Zeitschrift: Mémoires et observations recueillies par la Société Oeconomique de Berne

Herausgeber: Société Oeconomique de Berne

Band: 3 (1762)

Heft: 3

Artikel: Essai sur la construction des grands chemins

Autor: Haldimand, F.L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-382541

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: 16.07.2025

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

IV.

ESSAI

SUR LA CONSTRUCTION DES GRANDS CHEMINS.

PAR MR. FR. L. HALDIMAND,

Sécrétaire Ballival à Yverdon, *& membre de la Société Oeconomique établie dans la même ville.*

ESSAI

Sur la construction des grands chemins.

DE tous les monumens qui nous restent de la grandeur des Romains, il en est peu où la puissance & la sagesse de leur gouvernement se manifeste avec plus d'éclat que dans les grands chemins qui nous restent de leur construction.

La chute de ce vaste empire entraina celle des sciences & des arts : tout prit le caracterre des barbares qui en firent la conquête, & l'ignorance la plus affreuse parut pendant plusieurs siécles avoir anéanti la raison & le goût ; tout languit dans ces tems malheureux, l'industrie & le commerce furent négligés, & les grands chemins abandonnés.

Il falut bien des siécles pour dissiper le nuage épais qui offusquoit la raison humaine, & pour ramener au goût des sciences & des arts des hommes abrutis par l'ignorance, les préjugés & la superstition.

Celui où nous vivons paroit y être enfin parvenu, & l'on peut dire à sa gloire, qu'égal tout au moins aux plus beaux jours de la Gréce & de Rome, il les surpasse dans le goût qu'il fait paroitre pour tout ce qui constitue le bien immédiat de l'humanité.

C'est là le but de tant de nouvelles associa

tions, & c'eſt en particulier le plan que l'Illuſtre Société Oeconomique de Berne a tracé pour elle-même, & pour les Sociétés qu'elle honore de ſa correſpondance.

C'eſt dans ce même but que conſidérant les fautes qui ſe ſont faites dans notre patrie par le manque de directeurs intelligens, pour l'établiſſement des grands chemins, j'ai cru devoir donner un eſſai ſur cette matiére.

Tout ce que j'avance eſt fondé ſur une longue expérience, & pourra être de quelque uſage à ceux qui, ſans en avoir ſuffiſamment, ſeroient apellés à diriger de pareils ouvrages; je n'ai négligé aucun détail: peut-être trouvera-t-on que je les ai pouſſé trop loin; mais n'ayant en vuë que l'utilité de ma patrie, j'ai crû eſſentiel tout ce qui pouvoit y concourir.

Je diviſe cet eſſai en deux parties. La prémiére traitera de la conſtruction des chemins; & la ſeconde de leur entretien. J'y ajoûterai quelques réflexions ſur leur utilité & les avantages qui réſultent de leur conſtruction.

Je donnerai à la ſuite de cet eſſai, la deſcription de deux inſtrumens qu'on peut employer très utilement dans ces ſortes d'ouvrages, en indiquant la maniére de s'en ſervir.

PRÉMIÉRE PARTIE.

De la conſtruction des chemins.

LA connoiſſance des vrais principes eſt indiſpenſablement néceſſaire à tout art, & celui de

de la construction des chemins exige autant que tout autre, des connoissances préliminaires qu'il est essentiel de trouver dans un directeur. Une routine sans principes suffisant rarement dans les cas qui se présentent à châque instant, de choisir entre plusieurs partis le meilleur.

La probité dans un directeur n'est pas moins essentielle que son activité ; il doit mériter la confiance du Souverain qui l'employe, & y répondre par une attention soutenue sur tous les objets confiés à ses soins.

Un directeur, après avoir tracé les chemins, doit faire lui-même la distribution des ouvriers de la maniére la plus utile, en les séparant par bandes, pour éviter la confusion ; il doit visiter souvent les ouvrages & sur tout à la fin de châque semaine, tems auquel il devra recevoir & régler les listes de châque inspecteur pour lui en livrer le montant, qu'il distribuera aux ouvriers.

Le directeur doit faire le choix des inspecteurs particuliers. L'intelligence, la probité, l'activité & l'exactitude, qualités que l'on supose en eux, doivent aussi être les seules qui doivent le déterminer dans ce choix.

Il doit munir châque inspecteur d'ordres clairs, précis & sans équivoque, & ne le point surcharger d'un trop grand nombre d'ouvriers, afin qu'il puisse mieux veiller sur leurs travaux.

Un devoir essentiel de châque inspecteur, est de ne point quitter les ouvriers ; il doit les reconnoitre trois fois châque jour par un apel, le matin, à midi & le soir, & il ne

doit admettre aucune fraction de journée que la demi.

L'inſpecteur devra indiquer au directeur, ſans aucune partialité, les ouvriers pareſſeux ou mutins, pour être congediés comme gens de mauvais exemple.

Les journées des ouvriers & employés doivent être réglées par le directeur, conſéquemment aux ſaiſons, & à la nature des travaux. Il devra de-même régler le prix des charoirs, ayant égard aux diſtances & à la force des attelages, pour ceux qui ſe payeront par voyages.

Les ouvrages de couliſſes, de maçonneries & de gazonages étant les ſeuls qui demandent des voitures inégales, celles-ci ſeulement ſeront payées à journées, toutes les autres ſeront évaluées par voyages, pour chacun deſquels l'inſpecteur donnera une marque qui devra être coupée à l'un des coins, ſi le chariot ne ſe trouvoit pas ſuffiſamment chargé; & dans ce cas on ne payera que demi voiture.

L'inſpecteur devra retirer châque ſoir toutes les marques de la journée pour les inſcrire, & dans le cas qu'il fut obligé de s'abſenter, il ne devra confier la diſtribution ou retraite des dites marques, qu'à un ouvrier choiſi à cet effet par le directeur.

Les chariots qui ont des mex ou caiſſes, ont leurs utilités; mais comme il faut du tems pour les décharger, qu'elles ſont diſpendieuſes, & qu'elles deviennent inutiles après l'ouvrage fait, on eſtime qu'il vaut mieux acheter une proviſion de bonnes planches, qu'on

fera

fera préparer, d'une largeur & longueur convenables, en les marquant toutes avec une marque à feu ſur les bords & aux bouts, pour qu'on ne puiſſe ni les retrecir, ni les accourcir : on obligeroit chàque charretier d'en prendre, & on leur retiendroit ſur leurs prémiers charroirs, ce qu'elles auroient coûté; bien entendu qu'aux deux bouts de la planche du fond (qui doit être plus large que celles des côtés) on feroit des trous pour aſſujettir par des chevilles, les faiſſeaux de paille qui doivent retenir le gravier.

