

Inventaire des géomorphosites du Parc jurassien vaudois (Col du Marchairuz, Vaud)

Amandine Perret
Emmanuel Reynard

Institut de Géographie
Université de Lausanne
Anthropole
CH - 1015 Lausanne

E-mails :
amandine.perret@unil.ch
emmanuel.reynard@unil.ch

In Lambiel C., Reynard E. et Scapozza C. (Eds) (2011). *La géomorphologie alpine: entre patrimoine et contrainte. Actes du colloque de la Société Suisse de Géomorphologie*, 3-5 septembre 2009, Olivone (Géovisions n° 36). Institut de géographie, Université de Lausanne.

Résumé

Cet article présente un travail d'inventaire de géomorphosites réalisé sur le périmètre du Parc jurassien vaudois (Haute Chaîne jurassienne). La méthode d'inventaire utilisée est brièvement exposée ainsi que les adaptations qui ont été nécessaires à l'intégration d'objets spéléologiques. Nous abordons également deux particularités des géomorphosites du parc :

- la prédominance des processus karstiques et le rôle déterminant des formes souterraines dans l'évolution du karst de surface ;
- l'interdépendance entre les données géomorphologiques du terrain et l'établissement de milieux naturels d'importance.

1. Un inventaire de géomorphosites, plusieurs desseins

Un inventaire des géomorphosites du Parc jurassien vaudois (PJV) a été réalisé dans le cadre d'un mémoire de licence à l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne (IGUL) (Perret, 2008). Il s'inscrit dans une vague de travaux similaires réalisés à l'IGUL (Frattini, 2003; Kozlik, 2006; Pagano, 2008), qui ont pour but de contribuer à une réflexion sur le thème des géomorphosites et d'élargir l'application des inventaires. Ils testent également une méthode de documentation et d'évaluation des sites, élaborée dans ce même institut (Reynard et al., 2007).

Les géotopes géomorphologiques (ou géomorphosites) sont encore peu connus du grand public et des autorités. En tant qu'éléments du patrimoine, témoins de l'évolution de la Terre et de son climat (Grandgirard, 1997), ils méritent pourtant une reconnaissance et des garanties de conservation. Dans cette optique, la réalisation d'inventaires répond à la nécessité de documenter les zones d'étude en synthétisant les connaissances bibliographiques et, si possible, en effectuant une étude de terrain. L'inventaire de géomorphosites est ainsi un outil de travail qui doit, dans une zone définie, permettre d'identifier les sites d'intérêt et fournir des indications pertinentes à leur sujet (état de conservation, niveau de protection, vulnérabilité, etc.).

La méthode d'inventaire utilisée dans le PJV se fonde sur une définition large des géomorphosites (Reynard 2004, 2009). Elle inclut la valeur scientifique, considérée comme une valeur centrale, et tient également compte de valeurs additionnelles (esthétique, écologique, culturelle et économique). Chaque site est soigneusement documenté (informations ponctuelles) et évalué selon ces cinq types de valeur, de manière qualitative et quantitative (Reynard et al., 2007).

Une particularité de l'inventaire mené dans le PJV concernait l'intégration de cavités, soit de géotopes spéléologiques ou, en d'autres termes, de « géomorphosites souterrains », pour lesquels la méthode n'était pas initialement prévue et qui a dû être adaptée en conséquence. C'était l'occasion de mettre en valeur des objets peu connus des promeneurs du PJV, objets qui participent activement à l'évolution du karst dans son ensemble et dont l'intérêt scientifique est souvent remarquable.

Le PJV est également connu pour sa grande diversité biologique. Au fur et à mesure de la construction de l'inventaire, il s'est avéré que de nombreux géomorphosites recoupaient le périmètre des réserves naturelles. Le résultat du travail d'inventaire permet de documenter des sites déjà reconnus et souvent protégés pour d'autres raisons – dans ce cas, les réserves naturelles – et de mettre en évidence le lien fondamental qu'entretiennent les éléments biotiques et abiotiques dans l'établissement de milieux naturels d'importance (Reynard et al., 2005).

2. Le Parc jurassien vaudois, un patrimoine naturel reconnu

2.1. Un territoire au bénéfice d'une large protection

Lors de la réalisation de l'inventaire, le PJV couvrait un territoire d'environ 100 km², entre le Col de la Givrine et le Col du Mollendruz (Fig. 1). Fondé en 1973 sur la base d'une convention, il est constitué de propriétaires terriens, communes et particuliers, librement engagés dans l'optique de préserver les milieux et paysages mais également de maintenir les activités agricoles et sylvicoles traditionnelles (*Convention pour la création d'un Parc jurassien vaudois*, 1973). Géré par une structure administrative professionnelle depuis 2005, le PJV décide alors d'évoluer en Parc naturel régional. Le dossier de candidature est déposé en 2008 auprès de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Le territoire présenté comprend 31 communes pour une surface de 532 km², entre la Dôle et Romainmôtier, incluant le pied du Jura et la Vallée de Joux (www.parc-jurassien.ch).

Huit niveaux de protection se recoupent dans le territoire du Parc. Leurs buts et applications sont extrêmement variés. Parmi les plus importants, on compte les inventaires nationaux et cantonaux : Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (IFP), District franc fédéral (DFF), Inventaire fédéral des hauts et bas marais (IHM et IBM), Inventaire cantonal des monuments et des sites (IMNS), etc. et les réserves naturelles de Pro Natura.

La majorité de ces zones sont reconnues pour leur valeur écologique (zones humides, prairies sèches) et peu d'entre elles font référence à des objets géologiques ou géomorphologiques (seuls l'IFP et l'IMNS mentionnent des sites abiotiques).

