

## Table des matières

<b>1. RÉSUMÉ.....</b>	<b>4</b>
<b>2.INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
2.1 CADRE DU TRAVAIL .....	5
2.2 LA FRONTIÈRE .....	5
2.3 CADRE GÉOGRAPHIQUE.....	6
2.4 CONTEXTE HISTORIQUE .....	7
<b>3. OBJECTIFS.....</b>	<b>9</b>
3.1 CARTOGRAPHIE .....	9
3.2 CHRONOLOGIE .....	9
3.3 ETUDES SPATIALES .....	10
3.4 ETUDE DE VISIBILITÉ .....	10
<b>4. MÉTHODE.....</b>	<b>10</b>
4.1 CATALOGUE.....	10
4.2 CARTOGRAPHIE ET ANALYSES .....	10
<b>5. RÉSULTATS .....</b>	<b>12</b>
5.1 RÉPARTITION CHRONOLOGIQUE .....	12
5.1.1 <i>La période tétrarchique</i> .....	12
5.1.2 <i>La période constantinienne.....</i>	13
5.1.3 <i>La période valentinienne.....</i>	14
5.1.4 <i>Les tours de guet.....</i>	15
5.1.5 <i>Ensemble du dispositif .....</i>	17
5.2 PANNONIE .....	18
5.2.1 <i>Période tétrarchique .....</i>	18
5.2.2 <i>Période constantinienne .....</i>	19
5.2.3 <i>Période valentinienne .....</i>	20
5.2.4 <i>Tours de guet et fortifications de rivière.....</i>	21
5.2.5 <i>Ensemble du dispositif .....</i>	23
<b>6. ETUDES SPATIALES .....</b>	<b>24</b>
6.1 SOLDATS.....	24
6.2 MARCHANDS ET CONVOYEURS .....	24
6.3 TRAJET KAISERAUGST-YVERDON .....	25
6.4 RAPIDITÉ D'INTERVENTION DE LA GARNISON DE KAISERAUGST .....	25
6.5 TRANSPORTS FLUVIAUX.....	26
<b>7. ETUDES DE VISIBILITÉ .....</b>	<b>28</b>
<b>8. CONCLUSION ET COMMENTAIRES .....</b>	<b>31</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>33</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>37</b>

## Liste des figures

<b>FIGURE 1 - SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE LA MAXIMA SEQANORUM: SOURCE SPM V, FIG.45 (DÉTAIL) .....</b>	<b>8</b>
<b>FIGURE 2 - LA PANNONIE DURANT LE BAS-EMPIRE. SOURCE: ROMAINS DE HONGRIE, FIG. 2D .....</b>	<b>9</b>

FIGURE 3 - EXTENSION DE L'EMPIRE ROMAIN EN 305 AP. J.C. SOURCE: IAN MLADJOV .....	8
FIGURE 4 - RÉPARTITION DES FORTIFICATIONS BÂTIES SOUS LA TÉTRARCHIE .....	13
FIGURE 5 - FORTIFICATIONS DE LA PÉRIODE CONSTANTINIENNE .....	14
FIGURE 6 - FORTIFICATIONS VALENTINIENNES .....	15
FIGURE 7 - TOURS DE GUET LE LONG DU RHIN .....	16
FIGURE 8 - FORTIFICATIONS ROMAINES TARDIVES DE LA MAXIMA SEQUANORUM.....	18
FIGURE 9 - PANNONIE: FORTERESSES BÂTIES OU RÉNOVÉES SOUS LA TÉTRARCHIE .....	19
FIGURE 10 - PANNONIE: FORTERESSES BÂTIES OU RÉNOVÉES SOUS LA DYNASTIE CONSTANTINIENNE.....	20
FIGURE 11 - PANNONIE: FORTERESSES BÂTIES OU RÉNOVÉES SOUS LA DYNASTIE VALENTINIENNE.....	21
FIGURE 12 - PANNONIE TOURS ET FORTIFICATIONS DE RIVIÈRE, NORD .....	22
FIGURE 13 - PANNONIE TOURS ET FORTIFICATIONS DE RIVIÈRE, SUD .....	22
FIGURE 14 - PANNONIE, ENSEMBLE DU DISPOSITIF.....	23
FIGURE 15 - DISTANCE, EN JOURS DE MARCHÉ, ACCESSIBLE À LA GARNISON DE KAISERAUGST.....	26
FIGURE 16 - DISTANCE QUE PEUT PARCOURIR UNE EMBARCATION EN PROVENANCE D'AEGERTEN .....	29
FIGURE 17 - DISTANCE QUE PEUT PARCOURIR UNE EMBARCATION EN PROVENANCE DE MUMPF .....	30
FIGURE 18 - ZONES OBSERVABLES À PARTIR DES TOURS DE GUET DE LA GRANDE SEQUANAISE.....	29
FIGURE 19 - DÉTAIL DE LA SURFACE VISIBLE DEPUIS LES TOURS DE GUET .....	30
FIGURE 20 - DÉTAIL DE LA SURFACE VISIBLE DEPUIS LES TOURS DE GUET .....	31

## Liste des tables

TABLE 1 : FORTIFICATIONS ROMAINES TARDIVES DE LA PROVINCE <i>MAXIMA SEQUANORUM</i> .....	37
TABLE 2 : TOURS DE GUET ROMAINES TARDIVES DE LA PROVINCE <i>MAXIMA SEQUANORUM</i> .....	38
TABLE 3. <i>CASTELLA</i> ROMAINS TARDIFS EN PANNONIE .....	40
TABLE 4. TOURS DE GUET ROMAINS TARDIFS DE PANNONIE .....	41

# 1. Résumé

La Pannonie et la Maxima Sequanorum furent toutes deux des provinces frontières de l'Empire romain durant l'Antiquité tardive. Leur proximité géographique avec l'Italie leur attribua une grande importance stratégique et elles firent donc l'objet d'une attention toute particulière en ce qui concerne la défense de leurs frontières. Cette étude vise à effectuer une analyse du système défensif mis en place dans les deux régions et à en observer l'évolution chronologique. Il s'agit de mettre en évidence les points sur lesquels se sont concentrés les divers empereurs qui se sont succédés à la tête de l'Empire.

Les outils géomatiques à notre disposition peuvent ensuite nous permettre de visualiser des données donnant une autre dimension à l'étude de ces frontières. Nous pouvons notamment appréhender la rapidité d'intervention d'une garnison sur un territoire donné ou définir les temps de trajets routiers ou fluviaux nécessaires au transport des marchandises. Enfin, la modélisation des zones observables à partir des tours de guet peut permettre de définir les faiblesses du système.

La réalisation d'un catalogue des sites étudiés, puis l'intégration des données recueillies dans un système d'information géographique nous ont permis de nous donner les outils pour la réalisation de ces projets. L'analyse met en évidence les étapes successives de construction des frontières pour les deux provinces. Non seulement la frontière elle-même est bien défendue et surveillée, mais également le réseau des voies de communication interne.

Nous observons ensuite que la garnison de Kaiseraugst, place forte de première importance, peut intervenir sur une partie importante de la frontière en une seule journée de marche et que le site peut être rapidement ravitaillé depuis les entrepôts du dispositif.

Les résultats obtenus sont très encourageants pour la poursuite de l'étude du dispositif. Toutefois certaines difficultés doivent encore être contournées comme le réseau hydrologique, qui a parfois bien varié depuis l'Antiquité.

## 2.Introduction

### 2.1 Cadre du travail

La présente étude est réalisée dans le cadre d'un travail de thèse effectué en collaboration avec les Universités de Lausanne et l'Université ELTE de Budapest. Cette recherche a pour objectif d'étudier la nature et l'architecture des fortifications de la période romaine tardive situées sur le *limes* rhénan de la province *Maxima Sequanorum*. Elle se propose d'analyser les spécificités de ces structures en comparaison notamment aux autres ouvrages situés sur le *limes* danubien. L'étude des fortifications militaires romaines a, depuis longtemps maintenant, tenu une place importante dans l'archéologie hongroise. De nombreux sites découverts sur le territoire sont aujourd'hui bien documentés grâce notamment aux travaux d'archéologues de renom comme Sandor Soproni, qui a entrepris, entre autres, d'étudier le riche patrimoine archéologique se rapportant à la protection de la frontière romaine tardive dans le coude du Danube<sup>1</sup>, ou encore Zsolt Visy qui a récemment publié une étude regroupant toutes les fortifications situées sur le *limes* et sur le territoire hongrois<sup>2</sup>. Les résultats de ces nombreuses recherches ont mené à la publication d'un grand nombre d'articles et de plusieurs monographies traitant des fortifications romaines sur le *limes* danubien dont certains se rapportent déjà précisément à la période romaine tardive.

Si les forteresses de la province *Maxima Sequanorum* sont également bien connues et parfois également richement documentées comme par exemple celle de Kaiseraugst, il manque toutefois à ce jour une monographie traitant spécifiquement du système de fortification de cette province frontière.

Les propositions de datation des structures édifiées durant la période romaine tardive se basent souvent sur l'analogie typologique. Ainsi la comparaison des fortifications pour lesquelles une chronologie est raisonnablement établie avec ceux dont la datation est seulement supposée peuvent apporter des résultats intéressants.

### 2.2 La frontière

Le terme de "*limes*" était déjà employé par Tacite<sup>3</sup> pour désigner une zone frontalière située entre l'Empire et ses peuples voisins. Cette zone employée notamment à protéger l'intérieur des terres abritait un système défensif pouvant présenter divers aspects et diverses structures, variant suivant le contexte géographique, la nature des menaces et le contexte historique. Les éléments constituant cette structure défensive, forteresses, tours de guet, fossés, palissades, etc., ont évolué en fonction du temps et des circonstances, parfois différemment suivant les régions dans lesquelles ils se situaient. Ils furent en outre tantôt le fruit d'une politique défensive menée par un dirigeant sur une grande échelle, et tantôt une réponse régionale ou même locale à une situation de danger.

Les nombreuses découvertes archéologiques sur les divers tronçons du *limes* romain ont apporté beaucoup de lumière sur ces structures et les différents systèmes défensifs mis en place sur ces frontières. Toutefois, si notre vue d'ensemble se précise petit à petit, il reste

---

<sup>1</sup> Cf. Soproni 1985 et Soproni 1978 pour les sites situés plus spécifiquement dans le coude du Danube

<sup>2</sup> Cf. Visy 2000

<sup>3</sup> Tacite, Annales, I,11

encore de nombreuses questions à élucider, notamment en matière de chronologie, de stratégies et d'évolution typologique dans le domaine de la recherche sur les fortifications romaines.

## 2.3 Cadre géographique

Ce travail vise à étudier la nature et l'architecture des fortifications tardives situées dans la province de Grande Séquanaise et de Pannonie et à comparer ces deux tronçons de frontières durant l'Antiquité tardive. Nous nous sommes fixés pour cadre géographique, à l'ouest, la province de *Maxima Sequanorum*, dont les limites s'étendaient entre le fort le plus septentrional, celui de Sponeck, et le lac de Constance. Nous avons incorporé à ce dispositif frontalier plusieurs sites de la *Raetia prima* parce que ces fortifications faisaient partie intégrante de la défense de ce tronçon de frontière et qu'en les omettant l'analyse aurait été incomplète. Par conséquent l'étude porte également sur les sites longeant le lac de Constance et ceux situés sur l'ancienne voie romaine reliant Bregenz (*Brigentium*) à Coire (*Curia*). Ceci nous permet en outre d'étudier ici l'ensemble des sites helvétiques et ceux du Liechtenstein participant à la défense de la frontière sur le cours supérieur du Rhin. On peut d'ailleurs noter ici que le tracé exact des frontières orientales de la province *Maxima Sequanorum* nous est inconnu et que le nom latin de Pfy, *Ad Fines*, pourrait faire référence précisément à la situation géographique du fort, à la limite de la province. Les sites étudiés se répartissent entre la Suisse (la majorité des sites, essentiellement au nord et dans la partie orientale du pays), la France (Alsace), l'Allemagne (sud du Bade-wurtemberg) et la principauté du Liechtenstein.

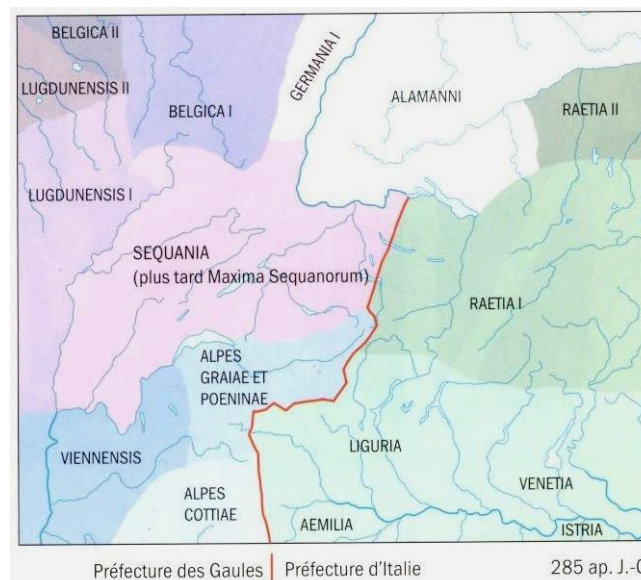


Figure 1 - Situation géographique de la *Maxima Sequanorum*: Source SPM V, fig.45 (détail)

La frontière danubienne traitée dans cette étude comprend les provinces de *Pannonia prima* et de *Valeria*, c'est à dire les sites sur le cours du Danube entre *Vindobona* et *Ad Militare* et ceux se trouvant dans l'arrière-pays. Ces derniers sites, se trouvant parfois loin derrière la ligne frontalière que dessinait le Danube, faisaient en effet, nous le verrons, partie intégrante du système défensif et méritent donc pleinement leur place dans le cadre de

cette étude. Le tracé étudié est pour sa grande majorité situé en Hongrie actuelle, avec au sud un petit tronçon en Croatie et au nord-ouest une petite partie en Autriche.

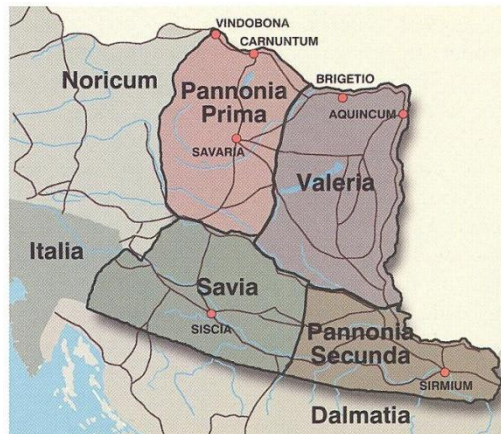


Figure 2 - La Pannonie durant le Bas-Empire. Source: Romains de Hongrie, fig. 2d

Les deux frontières sont définies par un cours d'eau important, deux grands fleuves d'Europe occidentale et centrale. Le Rhin quitte le lac de Constance et commence son cours vers l'ouest jusqu'à Bâle, où il prend brusquement la direction du nord. La frontière pannonienne est, elle, définie par le cours du Danube dont le cours est axé légèrement nord-ouest - sud-est sur son tracé entre Vienne et Győr, puis coule vers l'orient jusqu'à Vác et de là en direction du sud.

Ces fleuves constituaient non seulement une excellente défense naturelle mais permettaient en outre d'acheminer rapidement du matériel et des hommes d'un point à un autre du cours d'eau.

## 2.4 Contexte historique

Notre étude porte sur deux régions clés de l'Empire, dont la protection était impérative pour la sécurité du nord de la péninsule italienne et par extension de Rome. En effet la route de l'ambre menait directement vers l'Italie en provenance de Pannonie et les cols alpins étaient rapidement franchis en suivant les routes provenant des villes d'*Augusta Raurica* (près de Bâle) ou de *Brigantium* (Bregenz).

Le cours du Danube, dans le coude duquel se situe la Pannonie, fut utilisé comme frontière et fut fortifié dès la seconde moitié du I<sup>er</sup> siècle. La région, conquise peu avant notre ère, était non seulement florissante mais aussi, nous l'avons vu, d'une grande importance stratégique et fut défendue par non moins de quatre légions. La frontière y fut maintenue jusqu'au Bas-Empire avec toutefois deux périodes marquées par des invasions massives et des destructions conséquentes: les guerres Marcomanes entre 167 et 180 durant lesquelles Marc-Aurèle eut à affronter et repousser ce peuple et durant le deuxième tiers du III<sup>e</sup> siècle au cours de laquelle les Sarmates et les Carpes menèrent des incursions dévastatrices dans la province<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Cf. not. L. Barkóczi, 1980, 85-124

La présente étude porte sur la défense des frontières de l'empire romain durant l'Antiquité tardive. Nous considérerons ici la période comprise entre l'avènement de Dioclétien en 284 et l'abandon des frontières durant le premier quart du V<sup>e</sup> siècle.



Figure 3 - Extension de l'Empire romain en 305 ap. J.C. Source: Ian Mladjov

A l'avènement de la tétrarchie<sup>5</sup>, l'Empire sortait d'un III<sup>e</sup> siècle marqué par d'importantes crises. Les réformes institutionnelles, économiques et militaires entreprises par Dioclétien remirent un certain ordre dans les affaires de l'État au prix notamment d'une refonte complète du découpage administratif des provinces<sup>6</sup>. L'une des difficultés auxquelles il dut faire face fut de mettre un terme aux incessantes incursions des peuplades voisines de l'Empire sur son territoire. Plusieurs raids de peuplades germaniques sur la frontière nord de l'Empire avaient notamment mené au pillage du Plateau Suisse. Si Gallien avait réussi en partie à renforcer les positions romaines sur la frontière danubienne, la stabilisation du *limes* rhénan n'a pas eu lieu avant le règne de l'empereur Dioclétien (284-305 après J. C.). Celui-ci répondit à cette menace notamment par la mise en place du système de défense entre le Rhin supérieur et le Danube, sur le cours de l'Iller. Il procéda également à une réforme de l'armée. Celle-ci disposait désormais de troupes stationnées à la frontière, les *limitanei* et de troupes mobiles, les *comitatenses*, chargées de se rendre rapidement en renfort sur les sites menacés d'invasion.

