

Valorisation et vulgarisation des sciences de la Terre : les concepts de temps et d'espace et leur application à la randonnée pédestre

PRALONG Jean-Pierre

Institut de Géographie, Université de Lausanne, BFSH 2, CH - 1015 Lausanne

Jean-Pierre.Pralong@igul.unil.ch

Résumé

En Suisse, le grand public semble peu initié en ce qui concerne les sciences de la Terre. Le but de cet article n'est pas d'expliquer les raisons de cette lacune, mais de proposer une méthode qui permette à tout un chacun de pouvoir entrer dans le monde des géosciences. Pour ce faire, nous proposons de travailler sur les concepts de temps et d'espace, en mettant plus particulièrement l'accent sur la dimension temporelle que le grand public semble très mal maîtriser. Pour atteindre ce but et mettre en pratique cette méthode, nous suggérons d'utiliser la randonnée pédestre comme support de diffusion écotouristique, car d'une part, elle est abondamment pratiquée, en plaine, sur les coteaux et en montagne, et d'autre part, elle est à la fois voyage dans le temps et l'espace. Plus que des informations brutes, cette méthode entend éveiller le grand public aux merveilles des sciences de la Terre en donnant un cadre spatio-temporel permettant de contextualiser les notions et concepts géologiques et géomorphologiques fondamentaux.

Abstract

In Switzerland, the general public seems poorly initiated to Earth sciences. The aim of this paper is not to explain the reasons of this deficiency, but to suggest a method which allows the general public to be able to enter the world of Earth sciences. With this intention, we propose to work on time and space concepts, while putting the emphasis more particularly on the temporal dimension which the general public seems to control very poorly. To achieve this goal and to put this method into practice, we propose using the pedestrian excursion as a resource for ecotouristic diffusion. This because on the one hand, it is abundantly practised on the plains, on the slopes as well as in the mountains, and on the other hand it is at the same time trip in time and space. More than simply providing raw information, this method intends to wake the general public up with the wonders of the Earth sciences, while giving a space-time framework allowing the fundamental geological and geomorphological ideas and concepts to be put into context.

1. Introduction

1.1 Remarques préliminaires

Cet article est la synthèse de la première partie d'un travail de fin d'étude (Pralong 2001) portant sur un sujet de vulgarisation scientifique ayant pour cadre les tours pédestres du Val d'Hérens (Suisse, Valais central) et des Muverans (Suisse, Valais/Vaud), tels que définis par l'Association Valaisanne de la Randonnée Pédestre et Valais Tourisme (*Les Tours, Sentiers valaisans*, 1997).

La méthode d'analyse de paysage proposée sera donc illustrée par des exemples alpins, bien qu'elle soit applicable à n'importe quel contexte géodynamique et géomorphologique. Les faits, idées, photographies et figures proposés sans référence particulière dans le texte proviennent de la partie théorique et conceptuelle de ce travail de fin d'étude, et notamment d'entrevues avec plusieurs accompagnateurs en montagne habitant et pratiquant dans les cantons de Vaud et du Valais.

En outre, cet article aborde la théorie et la problématique de la vulgarisation scientifique, de manière succincte, sans entrer dans le débat concernant son utilité, son efficacité ou ses critiques. Nous nous en tiendrons donc à des remarques générales d'ordre théorique, pratique et méthodologique.

Notons encore que d'autres travaux récents de même type ont aussi abordé ce sujet sous l'angle particulier d'études de cas localisés dans une région géographique précise (par exemple : Roethlisberger 1999, Summermatter 2002), et que tous s'inscrivent dans un contexte plus large d'interrelations entre tourisme et montagne (Debarbieux 1995).

1.2 Indissociabilité des sciences de la Terre : des interrelations à exploiter

Comme le laisse entendre le Groupe de travail suisse pour la protection des géotopes, la vulgarisation scientifique des sciences de la Terre n'en est qu'à ses balbutiements en Suisse (Strasser et al. 1995). Selon notre brève enquête, cela se vérifie auprès du grand public, amateur de nature et de tourisme doux. En effet, ce dernier a une assez bonne connaissance de la faune et de la flore locale et régionale, mais est clairement non-initié en ce qui concerne la géologie et la géomorphologie, « *deux clefs importantes pour la compréhension du paysage* » (Stuber 1997). C'est dans ce but qu'il convient de proposer une méthode qui permette au tout public de pouvoir pénétrer le monde des sciences de la Terre, que quantité d'entreprises de vulgarisation mal pensées ont peut-être rendu trop obscur. Dans un premier temps, il semble nécessaire d'en rester à un niveau de vulgarisation de base, mêlant géologie et géomorphologie, sans surestimer le nombre des personnes demandant une vulgarisation plus poussée.

