

## ALS0000 - Le géosite du Thalhorn et son complexe ophiolithique, témoin de l'orogénèse varisque à Oderen

Etat : Validation nationale

Statut : Validé

Rédacteur : Voir paragraphe 4.4

Date de modification : 09/07/2021

Date validation CSRPN : 10/05/2019

Date de validation nationale : 13/05/2019

\*Champ obligatoire à l'enregistrement \*\*Champ obligatoire à la validation régionale

### 1. Identification

#### Site

Identifiant INPG : ALS0000  
Nom du site \* : Le géosite du Thalhorn et son complexe ophiolithique, témoin de l'orogénèse varisque à Oderen  
Niveau de diffusion \* : Public

#### Typologie

Typologie 1 : Site naturel  
Typologie 2 : De surface  
Typologie 3 : Géosite

#### Fiches liées

Identifiant INPG	Nom du site	Type(s) d'association
------------------	-------------	-----------------------

### 1.2 Localisation

#### Localisation

Région : Grand Est  
Département(s) : Haut-Rhin

#### SIG

Superficie : 55  
Unité de surface : hectares  
Justification de superficie :  
**Carte(s)**

Carte(s) topographique(s) au 1/25 000e :  
36190T - BUSSANG.LA BRESSE.BALLON

Commune(s) \*\* : Felling, Oderen  
Lieu(x)-dits : Thalhorn, Bergenbach, Alscher,  
Raingott

D'ALSACE.PARC NATUREL REGIONAL DES  
BALLONS DES VOSGES  
Carte(s) géologique(s) au 1/50 000e :  
0377 - MUNSTER  
Carte(s) marine(s) :

## 2. Description

### 2.1. Présentation succincte

---

Résumé descriptif :

### 2.2. Description physique

---

Description \*\* : Le Thalhorn est une colline rocheuse surplombant la vallée de la Thur, une des vallées les plus méridionales des Vosges alsaciennes. Le site domine le village d'Oderen, situé à environ 40 kilomètres au nord-ouest de la ville de Mulhouse. D'une superficie de 55 hectares environ, il est constitué en bord de route et sur la colline, d'éboulis, de divers blocs résiduels anguleux et de chicots rocheux (gneiss, conglomérat, microgranite, gabbro, leptynite, grauwacke, serpentinite, brèche sédimentaire) dont la taille varie du mètre à la centaine de mètres ainsi que d'une carrière abandonnée de serpentinite au lieu-dit Bergenbach. Ce complexe s'étend sur 1,4 km en longueur pour une largeur moyenne de 500 m, depuis le sommet du Bergenbach à l'ouest (cote 877) jusqu'au lit de la Thur. Utilisé comme pâturages, le site est délimité par des clôtures, certaines électriques, et des barrières. Des sentiers balisés du Club Vosgien parcourent le Thalhorn. La carrière de serpentinite est dangereuse : son front de taille est très fracturé, la roche très hydratée n'est pas stable comme en témoignent les blocs décimétriques à plurimétriques à sa base.

Etat de conservation \*\* : Bon état général

Itinéraire d'accès : A la sortie de Thann, prendre N66 (2voies) en direction d'Epinal. Traverser les villages de Bitschwiller-lès-Thann, Willer-sur-Thur, Moosch (6,9 km) ; 1er rond-point prendre la direction de Malmerspach, traverser le village et continuer tout droit sur la N66, passer Saint-Amarin (2 km). 2nd rond-point à gauche direction Epinal et Ranspach, passer le village de Ranspach (1,5 km). Entrer dans Husseren-Wesserling puis au 3ème rond-point, prendre première sortie à droite D13bis2 (500m) direction Fellinging-centre. Tourner à gauche après l'église de Fellinging (90 m) et suivre le fléchage à gauche pour la ferme auberge du Bergenbach, prendre la rue des écoles, continuer sur 140 m poursuivre tout droit rue du Moulin sur 260 m puis prendre à droite le Chemin du Rammersbach et continuer sur 2 km. Se stationner au n°54 du Chemin de Rammersbach. Continuer à pied sur 170 m, prendre à droite le chemin du Thalhorn (1,2 km). Arrivé à l'antenne relais, continuer à pied sur le chemin montant à droite pendant environ 300m pour atteindre la carrière de serpentinites. Un arrêté municipal permanent n°1/2017 porte sur l'interdiction de circulation aux véhicules de transport en commun sur les routes du Rammersbach, du Thalhorn et du Relais.

