

R. LAGANIER & P.G. SALVADOR
Coord.

Actes du colloque HYDROSYSTEMES, PAYSAGES, TERRITOIRES

Lille 6-8 septembre 2001

tiré-à-part de :

L. VERSLYPE, M. HENNEBERT & A. TILMANT

Un fleuve, deux voies et la pierre de Tournai (Belgique)

*La dynamique du paysage urbain tournaisien et les variations de l'Escaut :
approche géologique et archéologique*

résumé aux p. 18-19 du livret, article extrait du CD Rom de publication

**Atelier 1 : Le développement des territoires
et les dynamiques hydrologiques et paysagères**

Session 1 : Histoire et paysages d'eau

COMMISSION « HYDROSYSTEMES CONTINENTAUX »

du Comité National Français de Géographie

Université des Sciences et Technologies de Lille



Laboratoire CNRS «Géographie des milieux anthropisés»

**LILLE
2002**

La présente étude a notamment été conduite grâce au concours du Ministère de la Région Wallonne (D.G.A.T.L.P.), et dans le cadre du programme 4/12 des Pôles d'Attraction interuniversitaires mis en œuvre à l'initiative des Services fédéraux des affaires scientifiques, techniques et culturelles de Belgique (S.S.T.C.).

L'observation des niveaux de circulation antiques et du cours ancien de l'Escaut en relation avec le substratum géologique à divers endroits de la ville de Tournai ou à sa périphérie, nous ont amené à tenter de poser à nouveau certaines questions relatives à l'origine de l'agglomération romaine [BRU prép.]. Compte tenu du thème du colloque, nous nous sommes plus spécifiquement intéressés à l'environnement riverain du fleuve et à la dynamique urbaine quand elle lui est liée [THO 95] : c'est le cas des conditions topographiques de l'implantation originelle de la cité ainsi que, dans une moindre mesure, de l'exploitation du gisement calcaire local.

1. Géologie et paysage urbain

Le paysage du site de Tournai est dominé par la vallée de l'Escaut (figure 1). Cette vallée est dissymétrique. En effet, le versant de la rive gauche est plus escarpé et plus élevé, il s'élève au-delà de 50 m, alors que celui de la rive droite culmine seulement vers 25 m. De plus, la vallée s'élargit nettement vers l'aval : de relativement encaissée au Sud-Est de Tournai, elle devient très ouverte et surbaissée au Nord-Ouest de la ville. Cela se marque bien dans l'élargissement de la plaine alluviale de l'Escaut, zone inondable naturelle. Les bords de cette plaine alluviale peuvent être situés au droit de la courbe de niveau 18 m de la carte topographique, qui correspond, surtout sur la rive gauche, à une rupture de pente très nette entre le versant et le fond de la vallée.

Le sous-sol de Tournai se caractérise par l'existence d'un socle paléozoïque et d'une couverture méso-cénozoïque. Le socle laisse affleurer des calcaires d'âge Carbonifère : le *Calcaire de Tournai*. Ce Calcaire Carbonifère affleure bien au Sud-Est de Tournai, il s'enfonce vers le Nord-Ouest, sous la couverture méso-cénozoïque et sous les alluvions de l'Escaut. Cet enfouissement est amplifié par la faille de Gaurain-Ramecroix qui traverse Tournai d'Est en Ouest et qui joue un rôle très important : à la fois dans la nature de la pierre calcaire sous-jacente aux différentes parties de la ville, et dans la morphologie du paysage du site du Tournai des origines (figure 2). Les calcaires, les karsts et la faille de Gaurain-Ramecroix attireront plus spécifiquement notre attention dans cette contribution.

Par contre, nous ne nous attarderons guère ici sur la couverture du socle : elle est d'abord représentée par des dépôts du Crétacé supérieur, les *marnes turoniennes*. Ce sont des roches argilo-calcaires, plus ou moins argileuses ou crayeuses, plus ou moins indurées. Ensuite, viennent les *tuffeaux* et *sables thanétiens* (ou landéniens) de la Formation de Hannut, d'âge paléocène.

L'ensemble des versants – à l'exception de la plaine alluviale – est recouvert par une couche de limons éoliens ou *lœss*, d'âge pléistocène. Ces limons sont très homogènes et leur épaisseur est variable et conditionnée par le relief, allant de 1 à 3 m en moyenne, mais pouvant atteindre environ 10 m. La plaine alluviale elle-même, est constituée de sables alluviaux pléistocènes, recouverts par des limons, argiles et tourbes holocènes.

1.1. Le calcaire carbonifère

Le "Calcaire de Tournai" des auteurs, a été divisé en deux formations essentiellement constituées de calcaires argilo-siliceux gris foncés à noirs : l'une, inférieure, assez riche en fossiles (bancs de 25 à 45 cm), et l'autre, supérieure, très peu fossilifère (bancs de 20 à 80 cm) [HEN 97a et b, GAI 99].

La première, dite Formation de Tournai, atteint une épaisseur allant de 135 à 145 m. Elle regroupe les Membres du Crampon, d'Allain, de la Providence, de Pont-à-Rieu et de Vaulx. Le Gras Délit, qui termine la formation, est une passée d'argilite, épaisse de quelques centimètres à près de 20 cm, suivant les endroits. Ce niveau constitue un excellent repère stratigraphique dans le gisement carrier du Tournaisis. La seconde, dite Formation d'Antoing, dont l'épaisseur est d'environ 270 m, regroupe les Membres de Calonne inférieur, de Calonne supérieur, de Gaurain-Ramecroix et de Warchin. Les différences lithologiques d'un membre à l'autre sont faibles : leur reconnaissance se fait principalement sur la base de niveaux repères à valeur stratigraphique locale, notamment certains horizons riches en silicifications ou cherts (les "carbonniaux" des anciens carriers).

1.2. Le karst et son remplissage

Le Calcaire Carbonifère du Hainaut occidental a vu, au cours de son évolution post-paléozoïque et au moins depuis le Crétacé inférieur, le développement en régime continental d'un réseau souterrain formé de galeries, de salles, de puits et de vides de plus petite taille, développés principalement sur les fractures. Ces cavités peuvent déboucher au sommet du calcaire, donnant lieu à une surface très accidentée, dont les formes, ainsi que leur amplitude sont pratiquement imprévisibles. L'ensemble de ces cavités est normalement colmaté par des dépôts d'âge Crétacé inférieur qui constituent la Formation du Hainaut. De nature très variable, ils ont un caractère continental et sont composés pour l'essentiel des

résidus de l'altération du socle paléozoïque. Ces phénomènes karstiques et les dépôts de colmatage conditionnent parfois une topographie urbaine ancienne très accidentée, et des contrastes stratigraphiques à grande profondeur étonnants. Cela est particulièrement sensible sur les coteaux de la rive méridionale aux alentours du groupe épiscopal du haut Moyen Âge. Une étude spécifique du paysage urbain y est en cours.

1.3. La faille de Gaurain-Ramecroix

1.3.1. Tracé et caractères

Le tracé de la faille de Gaurain-Ramecroix est bien connu dans la ville de Tournai [CAM 27, CAM 48, MOR 48, HEN 97a et b, HEN 98] (figures 1 et 2). A l'Est de l'agglomération, ce tracé se marque très bien dans la topographie par une rupture de pente (côté haut au Sud) qui court depuis la Couture des Trois Oignons, à Warchin, jusqu'à Bourgambay (Gaurain-Ramecroix). La faille est pratiquement visible dans la tranchée de la ligne de chemin de fer Tournai-Mons, juste au Nord de la chaussée de Bruxelles [HEN 98]. A partir de Ramecroix, la faille se dirige vers le Sud-Est. A l'Ouest de Tournai, son tracé est moins bien connu, mais on suppose qu'elle se raccorde en France aux failles de direction WNW-ESE qui y sont connues.

La faille de Gaurain-Ramecroix montre deux périodes importantes d'activité, l'une paléozoïque (tardi-varisque), qui détermine la structure interne du gisement du Calcaire de Tournai, l'autre méso-cénozoïque (post-thanétien), qui a joué une grande influence sur la morphologie du paysage actuel, notamment dans la formation de l'abrupt topographique dont on a parlé au paragraphe précédent.

Au niveau du socle paléozoïque, la faille de Gaurain-Ramecroix est sub-verticale, elle présente une légère pente sud. Le côté Nord est abaissé. Elle correspond donc, en coupe, à une faille inverse très redressée. Le rejet vertical de la faille de Gaurain-Ramecroix est difficile à préciser à l'Ouest de Tournai. Sous la ville elle-même, il doit être de 100 à 110 m. Ce rejet augmente vers l'Est, pour atteindre environ 150 m à Warchin (au Nord de la carrière de l'Orient) et 160-170 m entre l'autoroute et La Providence. La faille de Gaurain-Ramecroix est en fait une faille décrochante : son rejet horizontal doit être de loin supérieur à son rejet vertical.

La faille de Gaurain-Ramecroix a, comme on l'a dit plus haut, rejoué au Cénozoïque. Le bloc nord est à cette époque abaissé d'environ 10 m, au moins depuis Tournai jusqu'au Bois de Barry. Dans la tranchée de la ligne de chemin de fer Tournai-Mons, le Calcaire Carbonifère, faillé et bréchifié, du Membre d'Allain, passe brutalement, au Nord, aux tuffeux thanétiens du Membre de Cherq [HEN 98].

1.3.2. Influence sur la morphologie du paysage

On a dit plus haut que la vallée de l'Escaut s'élargit fortement vers l'aval : de relativement encaissée au Sud-Est de Tournai, elle devient très ouverte et surbaissée au Nord-Ouest de la ville. Cela se marque bien dans l'élargissement de la plaine alluviale. On a dit aussi que le Calcaire Carbonifère, qui affleure bien au Sud-Est de Tournai, s'enfoncé vers le Nord-Ouest, sous la couverture méso-cénozoïque et sous les alluvions de l'Escaut. Ces deux phénomènes sont évidemment liés.

