

## SÉANCE MENSUELLE DU 16 OCTOBRE 1945.

*Présidence de M. M. ROBERT, président,  
puis de M. F. KAISIN, vice-président.*

Est présentée et reçue en qualité de membre effectif de la société :

M<sup>me</sup> MARIA CARPENTIER-LEJEUNE, Docteur en Sciences, Conservateur des collections de Paléontologie à l'Université de Liège, 10c, rue Vivegnis, à Liège, présentée par MM. R. Cambier et M. Robert.

L'assemblée est informée du décès, survenu au Congo pendant la guerre, des deux membres effectifs suivants :

MM. MARCEL TOUWAIDE, Ingénieur civil des Mines, rue Van der Meersch, 44, à Bruxelles.

MAURICE WILANTE, Conducteur géologue, 50, rue du Faubourg, à Aiseau.

### **Dons et envois reçus :**

9479 *Congo belge. Service géologique. Stratigraphie générale du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Mise à jour par les Ingénieurs, Chefs des Services géologiques régionaux, au cours de leur réunion tenue à Léopoldville du 14 au 30 octobre 1944. Léopoldville, 1944, 20 pages.*

9480 *Académie royale des Sciences, des Lettres et des Sciences morales et politiques et des Beaux-Arts de Belgique. Ouvrage publié à l'occasion du Centenaire de la réorganisation de l'Académie et de la fondation de la Classe des Beaux-Arts. Bruxelles, 1945, 294 pages.*

9481 *Haenecour, R. Zeebrugge. Projet d'amélioration du port et de construction d'un avant-port dans la rade. Bruxelles, 1945, 23 pages.*

### **Conférence :**

R. HAENECOUR. — *Les affaissements récents du sol dans les bassins maritimes de l'Escaut et de l'Yser et leur influence sur le tracé des côtes et des estuaires.*

L'auteur, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, auteur

de projets pour l'aménagement des ports d'Anvers et de Zeebrugge, décrit le régime des marées, celui des courants côtiers et leur répercussion sur le tracé des côtes et des estuaires belges depuis le Pléistocène. Nous reproduisons ci-après la dernière partie de son exposé, où sont envisagées les oscillations du sol au cours de la même période.

La conférence a été suivie d'un commentaire du Major C. Stevens visant particulièrement les modifications constatées dans la région anversoise. M. F. Kaisin remercie et félicite ensuite le conférencier en insistant sur l'utilité de communications qui permettent de confronter les vues des géologues et celles des ingénieurs chargés de l'exécution des travaux portuaires et de la protection du littoral.

---

### **Les mouvements récents du sol dans le bassin maritime de l'Escaut et de l'Yser et leur influence sur le tracé des estuaires et des côtes voisines,**

par R. HAENECOUR.

#### **I. — LA LAGUNE TOURBEUSE DU BAS ESCAUT ET DE LA COTE.**

Si l'on se place à la fin des temps pléistocènes, on enregistre une diminution notable des précipitations atmosphériques corroborée par le recul des glaces après la dernière glaciation. Les eaux courantes, comparativement à la période qui vient de s'écouler, deviennent calmes et claires, présentant ainsi des conditions favorables au développement de la tourbe sur les rivages de la mer du Nord. Au début des temps néolithiques on voit donc les tourbières prendre une grande extension au détriment de toute autre végétation. Ce qui a dû également les favoriser c'est la stabilisation du niveau marin consécutive au retrait des glaces, l'édification d'un cordon dunal continu et l'isolement qui en est résulté pour la lagune tourbeuse jalonnant alors nos côtes.

En examinant de plus près ces formations tourbeuses, on est amené à faire une distinction entre celles qui ont rempli à l'origine et à l'époque néolithique la dépression lagunaire qui existait certainement derrière le cordon littoral et celles qui dans la suite se sont formées à l'air libre. Tourbe inférieure et tourbe supérieure sont du reste, en raison de la variation des conditions biologiques, de nature différente.

On est ainsi amené à concevoir un premier affaissement du sol, le plus important, préalablement à l'édification de la ligne dunale. Dans la suite, c'est-à-dire après la fin du Pléistocène, cet affaissement s'est poursuivi, mais dans des limites plus modérées. A l'époque tourbeuse notamment il devait être peu sensible.