Accessibilité 1 : Facile

Accessibilité 2 : Réglementée

### 2.3. Description géologique

---

Description \*\* : La « Klippe du Thalhorn » est une zone-clé pour la compréhension de la Chaîne Varisque, de nombreuses roches rares y sont présentes et d'après les études géochimiques certaines caractérisent un fragment de complexe ophiolitique d'âge dévonien supérieur : gabbros

et serpentines de type harzburgites qui témoignent de l'obduction d'un fond océanique d'un bassin d'arrière-arc. Cette formation est intercalée entre deux séries sédimentaires (la série du Markstein au nord et celles d'Oderen et Thann au sud) correspondant à d'anciens bassins sédimentaires. D'autres roches (gneiss : orthogneiss, leptynite, schistes, harzburgites serpentinisées dans le faciès schiste vert) illustrent le phénomène de métamorphisme et des roches sédimentaires (conglomérats à ciment de grauwacke et à galets de gneiss, quartzites, granites fluviaux d'origine lointaine, grauwackes et pélites, brèches sédimentaires à clastes de gabbros, gneiss et serpentine d'origine proche) ainsi que des roches magmatiques (microgranites, blocs erratiques de granite, gabbro) sont également présentes sur le site. Des minéralisations de wehrlite serpentinisée, à sulfures de nickel (pentlandite), de fer (pyrrhotite) et de fer-cuivre sont observables à l'entrée de la carrière de serpentines du Bergenbach. Les serpentines présentent une altération ocre-rouille typique et on observe d'abondants placages de serpentine et des veines de calcite. Présence d'ophtalcite, produit de la fracturation in situ de la péridotite serpentinisée. La falaise d'Alscher présente des gneiss emballés dans les grauwackes ou les conglomérats. /nPhénomènes géologiques complémentaires : Orogenèse, collision, obduction, chevauchement, métamorphisme de faciès schiste vert, charriage, déformation, métamorphisme général, érosion glaciaire. Grandes variétés de roches : roches sédimentaires détritiques, roches magmatiques plutoniques, hypovolcaniques, roches métamorphiques, roches ultrabasiques. Conglomérat : Érosion, sédimentation de bassin, sédimentation continentale. Microgranite : intrusion magmatique et métamorphisme de conta

Code GILGES \*\* : J - Plaques tectoniques

Phénomène géologique \*\* : Tectonique

**Âge du phénomène (le plus récent) \*\* :**

Viséen (346.7 Ma - 330.9 Ma)

**Âge du phénomène (le plus le plus ancien) \*\* :**

Givétien (387.7 Ma - 382.7 Ma)

**Niveau stratigraphique (le plus récent) \*\* :**

Viséen (346.7 Ma - 330.9 Ma)

**Niveau stratigraphique (le plus le plus ancien)**

\*\* : Givétien (387.7 Ma - 382.7 Ma)

## 3. Évaluation patrimoniale

### 3.1. Évaluations

Intérêt patrimonial : ★ ★ ★

Rareté du site : Nationale

Intérêts	Note	Coeff.	Besoin de protection	Note
Géologique principal	3	4	Intérêt patrimonial	3
Géologique(s) secondaire(s)	3	3	Menace anthropique	2
Histoire des sciences géologiques	1	3	Vulnérabilité naturelle	1
Pédagogique(s)	3	2	Protection effective	2
Rareté du site	2	2	TOTAL	8
Conservation	2	2		
TOTAL	40			

**Commentaire :** "considéré comme le plus beau fleuron de la géologie des Vosges "(Dorn et Fluck, 1991). Site clé pour la compréhension de l'orogénèse varisque, très pédagogique et rare (ophiolites). Site idéal également pour présenter la géomorphologie glaciaire.

**Commentaire :** Clôtures et barrières pour les pâturages. Site localisé dans le Parc Naturel/n Limiter l'extension de l'urbanisation sur le site . Formaliser l'accès aux affleurements. Classifier le site en géotope. Prise en compte dans les documents d'urbanisme.

