
WORLD HERITAGE NOMINATION – IUCN TECHNICAL EVALUATION

MONTE SAN GIORGIO (SWITZERLAND) ID N°1090

1. DOCUMENTATION

- i) **IUCN/WCMC Data Sheet:** 8 references
- ii) **Additional Literature Consulted:** Hauschke, N. & Wilde, V. (ed.) 1999. **Trias - Eine ganz andere Welt. Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter.** Verlag Dr.F.Pfeil, München, 636pp; IUCN (2002). **A global strategy for geological world heritage.** Gland, 51 pp; Sill, W. 2000. **Comparison of the world's Triassic vertebrate localities - a synopsis.** Unpublished Ms., 2pp; Felber M., Tintori A., Lombardo C., Furrer H., and Rieppel O. (2002) **Comparative Analysis** (Unpublished); Weidert, W.K.(ed.) 1995. **Klassische Fundstellen der Paläontologie - Band III.** Goldschneck Verlag, Korb, 70-75pp; Wells, R.T. (1996). **Earth's geological history - A contextual framework for assessment of world heritage fossil site nominations .** IUCN, Gland, 43 pp; Etter, W. 2001. **Monte San Giorgio: Remarkable Triassic Marine Vertebrates,** in Bottjer *et al.* (ed.) 2001 **Exceptional Fossil Preservations,** Columbia University press.
- iii) **Consultations:** 9 external reviewers. The mission also met with specialists from the Paläontologisches Institut der Universität Zürich, Università degli Studi di Milano/Dipartimento di Scienze della Terra, Museo naturale del Cantone di Ticino, and local and national authorities.
- iv) **Field Visit:** Tim Badman and Gerhard Heiss. July 2002.

2. SUMMARY OF NATURAL VALUES

Monte San Giorgio (MSG) is a pyramid-shaped, wooded mountain (peak 1,096 metres above sea level), which lies to the south of Lake Lugano in Canton Ticino, Switzerland. The natural values proposed for inscription on the World Heritage List arise because of its internationally important fossil remains from the Mid Triassic Period (245-230 million years ago). The nominated Site lies within an area identified as a Landscape Protection Zone (LPZ) under Swiss law, and comprises the part of this protected Zone that contains the main fossiliferous deposits. The total area of the nominated Site is 849 ha, lying within the Communes (or communities) of Meride, Riva San Vitale and Brusino Arsizio. The remaining parts of the LPZ are identified as the buffer zone for the nominated Site, comprising a further 1,389 ha of land, and territory within a further six communities

The Mid Triassic rock succession proposed for inscription rests unconformably on older, Permian volcanic rocks exposed on the north face of MSG, and is overlain by Upper Triassic, and Lower Jurassic rocks. The Mid Triassic sequence consists of approximately 1,000 metres of reef limestones, dolomites and bituminous shales which formed in marine conditions on the margins of the Triassic 'Tethys' Ocean. The exceptional fossil interest within the sequence arises because of the presence of five distinct, fossiliferous formations, the 'Grenzbitumenzone', the Cava Inferiore, Cava Superiore, Cassina Beds and the 'Kalkschieferzone'. The sequence records life in a tropical lagoon environment, sheltered and partially separated from the open sea by an offshore reef. Diverse marine life flourished

within this lagoon, including reptiles, fish, bivalves, ammonites, echinoderms and crustaceans. A stagnant and undisturbed seabed provided the conditions necessary for the preservation of these animals, when they died and fell to the sea-floor, to accumulate as abundant and exceptionally detailed fossils. Because the lagoon was near to land, the fossil remains also include some land-based fossils including reptiles, insects and plants. The fossiliferous rock succession is exposed in Switzerland on MSG, and also in the immediately adjacent area of Italy, in the area around Besano.

The result is a fossil resource of great richness. Fossils from MSG have been known to science for over 150 years. The resource is finite, and stable, so that excavation is necessary to produce fossil finds. Historically many finds were brought to light through commercial extraction of the carbon-rich layers to produce oil; however there is also a long history of scientific excavations dating from 1863 on the Italian deposits, and 1924 on the Swiss side. In summary, the current extent of discoveries includes more than 10,000 fossil specimens, representing 30 species of reptiles, 80 species of fish, c.100 macro-invertebrates, and 3 plant species, in addition to microfossil material which includes spores, pollen and marine micro-organisms.

The distribution and abundance of different fossil groups in the five different levels is variable, with the greatest diversity of material having been found within the Grenzbitumenzone. The vertebrate material includes particularly spectacular specimens, including large, articulated skeletons up to 6 metres in length. Complete skeletons include ichthyosaurs, nothosaurs, placodonts, and the remarkable 'giraffe necked' saurian, *Tanystropheus*. The land-based fauna is more restricted, but includes a significant and unique complete skeleton of the archosaur, *Ticinosuchus*, the first complete skeleton from this group to be discovered in the northern hemisphere.

There are a number of additional features that render exceptional importance to the fossil resource of MSG. First, there is the exceptional quality of preservation of material, including both complete skeletons of marine and land reptiles, and the display of minute detail including internal features such as stomach contents and embryos. Second, there are a number of unique and 'first' discoveries of species that have been made at the Site. A third feature is the presence of five superimposed fossil layers, allowing evolutionary and comparative studies, and a number of features within the sedimentary sequence that allow precise dating. Finally, it is significant that the area has been the subject of detailed study for over 75 years (150 years in Italy), resulting in a rich scientific literature of over 800 papers reviewing the fossils and many aspects of the detailed geology of the deposits. During that time the research and collection activity has been conducted by the universities of Zürich and Milan and the Milan Museum of Natural History. As a result, the fossils that have been found form a unique, consolidated, well-preserved and catalogued resource.

Although it is the geological significance of MSG that is the basis for its nomination as a World Heritage Site, it also displays significant other natural values, as well as cultural links between the geology and the life of the local community. These include quarrying of building stones, past production of mineral oils, and the establishment of a local fossil museum in Meride. Noteworthy local features include dry meadows on limestone sub-soils which are home to plant populations not found elsewhere in Switzerland or in the entire southern-Alpine zone of Italy. The site is rich in fungi (554 species), including 30% of known European species of *Boletus*. 37 of the modern vertebrate species found within the nominated Site are on the national red list, and 21 are protected under the Berne Convention. Three spider and one fungus species, previously unknown to science, have also been found here.

3. COMPARISONS WITH OTHER AREAS

The nomination document contains only a superficial comparative analysis, which claims a 'unique' status for the nominated site. As a result, IUCN:

- 1) undertook a review of the comparative values of the nomination itself through a number of leading international experts, and
- 2) requested the State Party to provide a more detailed comparative analysis, which was received in February 2003.