Voici maintenant quelques constatations qui donnent lieu à des conclusions très précises au sujet des affaissements ultérieurs :

Au bord oriental de la lagune, au Nord d'Anvers, l'épaisseur de la tourbe est quasi nulle et elle se trouve actuellement à la cote (+ 1,00); elle augmente d'épaisseur en plongeant vers la mer de sorte que, à la côte, elle est généralement au-dessous de la marée basse et son épaisseur peut y atteindre plusieurs mètres. Le niveau de l'eau dans la lagune ne devait guère dépasser la cote des points actuellement à (+ 1,00) avec des oscillations de peu d'ampleur suivant les saisons, sauf dans des dépressions locales qui pouvaient s'assécher complètement. La lagune, sillonnée par un réseau de méandres, n'a pas d'exutoire vers la mer au début, mais vers la période protohistorique, le réservoir est comblé de tourbe, celle-ci émerge presque partout, et un débouché se forme par l'Escaut et la Meuse vers le Nord, où le Rhin s'est déjà créé une embouchure. Le long de notre côte, l'ancien Yser prolongé par une partie du futur Zwyn dirige les eaux vers le Hont, qui les amène à Bath dans l'Escaut; tous ces cours d'eau ne sont alors que des méandres néolithiques, leurs noms sont d'ailleurs incontestablement celtiques.

Mais, le niveau moyen de la mer étant (+ 2,50), avec amplitude assez faible dans la région des embouchures de ce temps, et étant donné qu'il faut une pente superficielle des eaux pour amener celles-ci de Bath jusqu'à l'embouchure, pente que l'on peut estimer donner lieu par exemple à une dénivellation totale de 50 cm, il s'ensuit qu'à l'époque protohistorique les bords de la tourbe au Nord d'Anvers, qui sont actuellement à (+ 1,00), étaient environ à la cote (+ 3,00), c'est-à-dire que l'affaissement depuis lors, vis-à-vis du niveau des mers, se monte actuellement à environ 2 m en cet endroit (région au Nord d'Anvers).

Si l'on envisage maintenant que la tourbe à la côte est actuellement comprise en général entre les niveaux (0,00) et (— 2,00), l'affaissement dans cette région serait de 3 m et l'eau de la lagune au début de la formation de la tourbe aurait eu là une profondeur de 2 m; cette quantité semble cependant assez forte

pour permettre encore le développement de la végétation lacustre donnant lieu à la tourbe inférieure; il convient toutefois de ne pas perdre de vue que la tourbe profonde doit s'être formée dans les parties les plus basses de la lagune lors des sécheresses.

En résumé, l'étude de la lagune tourbeuse fournit des indications très précises au sujet des affaissements absolus, c'est-à-dire vis-à-vis du niveau (+2,50) des mers supposé constant, et abstraction faite des inflexions que subit ce niveau le long des côtes.

## II. — LA LAGUNE ARGILEUSE.

Une nouvelle modification brusque se produit dans la sédimentation vers la fin de la période romaine, semble-t-il, pour la côte tout au moins : à la tourbe succède l'argile inférieure des polders qui requiert pour sa formation une eau saumâtre.

L'histoire nous apprend que vers le IV<sup>e</sup> siècle, toute la côte flamande fut inondée et le resta pendant plusieurs siècles. S'agit-il d'une invasion directe de la mer à travers les dunes ? Certainement pas, car nulle embouchure ne s'est créée à ces temps sur notre côte et les preuves paléontologiques sont je pense concordantes à cet égard. Mais l'Escaut oriental, le « Tabuda » de Ptolémée, s'est formé juste avant cette époque et la marée a dû faire son apparition devant Anvers au III<sup>e</sup> siècle, inondant la lagune tourbeuse d'eau saumâtre, et remontant notamment le cours du Hont, du futur Zwyn et de l'ancien Yser jusqu'à l'extrémité de la lagune. A quelle cause brusque peut-on attribuer cette modification subite ?

Le débit des cours d'eau a fortement augmenté, les crues font leur apparition, les eaux se chargent de sédiments argileux, leur niveau maximum se relève fortement, les méandres néolithiques se creusent et leurs boucles sont amputées en beaucoup d'endroits; il est certain donc que les précipitations atmosphériques sont devenues plus importantes et plus irrégulières. A mon avis, seule une perturbation dans les courants de l'Atlantique peut expliquer le phénomène et l'on est amené finalement à admettre une nouvelle déformation dans le fond de cet Océan, déformation qui a brusquement commencé à faire sentir ses effets sur le climat vers le IV<sup>e</sup> siècle.