Les ouvriers doivent avoir leurs péles & pioches; mais ce qu'il faut en bérouettes ou outils à faire ſauter le roc & les pierres, doit être fourni par la caiſſe des chemins & être à la charge des inſpecteurs.

La prémiére attention qu'il faut aporter pour un chemin de quelqu'étendue, c'eſt d'en lever la carte, parce qu'en l'examinant, on peut ſouvent trouver à faire des accourciſſemens très avantageux. Si en faiſant cette carte on rencontre des montées ou deſcentes un peu conſidérables, il faut les accuſer ſur la carte, en diſtinguant celles qui auront plus de rapidité d'un pied ſur dix de longueur, parce que ce ſont principalement celles-ci qu'il faut chercher à adoucir, pour éviter les enrayages infiniment préjudiciables aux chemins, par les profondes ornniéres qu'ils occaſionnent.

Il ne faut point craindre de travailler en nouveau ſol, ſoit pour accourcir la route, ſoit pour éviter de remplir des chemins creux,

puis qu'en général les aquisitions de terrains font un petit objet, & qu'il y a presque toujours une très grande œconomie à les faire. On supose qu'il faille aquerir dans des campagnes de champs ou prez secs, on sait qu'il y a beaucoup de terrains qui ne valent qu'entre 80 & L. 100 la pose ou arpent de 500 toises. On supose encore que pour une largeur raisonnable de chemin il en faille 30 pieds, une pose fera 150 toises de longueur, que l'on met à L. 100: ainsi pour L. 1000, on pourra acheter 1500 toises de longueur, qui reviennent à trois quart de lieues. Si donc par cet achat de terrain on accourcissoit le chemin de 100 toises on retrouveroit déja en entier ces L. 1000 par la construction qu'il y auroit de moins à faire, à compter au prix commun de L. 10 par toise, & de plus ce seroit autant de moins à entretenir & d'accourci pour la route. D'ailleurs que ce qui se travaille à neuf se fait plus facilement, plus solidement, avec moins de fraix, & que le chemin en devient plus découvert; outre qu'on peut tirer parti des vieux chemins, en les vendant ou échangeant, pour les ajoûter aux fonds voisins & les mettre en valeur.

La largeur des chemins varie, suivant leur destination, estimant que pour les plus grandes routes de ce pays, 24 pieds d'empierrement avec 3 de bermes & 3 de fossés de chaque côté suffisent, faisant en tout 36 pieds; pour de moins considérables on peut se borner à 30 pieds, & pour celles de traverses

à

à 20 tout compris. De plus grandes largeurs diminueroient le terrain qu'on peut cultiver, & deviendroient trop dispendieuses pour la construction & pour l'entretien : bien entendu que pour les avenues des villes, on doit chercher à réünir l'utile & l'agréable, tant par des redressemens que par des largeurs convenables.

Si on a des bois à traverser, il convient de donner au chemin le plus d'ouverture qu'il se poura, & environ 60 pieds, soit pour la sûreté du voyageur, soit pour donner de l'air au chemin.

Les bermes, soit espaces qu'il y a entre l'empierrement & les fosses, sont absolument nécessaires pour empêcher que les matériaux qui forment le chemin ne retombent dans les fossés ; la moindre largeur qu'on puisse leur donner c'est deux pieds, à 3. il n'en sera que mieux, & on observera que dès l'empierrement, elles ayent un peu de talus contre les fossés pour y rendre les eaux.

Les fossés sont très nécessaires pour recevoir & faire écouler les eaux : leur largeur la plus convenable est de trois pieds, sans pouvoir rien décider sur leur profondeur qui dépend de leur usage & de la nature du terrain ; lorsqu'il est bas & humide, il faut les faire profonds & larges pour avoir dequoi relever le chemin ; dans ces cas, pour empêcher les éboulemens, il faut les revêtir de gazonages ou de murs secs qui sont meilleurs que la maçonnerie pour la filtration des eaux ; il est des endroits où il suffit de les marquer, & d'autres où ils ne sont point

point néceſſaires, ce que la ſurface & la nature du terrain indiquent ſuffiſamment, à quoi un directeur doit faire attention pour ne pas multiplier les fraix ſans néceſſité.

Il eſt indiſpenſable de vuider fréquemment les eaux d'un foſſé ſupérieur dans l'inférieur, pour leur trouver une iſſuë, & cela ſe fait par deux moyens, l'un, par des couliſſes qui traverſent deſſous le chemin, leſquelles on doit autant qu'il ſe peut, faire en maçonnerie, & aſſez grandes, pour que ſi elles venoient à être bouchées par quelques branchages, un enfant puiſſe y entrer pour les nétoyer, & on doit ſur tout en paver le fond pour la conſervation des murs; l'autre, lorſque les foſſés ne ſont pas profonds, en faiſant paſſer cette eau par deſſus le chemin qu'on abaiſſe dans cette partie pour y faire un pavé enfoncé.

Les boutes-rouës & les bornes dont on fait uſage en différens endroits, ſont des objets très diſpendieux, & qui dans le fond ne ſervent à rien. Les boutes-rouës ſont bientôt renverſés ou briſés par les chariots vuides qui vont à l'avanture ſans conducteurs; & quant aux bornes, les foſſés ſont une délimitation aſſez permanante; outre que les communautés veillent ſuffiſamment à ce qui ne ſe faſſe pas des anticipations.

Il faut abſolument qu'un chemin ait du bombage pour l'écoulement des eaux; mais il faut éviter de donner dans le trop, puis que dans ce cas, les chariots ne roulent que ſur le bord du chemin, à cauſe du danger qu'il y a de renverſer,

verſer, en s'en écartant, ou de gliſſer ſur une neige batuë; il en reſulte auſſi de proprofondes orniéres qui n'ont pas lieu quand on peut aller par tout: ainſi il paroit ſuffiſant, que le milieu d'un chemin de 24 pieds d'empierrement ſoit élevé d'un pied de plus que ſes bords, après qu'il aura pris ſa conſiſtance, & pour les autres largeurs à proportion.

