

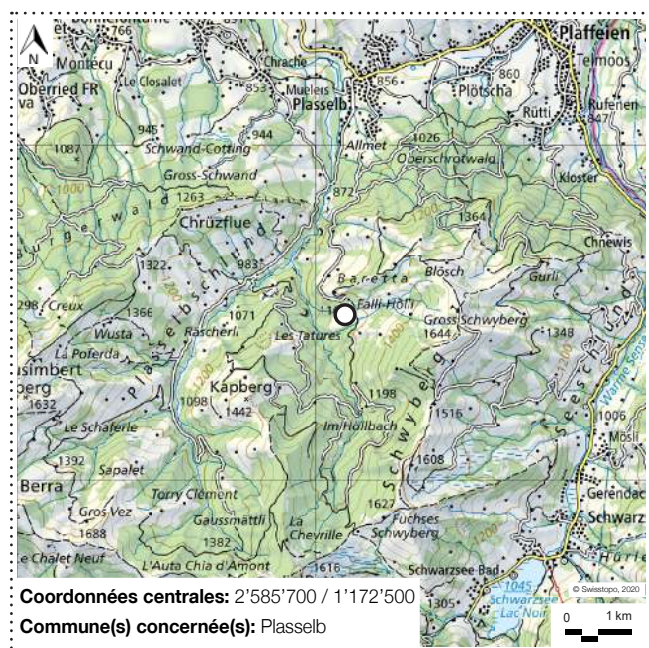
Instabilités de terrain de Falli-Höllli

GIC n° 30

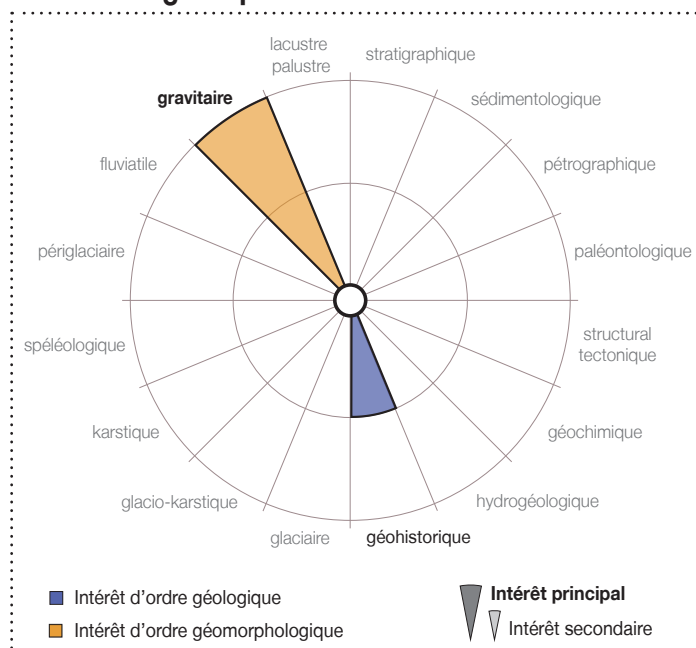
Brève description:

Ce géotope correspond à un important glissement de terrain, auquel sont associés d'autres phénomènes gravitaires (chutes de pierres et de blocs, coulées de boue et laves torrentielles). Cette zone instable a subi plusieurs phases de forte activité au cours de l'Holocène, mais elle est surtout connue pour sa réactivation catastrophique de mai 1994 qui a causé la destruction complète du lotissement de vacances de Falli-Höllli. Cet événement tragique a valu au site son inclusion à l'*Inventaire des géotopes suisses* (ASSN, 2012).

Localisation



Intérêts du géotope



Aperçu du site



Fig. 1: Vue sur le glissement de terrain de Falli-Höllli depuis l'alpage du Crau Rappo. La zone terreuse correspond à la partie médiane de la masse glissée.