These analyses record that two sites are already inscribed on the World Heritage list which contain notable aspects representative of the Triassic period: Ischigualasto-Talampaya (Argentina), and the Dorset and East Devon Coast (UK). Ischigualasto-Talampaya is inscribed expressly for its Triassic fossil values, and is regarded as the best fossil record of terrestrial life in Triassic times, displaying a complete Triassic section. However, the values of this Site do not provide any insight into the marine fauna of this period, and are therefore clearly differentiated from MSG, where the fossil record is primarily marine. Thus the two sites may be said to complement each other. The Dorset and East Devon Coast includes a Triassic succession as part of a full exposure of the Mesozoic period, and within a site with diverse geological and geomorphological values. Whilst the Triassic succession in this Site is more complete than Monte San Giorgio, the fossil record in terms of both quantity and quality is much lower and primarily restricted to terrestrial aspects.

Other significant Triassic fossil sites that are well known and studied world-wide are also primarily representative of terrestrial interests. Such sites include localities in Australia, the USA, the Karoo of South Africa, Russia, East and North Africa and Brazil. Elsewhere in the Alps, Spain and Central Europe there are important marine fossil deposits of the Triassic period, but it appears that the most significant Triassic marine fossil material, apart from that at MSG, is now being discovered in Guizhou, China. Whilst the total extent and quality of this new material is not yet known, it is apparent that the composition of fossils differs a great deal from the contemporary collection at MSG. Moreover, it is clear that MSG has a pre-eminent importance given its long history of study and exceptional, rich and diverse remains.

The fossil values of the Site are at least comparable with other fossil sites of different era on the World Heritage list in terms of the global representivity of the fossil remains, and the range of time represented. Indeed MSG is more globally representative and covers a longer period of time than the exceptional Eocene lagoon deposits at Messel in Germany. The nominated Site can be regarded as a Triassic equivalent of the Devonian fish site at Miguasha, Canada, in representing life in the marine realm, and complements the exceptional records of the Jurassic marine environments represented on the Dorset and East Devon Coast.

In summary, IUCN considers that MSG can be accepted as unique in the world as the best single fossil record of Triassic marine life. The strict, systematic and continuous scientific research that has been carried out for over 75 years in Switzerland, almost exclusively by the Universities of Zürich and Milan, have resulted in a remarkably complete and co-ordinated record of the Site. Despite the fact that the comparative analysis submitted by the State Party in February 2003 at the request of IUCN contains some gaps on information, it is considered by the majority of the independent experts that MSG has a clear and fully substantiated claim as the principal global reference site for marine palaeontological sciences of the Triassic period.

4. INTEGRITY

4.1 Boundaries

The nominated Site and its buffer zone together correspond to the area of the MSG Landscape Protection Zone, defined under Swiss Law and identified in the Cantonal Development Plan. The nomination document is ambiguous about the precise area to be nominated with contradictory statements in sections 1e and 1f. However, it was confirmed during the field inspection that the area to be nominated for inscription is solely that of the outcrop of the Mid Triassic rock formations, with the remainder of the Landscape Protection Zone forming the buffer zone for the Site. The buffer zone adjoins the Site on three sides; the fourth side of the Site is marked by the Swiss-Italian border.

This approach to definition of the Site boundary is supported in principle, and is appropriate in relation to the integrity criterion in the operational guidelines. In practice on the mountainous and wooded terrain of MSG, and given the discontinuous nature of the rock exposures, the boundary cannot be traced in the field, and the precise extent of the nominated Site is therefore not clearly defined at present. It should at least be clearly marked upon paths etc., and the overall boundary should correspond to identifiable landscape features that conform most closely to the limits of the Mid Triassic exposures.

The nomination document describes the Swiss and Italian deposits as a single entity, although only the Swiss exposures are proposed for inscription. Important elements of the 'story' of the discovery and study of fossil resource of MSG relate to the Italian exposures. The first scientific excavations were carried out in Italy, resulting in the first discoveries and descriptions of several species. However, the fossil material recovered from these early Italian studies was almost all destroyed when the Milan Museum of Natural History was bombed in 1943. Systematic fossil excavations began in Switzerland in 1924, and have continued to the present day with 17 sites having been excavated, in over 50 different campaigns. Most of the spectacular finds within the Mid Triassic rocks of the area have been made in Switzerland, although significant finds have also been made in Italy since excavations (involving a total of three sites) recommenced from the 1950s, including two spectacular skeletons of marine reptiles that are only known from Italy. A further Italian discovery of a partial Jurassic dinosaur at Saltrio, only 200m from the border and on the mountain adjacent to MSG is also noteworthy. The fossil remains in Italy have a high public profile, with a significant local museum at Besano, and a small museum at Induno Olona. Finally, there are equivalent scientific excavations underway in both Switzerland and Italy, and there has been considerable cross-border co-operation between research institutes. The prospects for further finds being made in either Switzerland or Italy depend on the future levels of excavation and study.

Ideally, then, the boundary for MSG should encompass the deposits in both Italy and Switzerland. It is accepted, however, that at present there is not the same level of public and community commitment to a nomination for Italian territory. It is also the case that the Swiss portion of the fossil resource provides an adequate representative sample of the fossil resource of MSG, and that activity in Switzerland has produced most of the discoveries. IUCN, therefore, considers that the nominated Site fulfils adequately, but not optimally, the condition of integrity for site boundaries. Nonetheless, there should be strong encouragement for future extension of the Site to cover the interests that lie in Italy. It is welcome that a Protocol on a possible extension of the Site to include the Italian part has recently been signed (5 February 2003) by representatives of local authorities and communes in Italy, declaring their intent to collaborate for the purposes of extending the boundaries of the Site across the border.

4.2. Legal Status

Although the nominated Site does not have a distinct legal status in its own right at present, both it and the buffer zone are treated as a single site under Swiss law, and receive identical protection. Thus at the federal level, MSG is defined and mapped in the 'Federal Inventory of Landscapes, Sites and Natural Monuments', declared and ratified in 1977. The protected area is in essence the same as the combined area of the nominated Site and buffer zone (the one minor exception is a proposal for an additional area of buffer zone at its extreme southern point). The inventory binds all federal authorities to respect the values for which the site is listed, and also applies to bodies to whom cantonal powers are delegated.

The Cantonal Development Plan (CDP) identifies this same area of land as a Landscape Protection Zone (LPZ). In such zones, the protection of natural landscape features has the highest priority amongst different human uses. The CDP sets out six general objectives for protection, promotion of research and preparation of management plans. The protected area is also translated into the Local Development Plans of the Communes, which include plans providing for different land uses. Within these plans, the significant natural areas within the LPZ are identified as nature reserves, although the detailed policies for protection in both the cantonal and local plans are not recorded in the nomination documentation.

All fossil remains in Canton Ticino are protected through the 'Cantonal Regulations for the Protection of Flora and Fauna' which were passed in 2002. These regulations include sections which replace a legislative decree passed in 1974, which protects fossil remains. Under the regulations, important fossil material throughout the Canton is identified as the property of the State. A cantonal permit is required for all fossil excavation and collection activities, providing a very strict regulatory system which has been applied to fossil excavations on MSG for many years – with permits only having been granted to universities with a proven research record (principally Zürich and Milan). It is difficult to conceive of a stricter regime of fossil protection, which is clearly challenging to implement on a widespread basis throughout the Canton. In relation to the very special and finite resources of MSG, which require excavation if they are to be realised, this level of protection provides an appropriate and workable legal solution to the protection of the resource.