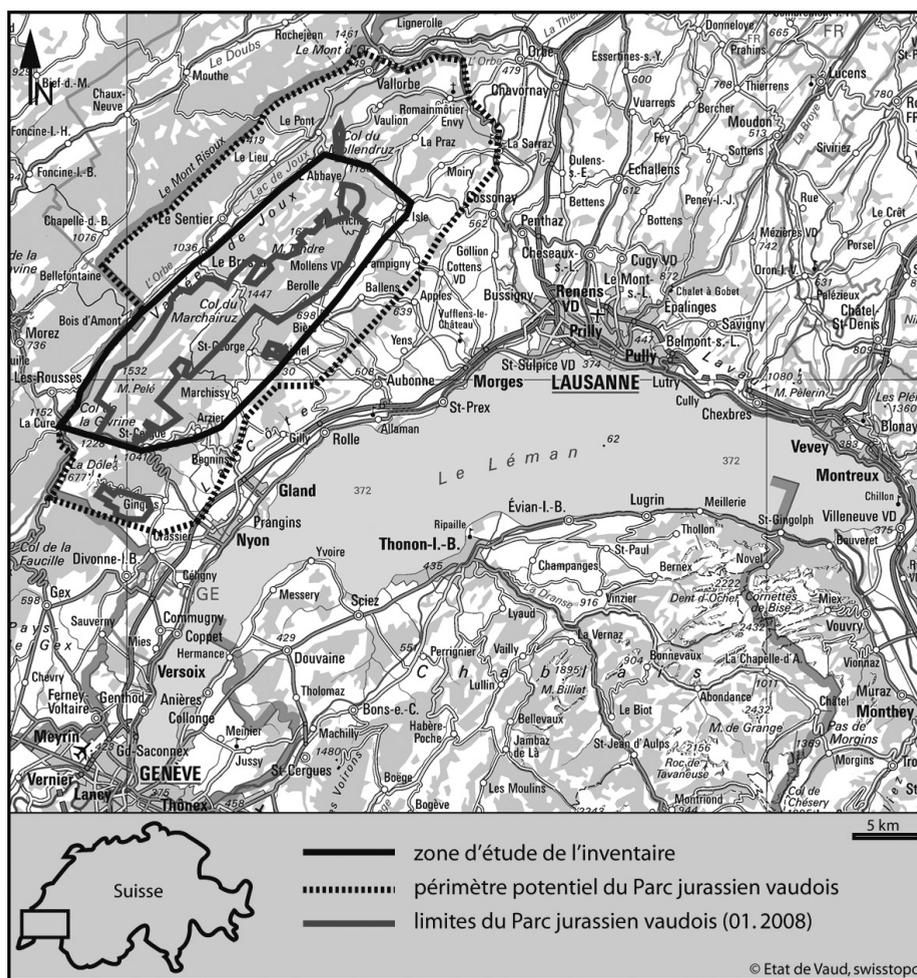


Fig. 1 : Carte de situation du Parc jurassien vaudois (état du périmètre en janvier 2008) et du territoire pris en compte par l'inventaire.

2.2. Un karst de référence, la Haute Chaîne jurassienne

La zone d'étude s'établit sur le premier chaînon du Jura entre le Lac Léman et la Vallée de Joux. Il s'agit d'une portion de la Haute Chaîne jurassienne, région caractérisée par des plis de grande amplitude formant une succession d'anticlinaux et de synclinaux (Jeannin et al., 2001; Bichet et Campy, 2009) orientés sur un axe SW-NE (synclinal de la vallée de Joux, anticlinal du Mont Tendre), entrecoupés d'importantes failles et décrochements (par ex. le décrochement de Vallorbe-Pontarlier). La stratigraphie est dominée par les roches carbonatées sous forme d'une puissante alternance de calcaires et de marnes jurassiques à crétacées reposant sur le socle cristallin (Aubert, 1942; Falconnier, 1950). Structure et karst sont les deux traits constitutifs du paysage de la Haute Chaîne. Cette zone d'altitude élevée (Mont Tendre : 1'678 m) et intensément faillée a subi une karstification profonde. Les gouffres y sont densément

répartis et s'enfoncent jusqu'au toit imperméable de l'Argovien, situé, en fonction du plissement et de l'érosion en surface, quelque 500 m sous le niveau du sol (Audétat et al., 2002). L'histoire plus récente fait intervenir des processus fluviaux au pied du massif et on discerne encore les traces ténues d'une activité glaciaire. Plusieurs processus sont donc responsables de la morphologie du PJV, dans des proportions très variables. La grande lisibilité du paysage – formes bien développées, plis réguliers, calcaires massifs – est à l'origine de sa notoriété scientifique dès la fin du 18^e siècle (Nicod, 1990).

3. Une méthode d'inventaire entre documentation, observation et sélection

3.1. Les principes théoriques et leur application

La méthode utilisée pour l'élaboration de l'inventaire géomorphologique du PJV prévoit la compilation de trois types d'informations (Reynard et al., 2007). Il s'agit de documenter les sites dont la valeur scientifique est significative, selon l'échelle et la zone d'étude choisie. Chaque site étant décrit dans une fiche particulière, l'auteur commence par compiler des informations ponctuelles (nom, processus dominant, taille, altitude, etc.). Il rédige ensuite une description de l'objet et de sa morphogénèse. Les sites sont finalement évalués selon différents critères comprenant la valeur scientifique (intégrité, représentativité, rareté, paléogéographie) et quatre valeurs additionnelles (écologique, esthétique, culturelle, économique). L'évaluation est réalisée de façon qualitative, exprimée par un texte court, et de façon quantitative par l'attribution de scores (Reynard et al., 2007).

L'importance accordée à chacune de ces valeurs tant dans la partie qualitative que quantitative est fonction des buts de la recherche. Par exemple, en vue d'une valorisation touristique, l'accent sera mis sur les valeurs esthétique et culturelle. Dans le cas d'un projet de protection, c'est la valeur scientifique qui doit l'emporter (Reynard, 2005). Pour l'inventaire réalisé dans le PJV, la valeur scientifique a été jugée décisive et aucune valeur additionnelle n'a été favorisée.

