

## NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

### Évacuation des eaux et érosion sur les chantiers de construction Williams, G. P.

For the publisher's version, please access the DOI link below./ Pour consulter la version de l'éditeur, utilisez le lien DOI ci-dessous.

#### **Publisher's version / Version de l'éditeur:**

<https://doi.org/10.4224/40000907>

*Digeste de la construction au Canada, 1977-04*

#### **NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :**

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=6385ee09-6ced-49a5-868a-d4757fac2831>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=6385ee09-6ced-49a5-868a-d4757fac2831>

Access and use of this website and the material on it are subject to the Terms and Conditions set forth at

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/copyright>

READ THESE TERMS AND CONDITIONS CAREFULLY BEFORE USING THIS WEBSITE.

L'accès à ce site Web et l'utilisation de son contenu sont assujettis aux conditions présentées dans le site

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/droits>

LISEZ CES CONDITIONS ATTENTIVEMENT AVANT D'UTILISER CE SITE WEB.

**Questions?** Contact the NRC Publications Archive team at

PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca. If you wish to email the authors directly, please see the first page of the publication for their contact information.

**Vous avez des questions?** Nous pouvons vous aider. Pour communiquer directement avec un auteur, consultez la première page de la revue dans laquelle son article a été publié afin de trouver ses coordonnées. Si vous n'arrivez pas à les repérer, communiquez avec nous à PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca.

## Digeste de la Construction au Canada

Division des recherches en construction, Conseil national de recherches Canada

**CBD 183F**

# Évacuation des eaux et érosion sur les chantiers de construction

*Publié à l'origine en avril 1977*

*G. P. Williams*

### **Veillez noter**

Cette publication fait partie d'une série qui a cessé de paraître et qui est archivée en tant que référence historique. Pour savoir si l'information contenue est toujours applicable aux pratiques de construction actuelles, les lecteurs doivent prendre conseil auprès d'experts techniques et juridiques.

Chaque année, au Canada, plusieurs milliers d'acres de terres agricoles, de forêts et de terres incultes sont consacrés au développement urbain, c'est-à-dire à la construction de maisons, de centres commerciaux, d'écoles, de parcs industriels et de routes nécessaires aux besoins d'une population plus nombreuse. De plus en plus de terrains marginaux, à la topographie accidentée et aux fortes pentes, sont utilisés pour ces développements, très souvent en faisant un minimum de travaux et parfois rien du tout pour contrôler l'évacuation ou l'érosion du sol pendant la construction, moment où le sol est très vulnérable. Cela peut entraîner l'inondation des routes, le ravinement des pentes, l'engorgement des égouts pluviaux, l'inondation d'excavations partiellement achevées et l'érosion de la partie riche du sol, ce qui se traduit par des dépôts sédimentaires et la destruction des fossés naturels. De plus, il peut s'ensuivre une perte précieuse de temps pour réparer les dommages ou attendre l'assèchement d'un terrain mal drainé. A cela il faut ajouter le coût pour le constructeur des dommages causés aux véhicules et à l'équipement couverts de boue et l'endommagement du matériel stocké sur le chantier.

Dans le présent bulletin nous allons examiner certains des principes qui permettent de contrôler l'évacuation des eaux et d'empêcher l'érosion sur les chantiers de construction. Il est destiné au non-spécialiste et définit le problème et indique des principes généraux. Ce bulletin fait suite à la publication **CBD 156F** qui traitait de bonnes techniques de drainage autour des bâtiments.

### **Problème**

La plupart des terres urbaines faiblement construites comportent une certaine végétation (herbes naturelles ou arbres). Lorsqu'on enlève la végétation, les eaux de ruissellement et le risque d'érosion grave peuvent s'accroître énormément, dans des proportions dépendant de

plusieurs variables telles que la surface à drainer, le type de sol, la pente et la nature de la végétation enlevée. La figure 1 indique certains maximums estimés d'écoulement pour différents types de terres recouvertes de végétation. Ces valeurs montrent que si l'on enlève des arbres de petites zones de partage des eaux, le débit maximum d'écoulement peut être multiplié par trois. Bien que ces valeurs ne soient pas applicables à tous les sites, elles indiquent que la mise à nu des terres peut entraîner un débit maximum des eaux d'écoulement bien supérieur. Cela veut dire que les fossés de drainage qui se sont avérés suffisants dans des conditions normales peuvent être inadéquats pour évacuer le surplus d'écoulement consécutif à la mise à nu des terres.