Constantin, les fils de ce dernier, puis Valentinien, son frère Valens et leurs descendants héritèrent de cette tâche et parvinrent à préserver l'intégrité du territoire grâce à une surveillance et une protection active des frontières. Les troubles les plus importants du Bas-

<sup>5</sup> Afin de tenter de redresser l'Empire, Dioclétien instaura un nouveau système de gouvernance: la Tétrarchie. Deux empereurs, les *Augusti*, sont alors à la tête de l'Empire, secondés par deux adjoints, les *Caesares*. Chacun d'eux se voit confier une partie du territoire sous contrôle romain.

<sup>6</sup> Concernant les réformes militaires voir not. Le Bohec 2006 et Richardot 1998

Empire survinrent lors de l'usurpation de Magnence entre 350 et 353, période durant laquelle la frontière rhénane dû à nouveau supporter le poids des raids alaman. Magnence avait en effet dégarni les défenses de la frontière afin d'affronter Constance II à Mursa en 351 et ce dernier avait encouragé divers chefs de clan Alamans à en profiter pour passer à l'attaque. La situation semble s'être stabilisée dès 353, à la mort de Magnence.

La frontière rhénane finit par tomber durant l'hiver 406, le froid ayant gelé le cours du fleuve et permis le passage des envahisseurs. Celle de Pannonie cédera à son tour quelques années plus tard.

L'édification de forteresse durant le Bas-Empire ne répondait plus aux règles précises qui étaient suivies durant la période précédente. De fait il ne s'emblait plus y avoir à ce propos de directives formelles<sup>7</sup>. On peut toutefois rappeler ici deux phénomènes importants concernant les forteresses du Bas-Empire: les enceintes étaient d'une manière générale bien plus réduites que durant le Haut-Empire, de telle sorte qu'elles étaient plus aisées à défendre en cas de siège. Leur architecture était donc essentiellement pratique et par conséquent différente des enceintes "de prestige" ceignant certaines villes de la période précédente. Deuxième phénomène important, les tours font désormais systématiquement saillie vers l'extérieur des remparts, de telle sorte qu'elles permettaient une protection plus efficace des murs. On peut enfin ajouter ici que ces murs étaient généralement bien plus forts en largeur et qu'il était fréquent d'employer du matériel provenant de divers édifices (parfois en ruine) de la période précédente afin de les édifier.

## **3. Objectifs**

### **3.1 Cartographie**

Afin de pouvoir étudier le système défensif mis en place sur les deux frontières, il doit être tout d'abord cartographié. Les divers éléments constitutifs de ce système (tours de guet, ville, fort, etc.) doivent pouvoir être clairement distinguables et placés dans leur contexte géographique. Les deux frontières étant fluviales, il est important de pouvoir appréhender les paramètres hydrologiques. La topographie enfin est de première importance lorsqu'il s'agit de stratégie défensive.

### **3.2 Chronologie**

La période couverte par notre étude se situe entre l'avènement de Dioclétien en 284 et l'abandon des frontières durant le premier quart du V<sup>e</sup> siècle. Au cours de ces 140 années, plusieurs empereurs se succédèrent à la tête de l'Empire et chacun, nous le verrons, eut une politique défensive différente. Nous chercherons donc à mettre en évidence par l'intermédiaire de la cartographie l'évolution de la frontière en fonction du temps et à observer les divers apports des empereurs successifs.

---

<sup>7</sup> Cf. not von Petrikovits 1971, Lander 1979 et Johnson 1983 pour une vue d'ensemble de ces forts tardifs.



### 3.3 Etudes spatiales

Le système défensif établi sur ces frontières consistait notamment en un certain nombre de forteresses bâties en bordure ou en retrait du fleuve, ce dernier élément constituant le seul élément linéaire du dispositif et remplaçait avantageusement un mur. Il s'agissait alors de répartir les troupes dans ces places fortes afin de pouvoir répondre localement rapidement à toute menace, les renforts étant envoyés à partir des places fortes sécurisées. L'imposante forteresse de Kaiseraugst, l'un des plus grands forts de Grande Séquanais constituait sans doute la pièce centrale de la région<sup>8</sup>. Nous chercherons à déterminer en combien de temps la garnison locale pouvait intervenir sur les divers sites du dispositif.

Plus en retrait de la frontière, le *castrum d'Eburodunum* (Yverdon) disposait d'un port qui servait à acheminer diverses marchandises sur la frontière. Celles-ci pouvaient être transportées par voie fluviale ou terrestre. Nous chercherons à déterminer combien de temps prenait le déplacement de ces marchandises jusqu'à la frontière.

### 3.4 Etude de visibilité

L'une des spécificités du système défensif des deux provinces est la présence de nombreuses tours de guet le long du Rhin et du Danube<sup>9</sup>. Elles étaient destinées à repérer une éventuelle menace provenant du *barbaricum* et à rapidement signaler le danger. Il s'agit ici de déterminer autant que faire ce peut la superficie qui était effectivement observable à partir de ces lieux d'observation.

## 4. Méthode

### 4.1 Catalogue

Afin de mener à bien notre étude, nous avons réalisé un catalogue des sites pour chacune des deux régions. Nous y avons répertorié les divers sites constitutifs de ces frontières et les avons décrits minutieusement. Ce catalogue contient à l'heure actuelle de nombreuses données relatives à plus de 220 sites de natures diverses. Les données utiles à notre analyse ont ensuite été répertoriées dans des tables Excel (cf. Annexe). La valeur "ID" y fait référence au numéro de catalogue des sites.

### 4.2 Cartographie et analyses

Le travail de cartographie et d'analyse a été réalisé à l'aide du logiciel ArcMap 10.2<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> A ce propos voir notamment R. Fellmann 2004

<sup>9</sup> Cf. notamment K. Stehlin 1957 et S. Soproni 1978

<sup>10</sup> Nous souhaitons exprimer toute notre gratitude pour l'aide précieuse dont nous avons bénéficié de la part de Monsieur Alexandre Hirzel, responsable des Systèmes d'information géographique à l'Université de Lausanne.

Les données fournies par l'Université de Lausanne nous ont, dans un premier temps, permis d'obtenir le support adéquat pour réaliser notre projet. Afin de pouvoir replacer le dispositif défensif dans son contexte géographique actuel, les cartes ont été obtenues en utilisant les éléments suivants:

- Deux cartes topographiques: L'une couvrant le territoire de la Suisse actuelle, le Liechtenstein et le sud de l'Allemagne. La seconde comprenant l'ouest du territoire actuel de la Hongrie et l'est de l'Autriche.
- Le réseau fluvial desservant les deux régions concernées
- Les grands lacs qui y sont localisés

Les tableaux Excel réalisés sur la base du catalogue ont ensuite été importés dans ArcMap et utilisés comme base de donnée cartographique. Ces tableaux comprennent les coordonnées géographiques de chaque site afin qu'il puisse être géolocalisé de manière précise.

Le réseau routier, de première importance dans le cadre de cette étude, a ensuite été ajouté manuellement, sur la base de plusieurs travaux<sup>11</sup>. Nous avons également utilisé les données recueillies par le centre de recherche "Ancient World Mapping Center"<sup>12</sup>. Ce projet de cartographie et d'informations géographiques historiques réalisé dans un cadre académique comprend en effet parmi les nombreuses données récoltées des reconstitutions de réseaux routiers antiques. Une fois ce réseau vérifié, puis corrigé, elle a été incluse dans la géodatabase de l'étude.

La symbologie permet de mettre en évidence les divers éléments constitutifs de la défense frontalière:

- Les forteresses (*castella*), de tailles très variables, étaient destinées à abriter les troupes, les biens et la population. Leurs murs épais et leurs tours saillantes en rendaient l'assaut difficile et devaient permettre à la garnison de tenir un siège le temps de l'arrivée des renforts.
- Les tours de guet (*burgi*) étaient souvent des fortifications de relativement petite taille (env. 10m x 10m). Bâties le long de la frontière, elles étaient destinées à l'observation et à donner l'alerte en cas de trouble.
- Les entrepôts étaient utilisés pour le stockage de marchandises destinées aux soldats sur les divers sites frontaliers.
- Les villes, centres économiques, devaient être protégées des menaces extérieures. Certaines d'entre elles étaient protégées par un rempart.
- Les fortifications en tête de pont étaient bâties sur la rive opposé du fleuve, en face d'une forteresse et étaient destinées notamment à protéger les ponts et leur accès.
- Les forteresses de rivière offraient aux navires une place sécurisée pour charger ou décharger hommes et matériel.
- Les refuges de hauteur étaient des sites bénéficiant de bonne défenses naturelles, complétées le cas échéant par des murs. Ils servaient de refuge à la population locale.

Les différentes études cartographiques ont ensuite été réalisées sur la base des ces travaux préparatifs et à l'aide des outils offerts par le logiciel.

---

<sup>11</sup> G. von Walser 1967; SPM V 2002

<sup>12</sup> <http://awmc.unc.edu/wordpress>

Les recherches portant sur les distances que peuvent parcourir les soldats et les marchands ont enfin nécessité la création d'un réseau routier (Network dataset) tenant compte de la pente moyenne des divers tronçons constituant ce réseau. Le réseau fluvial devait quant à lui tenir compte du sens du courant et de l'importance de ce même courant. Le modèle qui a servi à le créer provient également des travaux réalisés par l'Ancient World Mapping Center (cf.supra).

## 5. Résultats

### 5.1 Répartition chronologique

Nous pouvons répartir l'attribution chronologique des fortifications en trois grandes périodes distinctes. La première de ces périodes, que nous qualifierons de "dioclétienne" inclut la période comprise entre 284 ap. J.-C., date de l'avènement de l'empereur et 305, date de son abdication, et comprend donc l'époque de la gouvernance tétrarchique. La période suivante que nous nommons "constantinienne" inclut les règnes de Constantin le Grand et ceux de sa lignée, couvrant plus de la moitié du IV<sup>e</sup> siècle, de 306 à 363 ap. J.-C. La troisième période enfin, comprend les règnes de Valentinien et de Valens, période particulièrement riche, nous le verrons, en termes d'édification de fortifications, ainsi que de leurs successeurs Valentinien II et Gratien, et qui couvre une partie du dernier tiers du IV<sup>e</sup> siècle, entre 364 et 392. Nous considérons enfin comme "post-valentinien" les édifices construits entre cette période et l'abandon du *limes*.

#### 5.1.1 La période tétrarchique

Lorsque l'empereur Dioclétien accède à la pourpre impériale, la frontière rhénane de la province est presque dépourvue de fortifications. Deux sites du *limes* furent toutefois fortifiés peu après le retrait des troupes des Champs Décumates. Une enceinte fut bâtie en 276 sur le plateau du "Kastelen", petite hauteur située dans la ville d'*Augusta Raurica*, probablement à la suite des incursions alamanes de 275<sup>13</sup>. Le site du camp légionnaire de *Vindonissa* ensuite fut une place militaire importante jusque vers le milieu du II<sup>e</sup> siècle, date à laquelle il fut, semble-t-il, abandonné par les troupes au profit de la population civile<sup>14</sup>. D'après une source épigraphique<sup>15</sup>, Gallien fit reconstruire une forteresse à cet endroit en 260.

Les fortifications bâties durant la tétrarchie dans la province Maxima Sequanorum se concentrent dans leur grande majorité le long de la frontière entre Bâle et le lac de Constance. Il s'agissait alors de défendre les axes de passages stratégiques situés directement sur la nouvelle frontière tels que Constance, Stein am Rhein, Zurzach et Kaiseraugst. Toujours le long de la frontière, la fortification de la colline de Bâle et les murs du *vicus* portuaire d'Arbon furent également probablement édifiés durant cette période.

---

<sup>13</sup> Cf. Schwarz 1990 et 1996

<sup>14</sup> Cf. not. Hatrmann 1986 et Aupert 2006

<sup>15</sup> CIL XIII, 5203. Voir à ce propos l'article de H. Lieb, Zur Datierung und Bedeutung einer Altenburger Inschrift, in *Jahresbericht der Gesellschaft Pro Vindonissa*, 1948-1949, pp. 22-28

Plus en retrait, sur des sites localisés à une vingtaine de kilomètres de la frontière dessinée par le Rhin, deux enceintes sont encore attribuables à la période de la tétrarchie, celle de Brugg, située non loin de l'ancien camp de *Vindonissa* et protégeant un passage à gué sur l'Aar et celle d'Oberwinterthur, dans l'arrière pays de Stein am Rhein, près d'un important axe routier.

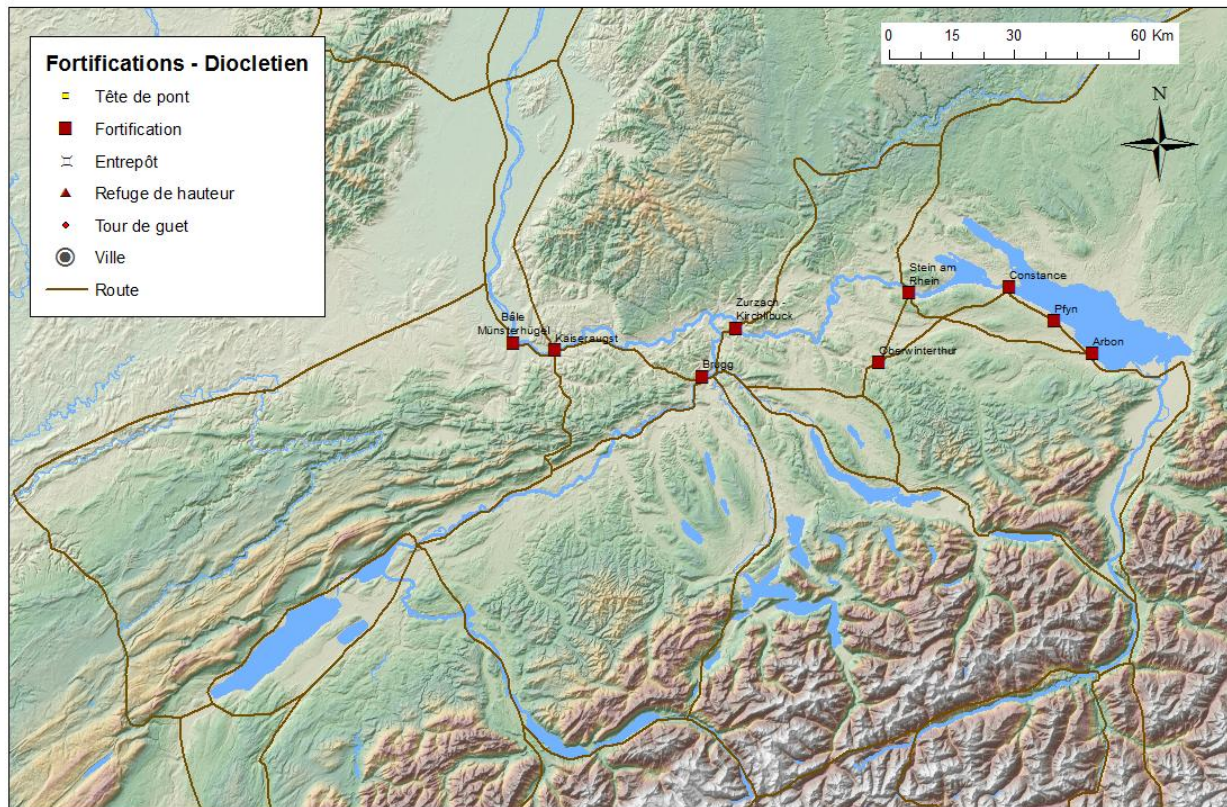


Figure 4 - Répartition des fortifications bâties sous la tétrarchie

### 5.1.2 La période constantinienne

Durant les règnes de Constantin et de ses fils, la fortification du *limes* s'est essentiellement concentrée sur l'arrière-pays. La forteresse de Horbourg fut édifée près de l'important axe routier Bâle-Strasbourg ainsi que sur la voie menant à l'intérieur des terres par les cols vosgiens. Celle de Mandeuve fut édifée sur le cours du Doubs, à une soixantaine de kilomètres du Rhin, afin de sécuriser l'axe routier menant de Bâle à la capitale de la province, Besançon (*Vesontio*). La voie romaine menant du tronçon de frontière situé entre le coude du Rhin à Bâle et le lac de Constance à l'Italie du Nord par le col du Grand-Saint-Bernard ou à la Gaule centrale et méridionale en passant par Genève fut également probablement fortifiée à cette époque. Trois enceintes furent bâties sur ce tracé: celles d'Olten et de Soleure sur le cours de l'Aar et celle d'Yverdon, à l'extrémité sud-ouest du lac de Neuchâtel. Ce dernier site, localisé loin de la frontière, possédait toutefois un port à partir duquel les embarcations pouvaient rejoindre le Rhin en aval de Zurzach en descendant le cours de l'Aar et longeant par là-même les entrepôts fortifiés d'Aegerten (construites ultérieurement) et les fortifications de Soleure, Olten et Brugg. Deux fortifications furent enfin bâties sur les

axes routiers passant par la Rhétie et menant de ce même tronçon de frontière ainsi que de Bregenz (*Brigantium*) vers l'Italie du Nord par les cols alpins: Zürich-Lindenhof et Coire.