La constitution d'un inventaire suppose un repérage des sites potentiels puis un choix parmi ces sites lorsqu'ils sont trop nombreux. La récolte des informations destinées à la constitution de la base de données a nécessité un travail bibliographique mais également une visite sur le terrain. La bibliographie a permis l'acquisition d'une connaissance d'ensemble de la zone d'étude et l'identification des processus géomorphologiques qui entrent en action dans cette zone. Elle a également permis de repérer les sites ayant fait l'objet d'une étude particulière ou étant déjà identifiés pour leur valeur scientifique. Cette partie bibliographique a compris l'étude des cartes topographiques, des cartes géologiques ainsi que des modèles numériques de terrain. La visite in situ a permis de délimiter précisément les objets, mais aussi de juger de certains aspects pris en compte dans l'évaluation, notamment, la valeur esthétique

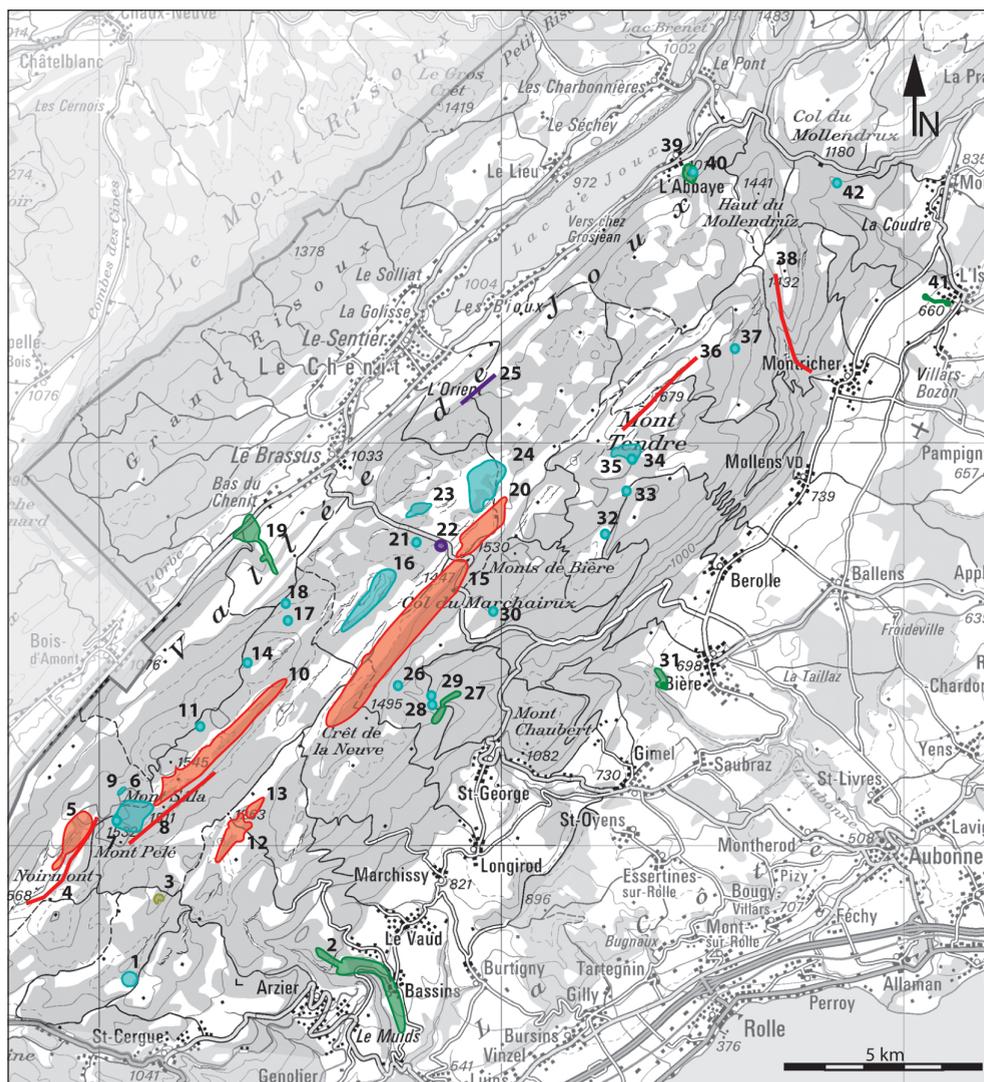


Fig. 2 : Carte synthétique des géomorphosites du Parc jurassien vaudois. Reproduite avec l'autorisation de swisstopo (BA081515).

1. Doline du Chalet Derrière 2. Ruz semi-actif des Gorges de Moinsel 3. Crêt du Noirmont 4. Creux du Cou 5. Marais Rouge 6. Cimetière aux Bourguignons 7. Gouffre Cathy 8. Crêt des Mt-Sâla et Mt-Pelé 9. Alignement de dolines des Entonniers 10. Combe des Begnines 11. Gouffre à la Masse 12. Dépression synclinale de la Valouse 13. Butte résiduelle du Crêt de Grison 14. Gouffre de la Pleine Lune 15. Dépression synclinale de Amburnex 16. Dépression karstique de la Sèche des Amburnex 17. Gouffre de la Cascade 18. Gouffre du Grélon fumant 19. Ruz semi-actif du Biblanc 20. Bassin fermé du Pré de Bière 21. Grotte de la Grande-Rolat 22. Roches moutonnées de la Grande-Rolat 23. Lapié de la Meylande-Dessus 24. Etendue karstique des Grandes-Chaumilles 25. Cordon morainique des Esserts 26. Gouffre de Longirod 27. Exsurgence de l'Eau Pendante 28. Glacière de St-George 29. Gouffre du Narcopleptique 30. Grande Baume du Pré d'Aubonne 31. Exsurgence du Toleure 32. Glacière du Pré de St-Livres 33. Gouffre du Petit-Pré 34. Glacière de Druchaux 35. Ouvala du Creux-d'Enfer de Druchaux 36. Crêt du Mt-Tendre 37. Grotte à Chenuz 38. Vallon structural de la Verrière 39. Exsurgence de la Lionne 40. Grande Chaudière d'Enfer 41. Abri Freymond 42. Exsurgence de la Venoge.

(point de vue, structure). Chaque site a également été photographié. Sur une liste de 68 géomorphosites potentiels, le choix s'est finalement fixé sur 42 sites dont 15 cavités et 11 objets d'intérêt biologique (7 réserves de Pro Natura, 1 arrêté de classement, 1 réserve communale, 3 objets d'inventaire) (Perret, 2008) (Fig. 2). Parmi ces 42 objets inventoriés, 17 sites ont été incorporés à l'inventaire des géotopes du canton de Vaud (Pieracci et al., 2009). Quatre d'entre eux sont également inclus dans l'inventaire des géotopes d'importance nationale (Berger et al., 2008).

