



HAL
open science

L'ordinateur, le réseau et l'écriture de l'histoire

Philippe Rygiel

► **To cite this version:**

Philippe Rygiel. L'ordinateur, le réseau et l'écriture de l'histoire. Matériaux pour l'histoire de notre temps, 2006, L'historien face à l'ordre informatique: classification et histoire, 82, pp.75-79. 10.3917/mate.082.0075 . hal-03727394

HAL Id: hal-03727394

<https://hal-sciencespo.archives-ouvertes.fr/hal-03727394>

Submitted on 11 Mar 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Philippe Rygiel

Centre d'histoire du XXe siècle (Université Paris I), Équipe Réseaux
Savoirs Territoires (École Normale Supérieure)

L'ordinateur, le réseau et l'écriture de l'histoire

Les organisateurs de la journée Classification et Histoire avaient posé aux participants à celle-ci, et particulièrement à nous, deux questions, qu'il ne nous était pas possible d'éluder : que change, pour l'écriture de l'histoire, l'entrée dans l'ordre informatique, défini, pour nous, par la présence conjointe de l'ordinateur et du réseau ? Quels changements sont probables dans un futur proche ?

À ces questions, les meilleures réponses que nous pouvions apporter étaient que, dans le premier cas nous n'en savions rien – d'autant que nous n'avions guère compétence que pour ce qui touchait à l'histoire contemporaine et au domaine francophone, et par la grâce d'une collaboration récente italien - et que, dans le second, il était fort douteux que nous puissions le déterminer. Nous disposons en effet de très peu d'études empiriques consacrées aux usages que font les historiens des ressources électroniques et de leurs machines, et quand elles existent, il arrive que leurs auteurs concluent que les historiens s'en servent sans doute, mais tendent à gommer les traces de leur utilisation : une étude américaine, menée de 1997 à 2000 auprès d'historiens en poste dans des universités dont les bibliothèques s'étaient dotées d'importantes ressources et collections électroniques montrait ainsi que ceux-ci les mentionnaient ou les citaient très rarement ¹. Et nous ne pouvons guère nous rabattre sur les discours des acteurs. Si les historiens multiplient les textes tenant de l'égo-histoire, ils évoquent plus volontiers, pressés d'évoquer un parcours intellectuel, la découverte d'un fond magnifique que celle d'un outil logiciel. Les questions posées deviennent donc : que pouvons nous savoir, et comment, de ce que les historiens font de leurs machines et que pouvons nous deviner de ce que cela implique pour l'histoire telle qu'elle s'écrit ?

¹ Suzanne R. Graham, « Historians and Electronic Resources: A Citation Analysis », *Journal of the Association for History and Computing*, volume III, numéro 3, novembre 2000.

Les données disponibles se réduisent encore – mais ce constat sera vite dépassé car de nombreux chantiers s’ouvrent² - à quelques entreprises pionnières, qu’il est possible d’observer, à quelques études et discours consacrées à ces thèmes dont nous pouvons reprendre les conclusions. Et à ce qu’il est possible de dire à partir de cela, nous pourrions ajouter quelques hypothèses tirées de ce que nous disent sociologues, géographes ou spécialistes des sciences de l’information, des caractéristiques du monde numérique. Ce matériau nous permettra d’abord de décrire l’histoire rêvée ou tentée par quelques historiens, ce qui se confond ici avec une réflexion sur l’élaboration du discours historique, puis celle qui effectivement se donne à lire par l’intermédiaire du réseau. Nous nous demanderons alors si les hypothèses que nous pourrions formuler suffisent à nourrir une prospective raisonnable et à définir quelques enjeux.

Production de l’histoire à l’âge électronique

L’observation des caractéristiques du réseau et des documents numériques a nourri, depuis déjà quelques années, des pronostics assez nombreux³ pour que nous puissions repérer un accord entre plusieurs auteurs sur les possibles ouverts aux historiens. Ils pourraient ainsi, par la grâce de la numérisation de la documentation et de procédures d’indexation automatisée, se libérer de la structure des fonds archivistiques ou documentaires et confrontés à un problème historique, constituer, empruntant quelques documents à de multiples fonds, leurs

² En témoignent deux récents numéros de revue, « Internet et mouvement sociaux : nouvelles pratiques militantes, nouvelles sources pour l’histoire », *Matériaux pour l’histoire de Notre temps*, numéro 79, juillet-septembre 2005, et Dana Diminescu (dir.), « Les documents numériques, méthodologie d’archivage et perspectives de recherche sur l’immigration », *Migrance*, numéro 23, premier trimestre 2005.

