

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie
Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel
Band: 36 (1995)
Heft: 2

Artikel: Evaluation des vallées sèches de l'Ajoie, aspects hydrologiques et géomorphologiques
Autor: Boyer, Louis / Monbaron, Michel / Grandgirard, Vincent
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088526>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Evaluation des vallées sèches de l'Ajoie, aspects hydrologiques et géomorphologiques

Louis Boyer, Vincent Grandgirard et Michel Monbaron

Résumé

Cet article présente la contribution de chercheurs en géomorphologie au projet définitif de l'étude d'impact sur l'environnement de l'autoroute N16, sections 1, 2 et 3. C'est dans une perspective nouvelle et originale que les auteurs ont intégré une analyse géomorphologique et paysagère à l'EIE. Dans un premier temps, ils exposent les objectifs de leur recherche. Ils décrivent ensuite leur méthode d'évaluation des vallées sèches de l'Ajoie, en mettant l'accent sur les caractéristiques hydrologiques et géomorphologiques de ces dernières. Enfin, ils commentent les résultats qu'ils ont obtenus et démontrent la pertinence d'une telle approche dans le domaine des études environnementales.

1 Introduction

Cet article est largement inspiré des recherches effectuées dans le cadre de «L'évaluation des vallées sèches de l'Ajoie» (Boyer & Grandgirard 1992), qui a été réalisée en réponse à un mandat du Service des ponts et chaussées du canton du Jura. Les conclusions de ce travail seront intégrées au projet définitif de l'étude d'impact sur l'environnement de l'autoroute N16, section 1, 2 et 3.

Adresse des auteurs: Louis Boyer, Assistant de recherche, Vincent Grandgirard, Assistant de recherche, Michel Monbaron, Professeur de géomorphologie, Institut de Géographie de l'Université de Fribourg, Pérolles, CH-1700 Fribourg

L'objectif principal de ce travail était de déterminer, au sein d'un réseau de vallées sèches situées aux alentours de Porrentruy (JU), lesquelles se prêtent le mieux à l'implantation d'une décharge de matériaux excavés lors des travaux de construction de l'autoroute N16. Le choix des sites de dépôt pour ces matériaux inertes est fondé sur les caractéristiques hydrologiques, géomorphologiques, patrimoniales et paysagères des vallées sèches. Nous décrivons dans les lignes qui suivent la démarche que nous avons adoptée pour intégrer les deux premières caractéristiques à notre analyse.

2 Phase d'inventaire

2.1 Réseau des vallées sèches

La phase de l'inventaire repose sur une définition des objets étudiés. Celle-ci suppose une discussion préalable portant sur les types de vallées rencontrées en Ajoie et sur la morphogenèse de ces entités géomorphologiques.

Définition et types de vallées sèches

«Si nous convenons d'appeler vallées sèches toutes les dépressions longues, étroites et sans écoulements superficiels, nous pouvons en distinguer trois types: les vallées sèches liées à la tectonique (p. ex.: dépressions synclinales, combes anticlinales); les vallées desséchées ou mortes (...) asséchées en permanence ou temporairement par l'aménagement d'une circulation souterraine, souvent marquées à l'amont d'une perte ou d'une doline; les combes karstiques qui correspondent à des dépressions sèches dont l'origine n'est pas évidente» (Aubert 1969).

Morphogenèse

Les auteurs traitant de la morphogenèse des vallées sèches proposent des hypothèses explicatives souvent divergentes.

Warwick (1964) conçoit un réseau de vallées sèches comme l'héritage d'un système fluvial antérieur qui érodait une couche de roche imperméable recouvrant le calcaire. C'est la thèse de la surimposition (épigenèse). Monbaron (1975), tout en admettant l'action locale de la surimposition, est d'avis que les processus karstiques et fluviaux évoluent simultanément, avec prédominance des uns ou des autres en fonction des caractéristiques climatiques et hydrologiques de chaque époque.

Reid (1887; cité par Sweeting 1972) soutient que la genèse des vallées sèches peut avoir lieu dans des conditions périglaciaires. En effet, la présence de pergélisol freine fortement l'écoulement souterrain de l'eau et l'activité des processus de dissolution alors que, parallèlement, l'écoulement superficiel augmente. Le substratum calcaire est alors modelé par une érosion de type fluvial.