La géomorphologie, science du directement observable, présente de nombreux atouts didactiques pour la vulgarisation scientifique, dont le principal est sans doute son immédiateté visuelle. Par ses intérêts d'étude que sont la description et l'explication du relief, elle offre à son public potentiel la possibilité de comprendre l'origine de la morphologie du territoire qu'il pratique, occasionnellement ou non.

Mais une entreprise de vulgarisation géomorphologique ne peut se faire hors du cadre des sciences de la Terre, comme le laisse entendre Alain Stuber (1997). Ainsi, comment mettre en valeur et expliquer une forme, qu'elle soit karstique ou périglaciaire, sans parler des roches qui la constituent ? De même, comment faire découvrir une roche, ignée ou sédimentaire, sans mentionner les processus qui la modèlent ? Les étroites interrelations qui lient morphologie et lithologie (fig. 1) doivent donc être mises en avant comme facteurs de cohésion des sciences de la Terre. Elles doivent être considérées comme un atout pouvant capter l'intérêt du grand public et grandement faciliter sa compréhension des idées et des concepts géologiques et géomorphologiques présentés lors d'une entreprise de vulgarisation scientifique.



Fig. 1 *Lapiés de ruissellement sur des calcaires massifs du Malm supérieur (Petit Pré, région d'Ovronnaz, Valais central). La pureté de ces calcaires, ainsi que la fonte printanière de névés, favorisent le développement de sillons orientés dans le sens de la pente.*

De plus, une entreprise de vulgarisation purement géomorphologique aurait tendance à considérer un cadre temporel trop restreint, se limitant par trop à l'ère quaternaire. Cette façon de procéder est à bannir, car elle ne propose pas un contexte temporel global, permettant de situer les formes actuelles du paysage par rapport à l'histoire des Alpes, et l'histoire des Alpes par rapport à l'histoire de la Terre. Sans un ancrage temporel large mais délimité, la valorisation et la vulgarisation géomorphologique semblent sans fondement, et donc sans intérêt pour

le grand public, faute de contextualisation des informations, des notions et des concepts communiqués.

Un exemple de cette idée sera présenté par la suite (cf. sous-chapitre 3.1) en proposant un cadre temporel essentiel, favorisant une mise en valeur intégrée des sciences de la Terre.

Vulgarisation géologique et géomorphologique doivent donc aller de pair, d'autant que la géomorphologie offre une véritable porte d'entrée sur la géologie, comme nous l'ont confirmé de nombreux accompagnateurs en montagne. Ainsi, à cause de l'apparente difficulté d'approche de la géologie et de l'évidente présence de formes dans le paysage, une stratégie de vulgarisation consiste à parler d'abord du modelé directement visible, pour en arriver à l'explication des roches sous-jacentes et de leur mode de mise en place.

2. Vulgarisation scientifique : relations entre trois sphères

Selon Laszlo (1993), vulgariser consiste à rendre un savoir compréhensible pour le plus grand nombre, soit à penser la façon dont un savoir peut être transmis d'une petite sphère d'initiés (scientifiques, chercheurs) à un vaste ensemble de non-spécialistes au niveau culturel très varié (grand public). Mais, vulgariser c'est aussi montrer la limite des connaissances et des vérités scientifiques, découlant de méthodes et d'outils de travail mis au point pour tenter de percer la complexité du réel. Dans ce sens, « *le partage du savoir devient le partage de l'ignorance* » (Fayard 1988).

