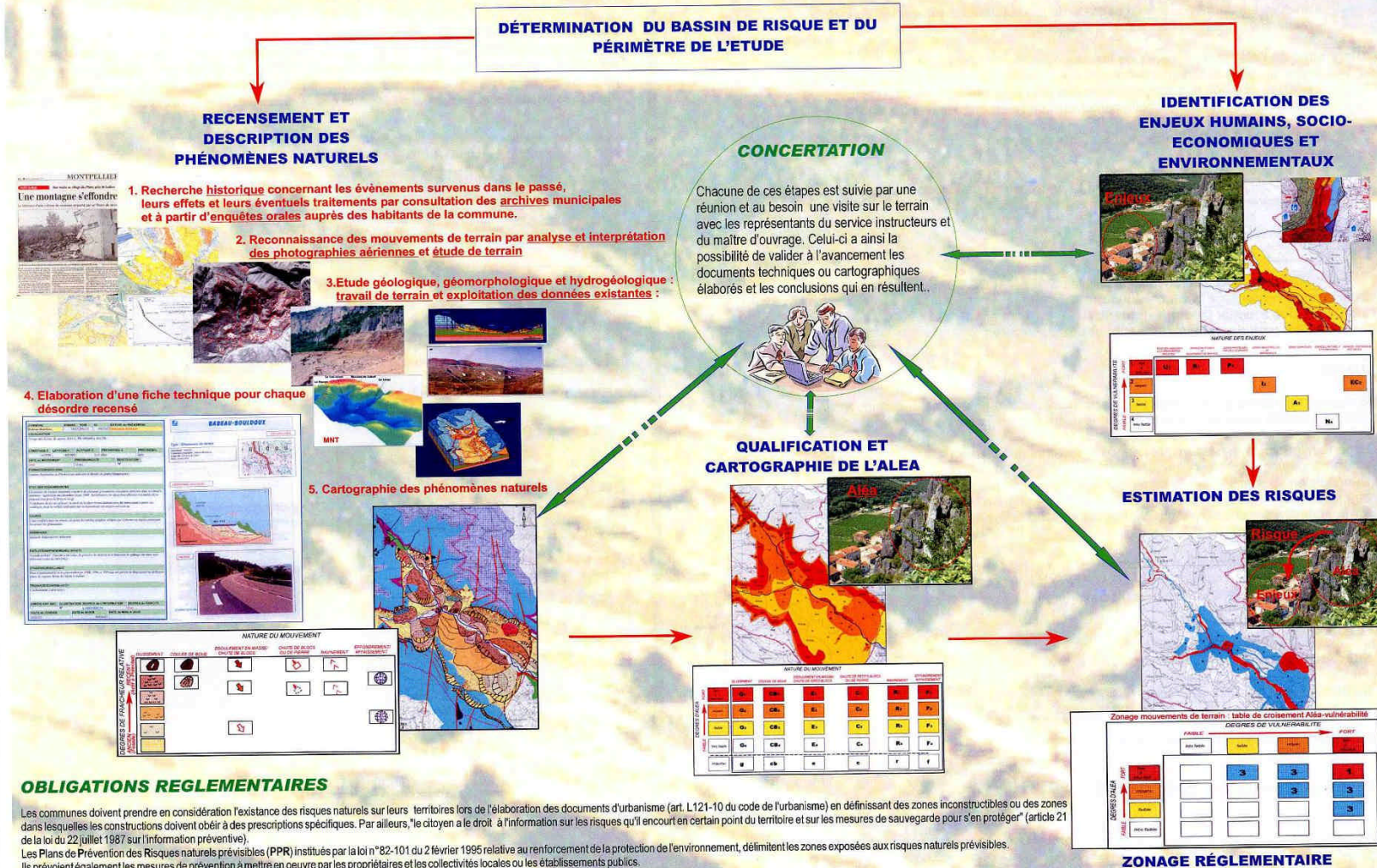


Fig. 16: Méthodologie de SIEE pour l'étude du Risque Mouvements de terrain

Les évènements historiques ou encore les plus actifs (mis en évidence lors de notre étude) et pouvant être représentatifs des phénomènes affectant la commune, sont signalés et identifiés par leur nature et indexé d'un numéro renvoyant à un tableau, et une fiche descriptive (**Voir chapitre fiches descriptives des sites les plus sensibles aux mouvements de terrain en annexes 1**).

Remarques relatives à la précision de la carte : L'échelle retenue pour l'élaboration de la carte informative des phénomènes (1/10 000^e) impose un certain nombre de simplification. Il est en effet impossible de représenter certains éléments à l'échelle. Les divers symboles et figurés ne traduisent donc pas strictement la réalité mais la schématisent.

IV.2.1. Description des phénomènes mouvements de terrain affectant la commune

Sous le terme "mouvements de terrain" sont regroupés les phénomènes naturels liés à l'évolution géodynamique externe de la terre. De façon simplifiée nous pouvons distinguer sur la commune de Serres, trois familles de mouvements de terrains d'intensité forte à moyenne:

- Eboulement / chute de blocs
- Glissement de terrain
- Ravinement

Et une d'intensité faible à très faible :

- Retrait gonflement

Pour chaque famille nous avons distingué des sous classes en fonction du degré d'activité relative des phénomènes observés et de leur potentialité d'occurrence (voir carte informative des mouvements de terrain).

Il convient ici de rappeler les causes de ces instabilités qui sont à rechercher dans :

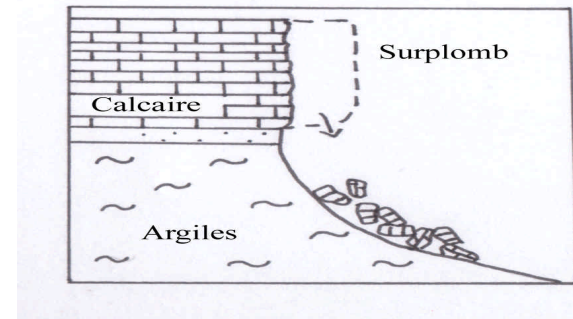
- **La pesanteur** (forces de gravité) qui constitue le moteur essentiel des mouvements de terrain (poids des éboulis lié à leur épaisseur et reposant sur des argiles ou marnes).
- **L'eau** qui est le premier facteur aggravant des désordres. Ainsi les conditions climatiques et notamment la pluviométrie (période de pluies intenses ou longues), et les conditions hydrologiques (superficielle et souterraine) sont à prendre en considération.
- **La nature et la structure géologique des terrains** présents sur le site (style de dépôts, présence d'argiles ou marnes formant une 'couche savon', accidents tectoniques, fracturations...),
- **La morphologie des versants**, ainsi que la **pente** (terrains accidentés, fortes pentes).
- **Le couvert végétal** (racines des arbres et arbustes poussant en parois rocheuses qui s'insinuent dans les fractures et favorisent la déstabilisation des blocs, ...).
- **L'action anthropique** qui se manifeste de plusieurs façons et qui contribue de manière très sensible à déclencher directement des mouvements : modification de l'équilibre naturel de pentes (talutage ou déblais en pied de versant et remblaiement en tête de versant) ; modifications des conditions hydrogéologiques du milieu naturel (rejets d'eau dans une pente, pompages d'eau excessifs) ; ébranlements provoqués par les tirs à l'explosif ou vibrations dues au trafic routier ; déforestation ; drainage agricole traditionnel, etc.

IV.2.1.1. *Eboulement / chute de blocs*

L'éboulement est un phénomène qui affecte les roches compétentes. Il se traduit par le détachement d'une portion de roche de volume quelconque depuis la masse rocheuse. La cinématique est très rapide (fig. ci-contre). On différencie les éboulements d'après la taille des blocs détachés:

- Eboulement en masse lorsque le volume total est supérieur à **1000 litres**
- Chute de blocs lorsque le volume est compris entre **1 et 1000 litres**
- Chutes de pierres lorsque le volume est **inférieur à égal au litre.**

Schéma conceptuel du phénomène d'éboulement



Les **chutes de pierres** sont des phénomènes cycliques provoqués par une desquamation des parois. Les chutes de pierres peuvent aussi se déclarer depuis les talus rocheux en bordure de route et se propager sur la chaussée.

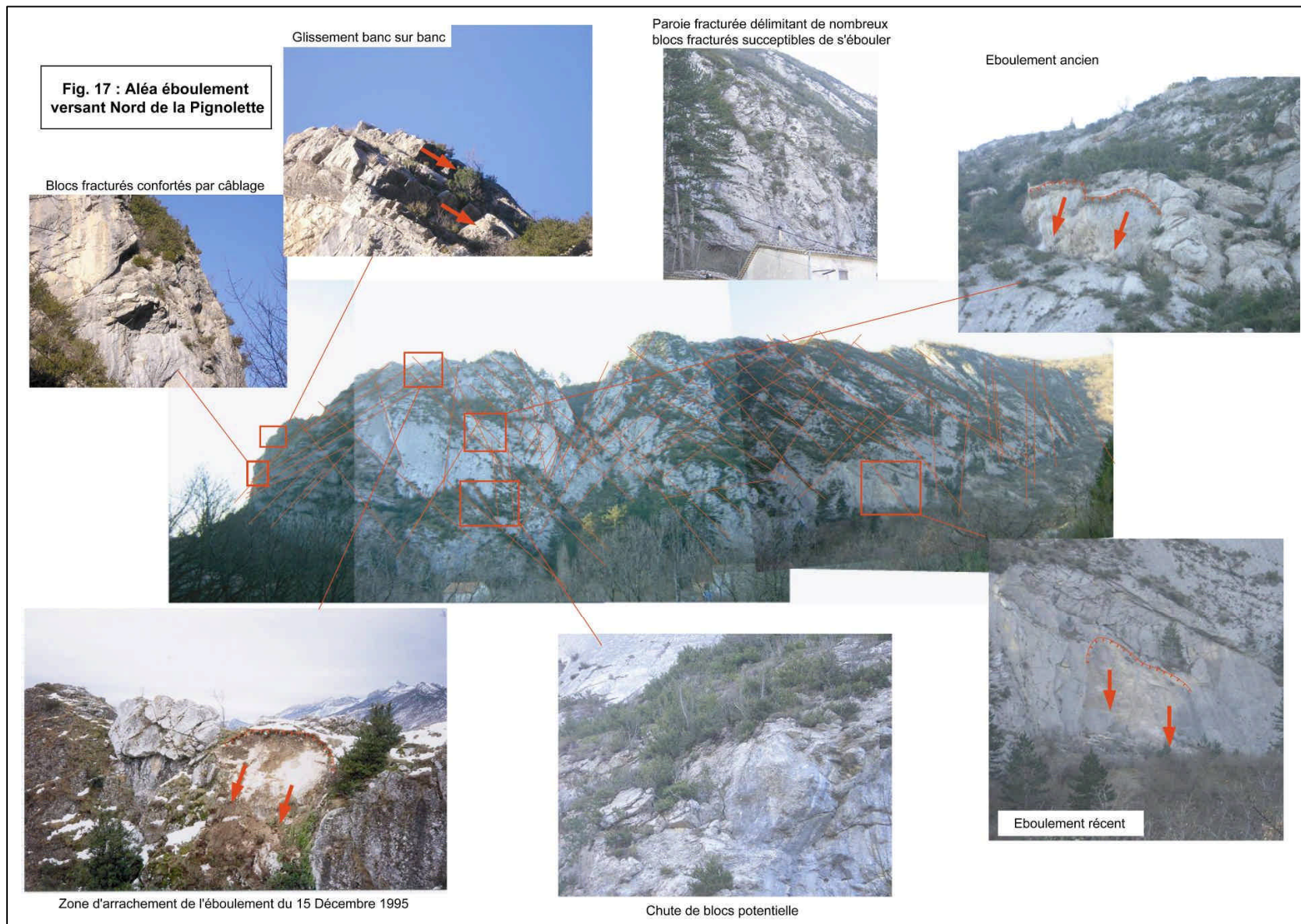
Les **chutes de blocs** et les **éboulements en masse** sont des phénomènes à occurrence unique. Les blocs peuvent être soit isolés (s'ils sont issus de détachements très localisés) soit rassemblés dans un enchevêtrement formant un chaos.

Le facteur déclenchant principal de ce type de mouvement est la gravité, mais les phénomènes climatiques (pluie, cycles gel-dégel) jouent également un rôle important.

La présence de végétation au niveau des fractures est un phénomène aggravant.

La hauteur de la falaise n'influe pas sur le déclenchement du phénomène mais plutôt sur son amplitude (distance de propagation, énergie au moment de l'impact).

Sur la commune, les phénomènes d'éboulement / chute de bloc sont très représentés, ils sont principalement localisés le long de la barre calcaire du Jurassique supérieur, depuis le Col de Saumane à la montagne du Sacre mais on les observe également en bordure des Crêtes de l'Eyglière, de Saumane, d'Agnielle et d'Arambre.



Versant Nord de la Pignolette

Le versant Nord de la Pignolette (fig. 17), se caractérise par une imposante falaise calcaire mesurant près de 120 m de hauteur qui surplombe la route nationale RD 1075 et quelques habitations.

Les strates calcaires fortement redressées par la tectonique présentent un pendage de plus de 60° vers le Nord, conforme à la pente. Ces strates glissent les unes sur les autres à la faveur de joints de stratifications marneux préférentiellement érodés, on parle de glissement banc sur banc (Fig.17 A) (Fiche n°2). L'ensemble de la falaise est fortement fracturé. Cette fracturation relativement hétérogène découpe la roche en blocs de tailles variées. Différents types d'instabilités jalonnent cette falaise : des chandelles, des écailles, des surplombs, des dièdres ou encore des blocs écroulés potentiellement remobilisables. Ces différentes instabilités alimenteraient des éboulements par chute libre (Fig. 17 B et C).

Le glissement banc sur banc correspond au type d'instabilité le plus caractéristique de ce versant. Il est de loin le plus dangereux car il peut impliquer des volumes très importants (plusieurs dizaines de m³). C'est ce type d'instabilité qui est à l'origine de nombreux éboulements dont la falaise garde encore les empreintes. On peut observer des éboulements anciens (Fig.17 D) ou encore récents (Fig.17 E) tel que celui survenu durant la nuit du **15 décembre 1995** (Fig.17 F) (Fiche n°1). La zone d'arrachement de cet éboulement se situe dans la partie sommitale de la falaise, les blocs détachés percutant la chaussée (Fig.18) se sont fragmentés et l'un de ces fragments a éventré une habitation située de l'autre côté de la Route Nationale.

Afin de prévenir d'autres éventuels éboulements des travaux de confortements ont été réalisés, plusieurs blocs ont été purgés et d'autres ont été confortés par colmatage des dislocations et câblage (Fig.17 G) (Rapport SIMECSOL, 1996).

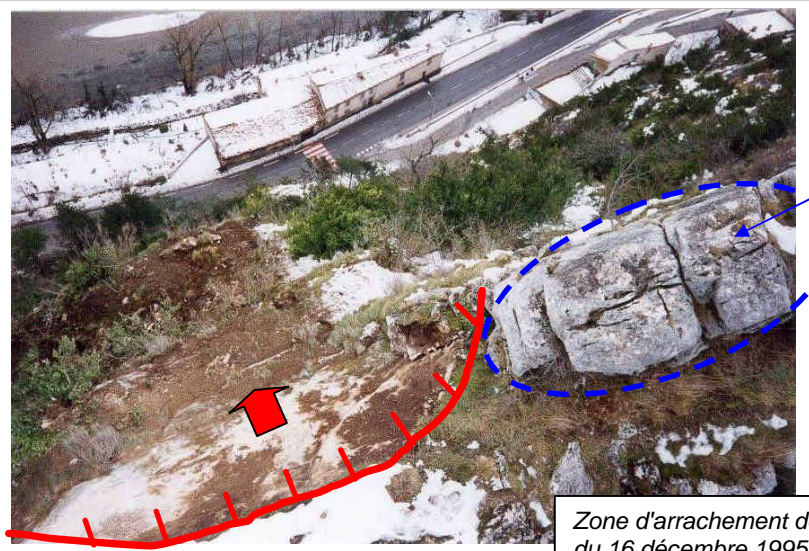
Récemment, la mission de reconnaissance par le bureau d'étude SIMECSOL d'Avril 2003 et notre propre analyse du terrain en Janvier 2005, ont permis de constater le **caractère évolutif** de cette falaise à **court terme** (en seulement 7 ans depuis l'incident de 1995). En effet, alors qu'en 1996 une purge générale très énergique avait été réalisée, plusieurs blocs en **équilibre précaires** ont été observés lors de notre visite de terrain. Ces masses instables se trouvent essentiellement dans la moitié supérieure de la falaise (entre 70 et 130 m de haut) et peuvent souvent atteindre des volumes de plusieurs mètres cubes. L'**énergie** des éboulements potentiels est donc **très importante**.

Une expertise détaillée a été réalisée par le CETE Méditerranée (décembre 2005). Elle confirme les conclusions des études précédentes et propose un ensemble d'aménagements afin de protéger le tronçon de la Route Nationale et les habitations situés immédiatement en contrebas de cette falaise.