3.2. Intégration des cavités et adaptations

Une des particularités de cet inventaire est d'intégrer des géotopes spéléologiques en tant que géomorphosites. La méthode de l'IGUL, conçue initialement pour des formes superficielles, a été adaptée afin d'y introduire des cavités, sans pour autant remettre en question les rubriques proposées.

Dans la méthode de l'IGUL, chaque objet est envisagé comme « ponctuel », « linéaire » ou « surfacique » (Reynard et al., 2007). Ces trois possibilités rendent assez mal compte du développement en trois dimensions des réseaux souterrains. Il a donc été décidé d'utiliser le type « surfacique », qui correspond le mieux aux volumes des cavités. Ensuite, les dimensions d'un objet spéléologiques sont généralement indiquées par une dénivellation et un développement. La dénivellation doit être interprétée à partir des indications « altitude maximum » et « altitude minimum » de la méthode de l'IGUL, alors que le développement est donné sous le champ « longueur ». Finalement, c'est dans la partie évaluative que se sont posées les questions les plus intéressantes. En effet, la valeur esthétique, bien que considérée comme additionnelle, n'en est pas moins évaluée de façon qualitative et quantitative. Dans la méthode de l'IGUL, afin d'effacer au maximum les effets de la subjectivité induite par le chercheur (sa culture, ses expériences, ses goûts, etc.), cette valeur très difficile à estimer est scindée en deux sous-critères « le point de vue » et la « structuration du paysage » (Reynard et al., 2007). Le sous-critère « point de vue » part du principe qu'un objet bien dégagé, offrant plusieurs angles d'observation est plus esthétique qu'un site masqué par la végétation ou caché dans le fond d'une vallée. Le cas des grottes est problématique puisqu'elles sont généralement difficiles d'accès et que seul leur orifice est visible dans le paysage, parfois même de manière très discrète. Le milieu souterrain offre pourtant des formes et des couleurs très esthétiques. On parle d'ailleurs couramment de « paysage souterrain ». Nous sommes donc partis du principe que, cet inventaire n'ayant pas d'application directement touristique, il n'y avait aucune nécessité d'orienter l'évaluation au profit des objets les plus accessibles. Les cavités présentant de vastes volumes (salles, puits, galeries) et des possibilités de points de vues multiples (carrefours, lucarnes) ont donc obtenu des scores élevés. De même, l'aspect « structuration du paysage » est facilement extrapolable si on tient compte de la richesse en formes, couleurs, textures et structures des grottes. Les autres critères d'évaluation n'ont pas été modifiés.

Il faut préciser ici que les cavités ont déjà fait l'objet de réflexions quant à la manière de les évaluer. Sous l'impulsion du Groupe de travail pour la protection des géotopes en Suisse, la Société Suisse de Spéléologie, qui est le principal organisme étudiant les

cavités helvétiques, a élaboré un concept d'évaluation des grottes (Bitterli, 1997). Les différences entre ce concept et la méthode de l'IGUL tiennent essentiellement aux thèmes de la vulnérabilité, des menaces et des mesures de protection. Cet aspect est moins développé dans l'inventaire des géomorphosites du PJV puisque sa visée n'est pas spécifiquement la mise sous protection des géomorphosites mais plutôt une mise en valeur du patrimoine du PJV.

4. Des sites à haute valeur scientifique et esthétique

L'analyse des 42 sites répertoriés fournit une indication sur la cohérence de l'ensemble de l'inventaire. On constate que les processus sont représentés en fonction de leur importance respective pour la géomorphologie du PJV. Ainsi, 23 sites ont une dominante karstique, 10 sites ont une dominante structurale, 6 sites sont d'origine fluviatile, deux sites sont issus des processus glaciaires et un seul site est d'origine organogène (Fig. 3A). Nous concluons que cet inventaire présente une série d'objets représentatifs de la géomorphologie du PJV.

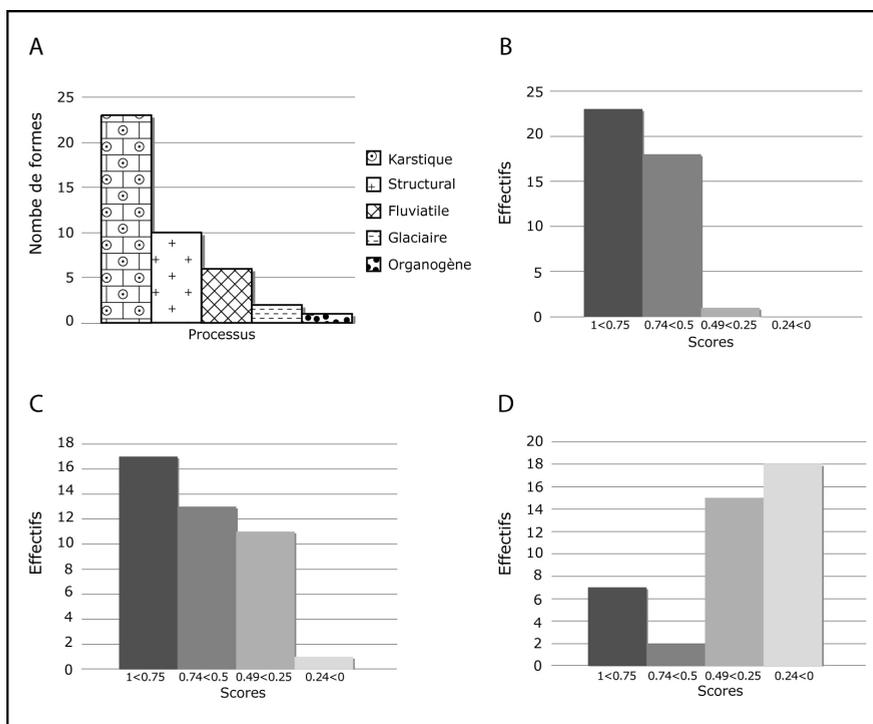


Fig. 3 : A. Répartition des formes par processus. B. Valeur scientifique globale. C. Valeur esthétique. D. Valeur écologique.