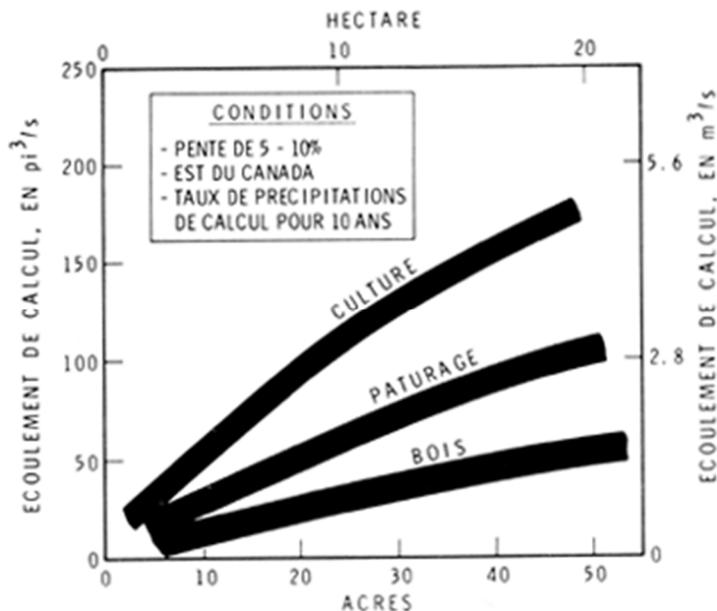


Figure 1. Ruissellement des eaux sur un terrain varié

Par exemple, d'après les valeurs de la figure 1, pour un écoulement maximal sur 50 acres de terrain boisé il peut être nécessaire de creuser un fossé de 6 pi de largeur au fond pour évacuer de l'eau sur 2 pi de profondeur (en supposant une certaine pente et une certaine coupe). Si la surface doit être mise à nu, l'écoulement potentiel maximal pourrait être multiplié par trois, ce qui correspond au double de la profondeur d'eau requise pour les mêmes conditions hydrauliques. A moins que le fossé ne soit conçu pour un tel débit, il y aura débordement, puis inondation, érosion et dépôt de limon sur l'emplacement du chantier.

Très peu d'études basées sur des conditions réelles ont été effectuées sur l'augmentation de l'érosion susceptible de se produire sur les chantiers de construction. Une de ces études réalisée aux Etats-Unis a révélé que l'érosion des terres destinées à la construction des routes, de maisons ou de centres commerciaux peut être dix fois supérieure à celle des terres de cultures en rangées, 200 fois supérieure à celle des pâturages, et 2 000 fois supérieure à celle des terres boisées. Le type de sol et la pente ont aussi une incidence sur la quantité relative de sédiments produits par l'érosion des chantiers de construction. Certaines études révèlent que si la pente du terrain passe de 5 à 10 pour cent, le taux d'érosion peut augmenter du double.

Des études de l'érosion des terres agricoles au Canada indiquent qu'un sol fragile peut perdre 66 tonnes de terre végétale par heure et par acre au cours de précipitations très abondantes. S'il y a un dégel rapide, les eaux de fonte peuvent également causer de l'érosion, bien qu'au Canada il n'y ait pas de danger d'érosion ou presque dans la plupart des endroits en hiver, parce que les couches superficielles du sol sont gelées.

### Évaluation préliminaire

Le contrôle de l'écoulement et de l'érosion doit être envisagé dans la phase initiale de la planification d'un projet, lors de l'évaluation de la propriété aux fins de construction. Une évaluation préliminaire doit être effectuée par des spécialistes compétents afin de déterminer s'il y aura des problèmes d'évacuation et d'érosion et en vue de déterminer le coût des moyens de contrôle. Toutes les sources possibles de renseignements devraient être consultées, y compris les cartes des terrains, les renseignements climatiques, les données sur les eaux souterraines, les photographies aériennes et les cartes géologiques.

La liste de contrôle suivante contient certains des facteurs qui devraient être pris en considération dans cette évaluation préliminaire.

*Type de sol* - Est-il très fragile? Les sols à forte teneur en sable ont moins tendance à s'éroder que les sols à forte teneur en argile. Les terres grasses sablonneuses et les sols riches en matières organiques laissent pénétrer l'eau, ce qui réduit l'écoulement en surface. L'érosion qui se produit avant la construction, qui est mise en évidence par le ravinement est une bonne indication de la résistance du sol à l'érosion.

*Topographie* - Plus la pente du terrain est accentuée, plus le ruissellement est fort et plus le potentiel d'érosion est grand. La longueur de la pente peut aussi être importante: le potentiel d'érosion augmente avec la longueur. Il est en outre plus difficile et plus coûteux de drainer un terrain inégal et en pente.

*Végétation* - Les arbres et la végétation en général sont un bon moyen de protection contre l'érosion. Dès la phase préliminaire de la planification, il peut être nécessaire de réserver de grands espaces de terrain intacts en préservant la végétation pour empêcher une érosion excessive.