A ce jour l'ensemble des aménagements de protection et de confortement ont été réalisés

Fig.18 : Eboulement du 16 décembre 1995 sur la RD 1075

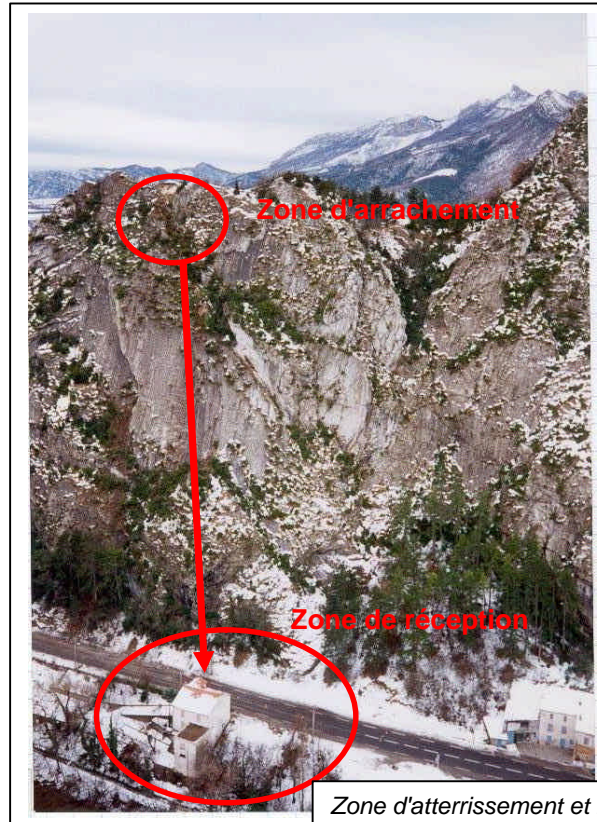
Bloc actuellement en équilibre précaire



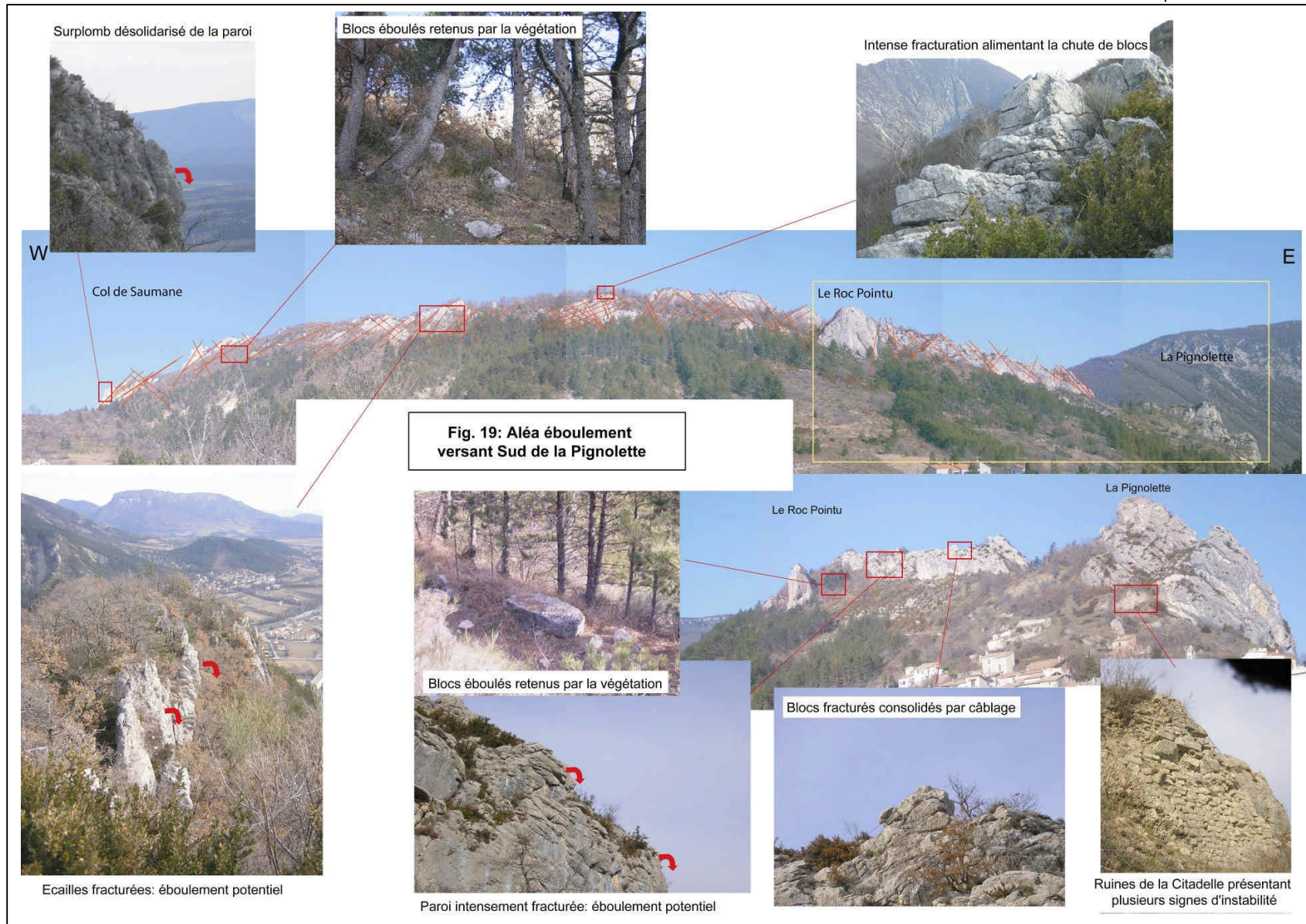
Zone d'arrachement de l'éboulement du 16 décembre 1995



Impact de l'éboulement du 16 décembre 1995 sur la RD 1075



Zone d'atterrissement et habitation affectée par l'éboulement du 16 décembre 1995.



Versant Sud de la Pignolette

Concernant le versant Sud (fig. 19), la partie supérieure de la crête est constituée des calcaires Tithoniques à gros bancs de pendage vers le NNE. Cette formation forme une barre déversée ou verticale bien détachée sur le flanc sud ou s'étage par la suite sur la pente le Kimméridgien inférieur, le Séquanien et enfin le Rauracien. Ces séquences moins massives correspondent à une alternance de calcaires à pâte grise ou beige, en bancs de 15 à 50 cm, et de bancs marneux.

Ces dernières formations sont recouvertes par une couverture d'ébouillis quaternaires, nourris par la barre calcaire Tithonique qui domine ce versant. Ces ébouillis sont composés d'éléments calcaires anguleux de dimension variables (du cm jusqu'au 10 m³ voir même plus) comprises dans une matrice limono-marneuse rarement consolidée. Ces formations de versant laissent apparaître, par endroit les niveaux calcaires les plus indurés des formations marno-calcaires (Kimméridgien inférieur, Séquanien et Rauracien) sous-jacentes.

Sur l'ensemble du versant Sud, les éboulements sont liés à 4 origines probables :

1. Départ du sommet de la barre calcaire par mouvement de bascule des extrémités des bancs calcaires redressés et fracturés (Fiche n°3). La fracturation est particulièrement dense le long de cette crête (Fig.20) encadrée au Sud et au Nord par deux failles principales qui contribuent au redressement des strates. De nombreuses instabilités alimentent ces éboulements, on remarque de nombreux surplombs (Fig.19 A), écailles (Fig.19 B), ainsi qu'une intense fracturation délimitant des dièdres de dimensions variables (Fig.19 E et F). L'intense fracturation associée au gel et au dégel favorise la chute de blocs. Le volume des blocs écroulés ou instables est généralement de 1 à 5 m³ voir même plus mais pouvant se fracturer sur les affleurements rocheux inférieurs.
2. Départ à mi-pente issu des inter-bancs calcaires de faible épaisseur (environ 30 cm). Le volume des blocs écroulés ou instables est dans ce cas de faible dimension ;
3. remobilisation des blocs éboulés sur le versant. Le versant présente en effet une pente d'environ 60% couverte par des ébouillis généralement meubles et comportant de nombreux blocs de plus de 1m³ de volume. Ainsi, Tout le long du sentier



Fig.20 : Calcaires broyés par le jeu des failles affectant les crêtes

des crêtes, depuis le Col de Saumane jusqu'au village, des blocs éboulés jalonnent la pente (Fig.19 C et D), certains sont retenus par la végétation alors que d'autres ont atteint le pied des versants ;

4. Chute de pierre provenant de la dégradation d'anciens murs (citadelle). En effet à l'extrémité orientale de la Pignolette certaines habitations sont menacées par des chutes de pierre en provenance des murs de l'ancienne citadelle (Fig.19 H) et (Fiche n°4).. Bien qu'actuellement protégé par un filet, ce site n'est que partiellement stabilisé. En effet l'ensemble (murs et confortement) présente un mouvement d'ensemble sur les dépôts meubles du versant. Ce mouvement est lent mais peut s'accélérer à l'occasion de forte précipitations ou à la suite de travaux de terrassement dans ce secteur.

Des travaux de confortement (pose de câbles et de clous, végétation du versant) ont été effectués le long des crêtes du Château (Fig.19 G) et sur une grande partie du versant. Ces confortements restent insuffisants pour prétendre à une stabilisation du versant.

Historiquement, sur le versant Sud de la Pignolette, le long des crêtes du château, deux éboulements ont marqué les mémoires :

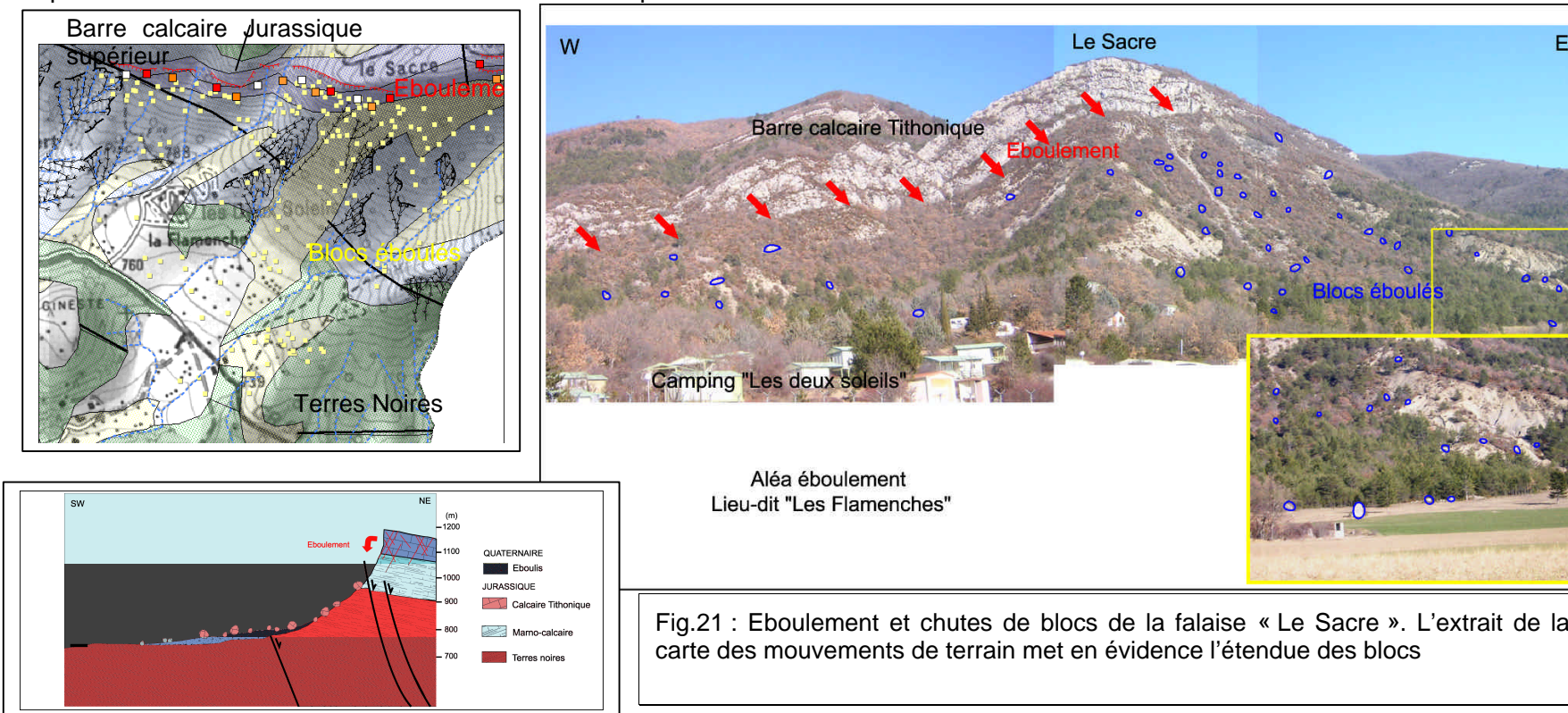
- dans les années 1940, un bloc est arrivé près de l'école,
- Plus récemment (dans les années 1990), un autre bloc s'est arrêté juste au-dessus d'une maison en construction (voir fiche 3).

Une expertise détaillée a été réalisée par le cabinet SOLEN (2005). Cette étude confirme nos conclusions précédentes et propose un ensemble d'aménagements afin de protéger les habitations situées immédiatement en contrebas de cette falaise. A ce jour, l'ensemble des travaux prescrit ont été réalisés.

c) Versant Sud du Sacre

La montagne du Sacre constitue la continuité orientale des crêtes du Château. Les phénomènes d'éboulement sont identiques à ceux précédemment cités: les multiples fractures affectant la barre calcaire du Jurassique supérieur (Tithonique et Kimméridgien) contribuent à la déstabilisation de pans de falaise et à la chute de blocs (Fiche n°10). A la faveur d'une pente forte et d'une végétation rase, la propagation des blocs s'effectue jusqu'aux premiers replats (Fig.21).

De nombreux blocs très distants de la falaise semblent cependant présenter une origine diverse. Il est fort probable que ces blocs isolés proviennent de l'altération d'horizons calcaires compris au sein de la série marneuse des « Terres Noires » .



IV.2.1.2. *Glissements de terrain*

Le glissement de terrain est un phénomène qui affecte, en général, des roches incompetentes et qui provoque le déplacement d'une masse de terrain avec rupture. Cette rupture peut se localiser soit au sein du même matériau (rupture circulaire), soit le long d'une interface entre les matériaux de couverture et le substratum (rupture non circulaire). Il se caractérise par la formation d'une niche d'arrachement en amont et d'un bourrelet de pied en aval (Fig.22). Les volumes mis en jeu sont très variables.

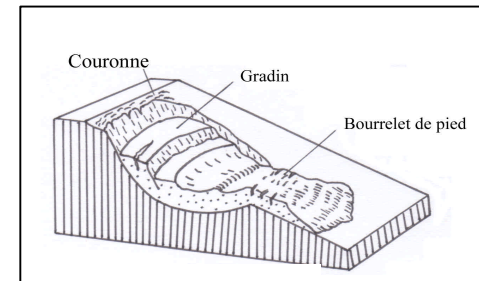


Fig.22: Schéma conceptuel d'un glissement de terrain

L'activation ou la réactivation d'un glissement est étroitement liée aux phénomènes climatiques (pluie, érosion naturelle), aux modifications du régime hydraulique (saturation du matériau, augmentation des pressions interstitielles...), aux variations piézométriques, aux actions anthropiques (terrassements) et aux vibrations naturelles (secousses sismiques) ou artificielles (tirs de mine par exemple).