En Ajoie, la morphogenèse des vallées sèches résulte principalement de l'action combinée des processus fluviaux et karstiques. Les modalités d'action de chaque facteur et leur poids respectif dans le façonnement du relief restent néanmoins mal connus.

Inventaire des vallées

Le recensement des vallées sèches est fondé sur l'observation détaillée des documents cartographiques usuels (cartes nationales et cartes géologiques au 1:25'000, plans d'ensemble au 1:10'000) ainsi que sur l'examen de photographies aériennes. 75 vallées sèches ont été répertoriées de part et d'autre des sections 1, 2 et 3 du tracé de l'autoroute N16.

2.2 Formes et processus dans les vallées sèches

Sur la base de relevés de terrain, appuyés par l'étude de photographies aériennes et de cartes diverses, des cartes géomorphologiques ont été dressées pour chaque vallée à l'échelle 1:10'000. La réalisation de ces documents se fonde sur une approche morpho-processuelle qui privilégie les éléments caractéristiques de la morphologie de l'Ajoie (formes et processus karstiques, hydrologiques et fluvio-karstiques). En plus de leur valeur descriptive et explicative, ces cartes ont été réalisées dans l'optique de constituer des inventaires des formes et processus remarquables apparaissant au sein des vallées sèches.

3 Procédure d'évaluation des vallées sèches

La méthode que nous avons élaborée est un instrument d'analyse. Celui-ci permet d'intégrer certaines caractéristiques des vallées sèches de l'Ajoie dans des prises de décision concernant leur aménagement. Cet instrument se présente sous la forme d'une fiche d'évaluation (v. fig. 1).

Cette fiche nous a notamment permis d'apprécier quantitativement la valeur de chaque vallée sèche et de procéder à un classement relatif de l'ensemble de ces dernières. L'emploi du même instrument pour l'évaluation de chacune des 75 vallées sèches recensées répondait au souci de minimiser la subjectivité de l'analyse. A ce propos, nous tenons à préciser que notre fiche a été conçue en vue de ne favoriser aucun type de vallée en particulier.

3.1 Contenu de la fiche d'évaluation

L'attrait principal de notre instrument d'évaluation est qu'il intègre géomorphologie et paysage dans un même processus d'analyse. Les caractéristiques géomorphologiques des vallées sèches sont appréhendées non seulement comme des composantes du paysage, mais sont également appréciées pour leur valeur scientifique (formes et phénomènes caractéristiques ou remarquables). Le paysage est analysé dans l'optique d'en dresser un état des lieux en vue de son aménagement.

I. Identification et situation

- | | | |
|---|--|---------------------------------|
| 1. Carte nationale au 1:25000 de no | 5. Alt. du pt. le plus haut et du pt. le plus bas: | 9. Stratigraphie: |
| 2. Vallée sèche no | 6. Longueur: | 10. Degré hiérarchique: |
| 3. Toponymie: | 7. Orientation générale: | 11. Site potentiel de décharge: |
| 4. Carré de coordonnées du point le plus bas: | 8. Appartenance tectonique: | 12. Carte géomorphologique no |

Note	\bar{m}
------	-----------

--	--

- | | | |
|---|---------------------------|-------|
| 1. Lapiés: | a. Dimension et fréquence | (;) |
| | b. Bonus qualitatif | |
| 2. Dépressions karstiques:
(dolines) | a. Dimension et fréquence | (;) |
| | b. Bonus qualitatif | |
| 3. Baumes, abris sous roche: | a. Dimension et fréquence | (;) |
| | b. Bonus qualitatif | |

--	--

- | | | |
|-------------------|---------------------------|-------|
| 1. Sources: | a. Dimension et fréquence | (;) |
| | b. Bonus qualitatif | |
| 2. Pertes: | a. Dimension et fréquence | (;) |
| | b. Bonus qualitatif | |
| 3. Estavelles: | a. Dimension et fréquence | (;) |
| | b. Bonus qualitatif | |
| 4. Exfiltrations: | a. Dimension et fréquence | (;) |
| | b. Bonus qualitatif | |