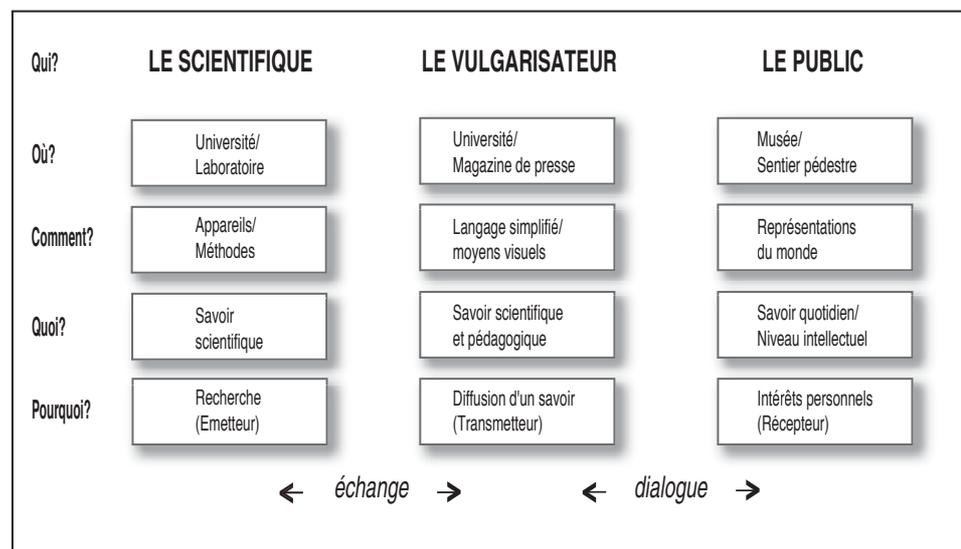


Fig. 2 Les étapes de la vulgarisation scientifique en sciences de la Terre.

Pour notre part, vulgariser consiste à passer du langage scientifique au langage quotidien par une sorte de traduction, de reformulation. Ainsi, seul un ensemble de pratiques diversifiées peut servir à instaurer une

communication entre spécialistes et non-spécialistes, soit un partenariat interactif si possible basé sur le dialogue et l'écoute. Pour être efficace et utile dans sa tâche, tout vulgarisateur doit partir du constat qu'une entreprise de vulgarisation scientifique sert plus à éveiller l'intérêt sur un domaine précis qu'à transmettre des connaissances (El Hadj & Bélisle 1985). Pour cela, le médiateur de cette entreprise, sorte d'animateur scientifique et non de « *missionnaire de la science* » comme le pense Roqueplo (1974), doit connaître son public-cible et ses représentations mentales.

Ainsi, la vulgarisation scientifique met en scène trois sphères d'acteurs (fig. 2), parfois déconnectées entre elles. Au commencement de ce processus se trouve le scientifique qui, en mettant au point ou en appliquant des méthodes, produit de l'information et critique les données déjà à disposition. Puis intervient le vulgarisateur qui reprend les informations émises, les sélectionne, les condense, les remet en forme et en image pour les transmettre au public. Enfin, ce dernier acteur reçoit le message et le comprend en fonction de ses représentations du monde, de sa relation au vécu quotidien, de son niveau culturel, de ses motivations et de ses intérêts.

Sans conteste, « *la vulgarisation se joue sur le théâtre du culturel* » (Roqueplo 1974). Par conséquent, « *la traduction du jargon scientifique doit se faire en une langue usuelle* » (Laszlo 1993), rapprochant le connu du quotidien de l'inconnu de la science, ce qui nécessite des efforts importants de médiation (exemples concrets, supports graphiques et imagés, narration d'histoires).

Plus que tout autre domaine, les sciences de la Terre semblent demander un réel effort de mise en scène et de reformulation de l'information, ainsi que d'approfondissement de concepts simples et fondamentaux permettant d'inscrire l'entreprise de vulgarisation scientifique dans un cadre clair et général.

3. Les concepts de base : entre temps et espace

On ne peut pousser plus avant la vulgarisation de notions géologiques et géomorphologiques fondamentales (types de roches et de formes, principes géodynamiques, échelle stratigraphique, principes de géomorphologie structurale et climatique) sans que l'explicitation des concepts de temps et d'espace – deux filtres censés rendre possible la lecture du paysage – n'ait posé un cadre clair et général (fig. 3). Cette base permet, à notre avis, d'instaurer l'indispensable communication entre vulgarisateur et public, en proposant des points d'ancrage forts, sortes de portes d'entrée sur les sciences de la Terre.

Ainsi, la mise en évidence de la perpendicularité des rapports du temps (horizontalité) et de l'espace (verticalité) offre plusieurs avantages. D'une part, elle concerne deux notions fortement intériorisées dans la vie quotidienne par le grand public. D'autre part, elle donne la possibilité de synthétiser la complexe réalité géologique et

géomorphologique à un niveau de compréhension approprié. Toute entreprise de vulgarisation scientifique de base devrait donc être un travail (informationnel et graphique) sur la perpendicularité des concepts de temps et d'espace (cf. chapitre 4).

