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: 04.12.2025

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

IV.

ESSAI

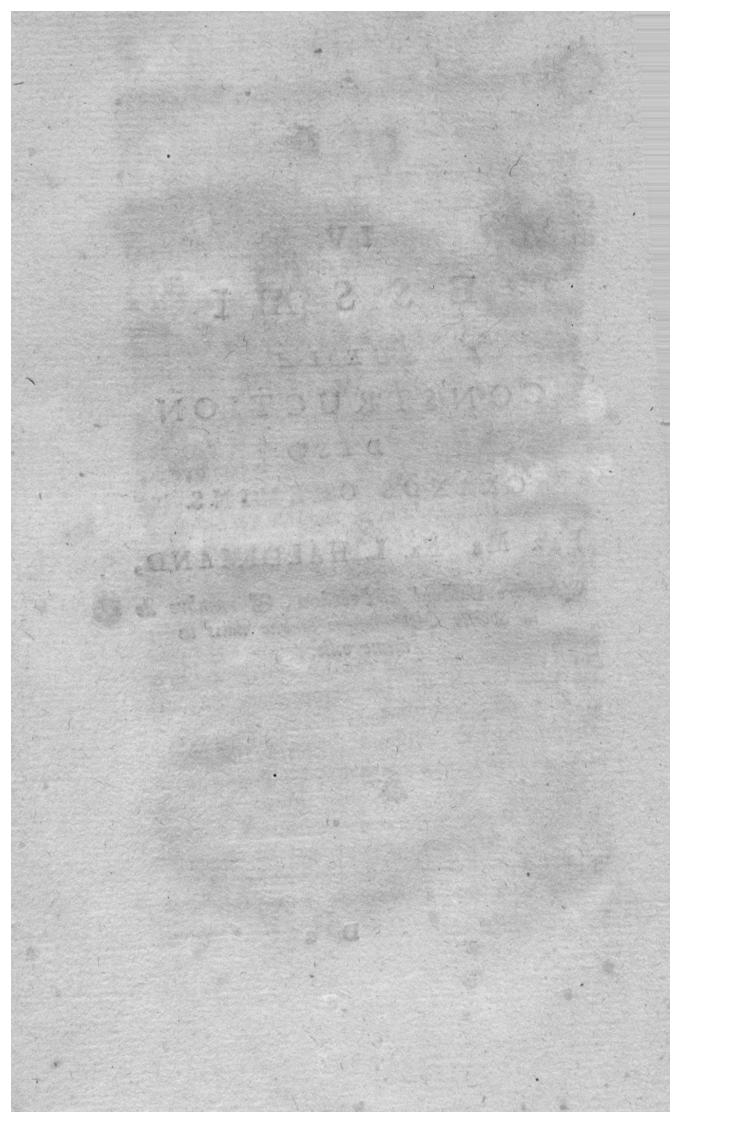
SURLA

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.

E 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 entraîna celle des sciences & des arts: tout prit le caracterre des barbares qui en firent la conquête,
& l'ignorance la plus affreuse parut pendant
plusieurs siècles 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 pré-

jugés & 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

D. 3

tions

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 fa 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 fur cette matière.

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

Je divise cet essai en deux parties. La prémière traitera de la construction des chemins; & la seconde de leur entretien. J'y ajoûterai quelques réslexions 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 manière de s'en servir.

PRÉMIÈRE PARTIE.

De la construction des chemins.

A connoissance des vrais principes est indispensablement nécessaire à tout art, & celui 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 foutenue fur tous

les objets confiés à ses soins.

Un directeur, après avoir tracé les chemins, doit faire lui-même la distribution des ouvriers de la manière la plus utile, en les séparant par bandes, pour éviter la confusion; il doit visiter fouvent 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 fupose en eux, doivent aussi être les seules qui doivent le déterminer dans ce choix.

Il doit munir châque inspecteur d'ordres clairs, précis & saus 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 doir

78 SUR LA CONSTRUCTION

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 châcun 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 sut obligé de s'absenter, il ne devra consier 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 sera

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 chaque charretier d'en prendre, & on leur retiendroit fur 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 prémière 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 fouvent 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 fur dix de longueur, parce que ce font principalement celles-ci qu'il faut chercher à adoucir, pour éviter les enrayages infiniment préjudiciables aux chemins, par les profondes orniéres qu'ils occasionnent.