L'évaluation chiffrée permet de constater que les objets choisis présentent bien des valeurs scientifiques élevées (Fig. 3B). Ceci s'explique grâce à la forte intégrité des sites et de fait, à l'existence du PJV qui s'attache depuis 1973 à limiter les constructions à l'intérieur du parc, mais aussi grâce à la bonne documentation dont jouit la zone et qui nous a permis de reconstituer la morphogenèse de manière fouillée et

argumentée de la plupart des objets. Les valeurs esthétiques sont majoritairement élevées (Fig. 3C). Ces « bonnes notes » tiennent au fait que la plupart des sites de surface sont dégagés grâce à l'entretien continu des pâturages (*Creux du Croue*, *combe des Begnines*, *pâturages des Chaumilles*). Quant aux objets souterrains, les vastes volumes s'associent à des formes de karstification souvent spectaculaires (*gouffre du Petit-Pré*, *gouffre à la Masse*, *gouffre de la Pleine Lune*) pour donner à certaines cavités jurassiennes une esthétique remarquable. La valeur écologique est souvent élevée, mais pour seulement un quart des sites (Fig. 3B). Il s'agit des objets inclus dans des inventaires ou situés dans des réserves de Pro Natura qui sont bien documentés et dont certains jouissent de plusieurs niveaux de protection (*Creux du Croue*, *combe des Amburnex*).

5. Mise en valeur des géomorphosites du Parc jurassien vaudois

5.1. Relations entre karst superficiel et karst souterrain

L'étude du karst du PJV permet de souligner les liens existant entre formes de surfaces et formes souterraines dans l'édification du relief. Deux types de relations majeures permettent de rendre compte de leur interdépendance : la « fonctionnalité » et le rôle d'« archive ». Par fonctionnalité, nous entendons les liens morphogénétiques qu'entretiennent les formes superficielles et les conduits souterrains. L'un de ces liens tient à la dépendance des formes karstiques à la fracturation qui va de pair avec les processus d'évacuation des résidus de la dissolution. A titre d'exemple, nous présentons ici l'ouvala du Creux d'Enfer de Druchaux et sa glacière, deux géomorphosites recensés dans l'inventaire (Fig. 4 et 5).

La formation de l'ouvala de Druchaux, une large dépression creusée sur le flanc SE de l'anticlinal de Mont Tendre est en étroite relation avec deux failles décrochantes et leurs réseaux de fractures secondaires (Aubert, 1969). Au point bas de cette dépression, entourée de nombreuses dolines, s'ouvre la glacière de Druchaux. Cette importante cavité (prof. -397 m, dév. 2'268 m) est elle aussi largement tributaire du réseau de failles associées aux décrochements dextres, passant à 500 m seulement de part et d'autre du puits d'entrée. Le levé topographique de la glacière a été particulièrement instructif quant aux relations entre les réseaux de puits verticaux et les formes de dissolution que l'on repère à la surface. En effet, une doline particulièrement profonde, le Trou de l'Aurochs, située quelques dizaines de mètres au NNE de l'entrée de la glacière s'avère être l'orifice d'un réseau de cheminées de la glacière. Une vingtaine de mètres de colmatage empêche la liaison humaine, mais laisse passer la fumée (Fig. 5).

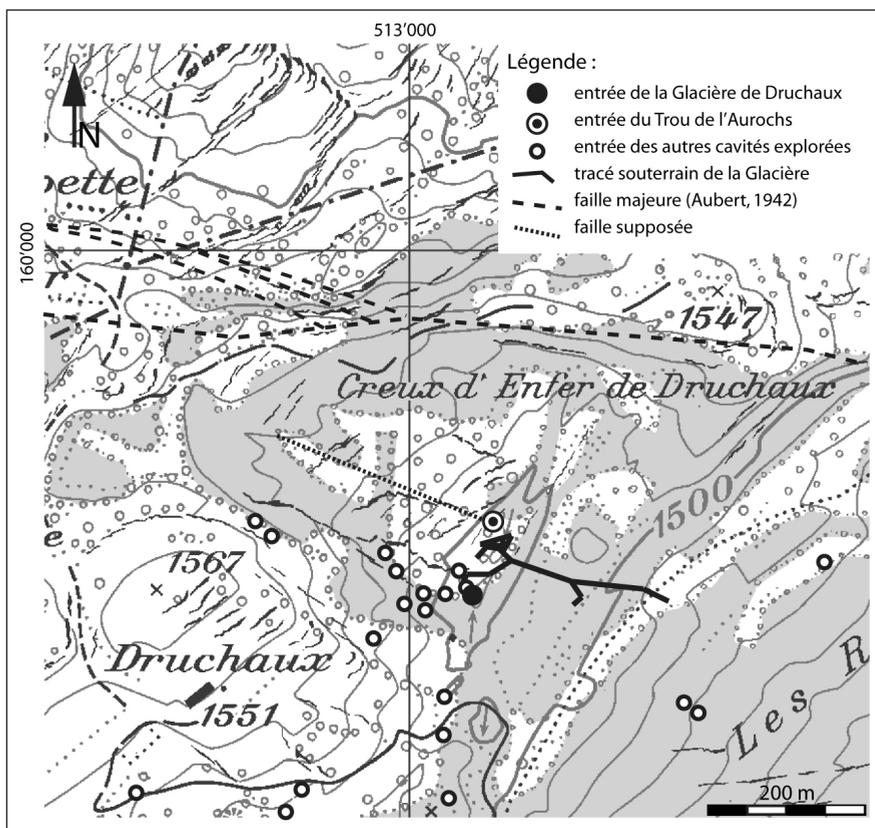


Fig. 4 : Carte géomorphologique simplifiée du Creux d'Enfer de Druchaux. Reproduite avec l'autorisation de swisstopo (BA081515).

Cet exemple montre que l'existence d'une dépression aussi importante que le Creux d'Enfer de Druchaux est possible grâce au potentiel d'évacuation des drains souterrains. Outre la localisation, les failles déterminent le développement de conduits qui permettent, si leurs dimensions sont suffisantes, le transit des résidus de la dissolution et de l'altération.

