



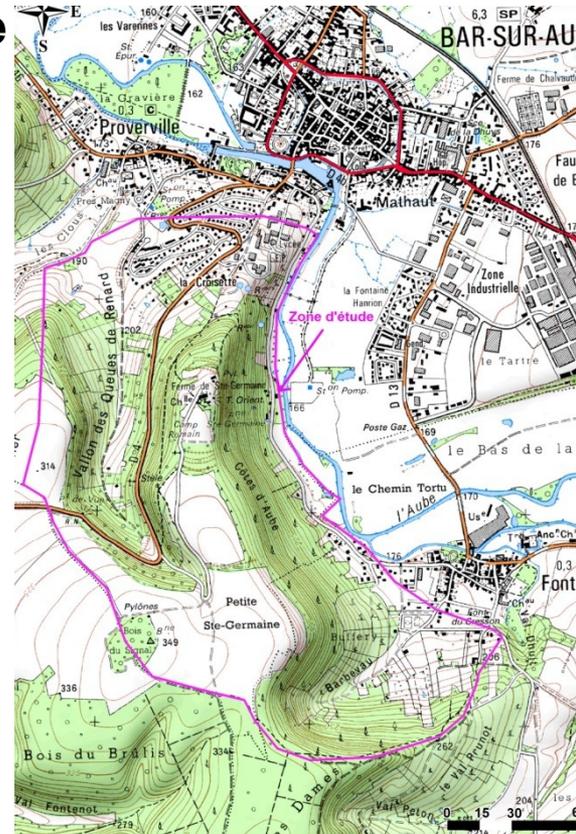
Glissements de terrain et chute de blocs rocheux: cartographie de l'aléa

Versants des communes de Bar-sur-Aube et Fontaine



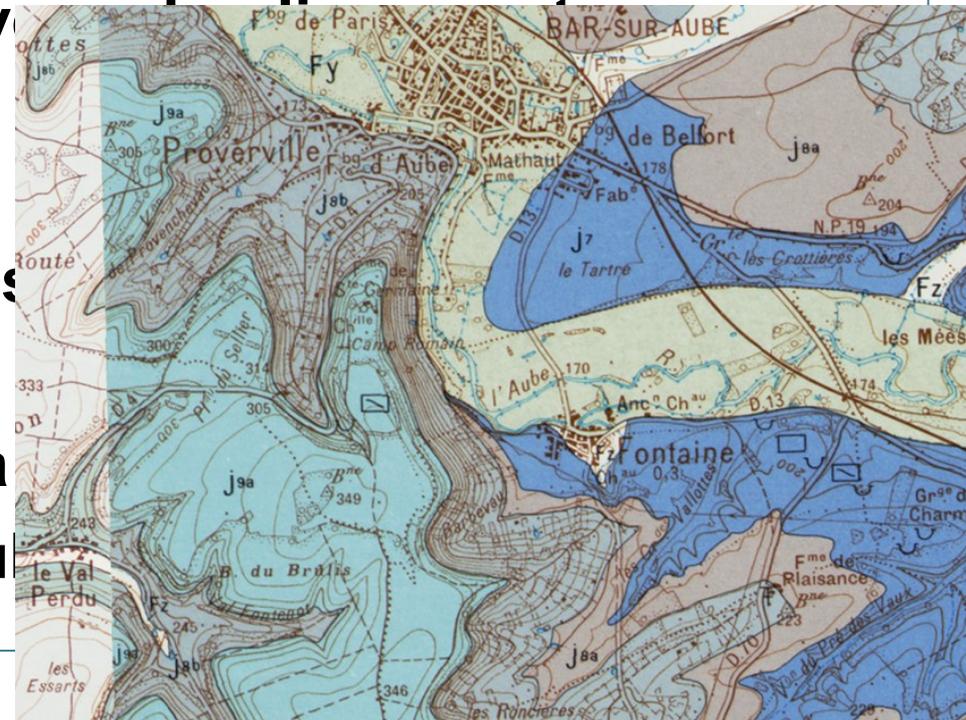
Contexte et objectifs

- **Demande de la DDT de l'Aube : Suite au glissement de terrain qui s'est produit au lieu-dit Ste Germain – niche d'arrachement de 2 m de haut sur 20 m de large + blocs rocheux arrêtés par un replat topographique**
- **Mise en évidence d'un versant perturbé**
- **Réaliser une cartographie de l'aléa glissement de terrain et une cartographie de l'aléa Chute de**
- **Echelle de rendu au 1/10 000**
- **Zone d'étude**