Il ne faut point craindre de travailler en nouveau fol, foit 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 occonomie à les faire. On supose qu'il faille aquerir dans des campagnes de champs ou prez secs, on sait qu'il v 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 devienz 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 seur destination, estimant que pour les plus grandes routes de ce pays, 24 pieds d'empierrement avec 3 de bermes & 3 de sossés de chaque côté suffisent, faisant en tout 36 pieds pour de moins considérables on peut se borner à 30 pieds, & pour celles de traverses

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 réunir 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
sorment le chemin ne retombent dans les sossés; 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

fosses 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 prosondeur qui dépend de leur usage & de la nature du terrain; lorsqu'il est bas & humide, il faut les faire prosonds & 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 endroirs où il suffet de les marquer, & d'autres où ils ne sont point

point nécessaires, ce que la surface & la nature du terrain indiquent sussissamment, à quoi un directeur doit saire attention pour ne pas

multiplier les fraix sans nécessité.

Il est indispensable de vuider fréquenment les eaux d'un fossé supérieur dans l'inférieur, pour leur trouver une issue, & 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 sond pour la confervation des murs; l'autre, lorsque les sossés ne sont pas prosonds, en faisant passer cette eau par dessus le chemin qu'on abaisse dans cette partie pour y faire un pavé ensoncé.

Les boutes-roues & les bornes dont on fait usage en dissérens endroits, sont des objets très dispendieux, & qui dans le sond ne servent à rien. Les boutes-roues sont bientôt renversés ou brisés par les chariots vuides qui vont à l'avanture sans conducteurs; & quant aux bornes, les sossés 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 ren-

verfer ,

verser, en s'en écartant, ou de glisser sur une neige batuë; il en resulte aussi de proprosondes ornières qui n'ont pas lieu quand on peut aller par tout: ainsi il paroit sussissant, 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 manière de cons-

truire les chemins.

I. Il faut d'abord parcourir plusieurs fois celui qu'on veut entreprendre, pour le bien examiner & le marquer avec des piquets paralléles, fuivant la largeur convenue, en cherchart 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 exha-

lée par le foleil & 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 infinués 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 contenues 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 saçon; 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 sin 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 confistance.

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 fur la furface 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 vauc 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 & serme, qui sait 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 empor-

tent 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 desfus une bonne couche de gros foin de marais, furquoi 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 folidité de l'ou-- vrage.

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 sossés larges & prosonds pour avoir une grande quantité de cette tourbe, qu'on met fur les sacines, asin d'élever beaucoup le chemin pour en sormer une chaussée, en arrangeant 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 partje molle, ce poid se trouvant par là repartit fur une trop grande baze pour produire aucun mauvais effet.

Il faut faire attention que ce n'est unique ment 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 suffic 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 font 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 allon-III. Part.

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 ensoncemens pour décharger ce sossé, 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 saire sauter

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; ensuire 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 chewal 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 le 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 fuffire.

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, & saisant une forte digue pour obliger le torrent à reprendre son ancien cours; par là on se délivre du risque de voir emporter des ouvrages saits à grands fraix, lorsque le tor-

rent vient à groffir de nouveau.

5. Il y a fur 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 grofses 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 faules 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 étendues.

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

trêmités

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 affez 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 entreronc 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 list 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**lément** E 3

fément de grosses pierres, il seroit très uille d'en faire de gros amas à un éloignement du bord convenable, de manière qu'ils surpassent de quelques pieds la furface 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 étendue, qu'on les aura rechargé de nouvelles pierres, & après que les graviers en auront remplis les vuides, ils formeront un maffif 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 déterminat à en faire dans la fuite 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 ensever pour mettre où

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 plufieurs autres piéces d'une douzaine de pieds ou plus : sur le prémier on peut en mettre un deuxième & si de besoin, sur celui-ci un troisième 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 voifines, 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 manière la plus convenable de les établir, en faisant attention à la nature de ces chemins, à leur étendue, à la force des communautés, à l'éloignement des matériaux, & à ce qu'il n'est pas nécessaire de les faire avec route 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-

vien.

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 prémières, 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'ufent 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 battue que de cheville de bois, pour remplir le trou, après qu'on y a mis la charge de poudre, en fe servant d'une petite broche pour conserver la communication à la poudre.

Si l'on veut faire fauter des pierres longues, il faut diriger la fusée dans la longueur; la poudre en produira un plus grand effet. L'expérienpérience aprend aussi, que si on les perce dans la partie qui touche la terre, elles fautent 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 sossés, transports de terre, gazonnages &c. Souvent on trouve bien fon compte à employer cette méthode; mais il faut observer de faire ses marchés de façon à prévenir toute frande de la part des entrepreneurs.

SECONDE PARTIE.