Après avoir traité par préliminaire, des objets ci-devant, je paſſe à la maniére de conſtruire les chemins.

1. Il faut d'abord parcourir pluſieurs fois celui qu'on veut entreprendre, pour le bien examiner & le marquer avec des piquets paralléles, ſuivant la largeur convenuë, en cherchant à faire les plus grands alignemens que la ſituation poura permettre ſans être trop diſpendieux; enſuite on ouvrira les foſſés en jettant la terre ſur les bords pour former les bermes, & non pas dans le milieu comme quelques uns l'ont penſé, tant pour commencer le bombage du chemin que pour éviter d'atirer les eaux dans ſon milieu; deux préjugés qu'on va détruire en peu de mots. A l'égard du prémier, la ſolidité d'un chemin dépend de l'abondance des matériaux qu'on y met, & l'expérience aprend qu'il en faut de 2 pieds & demi à trois pieds: or ſi le fondement ſur lequel on le met ſe trouve déja bombé, il eſt aiſé de concevoir que le chemin le deviendra trop, & qu'on tombera dans les inconvéniens déja indiqués. Sur le ſecond il n'eſt pas poſſible que, quand le chemin a pris ſa conſiſtance, la

pluye

pluye puiſſe jamais le pénétrer ; ſi elle ne s'écoule pas dans les foſſés, elle eſt bientôt exhalée par le ſoleil & par les vents.

En divers endroits, on fait des fraix conſidérables pour ſe procurer de grandes pierres pour les bordures de l'empierrement, afin que les matériaux qui le compoſent ne s'écartent pas; mais l'expérience prouve l'inutilité de cette méthode, en ce qu'on ne voit point de chemins gâtés par ce deffaut, & le raiſonnement fait bien comprendre que des pierres irréguliéres chargées par le poid conſidérable de celles qui ſont deſſus, & affermies dans leurs cellules par le fin gravier & la terre qui ſe ſont inſinués dans leurs vuides, ne peuvent pas gliſſer les unes ſur les autres, & que celles du fond du chemin qui repoſent ſur la terre, ſont tellement contenuës dans leur lict par le poids de tout le chemin, qu'elles ne peuvent pas s'écarter par la ſimple impulſion des rouës d'un chariot.

Les plus gros matériaux qu'on a doivent être mis au fond du chemin, en les arrageant convenablement, ſans qu'il ſoit néceſſaire d'y mettre trop de façon; enſuite ceux d'une moindre groſſeur par deſſus, & après les avoir un peu égalés, on met ſur le tout environ un pied de gravier, dont le plus fin s'inſinue par les pluyes & par le trémouſſement occaſionné par les chariots dans les interſtices des pierres deſſous, ce qui forme un maſſif bien lié: mais comme le gravier ſe trouve par là diminué, quelques tems après, quand les chariots

auront

auront bien roulé, on y en remettra une couche; & ſuivant le beſoin, une ſeconde; après quoi il faut avoir grand ſoin pendant quelques tems, qu'il y ait toujours une perſonne occupée à remplir les ornières, & rejetter le gravier ſur le milieu du chemin, juſques à ce qu'il ait pris ſon entiére conſiſtance.

Pour faire un bon ouvrage, il faut compter ſur 30 à 40 voitures, telles que les villageois les font, tant pierres que gravier pour une toiſe de neuf pieds de Berne courante, c'eſt à dire de longueur ſur la largeur d'un chemin de 24 pieds d'empierrement; pour des moindres largeurs à proportion, & même, ſi ce n'eſt pas une grande route, on peut encore en mettre moins.

Il eſt très eſſentiel d'avoir de bon gravier, le moins mêlé de terre qu'il eſt poſſible; & quand il s'y en trouve trop, il faut le paſſer par des clayes, pour que la terre ou une bonne partie s'en ſépare, ſans quoi, à la moindre pluye, ce mêlange forme des quantités de boues, ſurtout quand il s'y trouve de la terre graſſe qui ne ſe ſépare pas par le moyen des clayes. Il faut donc faire ſoigneuſement les recherches des graviers, pour employer le meilleur. Souvent on en voit déja des indications ſur la ſurface du terrain: lorſqu'il ne s'en manifeſte pas, il faut fouiller ſur les hauteurs dans des endroits ſecs & arides, & où il y a des filets de ſources d'eaux. Il n'y a pas par tout du gravier, particuliérement dans les montagnes; on y ſubſtitue de la petite rocaille, qui ne vaut

cepen-

cependant pas le gravier. Dans des endroits, on eſt obligé de briſer des pierres pour tenir lieu de gravier ; & dans d'autres, il ſe trouve un terrain ſabloneux & ferme, qui fait de très bons chemins.

On ne peut rien faire de mieux dans les villages que de les paver, parce que les fréquens rablonages ou raclures de bouës emportent tout le gravier qu'on y met.

2. Pour établir des chemins dans des terrains marécageux, ſi on ne veut pas employer une grande quantité de matériaux, & être obligé de venir ſouvent à les recharger, il faut faire des facines de bois verd, longues de la largeur du chemin, liées en différens endroits : on les placera l'une près de l'autre, en les liant bien enſemble, & on mettra par deſſus une bonne couche de gros foin de marais, ſurquoi on placera les matériaux, ſans craindre la pourriture des facines, parce qu'étant hors de l'atteinte de l'air, & toujours en lieu humide, elles en ſont garanties. Lors qu'on fait les foſſés, il ne faut pas mettre la terre ſur le chemin, afin de pouvoir poſer les facines immédiatement ſur le gazon, ce qui nuiroit à la ſolidité de l'ouvrage.

Quand la tourbe, ſoit terre de marais, ſe trouve être compoſée d'un grand nombre de racines qui la lient bien enſemble, on peut faire des foſſés larges & profonds pour avoir une grande quantité de cette tourbe, qu'on met ſur les facines, afin d'élever beaucoup le chemin pour en former une chauſſée, en arran-

geant

geant bien les gazons ſur les bords, & ſur le deſſus. Après que les gazons ont bien repris, & que le tout a une bonne conſiſtance, on les charge de pierres & de gravier, ſans craindre que ces matériaux s'enfoncent, & ſe perdent; les racines les retiendront, & ce réhauſſement devenu ſec, empêchera que l'impulſion des chariots n'agiſſe immédiatement ſur la partie molle, ce poid ſe trouvant par là reparti ſur une trop grande baze pour produire aucun mauvais effet.