L'enfoncement du Calcaire Carbonifère est amplifié par la faille de Gaurain-Ramecroix. Cela est particulièrement évident à l'Est de Tournai, où le tracé de la faille se marque très nettement dans la topographie par une rupture de pente (côté haut au Sud) qui court depuis la Couture des Trois Oignons, à Warchin, jusqu'à Bourgambay (Gaurain-Ramecroix). Cela est dû à l'érosion différentielle pléistocène, qui a mis le Calcaire Carbonifère en relief par rapport aux sables et tuffeux thanétiens. A cet endroit, on observe facilement que la zone formée par la chaussée de Bruxelles et la carrière de l'Orient, est nettement surélevée par rapport à la large dépression située à la confluence entre les zones inondables du Rieu de Warchin et du Rieu d'Amour. Dans ces conditions on conçoit aisément que le Rieu de Warchin, soit confiné à la zone sableuse et ne peut franchir le tracé de la faille, pour "grimper" sur le Calcaire Carbonifère.

Ce qui paraît évident à l'Est de Tournai pose un problème dans la ville même. En effet, la situation actuelle montre que le Rieu de Warchin franchit, d'une manière souterraine, la faille de Gaurain-Ramecroix, au niveau du Boulevard Walter de Marvis et de l'école communale n° 4, pour ensuite suivre la rue des Croisiers et rejoindre l'Escaut au niveau de la passerelle Saint-Jean, place Gabrielle Petit. Ce parcours, qui semble à première vue naturel, suit une dépression, centrée sur l'église Saint Jean, qui correspond à l'ancien *quartier*

des chauffours (figure 1 : A). La rue des Moulins, par exemple, qui descend vers le Sud et qui croise le tracé de la faille de Gaurain Ramecroix, aurait du présenter une pente en sens inverse : le côté haut de la rupture de pente liée à la faille étant normalement au Sud. Nous verrons plus bas comment expliquer la présence de cette dépression et le rôle du rieu de Warchin à la confluence voisine.

La rupture de pente - côté nord de la faille abaissée par rapport au côté sud - telle qu'on la voit à Warchin, au contact du Calcaire Carbonifère et des sables thanétiens, devrait, à première vue, être limitée au contact socle-couverture, puisque les roches en contact présentent une grande différence de résistance à l'érosion. Pourtant, on observe, en ville, que le sommet des Membres de Calonne inférieur, Calonne supérieur et Gaurain-Ramecroix, que l'on trouve au nord de la faille, sont plus bas que celui du Membre d'Allain, au sud.

Deux phénomènes pourraient expliquer cela : soit la faille de Gaurain-Ramecroix a joué au Quaternaire, en relevant le côté sud (ce qui correspond à son mouvement "habituel") ; soit il faut invoquer un phénomène d'érosion différentielle de part et d'autre de la faille.

La démonstration de Baudet naguère proposée, avec descriptions d'affleurements à l'appui, dans le sens de la première hypothèse n'est pas claire [BAU 44]. D'autres publications semblent suggérer un mouvement quaternaire [COR 25, WAT 48, WAT 69, GUL 70, TAV 74, p. 171]. Legrand et Neybergh n'hésitent pas à écrire, en parlant de la faille de Gaurain-Ramecroix : "Son dernier rejeu de presque dix m est peu antérieur ou lié au comblement Eemien du compartiment septentrional" [LEG 79, p. 13]. Mais là non plus la démonstration n'est pas faite.

La seconde hypothèse, celle de l'érosion différentielle, n'est pas à négliger non plus. Du fait de la répartition des argiles et de la gélifraction contrastée dans les calcaires plus ou moins argileux [CAM 44, p. 74], les calcaires des Membres de Calonne inférieur, Calonne supérieur et Gaurain-Ramecroix, situés au Nord de la faille de Gaurain-Ramecroix, ont été plus facilement affectés lors des différentes phases d'érosion périglaciaire pléistocènes [LEG 48] que ceux du Membre d'Allain, situés au Sud [HEN 98]. Cela a pu créer une rupture de pente analogue à celle que l'on trouve à Warchin au contact du Calcaire Carbonifère et des sables thanétiens.

De plus, il a été démontré que les calcaires argileux étaient plus vite dissous que les calcaires purs, d'autant plus que l'altération et la gélifraction des calcaires plus argileux augmentent la dissolution par augmentation de la surface en contact avec l'eau en circulation.

2. Un fleuve et deux voies

Recensons à présent les observations archéologiques que nous avons jugé utile de compiler au regard des caractères géographiques et géologiques définis ci-dessus : le rôle du fleuve et de sa traversée dans l'agglomération et puis son influence sur les occupations fluviales, ainsi que la relation de la dynamique de l'exploitation de la pierre locale à la dynamique urbaine elle-même.

2.1. Le tracé des voies antiques et la faille de Gaurain-Ramecroix

L'agglomération tournaisienne naît au tournant de notre ère. Les sites qui ont livré le matériel le plus ancien sont malheureusement mal connus. L'absence d'ensembles structuraux bien définis et, par conséquent, la chronologie du mobilier de tradition laténienne demeurent effectivement problématiques. Pourtant, le pivot du développement de la future agglomération est assurément le point de passage originel sur l'Escaut, à propos duquel on sait paradoxalement peu de choses, sur l'axe Arras-Frasnes. Le réexamen des témoins d'une architecture de bois et de terre associée à la dispersion du mobilier précoce (Ier-IIe s.), a récemment confirmé que le pôle originel de la cité est localisé sur le versant des coteaux de la rive gauche qui surplombent le franchissement du fleuve [BRU 01]. Ces vestiges illustrent le développement d'un noyau d'habitat de tradition laténienne dès le Ier s., dont l'origine remonte peut-être aux dernières décennies du Ier s. avant notre ère (figure 2 : 9). Ensuite, la répartition des structures hydrauliques associées aux vestiges d'édifices et de voiries reflètent assez bien l'extension urbanistique du IIe s. La topographie des ensembles thermaux permet également d'apprécier le mouvement de romanisation que revêt la mutation urbaine [VER 95, VER 97]. Le périmètre de la cité est alors cerné sur les deux rives. Elle atteint près de 40 ha et possède une zone économique excentrée en amont, sur la rive droite, au lieu-dit Luchet d'Antoing [AMA 68]. Ce secteur est étroitement cantonné à la confluence du Rieu d'Amour, entre l'Escaut et un promontoire calcaire. Dès cette période se pose donc la question de la construction d'un pont qui relierait les deux quartiers.

La relation du bâti antique des deux rives démontre que le besoin est effectivement réel au cœur même de l'agglomération [AMA 90, BRU 84]. Au Moyen Âge, le premier pont en amont de Tournai sera à Antoing (6 km) et, en aval, à Oudenaarde (37 km) [DUR 95]. Durant l'Antiquité, en aval, le premier point de passage important admis est au *vicus* de Kerkhove, à environ 27,5 km de Tournai. D'autres sites riverains et de traversée possible sont documentés entre Bruyelle et Allain c'est-à-dire dans la traversée du socle calcaire de 1000 à 8000 m en amont, et à Pont-à-Chin (Ramegnies-Chin), 5000 m en aval du *portus* tournaisien. Plusieurs aménagements de berge ont été identifiés sur ce dernier site, au lieu-dit *Trou Bolus*, en association avec du matériel archéologique bien daté [HEI 83]. Le site est à la tangence d'un méandre important et des itinéraires en provenance de Boulogne *via* Cassel, et Wervik au Haut-Empire

ou Courtrai au Bas-Empire. Le tracé s'y infléchit pour se diriger vers Bavay *via* Escaupont, étant également tangentiel au grand méandre de Bruyelle. Longeant le fleuve, cette voie croise l'itinéraire en provenance d'Arras et de Boulogne au niveau de la faille de Gaurain-Ramecroix et qui se dirige vers les agglomérations du nord, Kerkhove et Velzeke principalement.

Le tracé occidental de la voie d'accès à Tournai depuis l'Ouest longe la courbe d'altitude de 18 m, marquant la limite des terres inondables : les photo-orthoplans alliés aux parcellaires anciens en confirment sporadiquement le tracé. Cet itinéraire relie Pont-à-Chin à Tournai sur un axe qui aboutit logiquement à la porte Ferrain de la première enceinte communale. Ailleurs en ville, seule la voie vers Frasnes a fait l'objet d'une identification archéologique sur la rive droite, au droit du passage sur l'Escaut [AMA 90]. Enfin, dans le quartier Saint-Piat, plusieurs indices matérialisent des diverticules perpendiculaires à la voie principale vers Bavay, tracés vers l'Escaut [BRU 01]. Au Sud-Est et au Nord, les itinéraires sont donc mieux connus, y compris dans la campagne avoisinante [LEF 99].

Le tracé de la faille de Gaurain-Ramecroix et sa coïncidence avec le tronçon le plus étroit de la vallée, en amont de l'élargissement de la plaine alluviale, ont donc fixé les passages antiques de Tournai. Certains historiens admettent l'existence d'un pont au croisement de ces cheminements au moins depuis le haut Moyen Âge [DUM 83, p. 31, n. 34]. D'autres n'en postulent pourtant la première construction par l'Église locale que vers la fin du XI^e voire même le début du XII^e s.. Aucune mention de pont n'existe effectivement avant la bulle papale de confirmation des biens du Chapitre en 1108. Il s'agit du Pont-à-Pont, bien documenté après 1315 [DUR 95, p. 120-124]. Mais avant cette date, le tonlieu étant cité dès 855, aucun pont ni *pontagium* n'est plus précisément documenté, à l'inverse du *rivaticum* perçu aux débarcadères du port intérieur. La fréquentation du fleuve ne fait donc aucun doute [UYT 81], mais sa traversée par un pont n'est effectivement guère attestée avant le Moyen Âge. Il est vrai que même Marcel Amand, aux propositions parfois hardies, ne tranche pas le débat : “ *Cette chaussée (...) traversait l'Escaut soit à gué, soit grâce à un pont en bois (...)* ” [AMA 60, p. 135].

Cependant, le caractère et l'épaisseur de la couverture meuble surmontant le banc calcaire, même mis en relation avec des niveaux de circulation antiques très en deçà des niveaux contemporains et médiévaux, n'y autoriseraient que difficilement la pratique d'un gué sur le banc calcaire. Mais quels sont ces niveaux ?

