

Valorisation du patrimoine géologique et minier : partenariat entre le Département de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Porto et différentes Municipalités du nord du Portugal

Fernando Noronha, Helena Couto et Maria de Anjos Ribeiro¹.

Introduction

Le Département de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Porto (DGFCUP), depuis quelques années, a développé des programmes de collaboration avec différentes municipalités du nord du Portugal. Ces programmes, qui concernent des sites à valeur géologique, minière ou archéologique, reconnus lors de travaux de recherche de membres du DGFCUP, ont pour objectifs d'assurer la promotion et la valorisation patrimoniale de ces sites, et de communiquer sur leur intérêt auprès des divers publics. Nous présentons ici trois exemples : le Sentier géologique de Foz do Douro, le Parc Paléozoïque de Valongo et le Parc Archéologique de Três Minas (Fig. 1).

Sentier Géologique de Foz do Douro

(« *Passeio Geológico da Foz do Douro* »)

Le Sentier Géologique de Foz do Douro est le fruit

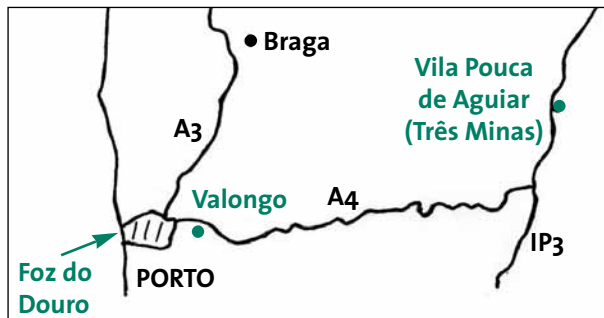


Figure 1. Localisation des sites présentés.

d'une collaboration entre le DGFCUP et la Mairie de Porto. Sur suggestion du DGFCUP en 2001, la Mairie, la même année, a inscrit le « *Complexo Metamórfico da Foz do Douro* » comme Patrimoine Naturel Municipal. Ce complexe correspond à un ensemble de roches métamorphiques (orthogneiss, métasédiments) d'âge précambrien (> 570 Ma), recoupées par des granites hercyniens et affleurant

1. Département de Géologie, Université de Porto.



Photos 1 et 2. Panneaux mis en place sur le sentier géologique de Foz de Douro (clichés DGFCUP).

sur les plages du littoral de la ville de Porto entre la forteresse de Saint-François Xavier (Forte de S. Francisco Xavier ou « Castelo do Queijo ») au nord et le môle de « Foz do Douro » au sud (Borges *et al.*, 2006).

Le DGFCUP est responsable des contenus scientifiques du sentier géologique et la Mairie de Porto de la mise en place des panneaux (Photos 1 et 2), de la gestion du sentier et des visites guidées, réalisées toutes les semaines sous la supervision d'une géologue embauchée par la Mairie. Au total, 6 panneaux ont été mis en place, soit du nord au sud : *Un saut dans le temps, L'érosion des roches, Un gneiss dérivé du granite, Mélange de roches, J'ai été un fonds océanique, et Brèche ignée*. Le sentier a été inauguré par le maire de Porto le 22 avril 2005, journée internationale de la Terre et du Patrimoine Géologique.

Pour commémorer la première année d'existence du sentier géologique, une visite guidée conjointe entre la Mairie de Porto et le DGFCUP a été organisée le 22 avril 2006, ouverte au grand public, qui a répondu avec enthousiasme à cette sollicitation. Le sentier est d'ores et déjà un succès et la traduction d'une excellente et étroite coopération entre le DGFCUP et la Mairie de Porto. La prochain-

ne étape sera l'élaboration conjointe, avec l'appui de l'Administration des Ports du Douro et Leixões, d'un règlement de protection du littoral maritime de Porto.

Parc Paléozoïque de Valongo

(« Parque Paleozóico de Valongo »)

Ce parc, baptisé « Parc environnemental » est situé à environ 12 km à l'est de Porto (Fig. 1) et il est issu d'un projet soumis au Programme LIFE de l'Union européenne en 1995. Il a été inauguré en 1998, concrétisant une collaboration établie entre le DGFCUP et la mairie de Valongo (Couto & Dias, 1998 ; Couto, 2005a). Pour le Portugal, il s'agit d'une initiative originale de collaboration entre une Collectivité et une Faculté pour la conservation, la valorisation et la promotion du patrimoine géologique. Le projet a reçu le Prix « Geoconservation 2005 » attribué par le groupe portugais de ProGEO.

Le Parc recouvre un grand pli hercynien, l'anticlinal de Valongo, constitué de terrains du Paléozoïque marin (Cambrien à Dévonien) bordés à l'ouest par du Paléozoïque continental (Carbonifère), et il renferme une diversité de curiosités patrimoniales, notamment des gisements fossilifères remarquables du Paléozoïque (Couto, 2005b), ainsi que des minéralisations aurifères exploités par les Romains (Couto, 1993). Trois types de minéralisations filoniennes ont été identifiés dans le parc, voire exploités (mine de Fojoo de Pombas exploitée par les Romains, Photo 3) : Au-As, Au-Sb et Pb-Zn. Ces minéralisations ne sont pas liées à des directions filoniennes spécifiques, mais à des compartiments géodynamiques différents de l'anticlinal de Valongo.