4.3. Ownership

The nominated Site is in the ownership of three different local Communes. Around 10% is cultivated, privately-owned land, mostly near Meride and Riva San Vitale. Some private dwellings lie within the Site along the narrow road that connects Meride with Serpiano. The ownership position is not optimal; however the legislative umbrella of the Canton provides sufficient support for necessary management and protection of the fossil interests of the Site if required.

4.4. Management

Management responsibilities for the nominated Site are divided between the federal, canton and commune levels, with no single management authority. However management of the fossil resource is exclusively the task of the Canton Ticino, within the legal framework described in 4.2.

The site does not currently have a management plan, but a draft management plan was submitted subsequent to the submission of the nomination document. At this stage the draft plan sets out broad statements of intent, and details of current programmes that are being developed by the Canton, in some cases with the support of the Federal and local authorities, and partners in Italy. The plan is not yet at a sufficiently advanced stage to be able to identify the specific management requirements of the nominated Site, as distinct from the wider buffer

zone, nor to make links between management and the land use and regulatory aspects of the commune plans in particular.

As noted, the management of the fossil resource is based on a system of strict legal protection, with regulation of scientific excavation through permits, and strict conditions on the protection, preparation and curation of specimens found. Canton Ticino has shown determination in its management of excavations in the past, as is evident in the exceptional collection of fossils held principally in only three institutions. However, the nature of this management, and the future plans, are not set down in a clear written statement, and thus the expectations of the World Heritage Convention in relation to the conditions of integrity are not fully met on this point. IUCN recommends that the Canton, as the responsible management authority, should prepare a binding written statement to identify clearly to the World Heritage Committee the approach that will be taken to the management of palaeontological material and excavations from MSG. The State Party is requested to give particular attention to ensuring that this aspect continues to be fully supported in the future. These statements would form the first stage to the development of a wider management plan for the Site and the surrounding area. The State Party has indicated that the MSG management plan will include information on research campaigns, the conservation of fossil remains and their presentation.

Interpretation and presentation of the fossil material is particularly important to communicate the special interests to a widespread audience. There are currently good off-site displays of material from MSG at Zürich and Lugano (as well as at Besano and Induno Olona in Italy). Within the buffer zone, a small local museum has been established in Meride, and there are plans to restructure and increase this facility in view of the international interest in the area. A decision on funding for this project is awaited, and IUCN considers that this would be an important development in providing for the needs of visitors to the Site. It is noted in particular that there are no dedicated staff identified for managing MSG at present, and provision of permanent staff based at the museum would be of great benefit, in order to supervise the property, and relate to visitors. The State Party has since confirmed that the staff assigned to the museum at Meride will have a role in guiding visitors on-site.

A project to promote an integrated development plan for the MSG area has recently been agreed through the INTERREG IIIA programme (jointly funded by the EU and Swiss Government), which includes as partners not only the Swiss Communes and Canton partners, but also the equivalent bodies in Italy. The preparation of a management plan is one of the tasks of this project. CHF 100,000 has been identified for this work within Switzerland, with a matching amount in Italy. The plan should be completed by 2005. This is a welcome initiative, especially the cross-border nature of the partnership. It is hoped that this will encourage a common approach to the fossil resources of the Swiss and Italian parts of MSG. The recently-signed protocol amongst the Italian local authorities and communes suggests that progress is taking place.

4.5. Human Impact

At present there do not appear to be significant threats to the Site's natural values in general, and strict protection and regulation of the fossil resource is in place. In contrast to other forms of conservation, palaeontology is by its nature invasive, and in the case of MSG requires active programmes of excavation. These are well regulated at present, and have been so for many years. Extraction of fossil material for oil production has ceased, and whilst it presumably resulted in some losses, it was also the reason that the fossil remains were first recognised.

5. APPLICATION OF CRITERIA/STATEMENT OF SIGNIFICANCE

Monte San Giorgio is nominated for inscription under natural criterion (i).

Criterion (i): Earth's history and geological features

MSG is the single best known record of marine life in the Triassic period, and records important remains of life on land as well. The Site has produced diverse and numerous fossils, many of which show exceptional completeness and detailed preservation. The long history of study of the Site, and the disciplined management of the resource have created a well documented and catalogued body of specimens of exceptional quality, and are the basis for a rich associated geological literature. As a result MSG provides the principal point of reference, relevant to future discoveries of marine Triassic remains throughout the world. Based on its own analysis and a supplementary comparative analysis by the State Party regarding the exceptional comparative value of the site, IUCN considers that the nominated site meets this criterion.

6. RECOMMENDATION

IUCN recommends that the Committee **inscribe** Monte San Giorgio on the World Heritage List under natural criterion (i).

In addition IUCN suggests that the State Party should be requested by the Committee to:

- continue its efforts to include the Italian part as an extension, to be added once satisfactory levels of political commitment have been attained and it is clear that the conditions of integrity can be met;
- ensure that the boundaries of the Site are marked clearly on the ground;
- develop on-site interpretation, so that visitors to the site can readily appreciate its significance, linking this interpretation to the development of the Meride museum.

IUCN would also like the Committee to remind and emphasise to State Parties that all sites nominated for inclusion on the World Heritage List on geological grounds should be accompanied by a thorough global comparative analysis.

APPENDIX 1: IUCN FOSSIL SITE EVALUATION CHECKLIST

Coverage of an extended time period

The site provides fossils of Mid Triassic age, from within a complete Mid Triassic succession covering a period of 15 million years. The presence of five distinct fossiliferous levels provides the opportunity for comparative and evolutionary studies through time.

Richness of species diversity

MSG is the richest known site for marine Triassic vertebrate fossils in the world, providing fossils of reptiles, fish, bivalves, ammonites, echinoderms and crustaceans. Around 110 species of marine reptiles and fish are known from the site, together with c.100 macro-invertebrates. Terrestrial vertebrate, insect and plant species are also known from the site, although in smaller quantities, but include a spectacular complete skeleton of an archosaur. There is an important microfossil fauna.

Uniquely representative of a geological time period

Amongst numerous Triassic fossil sites world wide, MSG has yielded a uniquely rich fauna of marine fossils, and is considered a pre-eminent 'type locality'. Other significant Triassic fossil sites of equivalent international importance provide evidence of terrestrial, rather than marine life.

Existence of other comparable sites

No sites of greater importance are known. Recent finds of marine Triassic fossils have been made in China but are yet to be properly studied, and MSG provides the major reference point for comparative assessment of the significant and interpretation of these and other sites. The nominated Site includes only the Swiss parts of MSG, whilst the deposits extend over the border into Italy. The majority of discoveries have been made within the Swiss area, although significant parts of the 'story' of MSG relate to the Italian part. The Swiss exposures therefore provide an adequate, but not optimal, sample of the scientific interests of MSG, and it is recommended that a future extension of the nominated Site into Italy should be sought.

