

BIBLIOTHEQUE DE GENEVE

Ms. Gr. 44 Homère : Iliade - XIII^e s.

RAPPORT DE RESTAURATION - TABLE DES MATIÈRES

I - RAPPORT DE RESTAURATION

1. Description des caractéristiques matérielles et codicologique	p.	1
1.1. Papier	p.	2
1.2. Composition des cahiers	p.	2
1.3. Réglure	p.	30
1.4. Reliure actuelle et traces d'anciennes reliures	p.	35
2. Etat de conservation	p.	37
3. Traitement de restauration	p.	40
3.1. Etude et documentation de l'état avant la restauration	p.	40
3.2. Démontage de la reliure	p.	40
3.3. Démontage des cahiers	p.	41
3.4. Démontage des réparations instables ou nuisibles	p.	41
3.5. Restauration du papier	p.	42
3.6. Traitement des encres corrosives	p.	45
3.7. Numérisation	p.	46
3.8. Reliure de conservation	p.	46
3.9. Coffret de conservation	p.	47
3.10. Conservation des fragments	p.	47
3.11. Matières utilisées et réversibilité des interventions	p.	47
3.12. Liste des annexes au rapport de restauration	p.	48
Remarques finales	p.	49

FRAGMENTS DES FILS TROUVÉS DANS LE PLI DES CAHIERS

II - DETAILS CODICOLOGIQUES APPARUS LORS DU DEMONTAGE DU VOLUME

1. Couture et tranchefiles	p.	1
2. Détails codicologiques divers, premiers cahiers	p.	8

III - RAPPORT DE RESTAURATION EN IMAGES

1. Démontage de la reliure et de la couture	p.	1
2. Démontage des anciennes réparations	p.	10

Andrea Giovannini conservateur-restaurateur agréé ICON, SKR
Via Bellinzona – 6533 Lumino - Tel. + 41 91 826 26 80
giovannini@adhoc.ch - www.adhoc.ch/giovannini

3. Essais de lavage et de rencollage	p.	21
4. Essais de stabilisation mécanique des encres corrosives	p.	36
5. Restauration du papier et reliure	p.	40

BIBLIOTHEQUE DE GENEVE
Ms. Gr. 44 - Homère : Iliade - XIII^e s.

RAPPORT DE RESTAURATION

Ce rapport de restauration comprend cinq parties :

1. La description des caractéristiques matérielles du manuscrit et de sa reliure, du point de vue essentiellement codicologique.
2. La description de l'état de conservation au moment de la restauration.
3. Le compte rendu détaillé des opérations de restauration qui ont été entreprises en 2009-2011.
4. Une documentation photographique sur les détails codicologiques.
5. Le rapport de restauration en images.

Le rapport de restauration est complémentaire à la description détaillée du manuscrit, exécutée en parallèle aux travaux de restauration, par M. André-Louis Rey, sur mandat de la Bibliothèque de Genève.

1. Description des caractéristiques matérielles et codicologiques

Le but de cette partie est de fournir aux chercheurs toutes les informations que nous avons pu récolter avant et pendant les travaux de restauration. Cette étude était indispensable, d'une part pour connaître le manuscrit et éviter autant que possible que les travaux de restauration ne deviennent une cause (inconsciente) de destruction d'informations cachées dans les structures matérielles, d'autre part parce que la restauration en soi constitue un moment très privilégié de connaissance du manuscrit.

Les résultats de ce travail d'analyse sont complétés par la documentation photographique. Il n'est pas pertinent de séparer codicologie et restauration dans la documentation photographique, ainsi la description codicologique et le rapport de restauration en images devraient être lus en parallèle.

Le manuscrit Gr. 44 est écrit sur papier. Le format général du volume est d'environ 304 x 205 mm ; les trois premiers cahiers « originaux », jusqu'à la p. 42 comprise, sont d'un format un peu plus petit. Le volume comporte 802 pages ; la pagination moderne, un peu irrégulière et plus ou moins visible, est exécutée au crayon. On trouve d'autres paginations, qui sont reportées dans le tableau de la composition des cahiers ci-après.

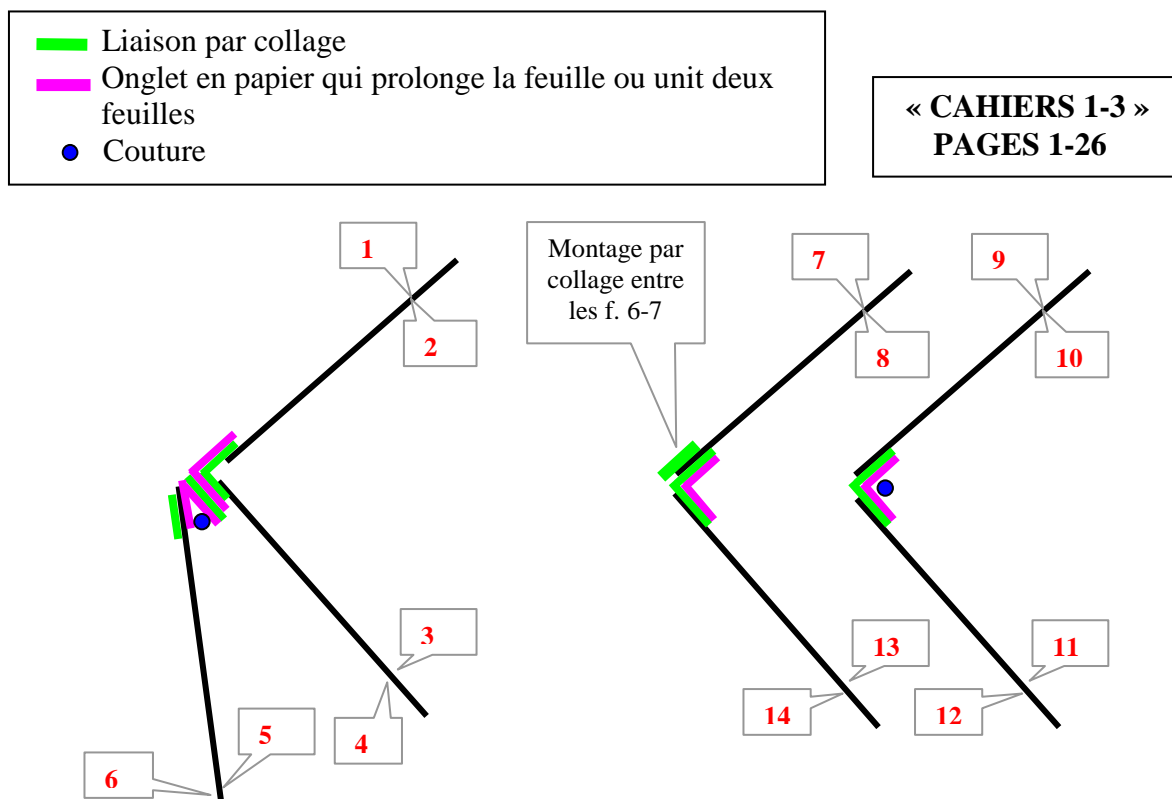
Le premier cahier actuel, formé par 6 feuilles, est une notice de 1823. En 2009, les premiers cahiers originaux (jusqu'à la p. 24) étaient séparés du reste du livre, dans le but de garantir leur conservation : ils étaient protégés par un petit cartable, inséré avec le livre dans une boîte de conservation.

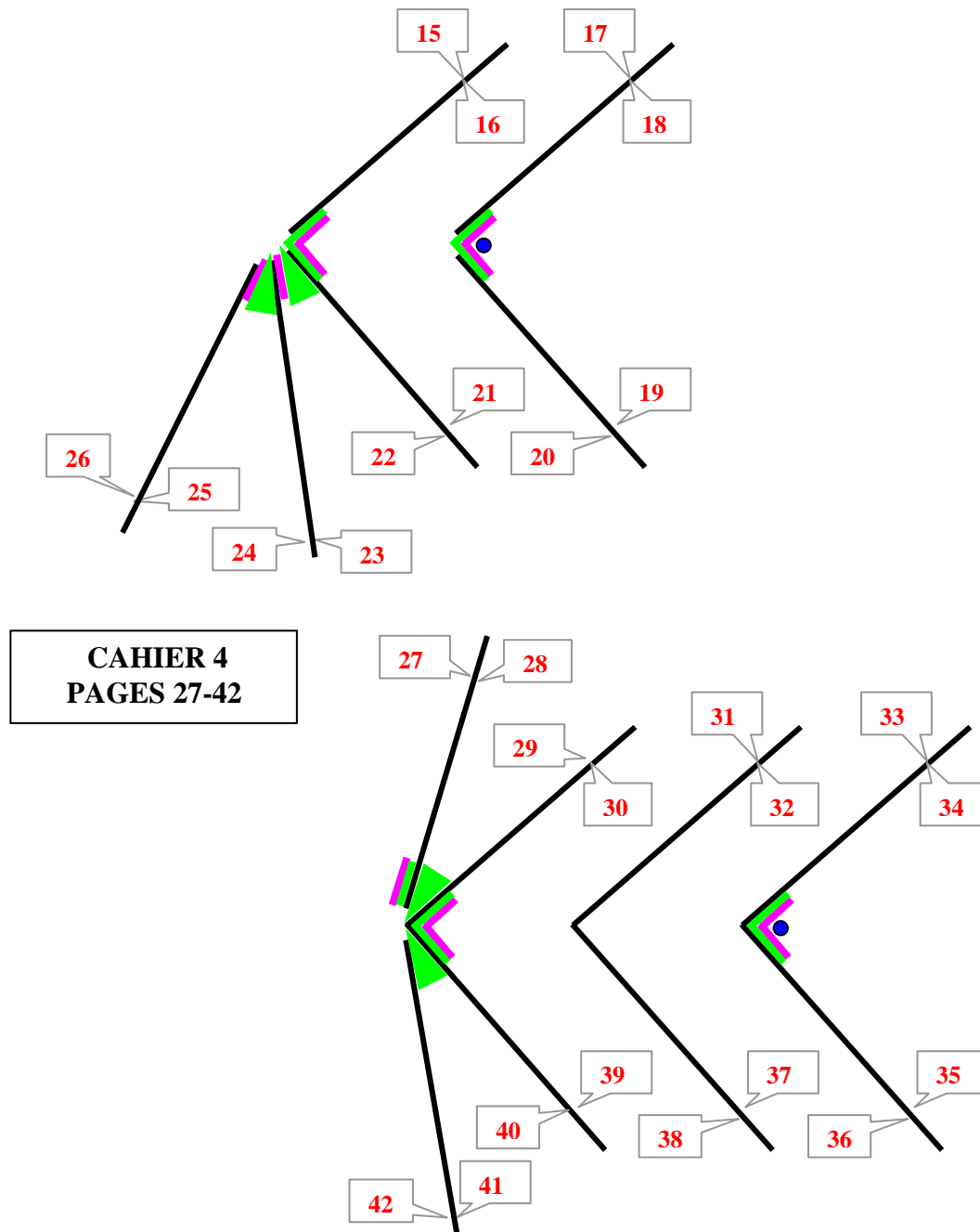
1.1 Papier

Le texte est écrit sur au moins deux sortes de papiers vergés différents. Les papier des trois premiers cahiers originaux a un papier dont le format d'environ 300 x 400 mm pour un bifolio (mesure sur la f. 33-36), tandis que les feuilles suivantes sont un peu plus hautes et sensiblement plus larges, environ 304 x 437 mm (mesure sur la f.113-116). Une feuille entière de papier correspondait à deux bifolia actuels. Le papier est assez irrégulier dans son épaisseur, même à l'intérieur d'un bifolio ; des traces de gouttes d'eau ou d'irrégularités ne sont pas rares et témoignent d'une fabrication encore peu perfectionnée, avec de très bonnes fibres mais une exécution relativement médiocre. Nous n'avons pas identifié de filigranes ; le papier n'a pas été étudié de manière approfondie dans le cadre des travaux préliminaires de la restauration.

1.2 Composition des cahiers

La composition des trois premiers cahiers est irrégulière ; elle est le fruit de diverses réparations successives et il ne s'agit pas de cahiers à proprement parler ; les bifolia sont artificiels, formés avec un onglet qui unit deux feuilles séparées. La situation originale est difficile à déduire. Dans les schémas ci-dessous est représenté le mode de montage des feuilles, sans tenir compte des nombreuses autres réparations appliquées aux feuilles originales. En pratique, ces feuilles étaient unies par une superposition de collages et de coutures qui formaient un bloc assez compact.





Dans le tableau qui suit, on n'a considéré que les cahiers originaux. En gris dans la colonne 1 les cahiers qui ne sont pas des quaternions réguliers. En gris dans la colonne 8 des réglures apparaissant sporadiquement. Le signe \oplus représente le milieu du cahier, où on trouve le fil de la couture.

Cahier	Pagination moderne	Pagination rouge à gauche caractères très petits, à droite plus grands rouge pâle	Inscription alphabétique sur la marge de tête	Numérotation progressive dans un cercle	Réglure	Piqûres	Observations
1	1	1			Pas de réglure, traces incertaines sur la p. 2		Cf. le schéma de détail de la construction des premier trois cahiers.
	2	2					
	3	3					
	4	4					
	⊕						
	5	5					
	6	6					
2	7	7			Pas de réglure, traces incertaines sur la p. 13		
	8	8					
	9	9					
	10	10		7			
	⊕						
	11	11		8			
	12	12					
	13	13		9			
	14	14					
3	15	1			Sillon horizontal fort		Réglure IA
	16	2			Sillon vertical double, faible, correspondant (⇔) à celui de la p. 18		
	17	3			Sillon horizontal faible ⇔ p. 15		
	18	4			Sillon vertical double, fort		
	⊕						
	19	5			Sillon vertical double, fort		
	20	6			Sillon horizontal faible ⇔ p. 22		

	21	7			Sillon vertical double, faible ⇔ p. 19		
	22	8			Sillon horizontal fort		
	23	9			Sillon horizontal et vertical (double) fort		
	24	10					
	25	11			Sillon horizontal et vertical (double) faible ⇔ p. 23		
	26	12					
4	27	13			Sillon vertical double, fort		Réglure IB Les f. 27-41 étaient très probablement solidaires à l'origine ; actuellement ils sont montés par collage sur le bifolio 29-39. Cf. le schéma détaillé ci-dessus.
	28	14			Sillon horizontal fort ⇔ p. 30		
	29	15			Sillon vertical double, faible, ⇔ p. 27		
	30	16			Sillon horizontal très fort		
	31	17			Sillon fort (horizontal et vertical)		
	32	18					
	33	19			Sillon faible (horizontal et vertical) ⇔ p. 31		
	34	20					
	⊕	21					
	35	22			Sillon vertical fort		
	36	23			Sillon horizontal faible ⇔ p. 38		
	37	24			Sillon vertical faible		
	38				Sillon horizontal fort		
	39	25 FIN			Sillon fort (horizontal et vertical)		
	40						
	41	15		10	Pas de réglure		

	42	16			Pas de réglure		
5	43	17		11			Réglure II
	44	18			Sillon très faible		
	45	19		12			
	46	20			Sillon fort		
	47	21		13	Sillon fort		
	48	22		14			
	49	23			Sillon faible		
	50	24					
	⊕						
	51	25					
	52	26			Sillon faible		
	53	27					
	54	28			Sillon fort		
	55	29			Sillon fort		
	56	30					
	57	31		16	Sillon faible		
	58						
6	59			19		Piqûres	Réglure II
	60				Sillon faible		
	61			20			
	62				Sillon fort		
	63			21	Sillon fort		
	64						
	65			22	Sillon faible		
	66						
	⊕						
	67			23		Piqûres	
	68				Sillon faible		
	69			24		Traces	
	70				Sillon fort		
	71			25	Sillon fort		
	72						
	73			26	Sillon faible		
	74			27			
7	75		ΙΑΙΑΑ ΟΣ Β	28			Réglure II
	76		ΟΜΙΡΟΥ ΙΑΙΑΑ		Sillon faible		
	77		B			Traces	
	78			29	Sillon fort		
	79		B		Sillon fort	Traces	
	80						
	81		B	31	Sillon faible		
	82						
	⊕						

	83		B				
	84			32	Sillon faible		
	85		B				
	86				Sillon fort		
	87		B	33	Sillon fort	Traces	
	88			34			
	89		B		Sillon faible		
	90			35			
8	91		B			Piqûres	Réglure II très marquée
	92			36	Sillon fort		
	93					Piqûres	
	94			37	Sillon très fort		
	95		B		Sillon très fort	Traces	
	96			38			
	97		B		Sillon fort	Traces	
	98			39			
	⊕						
	99		B			Traces	
	100			40	Sillon fort		
	101		B			Piqûres	Chiffres 366 et 370 dans un cercle, à l'encre
	102			41	Sillon très fort		
	103		B		Sillon très fort	Piqûres	
	104			42			
	105		B		Sillon fort	Piqûres	
	106						
9	107		B	43		Piqûres	Réglure II
	108				Sillon faible		
	109		B	44		Piqûres	
	110			58	Sillon fort		
	111		ΙΑΙΑΔ ΟΣ Γ	59	Sillon fort	Piqûres	
	112						
	113	3	Γ	60	Sillon faible	Piqûres	
	114						
	⊕						
	115	3	Γ	61		Piqûres	
	116				Sillon faible		
	117	3	Γ	62		Piqûres	
	118				Sillon fort		
	119	3	Γ	63	Sillon fort	Piqûres	
	120						
	121	3	Γ	64	Sillon faible	Piqûres	
	122						

10	123	3	Γ	65		Piqûres	Réglure II
	124				Sillon faible		
	125		Γ	66		Piqûres	
	126				Sillon fort		
	127		Γ	67	Sillon fort	Piqûres	
	128						
	129		Γ	68	Sillon faible	Piqûres	
	130						
	⊕						
	131		Γ			Piqûres	
	132			69	Sillon faible		
	133		Γ			Piqûres	
	134				Sillon fort		
	135		Γ		Sillon fort	Piqûres	
	136			71			
	137		Γ		Sillon faible	Piqûres	
	138						
11	139		Γ			Piqûres	Réglure II
	140				Sillon faible		
	141		Γ	73		Piqûres	
	142				Sillon fort		
	143		Γ	74	Sillon fort	Piqûres	
	144			75			
	145		ΙΑΙΑΔ ΟΣ Δ		Sillon faible	Piqûres	
	146			76			
	⊕						
	147		Δ			Piqûres	
	148			77	Sillon faible		
	149		Δ			Piqûres	
	150				Sillon fort		
	151		Δ	78	Sillon fort	Piqûres	
	152						
	153		Δ	79	Sillon faible	Piqûres	
	154		Δ				
12	155		Δ	80		Piqûres	Réglure II
	156		Δ		Sillon faible		
	157		Δ	81		Piqûres	
	158		Δ		Sillon fort		
	159		Δ		Sillon fort	Piqûres	
	160			82			
	161		Δ		Sillon faible	Piqûres	
	162						
	⊕						

	163		Δ	83		Piqûres	
	164		Δ		Sillon faible		
	165		Δ			Piqûres	
	166		Δ	84	Sillon fort		
	167		Δ		Sillon fort	Piqûres	
	168			85			
	169		Δ		Sillon faible	Piqûres	
	170			86			
13	171		Δ			Piqûres	Réglure II
	172		Δ	87	Sillon faible		
	173		Δ			Piqûres	
	174		Δ		Sillon fort		
	175		Δ	88	Sillon fort	Piqûres	
	176		ΙΙΙΑΔ				
	177		Δ	89	Sillon faible	Piqûres	
	178		ΙΙΙΑΔ				
	⊕						
	179		Δ	90		Piqûres	
	180		Δ		Sillon faible		
	181		Δ	91		Piqûres	
	182		Δ		Sillon fort		
	183		Δ		Sillon fort	Piqûres	
	184			93			
	185		ΙΙΙΑΔ ΟΣ Ε		Sillon faible	Piqûres	
	186		E	94			
14	187		E			Piqûres	Réglure II
	188		E	95	Sillon faible		
	189		E			Piqûres	
	190		E		Sillon fort		
	191		E		Sillon fort	Piqûres	
	192		E				
	193		E	97	Sillon faible	Piqûres	
	194		E				
	⊕						
	195		E	98		Piqûres	
	196				Sillon faible		
	197		E			Piqûres	
	198			99	Sillon fort		
	199		E		Sillon fort	Piqûres	
	200						
	201		E	100	Sillon faible	Piqûres	
	202						
15	203		E	101		Piqûres	Réglure II

	204				Sillon faible		
	205		E	102		Piqûres	
	206				Sillon fort		
	207		E		Sillon fort	Piqûres	
	208			103			
	209		E		Sillon faible	Piqûres	
	210			104			
	⊕						
	211		E	105		Piqûres	
	212			106	Sillon faible		
	213		E			Piqûres	
	214			107	Sillon fort		
	215		E		Sillon fort	Piqûres	215 a un sillon marqué, 217 un sillon faible ; une erreur de réglure sur la ligne 13 permet de voir que ces deux feuilles ont été lignées ensemble
	216						
	217		E	108	Sillon faible	Piqûres	
	218						
16	219		E	109		Piqûres	Réglure II
	220				Sillon faible		
	221		E			Piqûres	
	222				Sillon fort		
	223		E	110	Sillon fort	Piqûres	
	224						
	225		E		Sillon faible	Piqûres	
	226			111			
	⊕						
	227		E			Piqûres	
	228				Sillon faible		
	229		E	112		Piqûres	
	230				Sillon fort		
	231		E		Sillon fort	Piqûres	Entre les p. 231 et 233 le parcours des lignes est évidemment semblable
	232			113			
	233				Sillon faible	Piqûres	
	234						
17	235		E	114		Piqûres	Réglure II
	236				Sillon faible		
	237		E			Piqûres	
	238			115	Sillon fort		
	239		E		Sillon fort	Piqûres	

	240						
	241	E	116	Sillon faible	Piqûres		
	242						
	⊕						
	243	E			Piqûres		
	244		117	Sillon faible			
	245	E			Piqûres		
	246			Sillon fort			
	247	E	118	Sillon fort	Piqûres		
	248	IAIAA OΣ Z	119				
	249	Z		Sillon faible	Piqûres		
	250						
18	251	Z	120		Piqûres	Ternion ! Réglure type II	
	252			Sillon fort			
	253	Z		Sillon fort	Piqûres		
	254		121				
	255	Z		Sillon faible	Piqûres		
	256						
	⊕						
	257	Z	122		Piqûres		
	258			Sillon faible			
	259	Z	123		Piqûres		
	260			Sillon fort			
	261	Z		Sillon fort	Piqûres		
	262						
19	263	Z			Piqûres	Réglure II	
	264		124	Sillon faible			
	265	Z	125		Piqûres		
	266			Sillon fort			
	267	Z	126	Sillon fort	Piqûres		
	268						
	269	Z		Sillon faible	Piqûres		
	270		127				
	⊕						
	271	Z			Piqûres		
	272			Sillon faible			
	273	Z	128		Piqûres		
	274			Sillon fort			
	275	Z		Sillon fort	Piqûres		
	276						
	277	Z	129	Sillon faible	Piqûres		
	278						
20	279	Z			Piqûres	Réglure II	
	280		130	Sillon faible			