2.2. L'occupation fluviale et le régime fluvial à Tournai de l'Antiquité à nos jours

Après avoir soulevé la question de la traversée du fleuve et donc celle de la fixation de l'agglomération primitive, il convient de revenir plus précisément sur l'environnement des berges et sur le lit. On connaît par exemple la relation écrite des incidences des crues importantes sur la vie urbaine [DUR 84, DEP 95], parfois confirmées par l'archéologie [BAP 93, BRU 99, p. 175]. Précisons l'évolution globale du paysage fluvial à plus long terme (figures 3 et 4).

2.2.1. Les niveaux de circulation riveraine

Dès le dernier tiers du I^{er} s., on relève une première fois les niveaux de sol des édifices riverains de la première moitié du I^{er} s. de la cote 11,20-11,60 à plus de 12,00 m (cotes IGNB). Des niveaux du II^e s. sont par exemple identifiés à la cote 12,50 (quai Casterman). Dans le cours du III^e s., l'on atteint des cotes comprises entre ca 13,00-13,33 et ca 14,00-14,30 (quai Vifquin et du Luchet d'Antoing en rive droite, quai Poissonsceau en rive gauche).

L'examen des altimétries de plus nonante murs médiévaux et modernes sous les quais de la rive gauche permet ensuite de tracer trois horizons principaux de circulation, soulignés par des niveaux successifs d'arasement et de pose de fondations dont la coïncidence trahit autant de rehaussements de berges et de quais nettement marquées (figures 3-1 et 3-2).

2.2.2. Les enrochements des berges antiques

Les enrochements de berge, les structures de stabilisation en bois et l'utilisation de pieux dans les fondations riveraines induisent des relations fiables entre les niveaux de sol

associés aux édifices concernés, et la ligne d'immersion contemporaine. Au I^{er} s., l'enrochement ou des planchers sont posés d'environ 10,50 à 11,10 m. Des déblais de destruction et des déchets sont alors déversés depuis les rives, et s'accumulent entre 10,00-10,50 et 10,90-11,00 m (quai Casterman, quai des Salines, quai Poissonsceau). Au quai Poissonsceau, ces déversements détritiques induisent la présence d'une voirie au droit de l'actuelle rue des Carliers, dont le point de départ a été identifié le long de la voie de Bavay [AMA 72]. Un enrochement du dernier tiers du I^{er} s. est à la cote 12 (Luchet d'Antoing). Un enrochement du courant du II^e s. est localisé entre les cotes 12,10 environ et 13,10 (quai Vifquin). Les sommets des enrochements postérieurs au dernier quart du III^e s. sont à la cote 14,00.

2.2.3. Les structures de stabilisation de berges

Au I^{er} s., la stabilisation, notamment à l'aide de panneaux clayonnés, est opérée entre les cotes 10,25 et 11,25 (quai des Salines, quai Poissonsceau, Luchet d'Antoing). Au II^e et au III^e s., les structures de stabilisation sont plantées entre 11,75 et 12,25 m (quai Poissonsceau).

2.2.4. Le cours

Le tracé du cours antique en ville a été restitué de manière hypothétique, sur base de la discrimination ponctuelle entre berges et lit. Les témoins archéologiques ont été complétés par les sources écrites et iconographiques du XVI^e et du XVII^e s., seules capables de nous éclairer sur la situation médiévale et de combler les lacunes qui subsistent sur le plan archéologique. En effet, depuis 1684, la largeur du cours sera régularisée entre 17 et 21 m. Le plan en relief de 1701, actuellement conservé au Musée des Beaux-Arts de Lille, et le cadastre primitif reflètent cette situation. Notre proposition de restitution du cours fluvial compile donc toutes ces sources (figure 3).

2.2.5. Le niveau moyen de l'eau

Le niveau du cours documenté au Haut-Empire est à environ 11,60 m d'altitude tandis que le cours tardif varie entre les cotes 13 et 14, si l'on en juge par les rehaussements de berges et par certaines structures riveraines associées, observés au III^e s. tant dans la ville que dans des sites riverains extérieurs. Au quai Vifquin, l'altitude du sol rehaussé atteint 14,10 m d'altitude. De manière globale sur la rive droite, les sommets des enrochements de fondation d'édifices antiques consécutifs à la hausse du niveau de l'eau sont situés entre les cotes 12,80 et 13,10, et les sols qui leur correspondent entre 13,33 et 13,60 tout d'abord, entre

14,10 et 14,40 ensuite. L'utilisation de bois pour la stabilisation de berges et plus particulièrement d'aulne dans les structures de fondation, indique naturellement le niveau minimum immergé.

Moyennant la correction des niveaux absolus en fonction de la pente kilométrique du fleuve, nous observons le même phénomène à Pont-à-Chin, sur le site de *Trou Bolus* localisé à 5000 m en aval du centre antique de Tournai. Les quatre niveaux majeurs qui y sont observés témoignent d'une activité fluviale intense entre vers 500 avant J.-C. et vers 200 après J.-C. [HEI 83], également constatée au niveau du *portus* de Pommeroeul, le long de la Haine [DEB 76a, DEB 76b, DEB 77]. Sur la berge envasée et sur la rive, quatre empièvements du Haut-Empire témoignent d'un déportement de l'Escaut vers l'ouest, l'activité du méandre étant notamment reflétée par la percée d'une dorsale sablo-limoneuse et d'une croupe transversale documentée à l'Âge du Fer. La fixation du cours se produit entre le III^e s. et le haut Moyen Âge. En amont du Pont-à-Pont, l'affleurement sur les versants du calcaire carbonifère empêche le cours du fleuve de divaguer, la plaine inondable étant trop étroite. Cela a impliqué une montée naturelle des eaux au tournant de notre ère, précédant une longue période de stabilité, mais ensuite réactivée par un envasement et des obstacles de plus en plus importants sur le parcours urbain médiéval et moderne du fleuve.

Cela est particulièrement perceptible après le XVe s. : quelques structures médiévales en indiquent l'amplitude. Le flot atteint alors des niveaux de quais et de berges compris entre plus de 13 m et 15 m d'altitude, le niveau actuel moyen étant 14,90. L'Escaut à Tournai est cependant dépourvu de véritables quais avant les travaux qui seront conduits par Louis XIV, à partir de 1680. Avant ceux-ci, le fleuve reste toujours aussi large et encombré. Voyons finalement nos connaissances à ce sujet.

2.2.6. Le lit

En compilant les informations archéologiques disponibles, nous pouvons affirmer que le lit profond du fleuve antique à mérovingien atteint très vraisemblablement une cote comprise entre ca 8,50 (en aval) à 10,60 m (quai Marché-aux-Poissons). Sous l'actuel Pont-à-Pont, le lit antique est localisé à environ 9,55 m. A environ 100 m en amont de la rue Sainte-Croix, sous le quai des Salines, le versant de la berge est compris entre 8,55 et 10,55 m. Le matériel de chacun de ces sites semble caractériser une période assez large qui couvre la seconde moitié du I^{er} s., le II^e s., et aboutit au troisième quart du III^e s. Le sommet des accumulations livre un peu de matériel du VII^e-VIII^e s. (quai Marché-aux-Poissons).

Au débouché de la plaine en aval du quartier du Bruille (quai Donat Casterman), un alluvionnement et une érosion importants et continus témoignent de la mobilité du lit [DEB 86], non contraint par le couloir calcaire suivi depuis l'inflexion brutale au Coucou, à Bruyelle.

Entre le Bas-Empire et le bas Moyen-Âge, le niveau de l'eau n'a donc pas considérablement varié, mais le lit semble avoir crû de moins de 10 m d'altitude à environ 13 m à certains endroits de son parcours urbain. Le tirant d'eau s'est

donc amoindri : le niveau est à 13,25 m au Moyen-Âge, et de 12,5 à 13 m durant l'Antiquité tardive. Ce phénomène est assez tardif.

Au XVI^e s., nombreuses sont les sources qui documentent l'envasement généralisé. En face des Salines par exemple, à la Conninière, le fleuve passera d'une profondeur de 10 pieds en 1573, soit un peu moins de trois m, à moins de 6 pieds en 1611, soit environ 1,78 m. En 1570, le fleuve avait 7 pieds de profondeur sous l'arche centrale de l'actuel pont des Trous, c'est-à-dire environ 2,08 m. Cette valeur est ramenée à une soixantaine de cm en 1618. Ensuite, le phénomène s'accroît encore : en 1619, l'envasement y atteint l'arche centrale. Les moulins s'ensablent enfin, et en particulier ceux du même quartier. En effet, la rivière de Jennes qui contourne le château, verra sa largeur passer d'une vingtaine de pieds après 1573 à 1,5 pied en 1619 (soit environ de 6 à 0,45 m).

En réalité, le rehaussement du niveau du fleuve le mieux documenté est consécutif à la mise en service, fin 1564, de la tenue d'eau du Pré-aux-Nonnains en aval des Salines, au niveau de l'actuel quai Casterman. Les berges postérieures ont globalement suivi un mouvement similaire, comme en témoigne notre second horizon d'arasement et de pose de fondations. On constate néanmoins qu'entre 1550 et 1560, quand les portes des premières tenues étaient fermées, les rives y sont deux fois plus hautes que l'élévation d'eau nécessaire à la navigation. Pourtant, entre 1611 et 1618, les crues atteignent les berges des Salines. Le rehaussement consécutif de 2 à 3 pieds, soit d'environ 60 à 90 centimètres correspond au passage de notre second à notre troisième horizon de circulation et de construction (figure 4 : D). Ainsi, en 1619 en période de crue, le fleuve demeure à nouveau 15 pouces sous le niveau de la chaussée. Les valeurs cumulées des différents sites observés donnent les altitudes suivantes. Après l'issue des travaux de Louis XIV jusqu'au troisième quart du XVIII^e s. au moins, les quais atteignent de 15,80 à 16,70. Les quais du XIX^e s. et d'entre deux-guerres atteignent les cotes 16,55 à 17,27. La circulation actuelle s'effectue donc de trente à cinquante centimètres au-dessus de l'assise du pavé XIX^e, conservé jusqu'à l'entre-deux guerres. Pour rappel, la surface contemporaine des quais est à 17,20 à l'entrée de Tournai, à 16,80 à sa sortie, deux kilomètres en aval, avec des minima de 17,10 et des maxima de 17,90 dans l'intra muros.