Ischigualasto-Talampaya (Argentina) is inscribed on the World Heritage List and provides an exceptional record of terrestrial Triassic environments and fossils; MSG provides a complementary record of marine environments.

Contribution to the understanding of life on earth

MSG is the only site where Triassic marine deposits have been studied through continuous disciplined scientific excavation over a period of more than 75 years, and can be considered the main location where a complete, well-preserved record of Triassic marine life has been made. The quantity and quality of fossil biota enables interpretation of species evolution, palaeoenvironments and landforming processes that existed 200 million years ago. The site provides a record of marine life during a critical period in vertebrate evolution on earth, and has an importance that extends beyond representation of life in the Triassic 'Tethys' Ocean, to provide a global reference point for comparative studies of evolution.

Prospects for ongoing discoveries

More than 10,000 fossil specimens have been recovered from the nominated Site to date, and recent excavation campaigns have shown a continued pattern of new discoveries of fossil

material. Much material that has been collected awaits study. Prospects of new discoveries of spectacular reptiles appear to be greatest in the Grenzbitumenzone, but studies at all of the main levels are capable of producing new information. The depth of study of the deposits is capable of providing an increasingly precise and well understood document of Mid Triassic marine life. Recent discoveries of stratigraphic markers such as microfossils and datable volcanic clays are important in establishing the overall precision of the information being gathered from the Site.

International level of interest

MSG is of global importance for geology in general, and palaeontology and evolutionary biology in particular. Its geological interests are documented in over 800 scientific and popular publications. It is internationally renowned to geological science as a uniquely important occurrence of fossiliferous marine Triassic deposits, which has been the subject of focussed and disciplined scientific study and management.

Associated features of natural value

There are other features of natural value (e.g. the contemporary flora and fauna) associated with the nominated Site, which include three spider and one fungus species first discovered there. The nominated Site is an area of attractive landscape, with a range of natural, archaeological and historic features - particularly in the buffer zone. The landscape features and modern processes in an Alpine mountain setting do not relate to the marine environments recorded in the Triassic fossil record.

State of preservation of specimens

The specimens found in the nominated Site include many examples that are complete and fully articulated, ranging from large marine reptiles to insects. Generally the state of preservation of the specimens is outstanding.

Curation, study and display of fossils

Excavations of the nominated Site are carried out exclusively under the regulation of Canton Ticino, and all excavations have been made under the supervision of the University of Zürich, in cooperation with the Cantonal Museum of Natural History, Lugano and the University of Milan. Fossil finds are curated, catalogued and displayed in both Zürich and Lugano, to excellent standards. An additional exhibition is available immediately adjacent to the Site in Meride (within the buffer zone), which forms the main starting point for visitor excursions to MSG. This facility provides only for interpretation and has no permanent staff at present; however there are plans to develop it further in the future.

Local museums at Induno Olona and Besano in Italy also display finds and information about the fossils of the Monte San Giorgio area.

1. DOCUMENTATION

- i) Fiches techniques UICN/WCMC: 8 références
- ii) Littérature consultée: Hauschke, N. & Wilde, V. (ed.) 1999. **Trias - Eine ganz andere Welt. Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter**. Verlag Dr .F. Pfeil, München, 636pp; IUCN (2002). **A global strategy for geological world heritage**. Gland, 51 pp; Sill, W. 2000. **Comparison of the world’s Triassic vertebrate localities - a synopsis**. Unpublished Ms., 2pp; Felber M., Tintori A., Lombardo C., Furrer H., and Rieppel O. (2002) **Comparative Analysis** (Unpublished); Weidert, W.K.(ed.) 1995. **Klassische Fundstellen der Paläontologie - Band III**. Goldschneck Verlag, Korb, 70-75pp; Wells, R.T. (1996). **Earth’s geological history - A contextual framework for assessment of world heritage fossil site nominations**. IUCN, Gland, 43 pp; Etter, W. 2001. **Monte San Giorgio: Remarkable Triassic Marine Vertebrates**, in Bottjer *et al.* (ed.) 2001 **Exceptional Fossil Preservations**, Columbia University press.
- iii) Consultations: neuf évaluateurs indépendants. La mission a aussi rencontré des spécialistes de l’Institut de paléontologie de l’université de Zurich, du département des sciences de la terre de l’université de Milan, du Museo naturale du Canton du Tessin et des représentants des autorités locales et nationales.
- iv) Visite du site: Tim Badman et Gerhard Heiss. Juillet 2002

2. RÉSUMÉ DES CARACTÉRISTIQUES NATURELLES

Le Monte San Giorgio est une montagne boisée de forme pyramidale (1096 m au-dessus du niveau de la mer) qui se trouve au sud du lac de Lugano, dans le Canton du Tessin, en Suisse. Les valeurs naturelles qui font l’objet de la proposition d’inscription sur la Liste du patrimoine mondial tiennent aux gisements de fossiles d’importance internationale qui datent du Trias moyen (245 à 230 millions d’années). Le site proposé se trouve dans une Zone de paysage protégé (ZPP) selon le droit suisse et comprend la partie de la zone protégée contenant les principaux gisements fossilifères. Le site proposé a une superficie totale de 849 ha et dépend des communes de Meride, Riva San Vitale et Brusino Arsizio. Le reste de la ZPP sert de zone tampon et couvre 1389 ha supplémentaires sur le territoire de six autres communes.

La succession de roches du Trias moyen proposée pour inscription repose, de manière inhabituelle, sur des roches volcaniques plus anciennes, datant du Permien et affleurant sur la face nord du Monte San Giorgio; elle est recouverte par des roches du Trias supérieur et du Jurassique inférieur. La séquence du Trias moyen se compose d’environ 1000 m de calcaires récifaux, de dolomites et de schistes bitumineux qui se sont formés dans un milieu marin, aux marges de l’océan «Tethys» triasique. L’intérêt fossilifère exceptionnel de la séquence est dû à la présence de cinq formations fossilifères différentes, le «Grenzbitumenzone», le Cava Inferiore, le Cava Superiore, les gisements Cassina et le «Kalkschieferzone». La séquence témoigne de la vie dans un lagon tropical abrité et partiellement séparé de la haute mer par un récif. Diverses formes de vie marine ont prospéré dans ce lagon, notamment des reptiles, des poissons, des bivalves, des ammonites, des échinodermes et des crustacés. Le lit marin stagnant et non perturbé fournissait les conditions nécessaires à la conservation de ces

animaux : lorsqu'ils mouraient et qu'ils tombaient sur le lit marin, ils pouvaient s'accumuler en fossiles abondants et exceptionnellement complets. Comme le lagon était proche de la terre, on trouve aussi des fossiles d'origine terrestre, notamment des reptiles, des insectes et des plantes. La succession de roches fossilifères affleure, en Suisse, sur le Monte San Giorgio mais aussi dans la zone italienne immédiatement adjacente, dans la région de Besano.