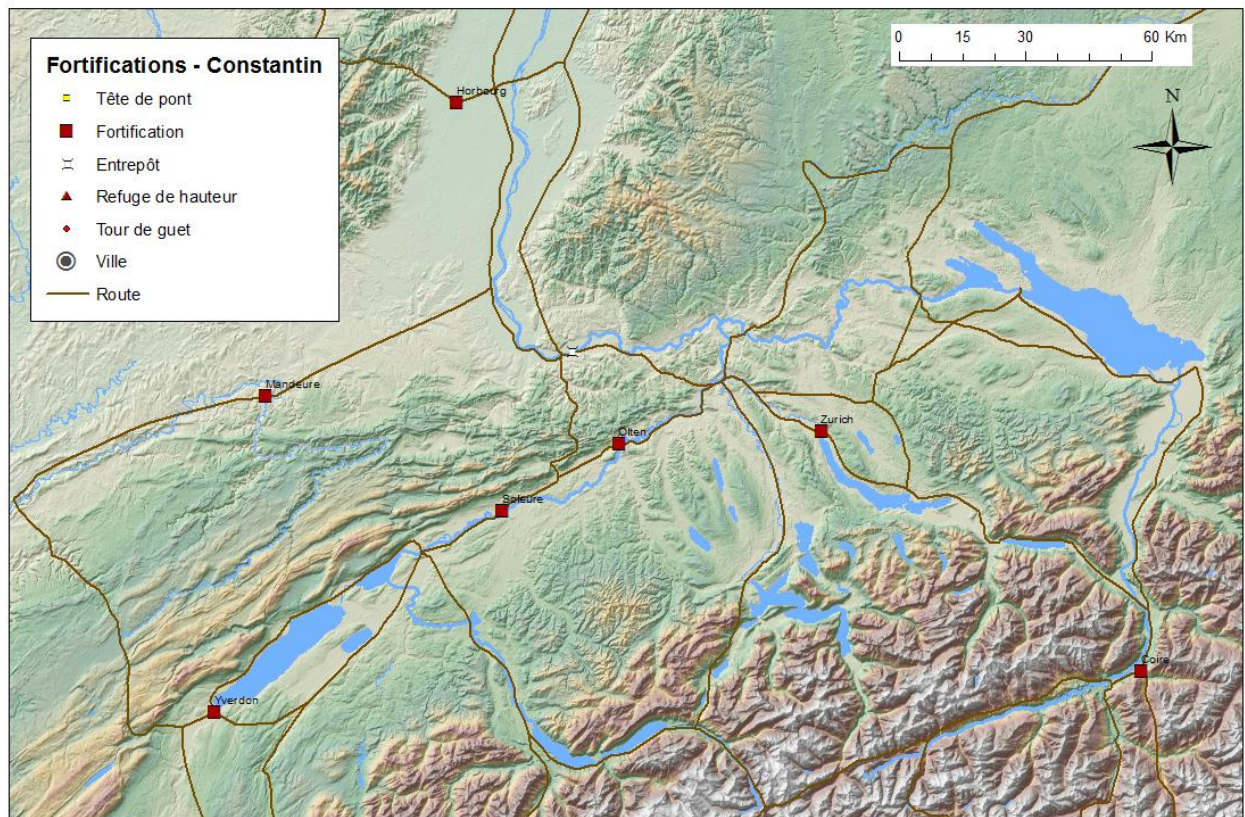


Figure 5 - Fortifications de la période constantinienne

### 5.1.3 La période valentinienne

L'activité de construction défensive s'emploie essentiellement à renforcer la ligne de la frontière. C'est probablement à Valentinien que nous devons les nombreuses tours de guet bâties le long du Rhin et surveillant la frontière entre Bâle et le lac de Constance. Toujours directement au bord du Rhin, trois fortins furent bâtis sur la rive droite cette fois, afin de sécuriser les ponts. Le fort de Bâle-Kleinbasel (*Robur*) se situait en face de Bâle, celui de Wyhlen en face de Kaiseraugst et celui de Zurzach-Rheinheim en face de ceux de Zurzach. Deux des quatre entrepôts fortifiés se situent également le long du Rhin, sur le territoire des localités de Mumpf et de Sisseln. Les deux autres se trouvent plus en retrait, à Aegerten, sur la route reliant la ville d'Avenches (alors en partie en ruines et sur le déclin) à celles situées sur la frontière, près de l'extrémité orientale du lac de Biene, près de l'Aar.

Plusieurs forteresses furent également édifiées durant cette période. Trois d'entre elles se situent sur le tronçon de frontière situé aujourd'hui en France, près de la fortification de Horbourg. Il s'agit, du nord au sud, des forts de Sponeck, Biesheim et Breisach, le premier et le dernier étant situés sur la rive droite du Rhin, le second entre ceux-ci et Horbourg. Toujours sur le Rhin, sur son tronçon supérieur cette fois, et à nouveau sur le site de Zurzach, une seconde fortification au Siedelen vient compléter celui de Kirchlibuck.

Plus en retrait de la frontière, les défenses de l'arrière-pays dans la partie orientale de la province de *Maxima Sequanorum* et occidentale de *Raetia prima* sont complétées par trois forts bâtis le long des axes pénétrant dans l'empire: les forts de Kloten entre Zurich et Oberwinterthur, d'Irgenhausen entre Oberwinterthur et le vicus de Kempraten, sur la route menant à Coire et enfin le fort de Schaan, environ à mi-chemin entre ceux de Bregenz et de Coire.

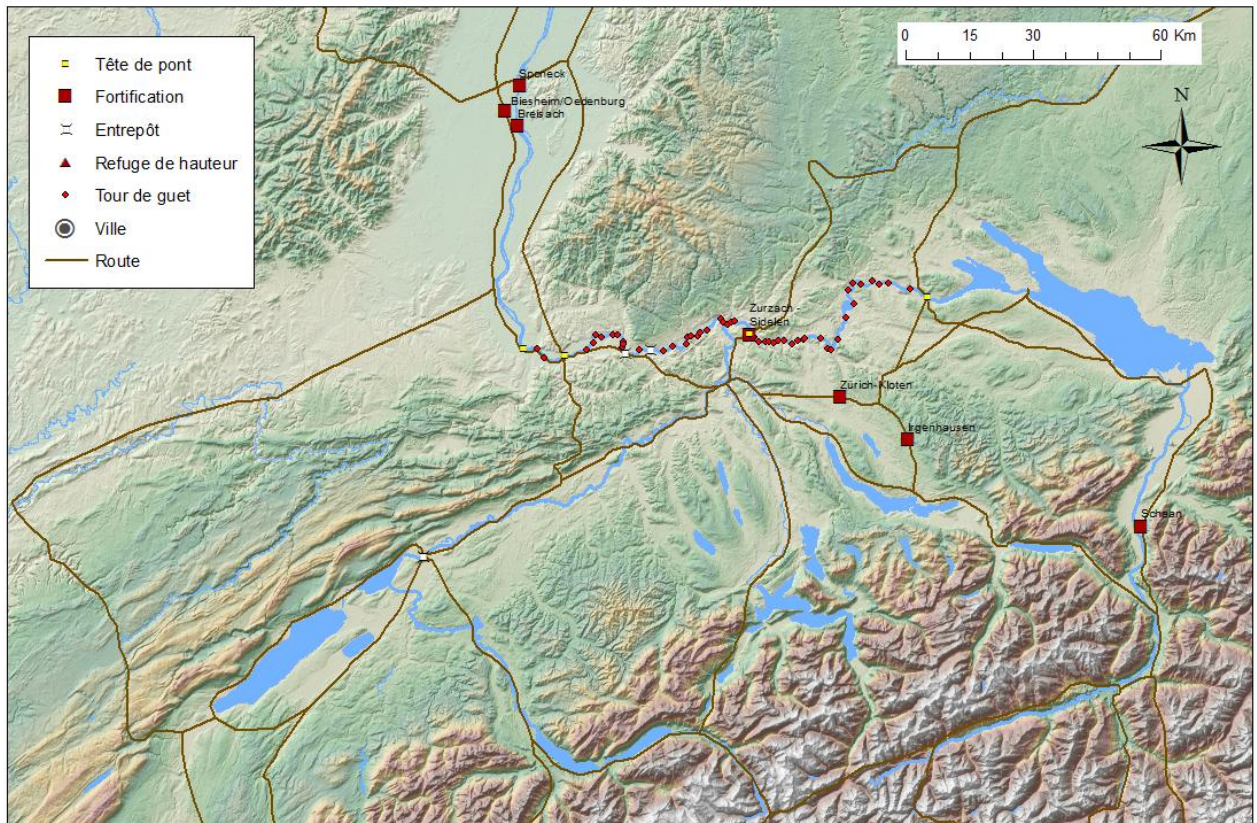


Figure 6 - Fortifications valentiniennes

### 5.1.4 Les tours de guet

Un nombre important de tours de guet surveillait la zone frontalière entre Bâle et le lac de Constance. Celles-ci ont fait l'objet de deux publications d'ensemble: celle de K. Stehlin en 1957 et celle de W. Drack en 1980<sup>16</sup>. Sur les 100 km séparant Bâle de Stein am Rhein, un total de 50 tours a été inventorié.

<sup>16</sup> K. Stehlin 1957 et W. Drack, 1980

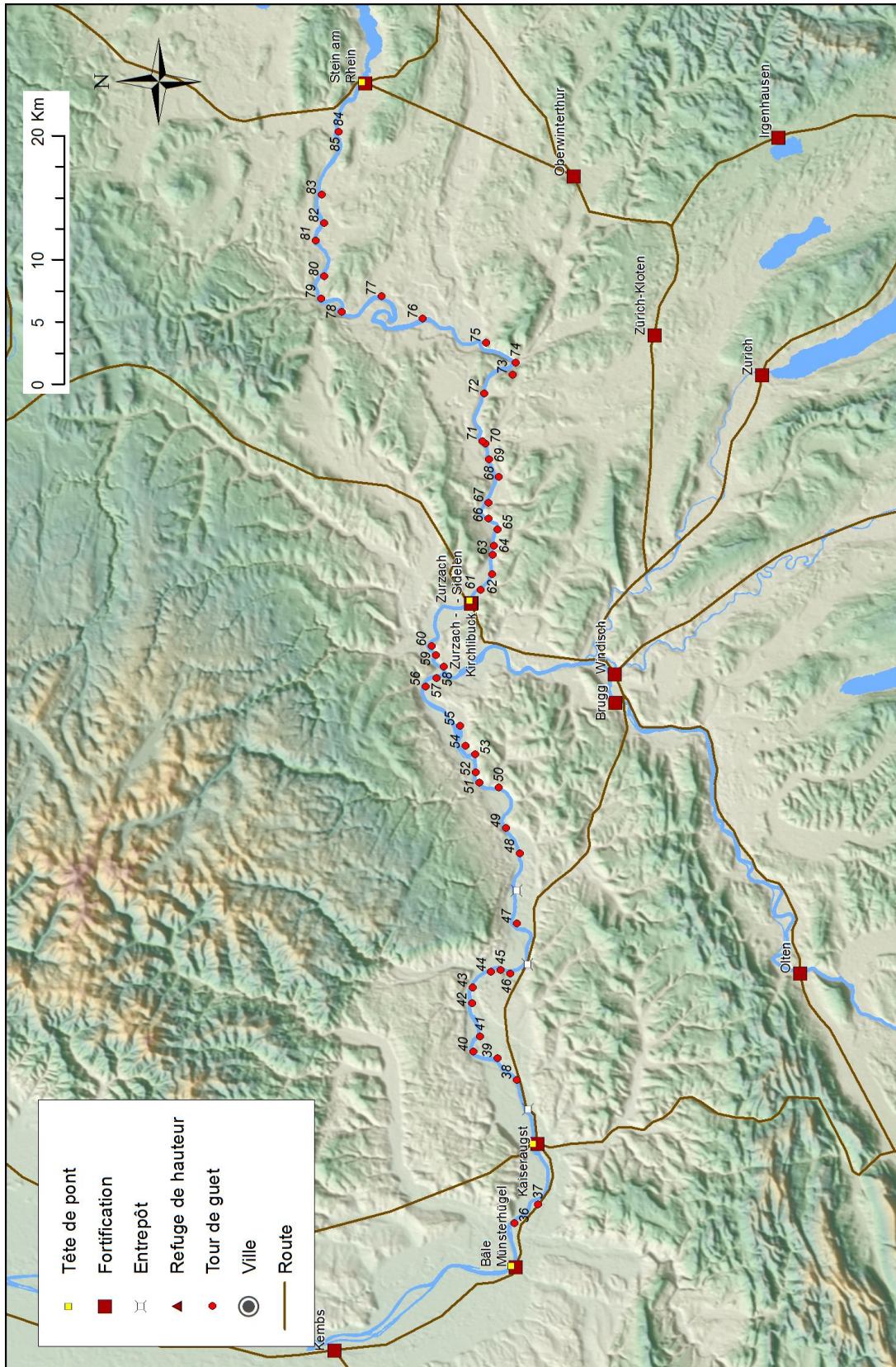


Figure 7 - Tours de guet le long du Rhin

### 5.1.5 Ensemble du dispositif

L'ensemble du dispositif frontalier de la *Maxima Sequanorum* protégeait un tronçon de frontière long d'environ 240 kilomètres. Onze *castella* furent bâtis sur le tracé de la frontière même, le long de la route du *limes*, ainsi que quatre fortins en tête de pont, sur la rive droite du fleuve. Ce dispositif de protection fut complété par un dispositif de surveillance par l'intermédiaire des nombreuses tours de guet permettant de repérer et de signaler rapidement une éventuelle menace. Des entrepôts situés le long du fleuve permettaient en outre d'acheminer rapidement du matériel vers les sites qui en auraient besoin.

En retrait de la frontière, les routes menant au cœur de l'Empire furent fortifiées jusque loin derrière la frontière. Il s'agissait ici non seulement de mettre à l'abri la population locale, mais aussi de retarder autant que faire se peut une progression de troupes ennemies vers les riches cités gauloises et latines. Treize *castella* protègent ces voies de communications. Là aussi, des structures destinées au ravitaillement des troupes ont été prévues dans des entrepôts fortifiés et ceux abrités par ces places fortes. Le centre de ce dispositif était certainement la forteresse de Kaiseraugst. Sa situation centrale, sa taille imposante et sa construction précoce sur la frontière parlent en faveur de cette hypothèse.

Le tronçon de frontière Bâle-Bregenz fut défendu dès le retrait de la frontière le long du Rhin et ne cessa d'être renforcé par de nouvelles constructions jusqu'à l'abandon de la frontière. Le tracé sud-nord entre Bâle et Sponeck ne fut fortifié que sous Valentinien, exception faite du fort de Horbourg, probablement déjà bâti sous Constantin.

Ce système frontalier semble avoir été d'une grande efficacité dans la mesure où la province ne connut pas d'invasions majeures après les réformes entreprises par Dioclétien, exception faite des troubles et raids alamans à l'occasion de l'usurpation de Magnence. Elle tint dans une relative sécurité la population de l'Empire durant plus d'un siècle, jusqu'à l'hiver 406-407 marquant la chute de ce tronçon du *limes*.



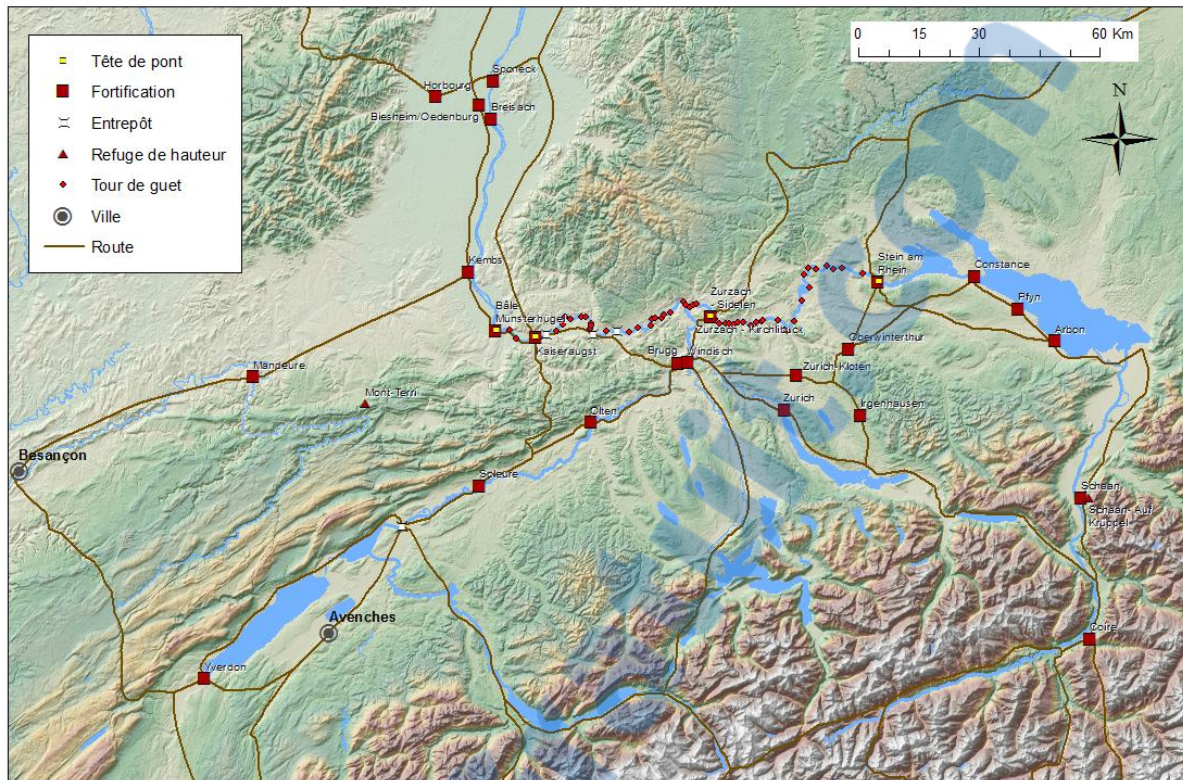


Figure 8 - Fortifications romaines tardives de la Maxima Sequanorum

## 5.2 Pannonie

Le système défensif destiné à protéger la Pannonie est bien antérieur à celui bâti sur le Rhin supérieur. Son édification a débuté dès l'occupation du territoire par l'empereur Claude, au milieu du I<sup>er</sup> siècle ap. J.C.. Les forts furent dans un premier temps bâtis en bois, comme de coutume du temps de l'expansion territoriale romaine. Lorsque les frontières firent l'objet d'une forte pression extérieure, ces forts furent reconstruits en pierre. Au fil des ans, suite aux dégâts dus au temps et aux combats ou à la nécessité d'adapter l'architecture des fortifications aux besoins défensifs, ils firent l'objet de rénovations plus ou moins intensives. La frontière fut établie dès l'origine le long du Danube et marqua la limite nord-est de l'empire romain jusqu'à sa chute, dans le premier quart du IV<sup>e</sup> siècle. L'architecture de ces forts atteste d'ailleurs souvent de leur origine datant du Haut-Empire du fait notamment du plan caractéristique en forme de carte à jouer.