3. La pierre

L'exploitation du calcaire tournaisien a fait l'objet de très nombreuses études plus ou moins rigoureuses, dont il est impossible de compiler les références en ces lignes. Nous nous concentrerons donc sur le problème spécifique de la relation du site originel de la ville aux affleurements connus et exploités.

Les hypothèses concernant une exploitation du calcaire dans la ville antique repose essentiellement sur les observations, les chronologies – en majorité invérifiables – et les hypothèses de l'archéologue Marcel Amand [AMA 60, AMA 68, AMA 73, AMA 84, AMA 90]. En outre, tous les indices recensés se concentrent sur le sommet des berges de la rive gauche, dans le cœur urbain. Examinons les éléments aujourd'hui en notre possession.

On a naguère postulé qu'une première carrière avait été exploitée sous le site de la cathédrale, étant donné l'accès immédiat aux affleurements et au banc parfois peu profond [AMA 60, p. 95 ; ROL 49, p. 130]. On a même proposé la coïncidence de l'arrivée d'un détachement de la *Classis Britannica* liée à l'hypothèse d'un camp claudien à La Loucherie, avec la découverte puis l'exploitation des bancs de pierre locale. Les besoins en pierre tant qu'en chaux sont alors grands [AMA 60, p. 94 ; AMA 56, p. 8-9 ; AMA 55, p. 885-887]. Les remarques critiques préliminaires que nous avons faites à ce sujet, sur base d'un premier état des questions [VER 94, p. 73 et n. 92-98], doivent aujourd'hui être profondément affinées sur base des investigations récentes, même si l'exploitation de la pierre comme adjuvant au développement de l'agglomération semble faire l'unanimité chez les chercheurs [BRU 84, BRU 94, MER 90].

Un four à chaux abandonné dès le II^e s. a été fouillé en 1942 sous les Jardins de l'Evêché, au sud de la cathédrale actuelle [ROL 49, p. 130]. D'autres traces d'activité chaufournière ont été décrites plus au nord, sous les anciens cloîtres canoniaux et sous la place P.-E. Janson (figure 1 : F) [SOI 05, p. 260 ; ROL 34, p. 237-238 ; AMA 43, p. 93-97 ; AMA 44 ; AMA 54, p. 8-9 ; AMA 56, p. 8-9 ; AMA 57, p. 69-71 ; AMA 60, p. 95 et 138]. Il s'agit cette fois de strates de chaux antérieures au III^e s., dont la relation à des structures de fours sont totalement hypothétiques [AMA 60, p. 116 ; AMA 57, p. 69 ; AMA 51, p. 393-394 ; AMA 44, p. 72-75]. Un autre four postérieur au milieu du II^e [VEC 90, HUS 90] a été identifiée sous la terrasse Saint-Brice sur la rive droite du fleuve, à l'extrémité de l'agglomération le long la voie d'accès en provenance de Frasnes (figure 1 : G). L'abandon vraisemblable de cette structure, à l'instar de l'ensemble de l'habitat du quartier de cette rive, peut raisonnablement être datée de la fin du III^e s. [AMA 90, BRU 84, VER 95].

L'exploitation médiévale de la pierre dans le cœur urbain est aujourd'hui tout à fait écartée, comme l'on peut en juger à partir des fouilles réalisées dans l'environnement de la cathédrale, du beffroi et de la Grand Place. Des emprunts ponctuels paraissent aujourd'hui plausibles dans le cadre du premier développement urbain. Les fouilles récentes ont largement démontré que des affleurements très irréguliers – pitons érodés, micro-falaises même – étaient tout à fait visibles dans le paysage des coteaux de la rive gauche jusqu'à la fin du III^e s. au plus tard. Au Bas-Empire, la quête

d'une assise solide pour les constructions et des nivellements importants sous le futur quartier épiscopal ont induit la découverte du banc ou ont au contraire comblé ses irrégularités.

D'autre part, il est aujourd'hui admis que la transformation sinon le travail du calcaire sous forme de chaux n'ont été réalisés que dans un cadre urbanistique plus lâche. Ce serait manifestement le cas au I^{er} s. dont les indices anciens ont été évoqués ci-dessus, mais ce le serait encore au Ve s. comme une dizaine de structures de travail de la chaux (malaxage ?) le sous-entendent dans la ville alors en mutation [BRU 99, p. 35]. A cette époque puis à la période mérovingienne comme en témoignent des édifices du quartier épiscopal, le prélèvement d'un calcaire altéré superficiel ou extraits de poches de dissolution du centre urbain est également admissible, à l'instar de blocs de tuffeaux landéniens peut-être extraits au Sud-Est de la ville. Mais à cet égard, la discrimination des différents grès landéniens vraisemblablement utilisés dans des édifices du Haut-Empire, puis réemployés aux périodes mérovingiennes et carolingiennes, est hasardeuse. L'exploitation du grès a pu être une activité d'accompagnement de la découverte du banc calcaire mais voisine plus probablement les gisements plus épais mais plus éloignés de Tournai à Blaton et à Grandglise.

De même, en ce qui concerne le calcaire, hormis les rares indices de travail *intra muros* ou périphériques, seuls les matériaux eux-mêmes nous permettraient de préciser l'exploitation de bancs locaux particuliers. Comme pour les tuffeaux landéniens, malheureusement, l'extrême régularité des bancs de calcaires alliée à la disparition des affleurements et des reliefs anciens dans le périmètre des grandes carrières récentes, rend quasiment impossible toute étude de probabilité d'exploitation d'un gisement particulier, même dans l'ensemble du bassin ! Seuls les plans anciens autorisent une éventuelle démarche régressive. Pis encore, certaines hypothèses basées sur les circuits antiques et médiévaux de distribution, voies d'eau ou de terre, devraient être reconsidérées à la suite de la révision d'attributions d'origine tournaisienne de pièces antiques [AND 96]. Enfin, comme le souligne Ludovic Nys : " *Conclure, avec Marcel Amand et avec Paul Rolland à une extension des zones d'exploitation* " dès la période gallo-romaine [ROL 44, AMA 84], " *non seulement sur le site de Tournai ou à sa périphérie, mais sur toute la longueur du gisement, soit de Tournai à Antoing et Calonne, peut apparaître toutefois abusif ou du moins prématuré* " [NYS 93, p. 50-51].

Nous proposons donc à présent d'examiner la dynamique documentée dans les sources médiévales et modernes, qui remontent souvent au XIII^e s. au plus tôt. Une exploitation centrifuge s'en dégage avec un foyer localisé à la confluence du rieu de Warchin et de l'Escaut (figure 1 : A). Deux périmètres d'examen peuvent être retenus en ce qui nous concerne : le tracé de la seconde enceinte communale qui correspond aux boulevards contemporains, et la proche périphérie Sud-Est formée de la ceinture Chercq-Allain-Warchin [NYS 93, p. 55]. Le premier permettrait d'observer des exploitations anciennes hypothétiques dans la périphérie de la ville du Haut Empire. Le second permet de définir la première dynamique d'extension de l'exploitation du bassin.

A défaut de preuve positive, tous les chercheurs s'accordent à admettre une exploitation depuis la période romaine à entre la fin du XI^e et le XIII^e s. de certains secteurs de l'*intra muros* du XIV^e s., c'est-à-dire entre les tracés des deux enceintes médiévales. Ce serait le cas de la roque Saint-Nicaise, au sud de la Grand Place, aire de marché qui se fixe définitivement dans la première moitié du XIII^e s. (figure 1 : B) [HEN 98]. Cette carrière ouverte à l'emplacement des fossés de la première enceinte médiévale, caduque dès la construction de l'enceinte élargie, était à ciel ouvert et peut-être encore exploitée aux XIII^e (1245) et XIV^e s. [NYS 93, p. 53, n. 30].

Nous signalerons pour mémoire les encouragements de mise en exploitation de nouvelles carrières autour du périmètre de la seconde enceinte médiévale, notamment dans l'environnement du creusement des douves, mais dont de nombreuses mentions peuvent se rapporter à un emploi direct dans la construction de la courtine même. Certains tronçons ont ainsi même été concédés à des entrepreneurs privés qui en possédaient l'usufruit, à l'instar peut-être des carriers dont on sait qu'ils exploitaient des douves de la porte de Marvis, au nord de la ville de la fin du XIV^e s. à la fin du XV^e s. (de 1370 au moins à 1465/1470) [VEC 84 ; NYS 93, p. 53].

Au-delà du périmètre de cette grande enceinte, la logique centrifuge de l'exploitation du gisement tournaisien se base sur les affleurements exploités depuis au moins la seconde moitié du XIII^e s. à Chercq et Allain principalement. La toponymie et les noms des carriers documentés dans les sources écrites permet de reconstituer les gisements qui cernent théoriquement les exploitations locales primitives [NYS 93, p. 55].

Les carrières d'Allain sont sans doute les premières et les plus proches de la rive droite en amont. On signale par exemple les exploitations des roques *devant Escarlade* et *devant le croix de pierre*, entre le village et les *Chaufours* tournaisiens, entre 1248 et 1258. Leur exploitation remonte donc à coup sûr à au moins une trentaine d'années avant l'érection de la seconde enceinte. Des extractions dans le quartier des Bastions, dans le voisinage du futur *extra muros*, sont également documentés pour des périodes postérieures (figure 1 : E). Ces exploitations seraient équivalentes à celles qui, dans le quartier opposé de la future paroisse Saint-Nicaise, étaient en cours à la même période. Une autre activité au sud-est de la ville remonte au moins à 1281 aux *roques de Biaumont par deviers Alaing*. On sait que ces

carrières, à la période médiévale, ont été exploitées afin de pourvoir les *Chaufours* localisés le long de l'Escaut, directement voisins de ces exploitations. Aux *Chaufours* mêmes, dans le futur quartier dit des Croisiers et de la paroisse Saint-Jean, aucune exploitation n'est attestée au Moyen Âge (figure 1 : A) [NYS 1993, p. 76]. Dans ce cadre, les conditions d'approvisionnement du chantier de la fortification toute proche, perchée sur des affleurements rocheux qui cernent par ailleurs l'importante dépression topographique évoquée plus haut, ont été étudiées à plusieurs reprises [VEC 84, p. 140-143].