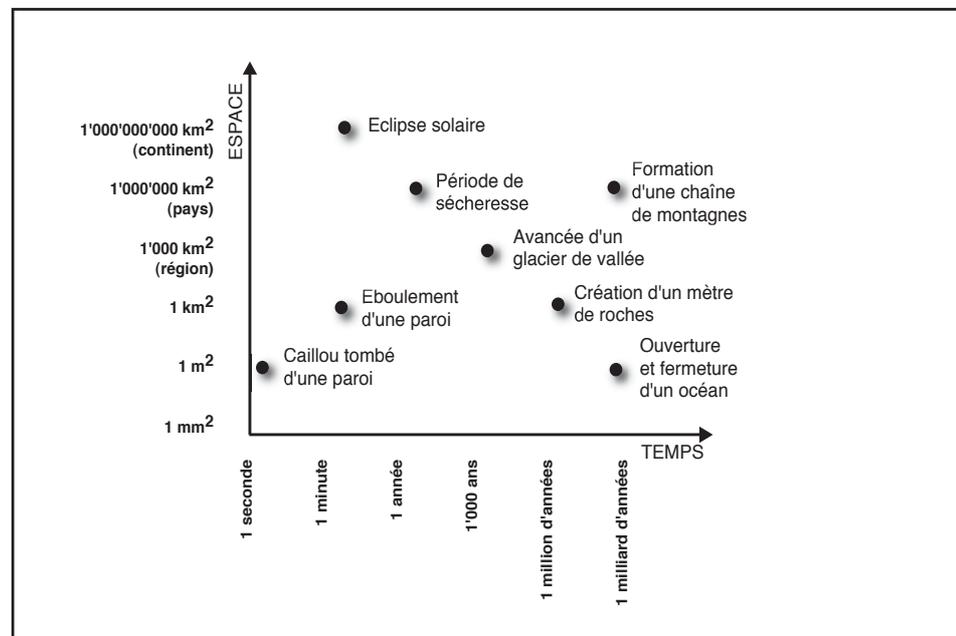


Fig. 3 La perpendicularité des rapports espace-temps.

En ce qui concerne la notion d'espace, le grand public semble maîtriser les différentes échelles spatiales allant du quartier au continent, notamment grâce à sa mobilité grandissante et sa connaissance du monde. En revanche, sa perception des différentes échelles de temps lui permet difficilement de se représenter une époque plus vieille que quelques centaines voire milliers d'années. L'une des raisons de ce problème – hormis l'absence d'enseignement scolaire de base en la matière – est que les sciences de la Terre ne comptent pas avec le même sablier que les sciences humaines. Parfois leurs temporalités se rencontrent (catastrophes naturelles), vu que la géologie et la géomorphologie sont aussi des sciences d'actualité, mais dans l'ensemble elles se méconnaissent.

Ainsi, la dimension temporelle des sciences de la Terre doit être abordée avec soin et méthode, pour que le grand public acquière une certaine familiarité avec les milliers et les millions d'années.

3.1 Les trois histoires du paysage : un cadre temporel essentiel

Le temps géologique et géomorphologique des Alpes peut se subdiviser en plusieurs étapes visibles dans le paysage, qui permettent de mieux

comprendre la genèse et l'évolution de ce massif. Sur la base des conseils de Michel Marthaler et de Nicolas Kramar, respectivement professeur et assistant à l'Université de Lausanne, nous pouvons dégager trois périodes historiques principales s'agencant de manière chronologique (fig. 4).