### 5.2.1 Période tétrarchique

L'activité édicatrice sur la frontière pannonienne durant le règne de Dioclétien semble avoir été assez faible. Seules 3 fortifications ont été bâties ou partiellement rénovées durant cette période. Il s'agit de *Casta ad Herculem*, dans le coude du Danube, de *Contra Aquincum*, sur le territoire de la ville actuelle de Budapest et de *Intercisa*, toujours le long du fleuve, plus en aval.

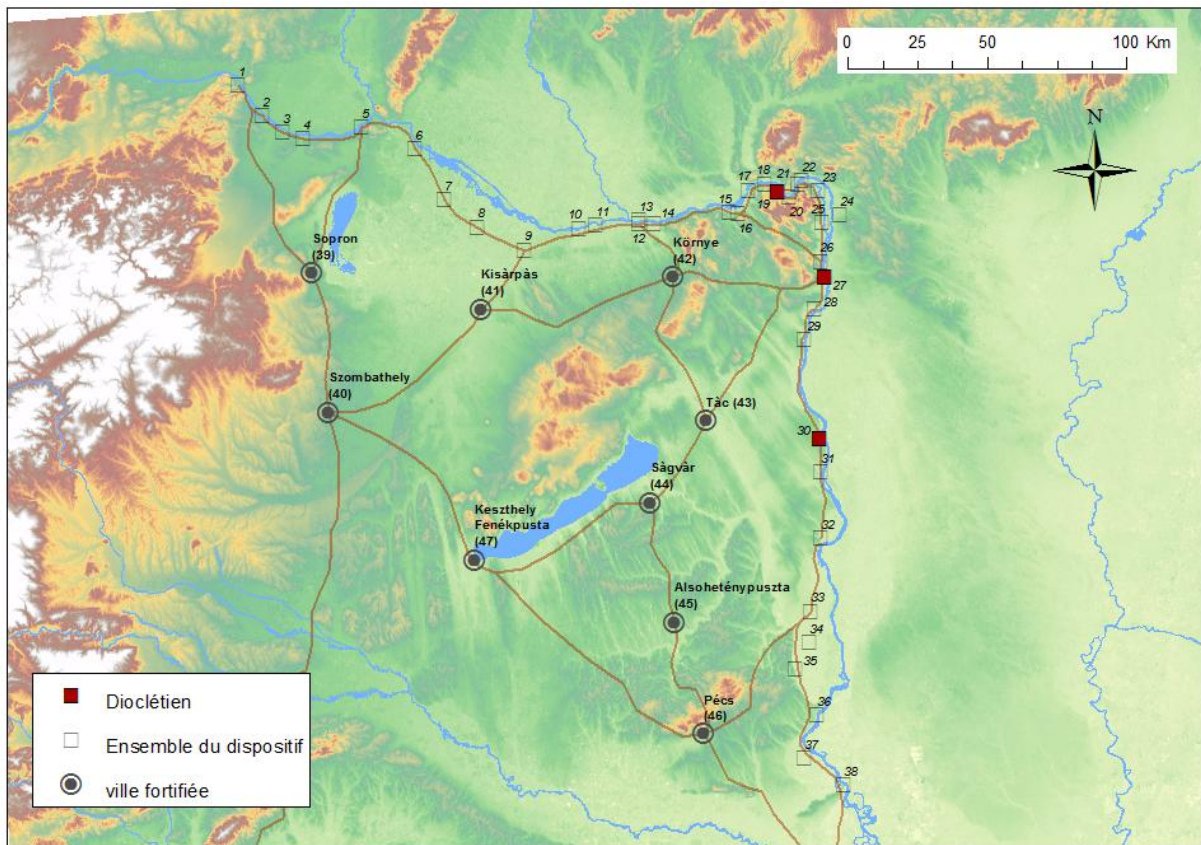


Figure 9 - Pannonie: forteresses bâties ou rénovées sous la tétrarchie

### 5.2.2 Période constantinienne

La période suivante fut bien plus riche en construction et en rénovations. Des travaux eurent lieu sur vingt différents sites, tous situés le long du Danube. La cartographie de ces sites montre que le tronçon nord de la frontière, le coude du Danube ainsi que l'axe nord-sud dessiné par le fleuve furent tous concernés par ces mesures de fortifications. L'ampleur de ces travaux montre une considération toute particulière pour la sécurisation de la province.

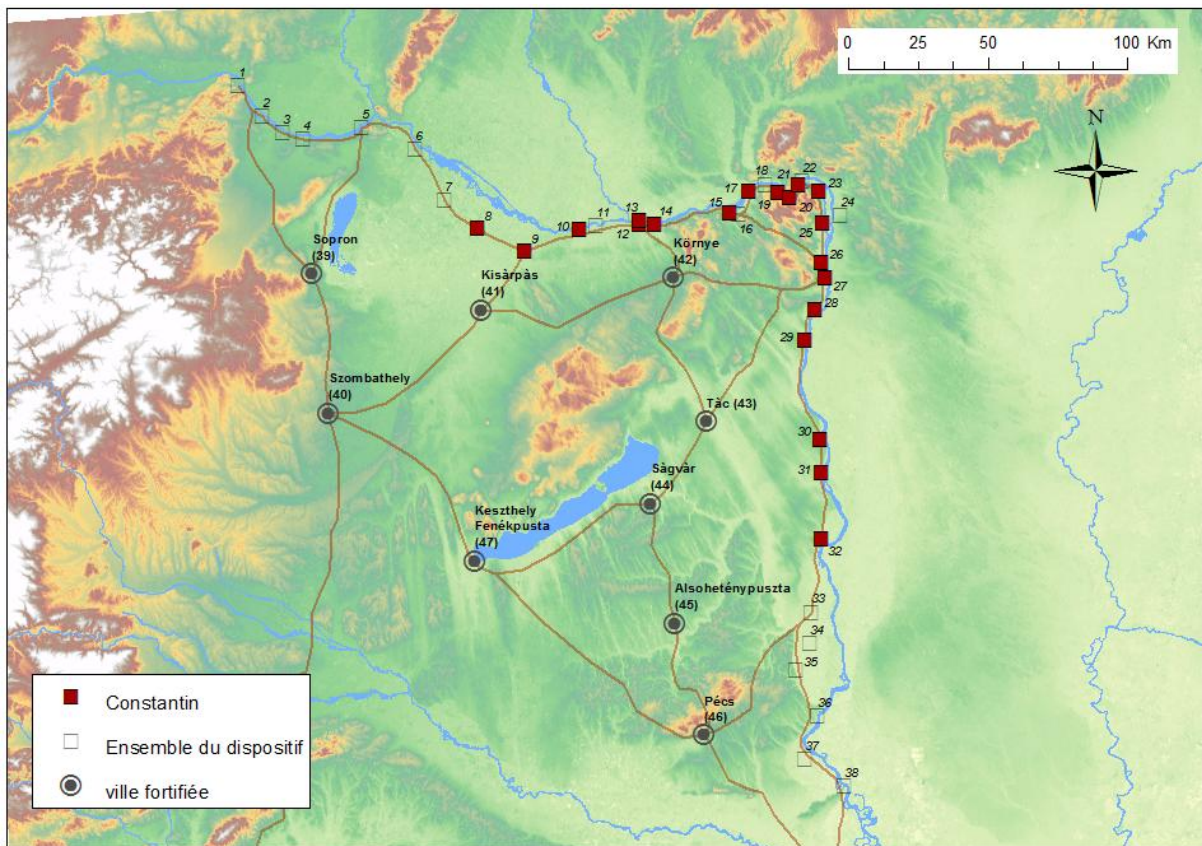


Figure 10 - Pannonie: forteresses bâties ou rénovées sous la dynastie constantinienne

### 5.2.3 Période valentinienne

Onze forteresses firent l'objet de travaux durant la période valentinienne. Ils se situent dans leur grande majorité dans le tronçon formant le coude du Danube. Une seule forteresse fut rénovée sur le tronçon nord (*Ad statuas*) et deux sur l'axe nord-sud (*Matrica* et *Intercisa*). La répartition géographique de ces travaux pourrait en partie être expliquée par l'animosité des tribus Quades voisines de l'empire, irritées par la construction sur leur territoire de la forteresse de *Contra Constantiam* (No 24). L'entrée en guerre de ces peuples à la suite de cette initiative interrompit d'ailleurs cette construction<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Nous savons grâce à Ammien Marcellin (Ammianus Marcellinus XXIX., 6, 4) que Valentinien entreprit de faire bâtir ce fort en 373, peut-être afin de disposer là d'un centre logistique pour d'éventuelles opérations militaires. Les Quades se plaignant de cette initiative, le commandant de la province (*dux Valeriae*), *Frigeridus dux*, décida de mettre fin à la construction. Celle-ci reprit sous son successeur Marcellianus mais cette décision contribua à envenimer les relations entre les deux voisins jusqu'à aboutir à la guerre en 374. C'est à cette occasion que les équipes chargées de bâtir le fort furent massacrées et les travaux ne furent jamais repris. La redécouverte récente de ce fort non achevé est donc d'un grand intérêt pour l'étude des méthodes de constructions romaines.

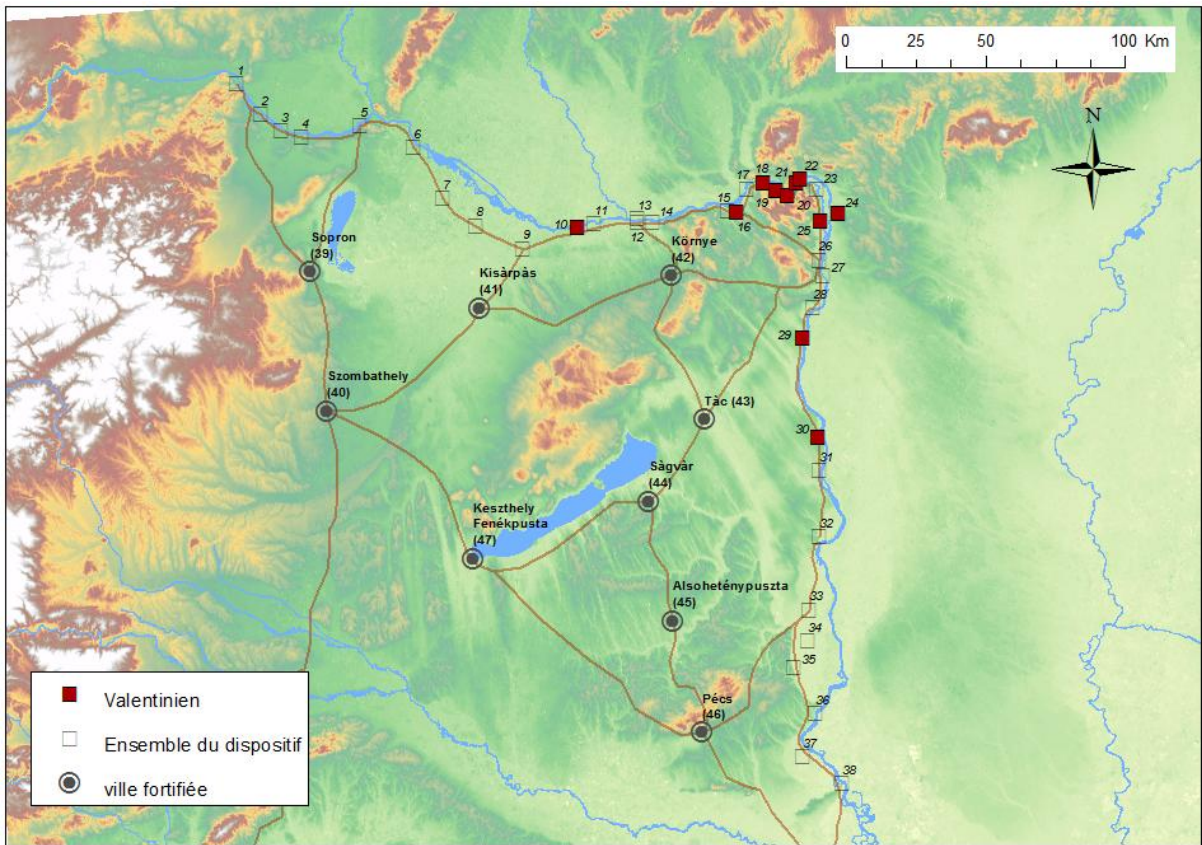


Figure 11 - Pannonie: forteresses bâties ou rénovées sous la dynastie valentinienne

### 5.2.4 Tours de guet et fortifications de rivière

De nombreuses tours de guet surveillent la frontière pannonienne sur la majeure partie de son tracé. Leur concentration est élevée dans le coude du Danube, sans doute en raison du relief accidenté de la région et, peut-être, de la nécessité d'une surveillance accrue dans cette zone. La plupart de ces tours furent bâties sous le règne de Valentinien, à l'instar des fortifications de rivières, situées de part et d'autre du fleuve, et qui offraient à la flotte fluviale un espace sûr pour charger et décharger les hommes et les marchandises.