*Précipitations et chutes de neige* - C'est pendant les très fortes averses que l'érosion est la plus grave. Il faut étudier les données des précipitations pour évaluer la probabilité de fortes averses en un lieu donné. Il faut également examiner les données des chutes de neige lorsque le ruissellement des eaux de fonte peut être important.

*Nivellement* - La réalisation du projet doit-elle se faire par étapes ou est-ce que la plus grande partie du terrain doit être nivelée en même temps? La planification du nivellement est très importante pour l'évaluation de l'érosion potentielle.

*Drainage en aval* - Les fossés de drainage sont-ils suffisants en aval? Quel est, pour la propriété voisine, le risque de dommage causé par des écoulements excessifs ou une sédimentation trop importante?

*Apports à la ligne de partage des eaux* - Est-ce que les eaux d'amont ou les apports de ruissellement d'autres développements constituent des facteurs à prendre en compte? Il est souvent bien utile de consulter une carte des lignes de partage des eaux indiquant l'emplacement de tous les développements.

### **Principes fondamentaux du contrôle du drainage et de l'érosion**

Les problèmes du drainage, de l'érosion et de la sédimentation peuvent être efficacement résolus par l'application de deux principes fondamentaux du traitement du terrain: (1) il faut laisser à nu la plus petite surface de terrain possible pendant le temps le plus court possible; (2) il faut contrôler l'écoulement de surface et réduire sa vitesse autant que cela est possible.

Le calendrier des travaux a une importance considérable sur l'efficacité d'application de ces deux principes. L'érosion est bien plus facile à contrôler si les travaux se font par tranches, parce qu'on peut n'enlever la végétation que sur de petites surfaces à la fois. La construction de routes et les travaux d'écoulement peuvent contribuer à déterminer comment ces principes peuvent être appliqués. Si les rues et les égouts sont en place avant les travaux de construction proprement dits, même un très grand projet de développement peut être subdivisé en petites surfaces, ce qui limite la longueur des pentes et les problèmes potentiels d'érosion. Il faut cependant remarquer que les installations permanentes d'évacuation, y compris les égouts pluviaux peuvent être insuffisantes pendant la durée des travaux. Elles sont

en général conçues pour évacuer le ruissellement du projet terminé, avec ses bâtiments, ses routes, ses ponceaux et ses pelouses. Il est peu probable qu'elles suffisent à elles seules à évacuer toute l'eau pendant les travaux.

### **Grandes lignes du contrôle du drainage et de l'érosion**

*Nivellement* - Il ne faut niveller que les parties qui vont être construites dans l'immédiat. Les parties nivelées doivent avoir une pente suffisante pour empêcher les accumulations d'eau, une pente minimum de 0.5 à 1.0 pi/ 100 environ devrait être suffisante. Les fortes pentes sont à déconseiller. Dans certains cas on peut construire des terrasses pour intercepter l'écoulement de l'eau et empêcher l'érosion; remplir les petits fossés et tasser le remblayage; on peut parfois aussi stabiliser des grands fossés en nivelant leurs parois. De temps à autre, pour augmenter le pourcentage de terrain utilisable, il est nécessaire de remanier considérablement la topographie naturelle. Un nivellement extensif augmente presque toujours les risques d'érosion et exige des précautions spéciales pour éviter une érosion excessive.

*Couverture superficielle temporaire* - Un des moyens les plus efficaces de contrôler l'érosion et de retarder le ruissellement est de protéger le sol par une couverture superficielle temporaire, comme de l'ivraie vivace à croissance rapide, des paillis, une couche d'asphalte liquide pulvérisée, divers types de jute et des couvertures particulières. La paille peut être utilisée pour protéger les pentes et d'autres endroits nivelés définitivement en dehors de la période de germination. Ces endroits peuvent être ensemencés plus tard sans avoir à enlever les paillis. L'ensemencement peut être effectué de façon économique par des méthodes modernes où les graines, l'engrais et la paille peuvent être appliqués par une opération mécanisée ne nécessitant que peu de main-d'oeuvre. Si la couverture doit être permanente, il faut sélectionner les plantes avec soin en fonction du terrain et de la région.

*Bassin de sédimentation* - Un bassin de sédimentation est destiné à retenir le ruissellement, et par conséquent à réduire les écoulements excessifs et à capter les sédiments. Ces bassins peuvent être réalisés en construisant en travers du ruissellement de petites digues de terre en utilisant la terre excavée. Ce sont habituellement des ouvrages temporaires, après la construction, lorsque le terrain a été stabilisé, ils peuvent être nivelés et s'intégrer au paysage définitif.

Si les égouts pluviaux ont été installés avant, de petits bassins temporaires de sédimentation peuvent être nécessaires pour empêcher les excédents de sédiments de pénétrer dans les égouts.