Contexte géologique et hydrogéologique

- En contrebas du plateau calcaire, dans les formations du Kimméridgien constituées d'une alternance calcaire-marne-calcaire-marne avec des marnes très argileuses
- Siège de nombreuses résurgences
- Dénivelé de 160 m par endroit et pente comprise entre 10° et 30° (45° au niveau MNT 25)
- Lidar a permis de mettre en évidence des zones à plus de 60°
- Erosion régressive suite à l'incision de la vallée de l'Aube



Cartographie de l'aléa glissement de terrain

Facteurs intervenants dans la mise en place de glissements de terrain

> Facteurs de prédisposition

- **géologie**
 - matériaux meubles et/ou plastiques / à faibles composantes géotechniques,
 - couches perméables / imperméables,
 - matériaux décomprimés et altérés à proximité des vallées
- **pent**
- **érosion**

> Facteurs de déclenchement

- saturation des sols en eau (forte pluviométrie, résurgence)
- alternances climatiques brutales / Evènements brutaux
- écoulement des eaux,
- Facteurs humains : terrassement, déboisement, gestion de l'eau

- > **Analyse bibliographique**
- > **Cartographie de terrain (géologie, géomorphologie, formations affleurantes et formations superficielles, indices d'instabilité)**
 - Affiner la carte géologique
 - Préciser l'échelle de rendu
- > **Typologie des phénomènes rencontrés**
- > **Croisement des acquisitions de terrain avec la pente et la géologie : cartographie de l'aléa**

Cartographie de l'aléa : probabilité d'occurrence

> Approche qualitative

- Phénomènes déclarés : probabilité maximale
- Phénomènes potentiels : estimation qui dépend de l'importance des différents facteurs considérés
 - Phénomènes anciens
 - Indices précurseurs
 - Paramètres naturels et anthropiques favorables au processus