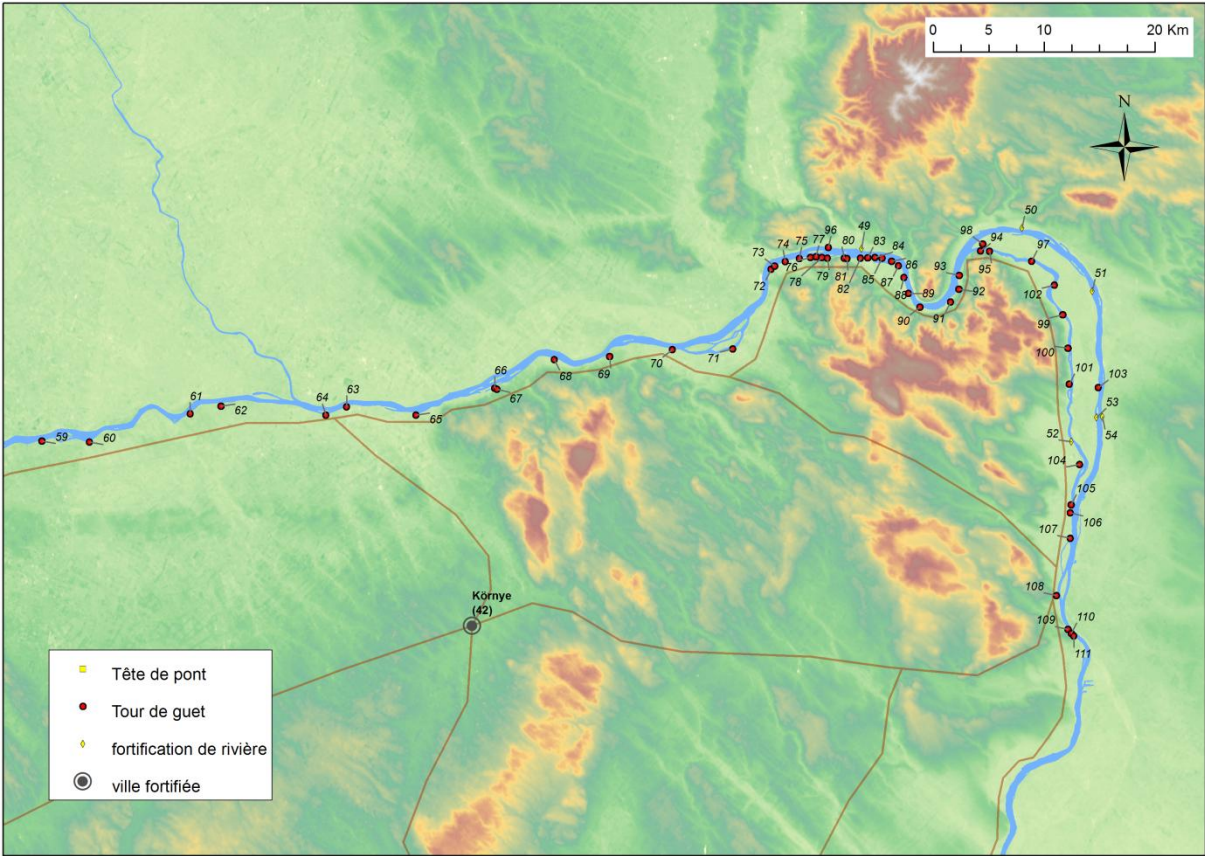


Figure 12 - Pannonie Tours et fortifications de rivière, nord

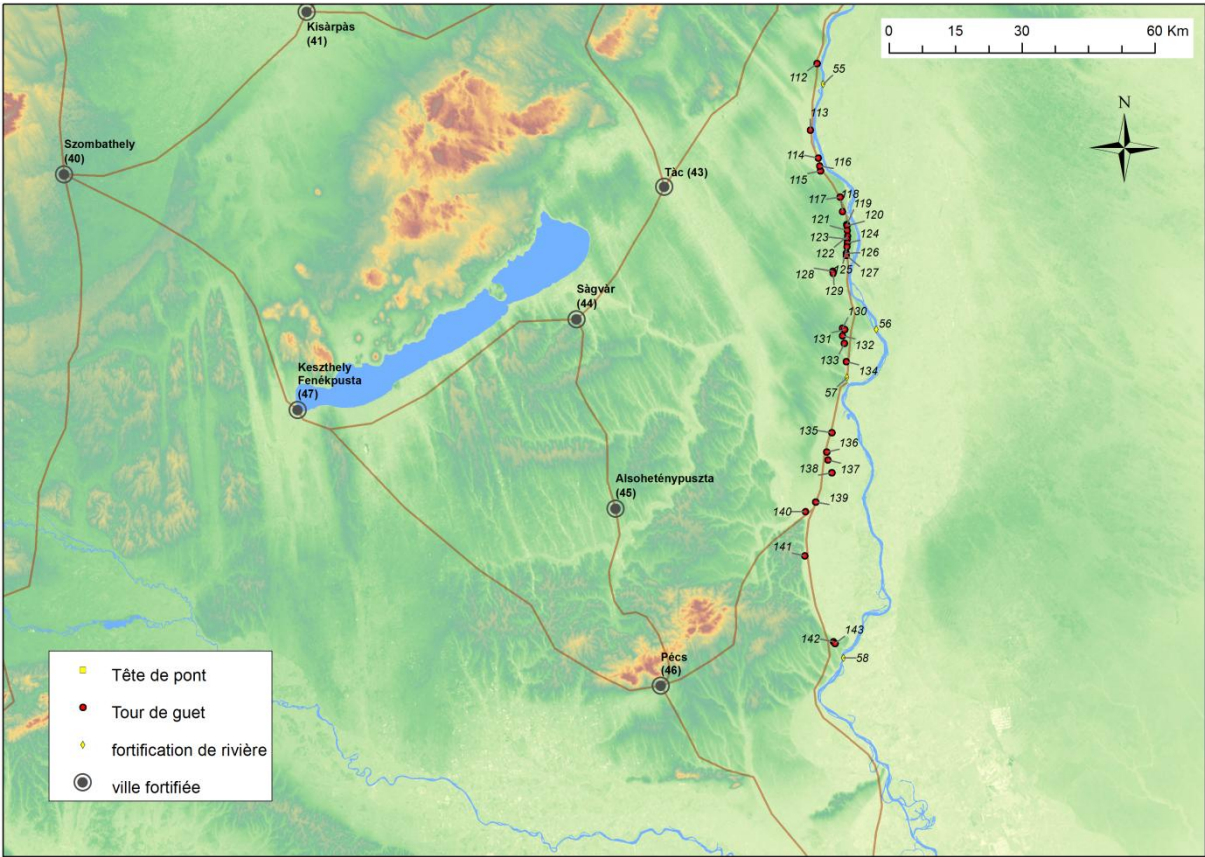


Figure 13 - Pannonie Tours et fortifications de rivière, sud

## 5.2.5 Ensemble du dispositif

Les forteresses pannoniennes se répartissent tout au long de la frontière, sur le cours du Danube (fig. 14). Cette ligne de défense, dense et solide protège une frontière longue de 450 kilomètres. Les villes internes, rapidement atteignables à l'aide du réseau routier, étaient également fortifiées et pouvaient résister ou du moins retarder considérablement une force d'invasion, si celle-ci parvenait à franchir le premier réseau de forteresses. Ces villes servaient en outre de base de ravitaillement pour les troupes en garnison le long de la frontière, comme en attestent les nombreux entrepôts qui y ont été mis au jour.

Nous pouvons en outre observer par endroits grâce à la disposition des forts que le cours du Danube a varié. Il est probable notamment que les forts situés entre Oroszvár (no 6) et Acs-Vaspusza (no 10) se situaient alors sur le cours du fleuve, hypothèse que vient soutenir la présence d'une tête de pont (no 7) situé aujourd'hui sur son côté droit.

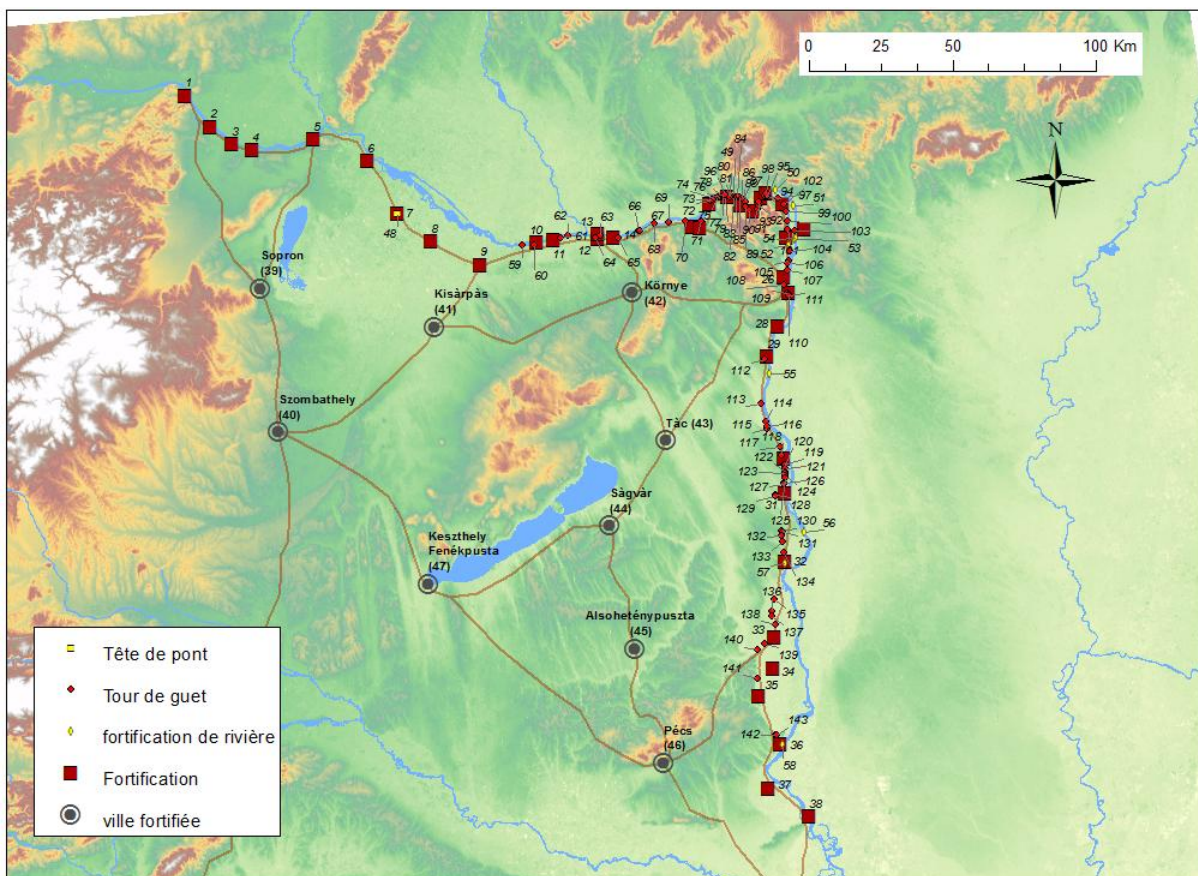


Figure 14 - Pannonie, ensemble du dispositif

Nous pouvons constater que les empereurs qui ont régné sur Rome durant le Bas-Empire ont apporté une attention toute particulière à la sécurisation des frontières de la Maxima Sequanorum et de Pannonie. Ces provinces étaient en effet voisine du cœur de l'Empire et l'important réseau de voies romaines permettait de rejoindre l'Italie et donc Rome très rapidement par la route de l'ambre depuis la Pannonie et par les cols alpins depuis le territoire de la Suisse actuelle. Le concept défensif est semblable sur les deux frontières: un réseau de forteresses bâties le long des fleuves et reliés à un important dispositif d'observation permettant de transmettre rapidement l'information en cas de danger. Les axes de communication à l'intérieur des terres sont également sécurisés par des places

fortes destinées premièrement à protéger les troupes et la population locale, mais également à retarder un éventuel envahisseur.

## 6. Etudes spatiales

De nombreuses questions se posent lorsqu'il s'agit d'étudier l'organisation d'un système défensif à l'échelle d'une province. Les paramètres de temps et de distance notamment sont importants lorsqu'il s'agit d'étudier la répartition des divers éléments constitutifs des fortifications sur le territoire. La présente étude nous permet de répondre à certaines questions qui se sont posées au fil de nos travaux.

Comme nous le relevions plus haut, les données obtenues ci-dessous ont nécessité la création d'un réseau routier ainsi que d'un réseau fluvial. En outre les vitesses de déplacement des divers types d'utilisateurs de ces voies de communications ont dû être relevés. Les tronçons de route ont également été répartis en deux catégories: les routes de plaine et celle présentant une forte déclivité et susceptibles de ralentir la progression. Nous nous sommes intéressés au déplacement des soldats ainsi qu'à celui des marchands, par voie terrestre et fluviale. Une journée de marche ou de transport représente ici environ 8h d'activité.

### 6.1 Soldats

La distance que peut couvrir un soldat romain en une journée de marche nous est connue grâce aux sources littéraires<sup>18</sup>. Selon Polybe une armée en marche pouvait parcourir entre 48 et 56 km par jour<sup>19</sup>. Sur une voie romaine, Jules César estimait qu'une troupe pouvait couvrir entre 56 et 64 km en une journée. Dans la mesure où les études réalisées concernant les soldats prennent en compte une situation d'urgence, nous avons gardé ces secondes valeurs pour nos calculs. Le voyage en empruntant les routes secondaires pouvait faire perdre environ un tiers de cette distance<sup>20</sup>.

### 6.2 Marchands et convoyeurs

Les marchands avaient à disposition plusieurs types d'attelages pour le transport de leurs marchandises par voie terrestre. L'armée romaine toutefois utilisait essentiellement pour le transport les attelages tirés par des bœufs. Ces animaux pouvaient tracter une lourde cargaison, mais très lentement et sur une courte période<sup>21</sup>. La distance qu'ils pouvaient parcourir par jour peut être estimée à une quinzaine de kilomètres.

---

<sup>18</sup> Cf. notamment R. Laurence 1999, p.82

<sup>19</sup> Polyb.2.25

<sup>20</sup> R. Laurence 1999, op.cit.

<sup>21</sup> Cf. M. Junkelmann 1997, p. 57 sqq.

La vitesse des embarcations fluviales nous est par contre moins bien connue. La région d'Yverdon a livré plusieurs vestiges de ces chalands à fond plat<sup>22</sup> qui profitaient du courant lors de la descente des cours d'eau et étaient halés lors de la remontée du courant. La distance de navigation dans le sens du courant peut être estimée entre 30 et 60 km par jour et entre 15 et 20 km par jour à contre courant<sup>23</sup>.

Pour notre étude nous avons retenu les valeurs suivantes:

- 40 km/jour sur les rivières en aval et 20 en amont
- 65 km/jour sur le Rhin en aval<sup>24</sup> et 20 km/jour en amont
- 30 km/jour sur les lacs

Les valeurs retenues pour les routes sont les suivantes:

- Routes de plaine: 64 km/jour pour les soldats et 15 pour les marchands
- Routes à forte déclivité: 50 km/jour pour les soldats et 10 pour les marchands

### **6.3 Trajet Kaiseraugst-Yverdon**

Les données recueillies nous ont permis d'évaluer le temps permettant de relier le fort d'Yverdon, site très en retrait de la frontière et bien desservi par les axes routiers mais disposant aussi d'un port, à la forteresse de Kaiseraugst, sur la frontière.

La distance séparant les deux places fortes est de 143 kilomètres. Cette distance est couverte en 2,4 jours par des soldats tandis qu'un attelage de bœufs mettra plus de 10 jours pour effectuer le transport.

Par voie fluviale cependant, le transport des marchandises ne prend que 5,4 jours, c'est à dire environ la moitié du temps requis par voie terrestre. Le trajet inverse par contre, à contre courant, dure également une dizaine de jours.

On peut ici se demander si des relais étaient prévus pour le repos des bateliers, à l'instar des relais routiers mis en place pour les voyageurs qui utilisent le réseau des voies romaines.

### **6.4 Rapidité d'intervention de la garnison de Kaiseraugst**

La forteresse de Kaiseraugst comportait probablement une importante garnison. La rapidité d'intervention de cette troupe en cas de menace sur la frontière était donc déterminante. Nous pouvons faire une estimation de ce "rayon d'action" à l'aide des informations que nous avons à disposition (fig.15). Les résultats obtenus montrent que presque tous les sites se trouvant sur la frontière peuvent être atteints en moins de deux jours de marche, à l'exception de ceux situés sur les bords du lac de Constance. En outre, l'importante voie de passage sur le fleuve situé à Zurzach peut être atteint en un peu plus d'une journée.

---

<sup>22</sup> Cf. Delbarre-Bärtschi et alii 2013

<sup>23</sup> Cf. M. Junkelmann 1997, p.60

<sup>24</sup> Cf. les informations collectées par le groupe ORBIS lors de leur travaux dans le cadre de la réalisation du "Stanford Geospatial Network Model of the Roman World".



La troupe en garnison à Kaiseraugst pouvait intervenir en moins d'une journée sur près de 100 km du tronçon frontalier et sur la quasi totalité de celle-ci en deux jours.

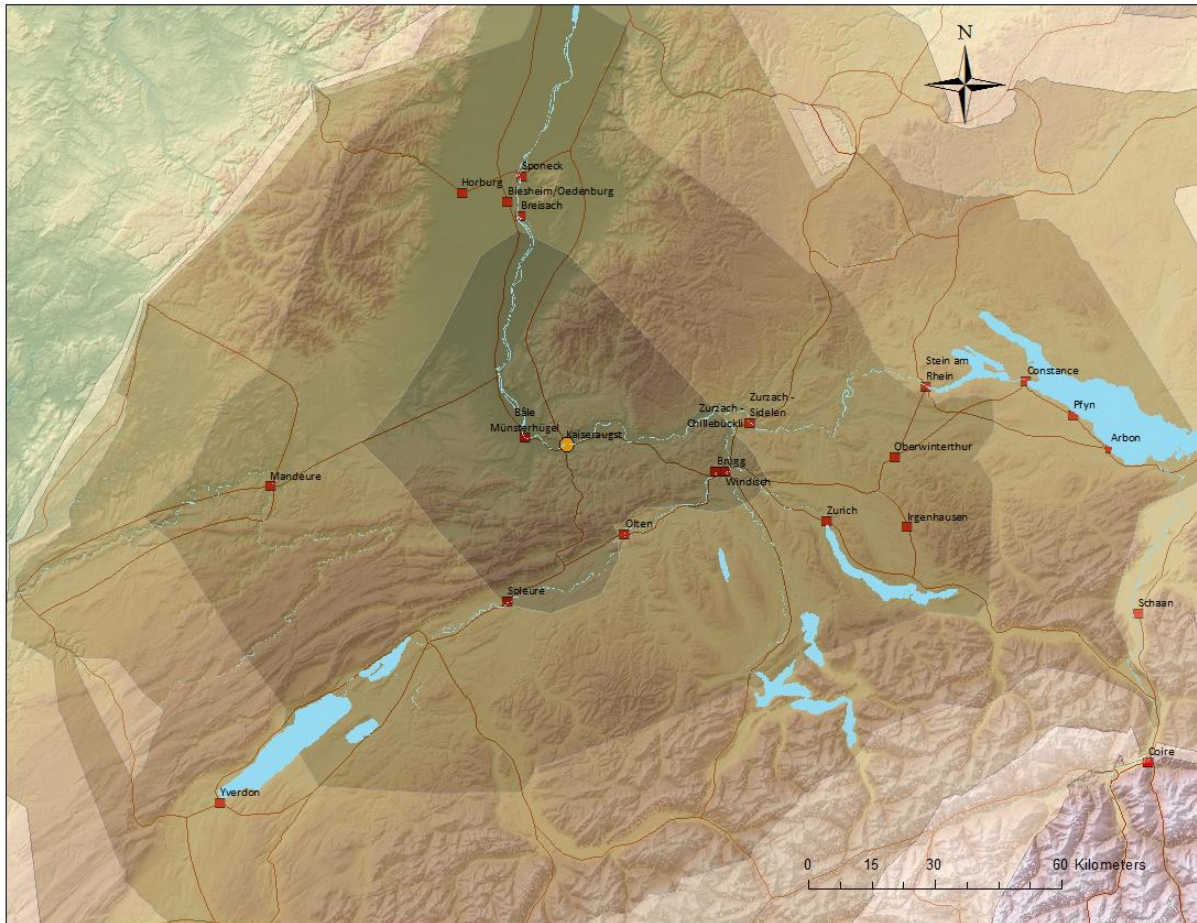


Figure 15 - Distance, en jours de marche, accessible à la garnison de Kaiseraugst

## 6.5 Transports fluviaux

Nous avons déjà relevé l'importance qu'accordaient les romains au transport des marchandises par voie fluviale. Plusieurs entrepôts ont été édifiés le long de ces cours d'eau afin d'assurer l'approvisionnement des forts de la Maxima Sequanorum. Trois de ces entrepôts se situaient sur le cours du Rhin, à Sisseln, Mumpf et Rheinfelden, et deux se trouvaient côte à côte à l'extrémité du lac de Bienne, à Aegerten.