Parmi les initiatives de valorisation du Parc, on soulignera la mise en place du Centre et du Sentier d'interprétation, ce dernier offrant trois parcours de découverte libres, non jalonnés par des panneaux (Couto & Lourenço 2005) et le développement d'un site internet (www.paleozoicovalongo.com).

Le Centre d'interprétation propose une exposition de fossiles (Photo 4) et de minerais de la région, des panneaux



Photo 3. Entrée des travaux miniers de Fojoo de Pombas (cliché Gérard Sustrac).



Photo 3a. Escalier d'accès aux travaux miniers de Fojo de Pombas (cliché Alexandre Lourenço).

montrant principalement divers aspects de la géologie (Parc et circuits de randonnée, Géologie minière, Paléontologie, Lumachelle phosphatée issue d'un tsunami, Colonne stratigraphique, Faune et flore), un bloc diagramme de la géologie et de la géomorphologie de la région (que l'on peut faire pivoter pour voir les terrains en coupe), une bibliothèque et un espace d'observation des fossiles et minéraux à la loupe binoculaire, avec des fiches d'identification des spécimens présentés.

Depuis 1998, des visites guidées sont conduites par des enseignants de l'université de Porto sur les thèmes de géologie et de botanique, et par des personnels municipaux pour les thèmes culturels et archéologiques. Ces visites s'adressent à des publics scolaires de différents niveaux et au grand public en général, ce qui a représenté plus de 10 000 visiteurs depuis l'origine, un chiffre qui ne tient évidemment pas compte des visiteurs venus par eux-mêmes.

Parc Archéologique de Três Minas

(« Parque Arqueológico de Três Minas »)

Le Parc Archéologique de Três Minas, situé à environ 120 km à l'est – nord-est de Porto (Fig. 1), a été inauguré en juin 2005 (inauguration matérialisée par une borne en granite), à l'initiative de la Mairie de Vila

Pouca da Aguiar, à l'occasion de la visite de 50 personnalités scientifiques qui participaient au « *III Simpósio sobre Mineração e Metalurgia Históricas no Sudoeste Europeu* », organisé par l'Université de Porto avec la collaboration de la SEDPGYM (« *Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero* »). Le parc correspond à un secteur protégé du plan d'occupation des sols de la commune, mais pas à une réserve patrimoniale, avec le statut juridique correspondant.

Les trois exploitations à ciel ouvert (« cortas » de Ribeirinha, Covas et Laguinhas, les deux premières étant les plus importantes) placées sous l'appellation de Três Minas figurent parmi les plus grands travaux miniers réalisés en Europe occidentale par les Romains (Photos 5 et 6). L'exploitation était conduite sous la responsabilité de l'armée romaine, pour le compte de l'administration fiscale impériale.

Présentant une orientation WNW-ESE, les exploitations jalonnent une zone de cisaillement de direction N 120 E, matérialisée par des schistes silicifiés, et qui suit le plan axial des plis hercyniennes affectant les séries paléozoïques de la région de Vila Pouca de Aguiar, au nord du Portugal



Photo 4. Trilobite exposé dans le Centre d'interprétation (cliché Alexandre Lourenço).



Photo 5. Vue générale du ciel ouvert de Ribeirinha (cliché Gérard Sustrac).



Photo 6. Vue générale du ciel ouvert de Covas (cliché Gérard Sustrac).



Photo 7. Ancienne plateforme de lavage de minerais (cliché Gérard Sustrac).

(Ribeiro, 1998 ; Noronha *et al.*, 2000, Ribeiro *et al.*, 2005). Cette zone de cisaillement suit plus ou moins le contact entre une unité pélitique dévonienne et une unité de schistes noirs et lydiennes, d'âge silurien (Ribeiro, 1998). Trois phases de plissement hercynien ont été reconnues, la troisième co-axiale avec la première, et présentant une orientation WNW- ESE. La minéralisation est associée à la silicification dans la shear-zone WNW-ESE, alors que les filons quartzeux de direction N 30°E sont stériles. L'or concentré dans la shear zone serait associé à l'unité pélitique, qui présente un fond anomal en ce métal. Les schistes noirs et les lydiennes n'auraient joué qu'un rôle mécanique.

Dans ces trois mines, les Romains ont exploité, environs 15 Mt de tout-venant à minéralisation polymétallique Au-Ag. En complément des travaux à ciel ouvert, ils ont construit des puits et des galeries de drainage à flanc de montagne. Les travaux archéologiques réalisés par Wahl (1988) font remonter ces exploitations aux I^e et II^e siècles de notre ère.