Un affaissement probablement connexe à ce mouvement commence à se manifester vers cette époque dans la partie méridionale de la mer du Nord et à se propager apparemment vers le Sud-Ouest; en effet, le Rhin se fraie le premier un chemin jusqu'à la mer vers la fin de la période protohistorique, la

Meuse et l'Escaut oriental suivent pendant la période romaine, le Zwyn, l'Escaut occidental et l'Yser naissent en dernier lieu. et leurs embouchures ont de plus une tendance constante à se déplacer dans le sens de la propagation de l'affaissement, phénomène qui se manifeste d'ailleurs encore de nos jours dans les passes d'entrée de chaque fleuve.

L'affaissement à la côte pendant les deux à trois siècles qu'a duré le dépôt de l'argile inférieure peut s'estimer comme suit :

*Affaissement total jusqu'à nos jours depuis le quaternaire :*  
3 m comme déterminé ci-dessus.

*Épaisseur moyenne approximative de l'argile inférieure, dite des polders ou d'Ostende :* 2 m entre les niveaux actuels (0,00) et (+2,00).

*Cote ancienne de la surface de la tourbe supérieure :* (+3,00) déjà établie.

*Montée des eaux dans la lagune* par suite de l'invasion de la marée et de l'augmentation du débit d'amont, estimée à 50 cm environ.

Il en résulte que le niveau des eaux dans la lagune argileuse était (+3,50); celle-ci se colmate jusqu'à ce niveau environ, qui était celui de la surface de l'argile inférieure à la fin de la lagune; cette surface se trouve actuellement à (+2,00); l'affaissement depuis cette époque est donc de 1<sup>m</sup>50, et celui pendant la période de l'argile inférieure est par conséquent de 3 — 1<sup>m</sup>50 = 1<sup>m</sup>50 également. La qualification de brusque pour ce dernier affaissement est donc justifiée.

Sur le bord oriental de la lagune au Nord d'Anvers l'argile se termine en sifflet à la cote (+3,50), mais, la date de formation ainsi que la nature exacte du sédiment étant inconnues, aucune déduction n'est permise pour cette région. Je rappelle à ce sujet qu'à l'intérieur des terres en amont de Bath, l'argile inférieure, très peu épaisse, ne s'est déposée qu'au fur et à mesure de l'invasion de la marée et que la soi-disant argile des polders de cette région est constituée en majeure partie d'argile déposée pendant les inondations défensives autour d'Anvers à partir du XVI<sup>e</sup> siècle.

### III. — RUPTURES DE DUNES A LA COTE ET FORMATION DES EMBOUCHURES.

Ces phénomènes sont contemporains du dépôt d'argile dite supérieure et de l'invasion de la marée dans le Zwyn et dans l'Escaut occidental jusqu'en amont de Gand.