Instabilités de terrain de Falli-Höllli

GIC n° 30

Description du géotope

Cadre géographique

La zone instable s'étend sur les pentes de *Chlöwena* et de *Lantera* (Fig. 1 et 2). Elle couvre une surface d'environ 1.5 km², comprise entre la ligne de crête reliant le *Gross Schwyberg* à l'*Ober Baretta* et le cours du *Höllbach*. Elle s'étend sur une longueur de plus de 2 km et sa dénivellation est d'environ 680 m. Sa pente moyenne avoisine les 30 %.

Contexte géologique

Les flyschs de la nappe du Gurnigel, composés de dépôts marneux, silteux et grés-conglomératiques, en constituent le substratum rocheux (Annexe 1). Bien que ne participant pas directement aux instabilités (sauf dans la partie amont du complexe, où ont lieu éboulis et éboulements), ils en favorisent l'activité. D'une part, la prédominance de roches tendres facilement érodables a permis aux anciens glaciers d'y exercer une importante activité morphogénique (érosion d'un cirque glaciaire à l'amont, façonnement du versant, dépôts de matériaux morainiques) et, d'autre part, ces mêmes niveaux marneux et silteux forment une couche imperméable sous les dépôts meubles quaternaires. L'instabilité affecte donc surtout le matériaux morainiques dont l'épaisseur est comprise entre 20 et 60 m, ainsi que les formations superficielles qui les surmontent (masses glissées anciennes, dépôts de laves torrentielles, éboulis, dont l'épaisseur varie entre 5 et 30 m).

Une combinaison de phénomènes gravitaires

Des chutes de pierres se produisent sur les pentes situées à l'ouest de la ligne de crête du *Gross Schwyberg* (Fig. 2). Au sommet de la zone instable, un glissement profond affecte d'épais (> 50 m) dépôts morainiques anciens, qui ont été le siège d'instabilités de terrain par le passé. Sa surface présente de nombreuses niches d'arrachement. A partir de 1400 m, la masse en glissement s'amincit (10 à 30 m) en raison de la présence à faible profondeur d'une barre rocheuse de grès durs, résistants à l'érosion, qui induisent une pente plus élevée. A partir de là, des coulées de boue s'étalent jusqu'à l'altitude de 1230 m environ. Depuis l'altitude de 1300 m jusqu'au ruisseau du *Höllbach*, les dépôts morainiques sont surmontés de sédiments récents qui constituent la majeure partie de la masse très active du glissement (épaisseur 15 à 30 m), qui est de type translationnel. De nombreux bourrelets peuvent être observés à la surface de la masse en mouvement. Enfin, des coulées boueuses et des laves torrentielles prennent naissance vers 1160 m d'altitude et s'écoulent jusque dans le *Höllbach*.

Morphogénèse et historique des instabilités

Au cours des différentes glaciations de la période Quaternaire (2,6 millions d'années à aujourd'hui), une langue du glacier du *Höllbach* a érodé le cirque du *Gross Schwyberg* et déposé des matériaux morainiques dans le vallon de Falli-Höllli. Ces matériaux