Selon nos résultats (fig.16), les embarcations en provenance des entrepôts d'Aegerten pouvaient atteindre le Rhin en trois jours de navigation. Ils pouvaient desservir les places fortifiées de Soleure et de Olten situées en retrait de la frontière en moins de deux jours.

L'entrepôt de Mumpf, situé non loin de celui de Sisseln, pouvait faire parvenir ses convois sur tous les sites situés sur la frontière en aval de Zuzach en moins de deux jours, même les forteresses les plus septentrionales (fig.17). Il nous faut toutefois relativiser ce dernier point. Le cours du Rhin a été fortement modifié entre Bâle et Horbourg au cours des siècles passés. Le fleuve se séparait auparavant en plusieurs branches dans cette zone alors marécageuse et il est peu probable que le courant ait été alors aussi fort.

On peut noter enfin que les forteresses situées en amont de Zurzach ne pouvaient être approvisionnées que bien plus lentement; il fallait sept jours pour une embarcation en provenance de Mumpf pour atteindre le port d'Arbon sur le lac de Constance.

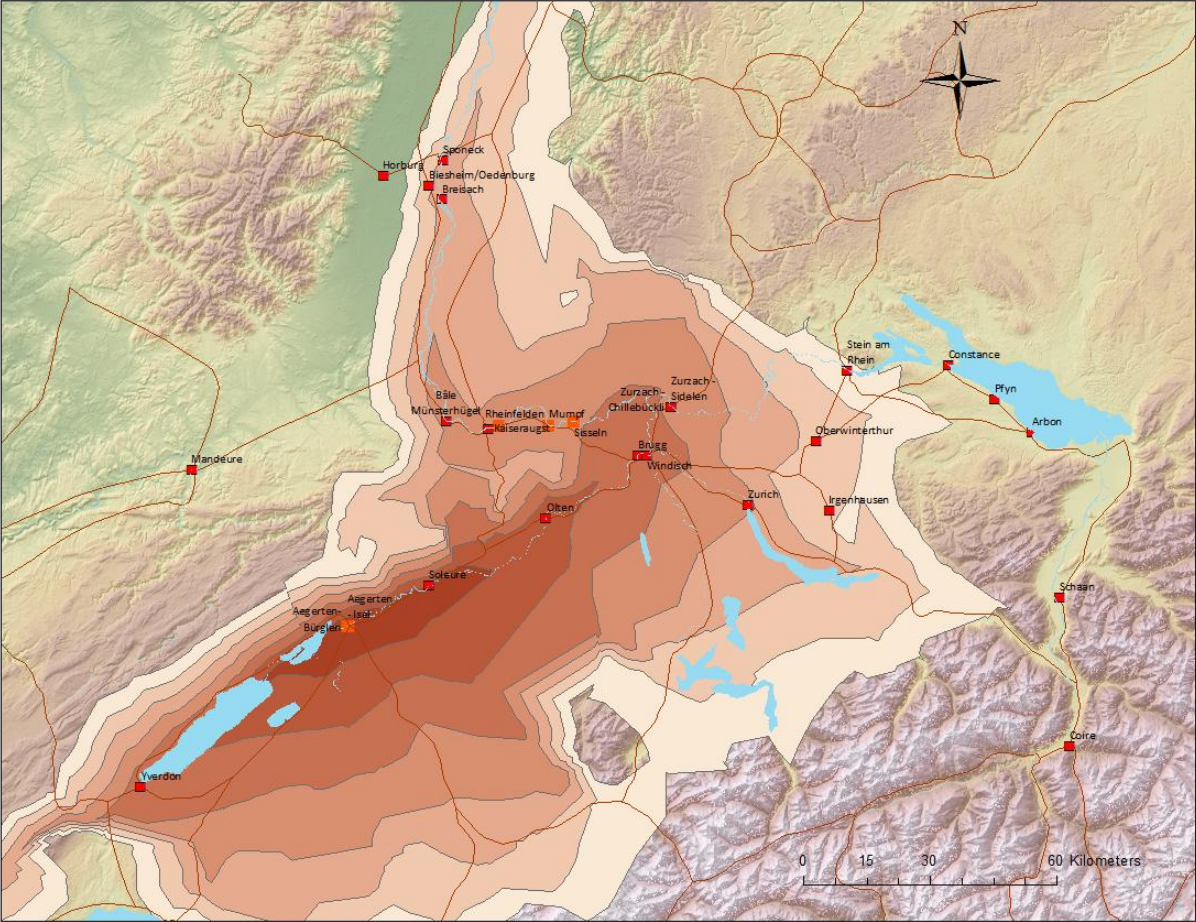


Figure 16 - Distance (en jours) que peut parcourir une embarcation en provenance d'Aegerten

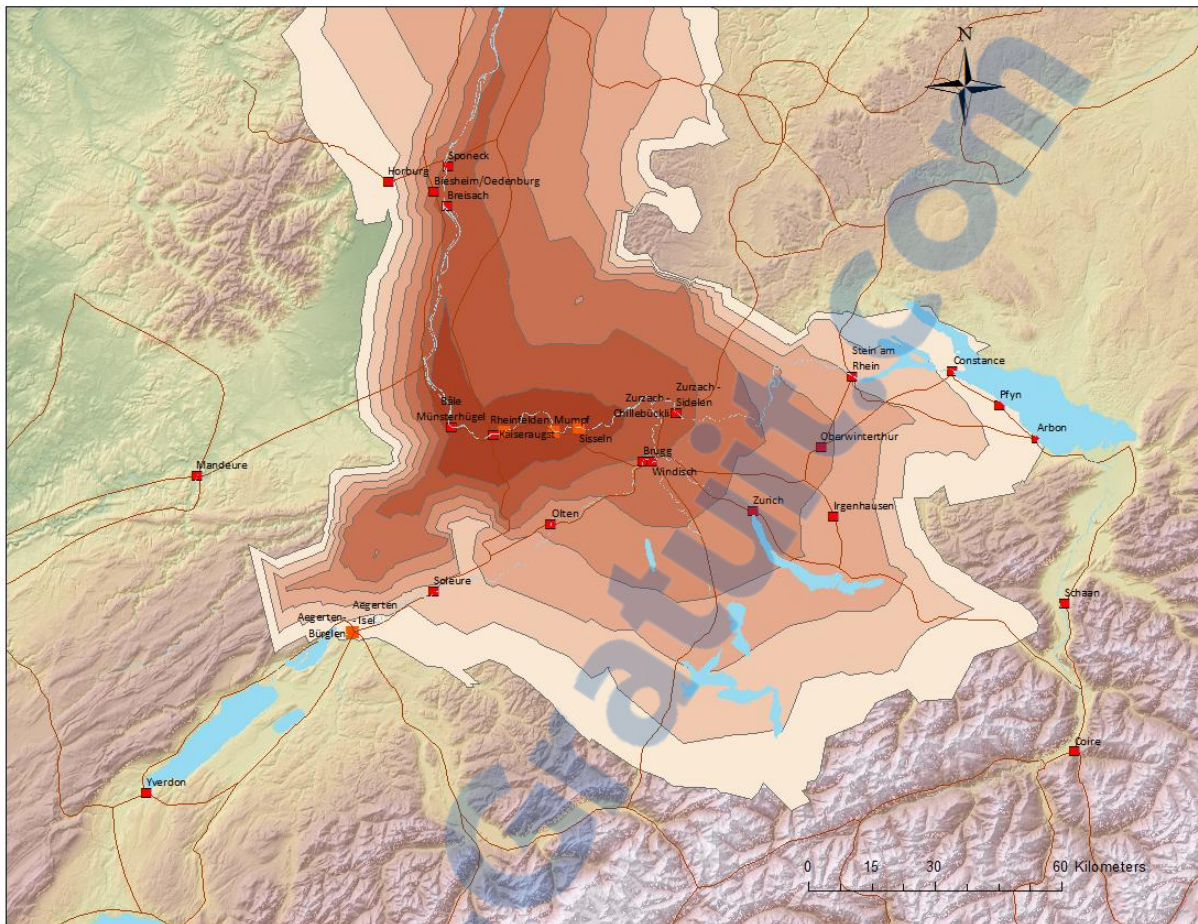


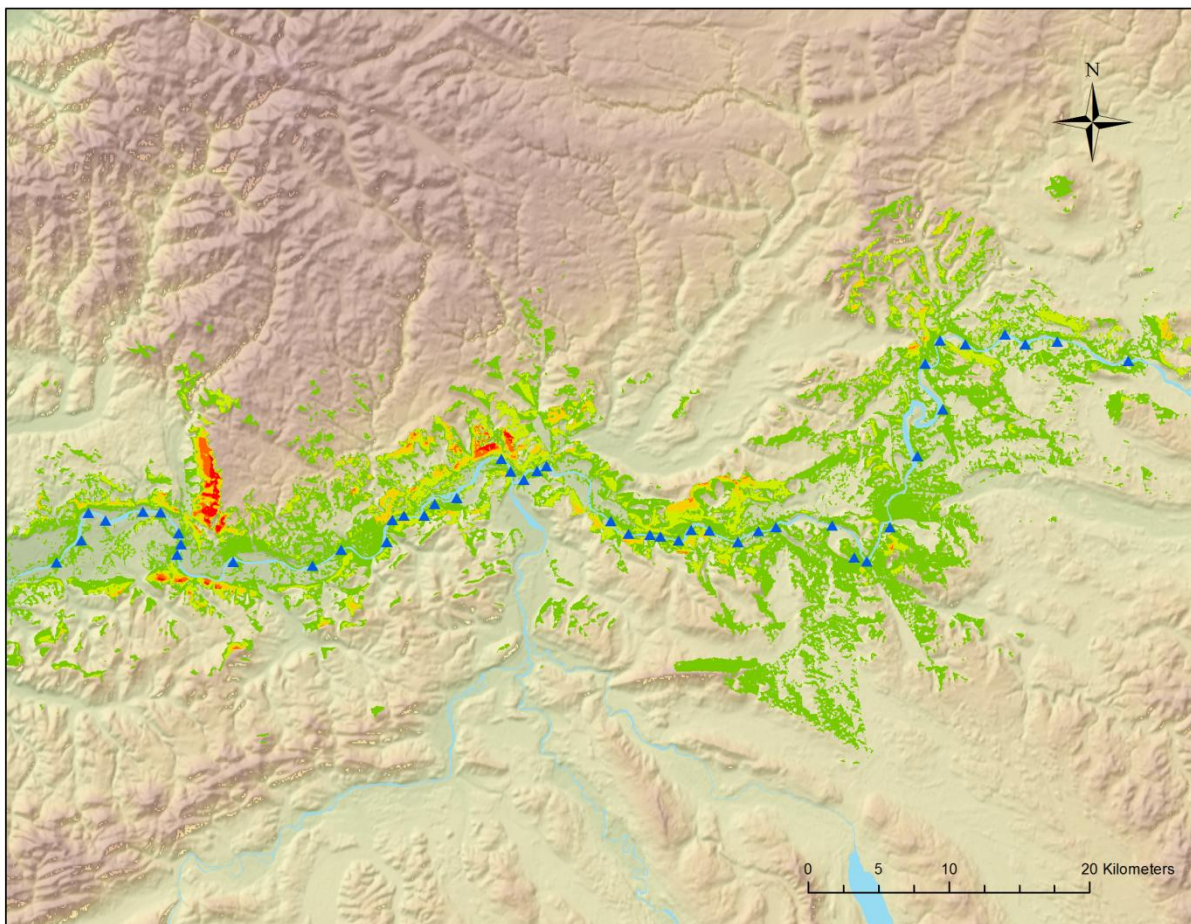
Figure 17 - Distance (en jours) que peut parcourir une embarcation en provenance de Mumpf

## 7. Etudes de visibilité

Comme nous l'avons vu, de nombreuses tours de guet étaient destinées à surveiller la frontière et à donner l'alarme si une menace se présentait. Nous connaissons la localisation de 50 de ces tours réparties le long de la frontière de la Maxima Sequanorum. Ces données sont toutefois lacunaires. Il est probable qu'au cours du temps certains vestiges aient disparus, victimes de l'érosion des sols, des crues et des changements du cours du Rhin. Les constructions modernes le long du fleuve ont également probablement fait disparaître les vestiges de certaines d'entre elles<sup>25</sup>.

Nos relevés nous permettent de nous faire une idée de la surface effectivement observable depuis ces tours. La carte suivante (fig. 18) représente les zones visibles depuis les sites répertoriés à laquelle nous avons ajouté une hauteur de 6 mètres, hauteur à laquelle devait se situer l'observateur. Nous avons en outre estimé la distance à laquelle une tentative d'intrusion pouvait être repérée à 15 kilomètres. La symbolique enfin, un dégradé du vert au rouge, indique le nombre de tours à partir desquels un certain endroit peut être observé.

<sup>25</sup> Cf. K. Stehlin 1957



**Figure 18 - Zones observables à partir des tours de guet de la Grande Sequanaise**

La surface observable couvre une grande partie du cours du Rhin, ainsi que de la rive nord du fleuve, indiquant une répartition efficace des points d'observation. Certains tronçons ne sont toutefois pas couverts par les divers champs visuels. Le tronçon de la frontière situé entre les tours de Kleiner Laufen et Oberfeld par exemple (fig. 19) n'est pas observable sur une grande partie du territoire par le dispositif. Ce fait et la distance séparant ces deux tours peut laisser supposer qu'une tour supplémentaire devait ici venir compléter le dispositif.

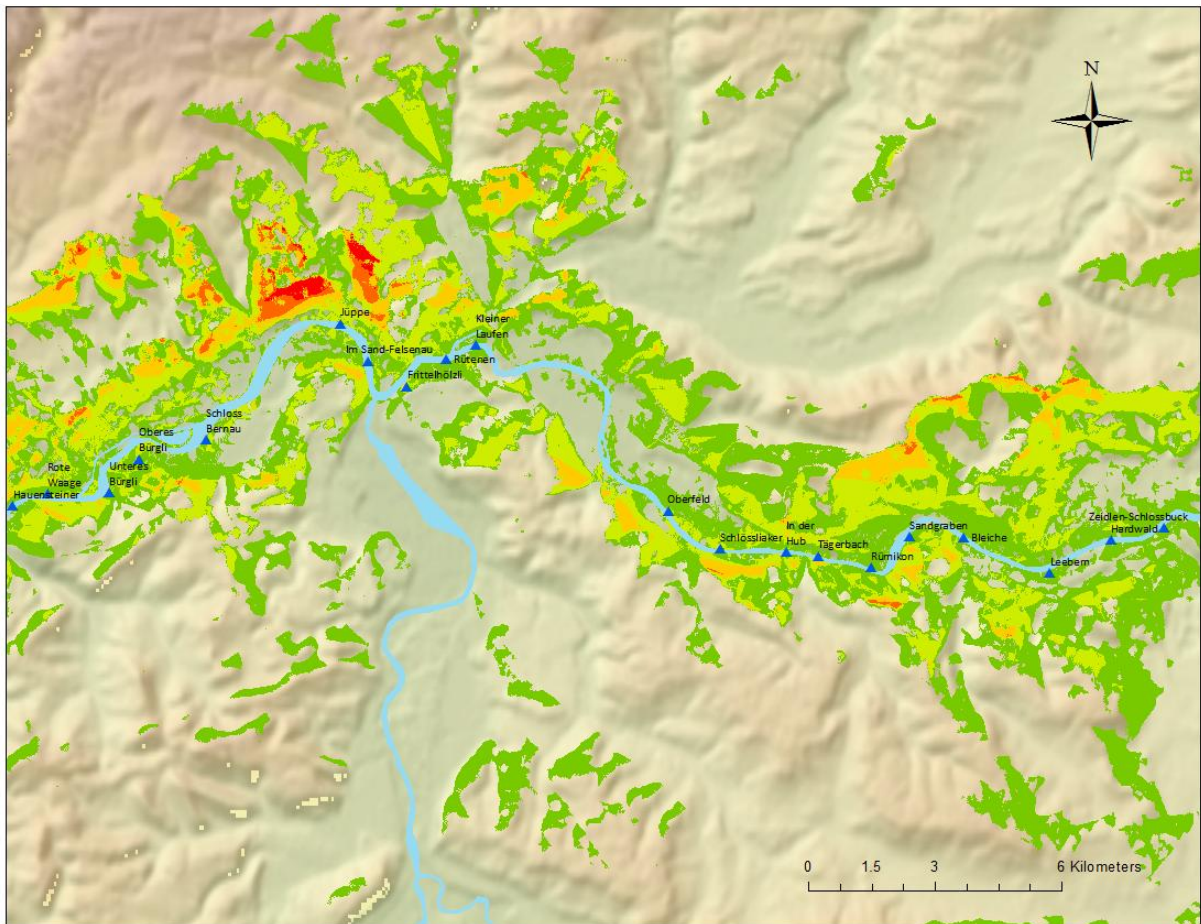


Figure 19 - Détail de la surface visible depuis les tours de guet

Le même constat peut être fait entre les tours de Schlossbuck et Eglisau (fig. 20). Ici également, la topographie interdit aux deux tours adjacentes l'observation d'une grande partie de la zone frontière. A l'inverse, les tours d'Egersberg et de Köpferplatz ont une bonne couverture visuelle de la zone intermédiaire malgré la distance qui les sépare.

Nous devons toutefois relever ici à nouveau que le tracé des cours d'eau varie au cours du temps. Le tracé du Rhin à l'époque romaine n'était pas tout à fait le même qu'aujourd'hui, il a en outre été canalisé sur certaines parties de son cours. De plus notre étude porte uniquement sur le relief et ne tient pas compte de la couverture végétale, paramètre susceptible de fortement limiter le champ de vision.