> Approche quantitative

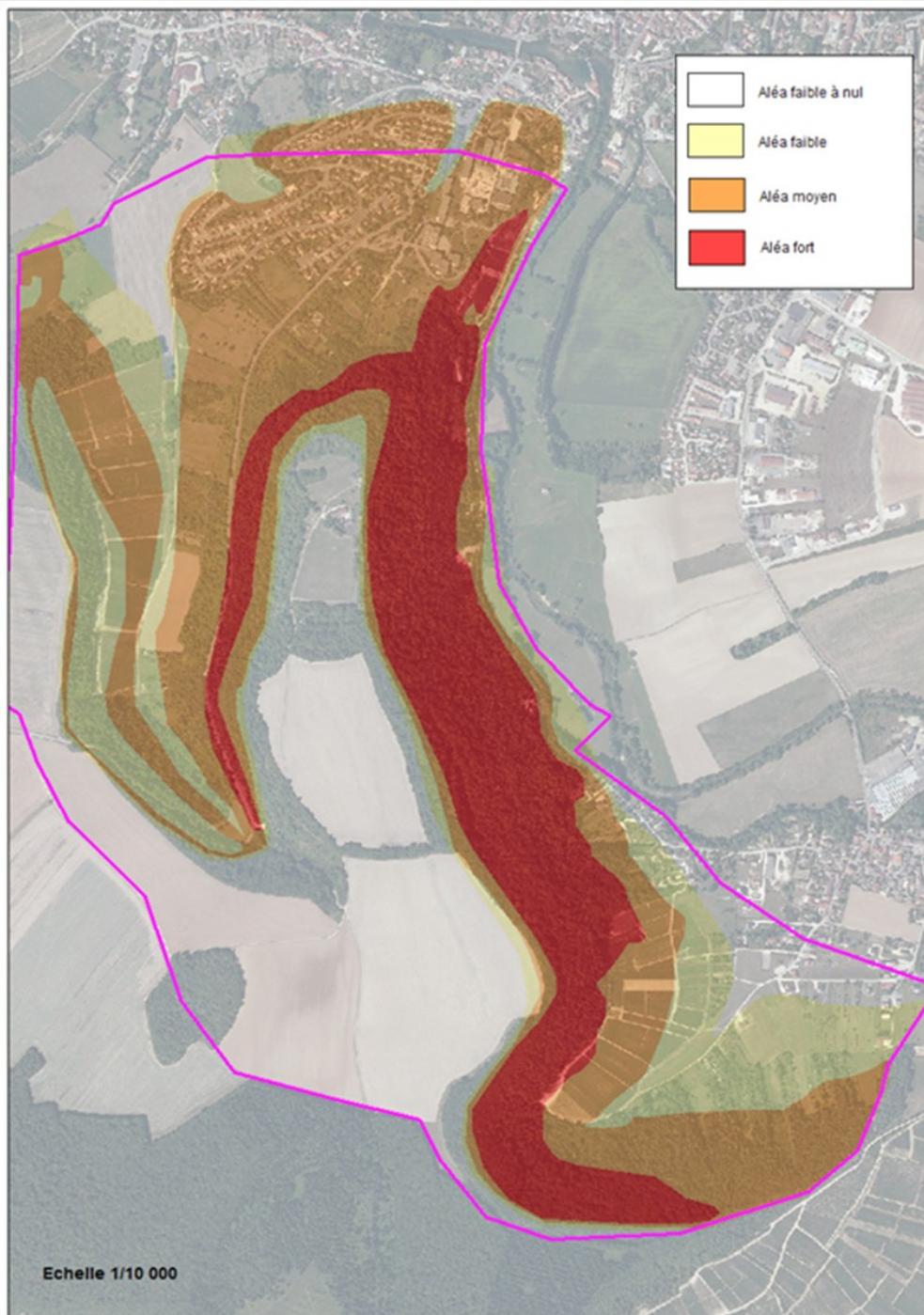
- Susceptibilité des formations en fonction de la pente

		Pentes en degré °					
		0-5	5-10	10-20	20-30	30-40	>40°
Formations afeurantes	Formations colluvionnées sur Marno-calcaire	Nul à faible	Faible	Moyen	Fort	Fort	Très fort
	Marno-calcaire		Faible	Moyen	Fort	Fort	Fort
	Alluvions		Faible	Moyen	Moyen	Fort	Fort
	Eboulis sur marno-calcaire		Faible	Moyen	Moyen	Fort	Fort
	Eboulis sur calcaires		Faible	Faible	-	CDB	CDB
	Calcaires		Nul à faible	Nul à faible	-	-	CDB

Cartographie de susceptibilité puis d'aléa en croisant avec l'intensité

Niveau d'aléa		Intensité				
		TRES FORTE	FORTE	MOYENNE	FAIBLE	TRES FAIBLE
Occurrence probable	FORTE : de quelques années, phénomènes actifs	aléa majeur	aléa fort	aléa fort	aléa moyen	aléa moyen
	MOYENNE : de quelques décennies	aléa fort	aléa fort	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible
	FAIBLE : supérieur au siècle	aléa moyen	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible	aléa faible
	TRES FAIBLE : plusieurs siècles	aléa moyen	aléa faible	aléa faible	aléa très faible	aléa très faible

Cartographie de l'aléa Glissement de terrain



Cartographie de l'aléa chute de blocs

Facteurs intervenants dans la mise en place de chute de blocs

> Facteurs de prédisposition

- Mise en relief d'un massif rocheux,
- Fracturation / fissuration du relief rocheux,
- Présence éventuelle d'une formation sous-jacente plus érodable,
- Action mécanique de l'eau,
- Orientation favorable des blocs,
- Etat d'altération de la roche

> Facteurs de déclenchement (non exhaustif) :

- Evènements pluvieux ou fonte des neiges,
- Fortes variations de températures (cycles gel/dégel) ou périodes de sécheresse,
- Croissance de la végétation
- Facteurs humains : décaissement, remodelage de pente, etc.