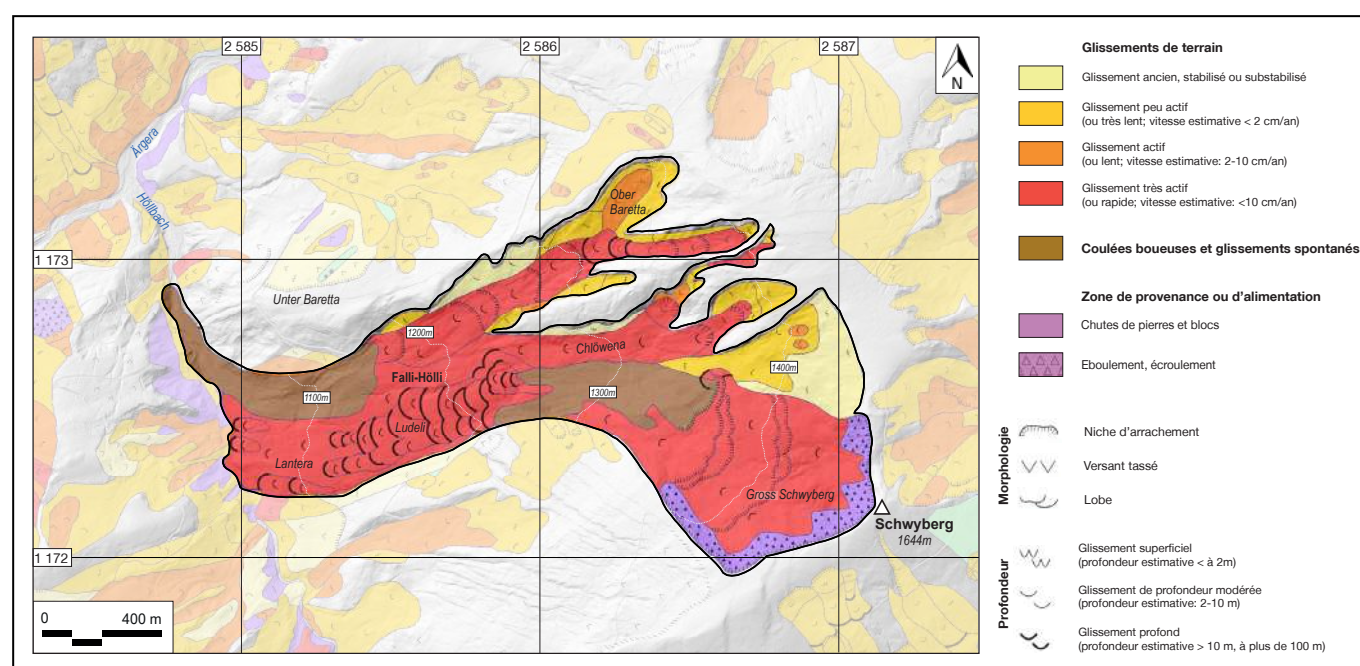


Fig. 2: Extrait de la carte d'inventaire des terrains instables du canton de Fribourg (DAEC, 2007). Le niveau d'instabilité est celui constaté au moment des levés de terrain effectués entre 1993 et 1996. Les conditions ont pu évoluer depuis mais l'image globale décrite par la carte reste néanmoins valable sur la durée.

Instabilités de terrain de Falli-Höllli

GIC n° 30



Fig. 3: Réactivation catastrophique du glissement de Falli-Höllli en 1994. Image 1: La partie médiane du glissement emporte le village de vacances composé d'une quarantaine de bâtiments. Image 2: Les mouvements de terrain entraînent l'effondrement du restaurant de Falli-Höllli le 21 juillet 1994.

meubles et très argileux ont commencé à glisser probablement déjà lors du dernier retrait du glacier, il y a environ 15'000 ans. Au cours de l'Holocène, ces mouvements de terrain ont connu des périodes de faible activité mais aussi des phases de réactivation intenses comme l'ont démontré des études dendrochronologiques menées sur plusieurs glissements de terrain situés dans les Préalpes fribourgeoises. Au Falli-Höllli, les fragments de bois prélevés dans la masse glissée ont ainsi permis de définir plusieurs phases de destabilisation au cours des 6'000 dernières années, ceci grâce à la datation radiocarbone. Ces périodes de crise sont associées à des conditions climatiques défavorables (froides et humides) qui ont eu un impact néfaste sur la couverture végétale et la stabilité des versants.

Réactivation catastrophique de 1994

En mai 1994, le complexe gravitaire de Falli-Höllli connaît une recrudescence d'activité qui semble s'inscrire dans cette succession d'événements majeurs à récurrence millénaire (Fig. 3). La déforestation soutenue de cette région depuis le 16ème siècle est considérée comme une cause préparatoire de cette réactivation.