La relation d'archive se réfère à la capacité d'enregistrement et au caractère préservé du milieu souterrain. Alors qu'en surface, sédiments et formes sont soumis à une érosion efficace, les cavités peuvent conserver plus longuement des indicateurs paléogéographiques. Certaines cavités du PJV possèdent ainsi des galeries phréatiques perchées de grandes dimensions (gouffre de la Pleine Lune, gouffre de la Cascade, grotte de la Grande Rolat). L'altitude de ces galeries est de 1300 m environ alors que le niveau de base actuel, la Vallée de Joux, se situe quelques 200 m plus bas. L'existence de ces drains indique un ancien niveau de la vallée, niveau dont les traces extérieures n'existent plus actuellement. Les sédiments et spéléothèmes contenus dans ces galeries pourraient également être datés afin de proposer une chronologie absolue à ces étapes de l'évolution géomorphologique régionale.

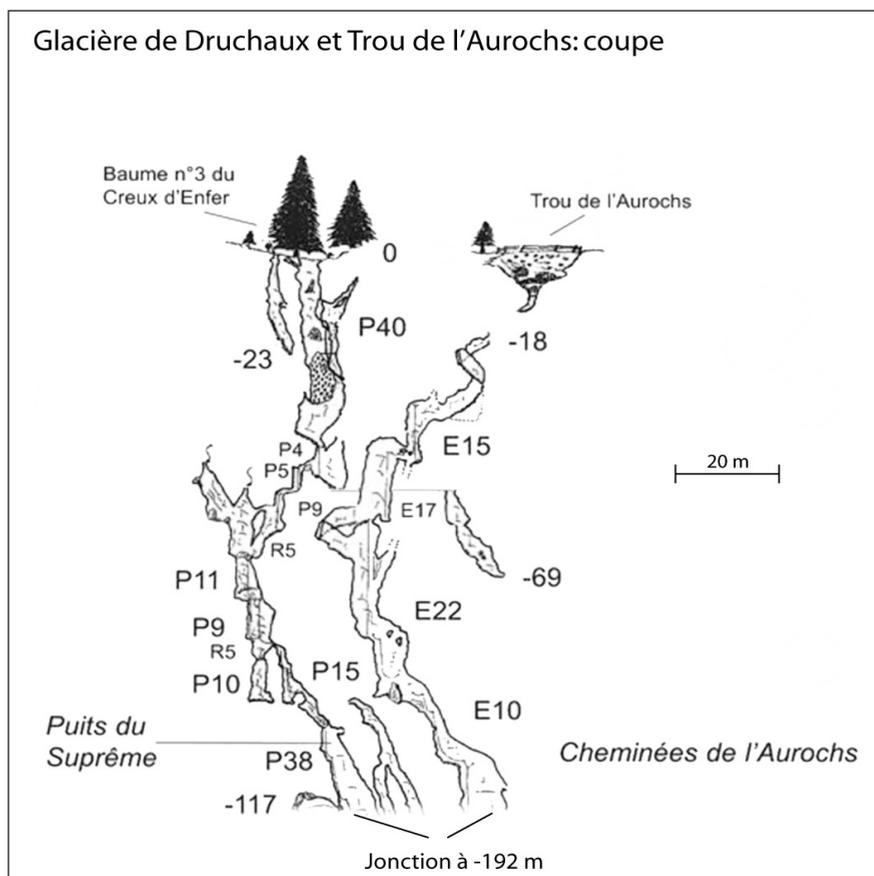


Fig. 5 : Extrait topographique de la Glacière de Druchaux. Modifié d'après Audétat et al. (2002).

Ces deux exemples montrent comment les cavités apparaissent comme des objets spécifiques porteurs d'une partie de l'histoire géomorphologique du massif. Ils trouvent donc pleinement leur place dans un inventaire de géomorphosites.

5.2. Pour une valorisation géomorphologique des réserves naturelles

L'évaluation de la valeur écologique des géomorphosites a été faite grâce à la littérature spécialisée disponible. Bien que les zones de protection soient dédiées au monde du vivant, il est intéressant de constater que les auteurs font une large place aux données géologiques et géomorphologiques dans la description des milieux naturels (Buttler et al., 2001; Wettsein et Gibaud, 2007). Une relation constamment relevée est celle qui associe une flore spécifique à un type de sol, lequel est notamment fonction du type de substrat rocheux. Par exemple, dans le PJV, les alternances de marnes et de calcaires provoquent une grande variété de sols. Or, la distribution des affleurements est tributaire du relief et des différents processus géomorphologiques. Il existe encore bien d'autres relations entre les données biotiques et abiotiques. L'inventaire comporte onze géomorphosites reconnus et protégés pour leur valeur écologique. Le

cas de la Sèche des Amburnex illustre les multiples relations existant entre géomorphologie et biologie.