	281		Z			Piqûres	
	282				Sillon fort		
	283		IAIAA OΣ H	131	Sillon fort	Piqûres	
	284						
	285		H	132	Sillon fort	Piqûres	
	286						
	⊕						
	287		H			Piqûres	
	288			133	Sillon faible		
	289		H			Piqûres	
	290			134	Sillon fort		
	291		H		Sillon fort	Piqûres	
	292						
	293		H	135	Sillon faible	Piqûres	
	294						
21	295		H			Piqûres	Réglure II
	296			136	Sillon faible		
	297		H			Piqûres	
	298				Sillon fort		
	299		H	137	Sillon fort	Piqûres	
	300						
	301		H		Sillon faible	Piqûres	
	302			138			
	⊕						
	303		H			Piqûres	
	304				Sillon faible		
	305		H			Piqûres	
	306			139	Sillon fort		
	307		H		Sillon faible	Piqûres	
	308						
	309		H	140	Sillon faible	Piqûres	
	310						
22	311		H			Piqûres	Réglure II
	312		H	141	Sillon très faible		
	313		H			Piqûres	
	314				Sillon faible		
	315		H	142	Sillon faible	Piqûres	
	316			143			
	317		IAIAA OΣ Θ		Sillon très faible	Piqûres	
	318			144			
	⊕						
	319		Θ			Piqûres	
	320			145	Sillon faible		

	321		⊖			Piqûres	
	322				Sillon fort		
	323		⊖	146	Sillon faible	Piqûres	
	324						
	325		⊖		Sillon très faible	Piqûres	
	326			147			
23	327		⊖	148	Sillon vertical fort	Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	Binion - Réglure III
	328				Sillon horizontal fort		
	329		⊖		Sillon vertical faible	Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	
	330				Sillon horizontal fort		
	⊕					Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	
	331		⊖	151	Sillon fort (vertical et horizontal)		
	332					Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	
	333		⊖	151	Sillon vertical faible, sillon horizontal fort		151 présent 2x !
	334						
24	335		⊖		Sillon fort	Piqûres, aussi pour les lignes verticales	
	336			152			
	⊕						
	337		⊖		Sillon fort	Piqûres, aussi pour les lignes verticales	
	338						

25	339		⊖	153	Sillon vertical fort	Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	Réglure III
	340				Sillon horizontal fort		
	341		⊖		Sillon vertical (faible) ⇔ p. 339	Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	
	342			154	Sillon horizontal fort ≠ p. 340		
	343		⊖		Sillon vertical fort	Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	
	344				Sillon horizontal fort		
	345		⊖	155	Sillon vertical (faible) ⇔ P. 343	Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	
	346				Sillon horizontal fort ≠ p. 344		
	⊕						
	347		⊖		Sillon vertical fort Sillon horizontal fort	Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	
	348			156			
	349		⊖		Sillon vertical faible ⇔ p. 347 Sillon horizontal fort ≠ p. 347	Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	
	350			157			
	351		ΙΑΙΑΔ ΟΣ Ι		Sillon vertical fort Sillon horizontal fort	Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	
	352			158			

	353		I		Sillon vertical faible ⇔ p. 351 Sillon horizontal fort ≠ p. 351	Piqûres évidentes aussi pour les lignes verticales	
	354						
26	355		I	159			Réglure II
	356				Sillon faible		
	357		I				
	358			160	Sillon fort		
	359		I		Sillon fort		
	360			161			
	361		I		Sillon faible		
	362						
	⊕						
	363		I	162			
	364				Sillon faible		
	365		I				
	366			163	Sillon fort		
	367		I		Sillon fort		
	368			164			
	369		I		Sillon faible		
	370						
27	371		I				Réglure II
	372			165	Sillon faible		
	373		I				
	374				Sillon fort		
	375		I	166	Sillon fort		
	376						
	377		I		Sillon faible		
	378			167			
	⊕						
	379		I				
	380				Sillon faible		
	381		I	168			
	382				Sillon fort		
	383		I	169	Sillon fort		
	384						
	385		I		Sillon faible		
	386			170			
28	387		I				Quaternion irrégulier, cf. dessin. Réglure IV
	388			171	Sillon fort		
	389		I		Sillon fort		
	390			172			
	391		I				

	392				Sillon fort		
	393		I	173	Sillon fort		
	394						
	⊕						
	395		I				
	396			174	Sillon fort		
	397		I		Sillon fort		
	398						
	399		K (rougeâtre)	175	Pas de réglure		Ecriture irrégulière
	400			176			
29	401		K	177			Réglure IV
	402				Sillon fort		
	403		K		Sillon fort		
	404						
	405		K	178		Piqûres faibles	
	406				Sillon fort		
	407		K		Sillon fort	Piqûres faibles	
	408			179			
	⊕						
	409		K				
	410				Sillon fort		
	411		K		Sillon fort	Piqûres faibles	
	412			180			
	413		K	181		Piqûres faibles	
	414				Sillon fort		
	415		K	182	Sillon fort		
	416						
30	417		K			Piqûres	Réglure IV
	418	183			Sillon fort		
	419		K		Sillon fort	Piqûres	
	420						
	421	184	K			Piqûres	
	422				Sillon fort		
	423		K		Sillon fort	Piqûres	
	424	185					
	⊕						
	425		K			Piqûres	
	426				Sillon fort		
	427	186	K		Sillon fort	Piqûres	
	428						
	429	187	K			Piqûres	

	430				Sillon fort		
	431		K		Sillon fort	Piqûres	
	432	188					
31	433		K			Piqûres faibles	Réglure V, avec irrégularités (cf. dessin)
	434				Sillon fort		
	435		K			Piqûres	
	436	189			Sillon fort		
	437	190	Λ cursif avec encre rougeâtre				
	438				Sillon fort		
	439	191	Λ				
	440				Sillon fort		
	⊕						
	441		Λ		Sillon fort	Piqûres faibles	
	442						
	443		Λ		Sillon fort		
	444						
	445				Sillon fort	Piqûres	
	446	193					
	447				Sillon fort	Piqûres faibles	
	448	194					
32	449		Λ				Réglure V avec irrégularités (cf. dessin)
	450				Sillon fort		
	451	195	Λ				Chiffre 195 sur une réparation en papier
	452				Sillon fort		
	453		Λ			Piqûres faibles	
	454				Sillon fort		
	455	196	Λ				
	456				Sillon fort		
	⊕						
	457		Λ		Sillon fort		
	458	197					
	459		Λ		Sillon fort	Piqûres	
	460						
	461	198	Λ		Sillon fort		
	462						

	463		Λ		Sillon fort		
	464	199					
33	465		Λ				Réglure V
	466				Sillon fort		
	467	200	Λ				
	468				Sillon fort		
	469		Λ				
	470	201			Sillon fort		
	471		Λ				
	472				Sillon fort		
	⊕						
	473	202	Λ		Sillon fort		
	474						
	475		Λ		Sillon fort	Piqûres faibles	
	476	203					
	477		Λ		Sillon fort		
	478						
	479	204	Λ		Sillon fort	Piqûres faibles	
	480						
34	481		Λ			Piqûres	Réglure V
	482	205			Sillon fort		
	483		Λ			Piqûres	
	484	206			Sillon fort		
	485		Λ				
	486				Sillon fort		
	487	207	Λ ?			Piqûres	
	488				Sillon fort		
	⊕						
	489		Λ		Sillon fort	Piqûres	
	490						
	491	208	Λ		Sillon fort	Piqûres	
	492						
	493		Λ		Sillon fort	Piqûres	
	494	209					
	495	210	μ titre cursif encre rougeâtre		Sillon fort	Piqûres	
	496						
35	497		μ				Cahier irrégulier, manque l'avant dernière feuille. Réglure V

	498	211			Sillon fort		
	499		μ			Piqûres faibles	
	500				Sillon fort		
	501		μ				
	501	212			Sillon fort		
	503		μ				
	504				Sillon fort		
	⊕						
	505	213	μ		Sillon fort		
	506						
	507		μ		Sillon fort		
	508						
	509	214	μ		Sillon fort	Piqûres faibles	
	510						
36	511		μ		Sillon fort	Piqûres	Les lignes horizontales se prolongent jusque dans la marge de petit fonds. Réglure V
	512	215					
	513		μ			Piqûres	
	514				Sillon fort		
	515	216	μ			Piqûres	
	516				Sillon fort		
	517		μ			Piqûres	
	518	217			Sillon fort		
	⊕						
	519		μ		Sillon fort	Piqûres	
	520						
	521	218	μ		Sillon fort	Piqûres	
	522						
	523		μ		Sillon fort	Piqûres	
	524						
	525	219	μ		Sillon fort	Piqûres	
	526						
37	527	220	ΙΑΙΑΔ ΟΣ Ν			Piqûres faibles	Réglure V avec la 3 ^{me} feuille irrégulière
	528				Sillon faible		
	529	222	ν			Piqûres faibles	
	530	223			Sillon faible		
	531		ν		Sillon faible	Piqûres	
	532						
	533	225	ν			Piqûres	
	534				Sillon fort		
	⊕						

	535	226	v		Sillon fort	Piqûres	
	536						
	537		v			Piqûres	
	538	224			Sillon fort		224 après 226 !
	539	229	v		Sillon fort	Piqûres	
	540						
	541	230	v		Sillon fort	Piqûres	
	542	231					
38	543		v			Piqûres	Réglure VIA
	544	232			Sillon faible		
	545		v			Piqûres	
	546	233			Sillon fort		
	547	234	v			Piqûres	
	548				Sillon fort		
	549	235	v			Piqûres	
	550	236			Sillon fort		
	⊕						
	551		v		Sillon fort	Piqûres	
	552	237					
	553	238	v		Sillon fort	Piqûres	
	554						
	555	239	v		Sillon fort	Piqûres	
	556	240	ΙΑΙΑΔ ΟΣ Ε				
	557	241	Ε		Sillon faible	Piqûres	
	558	242					
39	559		Ε			Piqûres	Réglure VIA
	560	243			Sillon fort		
	561	244	Ε			Piqûres	
	562	245			Sillon fort		
	563		Ε			Piqûres	
	564				Sillon fort		
	565	247	Ε			Piqûres	
	566				Sillon fort		
	⊕						
	567	248	Ε		Sillon fort	Piqûres	
	568						
	569	250	Ξ		Sillon fort	Piqûres	
	570						
	571	251	Ξ		Sillon fort	Piqûres	
	572	252					
	573		Ξ		Sillon fort	Piqûres	

	574	253	o titre cursif encre rougeâtre				
40	575	254	o			Piqûres	Réglure VIA
	576	255			Sillon fort		
	577	256	o			Piqûres	
	578				Sillon fort		
	579	257	o			Piqûres	
	580	258			Sillon fort		
	581		o			Piqûres	
	582	259			Sillon fort		
	⊕						
	583		o		Sillon fort	Piqûres	
	584	260					
	585	261	o		Sillon fort	Piqûres	
	586						
	587	262	o		Sillon fort	Piqûres	
	588	263					
	589		o		Sillon fort	Piqûres	
	590	264					
41	591	265	o			Piqûres	Quaternion irrégulier . Réglure VIB
	592				Sillon fort, ligne verticale double		
	593	266	o			Piqûres	
	594	267			Sillon fort, ligne verticale double		
	595	268	o			Piqûres	
	596	269			Sillon fort, ligne verticale double		
	597		o			Piqûres	
	598	270-271	ω		Sillon fort, ligne verticale double		
		⊕					
	599	272	ω		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	Après cette feuille une feuille a été coupée, le talon est bien visible
	600						
	601	273	ω		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	602	274					
	603		ω		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	604	275					
42	605	276	ω			Piqûres	Réglure VIB

	606	277			Sillon fort, ligne verticale double		
	607		ω			Piqûres	
	608	278			Sillon fort, ligne verticale double		
	609		ω			Piqûres	
	610	279			Sillon fort, ligne verticale double		
	611	280	ω			Piqûres partielles	
	612				Sillon fort, ligne verticale double		
	⊕						
	613	281	ω		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	614	282					
	615		ω		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	616	283					
	617		ω		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	618	284					
	619	285	ω		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	620						
43	621	286	ω			Piqûres	Réglure VIB
	622	287			Sillon fort, ligne verticale double		
	623		ω			Piqûres	
	624	288			Sillon fort, ligne verticale double		
	625	289	ω			Piqûres	
	626				Sillon fort, ligne verticale double		
	627	290	ω			Piqûres	
	628	291	ρ titre cursif encre rougeâtre		Sillon fort, ligne verticale double		
	⊕						
	629	292	ρ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	630						
	631	293	ρ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	632	294					
	633		ρ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	

	634	295					
	635		ρ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	636	296					
44	637	297	ρ			Piqûres	Réglure VIB
	638				Sillon fort, ligne verticale double		
	639	298	ρ			Piqûres	
	640	299			Sillon fort, ligne verticale double		
	641		ρ			Piqûres	
	642	300			Sillon fort, ligne verticale double		
	643	301	ρ			Piqûres	
	644				Sillon fort, ligne verticale double		
	⊕						
	645	302	ρ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	646						
	647	303	ρ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	648	304					
	649		ρ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	650	305					
	651	306	ρ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	652						
45	653	307	ρ			Piqûres	Réglure VIB
	654	308			Sillon fort, ligne verticale double		
	655	309	σ			Piqûres	
	656	310			Sillon fort, ligne verticale double		
	657		σ			Piqûres	
	658	311			Sillon fort, ligne verticale double		
	659	312	σ			Piqûres	
	660				Sillon fort, ligne verticale double		
	⊕						
	661	313	σ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	662						
	663	314	σ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	664	315					

	665		σ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	666	316					
	667	317	σ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	668						
46	669	318	σ			Piqûres	Réglure VIB
	670	319			Sillon fort, ligne verticale double		
	671	320, 321	σ			Piqûres	
	672	322			Sillon fort, ligne verticale double		
	673		σ			Piqûres	
	674	323			Sillon fort, ligne verticale double		
	675	324	ΙΑΙΑΔ ΟΣ Τ			Piqûres	
	676	325			Sillon fort, ligne verticale double		
	⊕						
	677		T		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	678	326					
	679	327	T		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	680	328					
	681		T		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	682	329					
	683	330	T		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	684						
47	685	331	T			Piqûres	Réglure VIB
	686	33			Sillon fort, ligne verticale double		
	687		T			Piqûres	
	688	333			Sillon fort, ligne verticale double		
	689		T			Piqûres	
	690	334, 335			Sillon fort, ligne verticale double		
	691		Υ			Piqûres	
	692	336	Υ		Sillon fort, ligne verticale double		
	⊕						
	693				Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	694	337					

	695	338	Y		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	696	339					
	697		Y		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	698	340					
	699	341	Y		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	700						
48	701	342	Y			Piqûres partielles	Réglure VIB
	702				Sillon fort, ligne verticale double		
	703	343	v			Piqûres partielles	
	704	344	v		Sillon fort, ligne verticale double		
	705	346	θ			Piqûres	
	706	347	θ		Sillon fort, ligne verticale double		
	707		v			Piqûres	
	708	345	v		Sillon fort, ligne verticale double		Ordre irrégulier des chiffres dans un cercle
	⊕						
	709		φ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	710						
	711		φ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	712	348					
	713	350	φ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres	
	714	351					
	715		φ		Sillon fort, ligne verticale double	Piqûres partielles	
	716	352					
49	717		φ			Piqûres partielles	Réglure VIB
	718	353			Sillon faible, ligne verticale double		
	719	354	φ			Piqûres partielles	
	720				Sillon faible, ligne verticale double		
	721	356	φ			Piqûres partielles	
	722				Sillon faible, ligne verticale double		
	723		φ			Piqûres partielles	

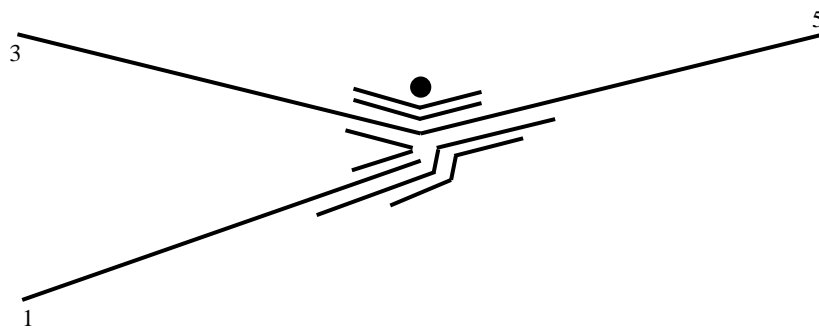
	724	357			Sillon faible, ligne verticale double		
	⊕						
	725	358	φ		Sillon faible, ligne verticale double	Piqûres partielles	
	726						
	727	359	φ		Sillon faible, ligne verticale double	Piqûres partielles	
	728	360					
	729		χ		Sillon faible, ligne verticale double	Piqûres partielles	
	730						
	731	362	χ		Sillon faible, ligne verticale double	Piqûres partielles	
	732	363					
50	733		χ			Piqûres partielles	Réglure VIB
	734	364			Sillon assez faible, ligne verticale double		
	735	365	χ			Piqûres partielles	
	736				Sillon assez faible, ligne verticale double		
	737	366	χ			Piqûres	
	738	367			Sillon assez faible, ligne verticale double		
	739		χ			Piqûres	
	740	368			Sillon assez faible, ligne verticale double		
	⊕						
	741		χ		Sillon assez faible, ligne verticale double	Piqûres	
	742	369					
	743	370	χ		Sillon assez faible, ligne verticale double	Piqûres	
	744						
	745	371	χ		Sillon assez faible, ligne verticale double	Piqûres	
	746	372	ψ				
	747	373	ψ		Sillon assez faible, ligne verticale double	Piqûres	
	748						

51	749	374	ψ			Piqûres partielles	Réglure VIB
	750	375			Sillon assez faible, ligne verticale double		
	751		ψ			Piqûres partielles	
	752	376			Sillon assez faible, ligne verticale double		
	753	377	ψ			Piqûres partielles	
	754				Sillon assez faible, ligne verticale double		
	755	378	ψ			Piqûres partielles	
	756	379			Sillon assez faible, ligne verticale double		
	⊕						
	757		ψ		Sillon assez faible, ligne verticale double	Piqûres partielles	
	758	380					
	759		ψ		Sillon assez faible, ligne verticale double		
	760	381					
	761	382	ψ		Sillon assez faible, ligne verticale double		
	762						
	763	383	ψ		Sillon assez faible, ligne verticale double		
	764	384					
52	765		ψ			Piqûres partielles	Quinion - Réglure VIB
	766	385			Sillon fort, ligne verticale double		
	767		ψ			Piqûres partielles	
	768	386			Sillon fort, ligne verticale double		386 très faible
	769	387	ψ				
	770				Sillon fort, ligne verticale double		
	771	388	ψ				
	772	389			Sillon fort, ligne verticale double		

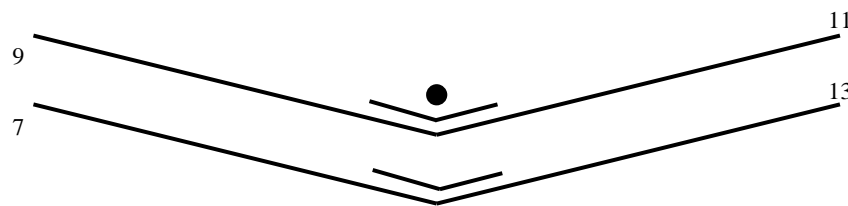
	773		ψ				
	774	390			Sillon fort, ligne verticale double		
	⊕						
	775	391	ψ		Sillon fort, ligne verticale double		
	776	392	ω				
	777		ιχω		Sillon fort, ligne verticale double		
	778	393					
	779	394	ιχω		Sillon fort, ligne verticale double		
	780						
	781	395	ω		Sillon fort, ligne verticale double		
	782	396					
	783		ω		Sillon fort, ligne verticale double		
	784						
53	785		ω				Réglure VIB, sauf 799-800 sans réglure
	786				Sillon fort, ligne verticale double		
	787	399	ω				
	788	400			Sillon fort, ligne verticale double		
	789		ω				
	790				Sillon fort, lignes verticale double		
	791	402	ω				
	792				Sillon fort, ligne verticale double		
	⊕						
	793		ω		Sillon fort, lignes verticale double		
	794						
	795	404	ω		Sillon fort, ligne verticale double		
	796						
	797		ω		Sillon fort, ligne verticale double		
	798	406					
	799	408	ω		Pas de réglure		
	800						

Feuille isolée	801		ω		Pas de réglure		
----------------	-----	--	---	--	----------------	--	--

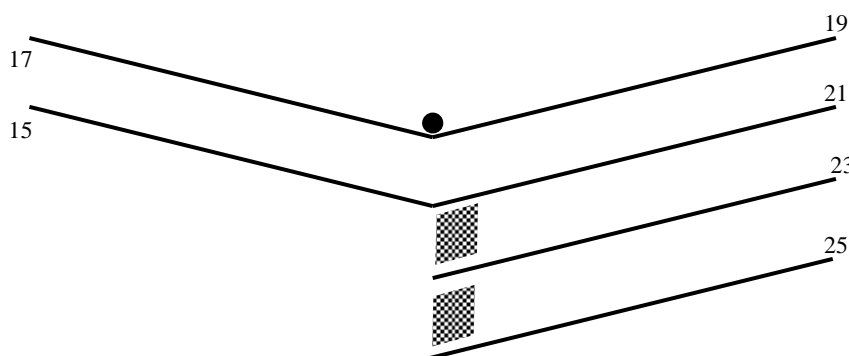
IRREGULARITES DANS LA COMPOSITION DES CAHIERS




Cahier 1

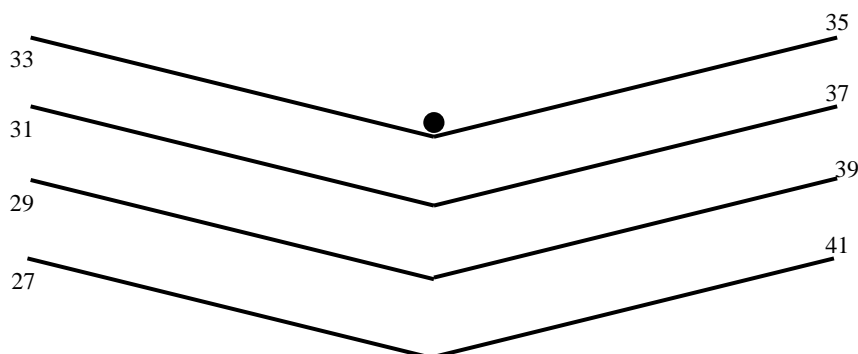


Cahier 2



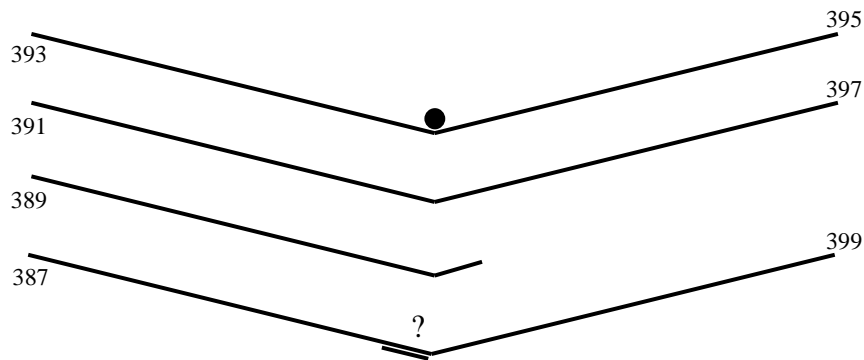
Cahier 3

Le signe  représente la colle qui unit les f. 23-24 et 25-26 à la f. 22.