³ Par exemple, Rolando Minuti, *Internet et le métier d’historien*, Paris, Puf, 2002, Janet H. Murray, *Hamlet on the Holodeck: the Future of the Narrative in Cyberspace*, New York, The Free Press, 1997, Marin Dacos, « Les lendemains électroniques de l’édition historique. Pour un nouveau modèle économique de publication périodique », *Revue d’histoire du XIXe siècle*, numéro 20/21, 2000, Philippe Rygiel, « L’offre faite aux historiens. Essai de description des services web offerts aux professionnels de l’Histoire contemporaine », in Éric Guichard (dir.), *Internet et les chercheurs, rapport final au ministère de l’enseignement et de la recherche*, 1998.

propres dossiers. Le numérique viendrait ici au secours de l'histoire problème et de l'histoire comparée en les rendant enfin matériellement possible. D'autres insistent, dans la lignée de Darnton⁴, sur le fait que l'article, la monographie, avec sa linéarité, n'est plus la seule forme possible d'écriture de l'histoire, qui pourrait se faire multimédiale, incorporer une multiplicité de parcours possibles, ou devenir polyphonique, sous l'effet de hypertexte, de l'accroissement des capacités de stockage et de l'augmentation constante des capacités de calcul. Certains enfin ont vu dans l'accessibilité de masses croissantes de données déjà numérisées, l'une des conditions de possibilité d'un renouveau d'une histoire sérielle empruntant, par exemple, aux techniques de la lexicographie et capable désormais de s'aventurer jusqu'aux rivages de l'histoire littéraire⁵.

Force est cependant de constater que si ces trois pronostics, choisis parmi d'autres car ils touchent aux formes d'écriture et au régime épistémique de la discipline, apparaissent raisonnables au regard des possibilités ouvertes par les machines et leur mise en réseau, nous ne pouvons repérer, au mieux, que de timides prémisses, si nous voulons justifier de leur solidité.

Nous admettons cependant que notre jugement en la matière est tout à fait impressionniste, en l'absence de toute étude empirique et fortement tributaire de notre connaissance, nécessairement parcellaire, du champ. Il nous semble, à partir de l'observation des territoires connus de nous, que nous pouvons repérer trois types d'innovations dans les pratiques de recherche et d'écriture, dont les caractéristiques ne se raccordent qu'imparfaitement aux prévisions que nous venons d'exposer.

Des travaux émergent, dont les auteurs, utilisant les ressources du réseau, parviennent à constituer des dossiers documentaires dont la réunion aurait été beaucoup plus coûteuse et difficile, au point d'être parfois impossible, sans celui-ci. Une équipe d'historiens italiens a pu ainsi mener une étude sur les images et symboles utilisées aujourd'hui par les

⁴ Robert Darnton, « The New Age of the Book », *The New-York Review of Books*, Volume 46, Number 5, March 18, 1999.

⁵ Michel Bernard, *Introduction aux études littéraires assistées par ordinateur*, Paris, PUF, 1999.

organisations socialistes en repérant les sites web de celles-ci et en observant les graphismes et symboles qu'ils affichent⁶.

Nous trouvons trace également de dispositifs savants nouveaux, sans équivalents papiers, tels les atlas interactifs élaborés par Éric Guichard. L'atlas de l'immigration en France dans l'entre-deux-guerres ainsi, construit à partir des données de la statistique générale de la France, permet à l'utilisateur de choisir tant les variables qu'il souhaite voir projetées sur la carte, que d'influer sur le mode de discrétisation des données. Il devient alors possible de générer une multitude de cartes, adaptées aux besoins du lecteur ou du chercheur, ce qui revient à créer un outil dont les fonctions ne sont pas reproductibles par un atlas papier, qu'il serait de toute façon impossible de publier⁷.