Il en résulte une ressource fossilifère très riche. Les fossiles du Monte San Giorgio sont connus des scientifiques depuis plus de 150 ans. La ressource est limitée et stable, de sorte qu'il est nécessaire de procéder à des excavations pour découvrir des fossiles. Du point de vue historique, de nombreuses découvertes ont été mises au jour, à l'origine, par l'exploitation commerciale des couches riches en carbone afin de produire des huiles minérales; cependant l'excavation scientifique a commencé en 1863 dans les gisements italiens et en 1924 sur le versant suisse. En résumé, l'étendue actuelle des découvertes s'élève à plus de 10 000 spécimens représentant 30 espèces de reptiles, 80 espèces de poissons, près de 100 macro-invertébrés et 3 espèces de plantes, outre les microfossiles qui comprennent des spores, du pollen et des micro-organismes marins.

La distribution et l'abondance des différents groupes fossiles, dans les cinq niveaux différents, sont variables. La plus grande diversité a été découverte dans le Grenzbitumenzone. Le matériel vertébré comprend des spécimens particulièrement spectaculaires, y compris de grands squelettes articulés qui atteignent parfois six mètres de longueur. Parmi les squelettes complets, on note des ichtyosaures, des nothosaures, des placodontes et le remarquable saurien «à cou de girafe», *Tanystropheus*. La faune terrestre est plus limitée mais comprend un squelette complet, important et unique de l'archosaure *Ticinosuchus*, premier squelette complet de ce groupe à avoir été découvert dans l'hémisphère nord.

Un certain nombre d'autres caractéristiques donnent à la ressource de fossiles du Monte San Giorgio une importance particulière. Premièrement, il faut noter la qualité de conservation exceptionnelle du matériel, notamment des squelettes complets de reptiles marins et de reptiles terrestres, ainsi que la présence de détails minuscules, y compris de caractéristiques internes telles que le contenu de l'estomac et des embryons. Deuxièmement, plusieurs «premières» découvertes et découvertes uniques d'espèces ont été faites dans le site. Troisièmement, la présence de cinq couches fossilifères superposées permet des études comparatives et des études de l'évolution tandis que plusieurs caractéristiques de la séquence sédimentaire permettent des datages précis. Enfin, il importe de noter que la région a fait l'objet d'études détaillées depuis plus de 75 ans (150 ans en Italie), ce qui a donné une littérature scientifique riche de plus de 800 publications sur les fossiles et de nombreux aspects de la géologie précise des gisements. Les activités de recherche et de collection ont été placées sous l'égide des universités de Zurich et de Milan et du Muséum d'histoire naturelle de Milan. En conséquence, les fossiles découverts forment une ressource unique, assemblée, bien conservée et cataloguée.

Bien que ce soit l'importance géologique du Monte San Giorgio qui fasse l'objet de la proposition d'inscription sur la Liste du patrimoine mondial, le site présente aussi d'importantes valeurs naturelles et illustre les liens culturels entre la géologie et la vie de la communauté locale – carrières de pierres pour la construction, production passée d'huiles minérales et musée local de fossiles à Meride. Parmi les caractéristiques locales importantes, il y a les prairies sèches sur sous-sol calcaire où l'on trouve des populations de plantes qui n'existent pas ailleurs en Suisse ni dans l'ensemble de la zone italienne des Alpes du Sud. Le site est riche en champignons (554 espèces) y compris 30% des espèces européennes connues de *Boletus*. Trente-sept des espèces de vertébrés modernes qui se trouvent dans le site proposé sont aussi inscrites sur la Liste rouge nationale et 21 sont protégées par la Convention de Berne. Trois araignées et une espèce de champignon inconnues jusqu'à présent de la science ont également été découvertes dans ce site.

3. COMPARAISON AVEC D'AUTRES SITES

Pour revendiquer le caractère «unique» du site proposé, le texte de la proposition ne propose qu'une analyse comparative superficielle. En conséquence, l'UICN:

- 1) a entrepris une étude des valeurs comparatives du site proposé lui-même en faisant appel à plusieurs experts internationaux éminents et
- 2) a demandé à l'État partie de fournir une analyse comparative plus précise que l'UICN a reçue en février 2003.

Ces analyses indiquent que deux sites déjà inscrits sur la Liste du patrimoine mondial contiennent des aspects représentatifs remarquables de la période du Trias: Ischigualasto-Talampaya (Argentine), et la Côte du Dorset et de l'est du Devon (Royaume-Uni). Ischigualasto-Talampaya est expressément inscrit pour ses valeurs fossilifères du Trias et considéré comme le meilleur assemblage fossilifère représentant la vie terrestre au Trias car il met en évidence une séquence complète du Trias. Toutefois, les valeurs de ce site ne fournissent aucune perspective sur la faune marine de la période et sont donc foncièrement différentes de celles du Monte San Giorgio où l'assemblage fossilifère est surtout marin. On peut donc dire que les deux sites se complètent l'un l'autre. La Côte du Dorset et de l'est du Devon comprend une succession triasique qui fait partie d'une séquence couvrant toute l'ère mésozoïque et se trouve dans un site qui présente des valeurs géologiques et géomorphologiques diverses. La succession triasique de ce site est plus complète que celle du Monte San Giorgio mais l'assemblage de fossiles, tant par la quantité que par la qualité, est bien inférieur et essentiellement limité aux aspects terrestres.

Il existe, dans le monde entier, d'autres sites fossilifères importants du Trias qui sont bien connus et bien étudiés et qui représentent essentiellement aussi des intérêts terrestres. Ces sites comprennent des localités d'Australie, des États-Unis, le Karoo en Afrique du Sud, des sites de Russie, d'Afrique du Nord et de l'Est et du Brésil. Ailleurs dans les Alpes, en Espagne et en Europe centrale, il y a d'importants gisements fossilifères marins de la période du Trias mais le matériel fossilifère marin du Trias le plus important, à part celui du Monte San Giorgio est apparemment en train d'être découvert à Guizhou, en Chine. L'étendue et la qualité totale de ce nouveau matériel ne sont pas encore connues mais il semble que la composition des fossiles diffère énormément de la collection contemporaine du Monte San Giorgio. Il est clair, en outre, que le Monte San Giorgio a une importance suprême en raison des études fort anciennes qui le concernent et des restes exceptionnels, riches et divers qu'on y a découvert.

Les valeurs fossilifères du site sont au moins comparables à celles d'autres sites fossilifères qui représentent des ères différentes et qui sont inscrits sur la Liste du patrimoine mondial en raison de la représentativité mondiale de leurs fossiles et de la période étendue représentée. En fait, le Monte San Giorgio est beaucoup plus représentatif au plan mondial et couvre une période plus longue que les gisements lagunaires exceptionnels de l'Éocène que l'on trouve à Messel, en Allemagne. Le site proposé peut être considéré comme l'équivalent, pour le Trias, du site de poissons du Dévonien de Miguasha, au Canada, du point de vue de la représentation de la vie dans le domaine marin et complète les trésors exceptionnels du milieu marin du Jurassique représentés dans le site de la Côte du Dorset et de l'est du Devon.