### 3.2. Critères d'évaluation

Date de première visite :

Date de dernière visite :

#### Géologie

**Intérêt géologique principal \*\* :** Tectonique

**Justification \*\* :** C'est un lieu privilégié pour aborder et illustrer les phénomènes géologiques et tectoniques se produisant au cours de l'orogénèse varisque tels que : la collision continentale, l'obduction, le chevauchement de nappes de charriage, le métamorphisme général et le métamorphisme de faciès schiste vert. Un contact tectonique est visible à proximité de la carrière de Bergenbach : des dépôts sédimentaires stratifiés reposent directement sur les péridotites. Il y a chevauchement de la série du Markstein sur la série d'Oderen avec intercalation de lambeaux de roches vertes (gabbros, serpentinites...) : la « ligne des klippes » depuis le Drumont à l'ouest jusqu'à Rimbach à l'est. De récentes études précisent le contexte dynamique de la mise en place de l'ensemble. La carrière de serpentinite permet également d'observer des déformations cassantes et ductiles. Elle est découpée en de nombreux blocs plurimétriques par des fractures orientées NNO-SSE, NE-SO et ENE-OSO qui témoignent du serrage tectonique durant l'obduction. On observe également un plissement de 2 à 3 m de rayon au centre gauche de

la carrière, résultat de la déformation de la roche sous d'importantes contraintes.

Intérêts géologiques secondaires	Justification
Métamorphisme	Des intrusions de microgranite recoupent les roches volcano-sédimentaires (grauwackes) : métamorphisme de contact, thermique observable.
Minéralogie	Des minéralisations en wehrlite serpentinisée, à sulfures de nickel (pentlandite), en fer (pyrrhotite) et en fer-cuivre sont observables à l'entrée de la carrière de serpentines du Bergenbach. Les serpentines présentent une altération ocre-rouille typique et on observe d'abondants placages de serpentine et des veines de calcite. Présence d'ophicalcite, produit de la fracturation in situ de la péridotite serpentinisée.
Plutonisme	A droite de la carrière, on observe un éperon rocheux en relief : il s'agit d'une intrusion de microgranite à biotite associé au granite des Crêtes daté de 340 millions d'années.
Paléontologie	Dans d'autres faciès pélitiques, des fossiles de chitinozoaires et de conodontes indiquent qu'ils se sont déposés au Faménnien
Géomorphologie	Dominant la vallée de la Thur, le Thalhorn constitue un site idéal pour une lecture de paysage et l'étude de la géomorphologie glaciaire. Son versant ouest est parsemé de nombreux blocs erratiques granitiques. Le profil en auge de la vallée est bien marqué et très visible depuis le site. Verrous, gouttières glaciaires, lac de surcreusement glaciaire, inselbergs (cf. nunataks), moraines à blocs sont autant de formes qui témoignent de la puissance des dernières glaciations.
Géochronologie	La datation des zircons dans certaines pélites indique l'existence d'un événement magmatique ou métamorphique il y a 386 millions d'années (Givétien inférieur).
Ressources naturelles	Carrière de serpentinite exploitée au XXème siècle par un marbrier pour la production d'un granulats noir et de pierres d'ornementation utilisés notamment dans les cimetières (pierres tombales). Entreprise Schneider fermée dans les années 80/90.

## Pédagogie

**Intérêts pédagogiques :** Pour tout public

ALS0000 - Le géosite du Thalhorn et son complexe ophiolithique, témoin de l'orogénèse varisque à Oderen

**Justification** : Le Thalhorn constitue un site géologique majeur à grande valeur pédagogique : il s'agit d'une zone-clé pour la compréhension de Chaîne Varisque. De renommée internationale, il permet d'observer un grand éventail de roches (roches magmatiques, métamorphiques et sédimentaire), certaines rares : gabbro, serpentinite, gneiss, leptynite, schiste, conglomérat, granite et microgranite, brèche sédimentaire. Ce site figure parmi les rares exemples d'ophiolites varisques en France. De nombreuses sorties et formations géologiques de terrain y sont organisées régulièrement à l'attention des géologues, des universitaires, des scolaires et du Grand Public . Le Thalhorn a également fait l'objet de nombreuses recherches et études scientifiques. Outre la vue paysagère très esthétique sur la vallée de la Thur, le site permet l'étude de la géomorphologie glaciaire de cette vallée (profil en auge, verrous et gouttières glaciaires, blocs erratiques, nunataks...).