*Détournements* - Il s'agit de fossés avec rebord construits perpendiculairement à la pente pour détourner le ruissellement. Les détournements ont besoin d'une évacuation stable qui débouche dans un canal de drainage afin d'évacuer l'eau en toute sécurité. Si l'évacuation est en pente forte, il peut parfois s'avérer nécessaire de faire un pavage temporaire ou de construire une série de digues de retenue pour éviter une érosion excessive.

Les bermes permettent de protéger les pentes nouvellement construites en attendant qu'une végétation permanente les stabilise. Ce sont des rebords en terre compactée habituellement construits perpendiculairement à la pente et en série pour capter le ruissellement. Les bords sont suffisamment évasés pour permettre aux véhicules de chantier de passer.

On peut également utiliser des gradins en terrasse pour détourner l'eau et éviter l'érosion. Si le site s'y prête, on peut les faire suffisamment larges et y construire des maisons.

*Sorties de drainage* - Tout système de drainage temporaire ou permanent, doit comporter une sortie pour évacuer les eaux d'écoulement. Dans de nombreux cas, des fossés naturels bien délimités peuvent jouer ce rôle et la seule chose à faire est de s'assurer qu'ils suffiront à évacuer l'écoulement supplémentaire et les sédiments possibles en provenance du développement.

*Fossés de drainage* - S'il faut prévoir de nouveaux fossés pour évacuer le ruissellement, il sera nécessaire de demander un avis technique. Les fossés devront avoir une section suffisante pour

évacuer l'écoulement maximum prévu, qui dépend de plusieurs variables telles que les précipitations maximales prévues (CBD 156F). Ils devraient être également conçus pour que la vitesse de l'eau ne cause pas l'érosion du fossé. En général celle-ci est déterminée par la pente du terrain et les types de sol du développement. Il peut être nécessaire de construire de petites digues de retenue ou des structures de dénivellation pour limiter la vitesse là où il se produirait de l'érosion. L'évasement des pentes d'un fossé dépend du sol dans lequel il est creusé. Pour stabiliser des sables grossiers, une faible pente est nécessaire. Certaines pentes doivent être gazonnées pour éviter une érosion excessive et avoir une meilleure stabilité. Pour la couverture végétale des fossés inondés il faut faire bien attention de choisir des espèces d'herbes qui peuvent se développer dans l'eau.

*Drains* - Des drains de grès ou de gravier sont parfois utiles, notamment à la base des pentes ou à des endroits où les fossés naturels de drainage ont été comblés par des travaux de nivellement. Ces drains servent à abaisser le niveau des nappes d'eau et à empêcher un mauvais drainage à certains endroits. Ils font souvent partie des installations permanentes de drainage, en particulier lorsqu'il y a des problèmes de soulèvement dû au gel. Un avis technique est nécessaire pour la conception de tout prolongement d'un système de drainage.

*Retenue des eaux d'écoulement* - Les terrains sablonneux ayant un fort taux d'infiltration peuvent être utilisés pour absorber les surplus d'eaux pluviales qui inonderaient des sections en aval d'un développement. Les lagunes ou les lacs artificiels peuvent également être utilisés à cette fin. Ces méthodes de retenue de l'eau font également partie du plan de drainage permanent, mais elles peuvent aussi être utilisées pour contrôler le ruissellement pendant les travaux de construction lorsque les circonstances l'exigent.

## **Conclusion**

Le contrôle de l'évacuation des eaux et de l'érosion sur un chantier de construction est aussi important pendant la durée des travaux qu'après et doit faire l'objet d'autant d'attention. On a préconisé l'imposition de normes pendant la durée des travaux de la même manière qu'il en existe pour la plupart des détails de construction. Cela n'est peut-être pas nécessaire si les promoteurs sont conscients du fait que des mesures temporaires de contrôle du drainage et de l'érosion peuvent à long terme permettre d'économiser de l'argent, en particulier si elles font partie d'un plan permanent, car elles suppriment les coûts de remise en état des terrains endommagés et évitent les coûteuses interruptions de travail par temps de pluie.

## **Bibliographie**

- Canada, Ministère de l'Agriculture. Erosion du sol par l'eau, Ottawa, 1972.
- U.S. Department of Agriculture. Controlling erosion on construction sites, Soil Conservation Service, Agriculture Information Bulletin 347, December 1970.
- Wolman, M. G., and P. A. Schick. Effects of construction on fluvial sediment, urban and suburban areas of Maryland, Water Resources Research, Vol. 3, No. 2, 1967, p. 451-462.
- Canada, Ministère des Travaux publics, Landscape and Site Development. Design Branch, Department of Public Works, March 1971.
- Neal, W. Specifying erosion control during construction. Construction Specifier, January 1976, p. 26-32.