

# Ablation hydrique en vignoble en conditions d'érosivité chronique et exceptionnelle : mécanismes et coûts comparés

## Exemple du vignoble de Sigolsheim et Kientzheim, Haut-Rhin, France

H. VOGT (1), G. LEVY (1), H. METTAUER (2)

(1) Institut de Géographie, 3, rue de l'Argonne 67083 Strasbourg Cedex France — (2) Station Agronomique I.N.R.A., 18, rue de Herrlisheim 68020 Colmar Cedex France

### RÉSUMÉ

*La comparaison sur un même terrain de facteurs explicatifs de l'érosion chronique d'une part (1976) et d'un événement exceptionnel (1984) dont le temps de retour est de 20 ans a montré que, dans le premier cas, ce sont les facteurs opérant à l'échelle de la parcelle (type de sol, pente, mode de travail du sol) qui sont déterminants ; dans le deuxième cas, par contre, c'est l'aménagement général du vignoble, à l'échelle du versant ou du bassin-versant élémentaire, qui explique la répartition spatiale de l'ablation. Le coût de l'érosion chronique, pour une période de 20 ans comme pour une période de 4 ans, temps de retour d'événements ressentis comme étant catastrophiques, est nettement plus élevé pour l'exploitant que celui de l'érosion exceptionnelle.*

MOTS-CLÉS : Erosion hydrique des sols — Vignoble — Erosion chronique — Erosion catastrophique — Variabilité spatiale de l'érosion — Coût de l'érosion — Alsace.

### ABSTRACT

HYDRIC EROSION IN WINEYARDS IN CONDITIONS OF CURRENT AND EXCEPTIONAL EROSION : COMPARISON OF PROCESSES AND COST. THE EXAMPLE OF THE WINEYARDS OF SIGOLSHEIM AND KIENTZHEIM, ALSACE, FRANCE

*In comparing on the same field current erosion (1976) and an exceptional event (1984) of a return period of 20 years, the following results came out : 1) in explaining the spatial variations of erosion, in the first case, factors at the scale of the patch of vineyard (soil type, slope, type of tillage) are working ; in the second case, instead, the general management of the vineyard, at the scale of the slope or of the elementary watershed, are the most important ones. 2) The cost of current erosion, for 20 years as well as for a 4 years period, which is the return period of events felt to be catastrophic, is clearly higher for the wine-grower than that of exceptional erosion events.*

KEY WORDS : Hydric soil erosion — Vineyard — Current erosion — Catastrophic erosion — Spatial variability of erosion — Cost of erosion — Alsace.

Depuis une décennie, les manifestations d'érosion ont singulièrement augmenté dans le vignoble alsacien et elles présentent de gros inconvénients du point de vue conservation des sols, coûts de production et pollution des eaux.

L'étude de l'érosion hydrique des vignobles de Sigolsheim et de Kientzheim a été abordée à deux reprises : en 1976, dans le cadre d'une étude plus générale sur ce phénomène dans le vignoble alsacien (HOEBLICH

et SCHWING, 1977), et en 1984, à la suite d'une averse orageuse de forte intensité survenue le 8 août (LEVY, 1985).

## 1. LE CADRE

Les vignobles de Kientzheim et de Sigolsheim se situent dans les collines sous-vosgiennes, sur le rebord sud-occidental du Fossé Rhénan, au nord-ouest de Colmar, et au nord du cône alluvial wurmien formé par la Weiss à la sortie des Vosges. Ils occupent la limite méridionale du champ de fractures de Ribeauvillé en s'étendant sur le versant sud de l'échine formée par le Mont de Sigolsheim (400 m) et, à l'est de celle-ci, par la colline supportant la nécropole de Sigolsheim (365 m) ; ce versant se raccorde à la vallée de la Weiss (230-204 m d'amont en aval). La pente moyenne est de 10° au droit de Kientzheim et de 17° au droit de Sigolsheim. Le vignoble de Kientzheim s'étend en outre, au-delà d'un ensellement à l'est de l'échine décrite, sur la partie inférieure de l'escarpement de faille externe du Fossé Rhénan.