## Histoire des sciences géologiques

**Justification** : Il est possible de dresser un historique des recherches effectuées au Thalhorn depuis 1845 avec l'évolution des techniques scientifiques (microcartographie, géochimie, ASM) et des théories en résultant.

### 3.3. Intérêt(s) annexe(s)

Intérêts annexes	Justification
Faune	Site dans l'emprise du Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges et site classé Natura 2000 – Directive Oiseaux. Le Thalhorn offre une grande diversité d'habitats (landes, tourbières, falaises rocheuses, éboulis rocheux...) permettant l'accueil d'un important cortège d'oiseaux boréo-alpins (Faucon pèlerin, Gélinotte des bois, Grand tétras, Chouette de Tengmalm, Pic noir, Chouette Chevêchette, Bondrée apivore, Pic cendré, Pie grièche écorcheur).
Flore	Des orchidées et une grande variété de fougères : fougère « rue des murailles » ( <i>Asplenium ruta-muraria</i> ), fougère doradille faux-capillaire ( <i>Asplenium trichomanes</i> ) sont présentes au cœur de la lande du Thalhorn. Sur le versant ouest, une zone humide (tourbière d'altitude ?) s'est développée dans une dépression en contrebas de la carrière du Bergenbach.
Touristique et économique	Ce site de grand intérêt paysager, très fréquenté par les scolaires d'avril à juin, est fragile et se prête à un tourisme respectueux de la nature.

### 3.4. Menaces et protections existantes

**Menaces anthropique :** L'urbanisation (village résidentiel et chalets) a envahi les terrains situés juste sous la klippe du Thalhorn. Il faut préserver le versant oriental./nSi l'urbanisation et les aménagements de voirie s'étendent, l'intégrité de ce patrimoine naturel est grandement menacé. Surfréquentation du site.

**Vulnérabilité naturelle :** Mousses et lichens se développent sur les affleurements rocheux. Le front de taille de la carrière de serpentinite est très fracturé, il n'est pas très stable surtout en période de gel/dégel. De nombreux blocs de grande taille occupent le pied de la carrière : la carrière est dangereuse, il ne faut pas s'approcher du front de taille.

**Commentaire général :**

## Statuts de protection

Zonage de référence	Référence	Commentaire
Parcs naturels régionaux	Non renseigné	
Zone d'importance pour la conservation des oiseaux (ZICO)	Non renseigné	Depuis 2002

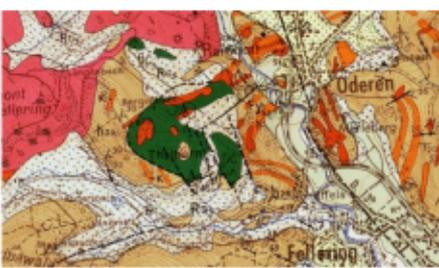
## 4. Resources

### 4.1 Collections

Description	Type de collection	Référence de la collection	Organisme gestionnaire de la collection
Échantillons de gabbro et serpentinite en vitrine associés à des panneaux pédagogiques expliquant la formation de la Chaîne Varisque. \nMusée - échantillons\nMaison de la Terre, place de l'église 68780 Sentheim			
Echantillons de roches\nCollection minéralogique et pétrologique\nFort Foch de Niederhausbergen, Lithothèque de l'Université de Strasbourg			
Echantillons de roches\nCollection minéralogique et pétrologique\nFort Foch de Niederhausbergen, Lithothèque de l'Université de Strasbourg			

### 4.2 Documentation

	Titre	Légende	Copyright
	ALS0000_file_4.pdf		

	ALS0000_file_8.j pg		
	ALS0000_file_7.j pg	Carte géologique d'affleurements de la "Klippe du Talhorn", Pierre Fluck, 1986.	Pierre Fluck, 1986.