En résumé, l'UICN considère que le Monte San Giorgio peut être accepté comme unique au monde pour le meilleur assemblage de fossiles marins du Trias. La recherche scientifique rigoureuse, systématique et continue qui se poursuit depuis plus de 75 ans en Suisse et qui a été menée presque exclusivement par les universités de Zurich et de Milan a donné une collection remarquablement complète et coordonnée du site. Bien que l'analyse comparée soumise par l'État partie en février 2003, à la demande de l'UICN, présente certaines lacunes dans l'information, la majorité des experts indépendants estiment que le Monte San Giorgio peut clairement prétendre, preuves à l'appui, être le principal site de référence mondial pour les sciences paléontologiques marines de l'époque du Trias.

4. INTÉGRITÉ

4.1 Limites

Le site proposé et sa zone tampon correspondent, ensemble, à la Zone de paysage protégé du Monte San Giorgio, définie au sens du droit suisse et identifiée dans le Plan de développement cantonal. Le texte de la proposition est ambigu dans sa description de la zone réellement proposée car on trouve des affirmations contradictoires dans les paragraphes 1e et 1f. Toutefois, il a été confirmé durant la mission d'inspection que la zone proposée pour inscription est uniquement l'affleurement de formations rocheuses du Trias moyen tandis que le reste de la Zone de paysage protégé forme la zone tampon du site. Celle-ci est accolée au site de trois côtés; le quatrième côté est délimité par la frontière helvético-italienne.

Cette approche de la définition des limites d'un site est justifiable en principe et conforme au critère d'intégrité contenu dans les principes opérationnels. En pratique, sur le terrain montagneux et boisé du Monte San Giorgio et en raison de la nature discontinue des roches affleurantes, les limites ne peuvent être tracées physiquement et l'étendue précise du site proposé n'est donc pas, à l'heure actuelle, clairement définie. Il faudrait au moins qu'elle soit clairement marquée sur des sentiers, etc. et que les limites globales correspondent à des caractéristiques de paysage identifiables se fondant très étroitement avec les limites des affleurements du Trias moyen.

Le texte de la proposition décrit les gisements suisses et italiens comme une seule et même entité alors que seuls les affleurements suisses sont proposés pour inscription. Des éléments importants de l'«histoire» de la découverte et de l'étude des ressources fossilifères du Monte San Giorgio ont trait aux affleurements italiens. Les premières excavations scientifiques ont, en effet, eu lieu en Italie et ont donné les premières découvertes ainsi que les descriptions de plusieurs espèces. Malheureusement, le matériel fossilifère trouvé dans les premières études italiennes a été presque entièrement détruit lorsque le Musée d'histoire naturelle de Milan a été bombardé, en 1943. Les excavations fossilifères systématiques ont commencé en Suisse en 1924 et se sont poursuivies jusqu'à aujourd'hui, avec 17 sites exploités et plus de 50 campagnes différentes. La majeure partie des découvertes spectaculaires, dans les roches du Trias moyen de la région, ont été faites en Suisse bien que des découvertes importantes – notamment deux squelettes spectaculaires de reptiles marins connus uniquement en Italie – aient également eu lieu en Italie depuis que les excavations (comprenant au total trois sites) ont repris dans les années 1950. Une autre découverte italienne d'un squelette partiel de dinosaure du Jurassique, à Saltrio, à 200 m seulement de la frontière et sur la montagne jouxtant le Monte San Giorgio est également remarquable. Les vestiges fossiles italiens sont très connus du public car il y a un musée local important à Besano et un petit musée à Induno Olona. Enfin, il y a des excavations scientifiques équivalentes en cours, à la fois en Suisse et en Italie, et une coopération transfrontière considérable entre les instituts de recherche. Les perspectives de faire de nouvelles découvertes, que ce soit en Suisse ou en Italie, dépendent de l'ampleur future des excavations et des études.

En bonne logique, les limites du Monte San Giorgio devraient comprendre les gisements italiens et suisses. Il apparaît cependant qu'il n'y a pas, actuellement, le même niveau d'engagement public et communautaire pour rédiger une proposition pour le territoire italien. Il est également vrai que le secteur suisse procure un échantillon représentatif adéquat de la ressource fossilifère du Monte San Giorgio et que l'activité, en Suisse, a produit la plupart des découvertes. L'UICN considère donc que le site proposé remplit correctement, mais peut-être pas de manière optimale, les conditions d'intégrité pour les limites de site. Il serait bon, cependant, d'encourager vivement les autorités à agrandir le site afin de tenir compte du secteur italien. Il faut se féliciter du fait qu'un protocole d'agrandissement possible du site en vue d'inclure le secteur italien ait récemment été signé (5 février 2003) par des représentants des autorités locales et des communes d'Italie qui déclarent leur intention de collaborer dans le but d'agrandir le site de part et d'autre de la frontière.

4.2. Statut légal

Bien que le site proposé n'ait pas de statut juridique particulier actuellement, le site et sa zone tampon sont traités comme un tout dans le droit suisse et reçoivent une protection identique. Au niveau fédéral, le Monte San Giorgio est défini et cartographié dans «l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels» publié et ratifié en 1977. L'aire protégée correspond donc, en essence, à la zone combinée du site proposé et de sa zone tampon (la petite exception étant une proposition d'agrandissement de la zone tampon à l'extrémité sud). L'inventaire oblige toutes les autorités fédérales à respecter les valeurs pour lesquelles le site est inscrit et s'applique également aux organismes auxquels des pouvoirs cantonaux sont délégués.

Le Plan de développement cantonal (PDC) identifie ce territoire comme une Zone de paysage protégé (ZPP). Dans les ZPP, entre toutes les utilisations anthropiques, c'est la protection des caractéristiques naturelles du paysage qui a la plus haute priorité. La ZPP a six objectifs généraux de protection, promotion de la recherche et préparation de plans de gestion. La zone protégée figure également dans les plans de développement locaux des communes qui prévoient différentes utilisations des terres. Dans ces plans, les zones naturelles importantes, à l'intérieur de la ZPP, sont identifiées comme des réserves naturelles. Toutefois, les politiques précises de protection prévues tant dans les plans cantonaux que locaux, ne sont pas mentionnées dans le texte de la proposition.

Dans le Canton du Tessin, tous les restes fossilisés sont protégés au titre du «Règlement cantonal de protection de la faune et de la flore» promulgué en 2002. Ce règlement contient des chapitres qui remplacent un décret législatif de 1974 protégeant les restes fossilisés. Au titre de ce règlement, le matériel fossilisé important du Canton est propriété de l'État. Il faut un permis cantonal pour procéder à des excavations de fossiles et à des activités de collection : c'est donc un système réglementaire très strict qui est appliqué aux excavations de fossiles du Monte San Giorgio depuis de nombreuses années – les permis n'ont été accordés qu'aux universités ayant une réputation prouvée dans le domaine de la recherche (principalement Zurich et Milan). Il est difficile de concevoir un régime plus rigoureux pour la protection de fossiles, régime qui est, de toute évidence, difficile à appliquer de manière généralisée dans tout le Canton. Les ressources très spéciales et très limitées du Monte San Giorgio nécessitant des excavations, il est clair que si ces excavations doivent avoir lieu, ce niveau de protection fournit un moyen approprié et applicable de protéger la ressource.