Le facteur déclenchant est très probablement de nature hydrologique. Entre 1977 et 1994, une augmentation significative de la moyenne annuelle des précipitations a été enregistrée, faisant passer le glissement d'un état "dormant" à "actif". L'hiver 1993-1994 a vu trois périodes de fonte marquée du manteau neigeux et le début du printemps 1994 fut particulièrement pluvieux. L'infiltration de ces eaux superficielles a progressivement mis en charge la zone instable du Falli-Höllli qui a finalement dépassé son seuil

d'équilibre. La mise en mouvement de la masse principale, d'une épaisseur d'environ 37 m, a initié de nombreux phénomènes superficiels qui sont venus se superposer à ce déplacement profond. Des coulées de boue et des laves torrentielles ont notamment été déclenchées par le dégagement, dans les dépôts quaternaires, de l'eau sous pression contenue dans les grès perméables du flysch. En août 1994, l'avancée du front du glissement a obstrué le cours du Höllbach, conduisant à la formation d'un lac de barrage (Annexe 2). Par chance, ce lac de retenue a pu se vidanger rapidement sans provoquer de crue dévastatrice à l'aval.

Au maximum de la crise, la vitesse maximale de déplacement a atteint 6 m/jour; le déplacement total au niveau du lotissement de Falli-Höllli est proche de 200 m; le volume de la masse en mouvement a été estimé à 33 millions de m³. Le lotissement de Falli-Höllli et ses 41 bâtiments ont été complètement détruits lors cette crise (Annexe 3).

En dépit de ses conséquences tragiques, le glissement de Falli-Höllli a largement contribué à une meilleure connaissance des glissements de terrain et à la prise en compte de ce danger naturel dans l'aménagement du territoire. Les études menées sur le site ont notamment permis d'améliorer l'identification, la cartographie et la prévention des phénomènes d'instabilités de terrain à l'échelle cantonale et nationale.

Les **références bibliographiques** sont disponibles dans le rapport explicatif qui accompagne le présent inventaire.

Crédits photographiques: Fig. 1: Q. Vonlanthen, Uni-FR. / Fig. 3: n°1: Hugo Raetz, OFEV; n°2: Charles Ellena, Freiburger Nachrichten.

Instabilités de terrain de Falli-Höllli

GIC n° 30

Vulnérabilité

> **Atteinte constatée:** aucune (dynamique naturelle non altérée)

> **Menace potentielle:** aucune

- **Remarque :** les géotopes gravitaires actifs permettent d'illustrer le caractère dynamique des paysages. Mais ces mouvements de terrain peuvent aussi menacer des infrastructures et nécessiter la mise en place de mesures d'assainissement. Dans ce cas, la gestion du danger naturel prime bien évidemment sur la volonté de maintenir le fonctionnement naturel de ces phénomènes d'instabilité.

> **Biotopes et paysages protégés dans le périmètre du géotope:** aucun

> Ce géotope figure sur la liste des **Géotopes suisses** (objet n° 18 - *Instabilités de terrain dans le vallon de Falli Hölli - Chleuwena*) établie par l'Académie suisse des sciences naturelles.



Objectif de protection

> Aucun objectif de protection

Mise en valeur du site

> **Entretien:** aucun

> **Intérêts didactiques:**

- Prédisposition aux instabilités de terrain sur substrat de flysch.
- Gestion du danger naturel (identification, compréhension, et gestion des phénomènes gravitaires).
- Variation du niveau d'activité de ces instabilités au cours du temps (phases dormantes, actives, de crise).
- Distinction entre les causes préparatoires et les facteurs déclenchants des instabilités.
- Rôle de l'eau dans la destabilisation des terrains.
- Fonction protectrice ou régulatrice de la forêt (effet relatif pour les glissements profonds).