[illegible]

- | | | |
|--|---------------------------|-------|
| 1. Gorges: | a. Dimension et fréquence | (;) |
| | b. Bonus qualitatif | |
| 2. Remplissages alluviaux
et talwegs: | a. Dimension et fréquence | (;) |
| | b. Bonus qualitatif | |

Moyenne du point II

Note	\bar{r}
------	-----------

1	2
---	---

1. Aires forestières
 - a. Recouvrement par les surfaces affectées à la forêt
 - b. Bonus qualitatif
2. Aires agricoles
 - a. Recouvrement par les surfaces affectées à l'agriculture
 - b. Bonus qualitatif
3. Aires à urbaniser
 - a. Recouvrement par les surfaces affectées à l'urbanisation
 - b. Bonus qualitatif

[illegible]

1. Patrimoine naturel
 - a. Recouvrement par les sites méritant protection juridique
 - b. Recouvrement par les sites sensibles
2. Patrimoine construit
 - a. Sites et objets bâtis
 - b. Bonus archéologique
3. Haies et arbres isolés
 - a. Dimension et fréquence des haies et arbres isolés
 - b. Bonus qualitatif

[illegible]

1. Voies de communication (classes et longueurs)
2. Décharges existantes
3. Carrières existantes

Moyenne du point III

Remarques:

La fiche d'évaluation est séparée en deux parties distinctes: hydrologie-géomorphologie et patrimoine-paysage. Précisons d'emblée que la démarche accorde une importance équivalente aux deux parties.

Hydrologie et géomorphologie

Cette première partie répertorie et évalue les formes et processus hydrologiques et géomorphologiques rares ou remarquables que l'on peut trouver dans les vallées sèches. Ces divers éléments y sont appréciés en fonction de leur dimension et de leur fréquence d'apparition dans chaque vallée. L'attribution d'un bonus rend compte de la grande valeur scientifique d'objets ou phénomènes particuliers.

Patrimoine et paysage

La deuxième partie évalue l'attrait paysager des vallées sèches. Sa structure repose sur la prise en compte d'un postulat concernant le paysage, qui peut se résumer comme suit: valorisation des paysages diversifiés, notamment des paysages ruraux traditionnels, ainsi que des éléments positifs du paysage (patrimoine) et pénalisation des aspects négatifs (points noirs paysagers) (Boyer & Grandgirard 1992 et 1993).

3.2 Quantification des paramètres hydrologiques et géomorphologiques

Parmi les processus et formes présents dans les vallées sèches et figurant sur notre carte géomorphologique au 1:10'000, nous avons décidé de concentrer notre attention sur ceux qui sont spécifiques à la région et ceux qui se distinguent par leur rareté ou leur nature remarquable.

Dans cette optique, les formes et processus karstiques ainsi que les éléments hydrologiques particuliers qui leur sont souvent associés occupent bien entendu une place essentielle. D'autre part, il nous a semblé intéressant d'évaluer l'importance de la morphogenèse fluviale au sein des vallées sèches. Les éléments pris en compte par notre évaluation hydrologique et géomorphologique sont donc regroupés en trois rubriques (v. fig. 1: [A], [B] et [C]): les formes et processus karstiques, hydrologiques et fluviaux.

Chaque forme ou processus recensé a fait l'objet d'une évaluation quantitative (appréciation de l'importance spatiale) et qualitative. L'évaluation quantitative (dimension et fréquence d'apparition) est fondée sur une échelle qui comprend quatre niveaux (note 0, 1, 2 ou 3) (v. fig. 2). L'aspect qualitatif des formes et processus considérés est noté par l'attribution d'un bonus aux éléments qui le méritent. Précisons encore que l'évaluation est effectuée conjointement par deux observateurs indépendants et que chaque note attribuée est le fruit d'un consensus. Une telle mesure permet également de diminuer le risque de subjectivité.

L'évaluation des critères hydrologiques et géomorphologiques a été effectuée parallèlement à la réalisation de la carte géomorphologique au 1:10'000. Elle résulte donc de minutieuses prospections de terrain et d'une bonne connaissance des vallées sèches concernées. Pour certains éléments particuliers, nous avons eu recours aux cartes géologiques, hydrologiques et hydrogéologiques existantes.