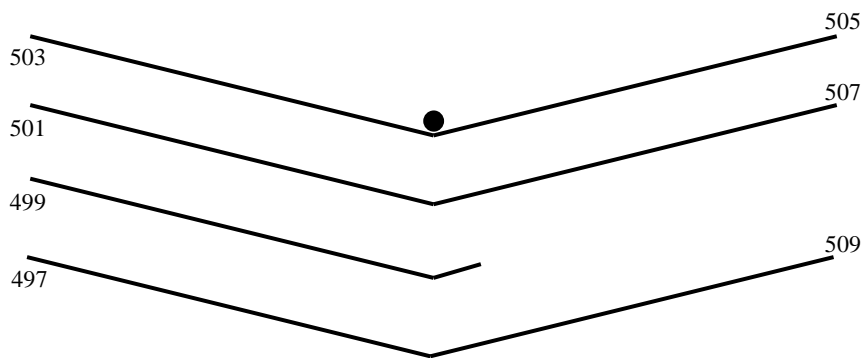
Cahier 4

Cahier 28

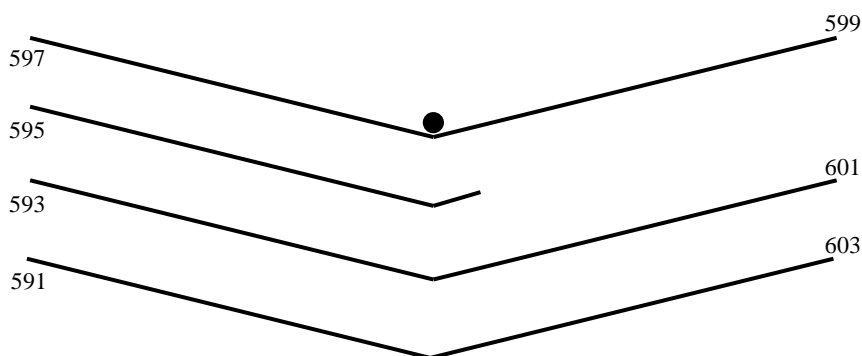


La double épaisseur de papier sur la marge de petit fond de la p. 387 est probablement le talon de la p. 399, mais une incertitude subsiste.

Cahier 35



Cahier 39



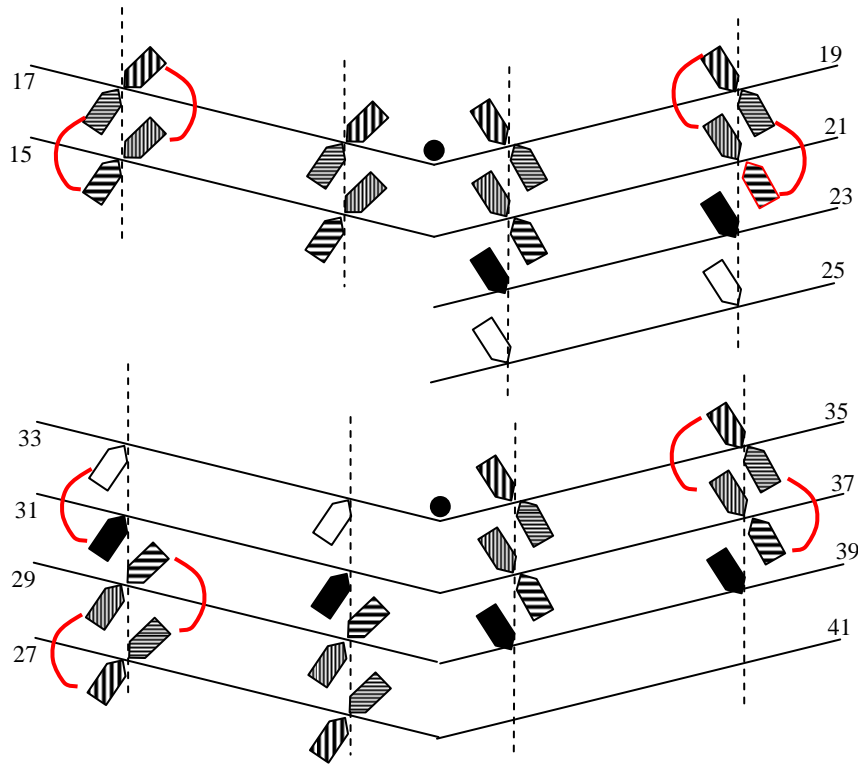
1.3 Réglure

Comme il ressort du tableau de la composition des cahiers, nous avons constaté divers types de réglure, dont certains sont particulièrement complexes.

Réglure I A-B

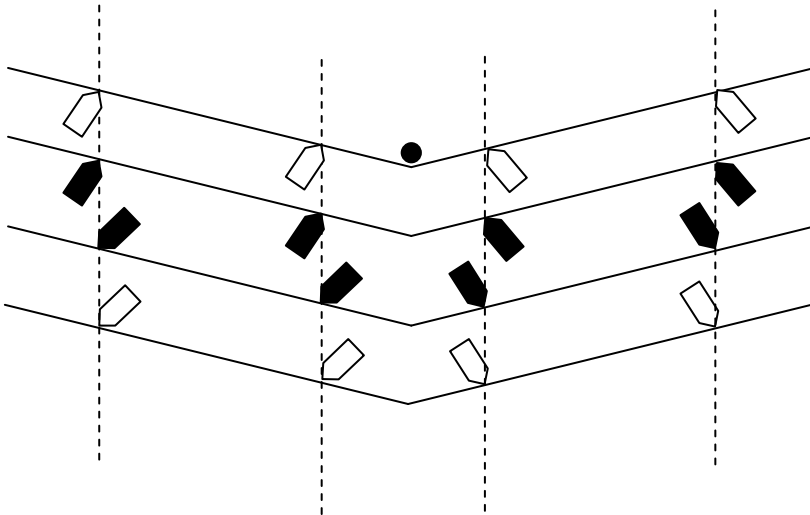
Ce type de réglure n'est représenté que sur les cahiers 3 et 4. Les réglures IA et IB ont la particularité de présenter sur quelques feuilles des réglures avec le sillon vertical sur un côté de la feuille et l'horizontal sur l'autre. Les sillons se correspondent sur des couples de feuilles, qui ont été réglées ensemble. Ce procédé de réglure semble être très peu rationnel. Il est aussi caractérisé

par les lignes verticales doubles, à gauche et à droite du miroir de l'écriture. Dans la représentation graphique ci-dessous, nous avons adopté des lignes épaisses pour un sillon fort, et des lignes minces pour un sillon faible, obtenu par transfert du sillon fort à travers la feuille. Voir aussi la description dans le tableau de la composition des cahiers.



Réglure II

▀ réglure directe - ◻ Réglure indirecte



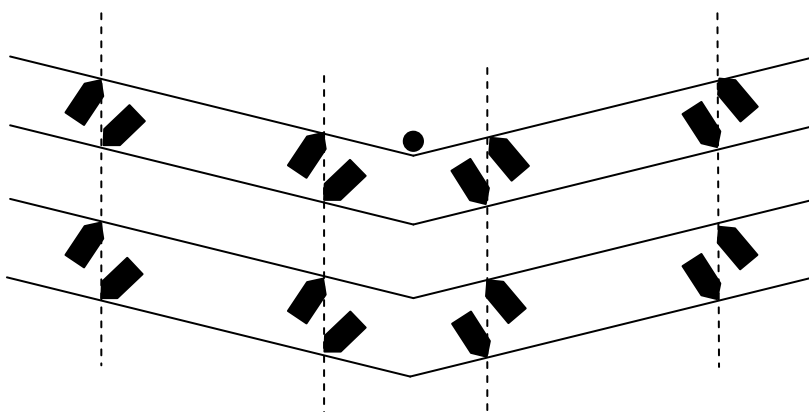
La réglure II comprend des lignes verticales simples. Les cahiers sont réglés avec les feuilles deux par deux.

Cette réglure est abondamment représentée dans la première moitié du manuscrit, des cahiers 5 à 22, 26, 27.

Réglure III

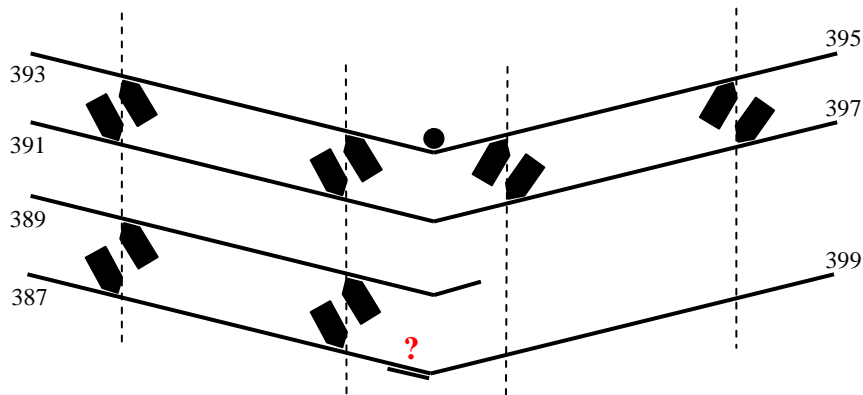
La réglure III est représentée sur les cahiers 23 à 25, qui ne sont pas des quaternions réguliers comme la plupart des autres cahiers. La réglure verticale comporte au recto 2 lignes à gauche et trois lignes à droite. La troisième ligne est près de la marge de gouttière et définit l'espace pour les gloses. La première partie du cahier 23 a le sillon vertical sur le recto et l'horizontal sur le verso, alors que la deuxième moitié du cahier présente tous les sillons sur le recto. Elle ressemble ainsi à la réglure I. Le cahier 25 présente une structure similaire, mais avec la particularité que les réglures verticales ont été faites avec les feuilles deux par deux, tandis que celles horizontales avec les feuilles prises individuellement.

Réglure IV



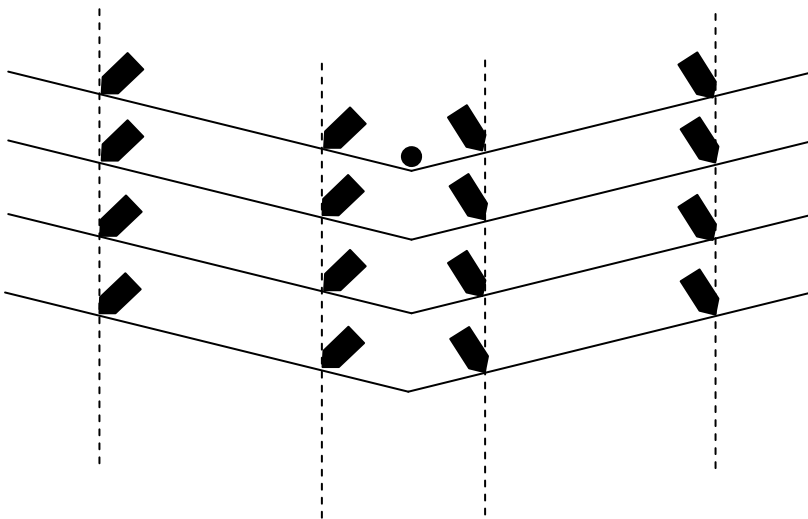
La réglure se caractérise par un sillon direct, de manière que les pages avec le sillon se font face. Les sillons ne se répètent pas d'une page à l'autre. Les lignes verticales sont simples. Cette réglure concerne les cahiers 28 à 30. Le cahier 28 présente une irrégularité représentée ci-dessous.

Cahier 28



Entre les f. 398 et 399 on trouve un talon qui correspond à la f. 389-390. La f. 399-400 ne présente pas de réglure. Elle est attelée par un talon collé sur la f. 387, bien que cette liaison soit peu claire.

Réglure V

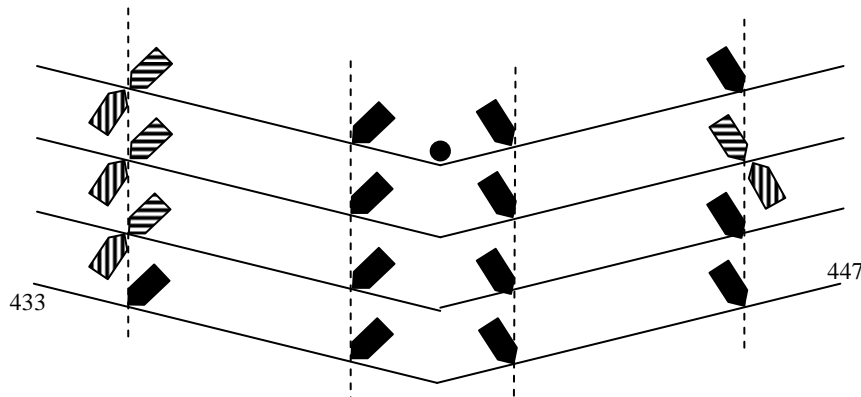


La réglure V présente en principe des sillons toujours sur le verso des feuilles de la première moitié du cahier et sur le recto dans la deuxième moitié. Les lignes verticales sont simples. La réglure V concerne les cahiers de 31 à 37.

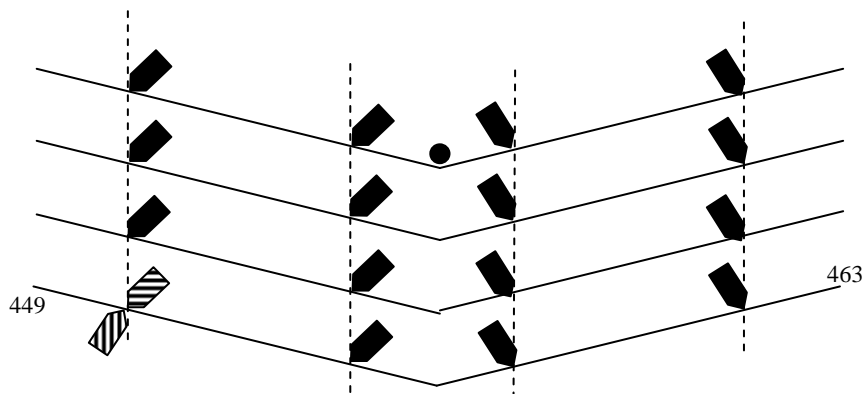
Sur quelques cahiers, on trouve des variantes, avec la réglure verticale de quelques feuilles sur le côté opposé par rapport à la réglure horizontale, sans régularité apparente. Ces cas sont

signalés dans le tableau de la composition des cahiers et décrits par des dessins ci-après.

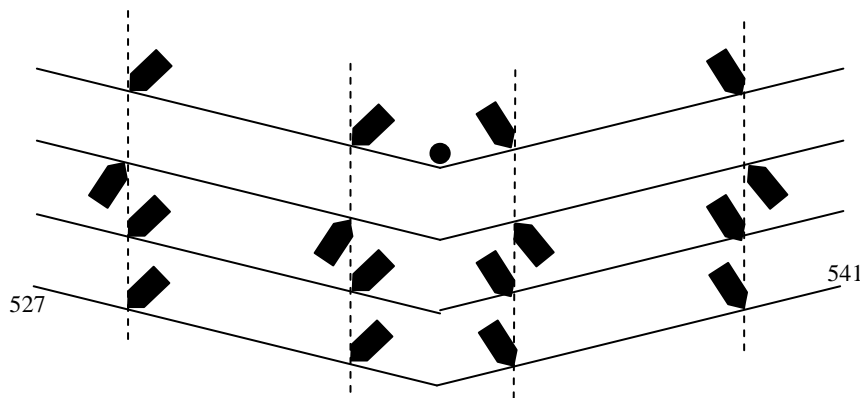
Dans le cahier 36, les lignes horizontales se prolongent jusqu'au pli central dans la marge de petit fond et sont tracées d'un trait, à travers le pli central. Cette situation a été vérifiée sur les trois bifolia internes, car le bifolio extérieur n'avait plus sa marge de petit fond originale.



Cahier 31



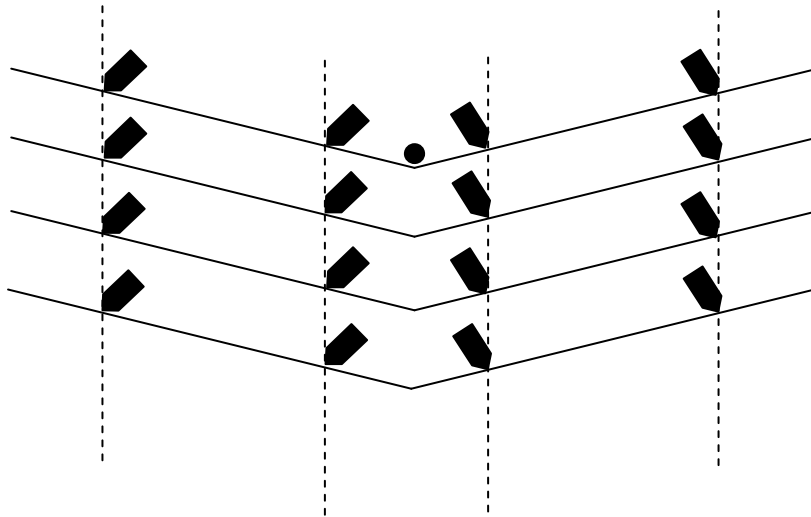
Cahier 32



Cahier 37

Dans ce cahier on constate également une inversion dans la numérotation inscrite dans un cercle. Est-ce que l'irrégularité de la réglure est en relation avec un mauvais positionnement des feuilles ? Cet aspect reste à vérifier, car il sort du cadre de la restauration.

Réglure VI A+B



La réglure VI correspond à la réglure 5, mais la ligne verticale qui définit la largeur du miroir de l'écriture est sensiblement déplacée vers le centre de la page, pour laisser plus de place aux commentaires.

La largeur de la marge pour les commentaires n'est pas régulière ; elle varie entre environ 8 et 10 cm.

Dans la variante VIA, les lignes verticales sont simples. Cette variante concerne les cahiers 38-40. Dans la variante VIB, la ligne qui sépare la feuille entre texte principal et commentaires est double. On trouve cette variante dès le cahier 39.

1.4 Reliure actuelle et traces d'anciennes reliures

La reliure actuelle présente une couverture en pleine peau, avec des plats en carton ; elle n'est que la dernière étape d'une longue série de réparations, dont A.-L. Rey a essayé de reconstituer la succession.

Lors du démontage, il est apparu que la couture actuelle appartient à une reliure précédente ; le dernier relieur n'a fait que la consolider, en utilisant du fil blanc, bien visible dans la documentation photographique, et, malheureusement, de la colle animale à chaud, et il a préparé une nouvelle couverture.

Lors du nettoyage du dos est apparue une couture classique pour les manuscrits byzantins, avec des chaînettes qui relient les cahiers les uns aux autres. Le curieux parcours d'un fil de couture, qui était noyé dans la colle à l'extérieur des cahiers, a été documenté mais sa fonction n'a pas pu être identifiée. Il s'agit de deux points de couture, entre trois chaînettes ; il est très particulier, et apparemment peu logique, que le premier point soit diagonal, c'est-à-dire que son point de départ se trouve dans un cahier et son point d'arrivée 3-4 cahiers en dessous. Voir la documentation photographique dans le rapport de restauration en images, partie 1, et les fragments conservés.

Le collage du dos avec de la colle animale à chaud a permis au dernier relieur d'éviter un très grand nombre de réparations, mais a créé une situation complexe et difficilement réversible (cf. la partie sur la restauration).

Dans les cahiers, nous avons trouvé des traces de fils de tranchefiles anciennes, qui sont décrits dans la partie sur la couture et les tranchefiles de la documentation photographique. Nous n'avons pas identifié d'autres traces des reliures précédentes.

Les fragments de fils récoltés pourraient permettre de progresser dans la connaissance de l'histoire des reliures du volume. Presque tous les fragments ont été identifiés et ils sont conservés individuellement dans des pochettes en polyester avec les autres fragments provenant du démontage. Parmi ces fragments de fil, certains sont particulièrement significatifs :

- Fragment du fil du tranchefile supérieur trouvé entre les feuilles 146-149 : ce fragment se trouvait dans le troisième bifolio du cahier, mais la réparation sur le bifolio central ne montre aucune trace de passage de fil ; ce fragment représente donc le tranchefile précédent cette réparation. La plupart des autres fragments passaient par contre à travers des réparations du pli des cahiers. Parmi d'autres et par exemple, le fil d'un tranchefile trouvé entre les pp 302-303 passe à travers la réparation du pli du bifolio, il est donc postérieur à cette réparation.
- Fragment de fil de la réparation de la f. 15 par surpiquage : en confrontant ce fil avec celui des tranchefiles, on pourrait peut-être dater cette réparation.
- Entre les f. 346-349 nous avons trouvé un fragment de fil du tranchefile supérieur qui est différent de celui trouvé dans le bifolio central 346-347 ; ces fragments sont identifiés et conservés séparément.
- Le fil du tranchefile inférieur des pp 456-457 est double et bicolore, différent des autres fils.

2. Etat de conservation

Le papier a des fibres de bonne qualité et à première vue il ne souffre pas d'altérations endogènes importantes ; il a par contre souffert d'une consultation très intense qui a fortement affaibli et endommagé les marges et les coins inférieurs des feuilles. La fabrication irrégulière est aussi parfois un facteur qui a contribué à l'altération de quelques feuilles.

Les premières feuilles, ainsi que la dernière, sont particulièrement instables, fragiles et endommagées. Des dommages de gravité variable sont présents sur la plupart des feuilles ; des groupes de pages à l'intérieur du volume (p. ex. : 39-45, 323-325, etc.) sont très fragiles et lacunaires dans les marges, et particulièrement vers le coin inférieur.

De nombreuses réparations ont été effectuées par le passé, au moyen de pièces de papier collées sur les feuillets et surtout dans le fond des cahiers. La colle utilisée est souvent rigide, ce qui augmente les tensions sur le papier original, et crée un problème de conservation supplémentaire, en particulier quand le volume est ouvert et consulté. Des fissures et brisures verticales dans la zone de la marge de petit fond peuvent se transformer en déchirures si les sollicitations mécaniques sont prononcées ou si elles se répètent.

Par contre, les réparations successives constituent une source d'information potentielle, lors d'une étude codicologique détaillée, pour reconstituer l'histoire du volume. Si une étude de cette sorte sort du cadre du travail prévu dans ce projet, il est important que notre restauration n'engendre pas une diminution de la lisibilité de ces éléments informatifs ; pour cette raison, tous les fragments démontés ont été identifiés et conservés de manière à permettre une étude future.

La dernière réparation du volume, datant probablement du XIX^e ou du début du XX^e siècle, a engendré un problème supplémentaire à cause la rigidité du dos, causée par un encollage avec de la colle animale à chaud. D'une part cela ne permet plus l'accès à la partie intérieure des feuilles et limite la lisibilité et, dans une certaine mesure, la possibilité de créer un support de remplacement complet. D'autre part, la tension engendrée par cette reliure rigide se reporte sur les feuilles, qui sont en partie brisées dans la partie interne, de manière que la formation de nouvelles déchirures est tout à fait possible.

Une fois que le dos du corps du livre a été libéré de la couche de colle appliquée lors de la dernière réparation, des dommages importants au dos des cahiers sont apparus. Dans certains cas, il n'y avait presque plus ou plus du tout de substance originale entre les deux parties d'un bifolio, qui étaient maintenues par les réparations précédentes et par la colle.

La reliure, outre les problèmes de rigidité évoqués, n'était pas stable dans la partie initiale du volume. Les 6 feuilles ajoutées et les 24 premières pages du volume original étaient libres et protégées par un cartable en papier, judicieusement ajouté il y a quelques années pour éviter de nouveaux dommages à ces parties. La liaison des cahiers successifs était confiée à la colle sur le dos plus qu'à une couture devenue peu stable. Le lien entre le corps du livre et le plat antérieur était cassé, seule la colle du dos et la solidité du dos de la couverture maintenaient une relative stabilité.

L'état général de stabilité du papier était insuffisant pour que la consultation du volume se fasse sans danger ; en particulier, des zones très fragiles avaient atteint les parties écrites et la conservation du texte n'était plus garantie. L'état de la partie initiale et des parties très

endommagées du volume, ainsi que les conséquences de la rigidité du dos, ont imposé de renoncer à toute consultation avant la restauration.

LISTE DES POSITIONS OÙ LA CORROSION DES ENCRE S A CRÉÉ UNE SITUATION RELATIVEMENT INSTABLE

Cette liste comprend les positions où la corrosion des encres a affaibli le papier au point où des fissures et petites lacunes sont apparues ; sur ces zones il pourrait être opportun d'appliquer un renforcement mécanique, dans la mesure où un traitement approprié aura été identifié.