A l'ensemble de ces observations répond un schéma évolutif théorique de l'exploitation du bassin autour du centre urbain. Sa dynamique économique est étroitement liée au fleuve. Elle semble tout d'abord dictée par la concentration et/ou le contrôle des moyens de transbordement antiques, médiévaux puis modernes, ainsi que des outils de transformation dispersés à la périphérie de la ville médiévale. Ceux-ci sont concentrés au Sud-Est de la localité. En témoigneraient, dès le Haut Empire, la zone de débarcadères du Luchet d'Antoing sur la rive droite, puis le relais dans ces fonctions par la rive opposée au Moyen Âge : le quai Taille Pierres entre les deux enceintes et Canteraine, plus en amont, point d'arraisonnement des embarcations à partir du XIII^e s. (figure 1 : A, C et D) [NYS 93, p. 78-79 et n. 95].

Ce développement peut être résumé selon l'ordre chronologique des sites attestés [NYS 93, p. 55-69] :

- les *rokes de Kaleniele* (Calenelle) qui, avant 1270, sont les plus anciennes documentées et figurent parmi les mieux localisées ;
- la *roke le Moigne*, documentée dès 1271 ;
- les *rokes Saint Martin* documentées depuis 1282 ;
- la carrière des *Cinq Rocs* ;
- les *rokes de Saint Andriu* (Saint-André), en activité avant 1299 et jusqu'en 1363/1368, le remblai en datant d'environ 1370-1375 ;
- la *roke Baceler* exploitée avant 1309 ;
- les *roques dites d'Antoing*, avant 1331 ;
- les *roques de Brussegnes*, avant 1351-1352 ;
- les *rokes de Calonne*, avant 1369 ;
- la *roque au Luppart*, remontant à au moins 1389-1390.

6. La genèse et la dynamique du paysage urbain tournaisien : la pierre et le fleuve

On peut donc conclure en actant la naissance de l'agglomération au tournant de notre ère, à un point étroit de la vallée de l'Escaut. Ce carrefour fluvio-routier est localisé à la sortie aval du socle calcaire, à la rencontre du tracé de la faille de Gaurain-Ramecroix et du fleuve. L'existence d'un gué pérenne n'y semble pas admissible sur la base de la géologie locale. Nonobstant l'absence d'argument décisif et sur base de la connaissance archéologique du bâti, nous croyons en la construction d'un pont précoce qui aurait succédé à un passage par exemple assuré par bac, ou à un premier pont flottant. Quoiqu'il en soit, la fixation du pôle originel de la cité sera suivie d'une croissance rapide au II^e s. sur les deux rives. Un des motifs de ce développement peut être identifié dans le quartier des débarcadères du Luchet d'Antoing, en amont sur la rive droite, aujourd'hui mis en relation avec les témoins topographiques d'une exploitation ancienne hypothétique du banc calcaire : une dépression *non naturelle* située à la confluence du rieu de Warchin (quartier Saint Jean). En effet, la zone correspondant à cette dépression n'a géomorphologiquement pas de raison d'être déprimée. Au contraire, formée de calcaires du Membre d'Allain de la Formation de Tournai, cette zone aurait pu former un relief, comme elle le fait (par rapport à la dépression située au nord de la Faille de Gaurain-Ramecroix) entre les Bastions et Gaurain-Ramecroix (voir plus haut : paragraphe 1.3.2.).

Par ailleurs, les cycles de rehaussements de berges, de comblement du lit et de la montée du cours fluvial conditionneront ensuite l'occupation riveraine dans toute la ville : le cours fluvial ancien et les niveaux de circulation successifs ont pu être partiellement restitués. Témoignant tout d'abord de phases d'activité naturelle puis d'influences anthropiques, les niveaux de circulation sont notamment passés de la cote 11,20 dans la première moitié du I^{er} s., à 17,90 au XX^e s., soit un rehaussement global de près de 7 m, dont près de 4 m depuis le XV^e s. !

Bibliographie

- [AMA 43] AMAND M., " Archéologie. Fouilles de Tournai ", *L'antiquité classique*, n°12, p. 92-97, 1943.
- [AMA 44] AMAND M., " Description des objets recueillis lors des sondages ", dans ROLLAND P., *Cathédrale de Tournai. 2. La chapelle paroissiale et le cloître, Recueil de travaux du Centre de recherches archéologiques sous le patronage du Commissariat général à la restauration du pays et de la direction générale des beaux-arts*, p. 72-76, Anvers, 1944.
- [AMA 51] AMAND M. " Tornacum Romanum ", *L'antiquité classique*, n°20, p. 383-408, 1951.
- [AMA 54] AMAND M., " Le vicus belge de Tornacum ", *Tournay. Reconstruction et Avenir*, n°105, p. 1 et 4, 1954.
- [AMA 56] AMAND M., " La première communauté chrétienne à Tournai ", *Tournay. Reconstruction et avenir*, n°128, p. 8-9, 1956.
- [AMA 60] AMAND M. et EYKENS-DIERICKX I., *Tournai romain. Dissertationes Archaeologicae Gandenses*, n°5, Brugge, 1960.
- [AMA 68] AMAND M., " Un nouveau quartier romain à Tournai. Les fouilles du Luchet d'Antoing ", *Archaeologia Belgica*, n°102, 1968.
- [AMA 72] AMAND M., LAMBERT H. et D'HAYER A., " Tournai: vestiges d'époque romaine à la rue des Clairisses ", *Archéologie*, n°1972-2, p. 63-66, 1972.
- [AMA 73] AMAND M., " L'approvisionnement en eau du Tournai romain ", *Archaeologia Belgica*, n°143, 1973.
- [AMA 75] AMAND M., " Édicule romain à Tournai ", *Archaeologia Belgica. Conspectus MCMLXXIV*, n°177, p. 50-53, 1975.
- [AMA 84] AMAND M., " Fouilles à Tournai en 1941-42 ", *Vie archéologique*, n°12, p. 31-43, 1984.
- [AMA 90] AMAND M., " Les origines de Tournai. Le point de vue de l'archéologue ", dans DUVOSQUEL J.-M., éd., *La genèse et les premiers siècles des villes médiévales dans les Pays-Bas méridionaux. Un problème archéologique et historique. 14e Colloque international. Spa, 6-8 sept. 1988. Actes. Crédit Communal. Collection Histoire, série in-8°*, n°83, p. 169-202, Bruxelles, 1990.
- [AMA57] AMAND M., " Les reliques de Saint-Nicaise et l'emplacement du premier cimetière chrétien à Tournai ", *Revue belge de philologie et d'histoire*, n° 35, p. 66-67, 1957.
- [AND 96] ANDERSON F. et GROESSENS E., " The black altars of Nehalennia ", *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden*, n°76, p. 129-138, 1996.
- [BAP 93] BAPTISTE F., " Chercq (Tournai). Abbaye Saint-Nicolas-des-Prés ", *L'archéologie en Hainaut occidental 1988-1995. Catalogue de l'exposition organisée à Quevaucamps du 4 au 23 septembre 1993. Amicale des archéologues du Hainaut occidental*, n°5, p. 121-125, Ath, 1993.
- [BAU 44] BAUDET J., " Faille du Paléozoïque datée à l'aide de la faune pléistocène et des industries lithiques humaines ", *Bull. Soc. belge Géol.*, n°53, p. 22-26, 1944.
- [BRU 00] BRULET R., COQUELET C., GHIGNY A.-C. et VERSLYPE L., " Tournai. Fouilles sous les anciens cloîtres de la cathédrale Notre-Dame de Tournai. Campagne 1998-1999 ", *Chronique de l'archéologie wallonne*, n°8, p. 80-82, 2000.
- [BRU 01] BRULET R. et VERSLYPE L., " Naissance et évolution de la ville : analyse du bâti antique à Tournai ", dans LODEWIJCKX M., dir., *Album amicorum Joseph Mertens, Acta Archaeologica Lovaniensia. Monographiae*, n°11, p. Leuven, 2001 (sous presse).
- [BRU 84] BRULET R., " Le développement topographique et chronologique de Tournai ", *Revue archéologique de Picardie*, n°1984/3-4, p. 271-282, 1984.