Note	Dimension	Fréquence d'apparition
0	forme ou processus inexistant(e)	formes ou processus inexistants(es)
1	forme ou processus de petite dimension	formes ou processus rares dans la vallée
2	forme ou processus de dimension moyenne	formes ou processus peu fréquents(es) dans la vallée
3	forme ou processus de grande dimension	forme ou processus fréquents(es) dans la vallée

fig. 2 Critères utilisés pour l'évaluation quantitative de l'importance spatiale.

3.3 Traitement des données et classification

L'objectif de la classification est de répartir l'ensemble des vallées sèches, sur la base des indicateurs de valeur obtenus, en un certain nombre de catégories. Rappelons que nous souhaitons accorder une égale importance aux deux parties hydrologie-géomorphologie et patrimoine-paysage ainsi qu'à chacune des six rubriques qui les constituent.

Dans un premier temps, nous avons donc effectué une standardisation des notes obtenues pour chaque rubrique. Cette étape est indispensable si l'on souhaite leur accorder un poids égal. Sur la base des notes standardisées, nous avons calculé la valeur moyenne pour les deux parties hydrologie-géomorphologie et patrimoine-paysage. Ces deux valeurs moyennes ont ensuite été reportées en abscisse et en ordonnée d'un diagramme bivarié sur lequel chaque vallée est représentée par un petit cercle (v. fig. 3).

A l'aide de la méthode de classement graphique des hyperboîtes, nous avons alors mis en évidence les ensembles de vallées qui se singularisent nettement au sein du nuage de points. Comme nous pouvons le lire sur la figure 3, c'est effectivement le cas pour les vallées sèches de faible valeur hydrologique-géomorphologique et de faible valeur patrimoniale-paysagère (hyperboîte en bas à gauche du graphique, trame claire). Les vallées de haute valeur hydrologique-géomorphologique et de haute valeur patrimoniale-paysagère (hyperboîte en haut à droite du graphique, trame foncée) se distinguent également, mais elles sont moins groupées que les vallées de faible valeur.

Ensuite, pour chacune des deux parties de la fiche d'évaluation (hydrologie-géomorphologie (=H+G) et patrimoine-paysage (=P+P)), les valeurs moyennes calculées ont été réparties en trois catégories a, b et c (v. fig. 4). Les limites de ces catégories ont été obtenues en prolongeant les côtés des hyperboîtes définies précédemment (v. fig. 3). Ces limites sont les suivantes:

- catégorie a: $H+G / P+P \geq 0.375$;
- catégorie b: $-0.375 \leq H+G / P+P < 0.375$
- catégorie c: $H+G / P+P < -0.375$