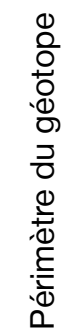
> **Moyens d'information existants:**

- Un **sentier didactique** intitulé « Forêt, faune, eau » a été installé au fond de la vallée du Höllbach, au départ de la *Forsthaus Hölli*.
- Parmi les 9 postes thématiques, le panneau n° 2 « Sol et roche » traite du substrat de flysch qui caractérise le Plasselschlund. Le poste n° 8 « Soins à la forêt protectrice » est consacré à la fonction fixatrice de la forêt et à son rôle régulateur entre les sols et les eaux météoriques.
- Aucun poste ne traite spécifiquement des instabilités de terrain de Falli-Höllli puisque le sentier thématique ne passe pas directement sur le glissement.
- Dans la salle « géologie » du **Musée d'histoire naturelle de Fribourg**, une vitrine est consacrée à la réactivation catastrophique de 1994.

> **Etat du site et potentiel de valorisation:**

- Le Plasselschlund et la vallée du Höllbach sont accessibles en voiture et sont sillonnés par de nombreux itinéraires de randonnées qui offrent de multiples points de vue sur l'intégralité de la masse glissée.
- Mise en valeur didactique possible au niveau de l'ancien village de vacances ou depuis l'un des points de vue sur le glissement.

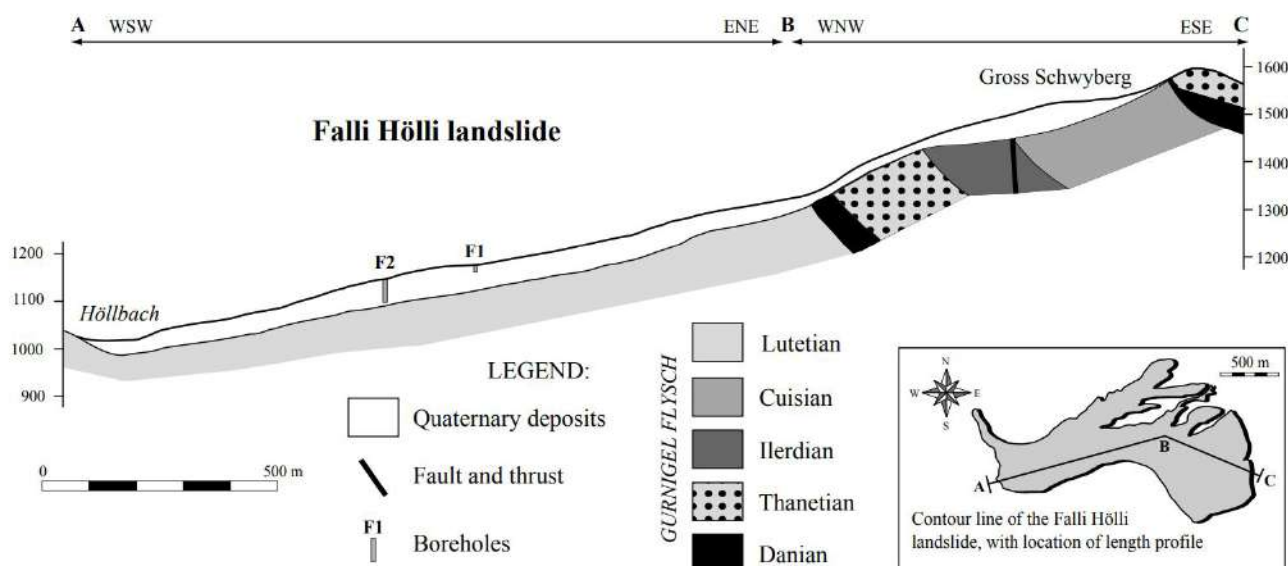
GIC n° **30**



Instabilités de terrain de Falli-Hölli

GIC n° 30

Annexes



Annexe 1: Profil longitudinal du glissement de Falli-Hölli. Représentation du substrat géologique et des dépôts quaternaires superficiels (Oswald, 2004, d'après Raetzo-Brühlhart, 1997).