PAGE	LIGNES	GRAVITE DES DOMMAGES	TRAITEMENT Hydroxyde de Baryum 3% dans du méthanol
7	6, 10, 11, 13, 15, 18-20, 23-27	*, **, ***	Lignes 6, 10-12, 18-20, 24-26 (localement)
9	14, 1624, 25	*	
43	19-27	*, **	Lignes 19-27
45	10, 12	**	Lignes 1-14
47	5, 7, 21	*, **	Lignes 1-24
49	3	*	
53	11, 13, 23, 25, 26	*	Lignes 11-27
55	Divers	* ?	Lignes 12-19
57	Divers	* ?	Lignes 11, 12, 15-22
73	11	*	Ligne 11 (localement)
113	5, 11, 13, 15	*	Lignes 4-20
123	10, 11	*	Lignes 5-20
125	6, 8, 10, 11, 13, 15	*	Lignes 3-27
127	9	*	Lignes 9 (localement)
145	2, 3, 5, 6, 11, 14, 6, 17	*, **	Toutes les lignes
147	5-9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 23, 26, 27	*, **	Toutes les lignes
149	Toutes	*, **, ***	Toutes les lignes
151	Toutes	*, **, ***	Toutes les lignes
153	1, 2, 4, 6, 8, 10, 22	*	Toutes les lignes
155	Toutes	*, **, ***	
157	Toutes	*, **, ***, ****	Toutes les lignes
159	Toutes	*, **, ***, ****	
161	1-4, 7-9, 13, 14, 16, 17, 19, 20	*, **	Toutes les lignes
163	1-20	*, **	Toutes les lignes
165	Toutes	*, **, ***, ****	Toutes les lignes
167	Toutes	*, **, ***, ****	Lignes 1-20
169	2-18, 20, 23	*, **, ***	Toutes les lignes
171	3, 9,, 10, 13, 14, 17, 18	*, **	Lignes 1-26
173	2-4, 8, 11, 13, 14, 16	*, **	Lignes 1-16
175	2-5, 12-15	*, **	Toutes les lignes
177	1-8, 11, 13, 14, 16-18	*, **	Toutes les lignes
181	17-19, 23	*	Lignes 13-24
185	4, 5	*	Lignes 1-18
189	10, 19	*	Toutes les lignes

191	10, 14	*	Lignes 3-21
193	11, 14, 15	*	Lignes 5-23
195	4	*	
205	7	*	
241	10, 11, 14, 18, 27	*	Lignes 11-20
247	13-15	*	Lignes 13-15
269-271	Tache d'encre	**, *	Tache d'encre
291	5, 16-19, 21, 24	*, **	Lignes 5, 16-19, 21, 24
303	8, 11, 12, 14	*	Lignes 8-29
389	25, 26, 29	*	Lignes 25, 26, 29 (localement)
403	9, 25	*	
413	14	*	Ligne 14 (localement)
415	20	*	
497	12	**	Ligne 12 (localement)
499	15, 20	*	
501	5, 8,-26	*, *, ***	Toutes les lignes
503	Lignes 10-23	*	
505	6, 9, 11, 20, 21	*, **	Lignes 8-27
507	2, 12, 14, 16-22, 24, 25	*, **	Toutes les lignes
511	8, 11, 14, 15, 20, 23-25	*	Lignes 11, 14, 15
513	9, 14, 19, 21, 23, 24	*, **	Lignes 14, 21, 24
515	7-9, 14-21, 24, 26	*, **, ***	Lignes 12-18
519	12, 18, 22, 25	*, **	Lignes 10-21
521	1, 7, 9, 10, 12, 13, 15-17, 19-24	*, **, ***	Toutes les lignes
523	14, 17, 22	*, ***	Ligne 17
525	19-21	*, ***	Lignes 7-22
547	6	*	
557	2, 5, 6, 8, 9, 14, 15, 19, 20, 28	*	Lignes 2, 5, 6, 8, 9, 14, 15, 19, 20 (localement)
593	9-11, 17, 19, 21	*	Lignes 7-23
595	29	*	
597	8-11, 14, 16-19, 23	*, **	Lignes 7-21
599	7, 10-12,	*	Lignes 7-15
601	7-9, 11, 15-24, 29	*, **, ***	Toutes les lignes
621	23, 24, 26	*	Lignes 23, 24, 26 (localement)

3. Traitement de restauration

Le but du traitement de restauration était d'améliorer de manière significative la stabilité mécanique des feuilles, et par là la conservation et l'accessibilité du texte, et de permettre la numérisation sans danger du manuscrit. La confection d'une reliure de conservation avait pour but de maintenir l'unité des cahiers, de permettre leur consultation aisée et de les protéger.

Les grandes étapes du traitement ont été les suivantes ;

- 3.1 Etude et documentation de l'état avant la restauration
- 3.2 Démontage de la reliure, nettoyage du dos
- 3.3 Démontage des cahiers, conservation des restes de la reliure actuelle
- 3.4 Démontage des réparations instables ou nuisibles, conservation des fragments de papier
- 3.5 Restauration des dommages au papier
- 3.6 Traitement des encres corrosives
- 3.7 Transport des cahiers démontés pour numérisation à la BGE
- 3.8 Confection d'une reliure de conservation
- 3.9 Confection d'un coffret de conservation
- 3.10 Rapport de restauration, conservation des fragments

3.1 Etude et documentation de l'état avant la restauration

Ce travail a été accompli en plusieurs étapes, autant que possible avant d'entreprendre le travail de restauration, ensuite tout au long des travaux de restauration. Le résultat de ce travail est exposé dans la première partie de ce rapport et dans la documentation photographique ci-jointe.

3.2 Démontage de la reliure

La séparation de la couverture du corps du livre n'a pas posé de problèmes. Par contre, le nettoyage du dos du corps du livre, pour libérer le dos des cahiers et permettre le démontage de la couture, a été très exigeant.

Le dos du volume était recouvert d'une forte toile de lin, imprégnée de colle animale à chaud, très dure. La toile a été séparée du dos du corps du livre en la badigeonnant avec de la méthylcellulose MH 300 à 5% dans l'eau déminéralisée, et en couvrant le dos avec une pellicule plastique de manière à obtenir une certaine hydratation, visible par un gonflement, de la couche de colle. Après 20' de temps d'attente, le dos a été réchauffé avec un jet d'air chaud à une température d'environ 40°. De cette manière, la colle sur le dos est devenue suffisamment souple pour permettre d'enlever la toile sans endommager ultérieurement le dos des cahiers.

L'action suivante consistait à éliminer la couche de colle animale profondément accrochée au papier. Le caractère particulièrement spongieux et le mauvais état du dos des cahiers compliquaient cette opération. Cette couche de colle a été appliquée lors de la dernière réparation du volume (au moment où sa couverture en cuir et carton a été confectionnée) ; elle correspond à une pratique habituelle chez les relieurs jusque vers 1970-80.

Nous avons pu éliminer une grande partie de cette colle en l'attaquant avec une solution d'une enzyme spécifique, la trypsine. Cette enzyme, extraite du pancréas de bovidés, s'attaque aux protéines de la colle sans avoir d'influence sur le papier, qui est de nature glucidique. Une solution à 1% de trypsine dans de la méthylcellulose MH 300 à 5% a été préparée. Cette solution a été appliquée d'abord à froid, ensuite, après 15 minutes d'attente, une nouvelle fois mais en chauffant la partie concernée avec un jet d'air chaud, à travers une pellicule plastique. Cette opération a été répétée après 10 minutes ; l'augmentation de la température a permis de renforcer l'activité enzymatique¹. A ce moment la colle était devenue suffisamment souple pour être en grande partie éliminée avec des scalpels ad hoc.

3.3 Démontage des cahiers

Nous avons ensuite procédé directement au démontage des cahiers en profitant de la souplesse des restes de colle qui unissaient encore les cahiers ; la couture a été gardée intacte pour être conservée. Pour ce faire, le fil de couture a été sectionné entre les nerfs au milieu de chaque cahier.

Ensuite, les fragments de la couture ont été montés sur un carton (carton de conservation, montage avec du fil de lin) de manière à faciliter leur étude ultérieure. Un double point de couture dans un cahier a été marqué en unissant les fils concernés par une petite liaison en fil rouge pour le rendre reconnaissable après le démontage.

Les bifolia ont été séparés immédiatement après le démontage de chaque cahier, en profitant de la souplesse de la colle ; en effet, la colle avait pénétré à l'intérieur de nombreux cahiers à travers les lacunes et les déchirures, nombreuses sur le dos des cahiers. Cette situation constitue probablement la raison qui a causé le badigeonnage du dos avec de la colle chaude lors de la réparation précédente, car le relieur n'a pas voulu affronter le travail de réparation du papier (travail qui, comme nous avons pu le constater, était en effet extrêmement long et exigeant).

Lors de la séparation des bifolia, les poussières qui se trouvaient au fond des cahiers ont été récoltées ; il s'agit d'une grande quantité de matériel coincée au fond des bifolia contribuant fortement à la rigidité du dos, qui rendait inaccessibles certaines parties du texte et causait des contraintes mécaniques excessives sur les feuilles.

3.4 Démontage des réparations instables ou nuisibles

Le volume présentait une quantité très grande de réparations anciennes ; certaines ont été exécutées par Théodore Méliénote, d'autres sont postérieures. Autant que possible, nous avons décidé de garder les anciennes réparations en place, mais un certain nombre d'entre elles étaient devenues inefficaces ou nuisibles pour la conservation du texte, quand elle n'en cachaient pas des parties. Dans ces cas-là, nous avons décidé de démonter ces anciennes réparations.

Chaque réparation a été identifiée et montée entre deux feuilles de polyester de manière à pouvoir reconstituer facilement sa position originale.

¹Andrea Giovannini : Praktische Erfahrungen bei der Anwendung von Trypsin. Restauro I/1998, p. 8.

La difficulté du démontage était causée par la faible consistance des papiers, et surtout du papier original, et par l'efficacité de la colle utilisée lors des diverses réparations. En effet, la très grande majorité des réparations tenaient encore en place.

Très heureusement, la/les colles utilisée/s pour réparer ce volume est/sont au moins partiellement soluble/s à l'eau, ce qui permet leur démontage. Mais en pratique, ce travail a dû être exécuté avec beaucoup de prudence et d'une manière très progressive, en limitant l'apport d'eau pour éviter que le papier original ne devienne excessivement faible. D'autre part, tout apport d'humidité risquait d'engendrer des taches d'eau supplémentaires, car des composantes solubles tendaient à migrer et à s'accumuler à la frontière entre les parties humides et sèche du papier. Sur les zones écrites, il a fallu de plus tenir compte de la sensibilité de certaines encres.

Après plusieurs essais, l'eau tiède (env. 40°C) s'est avéré être le meilleur solvant possible dans ce contexte. Un apport limité d'eau a été fait sur la surface de la réparation, en essayant de contenir au mieux la migration de l'eau sur la feuille. Les réparations dont le démontage a été décidé ont été progressivement soulevées à l'aide de scalpels et de spatules téflonnées, sans que le tracé de l'écriture ne soit affecté.

La formation de taches d'eau autour de la zone en traitement a été, le cas échéant, contrôlée avec des mélanges hydro-alcooliques.

3.5 Restauration du papier

La restauration du papier comprenait plusieurs aspects: une stabilisation du papier en soi, la restauration des dommages aux feuilles et le traitement des encres corrosives (cf. 3.6 ci-après).

3.5.1 Essais de traitement humide et de rencollage

A priori, les motivations qui auraient rendu souhaitable un traitement humide (lavage sous une forme ou l'autre) et un rencollage du papier étaient :

D'une part, la très faible consistance du papier, surtout dans les zones très endommagées ; dans ce cas-là, le papier était réduit à un feutre de fibres très lâche, où il n'était pas possible de combler les lacunes de façon à obtenir des feuilles manipulables sans danger.

D'autre part, certaines encres pigmentées ne sont que faiblement liées au papier, et elles sont sensibles à l'abrasion ; un rencollage peut contribuer à les stabiliser par un apport de liant.

La difficulté pour un tel traitement était causée par les diverses encres qui présentent des sensibilités très diverses : certaines sont instables à l'eau et d'autres à l'abrasion, dans des mesures qui varient d'une feuille à l'autre. Il a été très vite clair qu'un traitement humide classique ne pouvait pas être envisagé. Heureusement, les valeurs de pH avant traitement ne rendent pas indispensable un lavage et une désacidification du papier.

Par contre, il était nécessaire d'identifier une forme de rencollage pour stabiliser le papier et les encres, sans affecter, même dans une mesure minime, les tracés des écritures. L'agent d'encollage préféré était la gélatine animale de type B, à cause de ses propriétés stabilisantes par rapport aux encres métallo-galliques corrosives.

L'espoir d'éliminer ou de réduire les taches d'eau sur les feuilles a dû être rapidement mis de côté, à cause de la sensibilité des encres qui aurait rendu périlleux un tel essai. Nous avons effectué deux essais avant d'identifier un traitement adéquat pour ce volume.

1. Premier essai : lavage et rencollage sur table aspirante

Le premier essai a eu lieu sur le bifolio 563/64-569/70. Traitement sur table aspirante :
Vaporisation sans aspiration, solution 1:1 alcool éthylique - eau déminéralisée, env. 10 ml, recto.
Vaporisation avec aspiration env. 100 mbar, env. 100 ml solution saturée de Carbonate de calcium dans l'eau déminéralisée, depuis le recto, durée environ 60 secondes.
Rencollage avec de la gélatine B à 0.8% dans de l'eau déminéralisée, application d'environ 70 ml au pinceau à travers un non tissé Hollytex.
Durée totale du traitement environ 3 minutes. Fin du traitement et séchage par ventilation forcée à T ambiante (ventilateur). Contrôle de l'effet du traitement.

La seule encre sensible au traitement sur ce bifolio est l'encre brun verdâtre des scolies, qui a été légèrement affaiblie par le lavage et le rencollage. Les autres encres n'ont pas posé de problèmes, mais dans l'ensemble l'essai n'a pas donné entière satisfaction.

2. Deuxième essai : humidification et rencollage sans table aspirante

L'essai a eu lieu sur le bifolio 565/66-567/68. Traitement sur un support en polyester, sans aspiration :
Vaporisation env. 10 ml sur le recto, solution 1:1 alcool éthylique - eau déminéralisée,
Rencollage avec de la gélatine B à 0.8% dans de l'eau déminéralisée, application d'environ 60 ml au pinceau par application directe.
Durée totale du traitement environ 1 minute. Fin du traitement et séchage par ventilation forcée à T ambiante (ventilateur).
Contrôle de l'effet du traitement.

Lors de cet essai, nous avons constaté qu'une fois humidifiées, les encres sont extrêmement sensibles aux frottements. Un deuxième passage sur une zone de la f. 568 a donné lieu à un affaiblissement de la couche la plus pigmentée de l'écriture du texte principal ; sans que cela n'affecte toutefois véritablement la lisibilité du texte. Dans l'ensemble cet essai a également été insatisfaisant.

3. Troisième essai : humidification et rencollage sans contact direct

Le but de cet essai était d'une part de développer un traitement qui minimise l'apport d'eau, en tenant compte également du risque sur les feuilles affectées par la corrosion des encres, et d'autre part d'éviter tout frottement ou contact direct avec la surface des feuilles. L'essai a eu lieu sur le bifolio 549/50-551-552. Le traitement a été effectué sur un support en non tissé.
Vaporisation sans aspiration, solution 1:1 alcool éthylique - eau déminéralisée, env. 10 ml, sur un côté.
30 secondes d'attente.
Vaporisation d'env. 30 ml d'une solution de rencollage avec de la gélatine B à 0.8% dans de l'eau déminéralisée, par un vaporisateur à air comprimé.
30 secondes d'attente.

Idem au verso.

Durée totale du traitement environ 2 minutes. Fin du traitement et séchage par ventilation forcée à T ambiante (ventilateur).

Contrôle de l'effet du traitement.

Après les premiers essais, le traitement a pu être simplifié en utilisant une solution à parts égales de alcool éthylique

solution de gélatine B à 0.8% dans l'eau déminéralisée maintenue tiède
appliquée au moyen d'un vaporisateur à air comprimé.

Conclusions : ce traitement permet à la fois de rencoller le papier et de stabiliser les encres ; l'apport en gélatine B réduit l'activité des encres corrosives. Cette méthode a été adoptée pour toutes les autres feuilles du manuscrit.

3.5.2 Restauration du papier

Cette partie du traitement visait à combler lacunes et déchirures et à renforcer les feuilles d'une manière telle que leur manipulation normale et précautionneuse ne soit plus une source de danger pour la conservation du texte.

Le travail a comporté des milliers d'interventions, probablement de l'ordre de 10.000, de toutes dimensions. En fait, même les feuilles les mieux conservées présentaient quelques petites déchirures sur les marges ou dans le pli central. Certains groupes de feuilles, et tout particulièrement les premières feuilles étaient dans un état de délabrement tel que l'intervention a concerné l'ensemble des marges.

Seule exception, la dernière feuille du volume n'a pas été concernée par un démontage des anciennes réparations bien que cela aurait pu être souhaitable; celles-ci étaient en effet trop nombreuses, et le gain escompté par rapport aux risques du traitement ne nous a pas paru proportionné. Nous avons limité le traitement à une consolidation des lacunes les plus instables.

La restauration du papier s'est déroulée de manière classique, à l'aide de papier japon de diverses épaisseurs ; tous les papiers utilisés étaient à base de fibres de kozo, de production mécanique standardisée pour la restauration par la maison Nao Paper de Tokyo. La couleur du papier a été adaptée à celle de l'original, pour diminuer le contraste de la restauration, qui reste cependant clairement identifiable. Nous avons choisi un ton qui correspond à celui des feuilles les plus claires.

Les restaurations ont été exécutées le plus souvent en superposant plusieurs couches de papier ; les papiers les plus minces, qui sont pratiquement transparents, ont été utilisés si nécessaire pour renforcer aussi la surface non écrite des feuilles originales. Nous avons limité à l'indispensable la superposition avec les parties écrites. Grâce à la teinte donnée aux papiers les plus minces, cette superposition est très peu visible et n'affecte pratiquement pas la lisibilité. La colle utilisée est exclusivement de la colle d'amidon de blé.

Les premières feuilles ont posé un problème particulier, car en réalité le montage que nous avons trouvé était le fruit de diverses réparations, avec les feuilles unies par plusieurs couches de papiers de réparation et par une forte quantité de colle, situation qui n'était pas acceptable dans l'optique de la conservation à long terme du volume. Pour ces feuilles, nous avons donc procédé à un démontage

intégral des anciennes réparations et à un nouveau montage. Les marges de ces feuilles étaient très fortement lacunaires, il a été nécessaire d'ajouter du papier sur toutes les marges, et naturellement aussi vers le pli central, car la marge de petit fond était pratiquement inexistante. La distance entre les feuilles a été légèrement augmentée, pour permettre la meilleure lisibilité possible et pour éviter autant que possible que les efforts mécaniques causés par l'ouverture du livre ne s'exercent sur la partie originale, qui reste malgré tout fragile.

3.6 Traitement des encres corrosives

Les essais de lavage ayant montré les précautions à prendre, nous avons choisi de traiter localement les zones affectées par une corrosion des encres significatives avec une solution d'Hydroxyde de Baryum à 3% dans de l'alcool méthylique. Les sels de Baryum, qui se forment quand l'Hydroxyde entre en contact avec des acides, sont très stables, et ne laissent pas craindre des interactions chimiques imprévisibles à long terme. Leur seul défaut réside dans leur toxicité quand le Baryum s'accumule dans le corps, ce qui est très peu vraisemblable lors de la consultation d'un livre. Les quantités utilisées sont très réduites : le traitement recto-verso d'une feuille comportait l'utilisation d'environ 5 ml de solution, appliquée au pinceau, ce qui représente un apport global de 150 mg d'Hydroxyde de Baryum. La liste des feuilles traitées se trouve au point 2 de ce rapport.

Les parties les plus affectées par la corrosion des encres présentent des zones relativement instables, où une consolidation mécanique peut être souhaitable. Dans ce but, nous avons exécuté une série d'essais, qui ont eu lieu sur la p. 155, moyennement atteinte par les encres corrosives. Le but des essais était de vérifier la lisibilité du document après consolidation des parties affaiblies par l'encre et les éventuels effets collatéraux du traitement.

1. Premier essai : p. 157, ligne 1

Traitement avec papier Nao RK 00 blanc, imprégné avec de la gélatine B, puis séché ; la colle a été réactivée en posant le papier sur un buvard humide et le papier japonais a été posé sur la zone à renforcer avec une légère pression locale. Après traitement la restauration reste bien visible et le contraste du texte est fortement affecté. Cet essai s'est avéré insatisfaisant.

Dans une étape suivante nous avons essayé d'humidifier plus fortement la partie droite de la restauration déjà appliquée, pour obtenir une meilleure intégration du papier japonais dans le papier original, et améliorer le contraste et la lisibilité. Le contraste devient en effet meilleur après ce post-traitement, mais la quantité d'eau, pourtant réduite, a causé une réaction locale de l'encre qui n'est pas acceptable, d'autant plus que ce traitement est destiné à des zones affectées par la corrosion des encres, qui est fortement accélérée par la présence d'eau. Cette manière de procéder a donc été abandonnée.

L'essai suivant a consisté à humidifier les bords de la pièce collée pour améliorer l'intégration au moins de cette partie qui n'est pas en contact direct avec des encres ; le résultat est satisfaisant sur ce point, mais ne résout pas le problème principal.

Nous avons ensuite essayé sur la partie gauche de la pièce collée d'améliorer l'adhérence, et par là le contraste, en appliquant une très petite quantité d'une solution contenant 80% d'alcools (éthyle et isopropyle à parts égales) et 20% d'eau. Le contraste a été amélioré par ce post-

traitement qui a l'avantage de limiter fortement la quantité d'eau apportée, mais le résultat final est toujours insuffisant.

2. Deuxième essai : p. 157, ligne 4

L'essai a été effectué avec du papier japon Nao RK 00, teinté en beige, imprégné de colle d'amidon et séché ; avant de poser la pièce de papier sur la zone à restaurer, la colle a été activée en mettant le papier japon imprégné en contact avec un papier buvard humide.

Résultat : la restauration est moins visible que lors de la première série d'essais, le contraste du texte est moins affecté. Cependant, en multipliant les interventions de ce type l'aspect des pages fortement touchées par la corrosion des encres risque d'être modifié d'une manière dérangeante.

La décision finale a été de renoncer à un tel traitement, car les bénéfices qu'on peut espérer, par rapport au changement de l'aspect du manuscrit et de sa lisibilité ne se trouvent pas dans un proportion favorable. Les quelques feuilles assez gravement affectées par la corrosion des encres peuvent être manipulées sans risques si cette manipulation est faite avec précaution ; le taux de consultation directe du livre après numérisation sera réduit, de manière que la situation actuelle peut être considérée comme étant suffisamment stable.

Cette décision est confirmée par les recherches les plus récentes qui confirment que à moyen terme même un apport d'eau réduit peut causer un renforcement du phénomène de la corrosion². Enfin, les développements des connaissances sur la corrosion des encres et celui des techniques de la restauration rendront peut-être possible un traitement ultérieur.

3.7 Numérisation

Transport des cahiers démontés pour numérisation dans le lieu désigné par la BGE ; la reproduction du volume dans cet état permettra de conserver le plus petit détail sur les pages, avant la restauration.