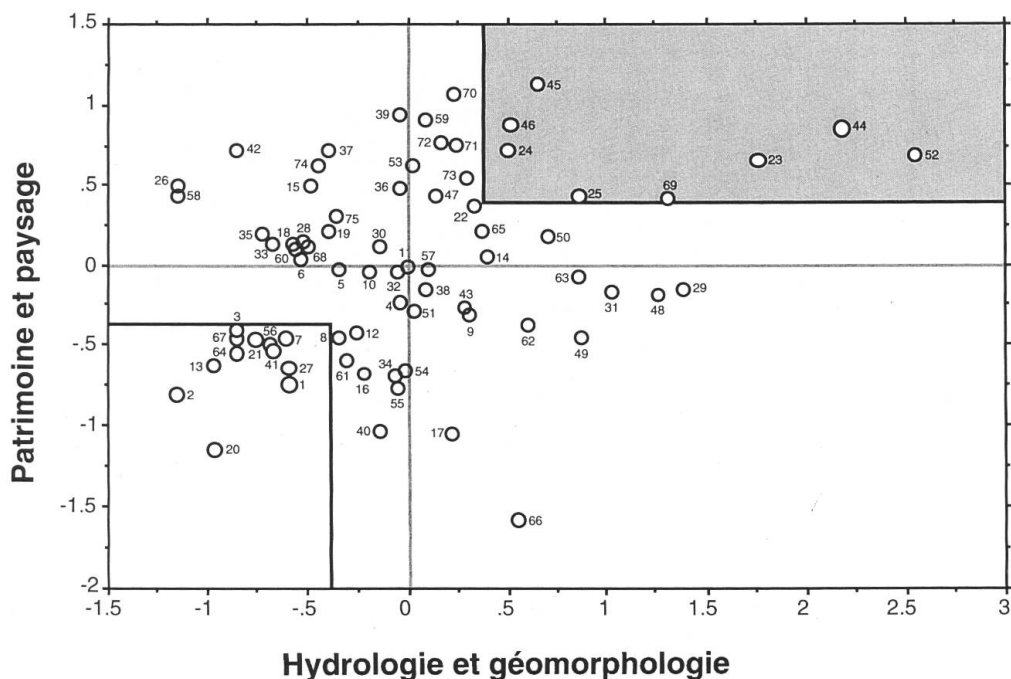


fig. 3 Classification des vallées sèches de l'Ajoie en fonction de leur valeur hydrologique-géomorphologique et patrimoniale-paysagère.

Enfin, pour les besoins de l'EIE, les 75 vallées recensées ont été distribuées en cinq classes en fonction de leur valeur hydrologique, géomorphologique, patrimoniale et paysagère. La classe à laquelle appartient une vallée peut être facilement déduite si on connaît les catégories correspondant aux valeurs H+G et P+P de cette dernière (v. fig. 4).

La méthode de classification utilisée offre des avantages indéniables. Nous pouvons relever les qualités suivantes:

- elle tient compte des six rubriques de la fiche sans qu'aucune ne soit avantagée;
- elle fournit des valeurs précises qui permettent de représenter graphiquement et de façon claire l'ensemble des vallées sèches étudiées;
- le classement qui en résulte est fondé sur des critères univoques, les deux parties hydrologie-géomorphologie et patrimoine-paysage de la fiche d'évaluation sont considérées séparément pour chaque vallée;
- enfin, la méthode des hyperboîtes permet une classification simple et satisfaisante.

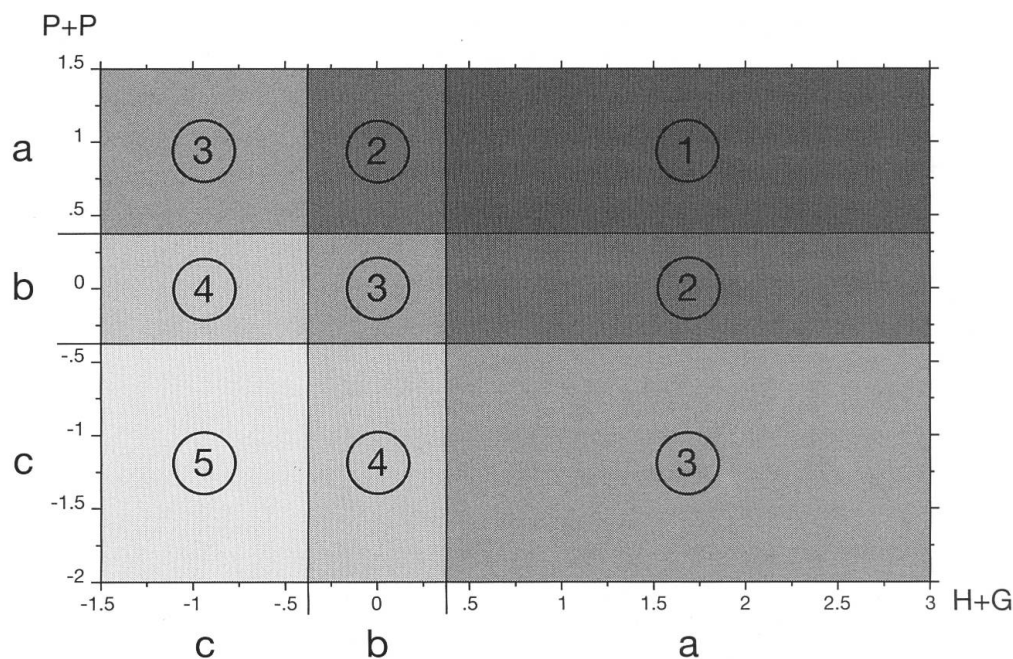


fig. 4 Détermination de la classe à laquelle appartient un vallée en fonction des valeurs H+G et P+P.