Cet escarpement est granitique. La partie du vignoble située dans le champ de fractures est constituée d'un complexe de roches calcaires et marneuses, allant du Muschelkalk moyen au Bajocien pour la colline de Sigolsheim, elle-même recouverte en discordance par le conglomérat fluvio-marin du Lattorfien. Quant au Mont de Sigolsheim et à la colline 365 ils sont constitués par le conglomérat fluvio-marin du Lattorfien qui se caractérise par une matrice argilo-limoneuse et des galets en majorité calcaires.

Si les formations superficielles sont constituées à l'est, sur l'escarpement de faille, par une terre sableuse issue d'arènes granitiques, on rencontre à l'ouest des dépôts de pente carbonatés, à dominante limono-argilo-sableuse en surface et argilo-limono-sableuse au-dessous de 20 cm de profondeur. La texture est donc dans le détail très variable d'une parcelle à l'autre.

Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 600 mm.

## 2. LES MÉCANISMES

### 2.1. L'érosion chronique (pluies ne dépassant pas 20 mm/jour)

Le programme effectué en 1976 s'est attaché essentiellement à la connaissance de la variabilité spatiale de l'érosion chronique et de sa corrélation avec les facteurs explicatifs, à l'échelle de l'Alsace.

#### 2.1.1. LES MÉTHODES

On a procédé en deux temps :

1° *Recherche de corrélation entre l'érosion et les facteurs naturels* : pente et sols (au sens agronomique du terme), (HOEBLICH et SCHWING, 1977 ; VOGT, SCHWING *et al.*, 1980 ; SCHWING et VOGT, 1980 ; SCHWING, 1978c). Dans le vignoble d'Alsace entre Andlau au nord et Guebwiller au sud on a choisi 30 secteurs représentatifs, dont celui de Sigolsheim et Kientzheim. Y ont été cartographiés au 1/10 000 tant les facteurs explicatifs (pente et sols) que le facteur à expliquer : le type d'érosion. Les deux séries de facteurs ont été confrontées par analyse factorielle.

Si la cartographie des facteurs explicatifs ne pose pas de problème majeur mis à part le choix des classes, celle des types d'érosion est plus délicate à mener. 17 types ont été distingués et ordonnés en fonction de l'érosion croissante qu'ils représentent, sur la base de données bibliographiques et de caractérisation et d'estimations sur le terrain. Par classification numérique ils ont été regroupés en 8 variables. Les problèmes sont liés aux difficultés suivantes :

- la diversité des techniques de travail du sol : travail et non-travail du sol étaient il y a 10 ans à peu près également répartis, la technique de l'enherbement, exceptionnelle. Or ce dernier facteur est dominant par rapport aux facteurs naturels ;
- les relevés de terrain se sont étendus sur 9 mois, donc dans des conditions variées d'érosivité.

La technique du lever a dû être adaptée à ces limitations. Pour chaque unité de terrain caractérisée par une combinaison donnée de classe de pente et de classe de sol on dispose d'un certain nombre de parcelles d'exploitation réparties de manière aléatoire, 950 au total. Ainsi les deux types principaux de travail du sol sont représentés proportionnellement. On a noté, sur chaque parcelle, les divers types d'érosion rencontrés et on en a calculé la fréquence par unité de terrain. Ainsi, les types de 1<sup>er</sup> et de 2<sup>e</sup> ordre de fréquence ont été cartographiés de même que le type d'érosion le plus intense rencontré. C'est le résultat de ce travail qui est confronté aux variables explicatives, en fonction de leur répartition spatiale.

2° *Analyses des rapports entre l'érosion et le type de travail du sol* : il a été appréhendé de manière expérimentale (MESSER, 1978c), par enquête (SCHWING, 1978a), et par analyse factorielle (METTAUER, SABA EL-GHOSSAIN et VOGT, 1979 ; SABA EL-GHOSSAIN, 1977), sur une base plus locale.