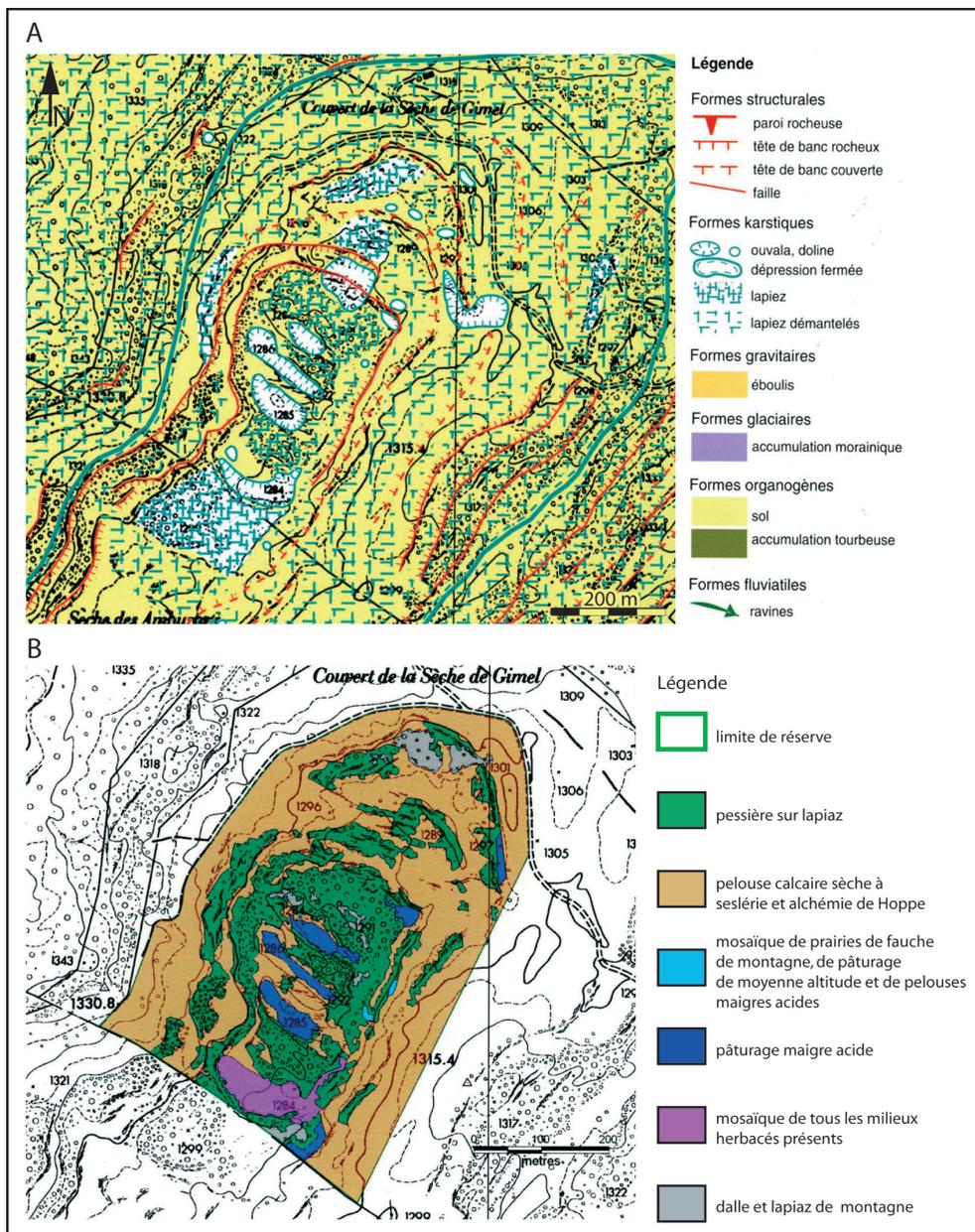


Fig. 6 : A. Carte géomorphologique de la Sèche des Amburnex. Tiré de Durussel et al. (1995). B. Carte des milieux naturels de la Sèche des Amburnex par F. Gibaud. Tiré de Wettstein et Gibaud (2007).

La Sèche des Amburnex est une dépression karstique fermée située sur la charnière de l'anticlinal des Begnines. Elle est cantonnée à un substrat exclusivement calcaire, décrivant une large cuvette peu profonde (30 m de profondeur pour une surface de 57 ha). Une partie de sa surface est protégée en tant que réserve de Pro Natura pour la spécificité et la diversité de sa végétation. En effet, la géomorphologie karstique complexe de la cuvette implique une végétation en mosaïque (Fig. 6). Les sols superficiels sur lapiés abritent des épicéas nains, les sols résiduels au fond des leisines, une végétation hygrophile, les dalles lapiazées, une végétation xérophile et les sols épais au fond des ouvalas, des pâturages maigres acides. De plus, la morphologie en cuvette implique un microclimat particulièrement froid et force les espèces à adopter des formes rampantes qui ne se retrouvent pas dans d'autres régions du PJV.

Cet exemple n'est qu'un site parmi d'autres qui illustre l'étroite dépendance entre éléments biotiques et abiotiques et exprime toute la richesse du territoire du PJV. Il apparaît dès lors que le PJV a tout intérêt à mettre en valeur l'ensemble du patrimoine naturel du parc, aspects géologiques et géomorphologiques compris. Le cas des réserves naturelles est particulièrement bien choisi pour initier une telle démarche puisque leur valeur écologique est en lien « existentiel » avec le relief.

6. Conclusion

Cet article a tenté de synthétiser les résultats et applications qui peuvent être tirés d'un inventaire régional « à thème ». Les objectifs de ce travail étaient divers. L'inventaire des géomorphosites du Parc jurassien vaudois propose une série d'objets à haute valeur scientifique, qui rendent compte, dans leur ensemble, des processus impliqués dans l'édification du relief de la Haute Chaîne. Les cavités, parties intégrantes de la géomorphologie du parc, ont été intégrées avec succès par le biais d'une méthode initialement prévue pour des formes de surface. Les adaptations nécessaires à cette bonne intégration ne remettent pas en cause la méthode mais soulèvent des interrogations. L'évaluation des sites et en particulier l'attribution de scores doit être soigneusement considérée en fonction des buts de l'inventaire. Dans ce cas, c'est la valeur esthétique qui a suscité quelques réflexions. Nous avons choisi de ne pas appliquer à la lettre le critère de « visibilité » afin de ne pas discriminer systématiquement les objets souterrains, partant du principe que l'accessibilité du site n'était pas un facteur déterminant la valeur des objets dans le cadre de cet inventaire. Enfin, ce travail permet d'illustrer quelques relations qui mériteraient que l'on s'y attarde plus amplement et qui militent pour une large prise en compte du patrimoine naturel dans la valorisation d'une région, et en particulier d'un parc naturel régional. D'une part, le fonctionnement du karst s'envisage en trois dimensions et donc avec les conduits souterrains qui sont essentiels à la bonne compréhension du massif. D'autre part, la forte imbrication des phénomènes biotiques et abiotiques incite à proposer une mise en valeur géomorphologique des réserves naturelles présentes sur le territoire du Parc jurassien vaudois.