> Cartographie de terrain (géologie, géomorphologie, formations affleurantes, indices d'instabilité)

- Affiner la carte géologique
- Préciser l'échelle de rendu

> Typologie des phénomènes rencontrés



> Croisement des zones potentiels de départ et des zones de propagation : cartographie de l'aléa résultante

Aléa de rupture = zone de départ

> Cartographie géomorphologique « à dire d'expert »

- Chaque affleurement

> Critères retenus :

- Probabilité d'occurrence : déterminée par l'état de fracturation du massif rocheux et la multiplicité des blocs mobilisables.
- Intensité : déterminée par la taille / volume des blocs mobilisables, la hauteur du versant et la hauteur de chute (empiète sur la propagation)

Intensité	Description
Très élevée	- le volume unitaire pouvant se propager dans le versant dépasse la dizaine de m ³ et s'étend sur la totalité du versant*.
Élevée	- le volume unitaire pouvant se propager dans le versant est supérieur ou égal à 1 m ³ et la possibilité d'atteinte de ces blocs est la totalité de la zone. - la zone concernée est la zone d'arrêt des blocs de volume supérieur ou égal à 10 m ³
Modérée	- le volume unitaire pouvant se propager dans le versant est inférieur à 1 m ³ et la possibilité d'atteinte de ses blocs est la totalité de la zone. - la zone concernée est la zone d'arrêt des blocs de volume supérieur ou égal à 1 m ³
Faible	- la zone concernée est la zone d'arrêt des blocs de volume inférieur à 1 m ³

*pas d'arrêt dans le versant, atteinte du point bas du versant.

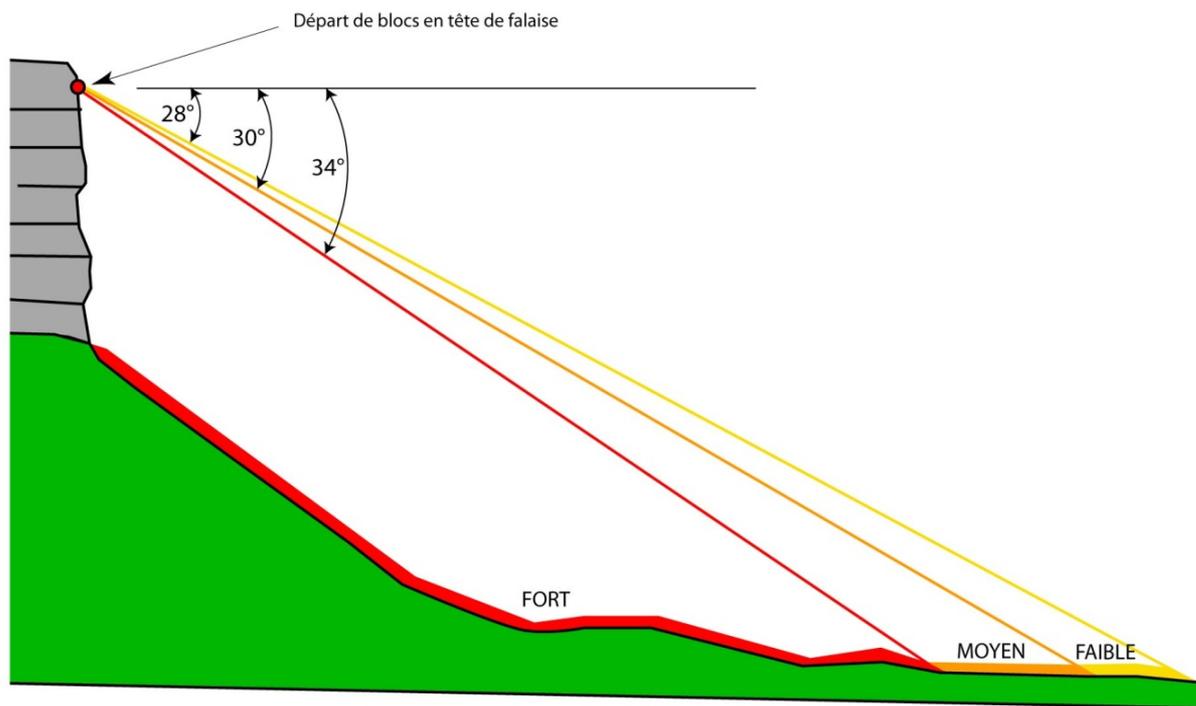
Aléa de départ est défini par :