#### 2.1.2. LES RÉSULTATS

L'érosion chronique, c'est-à-dire celle qui se produit pour des pluies de 10-20 mm/h, provoque des pertes

en sol variant entre 70 et 400 kg/ha/an. Sa variabilité spatiale est fonction des caractères de la parcelle d'exploitation :

1° *Le type de travail du sol* : les parcelles non labourées avec désherbage chimique sont nettement plus sensibles à l'érosion que les parcelles labourées, particulièrement en été, la différence pouvant atteindre un rapport de 1 à 3. En hiver, celle-ci est nettement moins

dre et parfois inversée, mais le bilan annuel est au détriment des parcelles non labourées, les pluies d'été étant beaucoup plus érosives. Que l'enherbement soit particulièrement protecteur n'est pas pour étonner (MESSER, 1978c).

2° *Pente et type de sol* : ces caractères se combinent de manière variable pour faire apparaître la hiérarchie suivante :

TABLEAU I

Formations superficielles	Issues de Schistes et de Gneiss	Limo-argileuses	Issues de Granites	Sablo-gréseuses
Classes de pentes				
0 - 5°	1	1	1	3
5 - 10°	3	1	3	4
10 - 15°	3	2	4	5
15 - 20°	3	3	5	5
20 - 25°	3	5	6	7
25 - 30°	4	6	7	7

**Erosion** : 1 Faible - 2 Faible à Moyenne - 3 Moyenne - 4 Moyenne à Importante  
5 Importante - 6 Importante à Très Importante - 7 Très Importante.

Le tableau I met bien en évidence que la croissance de l'intensité de l'érosion ne varie pas linéairement avec la pente, comme les équations de perte en sol le laissent supposer, mais qu'il existe des seuils variables selon le type de sol.

## 2.2. L'érosion exceptionnelle (LEVY, 1985)

### 2.2.1. L'ÉVÈNEMENT

Le 8 août 1984 ont été recueillis 110 mm en 2h30 au pluviomètre situé dans la localité de Sigolsheim, soit une intensité moyenne de 44 mm/h. Le tracé des isohyètes suggère que l'abondance a été plus importante dans le vignoble ; on peut l'estimer à 120-150 mm en 2h30, soit 50-60 mm/h. L'enquête sur le déroulement de l'orage permet d'estimer que l'intensité horaire était de l'ordre de 60 mm/h. La méthode de retour, calculée selon la méthode de Selby, d'un orage de ce type est de 21-22 ans, calculé sur la base des précipitations journalières (MESSER, 1978b).

### 2.2.2. LES MÉTHODES

L'approche a été similaire et il a été procédé par questionnaire (rendement 54 %) et par cartographie. Sur l'ensemble des parcelles d'exploitation ont été relevés sur le terrain les traces de l'érosion et le sens de

l'écoulement des eaux pluviales ; le résultat a été confronté ensuite à la cartographie de 1976.

### 2.2.3. LES RÉSULTATS

Aucune corrélation significative n'a été trouvée entre l'importance de l'érosion de 1984 et celle de 1976 ; aucune corrélation non plus, pour 1984, avec les caractères des parcelles d'exploitation, qu'il s'agisse des modalités de travail du sol ou des facteurs naturels : pente et type de sol. Par contre, c'est le mode d'organisation du vignoble qui s'est avéré déterminant pour la distribution spatiale de l'érosion, dans la mesure où les aménagements sont facteurs de concentration de l'eau, mais non conçus pour son évacuation : murs et murettes jouant le rôle de barrages et de déversoirs, réseau de chemins formant collecteur mais inaptes à l'évacuation d'un volume d'eau suffisant, chemins non ou mal profilés et non séparés des parcelles par un talus, solutions de captage partiel, désableurs trop petits. Si les résultats de l'enquête indiquent une érosion plus intense sur les parcelles longues, le relevé sur le terrain ne confirme que partiellement ce résultat. Ce facteur n'intervient qu'en l'absence de concentration initiale de l'eau du fait d'aménagements inadaptés, en amont de la parcelle. L'effet semble sensible surtout pour les parcelles concaves, la diminution de pente vers l'aval

favorisant la concentration. Tout ceci ne veut pas dire que les facteurs type de travail, pente et sol n'interviennent pas, mais leurs effets propres sont masqués par ceux liés aux facteurs d'organisation du vignoble.