- [BRU 94] BRULET R., "Tournai", dans PETIT J.-P. et MANGIN M., dir., *Atlas des agglomérations secondaires de la Gaule Belgique et des Germanies*, p. 252-253, Bliesbruck-Rheinheim, 1994.
- [BRU 97] BRULET R., "La ville de Tournai durant l'Antiquité tardive et le Haut Moyen Âge", in CORBIAU M.-H., dir., *Le patrimoine archéologique de Wallonie*, p. 405-409, Namur, 1997.
- [BRU 99] BRULET R. et VERSLYPE L., dir., *La Place Saint-Pierre de Tournai. Archéologie d'un monument. Archéologie d'un quartier*, Collection Joseph Mertens, n°13 = Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université Catholique de Louvain, n°99, Louvain-la-Neuve, 1999.
- [BRU prép.] BRULET R. et VERSLYPE L., *L'Escaut à Tournai au fil du temps. Les travaux urbains à la confluence de l'archéologie et de l'histoire*, Collection Joseph Mertens, n°14, Louvain-la-Neuve, en préparation.
- [CAM 27] CAMERMAN C., "Note sur le prolongement occidental de la faille de Gaurain-Ramecroix", *Bull. Soc. belge Géol.*, n°37, p. 12-16, 1927.
- [CAM 48] CAMERMAN C., "Les puits de la Tannerie de Warchin et de la Fabrique de colles et gélatines à Tournai. La structure du massif de Warchin", *Bull. Soc. belge Géol.*, n°57, p. 366-374, 1948.
- [COR 25] CORNET J., "La Haine, l'Escaut et le Dôme du Mélantois", *Ann. Soc. géol. Belgique*, n°48, p. 105-113, 1925-1926.
- [DEB 76a] DE BOE G. et HUBERT F., "Fouilles de sauvetage à Pommeroeul", *Archaeologia Belgica. Conspectus MCMLXXV*, n°186, p. 62-66, 1976.
- [DEB 76b] DE BOE G. et HUBERT F., "Binnenhafen und schiffe der Römerzeit von Pommeroeul im Hennegau (Belgien)", *Archäologisches Korrespondenzblatt*, n°6, p. 227-234, 1976.
- [DEB 77] DE BOE G. et HUBERT F., "Une installation portuaire d'époque romaine à Pommeroeul", *Archaeologia Belgica*, n°19, 1977.
- [DEB 86] DE BOE G. et BERNARD J.-P., *Une pirogue gallo-romaine à Ramegnies-Chin (com. de Tournai)*, *Archaeologia Belgica*, n.s., n°2-1, p. 69-73, 1986.
- [DEP 95] DEPAUW C., "Les "Grandes Eauwesw", "miséricorde", dans THOMAS F. et NAZET J., dir., *Tournai: une ville, un fleuve (XVIe-XVIIe siècle)*, p. 179-198, Bruxelles, 1995.
- [DUM 71] DUMOULIN J. et PYCKE J., "Les moulins et les maisons du Chapitre cathédral de Tournai au moyen âge. Documents extraits des polyptyques de ce Chapitre", dans *Horae Tornacenses. Recueil d'études d'histoire publiées à l'occasion du VIIIe centenaire de la consécration de la cathédrale de Tournai*, p. 292-328, Tournai, 1971.
- [DUM 83] DUMOULIN J. et PYCKE J., "Topographie chrétienne de Tournai des origines au début du XIIe siècle. Problématique nouvelle", *Sacris Erudiri*, n°26, p. 1-50, 1983.
- [DUR 95] DURY C., "Les ponts à Tournai, des origines à la fin du XVIIe siècle", dans THOMAS F. et NAZET J., dir., *Tournai: une ville, un fleuve (XVIe-XVIIe siècle)*, p. 117-141, Bruxelles, 1995.
- [GAI 99] GAILLARD Ch., HENNEBERT M. et OLIVERO D., "Lower Carboniferous Zoophycos from the Tournai area (Belgium): Environmental and ethologic significance", *Geobios*, n°32/4, p. 513-524, 1999.
- [GUL 70] GULINCK M. et LEGRAND R., "Notice explicative de la carte hydrogéologique au 50 000^e du Tournais (nappe du Calcaire Carbonifère)", *Mém. expl. Cartes géol. min. Belgique*, n°12, 11 p., 1970.
- [HEI 83] DE HEINZELIN J. et OSTERRIETH M., "Deux niveaux archéologiques dans un ancien lit de l'Escaut, à Chin (Belgique)", *Revue archéologique de Picardie*, n°1983/4, p. 2-14, 1983.
- [HEN 97a] HENNEBERT M. et DOREMUS P., "Carte géologique de la Wallonie à 1/25 000 (avec notice explicative) : Planche Hertain – Tournai 37/5-6", Ministère de la Région Wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, Namur, 1997.

- [HEN 97b] HENNEBERT M. et DOREMUS P., "Carte géologique de la Wallonie à 1/25 000 (avec notice explicative) : Planche Antoing – Leuze 37/7-8", Ministère de la Région Wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, Namur, 1997.
- [HEN 98] HENNEBERT M., "L'Anticlinal faillé du Mélantois – Tournaisis fait partie d'une "structure en fleur positive" tardi-varisque", *Ann. Soc. Géol. Nord*, 2^e s, n°6, p. 65-78, 1998.
- [HUS 90] HUS J.-J., *Archéomagnétisme du four à chaux*, dans BRULET R., *Les fouilles du quartier Saint-Brice à Tournai. L'environnement funéraire de la sépulture de Childéric. 1, Collection Joseph Mertens*, n°3 = *Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université Catholique de Louvain*, n°73, p. 60-67, Louvain-la-Neuve, 1990.
- [LEF 99] LEFEBVRE G., *Les voies romaines de Belgique*, Louvain-la-Neuve, 1999, mémoire de licence inédit, Université catholique de Louvain, Faculté de philosophie et lettres.
- [LEG 48] LEGRAND R., "Observations à propos des *Spirophyton* du Tournaisis", *Bull. Soc. belge Géol.*, n°57, p. 397-406, 1948.
- [LEG 79] LEGRAND R. et NEYBERGH H., "La nappe aquifère du calcaire carbonifère du Tournaisis", *Service Géologique de Belgique. Professional paper*, n°1979/8, 14 p., 1979.
- [MER 90] MERTENS J., "La destinée des centres urbains gallo-romains à la lumière de l'archéologie et des textes", dans DUVOSQUEL J.-M., éd., *La genèse et les premiers siècles des villes médiévales dans les Pays-Bas méridionaux. Un problème archéologique et historique. 14e Colloque international. Spa, 6-8 sept. 1988. Actes. Crédit Communal. Collection Histoire, série in-8°*, n°83, p. 61-73, Bruxelles, 1990.
- [MOR 48] MORTELMANS G., "Précisions nouvelles quant au tracé de la faille de Gaurain-Ramecroix dans la ville de Tournai", *Bull. Soc. belge Géol.*, n°57, p. 374-380, 1948.
- [NYS 93] NYS L., *La pierre de Tournai. Son exploitation et son usage aux XIII^{ème}, XIV^{ème} et XV^{ème} siècles*, *Tournai-Art et Histoire*, n°8, Tournai-Louvain-la-Neuve, 1993.
- [ROL 34] ROLLAND P., "Chronologie de la cathédrale de Tournai", *Revue belge d'archéologie et d'histoire de l'art*, n°4, p. 103-138 et 203-238, 1934.
- [ROL 44] ROLLAND P., *Cathédrale de Tournai. 2. La chapelle paroissiale et le cloître, Recueil de travaux du Centre de recherches archéologiques sous le patronage du Commissariat général à la restauration du pays et de la direction générale des beaux-arts*, Anvers, 1944.
- [ROL 49] ROLLAND P., "L'état actuel des grands problèmes tournaisiens", *Revue belge d'archéologie et d'histoire de l'art*, n°18, p. 125-143, 1949.
- [SEV 86] SEVRIN R., "Évolution du paysage géographique de Tournai et du Tournaisis à la lumière des cartes anciennes et actuelles", *Étude et documents du Cercle Royal d'Histoire et d'Archéologie d'Ath et de la Région et Musées*, n°7, p. 801-826, 1986.
- [SOI 05] SOIL DE MORIAME E.-J., "Objets gallo-romains trouvés dans le sol lors des fouilles pour la distribution d'eau à Tournai, 1903 et 1904", *Annales de la Société d'histoire et d'archéologie de Tournai*, n.s., n°10, p. 249-265, 1905.
- [TAV 74] TAVERNIER R. et DE MOOR G., "L'évolution du bassin de l'Escaut. Centenaire de la Société Géologique de Belgique", dans *L'évolution quaternaire des bassins fluviaux de la Mer du Nord méridionale*, Liège, p. 159-233, 1974.
- [THO 95] THOMAS F., "Tournai et l'Escaut: une union pour le meilleur et pour le pire", dans THOMAS F. et NAZET J., dir., *Tournai: une ville, un fleuve (XVI^e-XVII^e siècle)*, p. 143-157, Bruxelles, 1995.
- [UYT 81] VAN UYTFANGHE M., "La vallée de l'Escaut et de ses affluents à l'époque mérovingienne: le témoignage des textes", dans VAN DOORSELAER A., dir., *De Merovingische beschaving in de Scheldevallei. Handelingen van het*

internationaal colloquium. Kortrijk, 28-30 october 1980, Westvlaamse Archaeologica Monografiën, n°2, p. 23-65, Kortrijk, 1981.

[VEC 84] VECHE P.M., *La fortification urbaine à Tournai des origines à 1513*, Louvain-la-Neuve, 1984, mémoire de licence inédit, Université catholique de Louvain, Faculté de philosophie et lettres.

[VEC 90] VECHE P.M. et VILVORDER F., "Topographie historique du quartier Saint-Brice" dans BRULET R., *Les fouilles du quartier Saint-Brice à Tournai. L'environnement funéraire de la sépulture de Childéric. 1, Collection Joseph Mertens, n°3 = Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université Catholique de Louvain, n°73, p. 19-22, Louvain-la-Neuve, 1990.*

[VER 95] VERSLYPE L. "Thermes urbains à Tournai (Belgique). Découverte récente", *Balnearia. Newsletter of the International Association for the Study of Ancient Baths*, n°3-1, p. 7-11, 1995.

[VER 97] VERSLYPE L., "Tournai: sondage au quai Vifquin. Un ensemble thermal public du Haut-Empire sur la rive droite de l'Escaut ?", *Chronique de l'Archéologie Wallonne*, n°4-5, p. 66-67, 1997.

[VER 99] VERSLYPE L., "La topographie du haut moyen âge à Tournai. Nouvel état des questions archéologiques", *Revue du Nord*, n°81, p. 143-162, 1999.

[WAT 48] WATERLOT G., "A propos d'affaissements actuels du sol : quelques précisions dans la vallée de la Haine française", *Ann. Soc. Géol. Nord*, n°68, p. 2-122, 1948.

[WAT 69] WATERLOT G., "Aperçu géologique de la région de Lille", *Ann. Soc. Géol. Nord*, n°89, p. 67-77, 1969.

Légendes des illustrations

Figure 1. Carte géologique simplifiée et topographie urbaine générale (d'après HEN 97a, VEC 84 et BRU 84).

1. Marnes, Turonien (Crétacé supérieur) (VEG)
2. Formation de Hannut : Membres de Chercq (CHE) et de Grandglise (GRA), Thanétien (Paléocène)
3. Membre de Calonne supérieur, Formation d'Antoing, Carbonifère, Tournaisien (CAS)
4. Membre de Calonne inférieur, Formation d'Antoing, Carbonifère, Tournaisien (CAI)
5. Membre d'Allain, Formation de Tournai, Carbonifère, Tournaisien (ALL)
6. Alluvions modernes (AMO)
7. Tracé partiellement restitué de l'Escaut
8. Tracé des boulevards contemporains de la ville de Tournai
9. Tracés des deux enceintes urbaines médiévales
10. Périmètre présumé du *castrum* du Bas-Empire
11. Tracé des voies d'accès à la ville antique
12. Courbes de niveaux (2 m)
13. Tracé de la faille de Gaurain-Ramecroix
14. Localisation des ponts médiévaux et modernes

- A. Luchet d'Antoing, paroisse Saint-Jean, quartier dit des Chauffours
B. Paroisse Saint-Nicaise
C. Quai Taille-Pierres
D. Canteraine
E. Quartier dit des Bastions
F. Centre urbain : jardins de l'Evêché, cathédrale et place P.-E. Janson
G. Terrasse Saint-Brice

Figure 2. Restitution de la topographie tournaisienne au Haut-Empire (d'après BRU 84, mise à jour dans VER 95 ainsi que BRU prép.)