Dans la commune, l'analyse des photos aériennes et une étude de terrain détaillée ont permis de localiser des glissements de terrain. Ils sont principalement localisés au sein des « Terres Noires ». Trois secteurs sont principalement touchés : « Les Chauvins », « Les Barillons » et au Sud et à l'Ouest du hameau de Serres-Trompette, en bordure de la Dade.

a) Les Chauvins

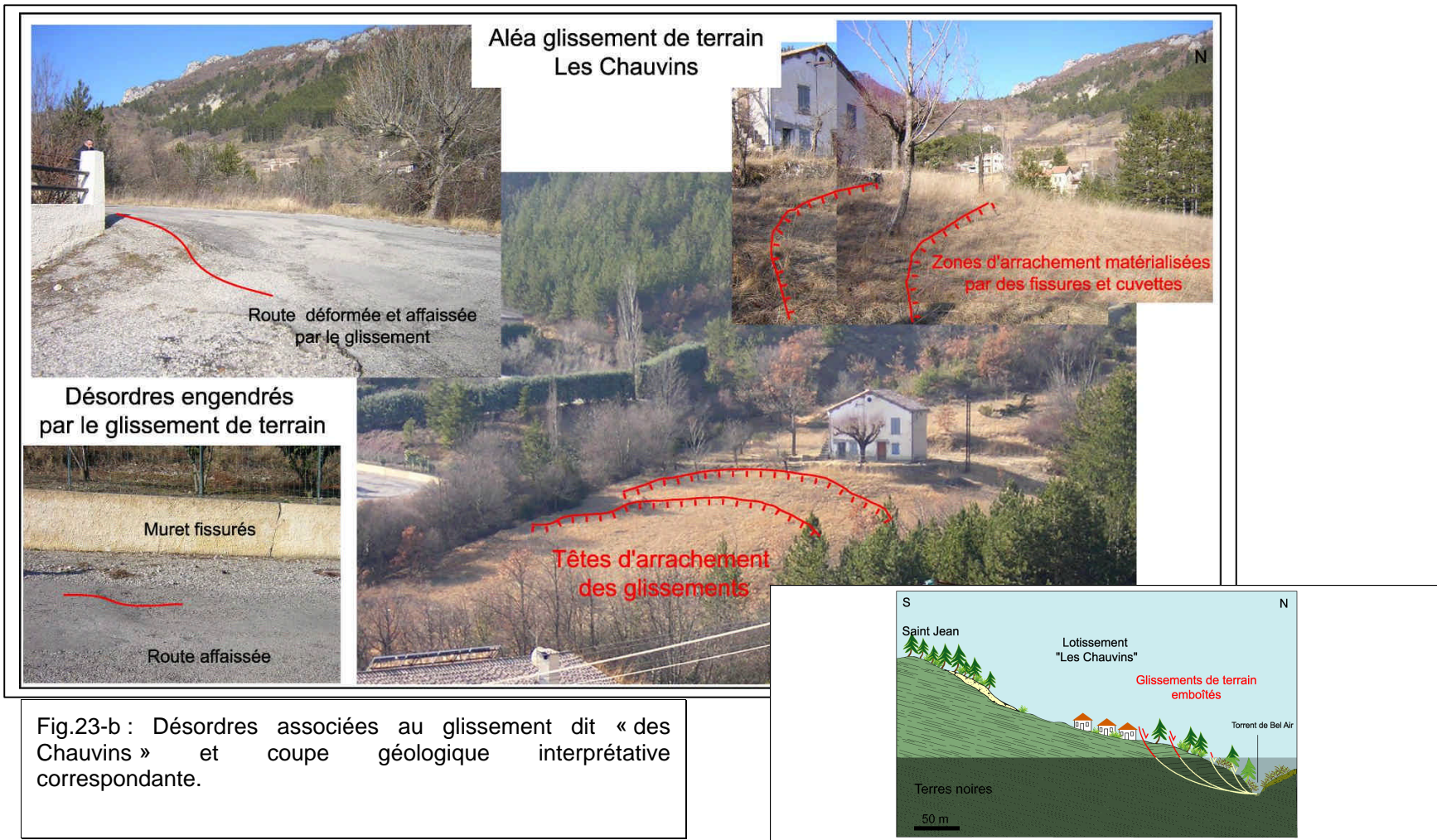
Le secteur Nord du quartier des Chauvins (Fig.23) est affecté par un ensemble de glissements plus ou moins emboîtés et plus ou moins actifs. Ces glissements sont très bien marqués morphologiquement aussi bien en photographie aérienne que sur le terrain. La partie la plus active de cet ensemble de glissement (Fiche n°6) couvre une superficie de près de 15000 m². Elle est elle-même, composée de plusieurs loupes emboîtées s'étageant jusqu'au ravin de Bel Air qui joue un rôle prépondérant dans son activation. Le sapage des berges par le torrent réactive successivement les différentes loupes du glissement depuis le pied jusqu'au glissement (l'arrachement) le plus externe en amont. Par ailleurs, la série marneuse des « Terres Noires » au sein de laquelle se localise ce glissement est très sensible aux variations hydriques. Par conséquent, la saturation du sol en eau et le sapage en pied de glissement agissent conjointement lors de périodes de fortes précipitations pour réactiver le processus de déstabilisation. Ce



Fig.23-a : Quartier des Chauvins affecté par un glissement de terrain

Dossier approuvé

glissement est actif : il occasionne de nombreux désordres sur la route (affaissement, fissures, poteaux inclinés...), sur les murets (fissures ouvertes et décalages. Des fissures ouvertes de plus de 20 cm par endroits, sont encore visibles sur plus de 100 m de long dans un champ situé à l'Est de la route desservant le lotissement « Les Chauvins ». Ses fissures passent immédiatement au pied d'une petite maison.



b) Les Barillons

L'ensemble du versant Sud-Ouest de la Petite Gineste est également affecté par un ensemble de glissements de terrain affectant la série marneuse de Terres Noires ainsi que sa couverture d'éboulis (Fig. 24 et Fiche n° 9). Il couvre une superficie d'environ 40000 m². Ce glissement présente des signes indéniables d'activité : les talus sont déformés, les arbres inclinés et la route déformée et fissurée. De plus, le pied du glissement forme un bourrelet observable en contre bas de la route, au sein des formations alluviales. Il peut être réactivé par de fortes pluies ou des travaux de terrassements qui en rompant l'équilibre de la pente, pourraient déstabiliser l'ensemble du versant.

Une étude de sol a été réalisée par le bureau d'étude **Assistance PRO_G**, à la demande de Madame Arlette GARNIER (propriétaire des parcelles concernées en majorité par les aléas glissements de terrain) "pour s'assurer de la stabilité d'ensemble des terrains concernés" (**Etude : Projet d'urbanisation des Barillons à Serres- Assistance PRO_G, juin 2006**). Cette étude ne présente aucun élément qualitatif et encore moins quantitatif qui puisse démontrer ou infirmer la présence d'un glissement. En effet, les tranchées réalisées au cours de l'étude avec une pelle mécanique ne peuvent atteindre les plans de glissement supposés localisés beaucoup plus profondément. Cette étude n'apporte aucun élément quantitatif, pour réviser les aléas et par conséquent le zonage réglementaire. Les conclusions de cette étude ne peuvent donc pas être prises en compte dans le cadre de ce PPR

Rappelons que cette étude intervient, après validation de la cartographie des aléas par la démarche dite d'expert (c'est-à-dire par une démarche qualitative s'appuyant sur une expertise du terrain) et que seules des mesures quantitatives (sondages carotés judicieusement localisés et répartis au niveau du versant dans la propriété et en dehors de la propriété. Ces sondages devront atteindre des profondeurs supérieures à la profondeur maximale du plan de glissement le plus profond déduit des observations de surface, pose d'inclinomètre pour suivre le mouvement, etc.) peuvent confirmer ou infirmer la présence et l'activité des glissements.

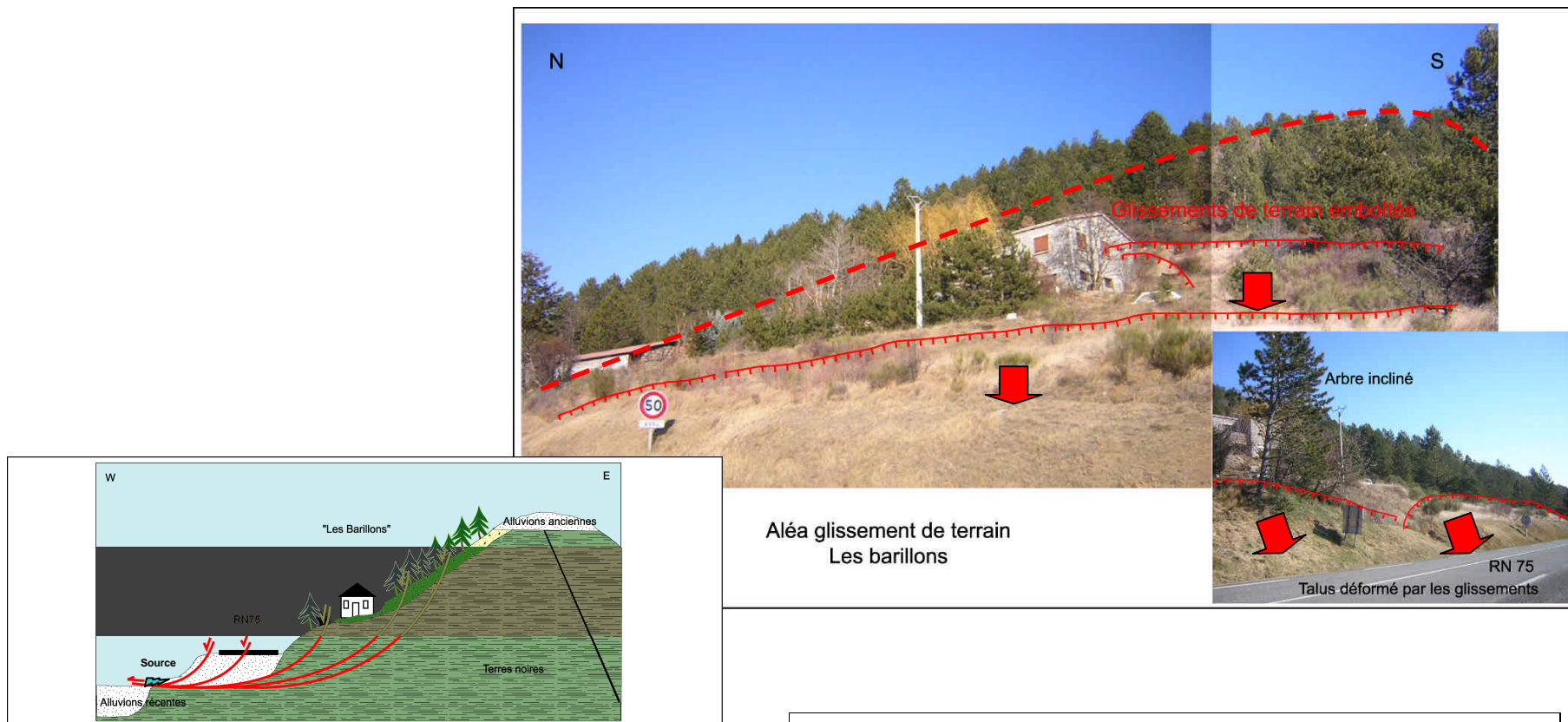


Fig.24 : Désordres associés au glissement dit « Les Barillons » et coupe géologique interprétative correspondante.

c) En bordure des torrents : La Dade et Bel Air

En bordure de torrents, certains glissements engendrés par le sapage des berges peuvent évoluer très rapidement lors de crues. Les berges du Torrent de Bel Air (Fig 26 et Fiche n°6), très encaissé ; de la Blême dans le secteur du Pont Rouge ; et de Dade sont les plus affectées par ce phénomène.

Historiquement, un glissement de terrain est survenu le 09/06/1930 à 2 km en direction de Laragne et en bordure de La Dade. Ce glissement a engendré un affaissement de la chaussée sur plus de 20 m de long et 6 m de Large. Plus de 2000 m³ de matériaux ont été charriés. Ce glissement à été engendré par le sapement de berge par le torrent de DADE.

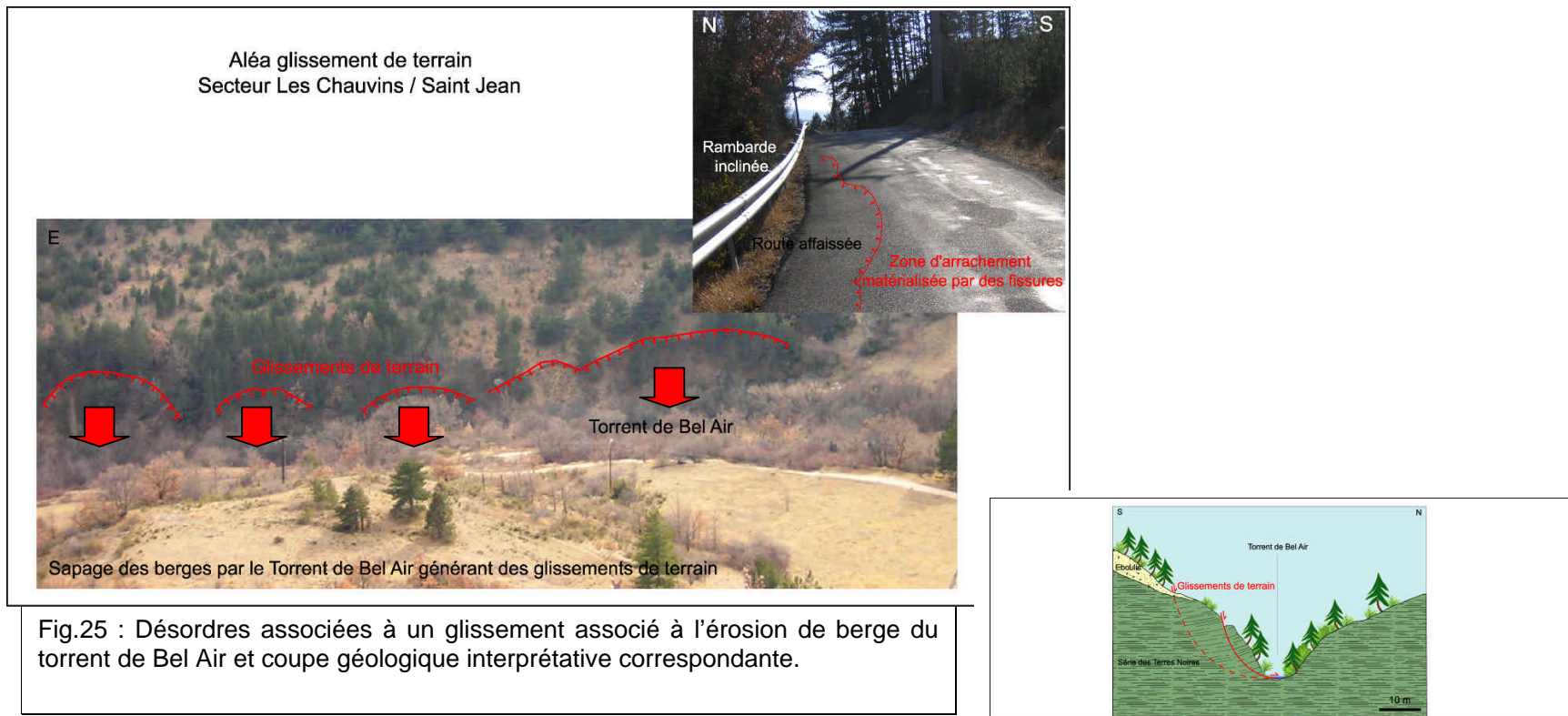
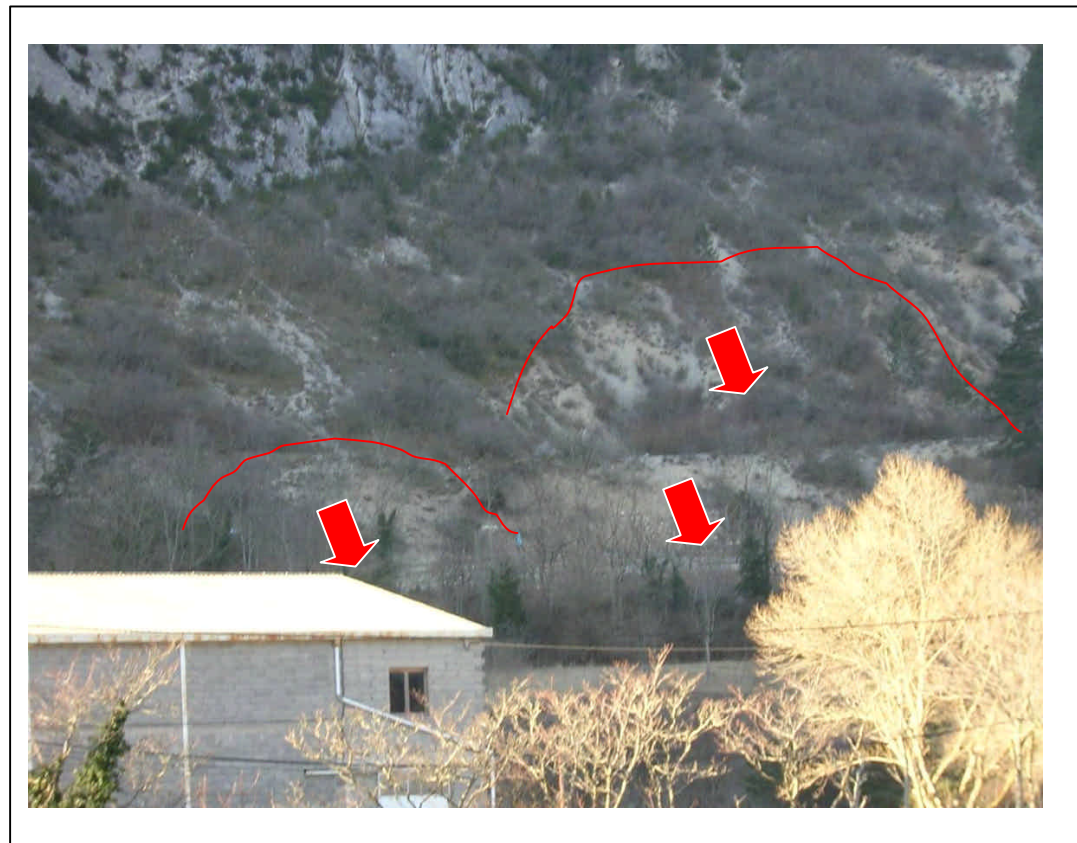


Fig.25 : Désordres associés à un glissement associé à l'érosion de berge du torrent de Bel Air et coupe géologique interprétative correspondante.

e) Autres

Des loupes de glissement sont également observables au pied du versant Nord de la Pignolette. Elles affectent les nappes d'éboulis qui drapent les calcaires Jurassique (fig. 26). Ce phénomène s'observe également au niveau du versant Sud de la Pignolette au niveau de l'ancienne Citadelle. A cet endroit on observe des indices forts de mouvement lent d'ensemble des éboulis à l'interface des marno-calcaires sous-jacent (versant moutonné, murs déformés, constructions fissurés, arbres en pipes, ...). Ce mouvement d'ensemble lent peut s'accélérer brutalement à la suite d'événement pluvieux important ou de travaux de terrassement.