Certains auteurs enfin utilisent comme sources des corpus électroniques – textes passés sur des listes de discussion, messages déposés sur des forum – qui leur offrent des traces de pratiques et de discours infra-institutionnels, permettant un regard neuf sur le fonctionnement des organisations militantes, voire la définition de nouveaux objets⁸.

De telles innovations cependant sont encore rares chez les historiens, moins enclins que les sociologues⁹ ou les géographes¹⁰ à explorer les possibilités de l'ordre informatique. Il ne semble pas de plus que les historiens se soient rués sur l'analyse textuelle, l'exploitation de grandes bases de données, ou l'analyse réseau. À l'inverse, les figures de proue de l'histoire quantitative ont multipliés, alors même que se diffusait la micro-informatique, les constats amers¹¹ et déploré la désaffection dont

⁶ Stefano Caretti, Maurizio Degl'innocenti, Gianni Silei (a cura di), *Scrivere con la Sinistra*, Manduria-Bari-Roma, Piero Lacaita Editore, 2002.

⁷ <http://barthes.ens.fr/atlasclio/>

⁸ Fabien Granjon, « les répertoires d'actions du néomilitantisme », *Le Mouvement Social*, 200, juillet-septembre 2002.

⁹ Francis Chateaureynaud, *Prospéro, une technologie littéraire pour les sciences humaines*, Paris, CNRS Éditions, 2003.

¹⁰ Henri Desbois, « Les territoires de l'Internet : suggestions pour une cybergéographie », in Éric Guichard, (dir.). *Comprendre les usages de l'Internet, opus cité*.

¹¹ Jean-Yves Grenier « Expliquer et comprendre. La construction du temps de l'histoire économique », in Bernard Lepetit, *Les formes de l'expérience, une autre histoire sociale*, Paris,

étaient victimes les techniques quantitatives. En somme les virtualités ne se sont pas toutes réalisées et nous ne pouvons non plus nous appuyer en toute confiance sur l'observation de ce qui se produit dans d'autres espaces pour identifier les développements futurs. Un exemple permettra de préciser ce point. Pierre-Yves Saunier est l'auteur de l'une des rares études dont nous disposons, qui propose une analyse, qu'appuie une enquête, des pratiques informatiques des historiens dans le contexte français. Il s'est plus particulièrement intéressé à l'usage des listes électroniques¹² et a montré que les historiens français étaient peu présents sur les listes internationales et que les listes professionnelles en langue française étaient rares. Quand celles-ci existent, elles permettent la diffusion de messages qui diffèrent, par leur teneur, de ceux que retiennent les animateurs des listes de langue anglaise. Les débats sont quasi inexistantes et le contenu des messages proposés par les listes françaises est assez strictement informatif. Pierre Yves Saunier rapporte cela à l'organisation du champ académique français et à l'habitus national des professionnels de l'histoire. Ce n'est pas cependant son explication qui nous retiendra ici, mais le simple constat que les pratiques professionnelles incorporant l'usage de l'informatique diffèrent de pays à pays, et que leurs propriétés peuvent être rapportées à des facteurs sociaux et culturels. Cela nous invite à passer de la définition de virtualités à l'étude, en contexte, de pratiques, du moins à l'observation du produit de certaines celles-ci : l'histoire telle qu'elle est écrite pour le réseau.

Histoires électroniques

Nous mènerons cette exploration à partir du cas italien. Celui-ci a en effet été très précisément décrit récemment¹³ et il semble que nous

Albin Michel, 1995, Bernard Lepetit, « L'histoire quantitative, deux ou trois choses que je sais d'elle », *Histoire et Mesure*, IV-3/4, 1989.

¹² Pierre Yves Saunier, « Des listes électroniques : pourquoi, pour qui ? Notes sur les historiens français et les communautés en ligne », in Philippe Rygiel et Serge Noiret (dir.), *Les Historiens, leurs revues et Internet (France, Espagne, Italie)*, Paris, Publibook Université, 2005.