### 4.3 Bibliographie

Titre	Auteur(s)	Année de publication	Référence
Die Turbiditsandstein-Komplexe der devono-karbonischen Markstein Gruppe im Oberelsass (NE-Frankreich) und ihre Beziehungen zu den moldanubischen Gesteinseinheiten von Schwarzwald und Vogesen.	KRECHER M.	2005	Dissertation, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau, 386 p.
Rapport SCAP Alsace	BERARD F.	2011	Maison de la Géologie et de l'Environnement de Haute-Alsace, Senteim.
Apports de la "microcartographie" à divers points-clés de la	FLUCK P.	1987	1er colloque des géologues et géophysiciens du socle

Titre	Auteur(s)	Année de publication	Référence
géologie du socle vosgien			vosgien, Strasbourg, 9-11 octobre 1987, vol. des résumés, 11 – 14.
Contribution structurale, pétrologique et géochronologique à la tectonique intracontinentale de la chaîne hercynienne d'Europe (Sudètes, Vosges)	SKRZYPEK E.	2011	Thèse présentée par Étienne Skrzypek, Université de Strasbourg, 13 Octobre 2011, 416 pages
Ecailles de matériaux d'origine océanique dans le charriage hercynien de la "ligne des klippes", Vosges méridionales (France)	PIN C. & CARME F.	1988	C.R. Acad. Sci. Paris, 306, II, 217-222.
Enregistrement de la dynamique varisque dans les bassins volcano-sédimentaires dévono-dinantiens : exemple des Vosges du Sud (zone moldanubienne)	SCHNEIDER J.L.	1990	Thèse, Université Louis Pasteur de Strasbourg
Etude pétrologique et géochimique de la "ligne des klippes" (Vosges méridionales)	KAM M.	1983	Mém. DEA, Univ. Strasbourg, 72 p.
Fiche géologie n°12 : Les ophiolites et ligne des klippes du Thalhorn	PARC NATUREL REGIONAL DES BALLONS DES VOSGES	2007	Guide de l'enseignant, "La géologie du massif vosgien et du fossé rhénan", 104 p. + CD-ROM
Geognotische Beschreibung des Thalhorn im oberen Amariner Thal.	LINCK G.	1892	Mitteilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen, 4, 1-72
Itinéraire d'excursion géologique dans le primaire des Vosges méridionales entre les vallées de la Lauch et de la Thur	RUHLAND M.	1962	Bull. Société d'histoire naturelle, Colmar, 50, 7-20
Le magmatisme des Vosges : conséquences des subductions paléozoïques (datations,	TABAUD A.S.	2012	Thèse présentée par Anne-Sophie Tabaud, 14 juin 2012, Université de Strasbourg, ÉCOLE

Titre	Auteur(s)	Année de publication	Référence
pétrologie, géochimie, ASM)			DOCTORALE Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement (ED 413) , Institut de Physique du Globe de Strasbourg (UMR 7516) 231 pages
Notice et carte géologique de la feuille de MUNSTER n°377	MENILLET F.	1976	BRGM
Sites géologiques remarquables ou menacés des Vosges Alsaciennes	DORN M. et FLUCK P.	1991	Inventaire DRAE Alsace, Fédération du Patrimoine Minier
Sur la serpentine des Vosges	DELESSE M.	1845	Extrait de mémoire
Thalhorn : fiche d'identité	ACADEMIE DE STRASBOURG		Lithothèque ALSace, <a href="http://www.lithotheque.site.ac-strasbourg.fr/pres-dechez-vous/sud_alsace/thalhorn/thalhorn-fiche-identite">http://www.lithotheque.site.ac-strasbourg.fr/pres-dechez-vous/sud_alsace/thalhorn/thalhorn-fiche-identite</a>
The significance of Late Devonian ophiolites in the Variscan orogen: a record from the Vosges Klippen Belt.	SKRZYPEK E., TABAUD A. S., EDEL J. B., SCHULMANN K., COCHERIE A., GUERROT C. & ROSSI P.	2012	International Journal of Earth Sciences, 101, 951-972.
VOSGES	DELANGLE C., DECOBECQ D. et DESCHAMPS M.	2016	Guide Géologique, BRGM, Omniscience et Terrae Genesis

#### 4.4 Contributeurs

Type de contributeur	Nom Prénom	Organisme
Auteur	COLICCHIO Stéphanie	Maison de la Géologie et de l'Environnement de Haute-Alsace (Maison de la Terre)
Contributeur	FLUCK Pierre	Centre de recherches sur les économies, les sociétés, les arts et les techniques (CRESAT)
Contributeur	FLUCK Pierre	Commune de Mulhouse
Contributeur	FLUCK Pierre	Université de Haute-Alsace
Auteur	LELARGE Norman	