3.8 Reliure de conservation

Après la numérisation, les cahiers ont été contrôlés. L'épaisseur des cahiers vers le dos était sensiblement plus prononcée que vers la tranche de gouttière, ce qui en principe pose des problèmes pour obtenir une reliure équilibrée. Nous avons d'abord essayé de réduire cette épaisseur en exerçant une pression pendant plusieurs semaines dans la zone du dos des cahiers, avec un succès limité. Ce problème a été compensé par la technique de couture décrite ci-après.

Nous avons ensuite préparé deux cahiers de feuilles de garde en papier à la cuve de fibres de coton, conforme à ISO 9706 ; la partie du XIXe siècle a été insérée dans un bifolio de protection. Les feuilles de garde ont été munies de talons en parchemin, cousus avec elles, de manière à renforcer par la suite les charnières du livre.

Les cahiers ont été cousus sur quatre doubles nerfs en ficelle de lin, avec du fil de lin aussi souple que possible. Après la couture de chaque cahier, nous avons exercé une pression locale sur le dos du

² JACOBI Eliza et al.: Rendering the Invisible Visible. Preventing Solvent-Induced Migration During Local Repairs on Iron Gall Ink. In: Journal of Papier Conservation. Vol 12(2011), No 2. pp. 25-34.

cahier, de manière à aplatir le fil de couture. De cette manière l'augmentation d'épaisseur du dos suite à la couture a pu être fortement contenue. Le cahier du XIX^e siècle a été cousu d'une manière indépendante avec un fil de lin bleu, de manière qu'il est possible de couper ce fil sans affecter la stabilité de toute la reliure. Après l'arrondissement, le dos du corps du livre a été encollé avec de la colle d'amidon de blé, sans ajouter d'autres matières afin de privilégier la souplesse du dos.

Le livre a été muni de plats en bois de hêtre, qui ont été travaillés de manière à compenser partiellement l'épaisseur du dos du livre ; de cette manière, on a pu obtenir un volume dont le dos et la tranche de gouttière ont une épaisseur semblable. Les nerfs ont été attelés en les passant deux fois dans les plats, et par des chevilles en bois.

En accord avec la conservatrice B. Roth nous avons recouvert le volume avec un cuir de chèvre mégissé à l'ancienne, teinté en brun avec des colorants métalliques. Les remplis n'ont été que partiellement parés et les coins ont été travaillés de manière à maintenir toute l'épaisseur du cuir.

3.9 Coffret de conservation

Pour maintenir une certaine pression sur les feuilles, nous avons choisi de ne pas utiliser des fermoirs, mais de confier cette fonction à un coffret de conservation, construit en carton de pure cellulose à charge alcaline recouvert de toile de lin, muni d'un fermoirs en cuir et Vercro®.

3.10 Conservation des fragments

Les fragments ont été conservés de manière à rendre évidente leur relation avec le manuscrit : chaque fois qu'il a été possible, leur position a été identifiée avec précision. Pour les anciennes réparations en papier, la position sur la feuille a été documentée et les fragments ont été montés entre deux feuilles en polyester de manière à faciliter le travail futur des chercheurs.

Les restes de la couture ont été montés sur un carton avec du fil de lin, de manière à maintenir aussi intacte que possible la situation que nous avons trouvée.

Les fragments conservés et livrés avec le volume restauré sont :

- Poussière récoltée dans les fonds des cahiers.
- Fragments de réparations anciennes en papier provenant de diverses réparations successives.
- Fragments de fils, en particulier restes de tranchefiles, probablement appartenant à deux reliures successives.
- Restes de la couture démontée, montés sur un carton.
- Premières feuilles ajoutées au XIX^e siècle, conservées dans un brochage de conservation séparé.
- Couverture en carton recouvert de cuir.

3.11 Matières utilisées et réversibilité des interventions

- Nettoyage du dos du volume
 - Séparation de la toile : méthylcellulose MH 300 à 5% dans l'eau déminéralisée

- Nettoyage de la colle animale : solution à 1% de trypsine dans de la méthylcellulose MH 300 à 5%

- Démontage des réparations instables ou nuisibles : eau tiède (env. 40°C)

Stabilisation du papier (rencollage) : application de environ 10 ml d'une solution à parts égales de alcool éthylique F 25 (95% éthanol, 5% méthanol) et d'une solution de gélatine B à 0.8% dans l'eau déminéralisée maintenue tiède, moyen d'un vaporisateur à air comprimé.

- Restauration des dommages aux feuilles
 - Papier Nao en fibres de Kozo, série RK (production industrielle), divers grammages, principalement RK 00, 0, 1, 17.
 - Teinture avec couleurs acryliques Golden Fluid Acrylics, pigments de terre (Terre de Sienne, Umbra, Noir d'os)
 - Colle d'amidon de blé, cuisson au micro-ondes.
- Traitement des encres corrosives
 - Traitement local avec une solution d'Hydroxyde de Baryum à 3% dans de l'alcool méthylique.
 - Essais de traitement : papier Nao RK 00, Berliner Tissue (papier Kozo 2-3 g/m², Gangolf Ulbricht, Berlin), gélatine B, Bloom 80, colle d'amidon de blé.
- Reliure de conservation
 - Papier de fibres textiles et cellulose pure, encollé à la gélatine, produit à la main au Moulin du Verger en France, environ 120 g/m²
 - Ficelle et fil de lin
 - Parchemin de mouton
 - Ais de hêtre (F. Frischknecht, Grono)
 - Cuir de chèvre tessioise mégissé à l'ancienne (FLK, Freienberg D), teintures CIBA Irgaderm.
 - Colle d'amidon de blé.
- Coffret de conservation
 - Carton Tschudi Eterno Board en pure cellulose, conforme à ISO 9706
 - Toile de lin
 - Colle dispersion PVAc Planatol Elasta avec Méthylcellulose MH 300
 - Cuir de veau tanné à l'alun (Hewitt, London) et Velcro.

3.12 Liste des annexes au rapport de restauration

- Poussières retrouvées au fonds des cahiers
- Anciennes réparations démontées, conservés dans des pochettes en polyester avec la photocopie de leur position originale sur le livre
- Ancienne couture du volume, montée sur un carton Tschudi Eterno avec du fil de lin mince
- Ancienne couverture, conservée dans une boîte ad hoc, avec une épaisseur qui remplace le corps du livre.

Andrea Giovannini conservateur-restaurateur agréé ICON, SKR
Via Bellinzona – 6533 Lumino – Tel. + 41 91 826 26 80
giovannini@adhoc.ch – www.adhoc.ch/giovannini

Remarques finales

Les travaux de restauration ont été exécutés pendant les années 2009, 2010 et 2011 dans mon atelier à Lumino, pour un total de 642 heures de travail, avec la collaboration de Mme Elena Parolini, restauratrice dans mon atelier.

Andrea Giovannini

Lumino, le 14 décembre 2011

BIBLIOTHEQUE DE GENEVE
Ms. Gr. 44 Homère : Iliade - XIII^e s.

FRAGMENTS DE FILS TROUVÉS DANS
LE PLI DES CAHIERS

1. p.15 : fil surpiqué sur la marge de petit fond (réparation)
2. p. 18-19 : 2 fragments de fil provenant du pli central
3. p. 17-20 : fil, probablement de la tranchefile
4. p. 82-83 : fil de la tranchefile supérieure
5. p. 82-83 : fil de la tranchefile inférieure
6. p. 130-131 : fil de la tranchefile supérieure
7. p. 146-149 : fil de la tranchefile supérieure, trouvé dans le troisième bifolio du cahier ; le quatrième bifolio porte une réparation où il n'y a pas de trace de passage du fil. Ce fil devrait donc être antérieur à la réparation.
8. p. 162-163 : fil de la tranchefile supérieure
9. p. 208-213 : fil de la tranchefile supérieure
10. p. 224-229 : fil de la tranchefile supérieure
11. p. 238-247 : fil de la tranchefile supérieure
12. p. 270-271 : fil de la tranchefile trouvé dans le 3^{me} bifolio du cahier
13. p. 271 : fil de la tranchefile supérieure
14. p. 302-303 : fil de la tranchefile, postérieur à la réparation de la feuille
15. p. 318-319 : fil de la tranchefile
16. p. 327-333 : fil trouvé dans la partie supérieure du pli central
17. p. 344-349 : fil de la tranchefile inférieure, différente de celui trouvé entre les f. 346-347
18. p. 346-347 : fil de la tranchefile supérieure
19. p. 346-347 : fil de la tranchefile inférieure
20. p. 378-379 : fil de la tranchefile inférieure
21. p. 394-395 : fil de la tranchefile inférieure
22. p. 456-457 : fil double, bicolore, de la tranchefile inférieure
23. p. 458-477 : fil de la tranchefile supérieure trouvé dans le 3^{me} bifolio du cahier
24. p. 484-493 : fil de la tranchefile supérieure trouvé dans le 3^{me} bifolio du cahier
25. p. 488-489 : fil de la tranchefile inférieure
26. p. 519 : fil de la tranchefile supérieure

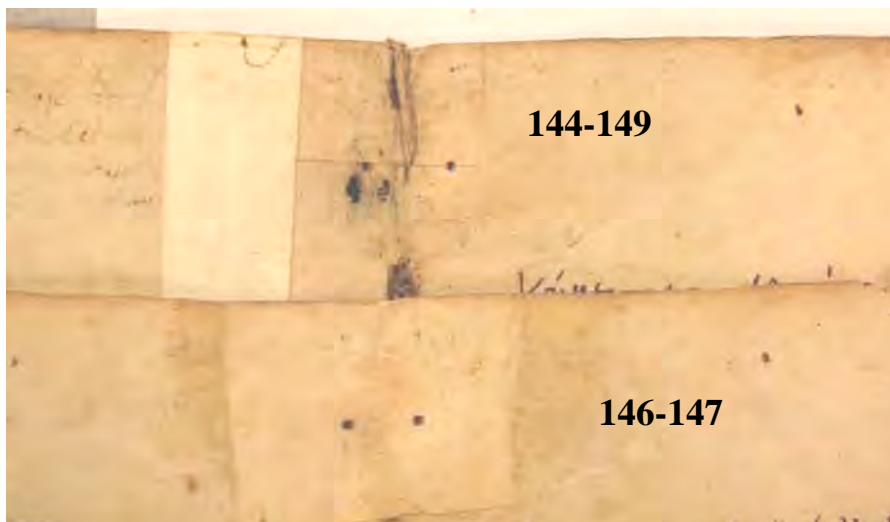
27. p. 561-571 : fil de la tranchefile supérieure
28. p. 566-567 : fil de la tranchefile inférieure ; une partie du fil s'arrête entre la 3^{me} et la 4^{me} feuille du cahier.
29. p. 583 : fil de la tranchefile supérieure
30. p. 599 : fil de la tranchefile supérieure
31. p. 628-629 : fil de la tranchefile inférieure
32. p. 660-661 : fil de la tranchefile supérieure
33. p. 660-661 : fil de la tranchefile inférieure
34. p. 676-677 : fil de la tranchefile inférieure
35. p. 692-693 : fil de la tranchefile supérieure
36. p. 692-693 : fil de la tranchefile inférieure
37. p. 708-709 : fil de la tranchefile supérieure
38. p. 722-723 : fil de la tranchefile supérieure et inférieure
39. p. 740-741 : fil de la tranchefile supérieure
40. p. 740-741 : fil de la tranchefile inférieure
41. p. 756-757 : fil de la tranchefile supérieure
42. p. 756-757 : fil de la tranchefile inférieure
43. p. 788-797 : fil de la tranchefile supérieure, trouvé dans la 3^{me} feuille du cahier

BGE Ms. Gr. 44 - Homère : Iliade - XIII^e s.

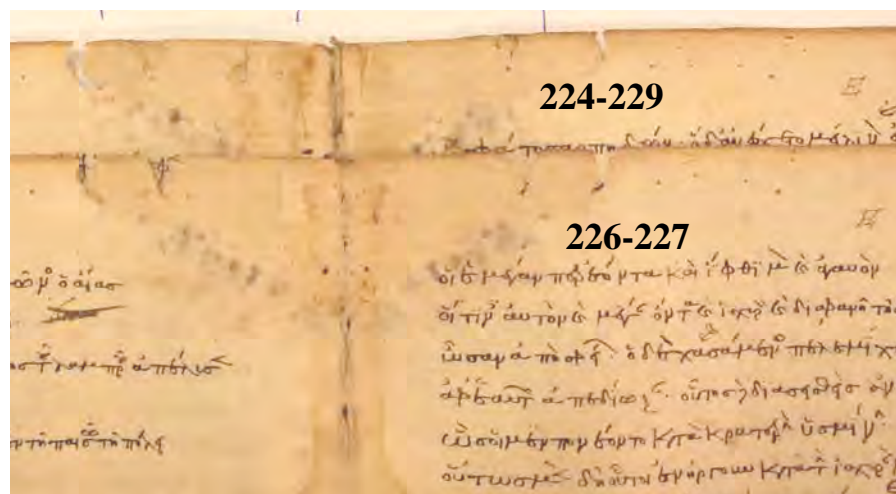
DÉTAILS CODICOLOGIQUES APPARUS LORS DU DÉMONTAGE DU VOLUME

Première partie : couture et tranchefiles

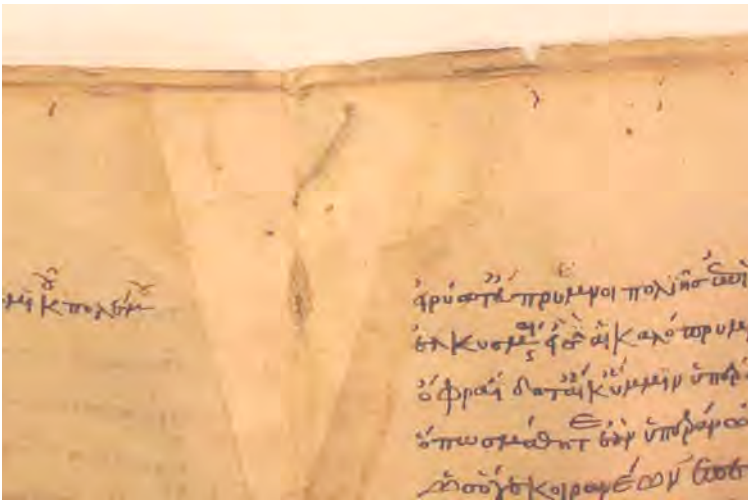
Dans cette partie du rapport sont illustrées diverses particularités significatives pour la reconstitution de l'histoire du manuscrit et de ses reliures successives, apparues lors du démontage en février 2010. Ces éléments témoignent d'une situation complexe dont l'interprétation n'est pas simple. Tous les fragments de fils de tranchefiles sont conservés individuellement et identifiés.



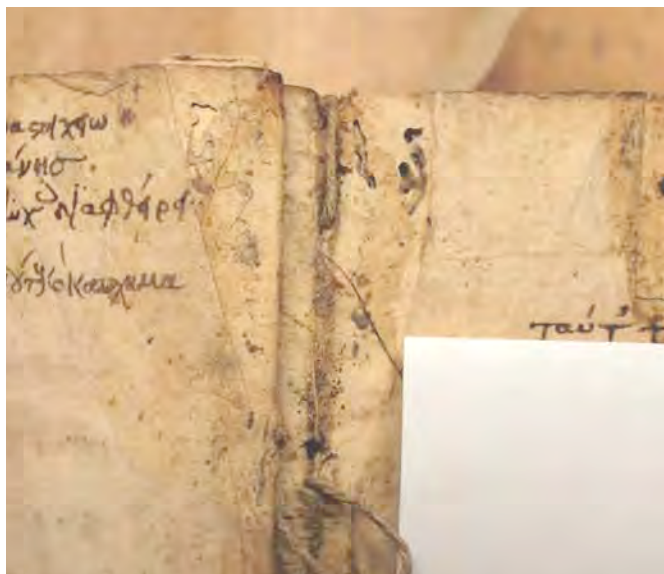
146-147 : bifolio central, aucune trace de passage d'un fil de la tranchefile.
144-149 : le fragment du fil de la tranchefile passe par-dessus la réparation, qui est donc plus ancienne que celle du bifolio 146-147.



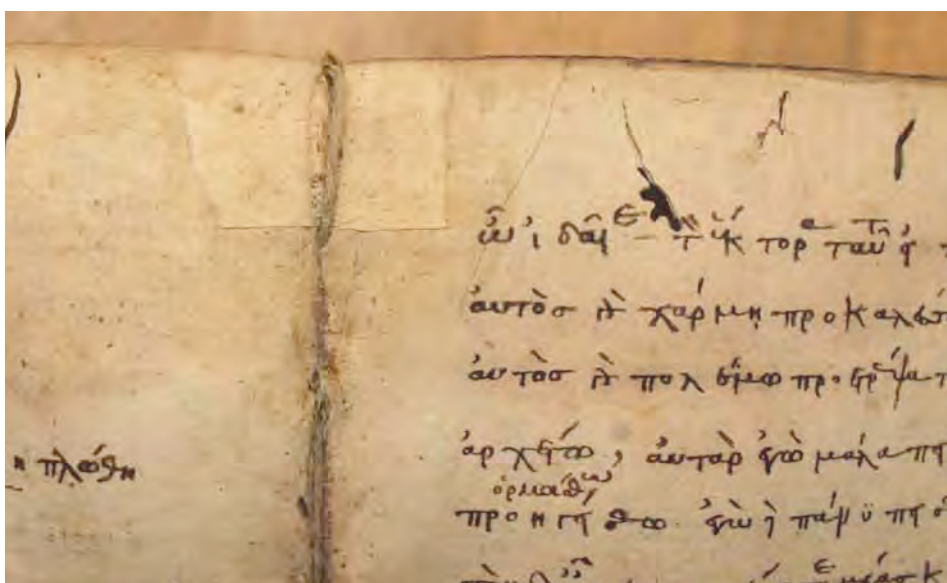
Sur le bifolio 226-227 la réparation en haut du pli central n'est pas déchirée ; cela démontre que la réparation de ce bifolio est postérieure à la tranchefile visible sur le bifolio successif 224-229.



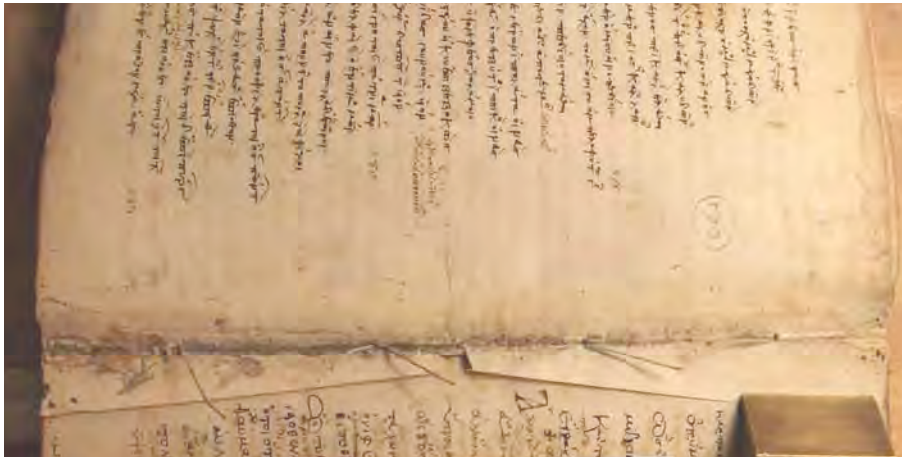
162-163 : fil de la tranchefile par-dessus la réparation du bifolio.



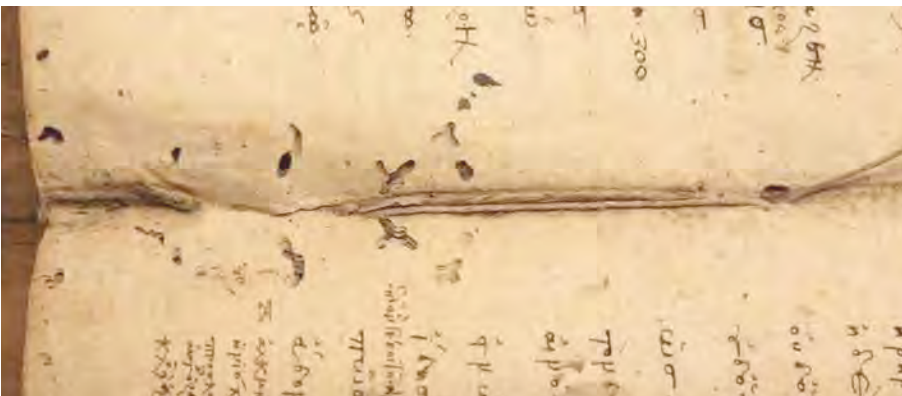
270-271 : le fil de la tranchefile se trouve sur le troisième bifolio du cahier.



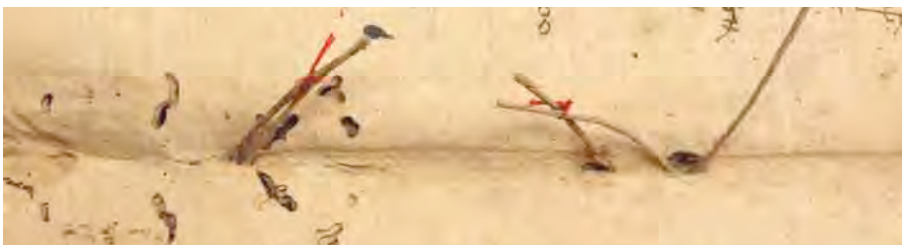
302-303 : tranchefile postérieure à la réparation de la feuille.



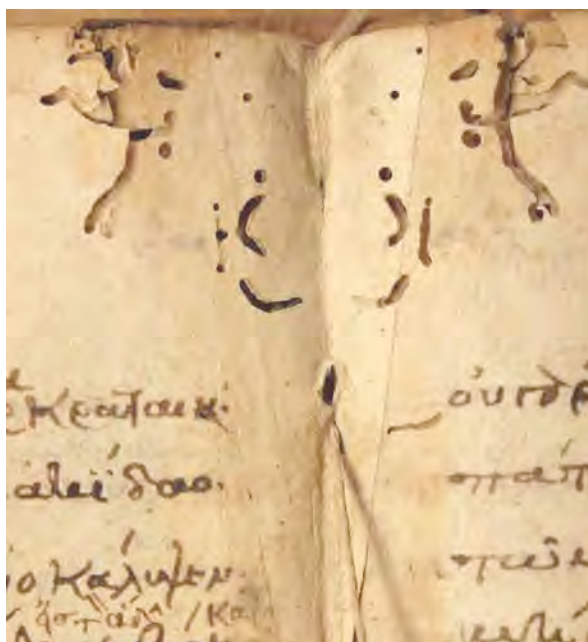
Situation du talon de 389-390.