Fig.26 : Glissements superficiels au sein des éboulis en face Nord de la Pignolette



IV.2.1.3. Ravinement

Phénomène d'érosion régressive provoquant des entailles peu profondes dans le versant, le ravinement est engendré par un écoulement hydraulique superficiel. Il est directement lié à la lithologie, l'écoulement et la pente. Il faut savoir que l'action anthropique et la dévégétalisation peuvent jouer un rôle important dans l'apparition du ravinement.

Sur la commune, ce phénomène s'observe au sein des marnes de la série des "Terres Noires" du Jurassique moyen, où il est particulièrement développé. En de nombreux endroits, le ravinement est déclaré, cependant l'ensemble des affleurements marneux peut être soumis à plus ou moins long terme à ce type de mouvement de terrain.

Il est particulièrement développé au sein des "Terres Noires inférieures", dans le secteur de Saumane (Fig. 27)(voir fiche n°8), ainsi que sur le versant oriental des Crêtes de l'Eyglère.

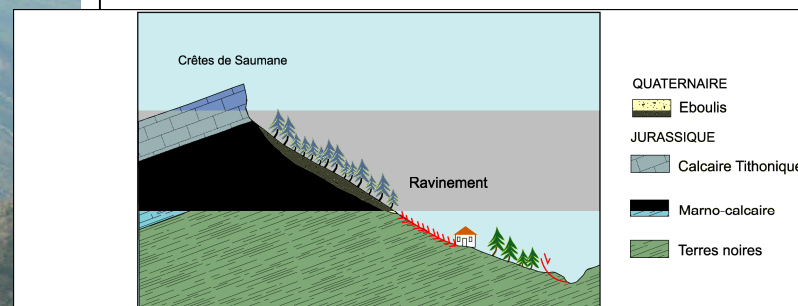


Fig. 27 : Incision au sein des marnes de la série des « Terres Noires » par ravinement

IV.2.1.4. Retrait-gonflement des argiles

Ce phénomène est lié à la variation de la teneur en eau dans les argiles. Certaines argiles présentent de grandes variations de volume.

Le retrait apparaît lors des périodes sèches alors que le gonflement est la réponse du sol après le retour à une période humide.

Dans ces deux cas, les variations de volume des argiles sont fonction de leur composition et de leur structure minéralogique. Ce phénomène d'amplitude et de profondeurs plus ou moins importantes apparaît directement lié à la durée de la période de sécheresse (changement saisonnier, période biennale, décennale).

Les marnes du Valanginien, les marnes schisteuses du Callovien-Bathonien et les formations de pentes ainsi que les formations alluviales (limono-argileuses) du Quaternaire pourrait présenter un potentiel moyen à faible de retrait-gonflement. Néanmoins, ce potentiel peut varier localement.

Les seuls indices probables pouvant être rattachés entre autres à cet aléa, sont localisés au niveau du vieux village. En effet, lorsque l'on parcourt les différentes rues du vieux village, on constate que plus du quart des maisons sont fissurées (fig.28). Les maisons du centre village (Versant Sud de la Pignollette) sont les plus affectées mais ce sont aussi les plus anciennes. Certaines fissures peuvent être liées à la vétusté de l'habitation ou encore à d'autres phénomènes mouvements de terrain affectant ce versant.

Cependant les constructions récentes, construit sur les mêmes argiles que le centre du village ne présentent jusqu'à présent aucun signe de fissurations notables excepté une ou deux maisons près du collège.



Fig. 28 : fissures sur constructions pourrons être associées au phénomène de retrait-gonflement de certaines argiles.

IV.2.2. Fiches descriptives des mouvements de terrain affectant la commune

10 sites illustrant les phénomènes mouvements de terrains et leurs manifestations ont été répertoriées sur l'ensemble de la commune. Ces sites ont fait l'objet d'une base de données sous ACCESS 2000. Chaque site a été géoréférencé sous MapInfo 6.5. Ces zones de désordres sont représentés sur la carte informative des mouvements de terrains par une étoile et l'ensemble des informations les concernant et stocké sous ACCESS est directement consultable sous MapInfo par un simple "clic". Ces sites sont également éditables sous forme de fiches (voir annexes) sous ACCESS.

IV.3. Qualification et cartographie des aléas Mouvement de terrain

IV.3.1. Définition de l'aléa mouvements de terrain

De façon générale, la carte d'aléa peut être définie comme la probabilité d'apparition d'un phénomène donné sur un territoire donné, dans une période de référence donnée.

Cette définition comporte donc les éléments suivants :

- La référence à un ou plusieurs phénomènes bien définis et d'une intensité donnée. Il se trouve que dans notre cas et comme nous venons de le voir précédemment, la région d'étude est sujette à plusieurs types de phénomènes de mouvements de terrains très différents (éboulement, chute de blocs, ravinement, glissement, retrait-gonflement...). Nous avons introduit une notion d'intensité qui permet de traiter simultanément les aléas correspondant à tous ces phénomènes. Elle sera estimée la plupart du temps en fonction de la possibilité de mettre en œuvre une parade technique pour s'en prémunir et du coût de sa réalisation. Ces paramètres seront évalués à l'aide des caractéristiques des mouvements de terrain répertoriés (volume mobilisé, vitesse de déplacement...).
- Une composante spatiale : un aléa donné s'exerce sur une zone donnée, qu'il faut délimiter. Des difficultés ont surgi lors de la délimitation des zones sujettes à des éboulements/chutes de blocs. L'extension de cette dernière est toujours délicate à évaluer. Nous avons utilisé la carte de pente et le MNT de la vallée pour délimiter ces zones [(pour des déterminations plus précises il faut avoir recours à la modélisation numérique (trajectographie des blocs)]. Nous avons également eu des difficultés pour délimiter en surface les zones sujettes au retrait-gonflement des argiles.
- Une composante temporelle : c'est la possibilité plus ou moins grande d'occurrence temporelle du phénomène. En règle générale, la complexité du milieu naturel géologique et son évolution ne permettent pas de qualifier la probabilité d'occurrence d'un mouvement de terrain, comme cela se pratique couramment dans le domaine des risques sismiques ou hydrologiques (quasi-impossibilité d'effectuer une prédiction de la date de déclenchement d'un mouvement de terrain, sauf parfois dans les quelques jours qui les précèdent). La seule voie actuellement opérationnelle consiste en une approche plus qualitative, dite de prédisposition du site à un type de phénomène donné. La plupart du temps, il faut se contenter d'estimer qualitativement un niveau de probabilité, pour une durée conventionnelle d'une centaine d'années (de l'ordre de la durée de vie des constructions et ouvrages).

IV.3.2. Démarche

La démarche qui conduit à l'estimation et au zonage de l'aléa peut être résumée de la façon suivante :

- Recensement des mouvements actifs ou passés et identification des facteurs d'instabilité les plus défavorables régionalement. Cette étape constituant l'étape fondamentale de la démarche a été présentée dans le chapitre précédent. Elle conduit à l'élaboration d'une base de données mouvements de terrain (Fiches descriptives des mouvements de terrain en format Access et MapInfo) et d'une carte informative des mouvements de terrains (Pièce n°2). Une classification des différents phénomènes intégrant une estimation de l'occurrence potentielle a été prise en compte lors de l'élaboration de ce document qui constitue la pièce maîtresse du PPR. En effet, il s'agit d'un document de synthèse et d'interprétation de l'ensemble des informations recueillies sur la région.
- Délimitation et étude des secteurs géologiquement homogènes,
- Estimation de l'aléa dans chaque zone définie comme homogène vis-à-vis des facteurs identifiés précédemment. Les zones soumises à plusieurs types d'instabilités, ont été qualifiées vis-à-vis des différents phénomènes.
- Qualification de l'aléa : définition d'une échelle de gradation d'aléas.

IV.3.3. Définition des degrés d'aléa et zonage

La difficulté à définir l'aléa interdit de rechercher une trop grande précision dans sa quantification. On se bornera donc à hiérarchiser l'aléa en quatre niveaux (ou degrés), traduisant la combinaison de l'intensité et de la probabilité d'occurrence du phénomène. Par cette combinaison, l'aléa est qualifié de nul (niveau 0), de faible (niveau 1), de moyen (niveau 2) et de fort (niveau 3). Cette démarche est le plus souvent subjective et se heurte au dilemme suivant : une zone atteinte de manière exceptionnelle par un phénomène intense doit-elle être décrite comme concernée par un aléa faible (on privilégie la faible probabilité d'occurrence du phénomène), ou par un aléa fort (on privilégie l'intensité du phénomène) ?

La vocation des P.P.R. conduit à s'écarter quelque peu de la stricte approche probabiliste pour intégrer la notion **d'effet sur les personnes et les biens** pouvant être affectés. Il convient donc de privilégier l'intensité des phénomènes plutôt que leur probabilité d'occurrence.

Les différents niveaux d'intensité des phénomènes seront évalués en fonction de la possibilité de mettre en œuvre une parade technique pour s'en prémunir et du coût de sa réalisation. Ces paramètres seront évalués à l'aide des caractéristiques des mouvements de terrain répertoriés (volume mobilisé, vitesse de déplacement...).

Cette hiérarchisation a pour but de différencier les phénomènes majeurs des phénomènes plus secondaires.

- **Aléa fort (niveau 3)**

Phénomènes de grande ampleur ou intéressant une aire géographique débordant largement du cadre parcellaire. Dans ces zones les caractéristiques sont telles qu'aucune parade technique permettant de s'en prémunir ne pourra être mise en place ou sera techniquement difficile à réaliser et/ou aura un coût très important :

- glissements actifs mettant en mouvement un volume de terrain très important (de l'ordre du million de m³...)
- glissements anciens ayant provoqués de fortes perturbations
- coulée de boue importante...

On pourra faire correspondre ce niveau d'aléa au phénomène le plus important connu sur le périmètre d'étude.

- **Aléa moyen (niveau 2)**

Phénomènes d'ampleur réduite dont le coût des parades techniques pouvant être mis en place pourra être supportable financièrement par un groupe restreint de propriétaires (immeubles collectifs, petit lotissement...).

- **Aléa faible (niveau 1)**

Phénomènes actifs ou anciens dont le coût des parades techniques pour s'en prémunir serait supportable financièrement par un propriétaire individuel.

- **Aléa présumé nul (niveau 0)**

Aucun type de mouvement de terrain (actif ou ancien) n'a été répertorié.

IV.3.4. Définition des aléas par phénomène naturel

Afin de faciliter la lisibilité de la carte, la représentation des aléas a été dissociée : thème "inondations et crues torrentielles " et thèmes "mouvements de terrain ". Malgré cela, Il existe des superpositions d'aléas. Les phénomènes superposés sont gérés en respectant, sauf exception, le principe suivant

- l'aléa le plus fort masque l'aléa le plus faible ;
- pour des aléas de même niveau, l'aléa le moins étendu géographiquement couvre l'aléa le plus étendu géographiquement ;
- les limites d'aléa apparaissent toujours au-dessus du zonage : du rose au violet pour les mouvements de terrain (Jaune à orange pour les inondations et crues torrentielles).

Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est matérialisée par une limite, une couleur traduisant le degré d'aléa et une lettre indiquant la nature des phénomènes naturels intéressant la zone indexée d'un chiffre (1, 2, 3) correspondant au degré de l'aléa (fig. 29).

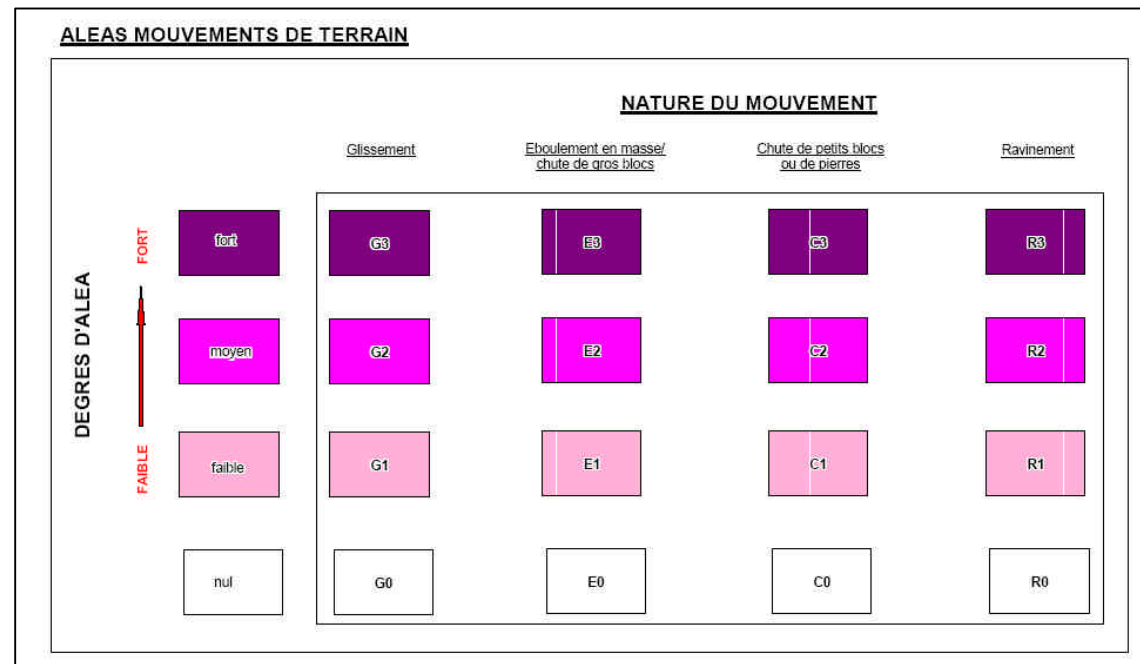


Fig.28: Echelle de gradation de l'aléa mouvement de terrain.

Certaines zones, dans lesquelles aucun phénomène actif n'a été décelé, sont décrites comme étant exposées à un aléa faible - voire moyen - de mouvement de terrain. Le zonage traduit un contexte topographique ou géologique dans lequel une modification des conditions actuelles peut se traduire par l'apparition de nombreux phénomènes. Les modifications peuvent être très variables, tant par leur nature que par leur importance. Les causes les plus fréquemment observées sont les terrassements, les rejets d'eau et les épisodes météorologiques exceptionnels.

Dans la majorité des cas, l'évolution des phénomènes naturels est continue, la transition entre les divers degrés d'aléa est donc théoriquement linéaire. Lorsque les conditions naturelles – notamment la topographie – n'imposent pas de variations particulières, les zones d'aléas forts, moyens et faibles sont "emboîtées". Il existe donc, dans ce cas, pour une zone d'aléa fort donnée, une zone d'aléa moyen et une zone d'aléa faible qui traduisent la décroissance de l'activité et/ou de la probabilité du phénomène avec l'éloignement. Cette gradation est théorique, et elle n'est pas toujours représentée, notamment du fait des contraintes d'échelle et de dessin.

Par ailleurs, la carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées, **en ne tenant pas compte d'éventuels dispositifs de protection existants**. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de certains de ces derniers, il pourra être proposé dans le rapport de présentation un reclassement des secteurs protégés afin de permettre la prise en considération du rôle des protections au niveau du zonage.

IV.3.4.1. L'aléa éboulements/chutes de blocs et de pierres

Il n'existe pas, à notre connaissance, d'étude trajectographique permettant de définir l'aléa en fonction des probabilités d'atteinte d'une zone donnée par un bloc caractéristique. Le zonage est donc fondé sur l'enquête et les observations du terrain. Nous avons utilisé également la carte de pente et le MNT de cette région d'étude pour délimiter ces zones.

Aléa	Indice	Critères
Fort	E3-C3	<ul style="list-style-type: none"> - Zones exposées à des <u>éboulements en masse</u> et à des <u>chutes fréquentes</u> de blocs ou de pierres avec indices d'activité (éboulis vifs, zone de départ fracturée avec de nombreux blocs instables, falaise, affleurement rocheux). - Zone d'impact des blocs. - Auréole de sécurité autour de ces zones (amont et aval). - Bande de terrain en plaine au pied des falaises, des versants rocheux et des éboulis (largeur à déterminer, en général plusieurs dizaines de mètres).
Moyen	E2-C2	<ul style="list-style-type: none"> - Zones exposées à ces chutes de blocs et de pierres isolées, <u>peu fréquentes</u> (quelques blocs instables dans la zone de départ). - Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes, issues d'affleurements de hauteur limitée (10 – 20 m). - Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort. - Pente raide dans le versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente supérieure à 35°. - Remise en mouvement possible des blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente supérieure à 35°.
Faible	E1-C1	<ul style="list-style-type: none"> - Zone d'extension maximale supposée des chutes de blocs ou de pierres (partie terminale des trajectoires). - Pente moyenne boisée, parsemée de blocs isolés, apparemment stabilisés (ex. : blocs erratiques). - Zone de chute de petites pierres.
Nul		<ul style="list-style-type: none"> - Aucun éboulement/chute de blocs ou chute de petits blocs et de pierres (ancien, actif, ou potentiel) n'a été répertorié

(E : Eboulement/chutes de blocs, C : Chutes de petits blocs et de pierres).