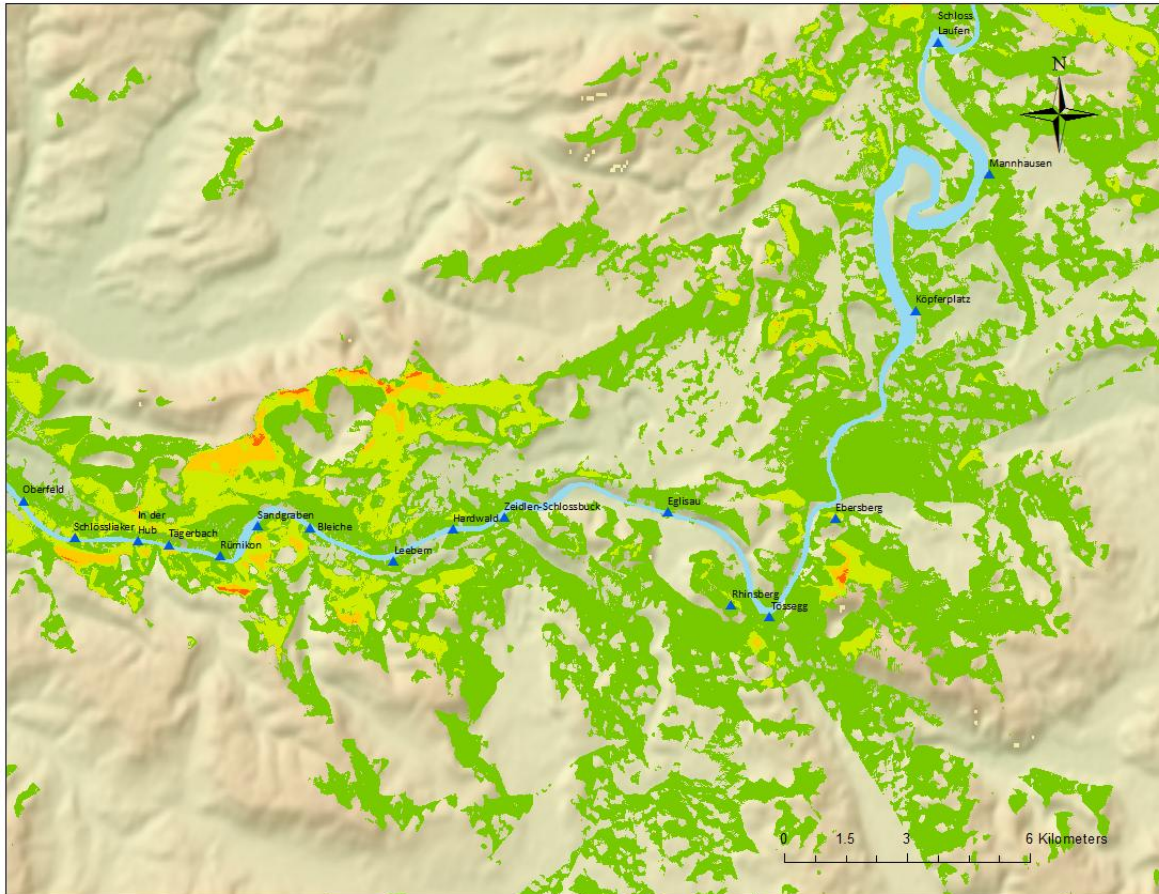


Figure 20 - Détail de la surface visible depuis les tours de guet

## 8. Conclusion et commentaires

Les outils que nous nous sommes forgés nous ont permis de mener à bien les objectifs que nous nous sommes fixés. La cartographie des sites des deux provinces et les outils géomatiques à notre disposition nous ont permis de bien pouvoir appréhender les deux systèmes défensifs et d'en effectuer une analyse chronologique.

Les études portant sur les distances ensuite donnent une autre dimension à l'analyse. Le fait de pouvoir visualiser ces informations est d'une grande aide pour pouvoir comprendre le fonctionnement du dispositif frontalier mis en place. L'emplacement choisi pour l'édification des diverses fortifications permet d'être mieux compris s'il est replacé à l'aide de ces outils dans ce contexte. Ainsi il peut être possible, par exemple, de déterminer quel entrepôt était le plus susceptible d'être appelé à acheminer du matériel sur tel ou tel site.

Enfin, la modélisation des surface observables à partir des tours de guet offre un outil de plus à la prospection archéologique. Le manque de visibilité dans une zone pourrait indiquer l'existence d'une tour qui n'a pas encore été découverte et le même outil pourrait en outre être utilisé pour proposer une localisation avantageuse pour cette tour.

L'étude se heurte toutefois à certaines difficultés. Tout d'abord le tracé des cours d'eau a changé depuis l'Antiquité. Or le réseau hydrographique, nous l'avons déjà relevé, était de première importance dans l'Antiquité pour le transport des marchandises. Il permettait non

seulement d'acheminer ces marchandises relativement rapidement, mais encore d'en transporter bien plus. Par conséquent les coûts de convoyage étaient considérablement réduits. Une modélisation plus précise de ces données pourraient permettre d'affiner considérablement les analyses. L'étude du tracé des cours d'eau au Bas-Empire pourrait en outre permettre la découverte de sites encore inconnus.

L'analyse de la surface observable à partir des tours de guets souffre ensuite de notre ignorance en matière de couverture végétale sur la rive nord du Rhin lors de la période étudiée. En outre, un modèle numérique de terrain plus précis permettrait d'affiner considérablement cette recherche.

# Bibliographie

## Bibliographie

Abete, E., Yverdon-les-Bains, castrum/porte de l'est, in *Jahrb. SGU*, 10, 192-197, 1987

Aupert, P. dir., *L'architecture de la Gaule romaine. Les fortifications militaires*, Paris, 2006

Bacher, R. et Suter, P.J., Die spätrömischen Befestigungsanlagen von Aegerten BE, in *Archéologie Suisse*, 12, 1989, 124-135

Bacher, R. et al., Aegerten: die spätrömischen Anlagen und der Friedhof der Kirche Bürglen. *Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern*, 1990

Bänteli, K. (ed.), Das Bürgerasyl in Stein am Rhein. Geschichte eines mittelalterlichen Spitals. *Schaffhauser Archäologie* 7, Schaffhouse 2006

Bänteli, K., Eugster, E., et Heege, A., Die Burg Hohenklingen ob Stein am Rhein, Bd. I: Archäologie und Geschichte der Burg und Anfänge der Kleinstadt, *Schaffhauser Archäologie* 8, Schaffhouse 2010

Barkóczi, L., History of Pannonia, in A. Lengyel and G.T.B. Radan (Eds.), *The Archaeology of Roman Pannonia*, Budapest 1980, 85-124

Borhy, L., "Non castra sed horrea..." Bestimmung einer der Funktionen spätrömischer Binnenfestungen, in *Archaeologiai értesítő*, 1996-1997 (123-124), pp. 213-215

Borhy, L., Die letzten Jahrzehnte der Erforschung des spätrömisch-pannonischen Limes seit Sándor Sopronis „Die letzten Jahrzehnte ..." – Ein Überblick, in O. Heinrich-Tamáska (éd.) *Kesthely-Fenekpuszta im Kontext spätantiker Kontinuitätsforschung zwischen Noricum und Moesia*, Budapest, 2011, pp. 29-46

Chevallier, R., *Voyages et déplacements dans l'Empire romain*, Paris, 1988

Delbarre Bärtschi, S., Hathaway, N. et alii, *EntreLacs, le pays des Trois-Lacs à l'époque romaine*, 2013

Drack, W., *Die spätrömische Grenzwehr am Hochrhein*, Archäologische Führer der Schweiz 13, Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Bâle, 1980

Erdkamp, P., *Hunger and the Sword, Warfare and Food Supply in Roman Republican wars*, Amsterdam, 1998

Erdkamp, P. et al., *The Roman Army and the Economy*, Amsterdam, 2002

Fellmann, R., *La Suisse gallo-romaine : cinq siècles d'histoire*, Lausanne, 1992

Flutsch, L., Niffeler, U. et Rossi, F. (eds.), *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age*, vol. V, Epoque romaine, Bâle, 2002 (SPM V)



Frei-Stolba, R., Blanc, p. et Frey-Kupper, S., Du Bas-Empire au haut Moyen Age, in *Archéologie Suisse*, 24, 2001, pp. 82-91

Furger, A. (ed.), *Die Schweiz zwischen Antike und Mittelalter. Archäologie und Geschichte des 4. bis 9. Jahrhunderts*, Zürich, 1996

Gaal, A. et Szabó, G., Késő római erőd a bölcskei Duna-mederben – Eine spätrömische Festung im Donaubett bei Bölcske. *Commun. Arch. Hungariae*, 1990, pp. 127-131

Gróf, P. et Gróh, D., Visegrád legújabb római kori emléke. *Pest megyei krónikás*. XXII. Országos Honismereti Akadémia. Helytörténész könyvtárosok országos tanácskozása, Vác, 1994, pp. 111-114

Gróf, P. et Gróh, D., Spätrömischer Wachturm und Statuenfund zu Vesehrad-Lepence, in *Folia Archaeologica*, 47, 1998/1999, pp. 103-115

Hartmann, M., *Vindonissa, Oppidum, Legionslager, Castrum*, Windisch, 1986

Hasler, N. et al., *Im Schutze mächtiger Mauern. Spätrömische Kastelle im Bodenseeraum*, Frauenfeld 2005

Höneisen, M. (ed.), Frühgeschichte der Region Stein am Rhein. Archäologische Forschungen am Ausfluss des Untersees, *Antiqua 26*, Bâle/Schaffhouse, 1993

Johnson, S., *Late Roman Fortifications*, Londres, 1983

Junkelmann, P. *Panis militaris. Die Ernährung des römischen Soldaten oder der Grundstoff der Macht*, Mainz, 1997

Kovács, P., Adatok a tetrarchia-kori katonai építkezésekről Pannoniában, in *Ant. Tanulmányok*, 45, 2001, pp. 141-168

Lander, J., Typology and Late Roman Fortification: the Case of the Diocletianic Type, in W. S. Hanson et L.J.F. Keppie, eds. *Roman Frontier Studies 1979: Papers presented to the 12th International Congress of Roman Frontier Studies*. British Archaeological Reports, 3, Oxford, 1979, pp. 1051-1061

Lander, J., *Roman Stone Fortifications : variation and change from the first century A.D. to the fourth*, British Archaeological Reports, Londres, 1984

Le Bohec, Y., *L'armée romaine sous le Bas-Empire*, Paris, 2006

McMullen, R., *Soldier and Civilian in the Later Roman Empire*, Cambridge 1963

Mócsy, A., Ein spätantiker Festungstyp am linken Donauufer, in E. Birley, B. Dobson et M. Jarrett (eds.), *Roman Frontier Studies. Eighth International Congress of Limesforschung 1969*, Cardiff, 1974, pp. 191-196

Mócsy, A., Pannonien und das römische Heer. Ausgewählte Aufsätze, Mavors Roman Army researches, Stuttgart, 1992

Mráv, Zs., Archäologische Forschungen 2000-2001 im Gebiet der spätrömischen Festung von Göd-Bócsaújtelep (Vorbericht) in *Commun. Arch. Hungariae*, 2003, pp. 83-114

Napoli J., *Recherches sur les fortifications linéaires romaines*, Collection de l'Ecole Française de Rome, n°229, 1997

Németh, M., Wachttürme und Festungen am linken Donauufer, in P.ZSIDI (ed.), *Forschungen in Aquincum 1969-2002*. Zu Ehren von Klára Póczy – Clarae Póczy Octogenariae. Aquincum Nostrum II. 2, Budapest, 2003, pp. 96-99

Petrikovits, H. von, Fortifications in the North-Western Roman Empire from the Third to the Fifth Centuries A.D., in *Journal of Roman Studies*, 61, 1971, pp. 178-218

Ray, L., *The Roads of Roman Italy*, Londres, 1999

Reddé, M., Dioclétien et les fortifications militaires de l'Antiquité tardive. Quelques considérations de méthode, in *Antiquité tardive*, vol.3, 1993, pp. 91-124

Reddé, M. et al., *L'armée romaine en Gaule*, Paris, 1996

Reddé, M., Brulet, R., Fellmann, R., Haalebos, J.-K. et Schnurbein, S. von (éds.), *L'architecture de la Gaule romaine; les fortifications militaires*, Paris, 2006

Richardot, P., *La fin de l'armée romaine (284-476)*, Paris, 1998

Roth, J.P., *The Logistics of the Roman Army at War*, Boston 1999

Schwarz, P.A., Die spätrömische Befestigung auf Kastelen in Augst BL : ein Vorbericht, in *Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst*, 11, 1990, pp. 25-72

Schwarz, P.-A., Zur Spätzeit von Augusta Raurica, in E. Schallmayer (Hrsg.) *Niederbieber, Postumus und der Limesfall - Stationen eines politischen Prozesses*. Akten des 1. Saalburgkolloquiums, Bad Homburg, 1996, pp. 60-68

Schwarz, P.A., Zur "Topographie chrétienne" von Kaiseraugst (AG) im 4. bis 9. Jahrhundert, in *Zeitschrift für schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte*, 2002, vol. 59, no3, pp. 153-168

Soproni, S., *Der spätrömische Limes zwischen Esztergom und Szentendre*, Budapest, 1978

Soproni, S., *Die letzten Jahrzehnte des pannonischen Limes*, Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 38, München, 1985

Soproni, S., Előzetes jelentés a bölcskei késő római ellenerőd kutatásáról. – Vorläufiger Bericht über die Erforschung der spätrömischen Gegenfestung in Bölcske, in *Commun. Arch. Hungariae*, 1990, pp. 133-142

Southern, P., *The Roman Army, a Social and Institutional History*, Oxford, 2006

Spycher, H., Solothurn in römischer Zeit. Ein Bericht zum Forschungsstand, in *Solothurn. Beiträge zur Entwicklung der Stadt im Mittelalter*, Zürich 1990, pp. 11-32

Spycher, H., et Schucany, C. (eds.) Die Ausgrabungen im Kino Elite im Rahmen der bisherigen Untersuchungen der Solothurner Altstadt. Die steinzeitlichen und römischen Befunde und Funde, *Antiqua* 29, Bâle, 1997

Stehlin, K., Die spätrömischen Wachttürme am Rhein von Basel bis zum Bodensee, in *Schriften zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz*, 10, 1957

Szabó, A. et Tóth, E. (eds.), Bölcske. Römische Inschriften und Funde. *Libelli Archaeologici* Ser. Nov. No. II – Rég. Füzetek Új Sor. II., Budapest, 2003

Trumm, J., Die römerzeitliche Besiedlung am östlichen Hochrhein (50 v. Chr.- 450 n. Chr.). *Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg* vol. 63, Stuttgart, 2002

Visy, Zs., *A ripa Pannonica Magyarországon*, Budapest, 2000

Visy, Zs. (ed.), *LIMES XIX*. Proceedings of the XIXth International Congress of Roman Frontier Studies held in Pécs, Hungary, September 2003, Pécs, 2005

Walser, G., *Die römischen Strassen in der Schweiz*, Berne, 1967

Windler, R., Marti, R., Niffeler, U. et Steiner, L. (eds.), *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age*, Haut Moyen-Age, vol.VI, Bâle, 2005

# Annexes

**Table 1 : Fortifications romaines tardives de la province *Maxima Sequanorum***

ID	Nom latin	Lieu	Type	Forme	H. Emp	Dioc	Cons	Val	Taille m/ha	Mur
1		Aegerten (BE)	Entrep	Rect				+	60x22/0.13	2.7
2	<i>Arbor Felix</i>	Arbon (TG)	Cast	Irrég		+			~ 1 ha	2.6
3	<i>Robur</i>	Bâle, Kleinbasel (BA)	TDP	Car				+	21x21/0.04	4
4	<i>Basilia</i>	Bâle-Münsterhügel (BA)	Cast	Rect		+			170x300/5.1	1,3-3
5	<i>Argentovaria?</i>	Biesheim /Oedenburg (F)	Cast	Rect				+	125.7x92.9/1.16	3
6		Breisach (D)	Cast	Irrég				+		
7		Brugg, Altenburg (AG)	Cast	Cloche		+			0.28ha	5
9	<i>Constantia</i>	Constance (D)	Cast	?		+				2.2
10		Horbourg (F)	Cast	~ Car			+		160x168.5/2.7	3/3/03
11		Irgenhausen (ZH)	Cast	~ Car				+	60.5x61.8/0.37	1.9
12	<i>Castrum Rauracense</i>	Kaiseraugst (AG)	Cast	Irrég		+		+	~148.5x279.5/4.15	3.95
14	<i>Epomanduodurum</i>	Mandeure (F)	Cast	Cloche			+		~ 120x165/~1.98	3.2-3.85
15		Mont Terri (JU)	Refuge	Irrég	+		+		~ 4ha	
16		Mumpf (AG)	Entrep					+	17.5x26/0.05	3
17	<i>Vitudurum</i>	Oberwinterthur (ZH)	Cast	Irrég		+			~75x115/~0.86	3
18		Olten (SO)	Cast	Cloche		+	+		?	3.5
19	<i>Ad Fines</i>	Pfyn (TG)	Cast	Rect		+			~220x~68/~1.5	2.2-2.5
20		Rheinfelden (AG)	Entrep	Car					13x13/0.02	
21		Schaan (L)	Cast	Car				+	~60x58/ 0.35	3.6
22		Schaan - Auf Krüppel (L)	Refuge	Irrég.	+		+		~ 30x60/0.18	1.2
23		Sisseln (AG)	Entrep					+	17.5x26/0.05	3
24	<i>Salodurum</i>	Soleure (SO)	Cast	Cloche			+		117x152/1.78	2-2.5
25		Sponeck (D)						+		
26	<i>Tasgaetium</i>	Stein am Rhein-Burg (SH)	Cast	Car		+			89x89/0.79	1.8-2.8
27		Stein am Rhein (Closter)(SH)	TDP					+	~38x~38/~ 0.14	3
28	<i>Castrum Vindonissense</i>	Windisch (AG)	Cast						0.3 ha	
29		Wyhlen (D)	TDP	Car				+	44.5x44.5/0.2	2
30	<i>Eburodunum</i>	Yverdon (VD)	Cast	Trap			+		130x140/1.82	2.4-2.6
31	<i>Turicum</i>	Zürich, Lindenhof (ZH)	Cast	Irrég			+		~54 x~86/~0.46	3
32		Zürich, Kloten (ZH)	Cast	Car				+	27x27/0.07	2.35
33	<i>Tenedo</i>	Zurzach-Kirchlibuck (AG)	Cast	Irrég		+			~60x100/0.6	3.5
34		Zurzach, Küssaburg-Rheinheim (D)	TDP	~ Car				+	42.5x41/0.17	3 & 2
35		Zurzach-Sidelen (AG)	Cast	~ Car				+	~49 x 49/0,24	2.6-3.5