4.3. Propriété

Le site proposé appartient à trois communes locales différentes. Environ 10% se compose de terres privées et cultivées, essentiellement près de Meride et Riva San Vitale. Il y a quelques habitations privées dans le site, le long de la route étroite qui relie Meride à Serpiano. La situation concernant la propriété n'est pas optimale mais la législation générale du Canton apporte, au besoin, un appui suffisant à la gestion et à la protection nécessaires des intérêts fossilifères du site.

4.4. Gestion

Les responsabilités de gestion pour le site proposé sont partagées entre le gouvernement fédéral, cantonal et les communes et il n'y a pas d'autorité de gestion unique. Toutefois, la gestion des ressources fossilifères est exclusivement du ressort du Canton du Tessin, dans le cadre juridique décrit au paragraphe 4.2.

Le site n'a pas actuellement de plan de gestion mais un projet de plan de gestion a été soumis après réception du texte de la proposition. À ce stade, le projet de plan contient des déclarations d'intention générales et précise les programmes qui sont actuellement préparés par le Canton, dans certains cas avec l'appui des autorités locales et fédérales et de partenaires italiens. Le plan n'a pas encore atteint une étape suffisamment avancée pour que l'on puisse identifier les besoins de gestion spécifiques du site proposé par opposition à la zone tampon générale, ni pour faire de liens entre la gestion, l'utilisation des terres et les aspects réglementaires des plans communaux en particulier.

Comme indiqué, la gestion des ressources fossilifères est fondée sur un système de protection juridique strict avec une réglementation de l'excavation scientifique au moyen de permis et des conditions rigoureuses de protection, préparation et conservation des spécimens trouvés. Le Canton du Tessin s'est toujours montré déterminé à gérer les excavations comme on peut le constater à travers la collection exceptionnelle de fossiles détenue principalement par trois institutions seulement. Toutefois, la nature de cette gestion et les plans futurs ne sont pas indiqués dans une déclaration écrite claire, de sorte que les attentes de la Convention du patrimoine mondial, du point de vue des conditions d'intégrité, ne sont pas pleinement satisfaites sur ce point. L'UICN recommande que le Canton, en tant qu'autorité de gestion responsable, prépare une déclaration écrite contraignante pour décrire clairement au Comité du patrimoine mondial l'approche qui sera adoptée pour la gestion du matériel paléontologique et des excavations du Monte San Giorgio. L'État partie est prié d'accorder une attention particulière à cet aspect et de continuer à le soutenir pleinement à l'avenir. Ces déclarations formeraient la première étape de la préparation d'un plan de gestion général pour le site et la zone environnante. L'État partie a indiqué que le plan de gestion du Monte San Giorgio comprendrait des informations sur les campagnes de recherche, la conservation des restes fossilisés et leur présentation.

L'interprétation et la présentation du matériel fossilifère ne doivent pas être négligés si l'on veut faire apprécier son importance particulière à un vaste public. Il y a actuellement de bonnes expositions hors site du matériel de Monte San Giorgio à Zurich et à Lugano (ainsi qu'à Besano et Induno Olona, en Italie). Dans la zone tampon, un petit musée local a été établi à Meride et il existe des plans de restructuration et d'amélioration de cet établissement compte tenu de l'intérêt international de la zone. Une décision sur le financement de ce projet est attendue et l'UICN considère que ce serait un progrès important permettant de répondre aux besoins des visiteurs dans le site. Il est noté, en particulier, qu'il n'y a pas actuellement de personnel spécifiquement affecté à la gestion du Monte San Giorgio et qu'il serait extrêmement important d'engager un personnel permanent, basé au musée, pour surveiller la propriété et accueillir les visiteurs. L'État partie a depuis, confirmé, que le personnel assigné au Musée de Meride aura également la tâche de guider les visiteurs sur le site.

Un projet visant à promouvoir un plan de développement intégré pour la région du Monte San Giorgio a récemment été accepté dans le cadre du programme INTERREG IIIA (financé conjointement par l'UE et le Gouvernement suisse) qui comprend, comme partenaire, non seulement les communes et cantons suisses mais aussi les organes équivalents en Italie. La préparation d'un plan de gestion est une des tâches de ce projet. CHF 100 000 ont été assignés à ce travail en Suisse et un montant équivalent en Italie. Le plan devrait être terminé d'ici 2005. C'est une initiative heureuse, notamment en raison de la nature transfrontière du partenariat. Il est souhaitable que cela encourage une approche commune des ressources fossilifères des secteurs suisse et italien du Monte San Giorgio. Le protocole récemment signé entre les autorités locales et communes d'Italie suggère qu'il y a des progrès.

4.5. Impacts anthropiques

Actuellement, il ne semble pas qu'il y ait de menaces importantes pour les valeurs naturelles du site en général, tandis qu'une protection et une réglementation strictes de la ressource fossilifère sont en place. Par contraste avec d'autres formes de conservation, la paléontologie est, par nature, invasive et dans le cas du Monte San Giorgio nécessite des programmes actifs d'excavation. Ces programmes sont bien réglementés actuellement et le sont depuis de nombreuses années. L'extraction de matériel fossilifère pour la production d'huile minérale a cessé et bien qu'elle ait sans doute causé quelques pertes, elle est aussi à l'origine de la découverte des restes fossilisés.

5. APPLICATION DES CRITÈRES DU PATRIMOINE MONDIAL

Le Monte San Giorgio est proposé pour inscription au titre du critère naturel (i).

Critère (i): histoire de la terre et processus géologiques

Le Monte San Giorgio est le témoin le mieux connu de la vie marine au Trias et présente également d'importants vestiges de la vie terrestre. Le site a produit des fossiles divers et nombreux, beaucoup d'entre eux étant exceptionnellement complets et parfaitement bien conservés. La longue histoire de l'étude du site et la gestion disciplinée de la ressource ont créé une collection bien documentée et cataloguée de spécimens de qualité exceptionnelle qui forment la base d'une riche littérature géologique. En conséquence, le Monte San Giorgio fournit la principale référence pour les découvertes futures de fossiles marins du Trias dans le monde. Se fondant sur sa propre analyse ainsi que sur l'analyse comparative supplémentaire fournie par l'État partie en ce qui concerne la valeur comparative exceptionnelle du site, l'UICN considère que le site proposé remplit ce critère.

6. RECOMMANDATION

L'UICN recommande que le Comité **inscrive** le Monte San Giorgio sur la Liste du patrimoine mondial au titre du critère (i).