### 2.3. Conclusion

L'étude des mécanismes liés aux deux types d'érosion et des facteurs qui entrent en jeu montre que les mesures en matière de lutte anti-érosion ne sont pas les mêmes pour l'érosion chronique que pour l'érosion exceptionnelle. Dans le premier cas, il convient d'agir au niveau de la parcelle d'exploitation, en favorisant l'infiltration ou l'écoulement non chargé : dans le second, les mesures doivent être prises à l'échelle de l'ensemble d'un vignoble, au moins d'un versant : c'est surtout un problème d'hydraulique et d'aménagement.

### 3. COÛT COMPARÉ DE L'ÉROSION CHRONIQUE ET EXCEPTIONNELLE

On avait tendance à privilégier la lutte contre l'éro-

sion exceptionnelle, ressentie comme un phénomène catastrophique. Cette impression doit être vérifiée par l'estimation du coût des deux types d'érosion.

Le coût de l'érosion chronique a été estimé en 1976 et 1977, par recouplement d'enquêtes couvrant 90 communes et par la compilation de budgets d'exploitation. Il a été tenu compte du coût des recharges en terres, de la compensation d'engrais, du travail et des investissements (SCHWING, 1979). Le coût moyen estimé est de 3 500 F/ha/an en francs actualisés 1986.

Selon l'enquête, l'érosion exceptionnelle du 8 août 1984 est revenue à 15 000 F/ha à la charge de l'exploitant et à 70 000 F/ha si l'on ajoute ce qui est à la charge des collectivités publiques (LEVY, 1985). A titre de comparaison, un orage ayant affecté des vignobles au sud de Colmar : Westhalten, Orschwihr et Guebwiller en été 1976 a occasionné un coût variant, selon les endroits, de 20 000 à 35 000 F/ha en francs actualisés 1986 (HOEBLICH et SCHWING, 1977).

Par conséquent sur une période de 20 ans, qui est le temps de retour de l'orage de 1984, on a :

TABLEAU II

	Exploitant	Exploitant + Collectivités publiques
Erosion chronique	70 000 F/ha	70 000 F/ha
Erosion exceptionnelle (Période de retour de 20 ans)	15 000 F/ha	70 000 F/ha

On constate que l'érosion chronique est, à long terme, une charge beaucoup plus lourde pour l'exploitant que l'événement d'une période de retour de 20 ans.

Mais il est plus réaliste de tenir compte de l'ensemble des événements ressentis comme étant catastrophiques,

et dont la période de retour est de 4-5 ans à Sigolsheim d'après l'étude des archives (SCHWING, 1978), ce qui correspond à des pluies de l'ordre de 40 mm/h au moins.

On a alors :

TABLEAU III

	Exploitant	Exploitant + Collectivités publiques
Erosion chronique	20 000 F/ha	20 000 F/ha
Événement de période de retour de 5 ans	10 000 F/ha (estimation)	40 000 F/ha (estimation)

Il est donc erroné de négliger les conséquences de l'érosion chronique.

### CONCLUSION

Erosions hydrique, chronique et exceptionnelle ré-

pondent à des mécanismes différents dans le vignoble d'Alsace. Une connaissance complète du phénomène nécessite d'aborder les deux aspects du problème. Si l'érosion exceptionnelle, ressentie, par l'exploitant, comme catastrophique, se caractérise dans le vignoble d'Alsace par une périodicité de retour variant entre

4 et 10 ans selon les endroits, on aurait tort, d'un point de vue économique, de ne porter les efforts de défense que sur elle ; la réparation des dommages causés par l'érosion chronique revient à l'exploitant au moins aussi cher que celle des dégâts attribuables à l'érosion exceptionnelle.

En outre, les techniques à mettre en œuvre ne sont pas les mêmes : dans le premier cas, il convient d'agir au niveau de la parcelle d'exploitation ; dans le second cas, au niveau du versant ou du bassin-versant élémentaire. Faute de mesures suivies sur une durée

suffisante dans des conditions de milieu et de type de travail du sol variées, on est très mal renseigné sur le volume de terres emportées lors des deux types d'événements.

Toutes ces considérations nous ont conduits à promouvoir en liaison avec la Délégation Régionale à l'Architecture et à l'Environnement d'Alsace et les deux Directions Départementales de l'Agriculture, la rédaction d'un document de synthèse en vue d'une éventuelle opération pilote de lutte contre l'érosion des sols cultivés en Alsace.