Abréviations: H.Emp = Haute Empire; Dioc = Dioclétien; Const = Constantin; Val = Valentinien; Taille m/ha = Taille mètre/ha; Entrep = Entrepôt; Cast = Castellum; Refuge = Refuge de hauteur; TDP = Tête de pont; Rect = Rectangulaire; Irrég = Irrégulière; Car = Carrée; Trap = Trapèze irrégulier; ? = questionnable; ~ = environ

**Table 2 : Tours de guet romaines tardives de la province *Maxima Sequanorum***

ID	Lieu	Forme	H.Emp	Dioc	Const	Val	B.Emp	Taille	Mur
36	Birsfelden, Sternenfeld (BL)	Car			+?	+		8.6x8.6?	1.5
37	Au-Hard	~ Rhomb					+	8.4x8.6	1.65
38	Rheininsel Stein/Burgstell (AG)	?					+?	? ?	? ?
39	Pferrichgraben (AG)	~ Rhomb					+?	11x12	2.1
40	Heimenholz (AG)	?					+?	?	?
41	Riburg (AG)	Rect?					+?	6.5 x 4.8	?
42	Fahrgraben (AG)	Car					+?	10x10	1.8
43	Untere Wehren (AG)	Car?					+?	9x9?	1.6
44	Stelli (AG)	Car					+?	17.5 x 17.5	2.3-2.38
45	Unter der Halde (AG)	Car?					+?	~ 9x9	?
46	Wallbach (AG)	Car					+?	9x9?	1.5-1.65
47	Salmenwaage	?					+?	?	?
48	Kaisterbach	?					+?	?	1.45
49	Laufenburg	Car					+?	8.5x8.5?	?
50	Sandrüti (AG)	?					+?	?	1.6
51	Hauensteiner	?					+?	?	1,2 à 1,5
52	Rote Waag (AG)	?					+	?	?
53	Unteres Bürgli (AG)	~Rhomb	+				+	17.6x 17.9	2.2-2.5
54	Oberes Bürgli (AG)	Car			+	+		7,5x 7,5	1,24 - 1,28
55	Schloss Bernau (AG)	Car					+?	9.7x9.7	2.4
56	Jüppe (AG)	Car					+?	9.7x10	1.35-1.8
57	Im Sand-Felsenau (AG)	~ Rhomb					+?	7,9 x 8,2	1,2-1,28
58	Frittelhölzli	Car	+?		+	+		4x4	0.6
59	Rütenen	Car					+?	8 x 8 ?	1,2
60	Kleiner Laufen ( <i>Summa rapida</i> )	Car					+	7.8x8.1	1.5-1.6
61	Oberfeld (AG)	Car					+?	7x7	1.1-1.2
62	Schlössliaker (AG)	?					+?	?	?
63	In der Hub (AG)	?					+?	?	0.8
64	~ Tägerbach (AG)	~ Rhomb						9x9	1.5
65	Rümikon (AG)	Car					+?	7x7	?
66	~ Sandgraben (AG)	~ Rhomb					+?	7.75x7.9	1.5
67	~ Bleiche (AG)	~ Rhomb					+?	9x9	1.5
68	Leebern (ZH)	Car?					+?	16x16?	2.5
69	Hardwald (ZH)	Car					+?	7.5x7.5	1.5
70	Zweidlen- Schlossbuck (ZH)	Car					+?	10x10	1.75
71	Rheinsfelden- Schlossbuck (ZH)	Car					+?	10x10	1.2
72	Eglisau (ZH)	?					+?	?	?
73	Rhinsberg (ZH)	Car					+?	?	?
74	Tössegg (ZH)	Car		+?	+			11.8x12	2.2-3
75	Ebersberg (ZH)	?	+?				+?	?	?
76	Köpferplatz (ZH)	Car					+	9,9 x 9,9	1.7
77	Mannhausen (ZH)	Car irrég					+?	10.4x10.4	1.8
78	Schloss Laufen (ZH)	?					+?	?	?
79	Allenwinden (ZH)	?					+?	?	?
80	Schützenhalde (ZH)	Car					+?	7x7	?
81	Schaarenwiese	Car?					+	?	?
82	Langriet (TG)	?					+?	?	?
83	Ratihard (TG)	Car					+?	9,6 x 10,4	2
84	Diessenhofen (TG)	?					+?	?	?
85	Rheinklingen (TG)	Car					+	8,7 x 8,7	2.6

Abréviations: H. Emp = Haut Empire ; B. Emp = Bas Empire; Const = Constantin; Val = Valentinien; Taille = Taille en mètre; Car = Carrée ; Car irrég = Carré irrégulier ; Rect = Rectangulaire; Rhom = Rhomboïde; ? = questionnable; ~ = environ

**Table 3. *Castella* romains tardifs en Pannonie**

ID	Nom latin	Lieu	Forme	H. Emp	Dioc	Cons	Val	p.Val	Taille m/ha	Mur
1		Klosterneuburg		+						
2	<i>Vindobona</i>	Wien		+						
3	<i>Ala Nova</i>	Schwechat		+						
4	<i>Aequinoctium</i>	Fischamend								
5	<i>Carnuntum</i>	Bad Deutsch-Altenburg		+						
6	<i>Gerulata</i>	Oroszvár		+						
7	<i>Ad Flexum</i>	Mosonmagyaróvár		+						
8	<i>Quadrata</i>	Mosonszentmiklós	~ Car	+		+			105x110/ 1.15	
9	<i>Arrabona</i>	Győr-Káptalandomb	Rect	+		+			150x230 /3.45	
10	<i>Ad Statuas</i>	Ács-Vaspusztá	~ Car	+		+	+		106 x 112	1,1
11	<i>Ad Mures</i>	Ács-Bumbumkút	?	+					?	
12	<i>Brigetio</i>	Szóny	?	+		+			?	
13	<i>Celamantia</i>	Iža-Leányvár	?	+		+			?	
14	<i>Azaum / Odiavum vicus</i>	Almásfűzitő	?	+		+		+	?	
15	<i>Crumerum</i>	Nyergesújfaló	~ Car	+		+			?	
16	<i>Gardellaca/ Cardabiaca?</i>	Tokod	Irrég				+		118x142/ 1.67	1.65
17	<i>Solva</i>	Esztergom-Várhegy	?	+		+			?	
18		Esztergom-Hidegtelek-kereszt	Rect				+		65x102/0.66 *	1.05
19	<i>Ad Herculem</i>	Pilismarót	Rect		+	+	+		133x340 /4.52	1.8
20	<i>Quadrburgium?</i>	Visegrád-Gizella-major	Car			+	+		36x36/0.13	1.65
21	<i>Pone Navata?</i>	Visegrád Sibrik-domb	Cloche			+	+	+	117x130/1.52	1.05-1.15
22		Kisoroszi kápolna	Rect				+		40x50/0.2	1.05-1.15
23	<i>Cirpi</i>	Dunabogdány-Várad		+		+		+		
24	<i>Contra Constantiam</i>	Göd-Bócsaújtelep	Rect				+		290x400/11.6	2.8
25	<i>Ulcisia Castra</i>	Szentendre	Rect	+		+	+			
26	<i>Aquincum</i>	Óbuda	Rect	+		+			476x570/27.13	1.4
27	<i>Contra Aquincum</i>	Budapest			+	+			86x84/1	3.4
28	<i>Campona</i>	Nagytétény	?	+		+			?	
29	<i>Matrica</i>	Százhalombatta		+		+	+			
30	<i>Intercisa</i>	Dunaújváros		+	+	+	+	+		
31	<i>Annamatia</i>	Baracs		+		+				
32	<i>Lussonium</i>	Paks-Dunakömlőd	?	+		+		+	260x?	
33	<i>Alta Ripa</i>	Tolna								
34	<i>Alisca</i>	Ócsény	Car	+						
35	<i>Ad Statuas</i>	Várdomb		+						0.8-0.9 ?
36	<i>Lugio/Florentia</i>	Dunaszekcső	Rect?	+					175x102?/1.78?	
37	<i>Altinum</i>	Kölked	Rect	+					180x200/3.6	
38	<i>Ad Militare</i>	Kiskőszeg								

Abréviations: H.Emp = Haute Empire; Dioc = Dioclétien; Const = Constantin; Val = Valentinien; p.Val = post Valentinien; Taille m/ha = Taille mètre/ha; Entrep = Entrepôt; Rect = Rectangulaire; Irrég = Irrégulière; Car = Carrée; ? = questionnable; ~ = environ ; \* = taille partielle

**Table 4. Tours de guet romains tardifs de Pannonie**

ID	UNESCO	Visy 2000	Lieu	Forme	Haut Emp	Dioc	Cons	Val	Taille m	Mur
49	RPH 66	SOL 34	Szob-Hideg-rét	?			+	+		
59		ARR 6	Győr, Gönyü	Car				?		
60	RPH 100	ARR 10	Nagyszentjános	?				?		
61		ADM 1	Koppánymonostor nyugati határa	Car				+	9.55x9.55	1
62		ADM 4	Koppánymonostor, Gyürki villa	Car				+	10x10	
63	RPH 81	BRI 1	Almásfűzitő – Kurucdomb	Car				+	10x10	1.1
64		BRI 5	Ó-Szőny, Komárom	?						
65		ODI 1	Almásfűzitő, Komárom	Rhomb					16x17	
66		ODI 3	Almásneszmély, Komárom	?			?	?	9.5x9.5	1
67	RPH 79	ODI 4	Neszmély – Kalin-hegy	Rirc			?	?	?	
68		ODI 6	Komárom, Lábatlan-Piszke	?				+		
69		ODI 7	Nyergesújfalu, Sánc dűlő	?						
70		CRV 1	Nyergesújfalu, frontiere est	Car	+			+	~ 15x15	
71	RPH 71	CRV 2	Esztergom – Zsidódi-dűlő	Car				+	9.8x9.9	1.1
72	RPH 69	SOL 1 /1	Esztergom – Szentgyörgy-mező 1	Rhomb				+	79.6x9.7x7.2	1.1
73		SOL 2 /2	Esztergom- Szentgyörgy-mező 2	Car				+	10.3x10.3	1.05
74		SOL 3 /3	Esztergom- Szentgyörgy-mező 3	Car				+	10x10	1.1
75		SOL 4 /4	Esztergom- Szentgyörgy-mező 4	Car				+	10x10	
76		SOL 5 /5	Esztergom-Déda 1	Car				+	10x10	~ 1
77		SOL 6 /6	Esztergom-Déda 2	Car				+	11x11	
78		SOL 7 /7	Esztergom – Búbánat-völgy 1	Car				+	9.5x9.5 ?	1
79	RPH 68	SOL 8 /8	Esztergom – Búbánat-völgy 2	Car				+	9.14x9.18	1
80	RPH 67	SOL 9 /9	Pilismarót-Basaharc 1	Car					10x10	
81	RPH 67	SOL 10/10	Pilismarót-Basaharc 2	Car				+	9.25x9.25	1.05-1.1
82	RPH 65	SOL 11/11	Pilismarót-Basaharc 3	Car?	+			+	9.5x?	1
83	RPH 65	SOL 13/12	Pilismarót-Basaharc 4	Car				+	10x?	1
84	RPH 65	SOL 14/13	Pilismarót-Basaharc 5	Car	+			+	9.9x9.8	1.1
85		SOL 15/14	Pilismarót-Dunamelléke-dűlő 1	Car				+	10x10.7	1
86		SOL 17/15	Pilismarót-Dunamelléke-dűlő 2	Car				+	10x10	1
87	RPH 64	SOL 18/16	Pilismarót – Hajóállomás	Car				+	10.5x10.5	0.96
88	RPH 63	SOL 19/19	Pilismarót-Malom-patak	Car				+	12.35x12.25	1.4
89	RPH 60	SOL 21/19	Dömös-Köves-patak	Car				+	11x11	1.05-1.1
90	RPH 58	SOL 22 /20	Dömös – Hajóállomás	Car				+	10x10	
91	RHP 56	SOL 35	Visegrád – Lepence 2	Car				+	18.3x18.3	1.7
92	RPH 55	SOL 24/22	Visegrád – Kőbánya	Car				+	10x10	1.05
93		SOL 25/23	Visegrád-Rév utca 2	Car				+	11x11	
94	RPH 53	SOL 28/26	Visegrád – Szentgyörgy-puszta 1	Car				+	10.4x10.2	1.05
95		SOL 29/27	Visegrád-Szentgyörgy-puszta 2	Car				?	~ 15x15	1.2
96		SOL 30/40	Helemba (Ch'aba)	Car				+	~ 10x10	
97		SOL 32/28	Dunabogdány-Készegző, Kőhid	~ Car				+	16x17	1.5
98		SOL 36	Kisoroszi pusztatemplom	Car				+	~ 10x10	
99		CIR 1/29	Tahitótfalu, Nyulasi patak torkolat	Car				+	10x10	
100	RPH 50	CIR 2/30	Leányfalu	Car				+	17.7 x17.8	1.6
101		CIR 3/31	Szentendre-Hunka domb	Rect	+			?	~ 30x40	
102		CIR 4/34	Tahitótfalu-Szentpéteri-dűlő	?				?		
103		CIR 6	Szigetmonostor-gödi rév	?				?		
104	RPH 45	VLC 2	Budakalász-Luppa csárda	~ Car				+	14.8x16.3	1.5
105		VLC 4	Budapest-Csillagtelep	Car		+		+	8.1x8.1	
106		VLC 6	Budapest-Római fürdő	Car				+	8x8.1	1.1
107		VLC 7	Aquincum polgárváros/Budapest	Car				+	7x7	
108		AQV 2	Budapest Arpád fejedelem út 8	?				?		
109		AQV 4	Budapest, Lánchíd u 15-17	?				?		
110		AQV 5	Budapest Attila út	Rect				+	10x15	2.85
111		AQV 7	Budapest, Gellért tér 1	?				+		
112		MAT 5	Sina-telep elágazás	?				?		
113		MAT 12	Sina-telep déli része	?				?		
114		VSA 1	Adony sud	?				?		
115		VSA 2	Adony, Adony-Szentmihály-hegy	?				?		
116	RPH 33	VSA 11	Adony	?				+		
117	RPH 31	VSA 8	Rácalmás	?				+		
118		VSA 6	Dunaújváros-Pentele	?				+		
119		INT 8	Dunaújváros	Rhom		?				



120	RPH 29	INT 2	Dunaújváros, Béke tér	?				?		
121		INT 3	Dunaújváros, Dunai Vasmű	?				+		
122		Int 15	Dunaújváros, Dunai Vasmű	?				?	~ 10x10	
123		INT 9	Dunaújváros, Farkastanya	?			+			
124		INT 4	Dunaújváros, route 6	?				+		
125	RPH 28	INT 5	Baracs, Kisapostag, Dunaújváros	?				+		
126	RPH 28	INT 10	Baracs, Kisapostag, Dunaújváros	?		?	?			
127	RPH 28	INT 6	Baracs, Kisapostag, Dunaújváros	?				+		
128		INT 7	Kisapostagau sud de la vallée	?				+		
129		INT 18	Sud du plateau de Kisapostag	?			+			
130		ANN 6	Bölcske, frontière oueste	?				+		
131		ANN 14	Törökhányás	?			+			
132	RPH 25	ANN 7	Bölcske-Leányvár	?			?			
133	RPH 24	ANN 8	Bölcske-Gabonás	?				+		
134	RPH 23	ANN 9	Paks	Car				+		
135	RPH 19	LVS 12	Dunaszentgyörgy	?				?		
136	RPH 18	LVS 6	Dunaszentgyörgy-Déllő	?						
137	RHP 17	LVS 9	Fadd-Bodzás-dűlő, Bolha út	?			?	?		
138	RPH 16	LVS 10	Fadd-Cseri-dűlő, Haris	?				?		
139	RPH 15	ALT 1	Tolna-Mözs-Török csárda	?				?		
140	RPH 14	ALT 2	Szekszárd, Tolna-Mözs-dűlő	Car				?		
141	RPH 9	ALI 3	Ócsény-Soványtelek	Car				?	18x18	2.2.-2.3
142	RPH 6	ADS 2	Báta	?				?		
143	RPH 6	ADS 3	Báta à l'est de la route 56	?				?		

Abréviations: Dioc = Dioclétien; Const = Constantin; Val = Valentinien; Taille = Taille en mètre; Car = Carrée; Rect = Rectangulaire; Rhomb = Rhomboïde ; ~ = environ; ? = questionnable