¹³ A. Criscione, S. Noiret, C. Spagnolo, S. Vitali (dir.), *La Storia a(l) tempo di Internet : indagine sui siti italiani di storia contemporanea, (2001-2003)*, Bologna, Pàtron editore, 2004.

puissions étendre les principales conclusions de cette étude à la France, voire à l'Espagne¹⁴. Le premier constat des observateurs de la toile italienne est la quasi absence de l'histoire savante sur celle-ci. Les historiens de métier laissent peu de traces sur la toile, et quand ils le font, c'est généralement parce qu'ils y déposent des inventaires de ressources hors ligne, des répertoires bibliographiques ou des informations. Les dispositifs savants, sous forme de texte ou de réalisation multimédiales ou logicielles sont rares. Cela ne signifie pas qu'il ne soit pas possible de trouver des récits historiques sur la toile italienne, mais quand ils existent, ils appartiennent à un tout autre registre. De multiples sites émanant de groupes identitaires, de mouvances politiques, voire de familles ou d'individus proposent sur la toile leur version de l'histoire contemporaine. Nous trouvons de ce fait plus facilement sur la toile italienne des mémoires électroniques que des histoires électroniques, ce qui fait d'ailleurs de celle-ci une source extraordinaire pour qui s'intéresse aux usages publics de l'histoire, Serge Noiret, qui l'a utilisée dans cette perspective, y a découvert de multiples romans électroniques de la nation et a pu ainsi mettre en évidence l'extraordinaire prégnance des catégories et des cadres de l'histoire nationale italienne¹⁵. C'est elle en effet, pour ces groupes, qu'il s'agit de réécrire, en y incorporant le groupe que l'on défend, ou en revalorisant la participation de celui.

Pour ce que nous pouvons en voir donc, l'écho de la révolution informatique est singulièrement assourdi dans le monde de l'histoire savante. Nous ne pouvons pas en tout cas repérer de bouleversements par l'examen de la production électronique des historiens, ou les histoires électroniques disponibles. Cela ne veut pas dire que les conditions concrètes de production du savoir historique n'ont pas été affectées - de rapides échanges entre collègues suffisent à se convaincre que ceux-ci connaissent et utilisent les portails donnant accès à des collections d'articles ou qu'ils utilisent abondamment le mail - ni que des

¹⁴ Inaki Lopez Martin, « L'histoire contemporaine en Espagne sur Internet : Problèmes et perspectives », in Philippe Rygiel et Serge Noiret (dir.), *Les Historiens ...*, opus cité.

¹⁵ Serge Noiret, « Histoire et mémoire dans la toile d'histoire contemporaine italienne », in Philippe Rygiel et Serge Noiret (dir.), (dir.), *Les Historiens...*, opus cité.

transformations majeures sont impossibles ou improbables, nous disposons d'assez d'indices pour conclure que le champ ouvert aux professionnels de l'histoire est vaste. Cependant, les formes possibles de ces changements se laissent malaisément deviner, parce que les prémisses en sont timides, parce que, aussi, plusieurs facteurs rendent en ce domaine prévisions et pronostics hasardeux.

L'innocence des histoires futures

Le premier est qu'usages des ressources électroniques et productions électroniques sont fonction de très nombreux et très divers paramètres. Nous prendrons deux exemples pour illustrer ce point. Les dispositifs électroniques élaborés par les historiens sont puissamment structurés par les imaginaires de leurs créateurs et en particulier par les métaphores dont ils usent lorsqu'ils tentent de se les approprier. Les créateurs des sites des archives départementales françaises ainsi, ont fréquemment pensé leurs sites comme des équivalents de livres ou de brochures, voire d'expositions, c'est à dire comme des objets clos et autonomes, et la structure même des sites en porte témoignage¹⁶. Ceux-ci sont fréquemment redondants, offrant aux lecteurs des guides de recherches portant sur de même objets, et reproduisant à de multiples exemplaires des feuilles présentant les grands cadres de l'inventaire. Il est rare de plus que ces sites offrent des liens externes, alors même qu'il aurait été plus simple de poser un lien vers un guide de recherche élaboré par les collègues d'un autre département que d'en élaborer un nouveau. De même, les dispositifs interactifs sont extrêmement rares. Nous pourrions de même montrer que la métaphore de la bibliothèque est très prégnante, et qu'en particulier les créateurs de sites portails, tel Ménestrel¹⁷, proposent des guides de ressources qui ressemblent beaucoup à des catalogues de bibliothèques.