Annexe 2: Réactivation catastrophique du glissement de Falli-Hölli en 1994.

Image 1: Vue aérienne du glissement au-dessus du lotissement de vacances (Freiburger Nachrichten, Charles Ellena).

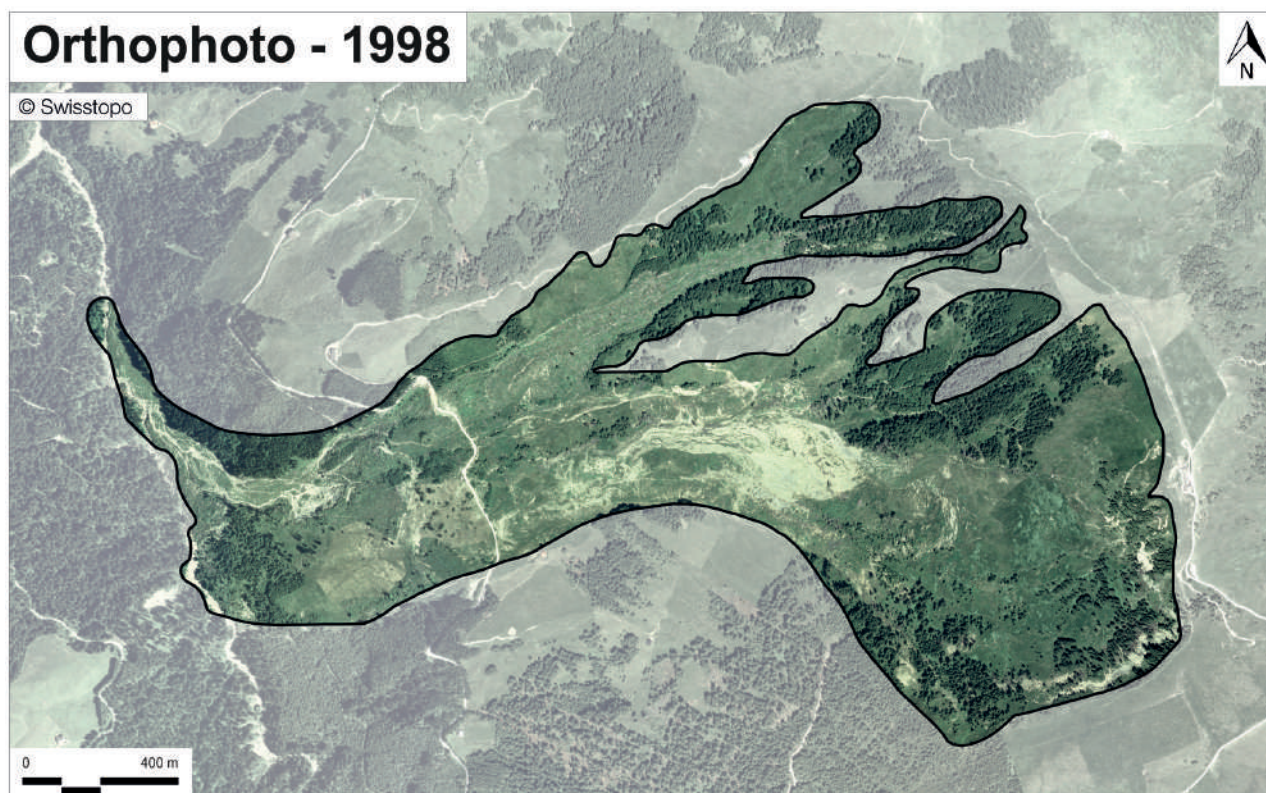
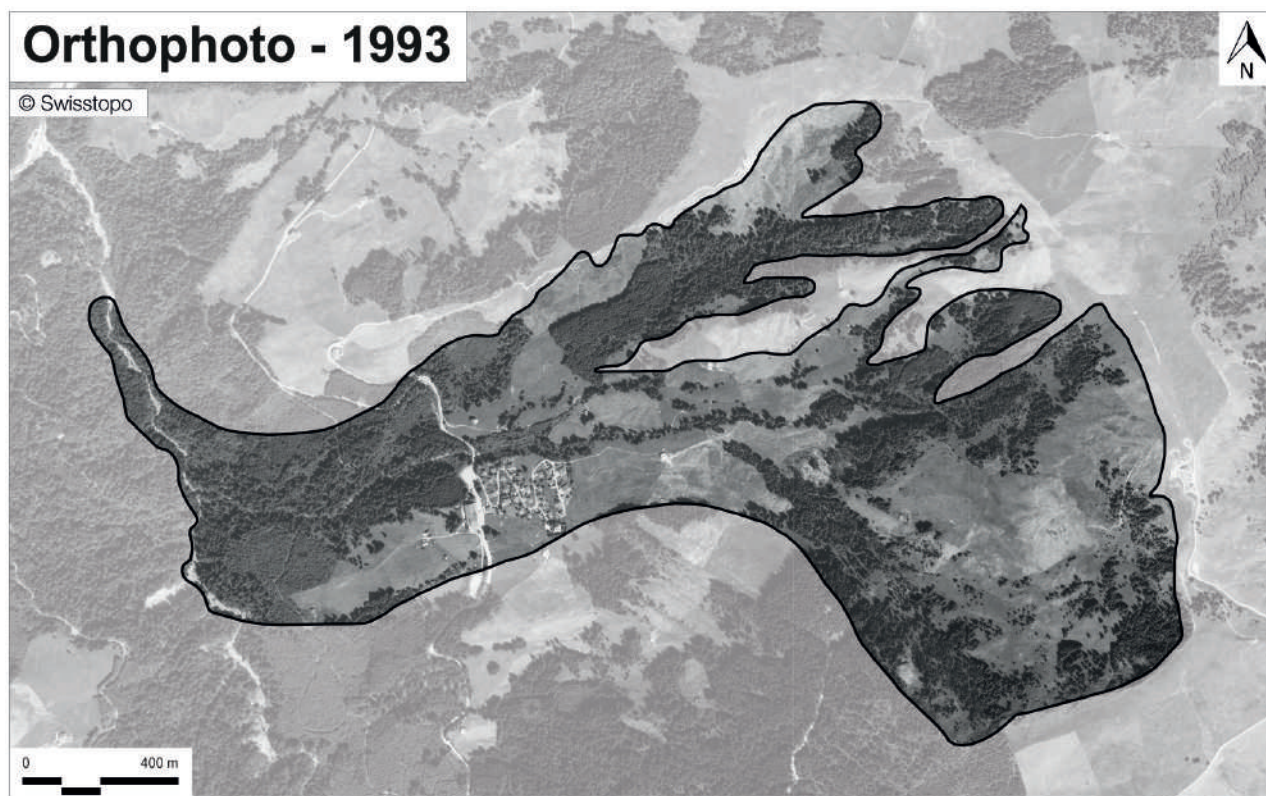
Images 2 et 4: Destruction des chalets de Falli-Hölli liée aux forts mouvements du terrain (OFEV, Hugo Raetzo).

Image 3: Lac de retenue lié à l'obstruction du lit du Höllbach par le front du glissement en août 1994. Ce lac s'est vidangé sans causer de dommages (OFEV, Hugo Raetzo).

Instabilités de terrain de Falli-Hölli

GIC n° 30

Annexes



Annexe 3: Image aérienne de la zone instable du Falli-Hölli avant et après la réactivation de 1994. Le lotissement de vacances a glissé sur environ 200 m. Les ruines des bâtiments ont été démantelées et évacuées en été 1996. De vastes surfaces de pâturages et de forêts ont également été emportées ou ensevelies au cours de cette réactivation catastrophique.