IV.3.4.2. L'aléa glissement de terrain

Aléa	Indice	Critères
Fort	G3	<ul style="list-style-type: none"> - Glissements actifs dans <u>toutes pentes</u> avec <u>nombreux indices de mouvements</u> (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communications. - Zones de terrain meuble, peu cohérent et de fortes pentes présentant des traces d'instabilités nombreuses - Auréole de sécurité autour de ces glissements. - Zone d'épandage des coulées boueuses. - Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain. - Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrain lors des crues.
Moyen	G2	<ul style="list-style-type: none"> - Situation géologique identique à celle d'un glissement actif et dans les <u>pent</u>es fortes à moyennes (35° à 15°) avec <u>peu d'indices de mouvement</u> (indices estompés). - Topographie <u>légèrement déformée</u> (mamelonnée liée à du fluage). - Glissements <u>fossiles</u> dans les <u>pent</u>es fortes à moyennes (35° à 15°). - Glissement actif dans les pentes faibles (< 15° ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux φ du terrain instable) avec pressions artésiennes. <p><i>Ces zones présentent une probabilité d'apparition de glissement de faible ampleur moyenne, mais qui peut devenir forte sous l'action anthropique (surcharge, route, terrassement). La probabilité d'apparition de mouvement de grande ampleur reste faible.</i></p>
Faible	G1	<ul style="list-style-type: none"> - Glissements <u>fossiles</u> dans les <u>pent</u>es faibles (< 15° ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux φ du terrain instable). - Glissements <u>potentiels</u> (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (à titre indicatif : 20 à 5°) dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site.
Nul		<ul style="list-style-type: none"> - Aucun glissement fossile, ancien, actif, ou potentiel n'a été répertorié

IV.3.4.3. L'aléa ravinement

Aléa	Indice	Critères
Fort	R3	<ul style="list-style-type: none"> - Versant en proie à l'érosion généralisée (bad lands). Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • présence de ravines dans un versant déboisé ; • griffe d'érosion avec absence de végétation ; • effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible ; • affleurement sableux ou marneux formant des combes. - Écoulement concentré et individualisé des eaux météoriques sur un chemin ou dans un fossé.
Moyen	R2	<p>Zone d'érosion localisée.</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> • griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée ; • écoulement important d'eau boueuse suite à une résurgence temporaire.
Faible	R1	<ul style="list-style-type: none"> - Versant à formation potentielle de ravines sans couvert végétal ou à végétation clairsemée et à forte pente. - Écoulements d'eau non concentrée, plus ou moins boueuse, sans transport solide sur les versants, et particulièrement en pied de versant.
Nul		<ul style="list-style-type: none"> - Versant à formation potentielle de ravines avec couvert végétal important - Versant à formation ne présentant aucun potentiel de ravine (calcaires massifs, grès, ...),

IV.3.5. Résultats : délimitation et cartographie de l'aléa

Globalement, seule une petite partie (moins de 1/6^e) de la commune est exposée à au moins un aléa mouvements de terrain d'intensité moyenne à forte. De plus cet aléa concerne essentiellement des zones naturelles (plus de 90% des zones d'aléas moyen à fort concerne des zones naturelles). Il en résulte une carte qui définit les zones d'aléas mouvements de terrain de la commune (Pièce-2-Cartes).

La définition des aléas a conduit à l'élaboration d'une carte (Pièce-2-Cartes) indiquant les limites et les niveaux d'aléa (fond de plan utilisé : fond topo IGN agrandi au 1/10000^e et plan cadastral : 1/5000^e).

On en résume ci-après les principaux éléments :

- ***L'aléa éboulement/ chutes de blocs.***

L'aléa éboulement/chutes de blocs est ici de très forte intensité et présente une probabilité d'apparition élevée à très élevée à court et moyen terme.

Cet aléa est surtout localisé au niveau des falaises calcaires d'âge Jurassique (Tithonique et Kimméridgien) : falaises du Château, de La Pignolette (versant Nord et Sud), du Sacre et de la Saumane

- ***L'aléa glissement de terrain***

L'aléa glissement est ici de moyenne à faible intensité mais présente une probabilité d'apparition moyenne à élevée dans les marnes schisteuses sombres du Jurassique (Callovien –Argovien) ou encore les formations de pentes (éboulis et colluvions) Quaternaire.

Cet aléa est surtout présent dans les secteurs du Chauvins, Les Barillons, en bordure du torrent de Bel Aire et de la Dade et également au niveau des formations de pentes recouvrant les versants Sud et Nord de la Pignolette.

- ***L'aléa ravinement***

L'aléa ravinement est de moyenne intensité et d'un niveau d'apparition moyen à fort à court et moyen terme.

Il apparaît dans les marnes schisteuses sombres du Jurassique (Callovien–Argovien) notamment dans le secteur de la Saumane et au pied du Sacre.

- ***L'aléa retrait-gonflement***

L'aléa retrait-gonflement des argiles est ici d'intensité faible à très faible et d'un niveau d'apparition faible à nul dans les marnes schisteuses du Jurassique et les alluvions Quaternaires du Buëch.

Seule le versant Sud de la Pignolette (Vieux village et lotissement située au Nord du collège) montrent des indices pouvant être associés à ce phénomène.

Remarque : *étant donnée que l'aléa retrait-gonflement des argiles reste faible à très faible sur la commune (d'après notre expertise), cet aléa n'a pas été indiqué (sur la carte des aléas). Par ailleurs, sur la commune, l'aléa retrait gonflement est souvent associé à un autre type d'aléa mouvements de terrain et notamment aux glissements de terrain et/ou ravinement. Dans ce contexte les mesures de préventions qui seront prises pour réduire ou prévenir du risque glissements ou ravinements seront largement suffisantes pour prévenir du risque mineur de retrait gonflement.*

V. Qualification et cartographie des Aléas inondation

V.1. Démarche – principes méthodologiques

■ Les principes de base pris en compte pour la définition des aléas sont conformes à ceux définis par le guide méthodologique pour l'établissement des Plans de Prévention des Risques d'Inondation.

Il y est indiqué que la qualification de l'aléa s'effectue à la suite de **l'analyse hydrogéomorphologique** (*voir principes méthodologiques ci-dessous*) et de **l'étude des crues historiques**.

En l'absence d'informations historiques suffisantes pour qualifier les aléas, la seule information exploitable est la cartographie hydrogéomorphologique, croisée avec les autres données disponibles, à laquelle il convient d'ajouter l'expertise des ingénieurs chargés de la qualification des aléas.

Enfin, si des études qualifient les aléas pour la crue centennale sur la base d'une modélisation hydraulique, ce sont ces aléas qui seront pris en compte.

- Selon ces principes, il s'agit de retenir que **l'aléa sur lequel se basera la cartographie de zonage est celui retenu** :
- **pour une crue centennale** si celle-ci est connue ou a été modélisée ;
 - pour **la plus forte crue historique connue** (circulaire du 24 janvier 1994).

A défaut, les aléas seront qualifiés sur la base de l'expertise des ingénieurs et de leur propre expérience en matière de connaissance du fonctionnement des cours d'eau et d'exploitation de la cartographie hydrogéomorphologique.

Ces principes privilégient la prise en compte :

- des événements qui se sont déjà produits, donc susceptibles de se reproduire, et par ailleurs inscrits dans les mémoires ;
- des événements rares à exceptionnels pour la mise en sécurité des populations ;
- de la connaissance du fonctionnement naturel des cours d'eau et de leur évolution expliquant leur dynamique actuelle (et en particulier des inondations), de l'influence des aménagements réalisés..., soit du contexte hydrogéomorphologique.

- **Ainsi, sur la commune de Serres, la qualification puis la cartographie des aléas inondation a été réalisée** par croisement des données acquises à ce jour et des diagnostics réalisés, **à savoir**:
- **les connaissances sur les crues historiques** acquises aux archives et par recueil de témoignages : manifestations des crues, niveaux atteints...
 - **l'analyse hydrogéomorphologique** des zones inondables sur le Buëch, la Blême, le torrent de Bel Air et l'ensemble des cours d'eaux de la commune (*voir principes et méthodologie dans le chapitre suivant*). Cette approche permet d'étayer la connaissance sur le fonctionnement en crue des cours d'eau, et sa transcription en termes d'aléa complète l'analyse.
 - **les visites de sites et la propre expertise des intervenants** ;
 - **les modélisations hydrauliques de la crue centennale du Buëch qui constitue l'évènement de référence** (936 m³/s à l'amont de la Blême, 1024 m³/s à l'aval), réalisée par le bureau d'études Hydrétudes.

Leur définition intégrera en outre l'ensemble des observations ayant pu être effectuées sur le terrain : singularités des vallées, risques d'embâcle et autres cas particuliers ayant trait aux installations humaines (vulnérabilités, possibilités d'évacuation...) pouvant induire des modifications de l'intensité des aléas.

V.2. Cartographie informative : historique des inondations et cartographie hydrogéomorphologique

La prise en compte des **événements historiques et l'analyse hydrogéomorphologique** des zones inondables (la compréhension du fonctionnement naturel des cours d'eau) sont les deux étapes préalables à l'établissement des aléas inondations préconisées par le guide des PPR inondation. **La cartographie informative** qui résulte de ces deux approches constitue la base objective de compréhension de la manifestation des inondations sur le territoire communal

V.2.1. Les crues historiques

La prise en compte des données historiques revêt un intérêt à la fois :

- **technique**, intrinsèque, sur la connaissance même des événements, leur localisation, leurs manifestations qu'il s'agira d'exploiter ultérieurement pour la qualification de l'aléa (niveaux atteints,...)
- et **sociologique**, les événements relatés ayant marqué les mémoires ou attestant de la probabilité d'occurrence d'un événement. Il s'agit alors d'une information incontestable, propre à favoriser l'acceptation de l'événement (puis de l'aléa) par les riverains.

Les informations relatives aux crues historiques du Buëch et de ses affluents sur la commune de Serres, les organismes consultés,... sont présentés dans le détail en annexe 2.

V.2.2. La cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables

L'approche hydrogéomorphologique des zones inondables permet d'identifier les conditions d'environnement qui expliquent les manifestations des inondations aujourd'hui.

Elle permet de comprendre le fonctionnement actuel des cours d'eau et de leurs lits d'inondations, principalement façonnés au fur et à mesure des crues successives, à la lumière des facteurs expliquant leur évolution dans le temps.

Principalement basée sur des visites de terrain, les témoignages historiques, la prise en compte du relief et des formes fluviales... elle considère l'ensemble des facteurs expliquant la dynamique actuelle des cours d'eau.

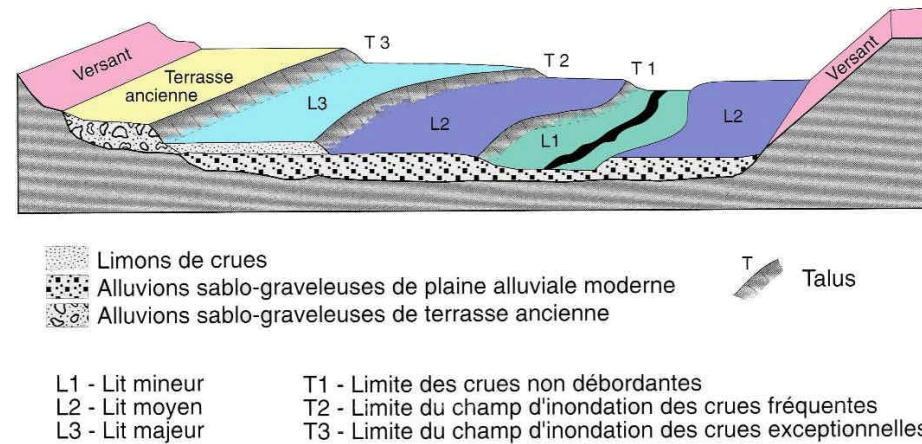
Ainsi, à l'instar des mouvements de terrain, cette approche, croisée avec l'étude des événements historiques, permet de justifier de manière objective les caractéristiques des aléas pris en compte et constitue souvent la meilleure démonstration de la pertinence et de la crédibilité du zonage et des contraintes réglementaires du **PPR**.

Le paragraphe ci-dessous précise les éléments de méthodologie de l'approche hydrogéomorphologique.

■ Méthodologie

La méthode hydrogéomorphologique mise en œuvre par le bureau SIEE est une analyse géomorphologique adaptée aux formes alluviales et à la morphodynamique des cours d'eaux. Cette approche naturaliste développée depuis une quinzaine d'années entre différents partenaires (C.E.T.E Méditerranée, laboratoires universitaires, bureaux d'études), est aujourd'hui validée et préconisée dans les études visant à qualifier l'aléa inondation, dans le guide PPR en particulier.

L'analyse géomorphologique a pour but de déterminer les zones inondables des cours d'eau. Elle se traduit par une cartographie fine de la morphologie de la plaine alluviale, permettant de positionner spatialement les structures morphologiques (talus et micro-talus) et les unités spatiales délimitées par ces structures (lits mineur, moyen et majeur) correspondant chacune à un niveau de débit, donc de fréquence, donné (crues fréquentes, rares et exceptionnelles).



Cette cartographie est réalisée en deux temps :

- par **photo-interprétation stéréoscopique** (restituant le relief) des photographies aériennes provenant de missions récentes et anciennes, prises en règle générale hors période de crue ;
- par un **diagnostic de terrain** basé sur l'utilisation d'indices complémentaires, relevant de la sédimentologie (granulométrie des sédiments), de l'occupation des sols (végétation- structure du parcellaire et du réseau de drainage – urbanisation ancienne, type de végétation) et de la dynamique fluviale (traces anciennes et récentes d'érosion et de sédimentation).

L'intérêt de cette cartographie est de proposer une vision globale et homogène des champs d'inondation d'un cours d'eau au niveau local où à l'échelle d'une vallée, en pointant en premier lieu les zones les plus vulnérables constituées par le bâti et les équipements existants.

Dans les zones urbaines où les structures morphologiques sont plus difficiles à apprécier, la photo-interprétation est complétée par une analyse diachronique (comparaison avec des missions plus anciennes) et le diagnostic de terrain est plus poussé pour prendre en compte les phénomènes de ruissellement et évaluer l'influence de l'ensemble des ouvrages et aménagements pouvant perturber les écoulements.

L'information fournie au niveau de la seule cartographie hydrogéomorphologique essentiellement qualitative, devient semi-quantitative par intégration des données des crues historiques (niveaux atteints). Cette approche intermédiaire permet de faire le lien entre l'hydrogéomorphologie et la modélisation hydraulique lorsqu'elle existe, laquelle fournit des données quantitatives relatives aux débits, fréquences, vitesse et hauteur d'eau des crues de références.

Loin d'être antinomiques, les approches hydrologiques, hydrauliques et hydrogéomorphologiques, sont complémentaires. Sur la commune de Serres, les deux approches ont été croisées lorsqu'elles concernaient les mêmes sections de cours d'eau (Buëch pour l'étude du BE Hydrétudes).

V.3. Principes de qualification des aléas

V.3.1. Définition

L'objectif du travail réalisé est de parvenir, à terme, à l'établissement du zonage et du règlement nuancé destinés à statuer sur le droit à la construction sur la commune de Serres.

Les principes de base pris en compte pour la définition des aléas sont conformes à ceux définis par le guide méthodologique pour l'établissement des Plans de Prévention des Risques d'Inondation, à savoir en particulier la qualification :

- **d'aléa faible** = intensité faible et occurrence faible à moyenne
- **d'aléa moyen** = intensité moyenne et occurrence faible à moyenne
- **d'aléa fort** = intensité forte (ou occurrence forte)

Ces aléas ont été déterminés sur la base des données acquises à ce jour et des diagnostics réalisés (*voir paragraphes V.1 ci-dessus*), à savoir :

- l'analyse hydrogéomorphologique et analyse du fonctionnement « naturel » des lits d'inondation (cours du Buëch, de la Blême et confluences principales) ;
- étude historique : manifestations, niveaux atteints... ;
- effets des aménagements (remblais notamment,...) ;
- l'étude hydraulique d'Hydrétudes (Buëch).

C'est le croisement de ces différentes approches qui permet de définir les aléas inondation tels que présentés sur la cartographie des aléas.

Leur définition intègre en outre l'ensemble des observations ayant pu être effectuées sur le terrain : singularités de la vallée et autres cas particuliers ayant trait aux installations humaines (vulnérabilités, possibilités d'évacuation...) et la **propre expérience de l'intervenant**.