Intensité				
Probabilité d'occurrence	Faible	Modérée	Elevée	Très élevée
Faible	Faible	Moyen	Fort	Majeur
Moyenne	Moyen	Fort	Fort	Majeur
Forte	Fort	Fort	Fort	Majeur

- > L'estimation des zones de départ donnera une idée partielle des zones potentiellement soumise à l'aléa chute de blocs.**
- > L'identification des zones de réception de blocs fait partie intégrante de l'aléa chute de blocs**
- > Définition de la probabilité pour un bloc d'atteindre un point donné → aléa**
- > Méthodes utilisées**
 - **Méthode des cônes**
 - **Approche Pierre 98**

Zones de propagation : méthode des cônes

- > Méthode basée sur le principe des lignes d'énergie : analyse bibliographique et angle connu sur le secteur



Approche Pierre 98 (modèle probabiliste)

> Paramètres influant sur la trajectoire

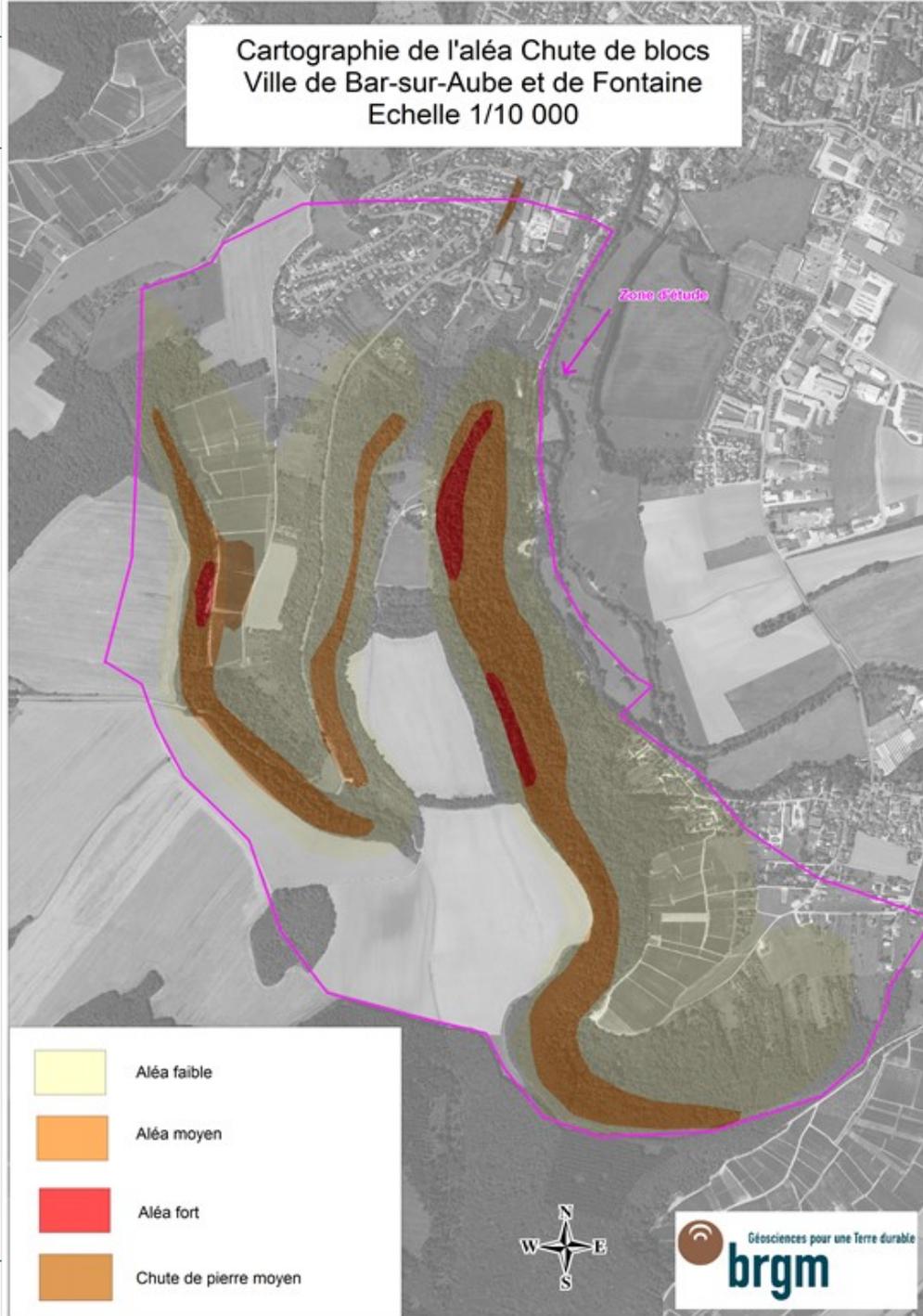
- Forme et nature géologique du bloc
- Hauteur et type de zone de départ
- Topographie et nature du terrain le long de la trajectoire
- Obstacles