Ce n'est pas là une spécificité des historiens. Les géographes ont noté la fréquence des métaphores géographiques et spatiales dans les

¹⁶ Philippe Rygiel, « Les sites des archives départementales françaises, état des lieux », in Philippe Rygiel et Serge Noiret, *Les Historiens ...*, opus cité.

¹⁷ <http://www.ccr.jussieu.fr/urfist/menestrel/medrev.htm>.

représentations spontanées des activités liées à Internet, manifestation locale d'une tendance plus universelle qui conduit certains auteurs à conclure que : « la pensée contemporaine (...) semble caractérisée par la multiplication des références spatiales ou spatialisantes¹⁸ ». Le terme portail lui-même en est un exemple, qui désigne, par analogie, un site donnant accès à un domaine thématiquement spécifié. L'usage de ces métaphores, et donc l'imaginaire des producteurs de ressources ou des utilisateurs du réseau, structure les pratique, alors même que les analogies sur lesquelles celles-ci reposent sont parfois ténues. Il est ainsi, pour reprendre l'exemple du portail, difficile, lorsque l'on observe la topologie du réseau ouvert à partir de la structure des liens hypertexte, de repérer des sites qui seraient des portails, c'est à dire qui constitueraient des points d'entrée privilégiés vers des ensembles densément reliés entre eux de sites. Les sites polarisant de très nombreux liens sont plutôt des sites ponts, ou passerelles, établissant des connexions entre des ensembles denses¹⁹. L'appréhension du réseau et son usage se font donc à travers des catégories qui renvoient à des héritages culturels ou professionnels, et ne peuvent donc être compris en se référant seulement à ses caractéristiques physiques. De ce fait, toute prédiction suppose que soient pris en compte, non seulement les caractéristiques, d'ailleurs rapidement changeantes des outils disponibles, que les imaginaires des acteurs et la probabilité de leur transformation.

Et ce n'est là mettre en évidence qu'un déterminant parmi bien d'autres, dont l'inventaire ne saurait être exhaustif. La formation initiale et continue des opérateurs joue elle aussi bien sûr un rôle, et l'on sait, dans le cas français, la grande et persistante faiblesse de la formation des historiens aux outils mathématiques et à la maîtrise des dispositifs techniques, déplorée depuis longtemps par les spécialistes de l'histoire

¹⁸ Jocelyn Benoist, Fabio Merlini, « Spatialiser, historiciser », in ¹⁸ Jocelyn Benoist, Fabio Merlini (Ed.), *Historicité et spatialité. Le problème de l'espace dans la pensée contemporaine*, Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 2001, page 15.

¹⁹ Pour une bibliographie sur la topologie du réseau et un exemple de mesure de « communautés » de sites, voir voir Mathieu Latapy, Pascal Pons, « Computing communities in large networks using random walks ». Submitted. Extended abstract published in LNCS, proceedings of the 20-th International Symposium on Computer and Information Sciences ISCIS'05, 2005, Istanbul, Turquie, <http://www.liafa.jussieu.fr/~latapy/Publis/communities.pdf>.

quantitative²⁰. De même, les procédures de déroulement des carrières d'historien et les cadres disciplinaires en vigueur favorisent peu, tant le travail d'équipe, sans assignation possible de la production d'une œuvre ou d'un texte à un individu, que les entreprises collectives associant des chercheurs venant de champs divers. Or, nous savons d'expérience que les productions électroniques réussies supposent généralement que ces deux conditions soient réunies.

Enfin tant les conditions macroéconomiques, qui déterminent par exemple le coût relatif de l'édition papier et de l'édition électronique, que les transformations de la demande de produits culturels ou l'évolution du cadre juridique, qui définit le régime des droits de reproduction et de diffusion des produits électroniques, sans même parler des impulsions politiques, qui peuvent se révéler décisives, pensons aux projets naissant en réaction aux annonces récentes faites par Google, sont autant de facteurs, partiellement indépendants les uns des autres, qui contribuent à délimiter le cadre des usages et des productions électroniques et ce faisant les caractères de ceux-ci. À l'échelle d'une profession, ou d'une discipline, et parce que la production scientifique est le produit d'une activité sociale, les transformations des propriétés des acteurs et celles des produits de leur activité apparaissent soumises à des chaînes de causalité multiples et en partie indépendantes et donc, sinon imprévisibles, du moins non déductibles des caractéristiques actuelles des machines ou des outils logiciels.