Ci-après sont présentés successivement les éléments et les réflexions qui ont permis de qualifier puis d'établir la cartographie des aléas sur la commune de Serres.

- Le fonctionnement « naturel » des cours d'eau (niveau 1)

Un premier niveau d'aléa a été défini sur la base du fonctionnement naturel des cours d'eau tel que décrit par le diagnostic hydrogéomorphologique et renseigné par l'analyse des crues historiques.

Ainsi, un premier niveau d'aléa est défini de la manière suivante :

- **les aléas sont définis sur la totalité de l'emprise de la zone inondable définie par l'approche hydrogéomorphologique.** Ils concernent par conséquent toutes les formes de crues, des plus fréquentes aux crues exceptionnelles. Lorsqu'une cartographie des aléas a été réalisée par modélisation de la crue centennale, ce sont ces derniers qui seront reproduits sur la cartographie (Buëch entre le pont de la N75 et Fontainebleau par exemple) ;
- **le lit mineur et le lit moyen, ainsi que les zones qualifiées d'"écoulement dynamique", "axes d'écoulement" inscrits à l'intérieur du lit majeur** identifiés par l'analyse hydrogéomorphologique, seront affectés d'un **aléa fort** ;
- **le lit majeur, en dehors de ces zones,** et selon les singularités de la vallée (goulot d'étranglement en amont de la commune par exemple), sera affecté d'un **aléa moyen** ;
- **le lit majeur lorsqu'il est étendu ou les zones éloignées des points de débordement** sera affecté d'un **aléa faible**. On considère ici le principe d'étalement des écoulements débordant, de la réduction des vitesses et des hauteurs d'eau qui en découle.

- Cas des confluences

Les cônes de déjection des cours d'eau affluents seront affectés :

- **d'un aléa moyen à faible,** lorsque les confluences sont incluses dans une zone d'aléa moyen à faible du Buëch ou lorsque ces zones sont largement étalées (zones d'étalement éloignées du torrent de Bel Air ou de la Blême, où on considère l'étalement et le ralentissement progressif des eaux, affluents de rive gauche, torrent du Mouton par exemple).
- **d'un aléa fort,** lorsque les confluences sont incluses dans une zone d'aléa fort du Buëch (Blême aval) et si des axes d'écoulement ont été reconnus sur les cônes de déjection (Blême en amont du Pont Rouge en rive gauche) ;
- **d'un aléa fort pour les axes de débordement identifiés sur les cônes de déjection** (Bel Air rive droite en aval de la D50 par exemple).

Il est à noter que tous les thalwegs du territoire communal sont affectés d'un aléa fort.

Le tableau ci-dessous synthétise la qualification du premier niveau d'aléa basé sur l'interprétation en termes d'aléa de la cartographie hydrogéomorphologique.

▪ ALEA DE NIVEAU 1

Nature géomorphologique <i>(d'après carte hydrogéomorphologique)</i>	Lit mineur / lit moyen / Lit majeur (zone d'écoulement dynamique, chenaux de crue, anciens bras)	Lit majeur (hors zone d'écoulement dynamique – lit majeur étroit, inondations fréquentes, ancien lit moyen endigué)	Lit majeur (étendu, rarement ou jamais inondé historiquement, secteur éloigné protégé)
ALEA	FORT	MOYEN	FAIBLE
Caractéristiques hauteurs/vitesses de la zone	Hauteurs importantes (>1 mètres) Vitesses élevées	Hauteurs importantes Vitesses moyennes à faibles	Hauteurs faibles Vitesses faibles

Ce premier niveau ne prend pas en compte la présence des remblais d'infrastructure et autres remblais ou digues, ni l'ensemble des autres facteurs pouvant aggraver (ou amoindrir) un aléa.

■ Les enquêtes réalisées auprès de la commune et aux archives, ainsi que les informations récoltées sur site, **ont permis de définir** localement :

- les secteurs où les hauteurs d'eau seront de l'ordre du mètre ou plus pour une crue historique ;
- les secteurs où les écoulements seront rapides et dangereux (analyse de terrain, témoignages, éloignement par rapport à la zone d'écoulement dynamique, présence d'un obstacle à l'écoulement...)
- les secteurs d'étalement des débordements (secteurs de large plaine),...

Ainsi, la prise en compte de ces informations historiques vient conforter (et dans certains cas aggraver) le premier niveau d'aléa défini.

- Prise en compte des digues et des remblais d'infrastructure linéaire

Il s'agit pour la plupart de digues et des remblais d'infrastructures routières ou de voie ferrée. Ne sont pris en compte que les ouvrages d'une hauteur supérieure à 1 mètre ; les remblais de hauteur inférieure sont considérés comme transparent pour les crues remarquables (simples levées de terre, chemins faiblement remblayés...). **L'appréciation est qualitative et concerne uniquement l'incidence des ouvrages sur les écoulements de crue.** Elle ne préfigure pas de leur état (solidité, présence de points de faiblesse, résistance et nature des matériaux,...). Le diagnostic plus poussé de l'état de certains ouvrages pourrait, si besoin et dans certains cas particuliers, être effectué en complément de la démarche PPR.

- Les digues et les remblais longitudinaux

Ce type d'ouvrage peut influencer les écoulements en limitant leur extension latérale. Toutefois, selon l'intensité du courant ils sont menacés de destruction : phénomène connu impliquant les remblais routiers (crue du Var à Puget Thénier en 1994) ou de voie ferrée (crue du Calavon en 1907) ou de digues (digues du Rhône, digues des Gardons, Buëch à la Faurie en 2002)

Une requalification du premier niveau de l'aléa est donc nécessaire, intégrant ces aménagements Elle est basée sur le postulat suivant :

- **en zone d'aléa fort et/ou lorsque le remblai se situe à proximité de l'axe d'écoulement principal** (bande active du Buëch ou lit mineur des affluents, axe d'écoulement), la présence de ce type de remblais ne modifie pas l'intensité de l'aléa de la zone où il se trouve. **Ils sont considérés comme transparents, car fortement sensibles aux érosions du cours d'eau.**
- **en zone d'aléa moyen** (lit majeur hors zone d'écoulement dynamique), deux cas sont à considérer :
 - **si le remblai ou la digue est éloigné du lit mineur ou de la zone d'écoulement dynamique, l'aléa à l'arrière du remblai sera amoindri** (passant de moyen à **faible**). On considère que ce remblai est suffisamment éloigné de l'axe dynamique des écoulements et donc à l'abri de destruction par érosion. C'est le cas d'un seul ouvrage sur la commune de Serres, au quartier Fontainebleau, où le remblai routier éloigné du lit mineur du Buëch limitera les vitesses et l'aléa inondation. Dans ce cas, et seulement ici, l'aléa à l'arrière du remblai est passé de moyen à faible (*voir complément d'explication page 83*) ;
 - **si le remblai ou la digue est proche du lit mineur ou de la zone d'écoulement dynamique, l'aléa à l'arrière du remblai sera préservé (moyen) ;**
- **en zone d'aléa faible** (lit majeur exceptionnel), la présence du remblai ne modifie pas l'intensité de l'aléa : elle reste faible. **En aucun cas elle ne supprime l'aléa, même faible.**

■ Les remblais transversaux

Compte tenu que :

- la définition de la zone d'influence éventuelle de l'ouvrage est délicate à définir ;
- les remblais transversaux principaux peuvent être pourvu d'ouvrage de délestage ou sont submergés,

la présence des remblais transversaux est considérée, de manière générale, comme ne modifiant pas l'intensité de l'aléa de la zone qu'il recoupe : **l'aléa est identique en aval et en amont.**

L'effet de barrage et de protection éventuelle de la zone aval n'est jamais pris en compte (*voir aléa de part et d'autre du remblai constitué par le torrent de Bel Air sur le lit majeur du Buëch*).

Inversement, ce type de remblai peut influencer les hauteurs d'eau de la zone amont. Ainsi, localement au cas par cas, et selon l'expérience du chargé d'étude (éventuellement si une information historique existe à ce sujet), l'aléa peut être accentué en amont des remblais par augmentation des hauteurs d'eau (faible à moyen, moyen à fort).

■ Appréciation sur la tenue des ouvrages

Une appréciation qualitative des ouvrages pouvant être considérés comme des digues a été réalisée. Cette appréciation ne résulte que d'un diagnostic visuel prenant en compte l'état du talus apparent de l'ouvrage, sa conception et le rôle éventuel joué par la végétation. On rappelle qu'un diagnostic plus poussé a été réalisé par la DDAF afin de définir quels ouvrages pourraient être classés au regard de la sécurité civile.

La digue du Buëch en amont rive gauche du village de Serres

Cet ouvrage ancien a été conçu pour protéger les terres riveraines, agricoles, ponctuellement occupées en limite externe par 4 habitations. L'ouvrage est constitué d'un perré en bon état, ancré en fond de lit. Aucun signe sérieux apparent ne montre de signe de faiblesse. Seule la végétation arborée, parfois vieillissante, est à surveiller à moyen terme. Son entretien, en vue de la sauvegarde de l'ouvrage, peut être envisagée dans le cadre du programme de restauration et d'entretien des rives du Buëch engagé par le SMIGIBA (mis en œuvre dans le cadre du Contrat de Rivière du Buëch).

Ici, compte tenu des enjeux faibles, et de l'absence de signe apparent de fragilité, aucun classement n'est à envisager.

La digue du Buëch au quartier de Fontainebleau

Cet ouvrage supporte la voie communale carrossable qui longe le Buëch du village à la confluence de la Blême.

Son état est mauvais principalement en raison de l'ancienneté et de l'hétérogénéité des protections du talus coté rivière et de la présence de vieux peupliers principalement qui alourdissent et déstabilise le talus. Elle peut rompre et la route être partiellement ou totalement

emportée. Toutefois, cette digue est peu élevée par rapport aux terrains qu'elle protège, limitant en cela les effets destructeurs et de chasse d'eau en cas de rupture. Seule la partie aval est exposée au risque de rupture de l'ouvrage, là où déjà les aléas sont forts.

Compte tenu de ces éléments, **il est urgent de restaurer la berge rive droite du Buëch en consolidant le talus de berge et en concevant un aménagement cohérent sur l'ensemble du linéaire. Cette restauration devra impérativement traiter la végétation arborescente** aujourd'hui sénescence et déstabilisatrice

Les digues de la Blême

Les ouvrages qui encadrent la Blême en amont de la confluence avec le Buëch offrent des caractéristiques différentes sur chaque berges.

- **En rive gauche en amont et aval du pont Rouge, une trentaine d'habitation sont protégées par un aménagement de tenue de berge. Cet aménagement de 190 m n'est pas considéré comme une digue compte tenu de sa faible hauteur (revanche inférieure à 50 cm sur l'ensemble du linéaire) et l'abondance de la végétation ne permet pas d'apprécier en totalité son état.**

Les dégâts constatés en 1994 ainsi que ses caractéristiques actuelles, **invitent cependant compte tenu des enjeux présent, à préconiser un diagnostic plus poussé afin d'évaluer la qualité de cette protection ainsi que les éventuels travaux à réaliser si nécessaire (confortements, surélévation) afin d'assurer la sécurité des biens et des personnes.**

- **En rive droite, une digue bâtie de plus d'un mètre de large protège des terrains agricoles ainsi que des constructions récentes. Même si les enjeux actuels sont de primes abords moins importants que sur la berge opposée, nous proposons **de classer cette digue au titre de la sécurité civile, afin de garantir la sécurité des biens exposés en cas de rupture.****

La protection des berges du Buëch en aval de la Blême

Plusieurs ouvrages protègent ici en rive droite et gauche essentiellement des terres agricoles, et en aval rive droite le domaine de loisir de la Germanette. **Les enjeux ici ne nécessitent pas de classement.**

Par ailleurs, la tendance d'évolution du fond du lit est à l'exhaussement, à minima à la stabilisation, dans le contexte actuel de transport des matériaux. **Ce contexte est favorable à la stabilité des ouvrages.**

Seul le rôle de la végétation serait ici à préciser en raison du vieillissement de la strate arborée présente sur les digues (à l'exception de la digue de la Germanette). On rappelle qu'un entretien spécifique de la végétation des digues est prévu par le programme de restauration et d'entretien des rives du Buëch engagé par le SMIGIBA (mis en œuvre dans le cadre du Contrat de Rivière du Buëch).

V.3.2. Prise en compte des zones remblayées

Les zones étudiées ici sont les remblais, installés en lits moyen ou majeur supportant des habitations et des infrastructures notables (zone d'activités, installations sportives).

Elles sont de surfaces variables mais généralement étendues (souvent en zone urbaine, dans la continuité des centres anciens).

■ **La notion de distance de la zone remblayée aux lits dynamiques est le facteur déterminant la modification de l'intensité de l'aléa défini en niveau 1.**

Ainsi :

- **en zone d'aléa fort, la présence d'un remblai ne modifie pas l'intensité de l'aléa ;**
- **en zone d'aléa moyen** (lit majeur hors zone d'écoulement dynamique), deux cas sont à considérer :
 - **si la distance de la zone remblayée à l'encaissant** (versant, terrasse ancienne...) **est inférieure à la distance la séparant du lit mineur ou de la zone d'écoulement dynamique, l'aléa sur le remblai sera amoindri** (passant de moyen à faible).
 - Il est en effet envisagé dans ce cas la possibilité de continuité de la zone remblayée vers les zones hors d'eau (versant...), offrant en ce sens une possibilité éventuelle d'évacuation des installations ;
 - **si la distance de la zone remblayée à l'encaissant** (versant, terrasse ancienne...) **est supérieure à la distance la séparant du lit mineur ou de la zone d'écoulement dynamique, l'aléa sur la zone remblayée sera préservé (moyen) ;**
- **en zone d'aléa faible** (lit majeur étendu), **l'aléa de la zone remblayée reste faible.**

Il y a peu de cas de ce type sur la commune de Serres. Il s'agit principalement de la place de l'Office du Tourisme et de la zone rive droite avale jusqu'aux HLM, lit majeur anciennement remblayé et nettement en hauteur par rapport au lit du Buëch : cette zone remblayée a été considérée hors d'eau pour une crue centennale telle que définie par l'étude Hydrétudes.

V.3.3. Cas particuliers

Certains facteurs aggravant sont localement été pris en compte dès lors qu'il est possible d'anticiper leur manifestation. C'est le cas en particulier de l'insuffisance des ouvrages de franchissement des affluents du Buëch (petits affluents rive gauche) considérée comme facteur pouvant localement aggraver l'aléa (surverse, rupture,... par exemple surverse sur la D50 en rive droite du torrent de Bel Air).

Il en est de même pour les sections de cours d'eau soumis à effet de débâcle (petits ouvrages, ouvrages entravés par des réseaux sensibles aux embâcles).

Ces points sont localisés et ne résultent que de témoignages et éventuellement, pour les cas les plus flagrants, de la propre analyse du chargé d'étude.

Ces considérations sont appréciées au cas par cas.

Le tableau ci-dessous synthétise les modifications apportées à la qualification du premier niveau d'aléa.

■ **ELEMENTS DE MODIFICATION DE L'ALEA DE NIVEAU 1**

LITS HYDROGÉOMORPHOLOGIQUES (NIVEAU 1)	ALEA FAIBLE Lit majeur (étendu, rarement ou jamais inondé historiquement, secteur éloigné protégé)	ALEA MOYEN Lit majeur (hors zone d'écoulement dynamique – lit majeur étroit, inondations fréquentes, ancien lit moyen endigué)	ALEA FORT Lit mineur / lit moyen / Lit majeur (zone d'écoulement dynamique, chenaux de crue, anciens bras, axe de cône de déjection)
DIGUES ET REMBLAIS D'INFRASTRUCTURES LINEAIRES LONGITUDINAUX (voie ferrée, route)	ALEA FAIBLE	Si distance versant/remblai > distance remblai/zone d'écoulement dynamique ALEA MOYEN	ALEA FORT
		Si distance versant/remblais < distance remblai/zone d'écoulement dynamique ALEA FAIBLE	
REMBLAIS D'INFRASTRUCTURES LINEAIRES TRANSVERSAUX (route)	ALEA FAIBLE	ALEA MOYEN	ALEA FORT
ZONES REMBLAYEES	ALEA FAIBLE	Si distance versant/zone remblayée > distance zone remblayée/zone d'écoulement dynamique ALEA MOYEN	ALEA FORT
		Si distance versant/ zone remblayée < distance zone remblayée/zone d'écoulement dynamique ALEA FAIBLE	

V.4. Synthèse sur la qualification de l'aléa sur la commune de Serres

Les principes ci-dessus ont été mis en œuvre pour qualifier les aléas sur la commune de Serres, à l'exception des secteurs où une modélisation de la crue centennale avait été réalisée.

Le tableau ci-dessous synthétise les aléas retenus, ainsi que les critères les qualifiant.