> Généralement, la trajectoire suit la ligne de plus grande pente. Mais on peut observer des trajectoires très déviées, du fait de la forme des blocs et de la microtopographie

> L'approche Pierre 98 réalisé sur le versant de la colline Ste Germaine (pente importante et replat) a permis d'obtenir les mêmes zones de propagation que par la méthode des cônes

Cartographie de l'aléa Chute de blocs

Cartographie de l'aléa Chute de blocs
Ville de Bar-sur-Aube et de Fontaine
Echelle 1/10 000



Conclusions sur les cartes d'aléa

- > Zones « naturellement » instables et indice en bas de pente important
- > Zones « non naturellement » déstabilisées
- > Secteur de Fontaine globalement moins impacté

Propositions de mesures réglementaires

Préconisations générales (gestion et circulation des eaux) et particulières qui ont servi de base à la rédaction du règlement.

Tableau 6 : Principes de délimitation et de constructibilité

Aléa	Mesures de prévention	Espaces non urbanisés	Espaces urbanisés	
			non protégés	protégés*
Majeur	Impossibles techniquement.	Inconstructible		
Fort	Difficiles techniquement ou très coûteuses dépassant largement le cadre de la parcelle.	Inconstructible	Inconstructible	Inconstructible (exceptionnellement constructible sous conditions strictes).
Moyen	Dépassant le cadre de la parcelle cadastrale (généralement à maîtrise d'ouvrage collective) ou coûteuse.	Inconstructible	Inconstructible (exceptionnellement constructible sous condition de prise en compte des mesures ou après mise en œuvre de protections et révision du PPR).	Constructible sous condition d'entretien des ouvrages de protection.
Faible	Ne dépassant pas le cadre de la parcelle cadastrale (généralement à maîtrise d'ouvrage individuelle) ou d'un coût modéré.	Constructible sous condition de prise en compte des mesures de prévention inconstructible en cas de danger humain.	Constructible sous condition de prise en compte des mesures de prévention.	Constructible sous condition d'entretien des ouvrages de protection.

* La prise en compte d'ouvrages de protection inclue la nécessité d'entretien de ces ouvrages.