Ci-dessous 566-567 :
point inférieur de la
couture avec double fil ,
fil de la tranche file
inférieure avec nœud.
Le double point a été
identifié en liant les fils
avec du fil en couleur, de

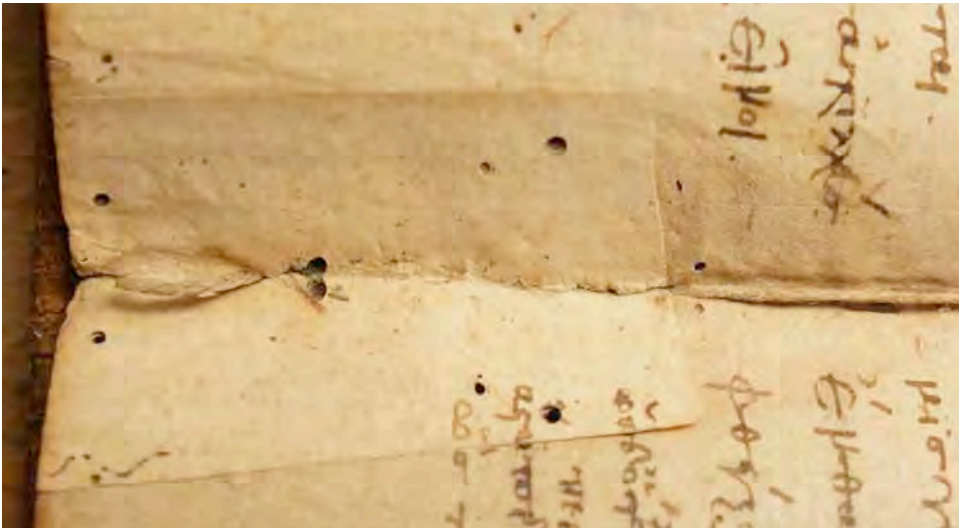
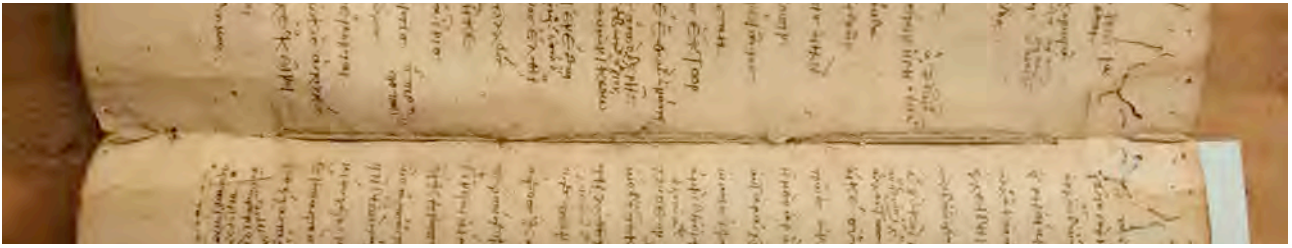


manière à pouvoir le
retrouver sur les restes de
la couture, que nous
avons monté sur un carton
pour les protéger.

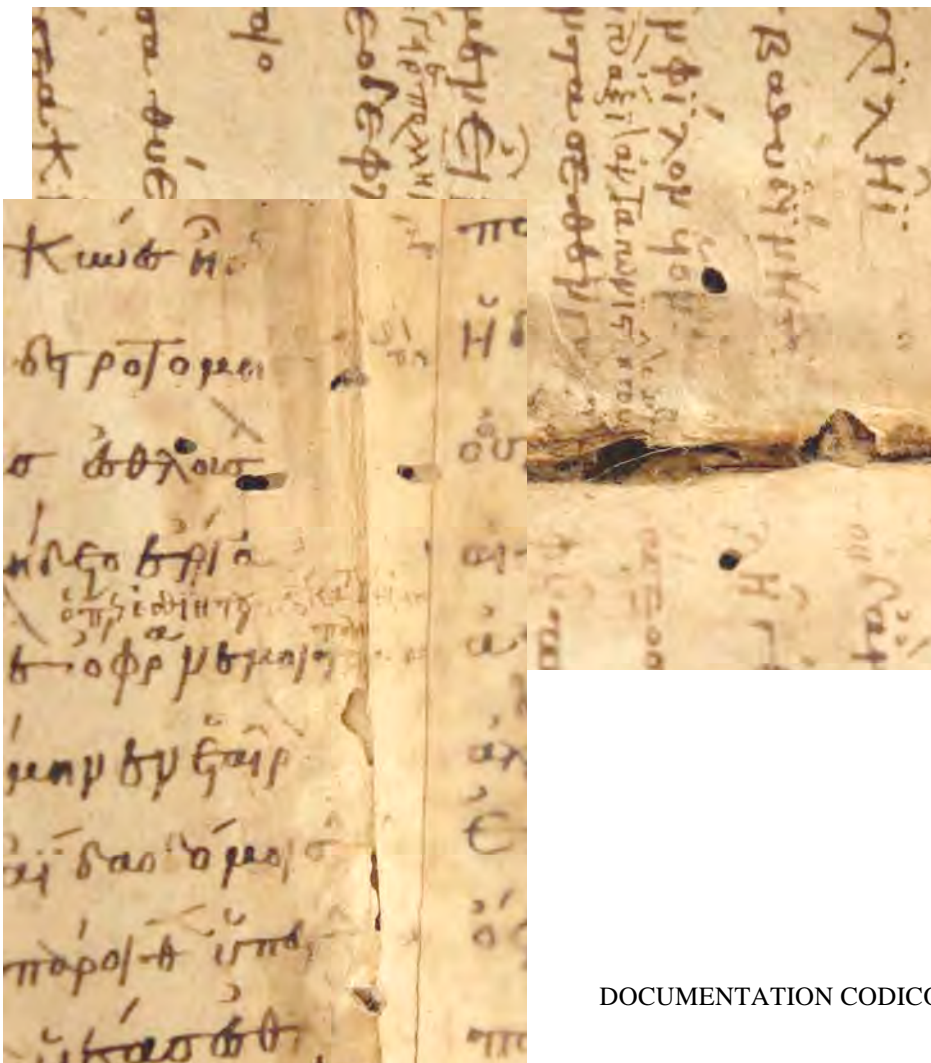


628-629 : le passage du fil de couture est le
deuxième dans ce trou : cette réparation était très
vraisemblablement déjà présente lors de la reliure
précédente. Dans le haut, traces du passage du fil
de la tranche file.

660-661 : réparations aux deux extrémités du pli.

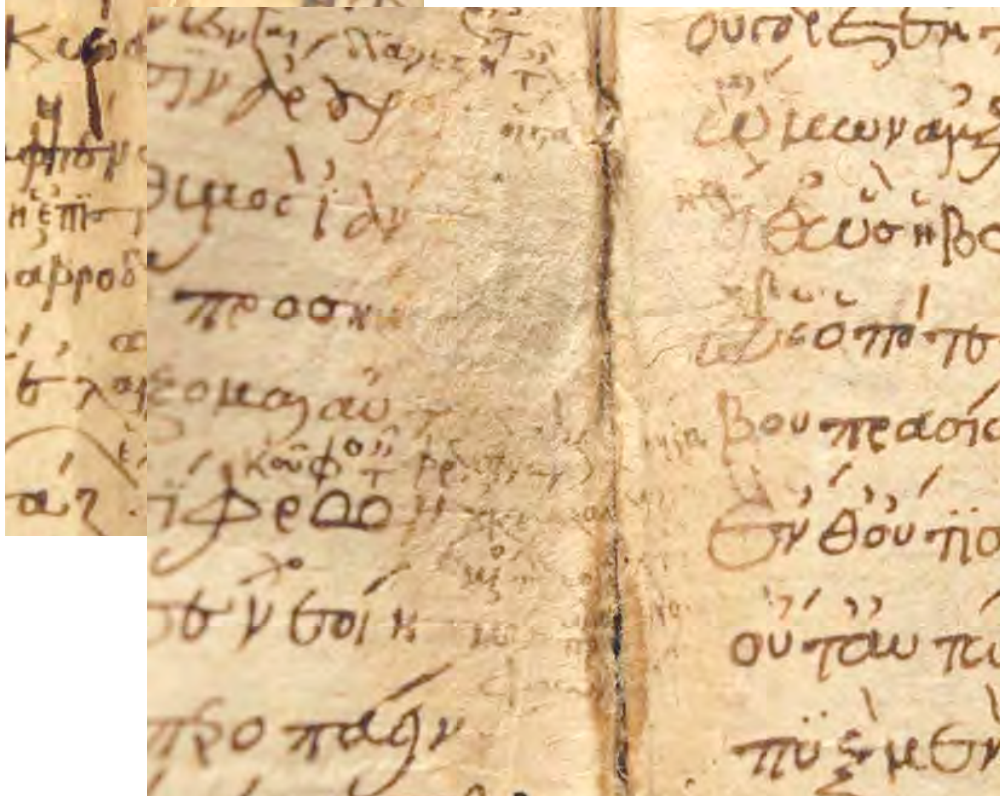
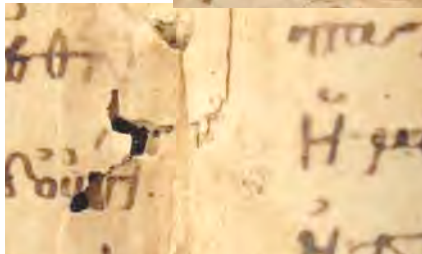
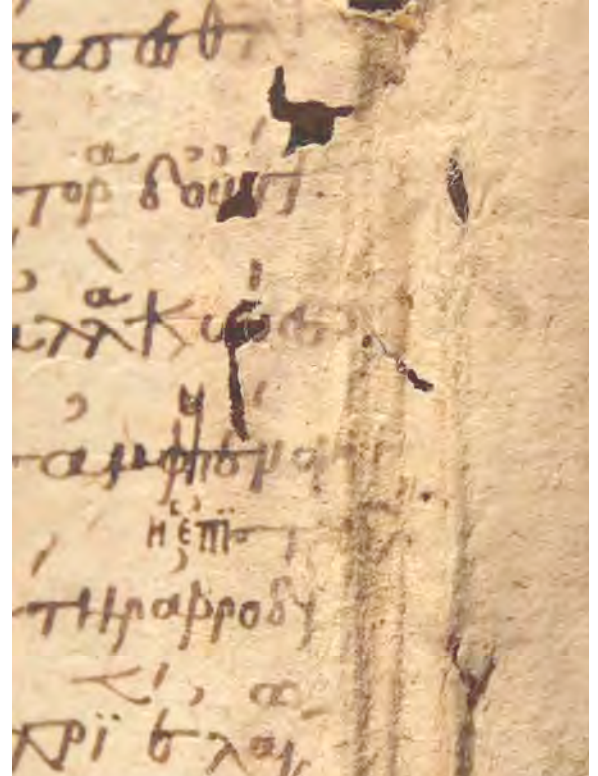
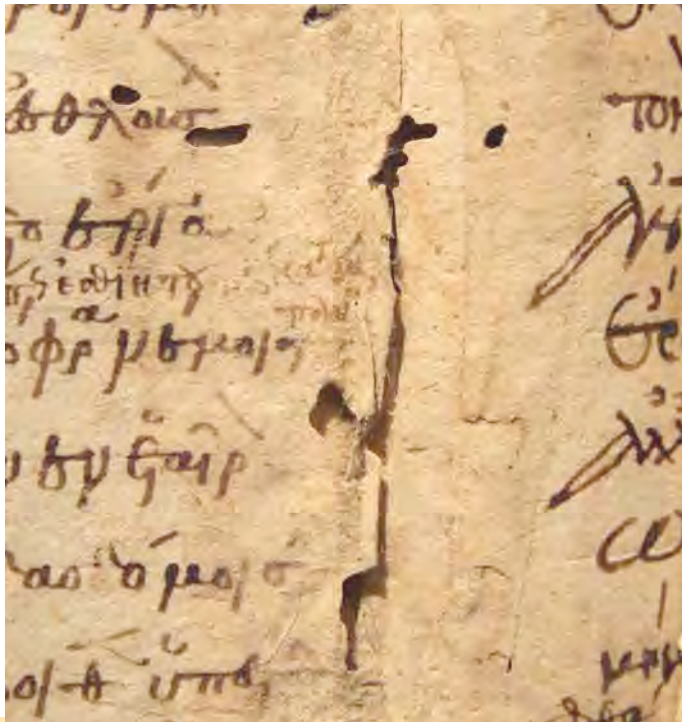


La réparation inférieure est antérieure à la note marginale sous le texte.



718 : texte dans la marge de petit fond, jusque dans le pli. On peut se poser la question de comment le texte a pu être écrit de cette manière dans le livre relié.

752-753 : textes au fond du pli et détail après démontage du cahier : ce texte a dû être écrit avant la couture du livre.



766-767 : texte dans le pli. Au-dessus, abrasions sur 766, avec report de fibres de papier sur 767.

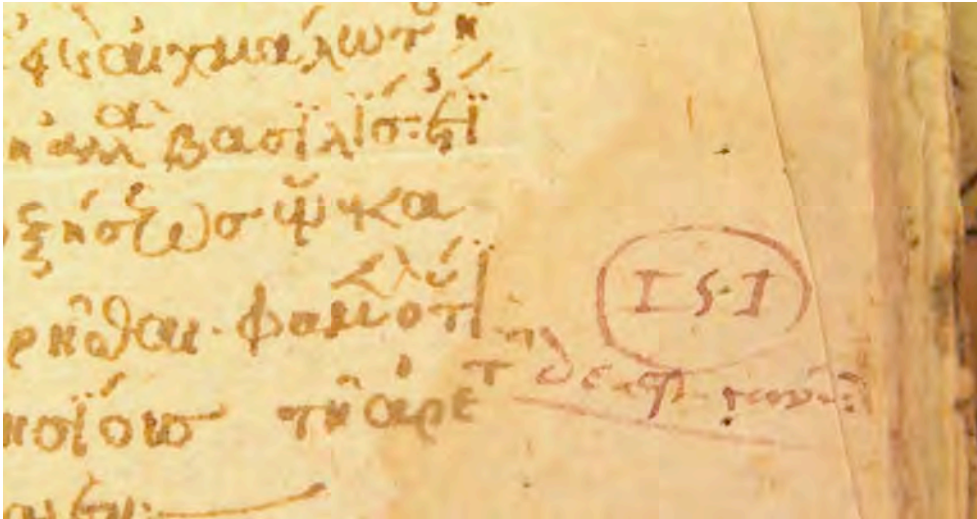


755-757 : fil trouvé sous une réparation dans le pli, témoins possible de la reliure précédant la réparation par Th. Méliténio (voir les fragments conservés et identifiés).

Sur 15-26, un brochage par surpiquage avec du fil textile a été fait à une époque non déterminée.



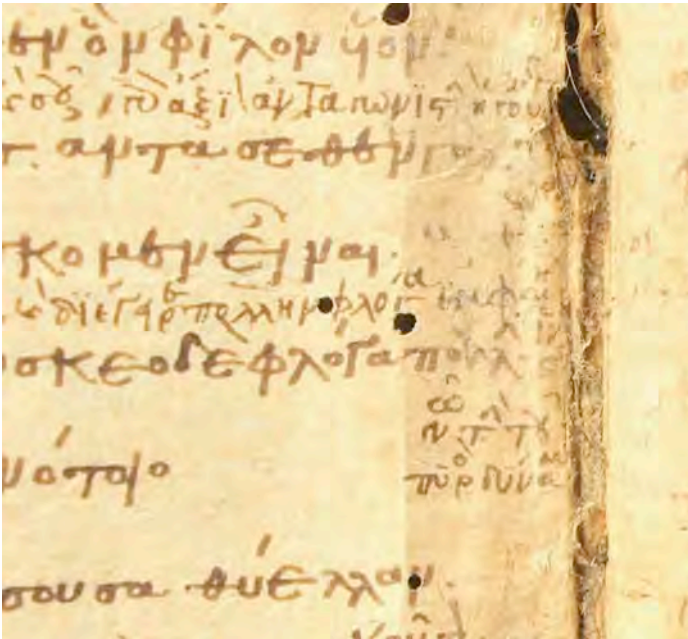
Deuxième partie : détails codicologiques divers



331-333 : la note marginale a été écrite avec le volume dans sa couture actuelle : tout nouvelle couture comporte un décalage, même minime, des feuilles. Ceci est un élément pour la datation pour la couture que nous avons trouvé.

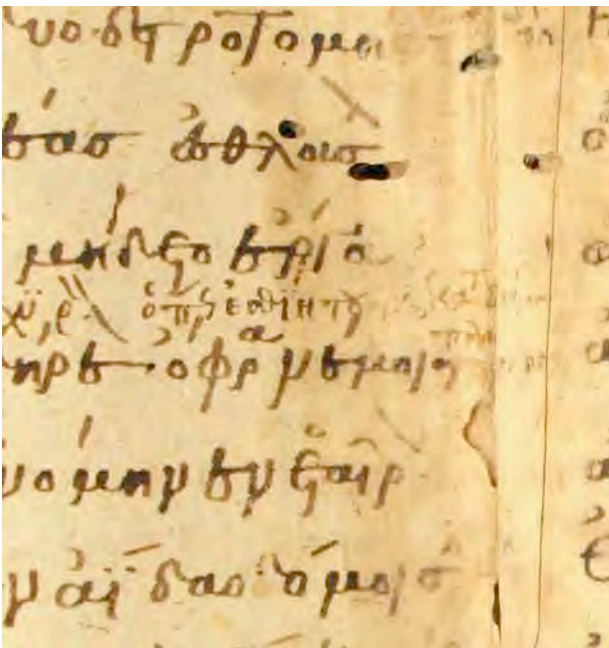


339-341 : le chiffre 153 est inscrit sur deux feuilles : témoin probable de l'état de la reliure en 1550-1565 (reconstitution de A.-L. Rey).

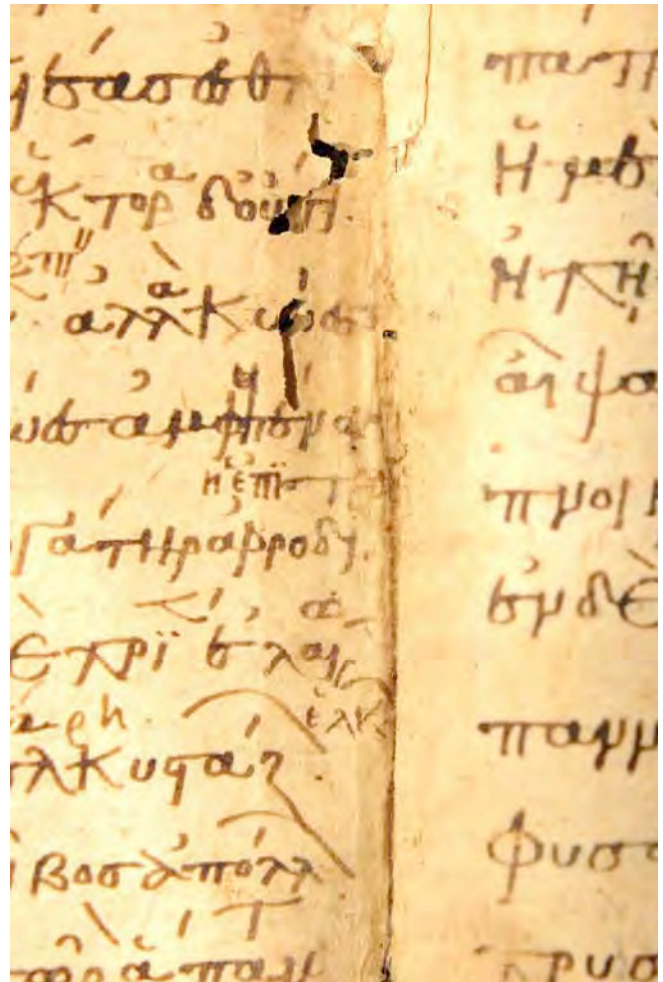


Sur certaines feuilles le texte se prolonge dans le plis de manière telle qu'il ne peut pas avoir été écrit sur le livre à l'état relié.

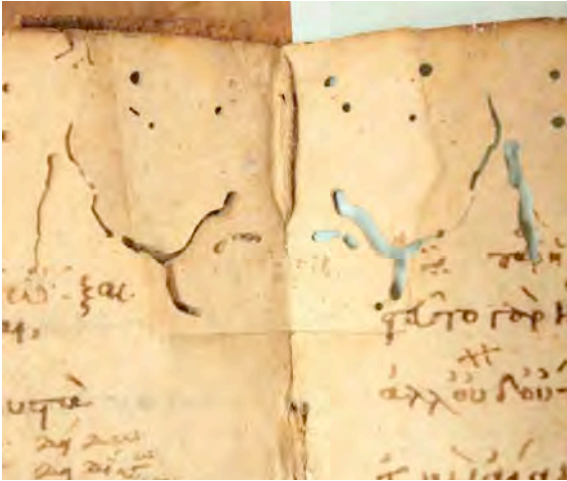
C'est le cas ci-contre sur 718.



Ci-contre détails de 752.



Autres éléments utiles pour la datation des réparations : p. 660.661, réparations avec texte écrit par-dessus.

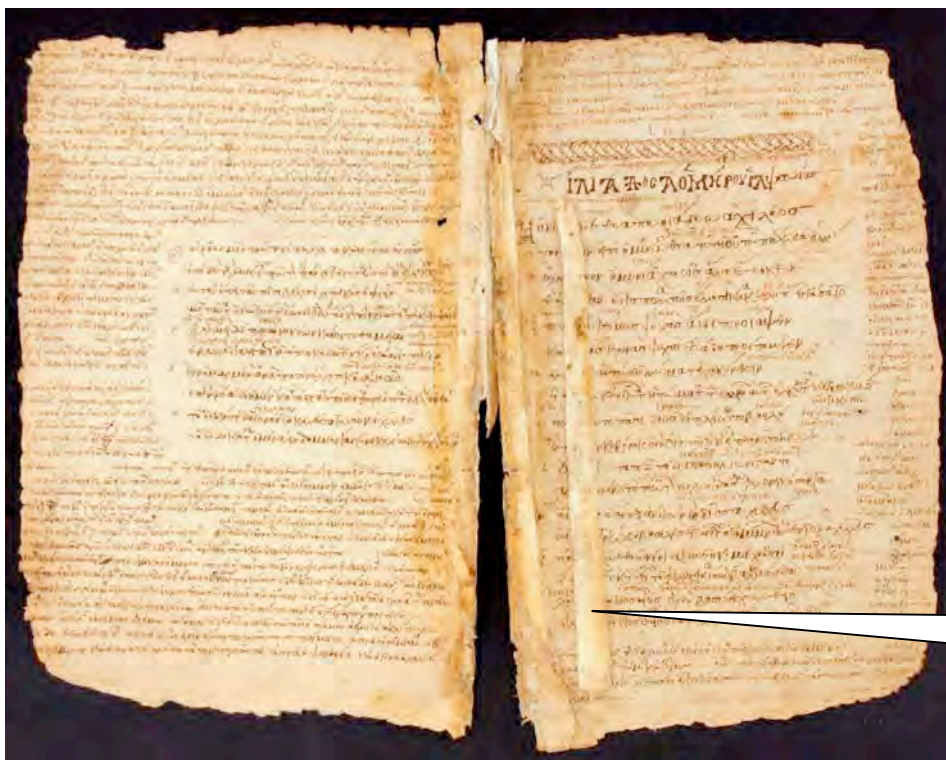


D'autres éléments de ce type sont identifiables dans le livre.

La situation du premier cahier, qui est une construction artificielle, mérite d'être documentée de manière détaillée.



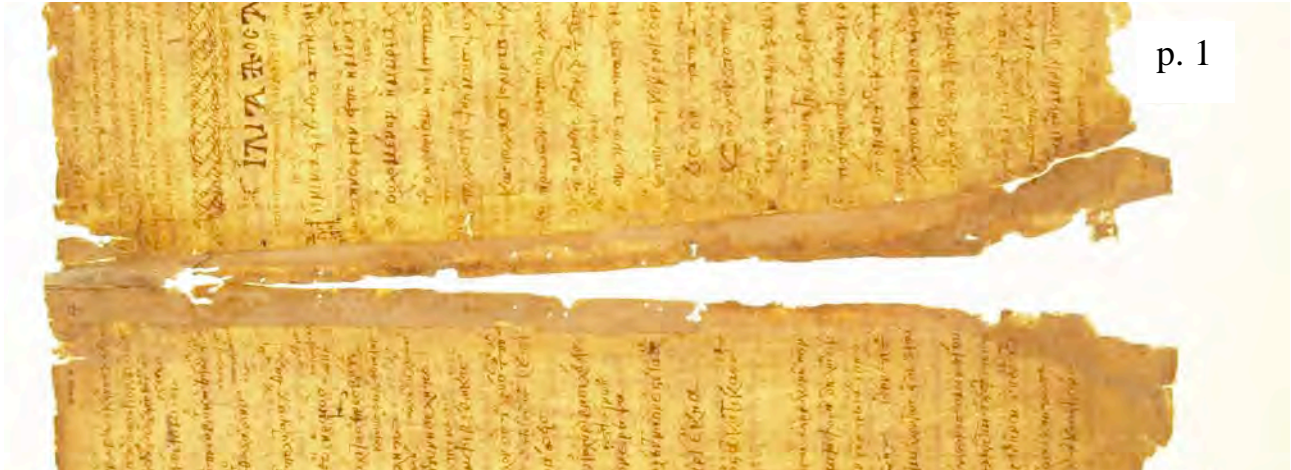
Etat du bifolio après démontage. Le grecquage, exécuté après le montage des feuilles sur les onglets, est visible.