Bibliographie

- Aubert, D. (1942). *Vallée de Joux*. Feuille 17 de l'Atlas géologique de la Suisse au 1 : 25'000. Notice explicative par D. Aubert, Berne : Commission géologique suisse.
- Aubert, D. (1969). Phénomènes et formes du Karst jurassien. *Eclogae Geologicae Helveticae*, 62/2 : 325-399.
- Audétat, M., Heiss, G., Christen, D., Deriaz, P., Heiss, C., Luetscher, M., Morel, P., Perrin, J., Wittwer, M., Blant, M., Chaix, L., Perrin, B., Pignat, G., Baron, P. -J., Dutruit, J., Ruegger, J. et Spring, D. (2002). *Jura vaudois, partie ouest*. (Coll. « Inventaire spéléologique de la Suisse ») t.4. La Chaux-de-Fonds : Commission spéléologique de l'Académie suisse des sciences naturelles.
- Berger, J.-P., Reynard, E., Bissig, G., Constandache, M., Dumas, J., Felber, M., Häuselmann, P. et Jeannin, P.-Y. (2008). *Révision de la liste des géotopes d'importance nationale : rapport du groupe de travail 2006-2007*. Fribourg : Groupe de travail pour les géotopes en Suisse.
- Bichet, V. et Campy, M. (2009). *Montagnes du Jura : géologie et paysages*. Besançon : Néo Ed.
- Bitterli, T. (1997). *Concept pour l'évaluation de la valeur, la vulnérabilité, la menace et le besoin de protection des grottes suisses (géotopes spéléologiques)*. Société Suisse de Spéléologie [non publié].
- Buttler, A., Gillét, F. et Gobat, J.-M. (2001). Végétation et flore. In M. Blant (Dir), *Le Jura, les paysages, la vie sauvage, les terroirs* (pp. 77-151). Lausanne : Delachaux et Niestlé.
- Durussel, N., Reynard, E. et Schoeneich, P. (1995). Relief et paysage. In G. Capt, O. Jean-Petit-Matile et J. Reymond (Dir), *Le Parc jurassien vaudois* (pp. 23-33). Lausanne: Ed. 24 Heures.
- Falconnier, A. (1950). *Les Plats - Gimel*. Feuille 25 de l'Atlas géologique de la Suisse au 1 : 25'000. Notice explicative par A. Falconnier, Berne : Commission géologique suisse.
- Frattini, N. (2003). *Le Parc naturel du Doubs : étude géomorphologique et proposition d'un inventaire de géotopes géomorphologiques*. Mémoire de licence. Lausanne : Institut de Géographie [non publié].
- Grandgirard, V. (1997). *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*. Thèse de doctorat. Institut de Géographie, Université de Fribourg.
- Jeannin, P.-Y., Blant, D., Rodriguez Quiroga, A. et Gaiffe, M. (2001). Paysages, roches et sols. In M. Blant (Dir), *Le Jura, les paysages, la vie sauvage, les terroirs* (pp. 9-75). Lausanne : Delachaux et Niestlé.
- Kozlik, L. (2006). *Les géomorphosites culturels des vallées du Trient, de l'Eau Noire, et de Salanf. Inventaire, évaluation et valorisation*. Mémoire de licence. Lausanne : Institut de Géographie [Disponible sur <http://doc.rero.ch/>].
- Nicod, J. (1990). Le Karst jurassien : modèle géomorphologique spécifique. In A. Pancza et M. Monbaron (Eds), *Hommage à Daniel Aubert : un demi siècle de recherches en sciences de la terre dans le Jura*. Bull. Soc. Neuch. Sc. Nat., 113 : 13-25.

- Pagano, L. (2008). *Inventaire des géotopes géomorphologiques du Val Bavona et du Val Rovana. Sélection, évaluation et perspectives*. Mémoire de licence. Lausanne : Institut de Géographie. [Disponible sur <http://doc.ero.ch/>].
- Perret, A. (2008). *Inventaire de géomorphosites du Parc jurassien vaudois. Essai d'intégration des géotopes spéléologiques et valorisation géomorphologique des réserves naturelles*. Mémoire de licence. Lausanne : Institut de Géographie. [Disponible sur <http://doc.ero.ch/>].
- Pieracci, K., Reynard, E., Marchant, R., Meisser, N., Borel, G., Baud, A., Masson, H., Jeannin, P.-Y. et Schoeneich, P. (2008). *Rapport d'accompagnement de l'inventaire des géotopes du canton de Vaud*. P. Gmür (Dir), Etat de Vaud : Département de la sécurité et de l'environnement, Service des forêts, de la faune et de la nature, Centre de la conservation de la faune et de la nature [non publié].
- Reynard, E. (2004). Géotopes, géomorphosites et paysages géomorphologiques. In E. Reynard et J.-P. Pralong (Eds), *Paysages géomorphologiques. Compte-rendu du séminaire de 3^e cycle CUSO 2003* (pp. 123-136). Institut de géographie, Université de Lausanne. Travaux et Recherches 27.
- Reynard, E. (2005). Géomorphosites et paysages. In *Géomorphologie : relief, processus et environnement*, 3 : 181-188.
- Reynard, E. (2009). Geomorphosites : definitions and characteristics. In E. Reynard, P. Coratza et G. Regolini-Bissig (Eds), *Geomorphosites* (pp. 9-20). München : F. Pfeil.
- Reynard, E., Pralong, J.-P. et Gentizon, C. (2005). La géoconservation : pour un renouvellement de la protection de la nature en Suisse. In L. Dambo et E. Reynard (Eds) *Vivre dans les milieux fragiles, Alpes et Sahel* (pp. 57-70). Institut de géographie, Université de Lausanne, Travaux et Recherches 31.
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., Scapozza, C. (2007). A method for assessing « scientific » and « additional » values of geomorphosites. *Geographica Helvetica* 62/3 : 148-158.
- Wettstein, J.-B. et Gibaud, F. (2007). *Inventaire des réserves naturelles, rapport final*. Parc jurassien vaudois [non publié]. 101 p.

Autres sources :

www.parc-jurassien.ch (consulté le 12.10.2009).

Convention pour la création d'un Parc jurassien vaudois. Le Chenit, le 1^{er} août 1973.