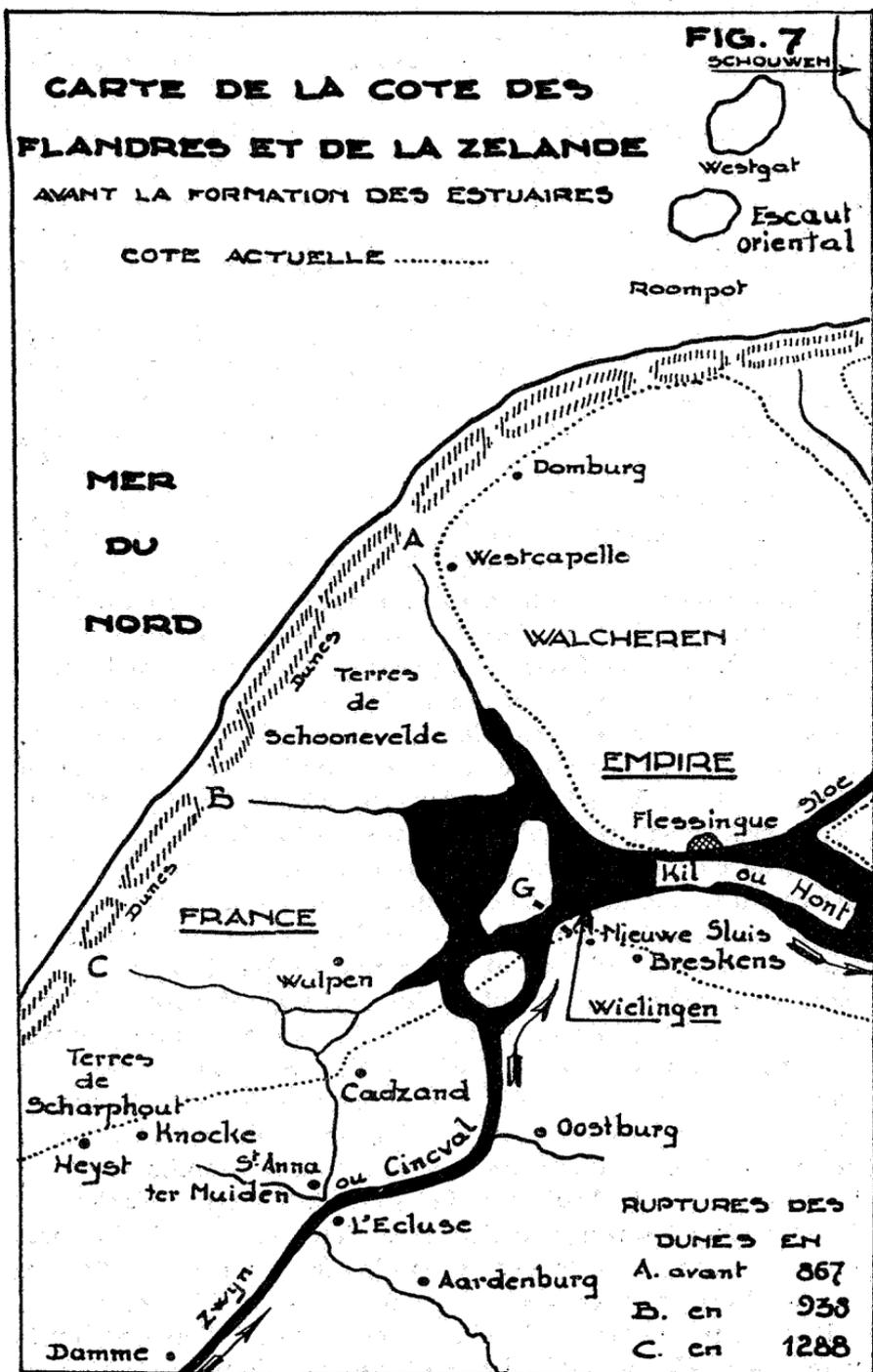
Les affaissements semblent premièrement diminuer d'intensité et les précipitations atmosphériques également, puisque l'argile inférieure émerge et que ses parties les plus élevées sont cultivées; mais les cours d'eau continuent à se creuser et à se rectifier, la marée pénètre de plus en plus à l'intérieur des terres qui sont menacées de submersion périodique; on élève progressivement des digues de l'aval vers l'amont, et, au XII<sup>e</sup> siècle, les éclusettes d'évacuation font leur apparition, début de l'organisation poldérienne.

Dans le courant du IX<sup>e</sup> siècle, des affaissements locaux semblent se manifester dans la région qui devait devenir l'embouchure de l'Escaut occidental; le Zwyn, abandonnant le Hont qui coulait vers l'Escaut à Bath, s'ouvre un chemin vers le Nord et forme sa première embouchure à l'emplacement actuel de la passe dite Oostgat, en A de la figure ci-après; le Hont renverse ensuite son cours et rejoint cette embouchure; de nouvelles ruptures se produisent plus au Sud-Ouest en B et C, le Hont se crée une embouchure propre, devient l'Escaut Occidental, et le Zwyn forme en même temps sa deuxième embouchure pendant que les terres de Schoonevelde, de Wulpen et de Scharphout sont successivement submergées; l'Yser lagunaire parallèle à la côte, après avoir débouché quelque temps à Mid-delkerke, forme au XII<sup>e</sup> siècle son embouchure actuelle, qui fut bien vite barrée par une écluse.