De l'entretien des chemins.

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

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 désaut d'y avoir satisfait pour la prémière visite; on sera payer l'amande en renouvellant l'ordre, avec injonction, que si l'ouvrage n'est pas sait 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

fervir au besoin.

Les chariots à timons ou à fléches sont les meilleurs pour ne pas faire de prosondes ornières. De trop grandes charges portent un préjudice considérable aux chemins, surtout dans les descentes où l'on est obligé d'enrayer, en arrêtant la rouë qui doit servir à cet usage: elle doit être suportée par une pièce 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 sossés par les pierres qu'on ramasse dans les posses par les pierres qu'on ramasse dans les posses ses posses pour des bois, branchages ou engrais. Les hayes doivent être émondées régulièrement pour donner de l'air aux chemins & empêcher

les amas de neiges. Il doit y avoir des infipecteurs particuliers dans les villages pour vifiter fréquemment les chemins, remplir les ornières, & 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 roues, larges comme en Angleterre où elles sont d'environ demi pied, il seroit à souhaiter qu'il y cut un réglement qui prescrivit une plus grande largeur que celle dont on se sert, & qui ordonnât de ferrer ou clouer les bandes des roues avec des clous noyés dans les bandes; deux moyens bien propres pour empêcher les ornières.

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 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 tréfors 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 occassonnent 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 laboureur donnant beaucoup moins de tems à ses voitures, en donne plus à cultiver ses terres & à les sournir d'engrais, qu'il se procure en plus grande abondance par du nour-ri qu'il peut faire d'autant plus facilement, qu'il n'a pas besoin d'autant de bêtes d'actelages; & dans les lieux où le sourage n'est pas bon pour celles-ci, il peut se servir de bœus, qu'il revend toujours avec prosit. 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 mauvaile 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 favorisser 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 sussifiant pour attirer les marchandises étrangères 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, & ensin 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 espèces, qu'ils procurent à la société, en général l'on se convaincra ai-sément que le Souverain ne peut saire aucune dépense d'une utilité plus immédiate, dont le rembours soit plus prompt, & les suites plus avantageuses.

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

Pour faire une carte Géométrique on n'employoit ci-devant dans ce pais que la planchette qui a divers inconvéniens. Il faut se servir à la campagne de plusieurs seuilles de papier, les rassembler chez soi, & reduire le tout à une échelle convenable. Ces dissérentes opétations sont plus sujettes à produire des crreurs 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.

Fig. I.

I. 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 boète 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 bouffole (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. 11.

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 charnière, afin de pouvoir la diriger contre des objets bas ou élevés, sans rien changer à la situa-

tion horizontale de la bouffole, pour que l'aiguille puisse avoir son jeu. Aux deux bouts on clouë 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 affujettir l'instrument ci-

après décrit.

Quant à la manière de se servir de cette bouffole, 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 fur 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 prémière opération, & ainsi de suite. Lorsqu'en chemin faisant, on rencontre des articles remarquables, comme villages,

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 affujetti 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 prémière 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 bouffole 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 manière que la réverberation les éclaire, les fera bien III. Part.

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

Pour des cartes qui doivent avoir plusieurs lieues d'étendue, il convient que cent toises de l'échelle ne fassent que huit lignes, ce qui fera treize pouces & un tiers pour une lieue; mais pour de petits objets, on pourra

se servir de plus grandes échelles.

Un peu d'expérience fera trouver cette méthode facile & assurée. 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 deuxième 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 mêche à l'Angloise d'un pouce de diametre, qu'on enfonce à moitié. & on achéve le trou avec une autre mêche de demi pouce, ce retraicissement D servant à retenir la tête d'une cheville de buis, qui se trouve novée 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 charnière, & 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 assuré 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

F 2

de pas, & placé à la hauteur qui permette que la foye 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 laisse 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 affuré 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 manière, parce que tout bois travaille, par les variations du fec 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; des ce point avec une ouverture de compas de trois pouces on en fait un fur 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, des ce centre, avec une ouverture de compas de 8 pouces, on décrit une portion de cercle; ensuite par ce centre & par tou, les points de la ligne de côté, on tire de ligne,

Egnes 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 manière 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 affujettira 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 die

ci-devant. Dans châque opération la foye du plomb devra couvrir exactement la perpendiculaire, & l'on hauffera ou baiffera 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'affûrer d'une conduite d'eaux, il n'est pas nécessaire de rien toiser ni tracer, il suffira seulement de chercher à toujours 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 fortes de niveaux, mais ils ne sont pas de mon sujet.