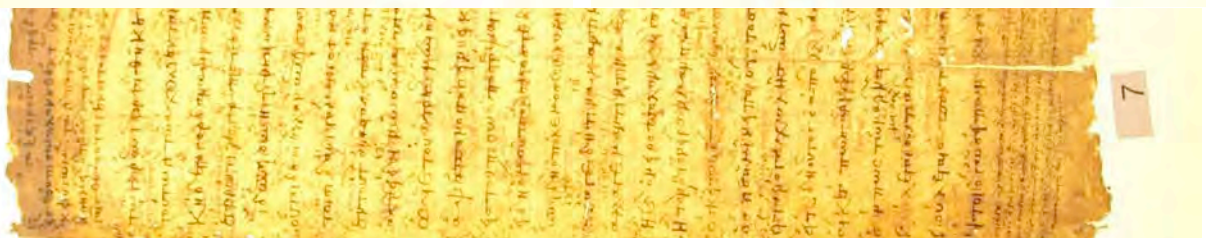
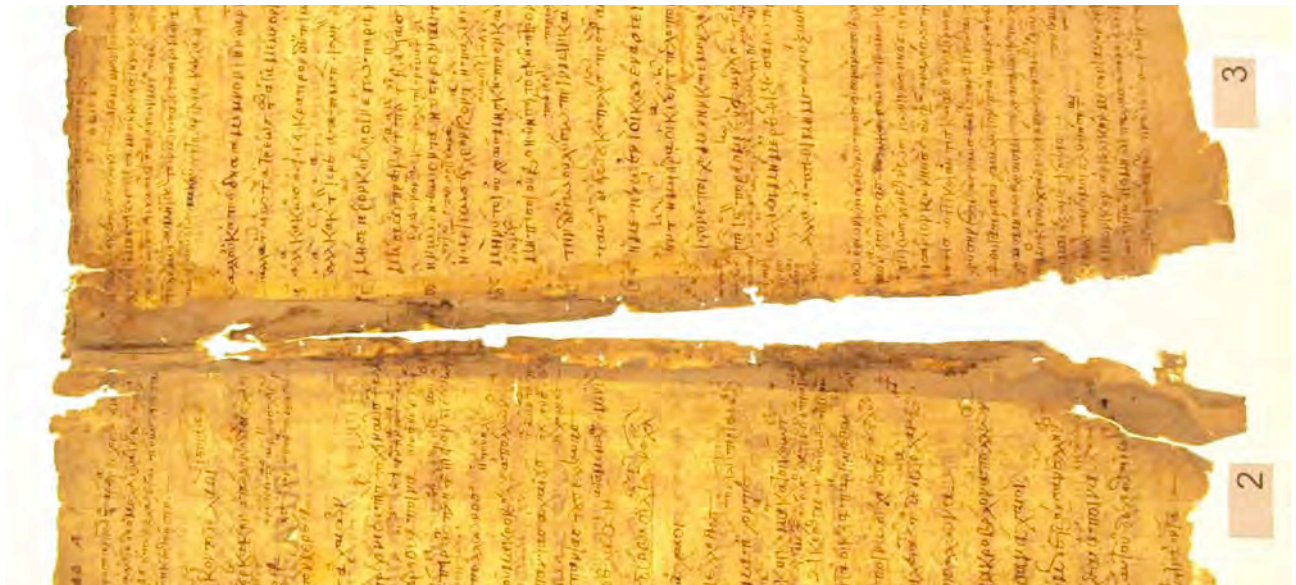


Au cours du démontage : superposition des couches des réparations.

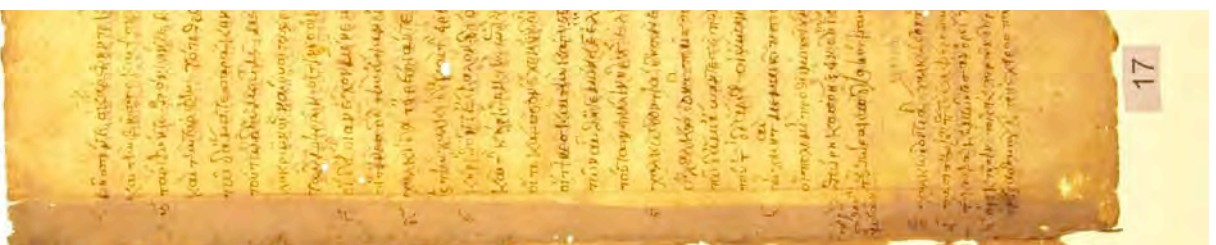
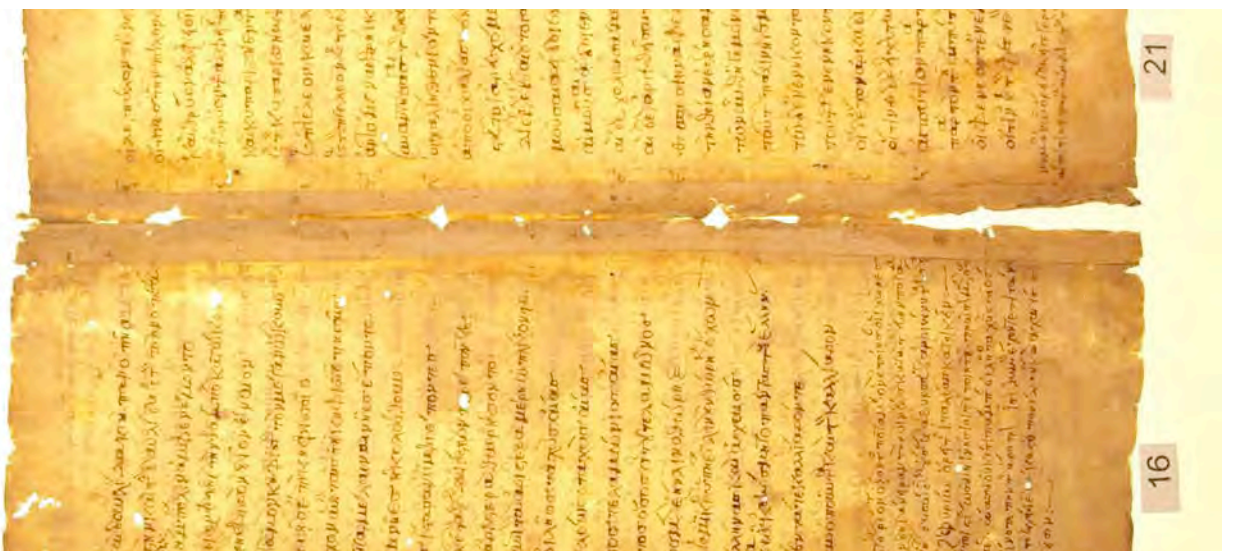
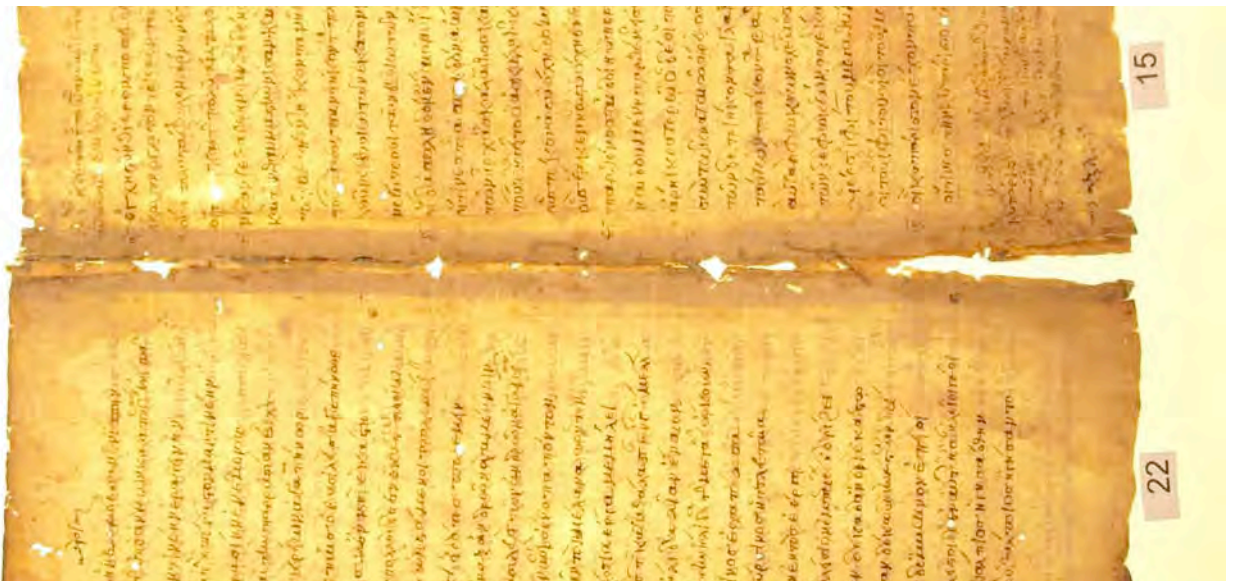
Onglet démonté, sous lequel un autre onglet apparaît.

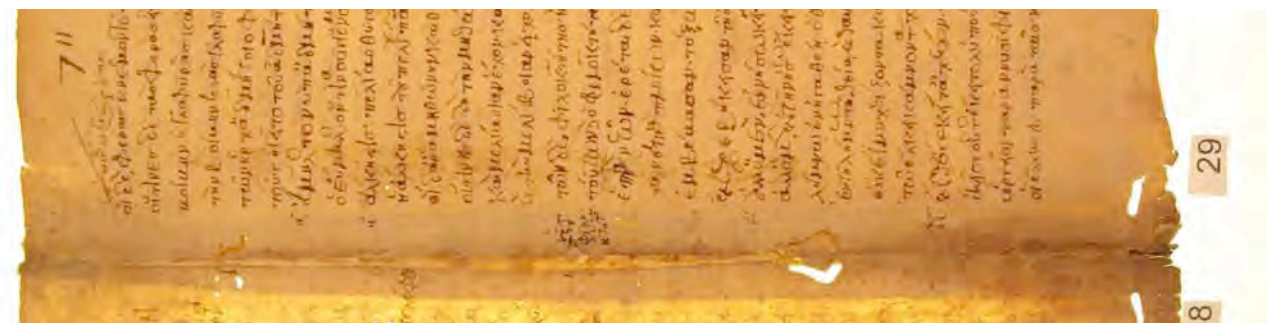
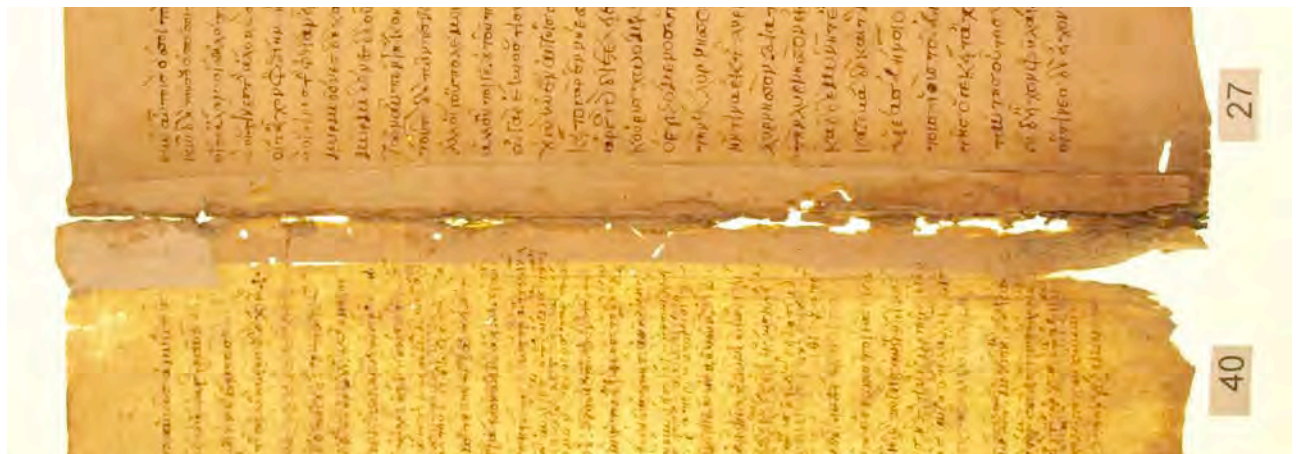
L'examen sur une table lumineuse du dos des premiers bifolia montre clairement les liens (ou leur absence) entre ces feuilles et confirme les structures décrites dans les schémas de composition des cahiers.











BIBLIOTHEQUE DE GENEVE Ms. Gr. 44 Homère : Iliade - XIII^e s.

RAPPORT DE RESTAURATION EN IMAGES

Dans ce texte, les différents étapes de la restauration sont présentées en images, avec de brefs commentaires. Les détails techniques sont consignés dans le rapport de restauration. Cette documentation complète également les images des altérations présentes dans le manuscrit.

Première partie : démontage de la reliure et de la couture



Le corps du livre a été séparé de sa couverture en cuir. Le dos du volume était recouvert d'une forte toile de lin, imprégnée de colle animale à chaud, très dure.

La toile a été séparée du dos du corps du livre en la badigeonnant avec de la méthylcellulose MH 300 à 5% dans de l'eau déminéralisée, et en couvrant le dos avec une pellicule plastique.



Après 20 minutes d'attente, le dos a été réchauffé avec un jet d'air chaud à une température d'environ 40°C. De cette manière, la colle sur le dos est devenue suffisamment souple pour permettre d'enlever la toile sans endommager ultérieurement le dos des cahiers.



Le problème suivant consistait à éliminer la couche de colle animale profondément accrochée au papier. Le caractère particulièrement spongieux et le mauvais état du dos des cahiers compliquaient cette opération.

Cette couche de colle a été appliquée lors de la dernière réparation du volume (au moment où sa couverture en cuir et carton a été confectionnée) ; elle correspond à une pratique habituelle chez les relieurs jusque vers 1970-80. Nous avons pu éliminer une grande partie de cette colle en l'attaquant avec une solution d'une enzyme spécifique, la trypsine. Cette enzyme, extraite du pancréas de bovidés, s'attaque aux protéines de la colle sans avoir d'influence sur le papier, qui est de nature glucidique.

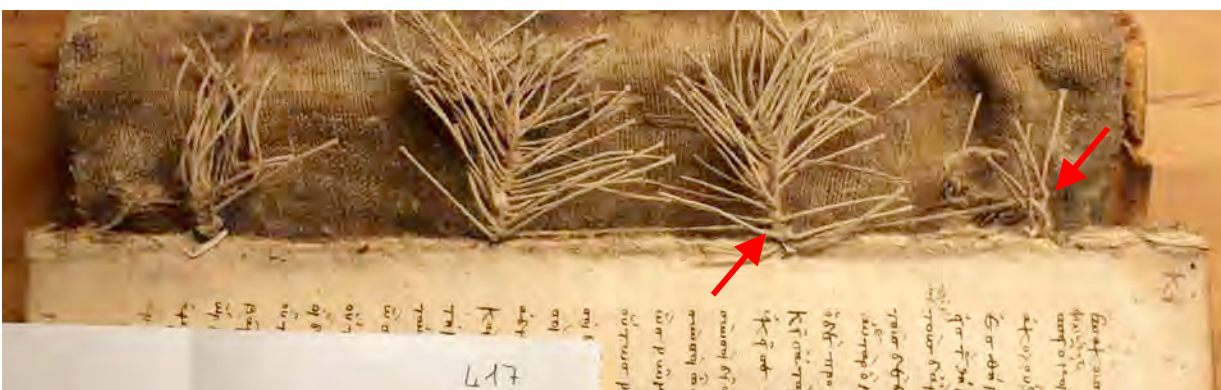
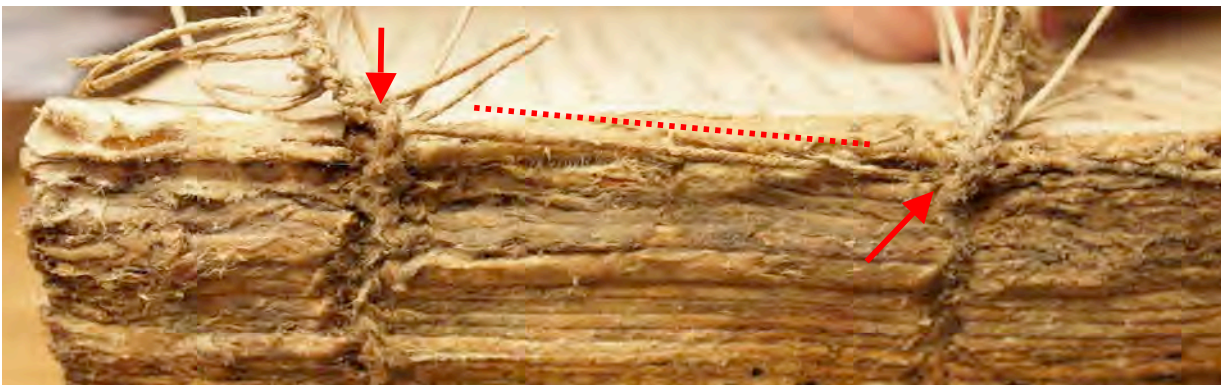
Ci-contre, préparation d'une solution à 1% de trypsine dans de la méthylcellulose MH 300 à 5%.

Cette solution a été appliquée d'abord à froid, ensuite, après 15 minutes d'attente, une nouvelle fois mais en chauffant la partie concernée avec un jet d'air chaud, à travers une pellicule plastique. Cette opération a été répétée après 10 minutes ; à ce moment la colle était devenue suffisamment souple pour être en grande partie éliminée avec des scalpels ad hoc. Nous avons ensuite procédé directement au démontage des cahiers ; la couture a été gardée intacte pour être conservée.





Divers détails apparus au fond des cahiers sont documentés séparément. Le curieux parcours d'un fil de couture, qui était noyé dans la colle à l'extérieur des cahiers, a été documenté mais sa fonction n'a pas pu être identifiée. Il s'agit de deux points de couture, entre trois chaînettes ; il est très particulier, et apparemment peu logique, que le premier point soit diagonal, c'est-à-dire que son point de départ se trouve dans un cahier, et son point d'arrivée 3-4 cahiers en dessous.



Les fragments de la
couture ont été montés sur

un carton de manière à faciliter leur étude ultérieure. Un double point de couture dans un cahier a été marqué en unissant les fils concernés par une petite liaison en fil rouge.

Ensuite, nous avons procédé au démontage des cahiers et à la séparation des bifolia. Le dos des



cahiers s'est révélé être en mauvais état de conservation ; c'est probablement la raison du badigeonnage du dos avec de la colle chaude lors de la réparation précédente.



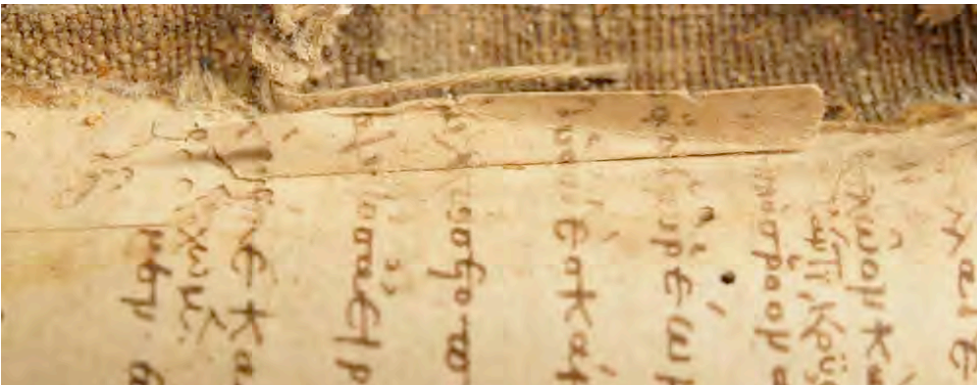
Lors de la réparation des bifolia, les poussières qui se trouvaient au fond des cahiers ont été récoltées ; il s'agit d'une grande quantité de matériel, qui était coincée au fond des bifolia et qui contribuait fortement à la rigidité du dos, rendait inaccessibles certaines parties du texte et causait des contraintes mécaniques excessives sur les feuilles.



322-323 : accumulation de poussières au fond du bifolio.

Ci-dessous, 620-621 : on remarque le texte en rouge sur la réparation du dos du cahier et le

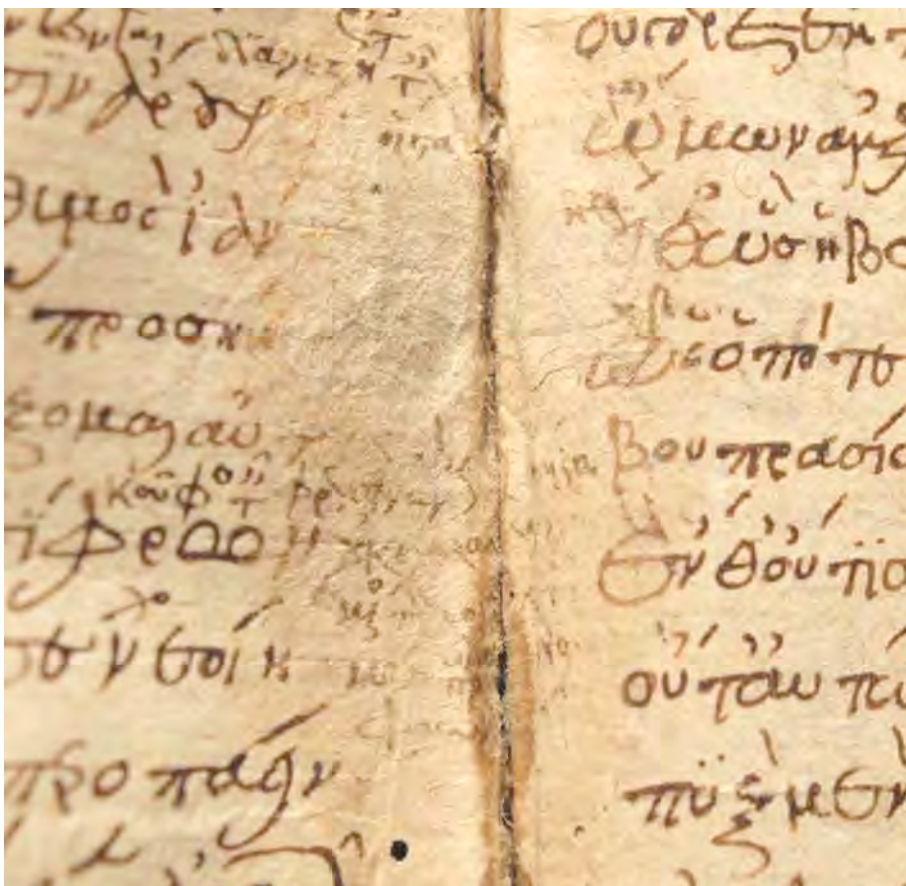
mauvais état de cette partie, où des galeries d'insectes ont affaibli le papier et facilité la pénétration de la colle chaude qui a durci le dos.