Je signale ici que vers le Sud-Ouest la lagune est limitée par la crête de partage entre le bassin de l'Yser et celui de l'Aa, accident de terrain provoqué par un affaissement local moindre, semblant postérieur au campinien. L'évolution de la lagune de la Flandre française a donc probablement suivi un processus différent de celui de la formation de notre lagune côtière.

Au point de vue affaissement, il y a lieu de mettre en lumière que la région au Sud d'Ostende présente un minimum de tassement qui a fortement influencé l'évolution de l'Yser lagunaire et provoqué la fin prématurée du Zwyn, par amputation de son débit supérieur.

Ensuite, une charte de 1240 déposée aux archives de Saint-Bavon, à Gand, donne des indications précieuses au sujet de la situation du sol à Bornhem sur le bas Escaut, *et permet de déterminer approximativement le tassement du sol en cet endroit depuis le XIII<sup>e</sup> siècle jusqu'à nos jours*. Il résulte en effet de ce document que les terres dénommées Grand et Petit Weert, comprises actuellement entre l'Escaut et le Vieil-Escaut



de Bornhem, étaient cultivées à cette époque, mais fortement menacées de submersion par l'invasion de la marée venue par l'Escaut occidental; les eaux de cette époque devaient y atteindre les points qui sont actuellement à la cote (+1,00). Or, comme ces eaux s'écoulaient vers la mer par l'Escaut oriental notamment, où le niveau moyen était d'environ (+2,50), ces points devaient se trouver alors à une cote quelque peu supérieure à ce dernier niveau, c'est-à-dire que *l'affaissement depuis le XIII<sup>e</sup> siècle se monte là à environ 1<sup>m</sup>50, correspondant à un tassement de 20 cm par siècle.*

Enfin, la diminution brusque de l'amplitude de la marée à la côte vers le XIII<sup>e</sup> siècle prouve également que l'affaissement continue à cette époque en mer, et qu'il a même passé alors par un paroxysme. Cette diminution résulte des constatations suivantes.

J'ai pu suivre en 1923, pendant un mois, les fouilles exécutées pour la construction de la nouvelle digue de Duinbergen-Extensions, devenue plus tard Albert-Plage, établie en arrière de l'alignement de la côte, à l'instar de celle du Zoute, dans le but d'éviter les inconvénients de la régression des dunes, fort sensible actuellement dans ces parages. Au-dessous de l'estran actuel et sous la première ligne dunale, se trouve un estran ancien avec laisse de marée haute vers la cote (+5,35) environ. alors que la laisse actuelle de marée haute n'est guère qu'au niveau (+4,00). Nous sommes dans une région à faible affaissement local récent puisqu'il n'y a pas de tourbe sous le massif dunal de Knocke; il faut donc admettre que l'amplitude de la marée a diminué notablement à un certain moment, une surrection locale étant incompatible avec les phénomènes constatés.

J'avais cru premièrement à un phénomène local provoqué par la formation de l'Escaut Occidental, mais des constatations nouvelles faites de 1926 à 1939, après la rédaction d'un premier mémoire, prouvent que la diminution de l'amplitude s'est étendue à toute la côte belge et qu'elle constitue avec la formation de cette branche du fleuve, deux effets d'une même cause qui ne peut être qu'une recrudescence dans l'affaissement du fond de la mer du Nord. Celui-ci s'est étendu très inégalement à notre côte; les terres anciennes à l'embouchure de l'Escaut furent notamment submergées tandis que le massif de Knocke eut ses dunes de première ligne reportées assez bien en mer.

Dans le processus de l'évolution des dunes à l'époque considérée, les vols de sable jouèrent un rôle important; j'en ai analysé deux, qui engloutirent et rasèrent l'un le village de

Nieuwe-Yde près d'Oostduinkerke, et l'autre la célèbre Abbaye des Dunes à Coxyde; le temps me fait défaut pour entrer dans des détails à ce sujet.

En ce qui concerne le dépôt en mer des sédiments amenés par les fleuves, j'ai estimé leur volume pour le Rhin, la Meuse et l'Escaut à environ 8 milliards de m<sup>3</sup> provenant du creusement de leurs estuaires et à 150 millions de m<sup>3</sup> par siècle pour les matières solides provenant de l'amont et pour celles formées par précipitation dans les estuaires.