1. Périmètre présumé de l'agglomération et habitat péri-urbain à l'est (G)
2. Périmètre ou point de localisation des aires funéraires du I^{er} au III^e siècle
3. Points de découverte le long des berges et mise en évidence du lit romain de l'Escaut
4. Baignoires et piscines
5. Hypocaustes
6. Citernes et puits
7. Points de découverte de matériel précoce (I^{er} s.)
8. Edifices à fonction publique hypothétique
9. Localisation des vestiges de constructions en bois
10. Restitution de la berge antique et du haut Moyen Âge
11. Lit du fleuve antique restituable
12. Faille de Gaurain-Ramecroix

A. La Loucherie. B. Le Vieux-Marché-aux-Jambons. C. Place Paul-Emile Janson. D. Rue de Pont. E. Quai Vifquin. F. Luchet d'Antoing. G. Couvent des Récollets, quai Taille-Pierre.

a. Rue des Orfèvres. b. Rue de la Tête d'Or et des Clairisses. c. Rue des Clairisses. d. Rue des Carliers. e. Saint-Piat. f. Rue du Curé-Notre-Dame. g. Rue des Choraux.

Figure 3. Analyse du cours ancien de l'Escaut : vues comparées des cours (A-B-C) et profil en long des structures et des niveaux (D) : voir la figure 4 pour la légende graphique. Figure 3-1 : cours aval. Figure 3-2 : cours amont. Les figures 3-1 et 3-2 sont approximativement scindées au passage de la faille de Gaurain-Ramecroix.

Figure 4. Légende graphique de la figure 3.

Figure 1. Géologie et topographie générale

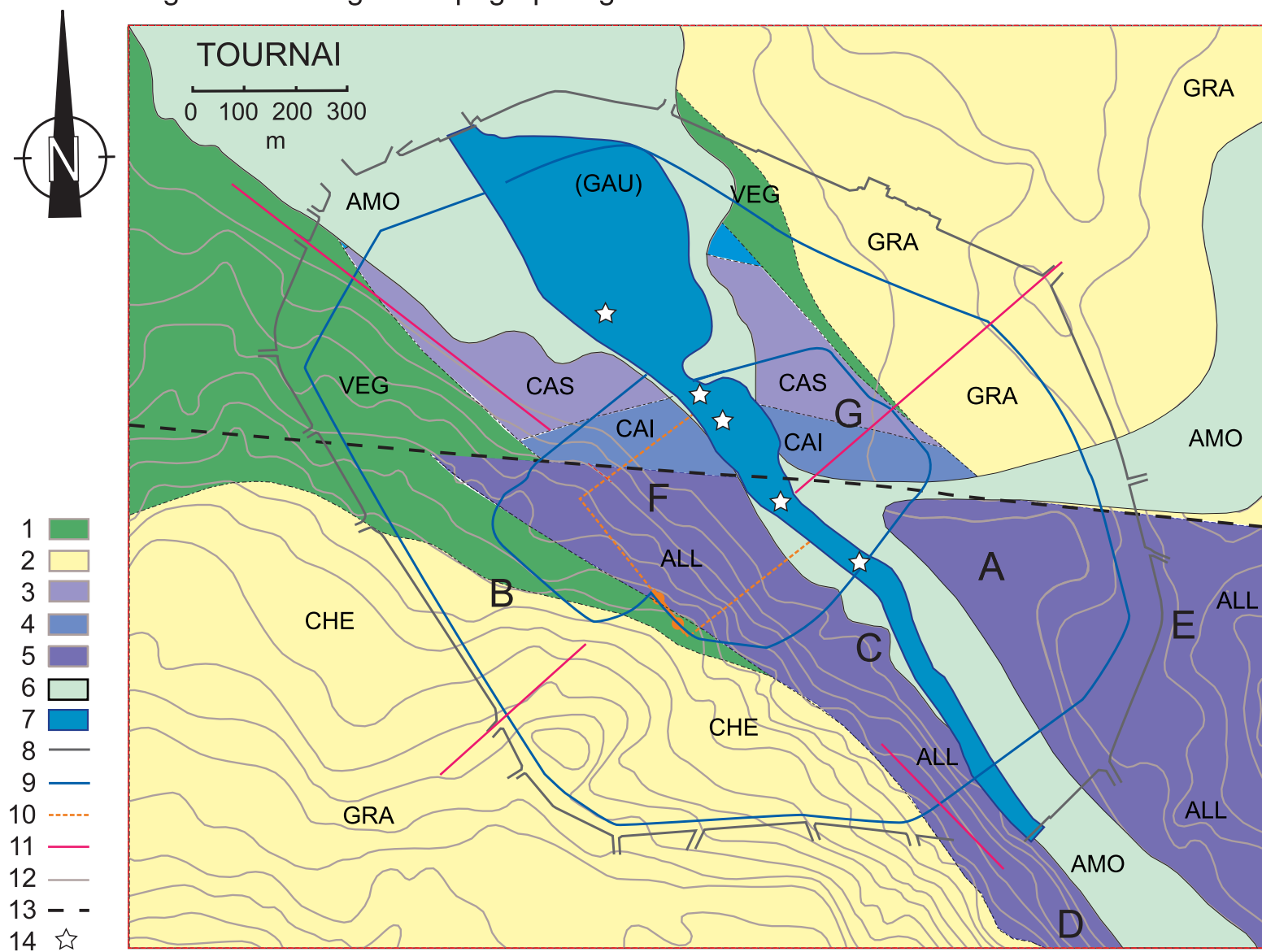


Figure 2. Topographie antique du Haut-Empire (1er-3ème s.)