Il faut faire attention que ce n'eſt uniquement que pour les marais qu'on doit employer les méthodes ci-deſſus. Lors qu'il n'y a que des fonds humides & de la terre glaize, il ſuffit de faire de bons foſſés pour en ſortir les eaux, & de réhauſſer le terrain ſi de beſoin; après quoi on conſtruira comme dans un terrain ſec. Le peu de matériaux qui pourroit s'enfoncer, pour parvenir à une bonne conſiſtance, n'étant pas un objet pour en agir comme pour les marais.

3. Dans les montées & les deſcentes, il faut donner tous ſes ſoins pour les adoucir tant qu'on pourra. Celles qui ne ſont pas longues peuvent bien ſe corriger en prenant beaucoup du terrain du deſſus pour remplir dans le bas, ce qui en prolongeant la pente de deux bouts la rend plus douce: mais lors qu'il ſe rencontre de ces montées ou deſcentes trop longues, ou trop conſidérables, & qu'on ne peut pas les éviter en paſſant ailleurs, il faut chercher à faire des contours, puiſque ce n'eſt qu'en

geant la pente qu'on peut l'adoucir. Et si cela n'est pas pratiquable, il faut du moins bien paver le chemin & le fossé du côté supérieur (n'y en devant point avoir dans l'inférieur) il faut aussi faire d'espaces en espaces, des coulisses ouvertes ou des enfoncemens pour décharger ce fossé, afin que la trop grande abondance d'eau ne fasse pas des ravages.

Lors qu'on a un côteau ou une pente de montagne à traverser en écharpe, après avoir tracé le milieu du chemin, en se servant de l'instrument ci-après décrit, pour donner par tout la même pente que l'espace peut permettre, on fait un mur sec avec de bons quartiers sur le côté inférieur, à la distance de ce milieu de la moitié de la largeur que le chemin doit avoir, & on l'élève autant que ce milieu; après quoi on remplit le vuide avec le terrain ou la rocaille qu'on prend dans le côté supérieur, aussi de la largeur de la moitié du chemin, partageant ainsi ce qu'il y a à emporter, & ce qui faut remplir en donnant un talus raisonnable à ce qui est en dessus. Pour que le fossé ne soit pas d'abord rempli on fait de fréquens jettoirs ou rigoles de traverses, pour vuider les eaux, en prenant soin de bien choisir les pierres qu'on y employe, de les placer profondément, & de les bien apuier par d'autres pour éviter qu'elles ne se dérangent, ou n'occasionnent de trop fortes secousses.

Lors qu'on a un chemin à établir sur un roc solide, soit sur la montagne, soit dans la plaine, il ne faut pas se borner à faire sauter

le

le roc & égaliser le chemin, ce qui seroit un ouvrage de peu de durée, mais le roc doit être recouvert, en bons gros matériaux de l'épaisseur d'environ deux pieds; ensuite de plus petits, & par dessus de la rocaille, ce qui formera un massif solide, qui ne se derangera pas par les impressions des chariots.

Si l'on se trouve obligé de faire des retours ou coudes, il faut élargir le chemin dans cet endroit au moins du double, afin que le cheval du limon n'ait pas toute la charge pendant que les autres font le contour, & même autant qu'on le pourra, on doit rendre cet endroit uni.

Les chemins des montagnes étant exposés à se remplir d'amas de neige, il convient de planter de grands pieux, de distance en distance, le long du chemin, pour l'indiquer.

4. Quand un chemin cotoye une riviére sujette à se déborder, ou qu'il en est à une certaine distance dans un terrain bas, qui l'expose à être submergé, on doit faire une chaussée élevée d'une couple de pieds, en dessus de ce que les eaux peuvent monter au plus haut, en la soutenant par de bons murs; mais si elle ne demande pas d'être bien élevée, un gazonage bien fait avec beaucoup de talus pourra suffire.

Si le chemin se trouve au voisinage d'un torrent, où il se fasse un changement de lict, qui menace d'endommager ou emporter le chemin, au lieu de faire bien des fraix pour en garantir les bords par des digues, il convient mieux de chercher le reméde dans l'endroit même

où s'eſt faite l'irruption, en débaraſſant le vieux lict, & faiſant une forte digue pour obliger le torrent à reprendre ſon ancien cours ; par là on ſe délivre du riſque de voir emporter des ouvrages faits à grands fraix, lorſque le torrent vient à groſſir de nouveau.

5. Il y a ſur les bords des lacs, des chemins qui lors que ces lacs ſont bien remplis & fort agités, ſe trouvent expoſés à être détruits par la furie des vagues. Si pour y remédier on entreprend de faire des quais en groſſes pierres de taille, il eſt de toute néceſſité de les poſer ſur un bon grillage pour que le tout forme comme un ſeul corps, en état par ſon poids de reſiſter à l'effort des vagues ; ce grillage doit toujours être dans l'eau, lors même que le lac eſt le plus bas, & il convient de le garantir par une digue de petits pieux entrelacés de branches de ſaules ou d'oziers, pour que les vagues n'entrainent pas dans leurs retours le terrain ou gravier ſurquoi le grillage eſt poſé : mais comme les lacs hauſſent quelquefois d'environ cinq pieds au printems par les fontes des neiges & les pluyes de cette ſaiſon, il faudroit faire des quais au moins de huit pieds de hauteur pour n'être pas ſurpaſſés par les vagues, d'où il réſulte que cette méthode eſt très diſpendieuſe & peu praticable pour de grandes étenduës.

On peut y ſubſtituer de fortes digues en gros pieux de chêne, chaſſés avec un mouton juſques à refus, & tenus en régle par des piéces ou traverſes de chêne, portées à leurs extrêmités

trêmités par d'autres pieux plus courts & plus avancés que les prémiers. Derriere ces pieux on commence à établir le chemin en grosses pierres qui ne puissent point passer par les intervales des pieux ; quand il sera élevé jusques aux traverses placées à moitié hauteur du chemin, on mettra des pieces de chêne d'une douzaine de pieds ou plus, dont le gros bout reposera sur le milieu de châque traverse, en la debordant assez pour la contenir par le moyen d'un menton ou d'une clé passée dans un grand trou ; le reste entrera dans le chemin, & aura près de l'autre extrêmité une croisée d'environ 8 pieds ou plus, qu'on assujetira aussi avec des pieux ordinaires ; après quoi on achevera de construire le chemin : de cette façon les grands pieux seront retenus par les traverses, & celles ci par les piéces ou bras qui entreront dans le chemin, dont le poids affermira le tout.