4 Résultats et étude d'impact sur l'environnement (EIE)

Les ingénieurs jurassiens associés et le groupement d'ingénieurs jurassiens (1990 et 1992) ont proposé des emplacements de décharges le long du tracé des sections 1, 2 et 3 de l'autoroute N16. La plupart de ces sites concernent des vallées sèches. L'étape suivante consistait donc, en se basant sur les résultats de notre classification des vallées sèches, à formuler un avis sur les sites de décharges retenus par cette étude.

Selon cette classification, nous avons proposé:

- la mise sous protection des vallées de la classe 1, qui présentent un grand intérêt géomorphologique et paysager;
- le choix des sites de décharges en priorité parmi les vallées peu intéressantes de la classe 5 ainsi qu'éventuellement, dans les cas où les dommages ne sont pas trop importants ou lorsqu'ils peuvent être compensés, dans les vallées des classes 4, 3 ou 2.

En fonction d'exigences liées à des contraintes techniques (accessibilité) et aux recommandations des aménagistes concernant l'occupation du sol (*République et canton du Jura, Plan Directeur cantonal* 1990), nous avons pu désigner quinze vallées se prêtant à l'implantation d'une décharge. Parmi ces dernières, dix se situent dans la classe 5 et cinq dans les classes 2, 3 et 4. Chaque vallée proposée comme site d'implantation de décharge a fait l'objet d'une analyse détaillée.

5 Conclusion

Dans le cadre du mandat proposé, les résultats fournis par notre analyse géomorphologique et paysagère sont pertinents et directement utilisables. La méthode que nous avons employée tient compte des caractéristiques géomorphologiques de l'Ajoie, des prescriptions légales ainsi que des directives d'aménagement concernant le paysage. Conçue dans un souci d'objectivité maximale, la fiche d'évaluation fournit des indicateurs de la valeur des vallées qui permettent d'effectuer un classement de ces dernières. De plus, les résultats obtenus peuvent être aisément combinés à d'autres éléments dont on doit tenir compte dans tout aménagement concernant les vallées sèches (nous pensons en particulier aux conditions hydrogéologiques et à la localisation des secteurs de protection des eaux).

Nous pensons que cette méthode d'évaluation pourrait être utilisée avec profit dans un contexte différent, moyennant quelques adaptations selon les caractéristiques géomorphologiques locales, les particularités concernant l'occupation du sol et les volontés exprimées par les autorités ou la population concernant la sauvegarde du patrimoine paysager.

Bibliographie

- Aubert D. 1969. Phénomènes et formes du karst jurassien. *Eclogæ geologicae Helvetiae*, vol. 62/2, p. 325-399, Bâle.
- Boyer L. & Grandgirard V. 1992. *EIE N16. Evaluation des vallées sèches de l'Ajoie*. Groupe de Recherches en Géomorphologie, Institut de Géographie de l'Université de Fribourg.
- Boyer L. & Grandgirard V. 1993. Evaluation du paysage, le cas des vallées sèches de l'Ajoie. *UKPIK*, Cahiers de l'Institut de Géographie de Fribourg, no 9, p. 33-49, Fribourg.
- Ingénieurs jurassiens associés & Groupement d'ingénieurs jurassiens. 1990 et 1992: *Etude de décharge N16 sections 1, 2 et 3, projet général (1:5'000 et 1:10'000)*. Service des ponts et chaussées, section route nationale, Delémont.
- Monbaron M. 1975. *Contribution à l'étude des cluses du Jura septentrional*. Thèse, Université de Neuchâtel.
- Reid C. 1887. On the origin of dry chalk valleys and of coombe rock. *Geol. Soc. London*, vol. 43, p. 364-373.
- République et canton du Jura, Département de l'Environnement et de l'Equipeement, Service de l'aménagement du territoire 1990. *Plan directeur cantonal*. Delémont.
- Sweeting M.M. 1972. *Karst landforms*. Macmillan, London.
- Warwick G.T. 1964. Dry valleys in the southern Pennines, England. *Erdkunde*, vol. 18, p. 116-123.