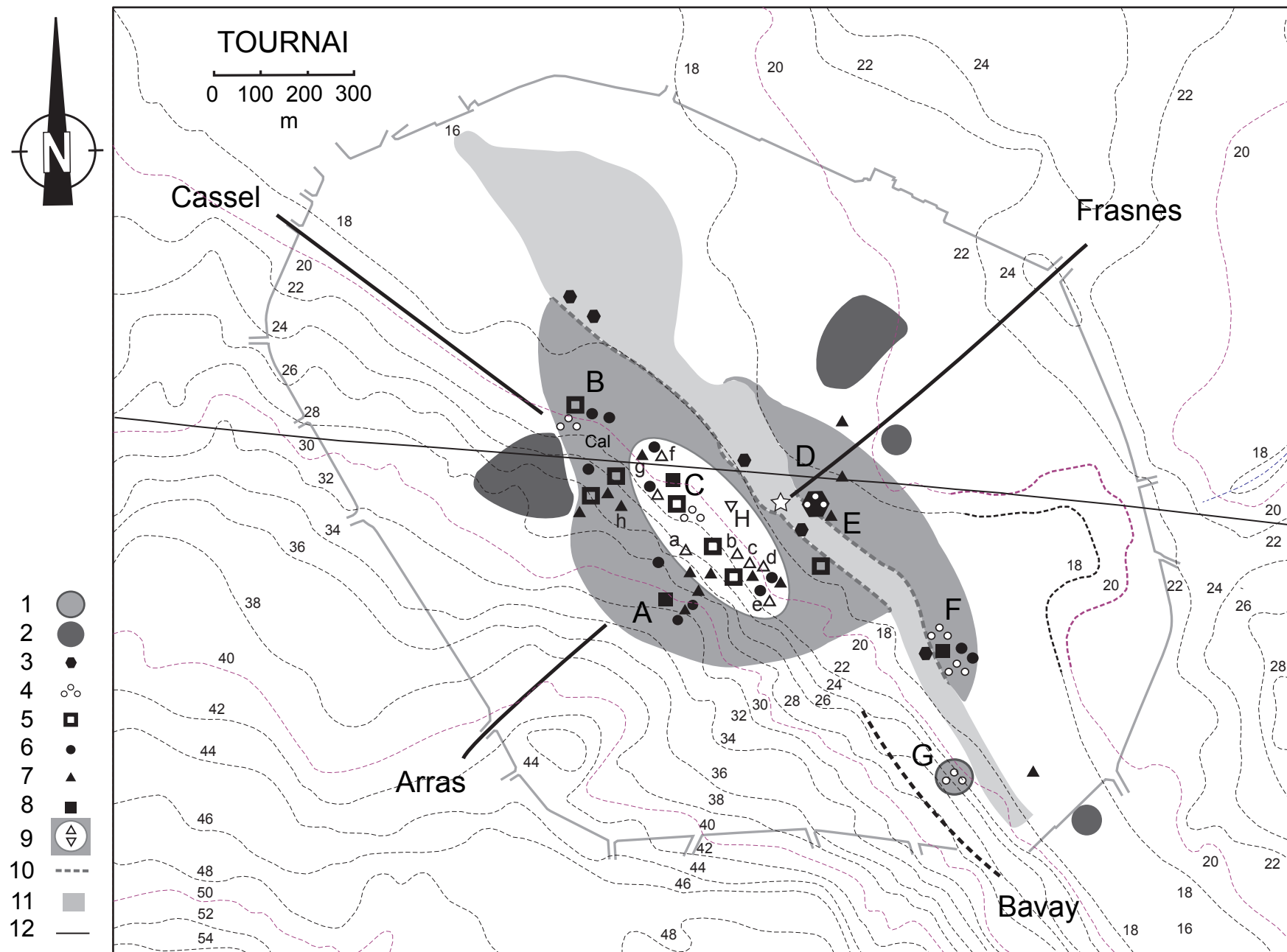


Figure 3-2. Amont

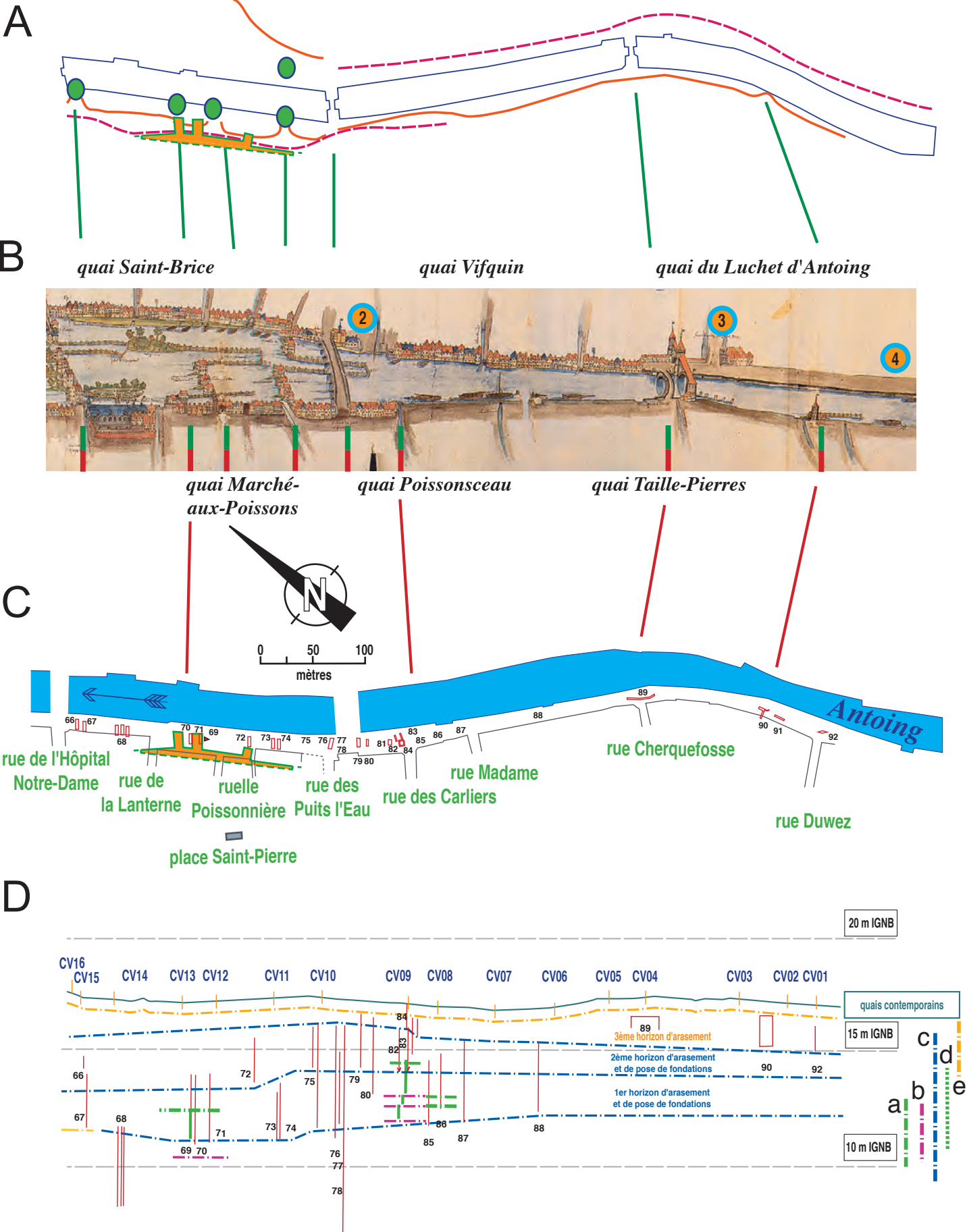


Figure 3-1. Aval

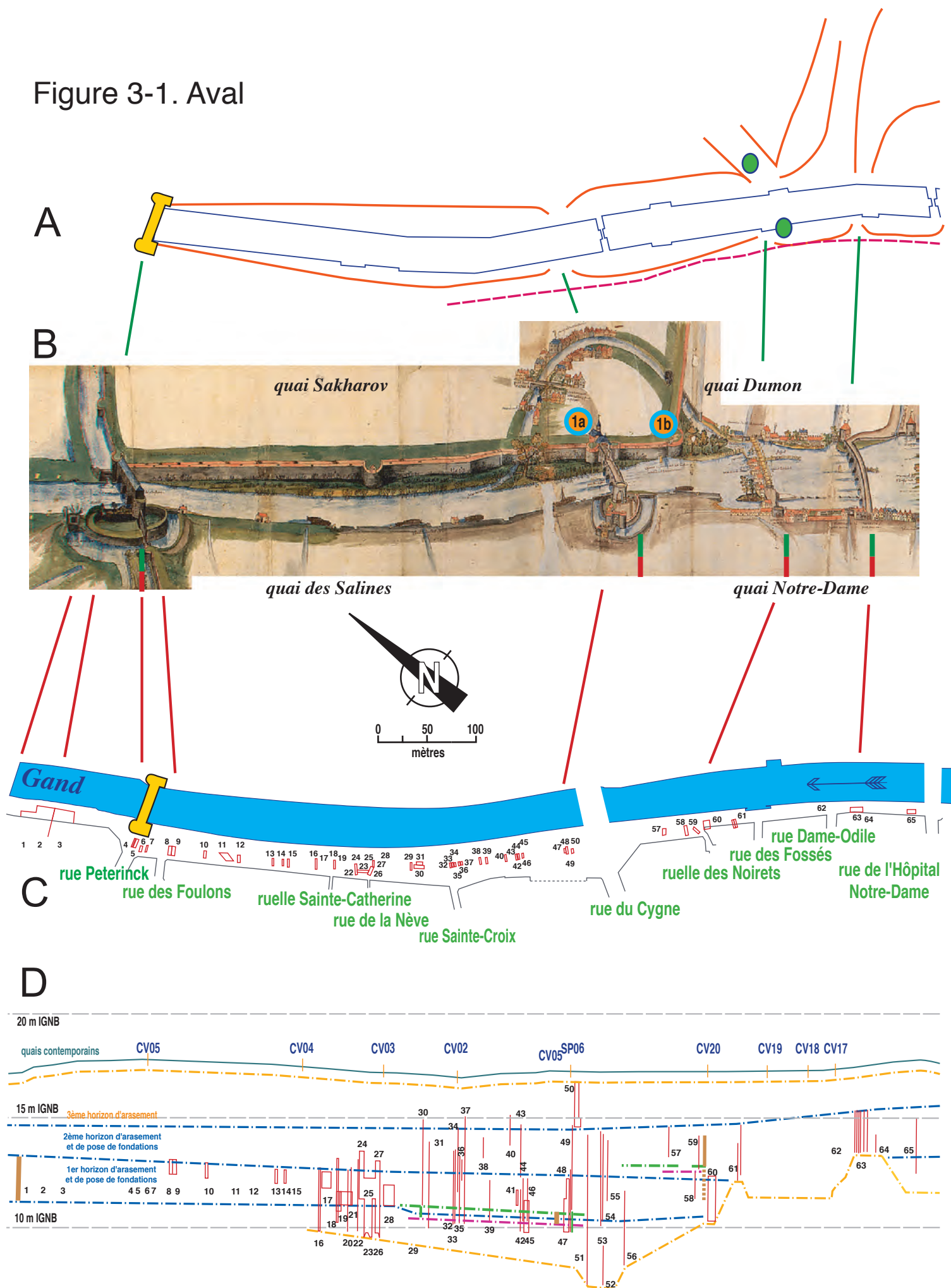


Figure 4. Légende graphique des figures 3-1 et 3-2

A

-  tracé de l'Escaut canalisé extrait du plan Popp, les ponts sont alors levants, héritiers des ponts tournants de 1748
-  position des moulins du Chapitre (1281-1285), d'après DUM 71, carte: Les moulins et les maisons du Chapitre cathédral de Tournai en 1281-1285, entre les p. 296 et 297
-  position présumée de la rive médiévale sur bse du plan de 1622, des informations archéologiques recueillies entre 1995 et 1999, ainsi que le parcellaire du plan Popp
-  position présumée de la rive romaine et du haut moyen-âge sur base des informations archéologiques et du plan de de Deventer (1564) pour le quartier du portus
-  les débarcadères représentés sur le de Deventer (1564), calés sur la cadastration contemporaine, d'après BRU 99, p. 61.
-  le pont des Troues (deuxième enceinte médiévale), tronçon restauré en place

B

-  localisation des observations archéologiques significatives sur le rive droite de 1995 à 1996 (vers l'amont: 1: quai Dumont, 2: quai Vifquin, 3: pl. G. Petit), et localisation des fouilles de M. AMAND (4: Luchet d'Antoing, 1964)
-  guides de repérage des sites sur plan
- quai* noms actuels des quais des deux rives

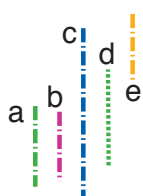
C

-  symbole des positions des maçonneries schématisées ou localisées lors des fouilles, lors du fonçage, lors de la pose, lors des havages, lors des forages et lors des carottages
-  cours de l'Escaut canalisé actuel
- rue* noms actuels des rues de la rive gauche
-  tracé parcellaire actuel (base: révision 1991 et relevés de chantier)
- 49** numérotation des maçonneries significatives rencontrées lors des travaux
-  Saint-Pierre, église carolingienne du portus

D

- CV05** numérotation des stations de pompage et des chambres de visite
-  ligne de repère altimétrique
-  lignes d'altitudes de référence; le niveau moyen de l'Escaut contemporain est à 14,90
-  niveau de quai actuel
-  niveau de quai fin XVIIIe-XIXe s.
-  horizons successifs d'arasement et pose de fondations, en relation avec les rehaussements successifs de berges puis de quais
-  roche-mère identifiée en cours de travaux ou positionnée par carottage
-  hauteur des maçonneries localisées lors des fouilles, lors du fonçage, lors de la pose, lors des havages, lors des forages et lors des carottages
-  épaisseur des remblais de fossés identifiés ou présumés
-  hauteur des pieux verticaux et horizontaux, et clayonnages en bois
-  horizons de découverte de matériel gallo-romain
-  horizons de pose de matériaux de construction en bois

Cumul des altitudes couvertes par:

- | | |
|---|--|
|  | <p>a les structures en bois antiques</p> <p>b la découverte de matériel romain</p> <p>c les rehaussements successifs des fondations antiques, médiévales et modernes</p> <p>d les structures en bois médiévales</p> <p>e les rehaussements de quais du XVIIIe puis du XIXe siècle</p> |
|---|--|