S'il y a des fonds qui ne permettent pas d'y planter des pieux, on peut se contenter de faire une bordure avec les plus gros matériaux qu'on pourra avoir, mis de longueur contre le chemin, le plus profondément possible : derriére on en mettra de moins considérables, pour former le chemin, en les arrageant bien afin de servir de fondement à la bordure qui sera dessus ; sur ce prémier lict on en fera un second, & ainsi de suite jusques à la hauteur nécessaire, en observant de former un talus convenable.

Dans les endroits où le lac n'est pas profond près des bords, & où l'on peut avoir ai-

ſément de groſſes pierres, il ſeroit très utile d'en faire de gros amas à un éloignement du bord convenable, de maniére qu'ils ſurpaſſent de quelques pieds la ſurface de l'eau, en y plantant, d'eſpaces en eſpaces, de gros pieux de chêne. Ces eſpèces de moles informes recevant l'impulſion des vagues qui viendront s'y briſer, ne manqueront pas dans le commencement d'en être dérangés, mais quand leur baze ſe ſera étenduë, qu'on les aura rechargé de nouvelles pierres, & après que les graviers en auront remplis les vuides, ils formeront un maſſif capable de rompre l'impétuoſité des vagues, qui n'aquiérent leur grande force que par un mouvement ſucceſſif ſans obſtacle, & qui par conſéquent en perdront la plus grande partie avant que d'arriver au bord. En faiſant ces moles d'abord de deux cent pas de diſtance les uns des autres, il n'eſt pas douteux qu'ils produiroient un effet aſſez ſenſible, pour que l'on ſe déterminât à en faire dans la ſuite d'autres entre-deux : d'ailleurs il eſt à préſumer que les vagues ameneroient derriére ces moles des amas de graviers qui leur donneroit toujours plus de conſiſtance.

Dans les bords où il y a beaucoup de gravier, on peut faire de diſtance en diſtance des éperons dirigés contre le vent qui domine le plus dans les endroits où on veut les faire ; les angles qu'ils formeront avec les bords, ſe rempliront par la grande agitation du lac de gros amas de gravier, qu'on pourra enſuite enlever pour mettre où

le

le besoin le demandera, puis qu'il s'y en amassera de l'autre par une nouvelle agitation. Pour ces éperons, si on a suffisamment de grosses pierres, on peut les faire en entier en pierres comme les moles ci-dessus, en les commençant dès le bord : sinon, pour les œconomiser, on peut faire des cadres avec de grandes piéces de bois bien liées par plusieurs autres piéces d'une douzaine de pieds ou plus : sur le prémier on peut en mettre un deuxiéme & si de besoin, sur celui-ci un troisiéme bien liés les uns aux autres ; après quoi on remplira de matériaux cette espèce de caisse qui servira à les contenir, & le tout formera un massif capable de resister à la furie des vagues.

6. Dans tout ce qui précede on n'a traité que des grands chemins ; & pour dire quelque chose de ceux de traverses qui servent pour communiquer aux grandes routes, ou avec les villes voisines, il paroit que dans châque balliage, on pourroit établir une commission de quelques personnes intelligentes pour examiner quels seroient les plus utiles, & pour dresser des instructions sur la maniére la plus convenable de les établir, en faisant attention à la nature de ces chemins, à leur étenduë, à la force des communautés, à l'éloignement des matériaux, & à ce qu'il n'est pas nécessaire de les faire avec toute la solidité & la régularité des grandes routes ; ensuite dequoi on donneroit à ces communautés les ordres nécessaires avec leurs instructions, suivant ce qu'il con-

viendroit pour châque endroit. On débuteroit par faire les foſſés & couliſſes néceſſaires pour bien écouler les eaux, & l'on travailleroit les plus mauvaiſes places les prémiéres, le reſte pourroit ſe faire inſenſiblement dans un tems déterminé par les inſtructions, & aſſez long pour ne pas être trop à charge aux communautés; bien entendu qu'il conviendroit d'avoir un prépoſé pour viſiter de tems en tems les chemins, & donner l'activité convenable aux ouvrages, pour les faire ſuivant les inſtructions.

Avant que de finir cette prémiére partie, on avertit que lors qu'il s'agit de faire ſauter le roc, ou de groſſes pierres avec la poudre, il faut ſe ſervir pour les percer d'aiguilles longues d'environ ſix pieds. Par leur poids elles font une impreſſion ſuffiſante; elles ne s'uſent que par le bout qui creuſe qu'on recharge de tems en tems d'acier trempé: un ouvrier ſeul les manie ſans employer le marteau, au lieu qu'avec une aiguille ordinaire, deux hommes frapent & un troiſiéme la dirige: de plus cette aiguille eſt bientôt gâtée. On obſerve ici qu'on peut percer à ſec, & qu'il vaut mieux ſe ſervir de pierraille briſée bien battuë que de cheville de bois, pour remplir le trou, après qu'on y a mis la charge de poudre, en ſe ſervant d'une petite broche pour conſerver la communication à la poudre.

Si l'on veut faire ſauter des pierres longues, il faut diriger la fuſée dans la longueur; la poudre en produira un plus grand effet. L'expérien-

périence aprend aussi, que si on les perce dans la partie qui touche la terre, elles sautent avec plus d'avantage; ainsi qu'il faut renverser celles qui pourront l'être, ou les coucher dans un creux qu'on fait à côté.

Lors qu'on doit travailler sur des rocs félés qui ne permettent pas à la poudre de produire son effet, on se sert de grands leviers de fer, de coins, de gros marteaux & de pics.

Enfin, il est très essentiel d'examiner ce qui peut être donné à forfait, comme les creusages de fossés, transports de terre, gazonnages &c. Souvent on trouve bien son compte à employer cette méthode; mais il faut observer de faire ses marchés de façon à prévenir toute fraude de la part des entrepreneurs.