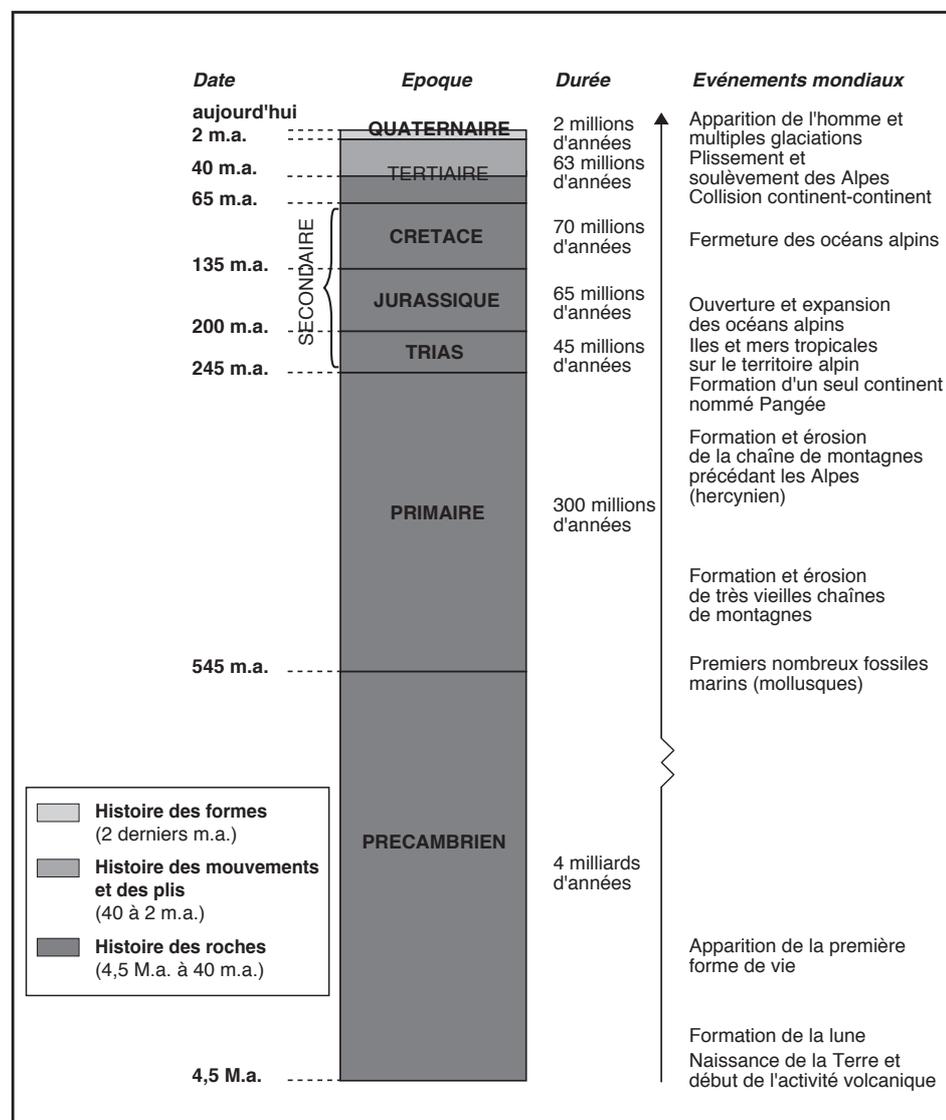


Fig. 4 Les trois histoires du paysage.

La première correspond à l'histoire (géologique) des roches, soit à l'époque de leur formation. Nous pouvons la faire remonter à l'âge de notre Terre (4,5 milliards d'années) et la terminer vers 40 millions d'années. A partir de cette date, les géologues estiment que la quasi-totalité des roches alpines existe – hormis les roches dites molassiques, plus jeunes et déposées à la périphérie des Alpes – et que l'érosion, due au début de l'émersion de ces dernières à l'air libre, est prédominante.

La deuxième prend en compte l'histoire (tectonique) des mouvements et des plis que subissent ces roches pour former nos montagnes actuelles

(d'environ 40 à 2 millions d'années avant notre ère). Elle est donc le récit d'une rencontre « continents contre continents » et de la fermeture d'océans intercalés. C'est durant cette période agitée que se mirent en place les multiples ensembles de roches (nappes, plis) et les cassures (failles, fractures) observables dans le paysage.

Après l'histoire des roches et celle des mouvements et des plis vient enfin la période récente (deux derniers millions d'années), appelée histoire (géomorphologique) des formes. Cette dernière voit notamment différentes périodes d'avancées des glaciers alpins (glaciations) retoucher le paysage déjà établi. Durant cet épisode final, les roches, précédemment formées, plissées et soulevées, subissent l'assaut des glaces, des eaux, du gel et du dégel, de la gravité et ... de l'Homme.

Pour le profane, ces trois histoires sont essentielles à retenir, car devant n'importe quelle roche ou forme, il est possible de les rétablir en faisant « parler » le caillou ou le dépôt interrogé du regard. Mais pour ce faire, il convient de toujours garder à l'esprit que ces trois périodes - souvent enchevêtrées - sont complémentaires les unes des autres.

3.2 Lecture spatiale du paysage : démarche en trois temps

Après l'analyse temporelle des trois histoires, il convient de reprendre un même paysage pour y lire, non plus le temps, mais l'espace. Ainsi, grâce à différentes échelles spatiales, il devient possible de montrer la profondeur spatio-temporelle du paysage en utilisant, comme Caro (1990) le conseille, les notions de rêve et d'imaginaire – que les sciences de la Terre véhiculent en abondance – en tant que vecteurs de la compréhension des notions géologiques et géomorphologiques fondamentales.