Aléa	Critères
Fort	<ul style="list-style-type: none"> - Lit mineur des cours d'eau affluents du Buëch et bande d'activité du Buëch (espace des galets et chenaux entre digues), la cartographie faisant apparaître une bande de sécurité de largeur variable (quelques mètres à une dizaine de mètres) selon la taille du cours d'eau. Cette marge prend en compte le risque d'érosion parfois marqué sur les torrents affluents du Buëch et sur le Buëch - Tous thalwegs sur l'ensemble du territoire communal - Certaines zones situées à l'arrière de remblais transversaux massifs pouvant entraîner l'augmentation des hauteurs d'eau (sans qu'il soit toutefois possible de la quantifier) - Cône de déjection avec signe d'activité notable, axes d'écoulement de ces mêmes cônes - Tous secteurs où une crue historique ou la modélisation permettent de définir des hauteurs d'eau supérieures à 1 mètres et /ou des vitesses supérieures à 0,5 m/s. - Axes d'écoulement marqués dans le lit majeur et le lit moyen - Lit moyen, ancien lit du Buëch notamment, gagné sur la rivière par remblaiement ou endiguement (base de loisirs de Germanette)
Moyen	<ul style="list-style-type: none"> - Lit majeur de faible étendu, où les vitesses et/ou les hauteurs d'eau peuvent être élevées
Faible	<ul style="list-style-type: none"> - Lit majeur étendu avec étalement des eaux - Arrière de remblai routier important ou de digue en zone d'aléa moyen lorsque ceux-ci sont éloignés du lit mineur ou de la bande d'activité - Zone de ruissellement diffus des eaux de débordement éloignée du lit mineur sur cône de déjection
Nul	<ul style="list-style-type: none"> - Zone non concernée par des inondations liées au des cours d'eau*

** cette indication n'exclut pas que certains secteurs (urbains) peuvent être affectés par des inondations liées au ruissellement urbain, dont les causes sont à rechercher par une organisation insuffisante des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales (et non des cours d'eau et ruisseaux). Il s'agit alors d'une problématique strictement pluviale, non concernée par le PPR.*

V.5. Caractérisation des inondations sur la commune de Serres et cartographie des aléas inondation

*En préalable, il est à noter que la **précision des reports et des tracés** est celle du support de restitution, soit **le fond au 1/25000^{ème}** de l'IGN. La transposition de la cartographie sur un fond cadastral nécessaire à la réalisation du plan de zonage précisera ces limites à l'échelle du cadastre.*

Les informations et commentaires présentés ci-dessous précisent et justifient, en considérant l'ensemble des éléments évoqués ci-avant, les aléas retenus et cartographiés.

■ *En amont de Serres*, la vallée est étroite, largement contrainte par les versants et les infrastructures routières (routes et ponts). Ici, le lit majeur est de faible étendue, voire inexistant en rive droite en pied de versant.

Au quartier Claret, le lit majeur endigué du Buëch s'étend en rive gauche où il est rejoint par de petits affluents formant ici des cônes de déjection ; leurs écoulements sont perturbés par des aménagements (rectification, détournement...) à leur débouché sur la vallée du Buëch. Les témoignages de riverains signalent les possibilités de débordement de ces petits organismes.

Ici, **le lit majeur endigué du Buëch est qualifié par un aléa fort** compte tenu de sa faible hauteur par rapport au lit actif et de sa faible étendue (vitesses élevées attendues).

■ *Au pont de la N75*, office du tourisme, le Buëch n'est plus constitué que par un lit mineur où affleure le substratum. Cet affleurement, en comparaison du lit occupé par des matériaux que l'on peut voir sur des photographies anciennes, témoigne du creusement du lit dans cette section. Ceci explique pour partie la capacité suffisante du Buëch pour une crue centennale comme le définit Hydrétudes. Aucun débordement n'est envisagé pour une crue centennale. Seul les quartiers bas en amont du pont, régulièrement inondés (dont en 2003), sont qualifiés d'aléa fort (vitesses et hauteurs élevées).

■ *Entre le pont de la RD 1075 et le Torrent de Bel Air*, en rive droite du Buëch, un témoignage non vérifié signale la présence d'eau dans les années 1960 (environ 0,2 à 0,4 m d'eau) à la maison de retraite. Or notre recherche historique ne nous a pas permis de retrouver une crue majeure du Buëch à cette période. Une telle crue, d'ordre de grandeur centennial, aurait marqué les esprits. Ainsi, en l'absence de meilleur témoignage, cette présence d'eau ne peut être attribuée au Buëch (peut être à une mauvaise évacuation des eaux pluviales).

Ce sont alors ici, entre la N75 et le torrent de Bel Air, les résultats de l'étude Hydrétudes qui sont retenus, à savoir :

- aucun **débordement n'est retenu pour une crue centennale du Buëch en amont du torrent de Bel Air** ;
- **seuls ici sont considérés les débordements de ce dernier** (*voir plus loin*).

■ *En aval rive droite (Fontainebleau)*, les lits d'inondation du Buëch se développent principalement en rive droite. Ce quartier a été gagné sur l'ancien lit moyen du Buëch par endiguement.

Aujourd'hui, le lit est fixé ici, et bien qu'aucune crue historique ne relate l'inondation du quartier Fontainebleau par le Buëch, il s'agit là du lit majeur du Buëch inondable par les crues d'une période de retour supérieure à 20 ans : les crues de 1994 et 2003, en limite de débordement ici, sont des crues de cet ordre de grandeur ; plus fortes, elles auraient envahi le quartier de Fontainebleau dans sa partie aval.

On observe ici un gradient longitudinal des lits inondables: les terrains riverains se succèdent d'amont en aval, en s'abaissant au fur et à mesure de la proximité de la Blême. Ainsi, les aléas seront plus faibles immédiatement en aval du torrent de Bel Air et forts à proximité de la Blême.

Par ailleurs, la vaste étendue inondée au quartier de Fontainebleau sera favorable à l'étalement des eaux et à leur ralentissement au fur et à mesure de l'éloignement du lit du Buëch. C'est pourquoi, le chemin fortement remblayé présent à proximité du stade a été considéré comme suffisant pour atténuer l'aléa (moyen à faible).

Les abords immédiats du Buëch sont en aléa fort en raison des vitesses élevées et des érosions marquées des berges observées à chaque crue.

Dans la partie aval de Fontainebleau, la faible hauteur du lit majeur par rapport au lit actif est renforcée par les accumulations de matériaux constatées dans le lit ces dernières années (queue de retenue du barrage de Saint Sauveur).

Il est précisé que **les aléas retenus pour le PPR sont ceux définis par Hydrétudes, validés par la Préfecture, et ne retenant pas le scénario de l'accentuation de cette accumulation et donc de l'aggravation des aléas sur le lit majeur**. Ce scénario nécessite toutefois qu'un protocole de gestion destiné à maintenir le profil actuel soit observé (gestion du barrage en cas de crue, curage éventuellement) et validé au préalable par l'ensemble des partenaires (Services de l'Etat, communes, SMIGIBA, EDF,...).

La surveillance des risques d'engravement, notamment en cas de crue, **est à la charge du comité de suivi et de gestion du lit du Buëch en amont du barrage de Saint-Sauveur** constitué par arrêté préfectoral du 10/10/2005. On note que ce scénario, et le zonage qui en résulte, sont admis dès à présent, compte tenu de la lenteur du phénomène physique de stabilisation du niveau du fond du lit, d'une part, et des accords de principe convenus par ailleurs d'autre part.

L'accumulation constatée aujourd'hui est toutefois une cause d'ordre secondaire aux désordres pouvant être observés à proximité de la Blême (il s'agit d'une confluence entre deux forts torrents) et affectant la partie aval du quartier de Fontainebleau (zone d'aléa fort).

Une étude récente effectuée dans ce secteur, au niveau du site de la déchèterie (*Travaux de protection en berge des décharges de Serres et de la Bâtie Montsaléon - GREN, 2004*), confirme que cette zone est effectivement inondable à la crue centennale. Cette étude confirme par ailleurs, que le phénomène d'enfoncement du lit du Buëch est aujourd'hui terminé et que l'on assiste même au contraire à un exhaussement du lit sans doute lié à la présence du barrage de Saint Sauveur.

L'extrémité ouest du quartier de Fontainebleau est matérialisée par un talus net et élevé marquant l'extension latérale des débordements possibles du Buëch.

■ *En rive gauche*, en amont du torrent de Bel Air, la même terrasse élevée limite les débordements. Ici, le Buëch ne déborde pas. Seuls, quelques petits affluents pouvant être vigoureux ont développé leur cône sur cette ancienne terrasse perchée. Les pluies fortes locales, combinées à l'absence d'entretien de ces ruisseaux (comblés vers l'aval) et à l'insuffisance des ouvrages (entrave par des réseaux) entraînent des débordements de part et d'autres de leur lit. Ces débordements s'étalent largement (aléa moyen à faible).

■ *En aval de la Blême, en rive gauche (Isclamare, la Germanette)*, les terrains ont été récemment gagnés sur le Buëch par endiguement. La base de loisirs de Germanette en particulier occupe le lit moyen du Buëch et se trouve au même niveau que le lit actuel. Elle se situe dans une zone d'aléa fort.

Au quartier d'Isclamare, ainsi que sur les terrains de la rive opposée, le lit majeur (et partiellement le lit moyen historique) est protégé par une digue haute témoignant des inondations passées de ces secteurs faiblement élevés par rapport au lit actif. Ce phénomène est d'autant plus visible aujourd'hui que l'accumulation de matériaux dans le lit du Buëch a été observée ces dernières années.

■ *Le torrent de Bel Air* est encaissé avant de recouper la D994. En conséquence de quoi, les débordements sont limités aux abords immédiats du torrent ; l'aléa est fort.

En aval de l'ouvrage de franchissement de la D994, le cours du torrent est totalement artificialisé : il rejoint le Buëch totalement canalisé en remblai élevé par rapport aux terrains alentours. Ici, le fonctionnement du torrent n'est plus lié à son environnement naturel ; les débordements sont principalement imputables aux insuffisances des ouvrages de franchissement et du lit, ou à la présence d'obstacles dans le lit.

Compte tenu de la surface du bassin versant du torrent (supérieure à 1 km²) et de la taille réduite du chenal, les débordements sont possibles dès l'amont de la D994 : ceux-ci s'étalent alors de part et d'autre du chenal au gré de la topographie et de ses inflexions :

- *en rive droite*, les débordements du Bel Air rejoignent le vaste lit majeur du Buëch après avoir recoupé la D50. On retrouve là un axe d'écoulement, sans doute ancien lit naturel du torrent. L'aléa est fort le long de cet axe et s'atténue vers l'aval et latéralement vers le stade ;

– *en rive gauche*, les débordements s'étalent de part et d'autre du chemin remblayé rejoignant le centre ville : l'aléa est moyen puis faible en s'éloignant du point de débordement.

■ *La Blême*, est un torrent dynamique dont le cône de déjection bien visible occupe une grande partie du lit majeur du Buëch. Les points de débordement préférentiels se situent en rive gauche et viennent rejoindre le Buëch selon les lignes de plus grande pente. Parallèlement au lit et jusqu'au Buëch, un axe d'écoulement est marqué et se prolonge dans les habitations à proximité de la station d'épuration : l'aléa est fort le long de cet axe, il diminue latéralement vers le nord.

VI. PRINCIPAUX ENJEUX ET VULNERABILITE

VI.1. Identification des enjeux

Dans la continuité des autres documents graphiques du PPR (carte informative, aléas règlement) la cartographie des enjeux a été réalisée à l'échelle du 1/10.000^e sur l'ensemble du territoire communal. Conformément aux principes des guides méthodologiques nationaux elle présente successivement :

VI.2. Synthèse de l'occupation du sol :

Celle-ci a été élaborée à partir des documents d'urbanisme actuels (PLU en cours de révision) et fait apparaître les grandes unités naturelles (à dominante forestière ou agricole), ainsi que les principales zones d'extensions urbaines actuelles et futures à l'échelle de la commune. Au sein des zones urbanisées, on a distingué les zones d'habitat ancien aggloméré des zones d'habitat plus diffus. Par ailleurs les zones d'activités à vocation industrielle ou commerciale, qui représentent des enjeux forts en termes économiques

Ont également été repérés sur la carte, des enjeux linéaires et ponctuels superposés aux enjeux de zonage précédents, qui représentent à la fois les principaux lieux d'activité et de vie sur la commune mais aussi les grands axes de communication. Ces enjeux ponctuels comprennent les principaux établissements accueillant du public assurant des fonctions administratives (mairie, poste...), de secours ... (pompier, hôpital, gendarmerie, centres de l'équipement), ainsi que les établissements scolaires et de loisirs (écoles, gymnase, terrain de sport) et les équipements publics collectifs sensibles (station d'épuration, sites EDF...).

VI.3. La vulnérabilité

La notion de vulnérabilité recouvre l'ensemble des dommages prévisibles aux personnes et aux biens en fonction de l'occupation des sols et des phénomènes naturels. Cette carte croise les deux thématiques en superposant les zonages des aléas inondation et mouvements de terrain au recensement des enjeux communaux, permettant ainsi de dégager leur vulnérabilité vis-à-vis des phénomènes étudiés.

En première analyse, on constate que la majorité des établissements publics regroupés autour du bourg principal de Serres est peu concernée par l'un ou l'autre des aléas étudiés (**à rappeler que les problématiques de risque pluvial ne sont pas prises en compte dans cette étude**). Des deux aléas étudiés, la problématique inondation concerne plus d'enjeux, en nombre et en

importance, que la problématique mouvements de terrain. Les principaux enjeux vulnérables exposés au risque d'inondation se situent autour de la confluence Buech/Blême ou Buech/Bel Air et des petits cours d'eau qui drainent les massifs de l'Eglière, de Saumane et du Sacre.

L'aléa mouvement de terrain concerne essentiellement des zones naturelles, et en majorité les espaces forestiers des collines dégagées dans les calcaires jurassiques ou les marnes noires qui dominent la vallée du Buech (Crête de L'Eglière, Crête de Saumane, Crête du Château et son prolongement jusqu'à La Pignolette, Le Rocher d'Agnielle, Les Graves et le Sacre. Seulement trois secteurs urbanisés sont localement concernés par les phénomènes mouvements de terrain :

1. **La Pignolette** : Le secteur le plus sensible et le plus vulnérable vis à vis de l'aléa mouvement de terrain se situe au Nord de la commune. Il s'agit du lieu dit "la Pignolette". Le versant Nord de ce massif, est le siège d'éboulements et chute de blocs qui menacent la route (RD 1075) ainsi que les habitations situées immédiatement au pied de ce versant. Le versant Sud, est également le siège d'éboulements et chutes de blocs qui menacent la première rangée de maisons situées sur ce versant.
2. **Le Chauvin** : ce secteur est concerné par des aléas ravinement et glissements de terrain. La zone la plus sensible de ce secteur se situe au pied du massif des Chauvins le long du torrent de Bel Air. Ce glissement, bien que de faible étendue concerne une maison ancienne située en plein dans le corps du glissement, ainsi que la partie nord (première ligne de maison) du lotissement du Chauvin (au niveau de l'épingle à cheveu du chemin desservant ce lotissement).
3. **Le Barillon** : ce secteur est également concerné par des aléas ravinement et glissements de terrain. Toutefois, seulement une toute petite partie de ce secteur, située en bordure de la RD 1075 est concerné par un aléa moyen à fort de glissement de terrain.

La principale problématique liée à l'aléa inondation concerne en particulier la vallée de la Buëch qui occupe la partie centrale de la commune. C'est sur l'ancien lit majeur ou encore le lit moyen endigué que la commune s'est agrandie.

La plaine alluviale, surtout en rive droite, est occupée depuis longtemps par de nombreuses implantations anthropiques. Depuis quelques décennies, des activités (Maison de retraite, Complexe Sportif, Jardin d'enfants, entrepôts, Centre de secours, Foyers communale, équipements collectifs, ...) et des quartiers résidentiels (Résidence Fontainebleau, Cité Lambert, HLM La Blême,) ont été gagnés sur l'ancien lit moyen du Buëch par endiguement. Les secteurs les plus vulnérables sont :

1. **Fontainebleau**, ce quartier a été gagné sur l'ancien lit moyen du Buëch par endiguement. On observe ici un gradient longitudinal des lits inondables. Les terrains riverains se succèdent d'amont en aval, en s'abaissant au fur et à mesure de la proximité de la Blême. Ainsi, les aléas seront plus faibles immédiatement en aval du torrent de Bel Air et forts à proximité de la Blême et du Buëch. La partie aval du quartier de Fontainebleau est occupée par quelques bâtiments et entrepôts (scierie anciens abattoirs) ainsi que des équipements collectifs (STEP, déchèterie). Ce secteur de Fontainebleau est situé à la confluence entre le Buëch et la Blême dans une zone qui peut s'avérer particulièrement dynamique notamment en raison de l'activité torrentielle de la Blême.

Dans ce secteur, le site de la déchèterie est plus particulièrement exposé. Une étude récente (*Travaux de protection en berge des décharges de Serres et de la Bâtie Montsaléon - GREN, 2004*), confirme la vulnérabilité de ce site vis à vis des inondations (crue centennale).