Un travail de stage a été réalisé par une biologiste, Catarina Chaves, dans le cadre d'un diplôme en Tourisme de la Nature, sous la supervision d'un enseignant du DGF-CUP, et d'une coopération entre le DGFCUP et la Mairie de Vila Pouca de Aguiar. Ce travail a conduit à l'élaboration d'un guide d'information sur la faune, la flore, la géologie et l'archéologie de Três Minas et à la mise en place de panneaux d'interprétation sur le terrain (Chaves, 2005).

Le circuit de visite est présenté sur la figure 2. Une large part des points de visite est localisée dans les exploitations à ciel ouvert ; 8 points correspondent à des galeries et 2 à un point de vue sur les exploitations. De l'autre côté de la vallée qui jalonne le site, une plate-forme de lavage de minerai est encore visible (Photo 7) : c'est la seule qui reste sur la trentaine qui ont fonctionné du temps de l'exploitation. Le minerai était lavé sur des tables en bois inclinées, l'eau de lavage étant acheminée par un aqueduc de 30 km de long.

Références

- Borges, L., Noronha, F. & Sousa, M., 2006 : Divulgação e Valorização do Património Geológico da Orla Marítima do Porto : O Passeio Geológico da Foz do Douro. In: Mirão, J. & Balbino, A. Coord., VII Congresso Nacional de Geologia, Livro de Resumos, volume III, 921-924.
- Chaves, C., 2005 : 2^a Parte – Relatório de Estágio Nacional no Município de Vila Pouca de Aguiar – Curso de Especialização Pós- Graduada em Turismo da Natureza, FCUP, 90p.
- Couto H. , 1993 : As Mineralizações de Sb-Au da região Dúrico-Beirã. Tese de doutoramento., Deptº de Geologia-Fac. Ciências Univ. do Porto, 2 vol, 606 p.
- Couto, H. 2005a : Parque Paleozóico de Valongo. Preservar porquê e para quê? In: Conservar para quê?, Vítor Oliveira Jorge (coord.), 199-211. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Departamento de Ciências e Técnicas do Património. Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto (Fundação para a Ciência e Tecnologia).
- Couto, H, 2005b : Ordovician Fossils from the Valongo Anticline Abstracts, IV International Symposium ProGEO on the Conservation of Geological Heritage (Braga, Portugal). University of Minho, Braga, 135.
- Couto, H. & Dias, A. G., 1998 : Parque Paleozóico de Valongo, Património Geológico. Câmara Municipal de Valongo, Valongo, 40 p.

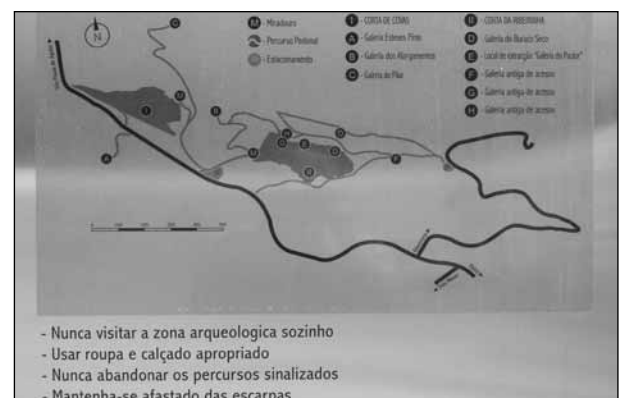


Figure 2. Circuit de visite du site de Três Minas (figurant sur panneau du site).

COMPTES RENDUS ET DIVERS

- Couto, H. & Lourenço, A., 2005 : The Valongo Palaeozoic Park: Geodiversity and the importance of valuing and conserving the Geological, Palaeontological and Geomining Heritage. *In*: D. Pereira & P. Pereira (Eds.), *Geology as background for a top-class geological and cultural heritage in the Douro region (Northern Portugal)*. Field Trip Guide Book, IV International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage, Braga, 21-55. Plate B.
- Noronha, F., Cathelineau, M., Boiron, M.-C., Banks, D., Dória, M. A., Ribeiro, M. A., Nogueira, P. & Guedes, A., 2000 : A three stage fluid flow model for Variscan gold metallogenesis in northern Portugal. *Journal of Geochemical Exploration*, 71(2), 209-224.
- Ribeiro, M. A., 1998 : Estudo litogeoquímico das formações metassedimentares encaixantes de mineralizações em Trás-os-Montes Ocidental. Implicações metalogénicas. Tese de doutoramento, Dept. de Geologia, Fac. Ciências, Porto, 231p.
- Ribeiro, M.A., Dória, A. & Noronha, F., 2005 : Contexto geológico das explorações romanas de Três Minas. *Actas 3º Simpósio sobre Mineração e Metalurgia Históricas no Sudoeste Europeu, SEDPGYM*, 183-193.
- Wahl, J., 1998 : Aspectos tecnológicos da indústria mineira e metalúrgica romana de Três Minas e Campo de Jales (Concelho de Vila Pouca de Aguiar). *Actas do Seminário a Museologia e Arqueologia Mineiras*, Public do Museu do I. G. M., 57-68, Lisboa.