Dans un premier temps, l'observation descriptive de l'espace actuel (fig. 5) permet de souligner les nuances d'un paysage, comme les différences de couleur, de densité de végétation et de pente des roches et des parois, ou les structures propres – par exemple des plis – qui le mettent en évidence. Cette première étape propose en fait la confrontation directe entre un paysage peut-être cent fois regardé et sa réalité géologique et géomorphologique.

Ensuite, il convient d'expliquer à quelle(s) ancienne(s) géographie(s) se rapportent les éléments ainsi décrits (fig. 6). Le modèle paléogéographique est sans doute la façon la mieux adaptée pour expliquer la genèse d'un paysage, car il offre une dimension spatio-temporelle qui permet de situer le réel dans son contexte originel.

Cette seconde étape, marquante pour le profane, est indispensable, car elle crée une relation forte entre le paysage observé, parfois connu et valorisé, et la provenance exotique de ses constituants rocheux (continents, mers, océans).



Fig. 5 *L'espace actuel (Dents de Morcles, Valais/Vaud) présente toujours trois histoires. 1. L'espace-temps des couches de roches déposées à l'horizontale. 2. L'espace-temps du plissement de ces couches. 3. L'espace-temps des processus géomorphologiques qui retravaillent ces couches plissées.*

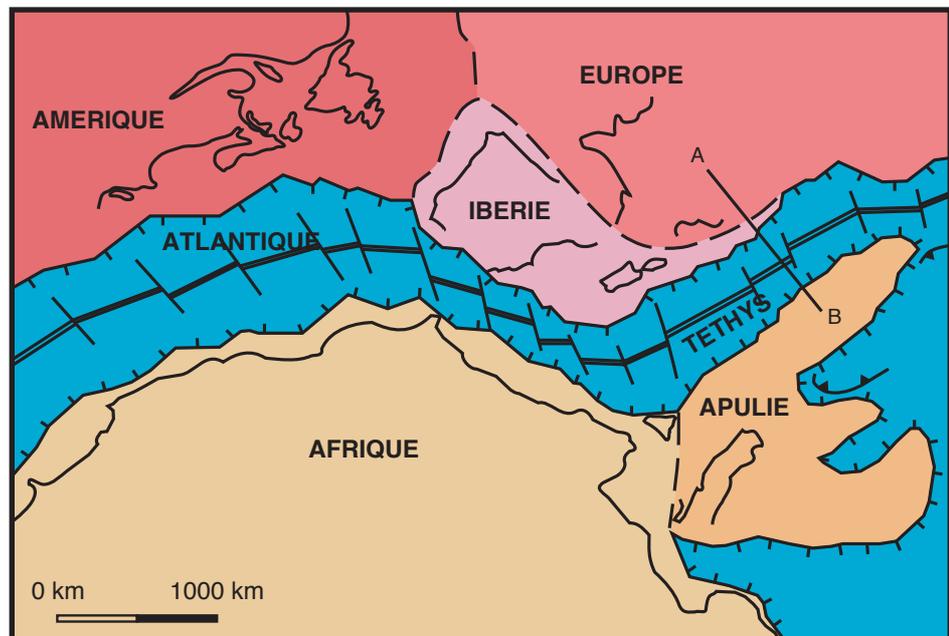


Fig. 6 *L'espace paléogéographique (L'élargissement de la Téthys au Jurassique supérieur, tiré de Marthaler 2001) représente l'espace originel de formation d'un paysage géographique actuel.*

En dernier lieu, il importe de souligner que les roches et les formes du paysage - deux façons de créer de la diversité dans l'espace - sont les indispensables traces qui permettent de certifier la véracité des notions de temps et d'espace telles que présentées ici (fig. 7). Placer l'explication lithologique et morphologique plus tôt escamoterait le fait que les constituants bruts du paysage sont les seuls témoins ayant enregistré le vécu de nos Alpes. Comme le dit Grandgirard (1997), les roches et les formes du paysage « *servent à la compréhension des reliefs et sont des révélateurs du milieu terrestre autant que peuvent l'être la faune et la flore* ».



Fig. 7 *L'espace des roches et des formes (grès et conglomérats moutonnés du Permo-Trias. Lacs de Fully, Valais central) est finalement l'espace d'observation à échelle humaine des témoins de l'histoire du paysage.*

Ces trois étapes successives offrent la possibilité de faire réaliser au grand public que nos montagnes contiennent les traces d'espaces fossiles, qui constituaient les Alpes il y a plusieurs dizaines ou centaines de millions d'années (océans, continents, volcans, plages). En même temps, elles montrent que les espaces géologiques et géomorphologiques actuels (roches, montagnes, lacs, vallées) permettent aujourd'hui d'affirmer et de comprendre, en tant que témoins, leur(s) paléogéographie(s).