En outre, l'UICN suggère que le Comité demande à l'État partie:

- de poursuivre ses efforts pour intégrer le secteur italien dans un agrandissement auquel il sera procédé lorsque le niveau d'engagement politique aura été obtenu et qu'il sera clair que les conditions d'intégrité peuvent être remplies;
- de faire en sorte que les limites du site soient clairement marquées sur le terrain;
- de développer l'interprétation *in situ* afin que les visiteurs du Monte San Giorgio puissent apprécier son importance, en associant cette interprétation au développement du Musée de Meride.

L'UICN souhaiterait aussi que le Comité rappelle fermement aux États parties que tous les sites proposés pour inscription sur la Liste du patrimoine mondial pour leur intérêt géologique doivent être accompagnés d'une analyse comparative mondiale rigoureux.

ANNEXE 1: LISTE DE RÉFÉRENCE DE L'UICN POUR L'ÉVALUATION DES FOSSILES

Couverture d'une période de temps étendue

Le site présente des fossiles du Trias moyen, dans une succession complète du Trias moyen couvrant une période de 15 millions d'années. La présence de cinq couches fossilifères distinctes permet de mener des études sur l'évolution et des études comparatives à travers le temps.

Riche diversité des espèces

Le Monte San Giorgio est le site le plus riche que l'on connaisse dans le monde pour les fossiles de vertébrés marins du Trias car on y trouve des fossiles de reptiles, de poissons, de bivalves, d'ammonites, d'échinodermes et de crustacés. On a recensé environ 110 espèces de reptiles et de poissons marins dans le site ainsi qu'environ 100 macro-invertébrés. Il y a aussi des vertébrés, des insectes et des espèces de plantes terrestres, bien que ce soit en plus faible quantité, et l'on a trouvé le squelette complet et spectaculaire d'un archosaure. Il y a aussi une importante faune microfossile.

Représentativité unique d'une période géologique

Parmi les nombreux sites fossilifères du Trias que l'on trouve dans le monde, le Monte San Giorgio a donné une faune extrêmement riche de fossiles marins. Il est considéré comme une «localité type» de premier plan. Les autres sites fossilifères du Trias, d'importance internationale équivalente, présentent la vie terrestre plutôt que marine.

Existence de sites comparables

On ne connaît aucun site de plus grande importance. Des découvertes de fossiles marins du Trias ont récemment été faites en Chine mais elles ne sont pas encore correctement étudiées et le Monte San Giorgio fournit la principale référence pour l'évaluation comparative de l'importance et l'interprétation de ces sites, parmi d'autres. Le site proposé ne comprend que le secteur suisse du Monte San Giorgio alors que les gisements s'étendent de l'autre côté de la frontière, en Italie. Les principales découvertes ont été faites dans le secteur suisse, bien que d'importants pans de l'«histoire» du Monte San Giorgio aient leur source du côté italien. Les affleurements suisses fournissent, en conséquence, une image correcte, mais non optimale, de l'intérêt scientifique du Monte San Giorgio et il est recommandé de chercher à agrandir le site proposé sur le versant italien.

Ischigualasto-Talampaya (Argentine) est inscrit sur la Liste du patrimoine mondial et fournit un témoignage exceptionnel des milieux et fossiles terrestres du Trias; le Monte San Giorgio fournit un témoignage complémentaire des milieux marins.

Contribution à la connaissance de la vie sur Terre

Le Monte San Giorgio est le seul site où des gisements marins du Trias ont été étudiés au moyen d'excavations scientifiques continues et disciplinées pendant plus de 75 ans et peut être considéré comme le principal site où l'on a pu établir une collection complète et bien conservée de la vie marine du Trias. La quantité et la qualité du biote fossilisé permettent d'interpréter l'évolution des espèces, des paléo-environnements et des processus de formation de la Terre il y a 200 millions d'années. Le site fournit un témoignage de la vie marine durant une période critique de l'évolution des vertébrés sur Terre et son importance va bien au-delà de la représentation de la vie dans l'océan «Tethys» du Trias pour servir de référence mondiale à des études comparatives de l'évolution.

Perspectives de nouvelles découvertes

Plus de 10 000 spécimens de fossiles ont été mis au jour jusqu'à présent dans le site proposé et les récentes campagnes d'excavation témoignent de la continuité des nouvelles découvertes de matériel

fossile. Une bonne partie du matériel rassemblé n'a pas encore été étudiée. Il semble que le Grenzbitumenzone offre les meilleures perspectives de nouvelles découvertes de reptiles spectaculaires, mais les études, à tous les niveaux principaux, sont en mesure de produire de nouvelles informations. La précision des études des gisements peut donner une description de plus en plus exacte et de plus en plus claire de la vie marine au Trias moyen. Les découvertes récentes de marqueurs stratigraphiques tels que les microfossiles et les argiles volcaniques datables sont importantes pour établir la précision générale de l'information rassemblée dans le site.

Intérêt international

Le Monte San Giorgio est d'importance mondiale pour la géologie en général et pour la paléontologie et la biologie de l'évolution en particulier. Les caractéristiques géologiques sont décrites dans plus de 800 publications scientifiques et populaires. Il est renommé au plan international dans le domaine de la science de la géologie en tant que site d'importance unique pour les gisements fossilifères marins du Trias qui ont fait l'objet d'études scientifiques et d'une gestion ciblées et disciplinées.

Valeurs naturelles associées

Il y a d'autres caractéristiques naturelles (par exemple la flore et la faune contemporaines) associées au site proposé, notamment trois araignées et une espèce de champignon qui ont été décrites dans ce site. Le site proposé est une région paysagère attrayante présentant une gamme de caractéristiques archéologiques, historiques et naturelles – notamment dans la zone tampon. Les caractéristiques du paysage et les processus modernes, dans le contexte alpin, n'ont aucun rapport avec les milieux marins illustrés dans les fossiles du Trias.

État de conservation des spécimens

Les spécimens que l'on trouve dans le site proposé comprennent de nombreux exemples complets et entièrement articulés de grands mammifères marins ou d'insectes. En général, l'état de conservation des spécimens est exceptionnel.

Conservation, étude et exposition des fossiles

Les excavations dans le site proposé ont lieu exclusivement selon les règlements du Canton du Tessin et toutes ont été réalisées sous la direction de l'université de Zurich, en coopération avec le Musée cantonal d'histoire naturelle de Lugano et l'université de Milan. Les découvertes fossilifères sont conservées, cataloguées et présentées tant à Zurich qu'à Lugano, dans des conditions excellentes. Une autre exposition se trouve immédiatement à proximité du site, à Meride (dans la zone tampon) qui sert de principal point de départ pour les excursions de touristes dans le Monte San Giorgio. Cet établissement ne sert qu'à l'interprétation et ne dispose pas de personnel permanent pour l'instant mais il existe des projets pour son développement futur.

Les musées locaux d'Induno Olona et Besano, en Italie, présentent aussi des découvertes et des informations sur les fossiles de la région du Monte San Giorgio.