SECONDE PARTIE.

De l'entretien des chemins.

INdépendamment des divers bons ordres donnés aux communautés pour l'entretien des chemins qui sont à leur charge, il convient d'avoir un inspecteur entendu, affermenté & en état de se faire respecter, auquel on assigne un district avec ordre d'en faire réguliérement tous les deux mois la visite, en prenant une note de tous les deffauts qu'il y trouvera, comme enfoncemens, creusement d'orniéres, éboulemens dans les fossés, coulisses endommagées, pavés gâtés, fossés remplis, embaras dans les chemins, & anticipations, dequoi il fera son ra-

raport par écrit au Seigneur Ballif, ou aux préposés, en conséquence duquel on donnera des ordres aux communautés interessées pour faire tout de suite, sous la peine d'une amande prescrite, les réparations pressantes qu'on leur indiquera; à défaut d'y avoir satisfait pour la prémiére visite; on fera payer l'amande en renouvellant l'ordre, avec injonction, que si l'ouvrage n'est pas fait pour la visite suivante, on le fera faire aux fraix de la communauté négligente.

Les autres reparations moins pressantes, comme de vuider les fossés & regraveller les chemins où le besoin le demandera, pourront être renvoyées dans les saisons mortes, tems auxquels les communautés qui n'ont pas du gravier près du chemin, feront bien d'en faire des amas dans les endroits convenables, pour s'en servir au besoin.

Les chariots à timons ou à fléches sont les meilleurs pour ne pas faire de profondes ornniéres. De trop grandes charges portent un préjudice considérable aux chemins, surtout dans les descentes où l'on est obligé d'enrayer, en arrêtant la roue qui doit servir à cet usage: elle doit être suportée par une piéce de bois qui lui est assujetie & qui par une plus grande largeur occasionne moins de dommage. Il ne convient point d'embarasser les chemins, ni les fossés par les pierres qu'on ramasse dans les possessions, par des bois, branchages ou engrais. Les hayes doivent être émondées réguliérement pour donner de l'air aux chemins & empêcher

les

les amas de neiges. Il doit y avoir des inſpecteurs particuliers dans les villages pour viſiter fréquemment les chemins, remplir les orniéres, & faire les réparations preſſantes. Sur tous ces objets il y a de très bonnes ordonnances qu'il convient de faire obſerver.

Sans vouloir indiquer de faire les jentes des rouës, larges comme en Angleterre où elles ſont d'environ demi pied, il ſeroit à ſouhaiter qu'il y eut un réglement qui preſcrivit une plus grande largeur que celle dont on ſe ſert, & qui ordonnât de ferrer ou clouer les bandes des rouës avec des clous noyés dans les bandes; deux moyens bien propres pour empêcher les orniéres.

Il ne convient abſolument pas de ſouffrir qu'on plante aucun arbre ſur les bermes d'un chemin, & que dans les poſſeſſions qui le bordent on en établiſſe aucun plus près de deux toiſes du chemin, & ſi on en plante des allignemens, il les faut à 30 pieds de diſtance l'un de l'autre, & plus ſuivant les eſpèces.

REFLEXIONS

Sur l'utilité des grands chemins.

Quoique la conſtruction & l'entretien des grands chemins fuſſent l'unique objet de mon eſſai, j'ai cependant cru pouvoir y ajoûter quelques conſidérations ſur leur utilité.

Le bien & l'avantage des ſujets, eſt ſi intimément lié avec la proſpérité du Souverain & de

de l'Etat, que cette maxime eſt aujourd'hui un axiome en politique, je me bornerai donc à énoncer une partie des avantages que la ſociété en général retire de l'établiſſement des grands chemins. S'ils facilitent & abrégent les travaux, ils augmentent néceſſairement les moyens; l'augmentation des moyens produira celle de la population & de l'induſtrie, & plus d'activité dans l'agriculture: & le commerce fera bientôt rentrer par mille canaux, dans les tréſors de l'Etat, les ſommes qu'il aura employées à leur conſtruction.

L'agriculture qu'il eſt eſſentiel de favoriſer en tetire les plus grands avantages. Le laboureur qui eſt en même tems voiturier, fait dans les bons chemins ſes voitures avec moins de bêtes, moins d'éforts & moins de tems. L'avantage qui en réſulte pour ſon individu, eſt, d'être moins expoſé aux maladies que lui occaſionnent trop ſouvent l'échaufement, & les éforts qu'il eſt obligé de faire pour ſortir des fondriéres dans les mauvais chemins, ſans compter les riſques qu'il court de la vie, ou d'être eſtropié, par les glaces & le renverſement de ſes chariots.

Ses bêtes de traits expoſées aux mêmes dangers, courent les mêmes riſques, & durent peu dans les mauvais chemins; il faut ſouvent les renouveller: ce qui n'a pas lieu dans les bons chemins.

Ses attelages durent auſſi beaucoup moins, par les fréquens éforts qu'il faut faire dans les mauvais chemins.

Le

Le laboureur donnant beaucoup moins de tems à ses voitures, en donne plus à cultiver ses terres & à les fournir d'engrais, qu'il se procure en plus grande abondance par du nourri qu'il peut faire d'autant plus facilement, qu'il n'a pas besoin d'autant de bêtes d'attelages; & dans les lieux où le fourage n'est pas bon pour celles-ci, il peut se servir de bœufs, qu'il revend toujours avec profit. La facilité & la célérité du transport des recoltes est aussi très nécessaire dans certains tems, & il n'en est aucun où il ne soit essentiel au cultivateur de pouvoir transporter de même ses productions dans tous les lieux où il en peut trouver la consommation.

Le commerce rebuté par les longueurs & les retards d'une mauvaise route, trouvera dans l'établissement des bons chemins, le double avantage de la célérité & de l'œconomie: & pour attirer le commerce, il est nécessaire de le favoriser dans ce dernier objet par l'établissement des routes qui permettent de faire une partie des transports par eau, étant beaucoup moins coûteux: ce sera un motif suffisant pour attirer les marchandises étrangéres qui peuvent y transiter; c'est aussi un moyen de soulager le pais, qui sans cela pourroit être surchargé de voitures, au grand préjudice de la culture des terres.