3.3 Application par la randonnée pédestre : les relations espace-temps

Après avoir travaillé séparément les concepts de temps et d'espace, il semble pertinent de proposer une synthèse appliquée. Dans cette optique, des tracés de randonnée (promenade touristique, Tour pédestre, sentier Nature, etc.) peuvent être mis en valeur, afin

d'expliquer les curiosités géologiques et géomorphologiques, ainsi que les attributs et relations spatio-temporels qu'ils recèlent.

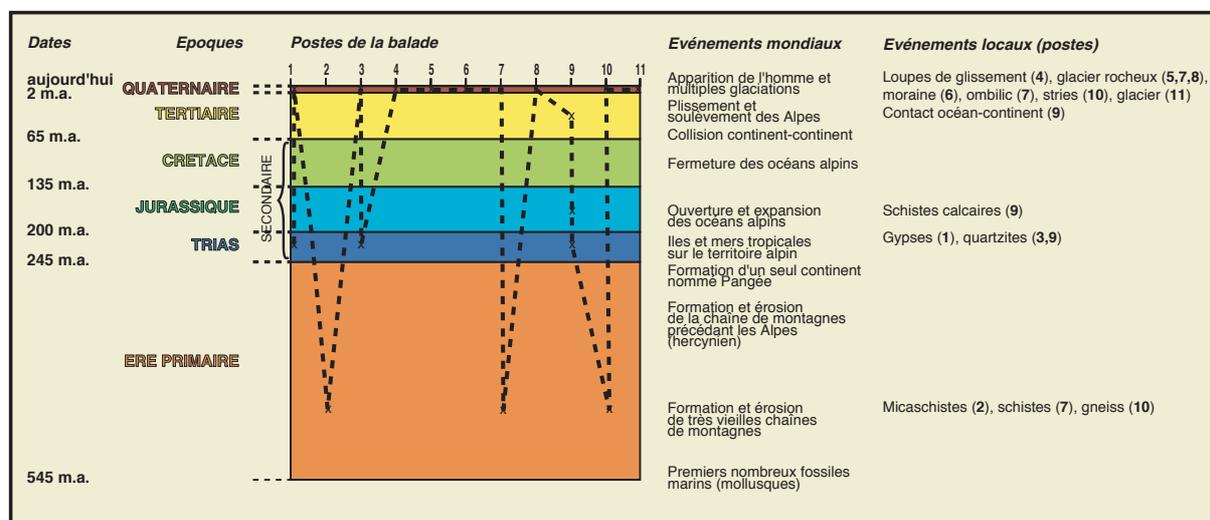


Fig. 8 Les relations espace-temps de la première étape du Tour du Val d'Hérens (Nax - L'A Vieille d'Eison, Valais central).

Pour ce faire, la perpendicularité des rapports espace-temps est à reprendre sous une forme différente (fig. 8). Ainsi, en inversant leur disposition géométrique, l'espace horizontal représente le cheminement de la balade, et le temps vertical les âges divers des différents éléments géologiques et géomorphologiques parcourus. La « fonction » oscillatoire qui en résulte illustre à merveille le fait que ces curiosités naturelles, admirables au cours d'une randonnée, se suivent dans un ordre souvent complètement renversant. Derrière un trajet spatial linéaire, se cache donc une succession temporelle discontinue, saccadée, représentant d'anciens espaces. Concrètement, la randonnée pédestre offre la possibilité de parcourir un espace (vallon), et de découvrir les paléo-espaces (bord de mer, fond océanique) qui le constituent, ainsi que les paléotemps (Trias, Jurassique) qu'il représente ; le but ultime étant de faire comprendre aux non-initiés que notre monde n'est pas immuable !

4. Conclusion : éléments à retenir

Le cadre spatio-temporel proposé ici est évidemment simplificateur - comme toute modélisation d'une réalité quelconque -, car conçu pour un public profane. Pour une vulgarisation scientifique plus poussée, il est aussi adapté, il est souhaitable de rajouter des informations complémentaires comme de nuancer ses délimitations *a priori* strictes. Mais cette façon de synthétiser les tenants et aboutissants principaux des sciences de la Terre ne falsifie et ne pervertit en rien les idées et les données à l'origine de ses grands principes. Par conséquent, à l'inverse de ce que pense Baudouin (1969), la vulgarisation scientifique n'implique pas forcément une « dégradation du sens », vu que son but

n'est pas de transmettre directement de l'information, mais plutôt de « susciter un intérêt, d'éveiller une curiosité » (De Cheveigné 1997).