Nous voudrions, en guise de conclusion, préciser ce point à l'aide d'un exemple, celui, pour demeurer au plus près des thématiques évoquées en ce volume, des classifications auxquelles l'historien du futur en quête de sources ou de référence sera confronté. Nous ne partageons pas la conviction, que plusieurs ont manifesté lors des débats que nous avons tenus au cours de ces journées, que l'irruption de l'informatique et des

²⁰ Voir, à près de 20 ans de distance, Jean Philippe Genet, « La formation informatique des historiens en France : une urgence », *Mémoire vive*, numéro 9, 1984 , (<http://clioweb.free.fr/dossiers/memvive/mv9.htm>) et Jean Philippe Genet, « La formation des historiens à l'informatique en France : espoir ou désespoir ? », *Le Médiéviste et l'Ordinateur*, numéro 31-32, mai 2002, (<http://www.irht.cnrs.fr/meto/Mo31.htm>).

réseaux dans les domaines de la documentation et de l'archivistique conduisait, du fait des caractéristiques de l'informatique, à l'invention d'un nouveau mode de classement dont les particularités pourraient être rapportées à celles de l'ordre numérique. Et, en particulier, nous refusons l'idée, plusieurs fois exprimée, que la diffusion des outils informatiques conduit au triomphe de la logique binaire dans les procédures de classement et d'indexation. Nous croyons au contraire, et l'histoire de Rameau est là pour renforcer cette conviction, que l'usage de la logique binaire préexiste à l'informatique documentaire. Un enregistrement tiré d'un fichier thématique de bibliothèque est en effet déjà une suite de 0 et de 1, puisque porter un ou des mots clé, un ou des mots vedette sur une fiche revient à indiquer, pour chaque terme, l'inclusion ou la non inclusion de l'ouvrage référencé dans la liste des documents pour lesquels le classeur établit un lien avec le terme. Plus même, les progrès des capacités de calcul et de stockage et des outils statistiques ouvrent la possibilité de s'affranchir d'une telle logique. Les outils existent, qui permettent de remplacer l'inclusion ou la non inclusion d'un ouvrage dans une rubrique par la probabilité que les praticiens du domaine jugent ce classement adéquat, obtenue en interrogeant une population témoin. Cela revient à remplacer, en termes statistiques, une variable binaire par une variable floue²¹. Nous pouvons même envisager, parce que les temps de transactions client/serveur sont aujourd'hui très petits, de faire remplir à chaque interrogateur de la base une requête précisant, sa recherche, mais aussi ses propriétés institutionnelles et personnelles (âge, genre, champ disciplinaire, appartenance académique). Il est ensuite assez simple, en utilisant la technologie très rôdée du scoring, dont le secteur bancaire ou les spécialistes du marketing font depuis longtemps abondamment usage, de créer un algorithme qui va lui retourner une liste de réponses classées en fonction de la probabilité de leur pertinence, calculée à partir des usages de la population témoin et de ses propriétés. Il est même possible d'introduire un mécanisme de feedback en demandant au requérant d'apprécier la pertinence des réponses proposées. Nous obtenons un classement qui est à la fois probabiliste et

²¹ A. Kaufmann, *Une introduction à la théorie des sous-ensembles flous*, Paris, Masson, 1973.

dynamique et qui permet de produire des réponses personnalisées. Un tel système est à la fois pensable et techniquement possible. Il n'est pas certain cependant que nos bibliothèques universitaires proposent jamais de tels systèmes, dont l'adoption suppose des moyens, des compétences et un accord, délicat, sur la fonction de l'institution et les rôles respectifs des acteurs engagés dans la chaîne de production du savoir.

De ce fait, si l'incidence des transformations des dispositifs techniques sur l'écriture de l'histoire est une véritable question, et un beau sujet, il n'est, pour les dernières décennies, pas traité et ne peut, dans une perspective prospective, qu'amener à la formulation de propositions indécidables. Pour pasticher Leibniz, puisque nous l'avons beaucoup évoqué au cours de ces journées, l'ère numérique ouvre aux historiens une infinité définie de possibles dont le produit est incalculable.