Je ne m'étendrai pas sur les utilités sans nombre que les villes & communautés, les ports, les voyageurs, & enfin tous les individus de l'Etat retirent de l'établissement des bons

bons chemins : la facilité des transports, la célérité, la sûreté, & l'œconomie sont des objets communs à tous & dont les détails me méneroient trop loin. Je me bornerai à remarquer, que si l'on compare les fraix de constructions des chemins, avec les avantages sans nombre & de toutes especes, qu'ils procurent à la société, en général l'on se convaincra aisément que le Souverain ne peut faire aucune dépense d'une utilité plus immédiate, dont le rembours soit plus prompt, & les suites plus avantageuses.

Description & maniére de se servir d'une boussole pour faire des cartes Géomêtriques, & d'un instrument pour indiquer les rapidités ou pentes des chemins.

Pour faire une carte Géométrique on n'employoit ci-devant dans ce païs que la planchette qui a divers inconvéniens. Il faut se servir à la campagne de plusieurs feuilles de papier, les rassembler chez soi, & reduire le tout à une échelle convenable. Ces différentes opérations sont plus sujettes à produire des erreurs que lorsqu'il n'y en a qu'une à faire ; outre que quand il pleut, on ne peut pas travailler à la campagne ; ce qui m'a engagé il y a une dixaines d'années, d'introduire l'usage d'une boussole qui porte une allidade, dont on verra l'utilité ci-après. Ses parties sont.

I. Le

Fig. I.

1. Le corps de la boussole qu'on fait de bois de poirier bien sec. Les plus commodes sont de six pouces en quarré, épaisses d'un pouce & trois quarts: ce qui n'est pas ombré dans la figure, doit être abaissé de trois lignes pour former les bords qui contiennent le couvercle qui s'y glisse; après quoi on creuse la boëte autour, en l'enfonçant d'abord d'une ligne & demi (en *a*) sur autant de largeur pour placer le verre qui garantit l'intérieur; ensuite on fait un autre enfoncement aussi d'une ligne & demi sur quatre & demi de large (*b*) pour les divisions, & on en fait encore un troisiéme d'environ trois lignes qui occupe tout le fond de la boussole (*c*), au centre duquel on met le pivot qui porte l'éguille. Les divisions comprennent deux degrés pour éviter la confusion, l'œuil distinguant assez quand il n'en faut prendre qu'un & même les demi. En dessus des divisions, on a marqué les quarts de cercle, comme fort utiles dans les verbaux de délimitations.

Fig. II.

2. L'allidade faite de même bois que la boussole, est longue d'un pied, large d'un pouce & demi, & épaisse de quart de pouce. On fait un trou au milieu pour une cheville qui entre en vis dans le corps de la boussole, & qui serre l'allidade au point de faire un jeu de charniére, afin de pouvoir la diriger contre des objets bas ou élevés, sans rien changer à la situation

tion horizontale de la bouſſole, pour que l'aiguille puiſſe avoir ſon jeu. Aux deux bouts on cloué des pinules de léton qui ſurpaſſent d'un quart de pouce l'allidade, à laquelle on fait une rainure d'un quart de pouce, pour que les fentes de la pinule ayent demi pouce.

3. Cette bouſſole ſe met ſur une petite planchette de même grandeur, épaiſſe d'environ deux pouces, dont la moitié ſe fait en conſole pour en diminuer le poid, & au bas on y fait un grand trou profond pour la bien affermir ſur le bâton d'un trepié. Dans un des côtés qui n'eſt pas en conſole, on fait un trou en vis pour y aſſujettir l'inſtrument ci-après décrit.

Quant à la maniére de ſe ſervir de cette bouſſole, ſupoſé que ce ſoit pour faire la carte d'un grand chemin: s'étant placé dans un endroit, on envoye un enfant avec un linge blanc, le plus loin qu'il peut être aperçû ſur le chemin: il ſe met dans le milieu tenant ſon linge devant lui, contre lequel on dirige l'allidade, en remarquant ſur quel degré l'aiguille s'eſt arrêtée, & l'on en prend notte ſur un petit cahier en deſſus d'une ligne, au deſſous de laquelle on marque la diſtance qu'on aura trouvée, en toiſant juſques au point viſé, où l'enfant fait une marque pour aller plus loin: on place enſuite la bouſſole dans ce point, & on continue à en faire de même en l'annotant à la ſuite de la prémiére opération, & ainſi de ſuite. Lorſqu'en chemin faiſant, on rencontre des articles remarquables, comme villages, mai-

maisons, ruisseaux, chemins de traverse, bornes de jurisdiction : on s'arrête vis-à-vis en toisant pour en faire notte & les raporter sur la carte ; on peut aussi y insérer les villes, villages & maisons qu'on peut découvrir de deux différentes stations par les angles qu'on prend, & les lignes de croisées qu'ils donnent. Tout étant fini à la campagne, on raporte les opérations en chambre, & pour cela, on prend une grande table où il n'y ait aucun cloux, non plus que dans son pied, & on la place assez éloignée de toute fermente, pour qu'elle ne puisse pas agir sur la boussole ; ensuite ayant assujetti du papier dessus, & disposé la table, comme on peut concevoir que la carte le demande, on commence, en plaçant la boussole au bout convenable, & l'ayant ajustée avec la prémiére indication de dégré, on tire sur le papier une ligne en crayon, le long du côté paralelle à celui où étoit l'allidade, qu'on ôte pour plus de facilité, & on prend sur une échelle la distance indiquée qu'on porte sur cette ligne, au point que cela forme ; on place le même côté de la boussole pour raporter la deuxiéme opération, & ainsi des autres. Il est aisé de comprendre que par là on aura tous les angles qui se forment sur le terrein, & que l'échelle ne fera que reduire en petit les distances.

Comme la table ne doit pas être remuée jusques à la fin, il se rencontre assez souvent que la boussole fait ombre & cache les pointes, mais une feuille de papier blanc, placée de maniére que la réverberation les éclaire, les fera bien

découvrir. L'ouvrage pouvant être long, on ne manquera pas de débuter par tracer la ligne du nord, pour pouvoir reprendre sa prémiére situation, au cas que la table vint à être dérangée.

Pour des cartes qui doivent avoir plusieurs lieuës d'étenduë, il convient que cent toises de l'échelle ne fassent que huit lignes, ce qui fera treize pouces & un tiers pour une lieuë; mais pour de petits objets, on pourra se servir de plus grandes échelles.