De plus, soulignons que les étapes de la vulgarisation scientifique telles que présentées ici n'impliquent pas que le scientifique soit par définition vulgarisateur. En effet, seuls des spécialistes ayant pensé les rapports compliqués et les relations parfois perverses entre le monde scientifique et le grand public devraient mener des entreprises de vulgarisation. On ne s'improvise pas médiateur de la science sans desservir la discipline que l'on pratique.

Concrètement, l'idée de notre méthode de vulgarisation est de partir des échelles linéaires de temps et d'espace, pour ensuite travailler ces deux notions par le jeu des trois histoires visibles dans le paysage et par la distinction fondamentale entre géographie actuelle et paléogéographie, ceci afin d'éclairer la lecture du paysage et d'expliquer les indispensables témoins que sont les roches et les formes qui s'y trouvent. Son but est donc de faire réaliser aux non-initiés que notre monde n'est pas immuable et que les sciences de la Terre offrent des preuves concrètes de cette évidence.

Enfin, le décryptage d'un paysage, riche en diversité et en temporalité, doit permettre au profane de retenir les notions suivantes :

- notre planète est sans cesse en mouvement depuis le jour de sa création ;
- nos Alpes n'ont pas toujours existé et n'existeront pas toujours ;
- nos montagnes ont en mémoire des entités exotiques et fossiles ;
- tout caillou est le produit de trois histoires visibles aussi dans le paysage ;
- la résistance des roches, due à l'histoire de leur formation, détermine la morphologie des versants ;
- l'érosion casse la continuité spatiale des roches dans le paysage ;
- l'homme, de par sa durée de vie, n'est qu'une étincelle géologique.

Bibliographie

- Baudouin J. (1969). Vulgarisation scientifique et idéologie, *Communications*, 14, 150-161.
- Caro P. (1990). *La vulgarisation scientifique est-elle possible?*, Nancy, Presses Universitaires de Nancy.
- Debarbieux B. (1995). *Tourisme et montagne*, Paris, Economica.
- De Cheveigné S. (1997). La science médiatisée: les contradictions des scientifiques, *Hermès, Cognition, Communication, Politique: Sciences et Médias*, 21, 121-132.
- El Hadj S.A., Bélisle C. (1985) (Dir.). *Vulgariser: un défi ou un mythe? La communication entre spécialistes et non-spécialistes*, Lyon, Chronique sociale.
- Fayard P. (1988). *La communication scientifique publique: de la vulgarisation à la médiatisation*, Lyon, Chronique Sociale.
- Grandgirard V. (1997). Géomorphologie et gestion du patrimoine naturel. La mémoire de la Terre est notre mémoire, *Geographica Helvetica*, 2, 47-56.
- Laszlo P. (1993). *La vulgarisation scientifique*, Paris, Presses Universitaires de France.
- Les Tours, Sentiers valaisans* (1997). Sion, Association Valaisanne de la Randonnée Pédestre / Valais Tourisme.
- Marthaler M. (2001). *Le Cervin est-il africain? Une histoire géologique entre les Alpes et notre planète*, Le Mont-sur-Lausanne, LEP.
- Pralong J.-P. (2001). *Des Muverans à la Dent Blanche: parcours dans les mers et les océans de nos montagnes*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, mémoire de licence non publié.
- Roqueplo P. (1974). *Le partage du savoir: science, culture, vulgarisation*, Paris, Editions du Seuil.
- Roethlisberger V. (1999). *La mémoire du sol : de la molasse aux glaciers. Six itinéraires géologiques dans la région de Lausanne*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, mémoire de licence non publié.
- Strasser A., Heitzmann P., Jordan P., Stapfer A., Stürm B., Vogel A., Weidmann M. (1995). *Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse, un rapport stratégique*, Fribourg, Groupe de travail suisse pour la protection des géotopes.
- Stuber A. (1997). Protection des géotopes. La dynamique engendre la diversité, in : *Manuel de protection de la nature en Suisse : apprendre, comprendre et défendre la nature*, Lausanne, Pro Natura / Delachaux et Niestlé, 83-92.
- Summermatter N. (2002). *La Combe de l'A: une plage de 240 millions d'années au milieu de nos montagnes!* Université de Lausanne, Institut de Géographie, mémoire de licence non publié.