Tous ces matériaux, augmentés de ceux provenant de l'Ems, du Weser et de l'Elbe, se sont étalés le long de la côte continentale depuis l'Escaut jusqu'à la pointe nord du Danemark, grâce au gain de flot dans la mer du Nord; ces dépôts ne compensent qu'une faible partie des affaissements côtiers que j'ai déterminés (1/20 environ actuellement). Je signale à ce sujet que tant à Paris qu'à Bruxelles, les précipitations atmosphériques annuelles, calculées en moyennes décennales, augmentent de 100 mm par siècle depuis deux siècles, ce qui fait une augmentation d'un tiers pour Bruxelles (de 600 à 800 mm par an). Si ce phénomène est général sur le bassin des fleuves énumérés ci-dessus, le dépôt des sédiments dans la zone côtière considérée doit avoir augmenté notablement dans une période récente.

#### IV. — AFFAISSEMENTS CONTEMPORAINS.

Un affaissement continu et inégal du sol doit se marquer dans les repères de nivellement par des irrégularités et des discordances; celles-ci existent notamment dans la région d'Anvers où il m'a été permis de faire des constatations très précises; je ne puis toutefois émettre des conclusions définitives à ce sujet à défaut d'un nivellement récent reliant les diverses régions considérées.

Le Bureau de Topographie, créé en décembre 1940 au Ministère des Travaux publics, sous la direction du Général-Major du Génie A. Heirman, s'est occupé de cette question. Le premier fascicule de 1945 des *Annales des Travaux publics de Belgique*, donne le résumé des opérations de ce bureau jusqu'en juin 1944 sous le titre : *Le nivellement général des voies navigables*. Le travail s'est étendu dans toute la région du Bas-Escaut avec pointe le long de la Senne jusqu'à Seneffe; le raccordement avec la côte n'était toutefois pas encore effectué à la date susdite, mais des repères néerlandais de 1931 ont été touchés au Nord d'Anvers.

Le Général Heirman conclut en ces termes : *Tout se passe donc comme si depuis 1890 des mouvements géologiques avaient provoqué un relèvement du sol dans le Nord et un abaissement entre cette ligne et Bruxelles.*

Il s'agit d'un mouvement relatif vis-à-vis de la région Ruysbroeck-Tubizé supposée invariable; la surélévation atteint 8 cm au Nord d'Anvers et l'affaissement 20 cm à Schaerbeek.

Il serait dangereux d'émettre dès à présent un jugement sur l'ensemble du phénomène dans la région que j'ai considérée et sur le mouvement relatif vis-à-vis d'un niveau de la mer. L'affaissement relatif de la région cambrienne du Brabant par rapport à la région nord donne pour le surplus à réfléchir; c'est un élément absolument nouveau et déconcertant qui surgit dans cette question déjà si complexe.

Je rappelle à ce sujet que dans mon mémoire sur la côte et les fleuves à marée de Belgique, j'ai signalé qu'un phénomène anormal, constaté dans les marées pendant la période décennale 1880-1891, paraissait pouvoir s'expliquer par un relèvement temporaire du sol au Nord et au Sud d'Anvers d'environ 10 cm. D'un autre côté, les anomalies dans les repères à Anvers, signalées dans ce même mémoire, peuvent s'expliquer par un relèvement de la région d'Anvers vis-à-vis de celle d'Ostende d'environ 34 cm jusqu'en 1890, date du nivellement de précision de l'Institut Cartographique Militaire. Par contre, au Vieux-Kruisschans, ce relèvement ne serait que de 29 cm en 1908, date d'un nivellement de précision local du même Institut.

Ces constatations contradictoires donnent l'impression que le mouvement d'affaissement du sol est affecté par des oscillations dont l'ampleur vis-à-vis de l'affaissement moyen est relativement grande, mais dont le cycle pourrait ne pas dépasser quelques années. *Seules des opérations topographiques précises, rapides et suffisamment répétées*, pourraient permettre de déceler éventuellement ces oscillations; celles-ci échapperaient à des opérations espacées d'un demi-siècle, comme le sont celles qui ont été effectuées en Belgique, et viendraient pour le surplus vicier leurs résultats, surtout si la durée de ces opérations était trop longue.

---