2. **Isclamare, Germanette** : les terrains ont été récemment gagnés sur le Buëch par endiguement. La base de loisirs de la Germanette en particulier occupe le lit moyen du Buëch et se trouve au même niveau que le lit actuel. Elle se situe dans une zone d'aléa fort. Bien qu'il soit protégé par des digues, le site est implanté dans la plaine alluviale du Buëch dans une zone potentiellement dynamique du cours d'eau avec un facteur aggravant correspondant à l'hyper sédimentation dans le lit mineur liée à la proximité du barrage de Saint-Sauveur. Par ailleurs, la digue aval qui borde le Torrent de Dade contribue à créer un casier artificiel, qui peut faciliter une rétention des eaux.
3. **Partie Basse du Village en aval de la RD 1075** : Situé en contrebas de la rue Tessé au niveau de la boucle du Buëch, des garages ainsi que les parties basses de quelques habitations peuvent être inondés dès les crues moyennes du cours d'eau, dans un secteur en gorges où les écoulements peuvent être particulièrement dynamiques en terme de hauteur/vitesse. Le parking de la place du Lac situé à proximité de l'Office du Tourisme peut être submergé.

Le tableau ci-après synthétise les principales vulnérabilités sur la commune :

La gradation de la vulnérabilité est appréciée en fonction de l'aléa et de l'importance de l'enjeu :

Enjeux humains et matériels				
Type d'enjeu/localisation	Phénomène	Niveau d'aléa	Vulnérabilité	Commentaires/précisions
Rocher de la Pignolette (Versant Nord)	Eboulements/ chutes de blocs	Fort	Fort avec enjeux humains	La zone la plus sensible du versant Nord de la Pignolette et qui présente un aléa fort à très fort avec un enjeu humain est la section de la RD 1075 (sur une longueur de l'ordre de 200m) situées immédiatement au pied de la falaise de la Pignolette et les habitations et commerces riverains de celle-ci (Parcelles N° 119, 1417, 1416, 1415, 884, 441, 438) ainsi que les parcelles N°115, 166, 167, 153, 167 et 166 actuellement non construites.
Rocher de la Pignolette (Versant Sud)	Eboulements/ chutes de blocs, glissements et ravinements associés	Moyen à fort	Moyen à fort avec enjeux humains	Ce versant est concerné par 3 types différents de mouvements de terrain. Le phénomène prédominant de point de vue degrés d'aléa est le phénomène chute de blocs. Seulement la première rangée de maisons du haut du village est concernée par un aléa fort.
Les Chauvins	Glissement et ravinement	Moyen à fort	moyen	Le secteur des Chauvins, est concerné par des aléas ravinement et glissements de terrain. La zone la plus sensible de ce secteur se situe au pied du massif des Chauvins le long du torrent de Bel Air. Ce glissement, bien que de faible étendue concerne une maison ancienne située en plein dans le corps du glissement, ainsi que la partie nord (première ligne de maison) du lotissement du Chauvin (au niveau de l'épingle à cheveu du chemin desservant ce lotissement).
Les Barillons	Glissement et ravinement	Moyen à fort	moyen	Le secteur des Barillons, est également concerné par des aléas ravinement et glissements de terrain. Toutefois, seulement une toute petite partie de la zone, située en bordure de la RD 1075 est concerné par un aléa moyen à fort de glissement de terrain

<u>Type d'enjeu/localisation</u>	<u>Phénomène</u>	<u>Niveau d'aléa</u>	<u>Vulnérabilité</u>	<u>Commentaires/précisions</u>
Secteur du Pont de Pierre	Inondation et Chutes de Blocs	Moyen à forte (INOND) Fort (MVT)	Faible à moyenne (INOND) Forte (MVT)	Possibilité de débordement en rive droite à l'amont de l'ouvrage Risque de chute de blocs sur la RD 1075 de l'éperon rocheux dominant la route en rive droite avant le pont.
Partie basse du village en aval de la RD 1075	inondation	Fort	Forte	Situé en contrebas de la Rue Tessé au niveau de la boucle du Buëch des garages ainsi que la partie basse de quelques habitations peuvent être inondés dès les crues moyennes du cours d'eau, dans un secteur en gorges où les écoulements peuvent être particulièrement dynamiques en terme de hauteur/vitesse. Le parking de la place du Lac situé à proximité de l'Office du Tourisme peut être submergé
Quartier de la Digue	Inondation	Faible à moyenne	Moyenne	Dans la continuité du centre urbain ce quartier est constitué d'habitations individuelles et collectives (Résidence Fontainebleau, La Digue). Situé en arrière de la digue rive gauche qui borde le lit du Buëch, il peut être inondé pour les débordements majeurs et exceptionnels du cours d'eau. Il recèle en outre, certains bâtiments sensibles accueillant du Public (Garderie pour enfant, Maison de retraite) susceptibles d'être évacués en priorité en fonction de l'intensité de l'évènement
Quartier Fontainebleau (zone d'habitation)	Inondation	Moyenne à forte	Moyenne à forte	Quartier résidentiel constitué d'habitations individuelles implantées en rive droite dans le lit majeur de la plaine alluviale du Buëch inondable par ailleurs par les débordements du torrent de Bel-Air.

<u>Type d'enjeu/localisation</u>	<u>Phénomène</u>	<u>Niveau d'aléa</u>	<u>Vulnérabilité</u>	<u>Commentaires/précisions</u>
Bâtiment commercial (garage automobile)	Inondation	Moyenne	Moyenne	Bâtiment sur remblai dans l'emprise de la zone inondable pour des débordements du Torrent de Bel-Air hors de ses digues
HLM la Blême, centre de secours, salle polyvalente et complexe sportif.	Inondation	Faible à moyen	Moyenne	Risques d'endommagement des bâtiments et des infrastructures pour une crue majeure du Buëch.
Habitations et voirie (RD 50) situées entre le chemin de la Grimaudière et le Pont Rouge sur la Blême	Inondation	Fort	Moyenne à forte	Zone potentiellement dynamique exposée aux débordements torrentiels vers la rive gauche (axes de crues) de la Blême.. Dans ce secteur, la RD 50 peut être submergée, voire coupée.
Entrepôt concerné au lotissement le Toal, sur le torrent de Vergne	Inondation	Fort	Moyenne	Dans la section où le torrent est recouvert, un entrepôt de matériel agricole est plus particulièrement menacé. L'ouvrage de franchissement sous la RN est sous dimensionné, ce qui peut conduire des débordements sur la RN.
Zone d'activité Basse Blême	Inondation	Fort	Fort	Cette partie aval du quartier de Fontainebleau est occupée par quelques bâtiments et entrepôts (scierie anciens abattoirs) ainsi que des équipements collectifs (STEP, déchèterie) est situé à la confluence entre le Buëch et la Blême dans une zone qui peut s'avérer particulièrement dynamique notamment en raison de l'activité torrentielle de la Blême. La déchèterie est plus particulièrement exposée.
Base de loisirs de la Germanette	Inondation	Fort	Forte	Bien qu'il soit protégé par des digues, le site est implanté dans la plaine alluviale du Buëch dans une zone potentiellement dynamique du cours d'eau avec un facteur aggravant correspondant à l'hyper sédimentation dans le lit mineur liée à la proximité du barrage de Saint-Sauveur. Par ailleurs la digue aval qui borde le Torrent de Dade contribue à créer un casier artificiel, qui peut faciliter une rétention des eaux.

VII. LE ZONAGE DU PPR

Il s'agit à ce stade de qualifier la potentialité du risque sur le territoire de la commune de Serres en fonction des enjeux et de l'aléa.

C'est le croisement entre les aléas (mouvements de terrain et inondations) et les enjeux qui détermine les risques pour les personnes et les biens. La superposition de la carte d'aléas et de la carte des enjeux permet d'identifier sans les qualifier les principaux risques en présence. Ceci permet de justifier la cartographie réglementaire en définissant des sous zones faisant l'objet de règlements particuliers ou de reconsidération générales, pouvant amener à modifier le zonage.

Le zonage réglementaire, établi sur fond cadastral au 1/5000 dans les secteurs urbanisés de la commune, définit des zones constructibles, inconstructibles et constructibles mais soumises à prescriptions. Les mesures réglementaires applicables dans ces dernières zones sont détaillées dans le règlement du PPR.

VII.1. Traduction des aléas en zonage réglementaire

Il n'existe pas de règle générale applicable en la matière, il faut traiter au cas par cas en concertation avec les collectivités et les services instructeurs.

C'est pour cette raison que nous avons défini dans ce cas précis et en concertation avec le service instructeur (DDE05, Service Urbanisme) et la mairie, une règle de croisement entre les aléas et les enjeux socio-économiques de la commune. Deux grilles de zonage ont été définies : une première pour les zones urbanisées ou d'urbanisation future et une deuxième pour les zones naturelles. Dans cette classification nous avons appliqué (**voir tables ci-après**):

1. **En zone naturelle** : le principe de précaution, pour éviter le développement urbain dans les zones à aléas. Ainsi des zones situées en aléa moyen à faible ont été traduites en zones rouges (ex : les secteurs situés en aléa moyen glissements et/ou ravinements : massif situé à l'Est de la Cité Lambert, ou encore chute de blocs et de pierre : Versant surplombant à l'Est la Gare et la voie SNCF...)
2. **En zone urbaine ou à urbanisation future**, nous avons été plus souples afin de tenir compte de l'habitat existant et des projets d'extension future de la commune. Ainsi, des zones concernées par de l'aléa moyen ont été traduites en zone bleue (certaines zone d'aléa moyen ravinement et/ou glissements de terrain, certaines zone d'aléa moyen inondation, ...).

Niveau d'aléa	Contrainte correspondante				
	Types d'aléas	Mouvements de terrain			Inondation
		Eboulements/chute de Blocs (e)	Chutes de petits blocs et de pierres (c)	Glissement (g)	Ravinement (r)
Aléa fort (3)	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible
Aléa moyen (2)	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone constructible sous condition
Aléa faible (1)	Zone constructible sous condition	Zone constructible sous condition	Zone constructible sous condition	Zone constructible sous condition	Zone constructible sous condition
Aléa nul à inexistant à l'état actuel de connaissance	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique

Principe du zonage en zone Naturelle : croisement entre les enjeux et les aléas

Niveau d'aléa	Contrainte correspondante				
	Types d'aléas	Mouvements de terrain			Inondation
		Eboulements/chute de Blocs (e)	Chutes de petits blocs et de pierres (c)	Glissement (g)	Ravinement (r)
Aléa fort (3)	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible
Aléa moyen (2)	Zone inconstructible	Zone constructible sous condition	Zone constructible sous condition	Zone constructible sous condition	Zone constructible sous condition
Aléa faible (1)	Zone constructible sous condition	Zone constructible sous condition	Zone constructible sous condition	Zone constructible sous condition	Zone constructible sous condition
Aléa nul à inexistant à l'état actuel de connaissance	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique

Principe du zonage en zone urbanisées ou d'urbanisation futur : croisement entre les enjeux et les aléas

Le zonage réglementaire définit :

- Une **zone inconstructible**¹, appelée zone "**rouge**" (**R**) qui regroupe les zones d'aléa fort et certaines zones d'aléa moyen (voir tables ci-avant). Dans ces zones, certains aménagements tels que les ouvrages de protection ou les infrastructures publiques qui n'aggravent pas l'aléa, peuvent être autorisés (voir règlements).
- Une **zone constructible sous conditions** de conception, de réalisation, d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa, appelé zone "**bleue**" (**B**) qui correspond dans la majorité des cas aux zones d'aléas faibles. Les conditions énoncées dans le règlement PPR sont applicables à l'échelle de la parcelle (voir tables ci-avant).
- Une zone sans contrainte spécifique, appelée zone "blanche", qui correspond à des zones d'aléas négligeables à nuls à l'état de connaissance actuel. Dans ces zones, les projets doivent être réalisés dans le respect des règles de l'art des autres réglementations éventuelles.

Par ailleurs, sur la commune ces zones blanches concernent la plus part du temps les "séries de terres noires" du Jurassique (marnes schisteuse). Les caractéristiques de ces matériaux superficiels sont relativement médiocres. Bien que l'aléa (mouvements de terrain) y est très faible à nul à l'état actuel des connaissances, il serait souhaitable de réaliser une étude géotechnique et géologique préalable à toute construction de plus de 20 m² d'emprise au sol dans "les séries de terres noires", spécifiant les modalités de la construction du bâti (fondations, superstructures, ...

***N.B.:* Les enveloppes limites des zones réglementaires s'appuient sur les limites des zones des aléas (ajustées à l'échelle parcellaire par endroits), aux incertitudes liées au report d'échelle près, et au fait que la continuité des phénomènes impose des approximations et des choix.**

¹ Remarque : les termes constructibles" et "inconstructibles" sont réducteurs au regard du contenu de l'article 40.1 de la loi n°87-565 du 22 juillet 1987. Il paraît néanmoins judicieux de porter l'accent sur l'aspect essentiel de l'urbanisation : la construction. Il n'empêche que les autres types d'occupation du sol soient prises en compte. Ainsi, dans une zone rouge (inconstructible) certains aménagements, exploitation... pourront être autorisés. Inversement, dans une zone bleue (constructible sous condition) certains aménagements, exploitations ... pourront être interdits.

Signalons que :

- Des zones situées en aléa moyen à faible ont été traduites en zones rouges (ex : les secteurs situés en aléas moyens glissements et/ou ravinements : massif situé à l'Est de la Cité Lambert, ou encore chute de blocs et de pierre : Versant surplombant à l'Est la Gare et la voie SNCF, ..).
- Certaines zones urbanisées ou à urbanisation future concernées par de l'aléa moyen ont été traduites en zone bleue, afin de tenir compte de l'habitat existant et des projets d'extension future de la commune :
 - Quelques secteurs urbanisés situés en zone d'aléa moyen glissement de terrain et/ou ravinement : secteurs des Chauvins et des Barillons,..;
 - Quelques secteurs urbanisés situés en marge de zones classées en aléa moyen à fort d'inondation (Fontainebleau, ...)
 - Zones urbanisées situées en aléa moyen inondation au niveau de la confluence Buech/Blême et Buech/Bel Air et quelques affluents du Buëch rive gauche);

VII.2. Nature des mesures réglementaires

VII.2.1. Base légales

La nature des mesures réglementaires applicables est, rappelons-le, défini par loi N°2004-811 du 13 août 2004 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (voir annexe législation).

VII.2.2. Mesures individuelles

Ces mesures sont, pour l'essentiel, des dispositions constructives applicables aux constructions futures dont la mise en œuvre relève de la seule responsabilité des maîtres d'ouvrages. Des études complémentaires préalables leur sont donc proposées ou imposées afin d'adapter au mieux les dispositifs préconisés au site et au projet. Certaines de ces mesures peuvent être applicables aux bâtiments ou ouvrages existants (renforcement, drainage par exemple).

VII.2.3. Mesures d'ensemble

Lorsque des ouvrages importants sont indispensables ou lorsque les mesures individuelles sont inadéquates ou trop onéreuses, des dispositifs de protection collectifs peuvent être préconisés. De nature très variée (correction torrentielle, drainage, auscultation de glissement de terrain, ouvrage de pare blocs, etc....), leur entretien peuvent être à la charge de la commune, ou de groupement de propriétaires, d'usagers ou d'exploitants.

BIBLIOGRAPHIE

- Carte topographique IGN au 1/25000°
- Carte géologique "Serres" au 1/50000°
- Photos aériennes couvrant la commune de Serres– IGN – mission 2003
- Photos aériennes couvrant la commune de Serres – mission aérienne, armée alliée – 1944 (centre Camille Julian)
- Plan d'Occupation des Sols - Commune de Serres - rapport de présentation (Décembre 1991)
- Etude préalable au confortement du Rocher de la Pignollette (Commune de Serres) – Simecsol (Décembre 1996)
- Rapport d'inspection des falaises dominant le RD 1075 (Commune de Serres) – Simecsol (Juin 2003)
- Guide général Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles – Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement – Ministère de l'équipement, des transports et du logement – 1997
- Guide technique « Parade contre les instabilités rocheuses » - Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées
- Plan de prévention des risques : carte de qualification de l'aléa mouvements de terrain naturels, exemple de notice - Ministère de l'équipement, des transports et du logement – Centre d'Etudes techniques de l'équipement (CETE Méditerranée)
- Guide méthodologique Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation – Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement – Ministère de l'équipement, des transports et du logement – 1999
- Arrêtés interministériels de constat de l'état de catastrophe naturelle sur la commune de Serres – Site internet : <http://www.prim.net>
- Stabilité des masses rocheuses – CETE méditerranée – Laboratoire Roquessels (34) – dossier n° 16828 01 – mai 2001,
- Données climatiques météo France pour le département des Hautes-Alpes <http://www.météo.fr>
- Dossier de demande de catastrophe naturelle suite à la crue de janvier 1994, commune de Serres
- Définition de l'aléa inondation sur la commune de Serres, DDE, Hydrétudes, 2003
- Etude : Projet d'urbanisation des Barillons à Serres- Assistance PRO_G, juin 2006
- Etude : Travaux de protection en berge des décharges de Serres et de la Bâtie Montsaléon. GREN, Mai 2004.
- Diagnostic de la falaise du Château (Serres) – SOLEN 2005.
- Etude de l'aléa chutes de blocs : Solutions de mise en sécurité – CETE Méditerranée, 2005.