Un peu d'expérience fera trouver cette méthode facile & assûrée. On doit cependant dire que pour des plans de renovation, où il faut bien désigner châque fond, il convient mieux de se servir de la planchette, la boussole indiquée ne convenant proprement que pour travailler en grand, soit pour des chemins, soit pour des enceintes.

Fig. 111.

Je passe à présent à donner la description d'un instrument que j'ai inventé, en faisant une meilleure aplication d'un principe déja connu, pour trouver les rapidités ou pentes des chemins, en déterminant tout d'un coup, sur combien de pieds de longueur, il y en a un de montée ou de descente, moyen le plus propre pour prendre une idée exacte de la nature d'une pente. Pour faire cet instrument dont la figure est à la deuxiéme planche, il faut 1°. préparer une petite planche de bois de poirrier bien sec, longue de 9 pouces & demi,

large

large de 4 & demi, & épaisse de huit lignes, bien mise à l'équerre. Sur l'une des surfaces on trace par le milieu une ligne *A*, que j'apellerai perpendiculaire; à un pouce du dessus, on fait un point *B* qui sert de centre pour décrire les portions de cercles marqués sur la figure.

2°. Ensuite on fait un trou *C* dans l'endroit du point avec une mèche à l'Angloise d'un pouce de diametre, qu'on enfonce à moitié, & on achéve le trou avec une autre mèche de demi pouce, ce retraicissement *D* servant à retenir la tête d'une cheville de buis, qui se trouve noyée dans ce qui est plus large; le reste de la cheville entre en vis dans un trou fait à un des côtés de la même planchette qui sert pour la boussole, & au moyen d'une clé qui entre dans deux petits trous *e e*, faits sur la tête de la cheville, dont il n'y a que le centre qui déborde très peu la surface de la planche, on serre cette planche jusqu'à-ce qu'elle fasse jeu de charniére, & l'on perce la cheville par le centre *B* d'un très petit trou pour y passer la soye *H* qui porte le plomb, laquelle on noue par derriére.

3°. On place sur les côtés de la planche des pinules de léton qui se meuvent le long d'une rainure, & qu'on affermit avec des vis: après s'être assûré qu'elles sont bien mises, de façon que lors que la soye couvre exactement la perpendiculaire, la ligne qui passe par les pinules est au parfait niveau, ce qui se fait en visant un objet éloigné d'une cinquantaine

de pas, & placé à la hauteur qui permette que la ſoye couvre la perpendiculaire. Ayant enſuite placé l'inſtrument à l'opoſite de cet objet, de façon que les pinules ſoyent à la même hauteur, on viſe contre le point d'où l'on eſt parti, après y avoir laiſſé un objet de la hauteur des pinules, lors qu'on a fait la prémiére opération; ſi en le découvrant, la ſoye couvre la perpendiculaire, on eſt aſſûré que les pinules ſont bien placées, ſi moins il eſt facile d'y remédier. Lors qu'il y aura longtems qu'on ne ſe ſera ſervi de cet inſtrument, on peut le vérifier de la même maniére, parce que tout bois travaille, par les variations du ſec à l'humide, & pour diminuer cet inconvénient, on le peut paſſer à l'huile, ou ſe ſervir d'une plaque de léton.

4°. Pour faire les diviſions, on prend une demi feuille de papier, long au moins de 16 pouces; ſur le milieu de laquelle on trace une ligne & une parallele d'un côté ou de l'autre, d'un pouce de diſtance ſur la prémiére; à un pouce du deſſus, on fait un point qui ſert de centre; dès ce point avec une ouverture de compas de trois pouces on en fait un ſur l'autre ligne, & ainſi ſucceſſivement juſques à quinze pouces: on en fait de même pour les demi, mais ſeulement juſques à dix, étant inutile de porter l'exactitude plus loin; après quoi, dès ce centre, avec une ouverture de compas de 8 pouces, on décrit une portion de cercle; enſuite par ce centre & par tous les points de la ligne de côté, on tire des

ligne

lignes qui coupent cette portion de cercle ; ce qui forme les divisions qu'on transporte sur une portion de cercle *G* de même rayon décrite sur la planche de part & d'autre de la perpendiculaire, en y inscrivant les chiffres du nombre de pouces qui a servi à les former.

Il est facile de comprendre, que l'angle qui se forme entre le niveau, & un objet visé, sera le même que celui qui se fait entre la soye du plomb *H* & la perpendiculaire *A*, & que cet angle déterminant la nature d'une montée ou descente en pouces, l'indique aussi pour les pieds ou toute autre mesure.

Quant à la maniére de se servir de cet instrument, lorsqu'on rencontre une montée ou une descente, on envoye quelqu'un au bout de ce qui est d'une même pente, tenant un objet blanc placé à la hauteur des pinules ; & l'ayant visé, on regarde la division sur laquelle la soye passe, dont le chiffre indique ce qu'on cherche, de quoi on prend note, de même que du toisé de la distance, & ainsi de suite, autant que le besoin le demande.

On peut faire dans le même goût un niveau ordinaire, en se servant d'une régle d'environ deux pieds & demi, trouée au dessus comme l'instrument, pour être assujettie de même à la planchette ; on y fera un trait dans le milieu, qui fera la perpendiculaire ; au-dessus on y assujettira une autre régle, d'environ deux pieds, pour former comme un T. Les pinules se placeront aux extrémités de la régle du dessus, en les ajustant comme il est dit

ci-devant. Dans châque opération la ſoye du plomb devra couvrir exactement la perpendiculaire, & l'on hauſſera ou baiſſera l'objet qu'on veut viſer, juſques à ce qu'il s'acorde avec les pinules, en meſurant la différence qu'il y aura entre la hauteur des pinules & celle de l'objet, & toiſant leur diſtance dont on prendra des notes pour tracer le tout ſur le papier. Si c'eſt pour s'aſſûrer d'une conduite d'eaux, il n'eſt pas néceſſaire de rien toiſer ni tracer, il ſuffira ſeulement de chercher à toûjours placer l'objet de façon qu'il ſoit également éloigné de terre que les pinules, qu'il s'accorde avec elles, & que la ſoye couvre bien la perpendiculaire. Il y a bien d'autres ſortes de niveaux, mais ils ne ſont pas de mon ſujet.