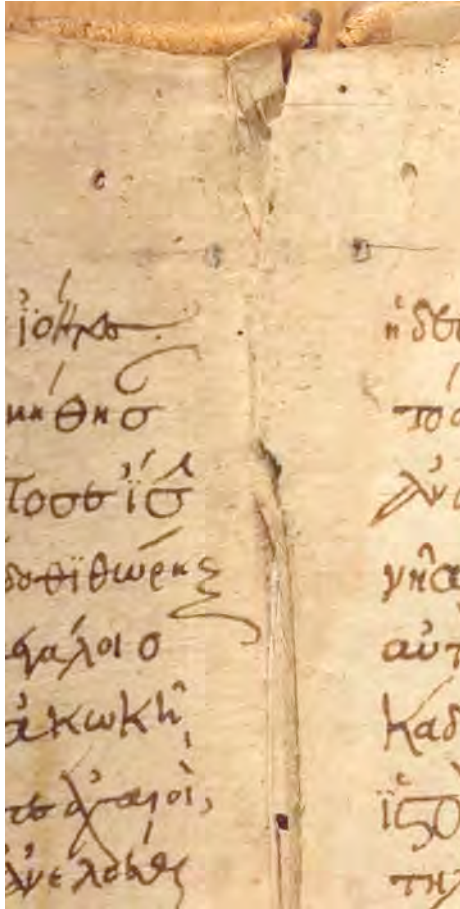
717 : réparations avec reports d'encre causés par l'humidité de la colle : le texte sur le papier original est très affaibli.



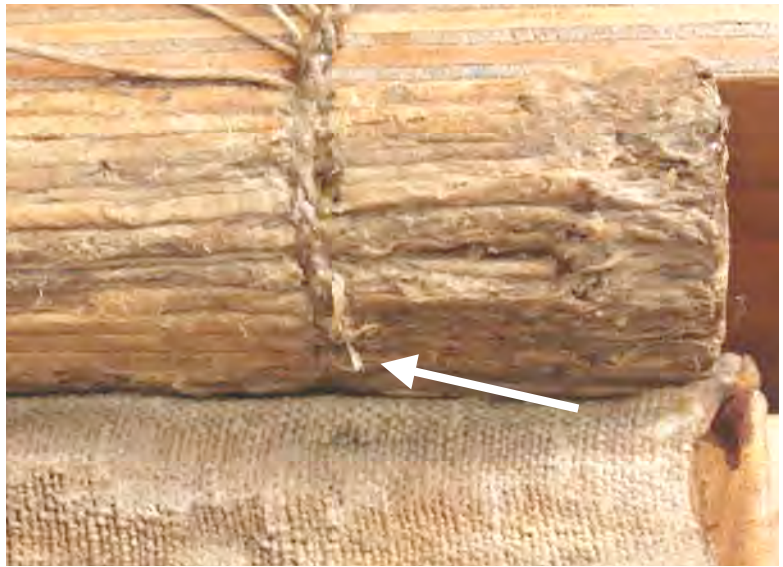
750 : abrasions sur le texte, sans report de fibres de papier sur la page suivante.



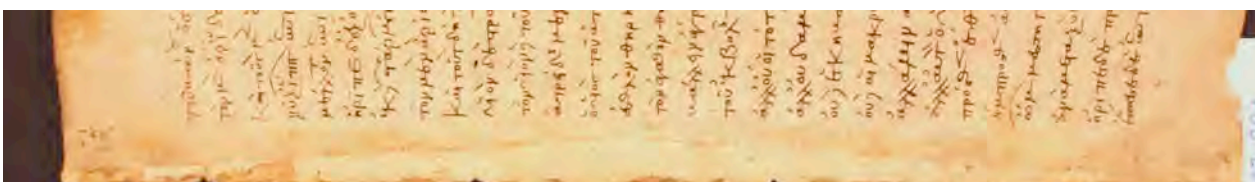
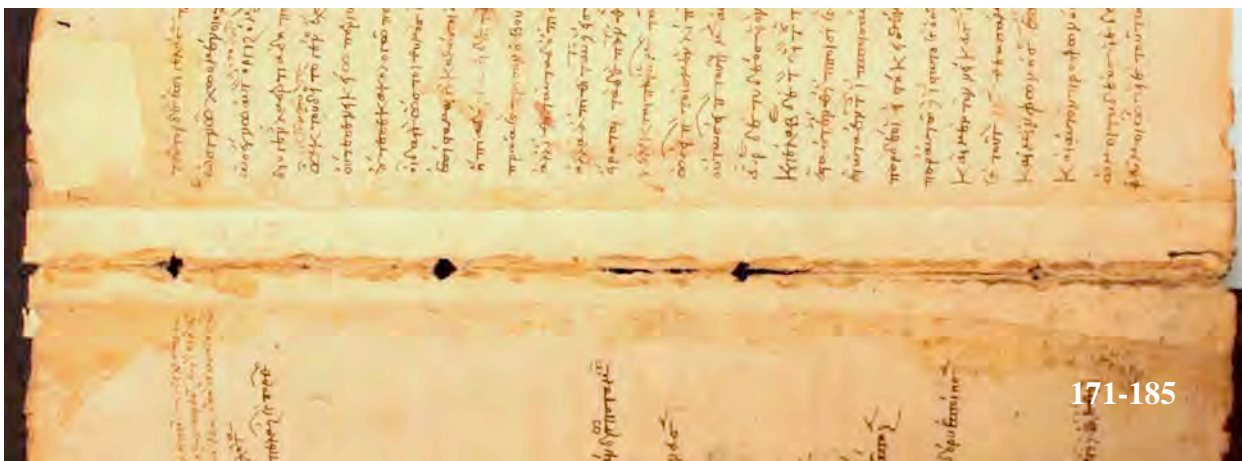
766-767 : abrasions du papier sur 766, pertes de texte et report de fibres de papier sur la feuille en face.
Report d'encre du texte dans le pli suite à la forte humidité.

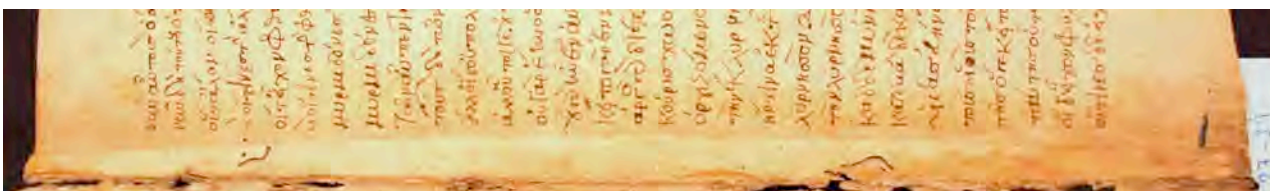
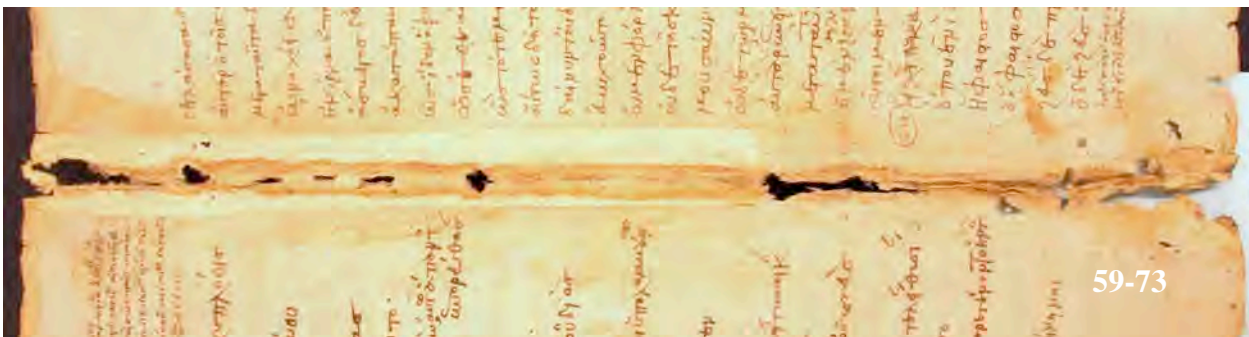
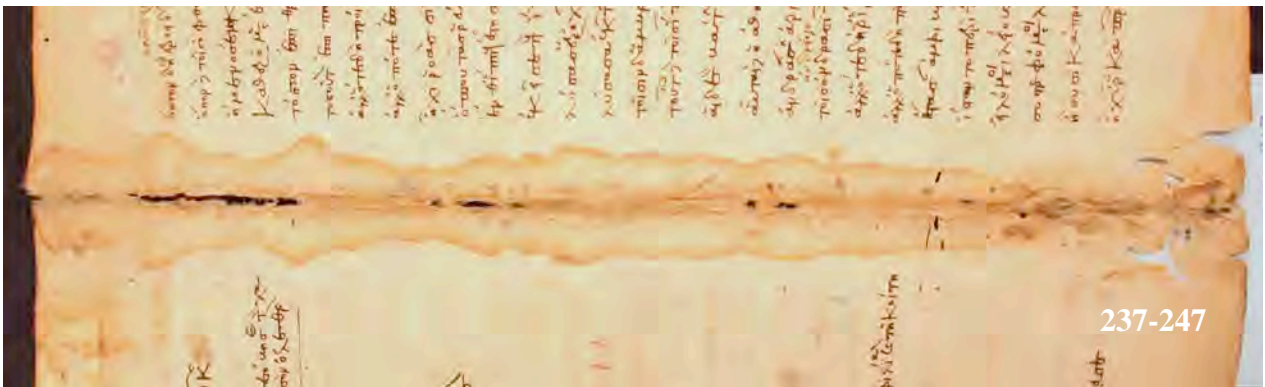
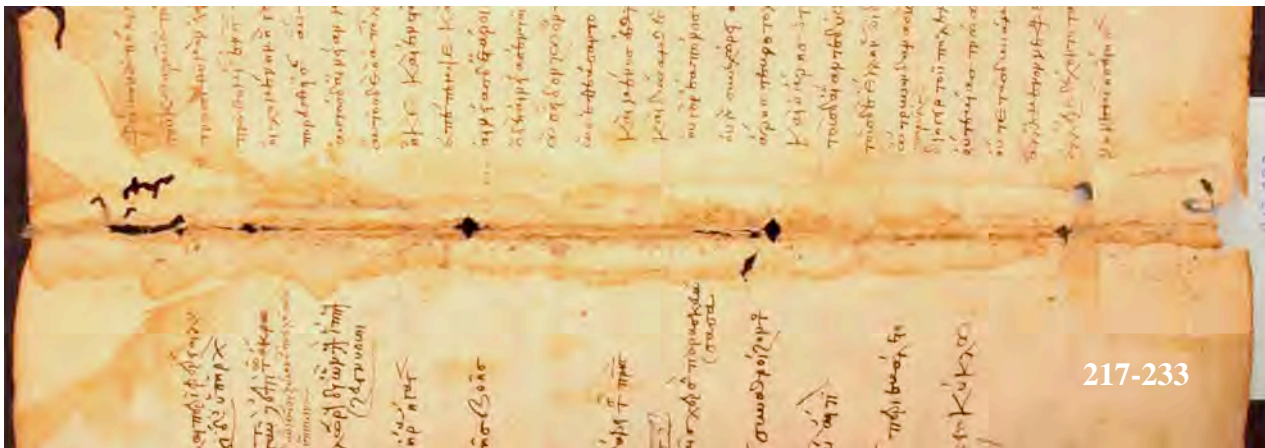


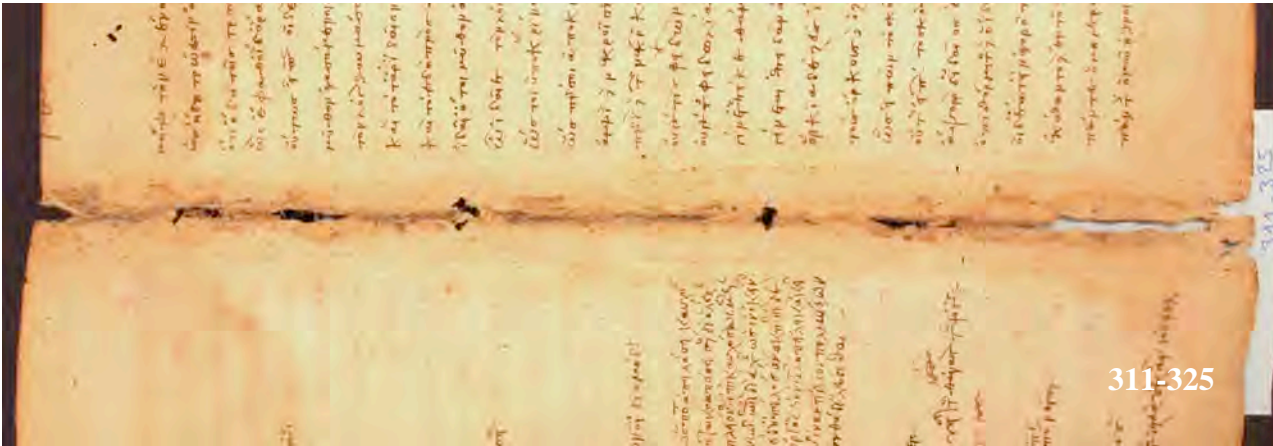
774-775 : réparation lors de la dernière reliure, avec fil blanc en lin (deux derniers cahiers). Traces de ce fil apparaissant sur le dos.



Exemples de l'état des fonds de cahiers après le démontage



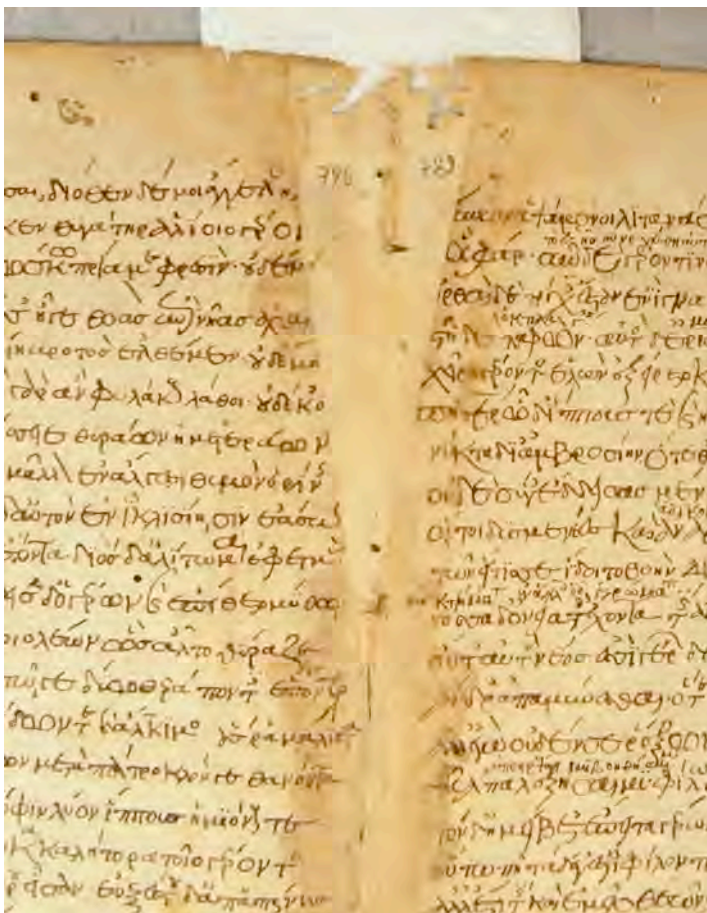




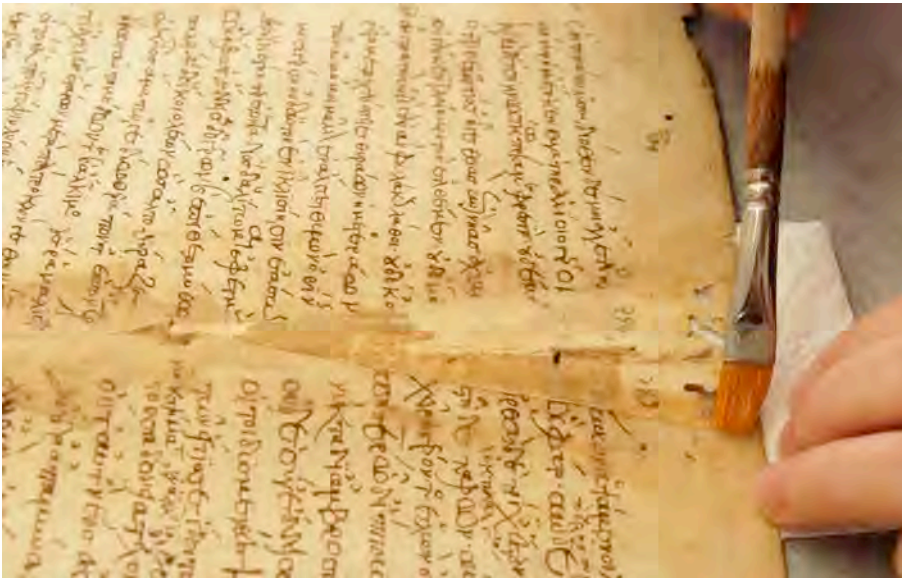
Deuxième partie : démontage des anciennes réparations

Le volume présentait une très grande quantité de réparations anciennes ; certaines ont été exécutées par Théodore Méliténote, d'autres sont postérieures. Autant que possible, nous avons décidé de garder les anciennes réparations en place, mais un certain nombre d'entre elles étaient devenues inefficaces ou nuisibles pour la conservation du texte, quand elle n'en cachaient pas des parties. Dans ces cas, nous avons décidé de démonter ces anciennes réparation.

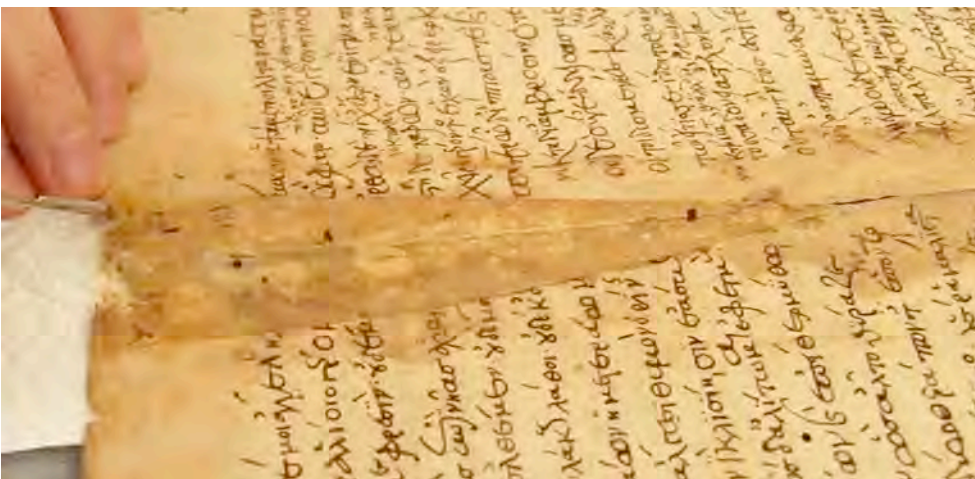
Chaque réparation a été identifiée et montée entre deux feuilles de polyester de manière à pouvoir reconstituer facilement sa position originale. La séquence photographique suivante montre les difficultés et les techniques utilisées pour démonter une ancienne réparation sur la feuille 789-796. Les difficultés principales étaient causées d'une part par la faible consistance du papier original, surtout à l'état humide, qui tendait à se partager par couches à la moindre traction. D'autre part, tout apport d'humidité risquait d'engendrer des taches d'eau supplémentaires, car des composantes solubles tendaient à migrer et à s'accumuler à la frontière entre les parties humides et sèche du papier.



La réparation sur la partie supérieure du pli couvrait le texte original, et sa rigidité était problématique ; pour ces raisons nous avons décidé de la démonter.



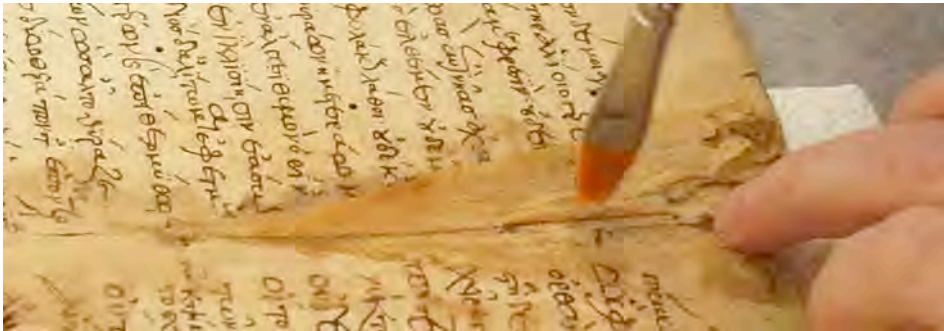
Après plusieurs essais, l'eau tiède (env. 40°C) s'est avérée le meilleur solvant possible dans ce contexte. Un apport limité d'eau a été fait sur la surface de la réparation, en essayant de contenir au mieux la migration de l'eau sur la feuille. Sur la photographie suivante, l'ancienne réparation est



entièrement humidifiée ; on remarque les anciennes taches d'eau autour du pli du bifolio.



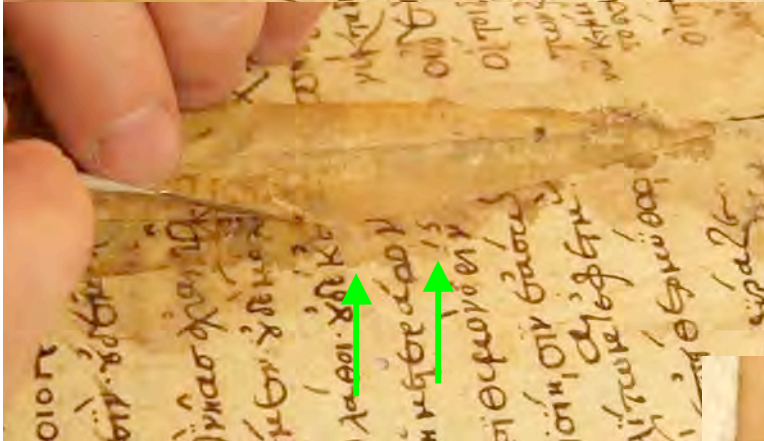
Avec un scalpel, l'ancienne réparation est progressivement soulevée, sans que le tracé de l'écriture ne soit affecté.



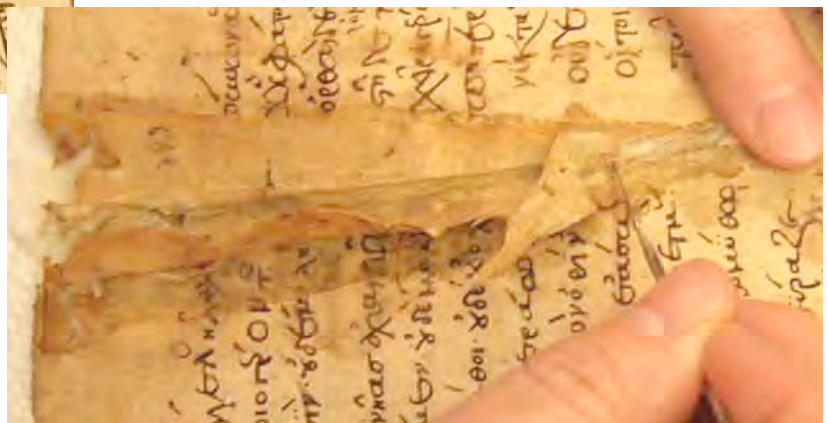
Un apport d'humidité était parfois nécessaire aussi sous l'ancienne réparation. Ici le démontage a atteint le pli central.

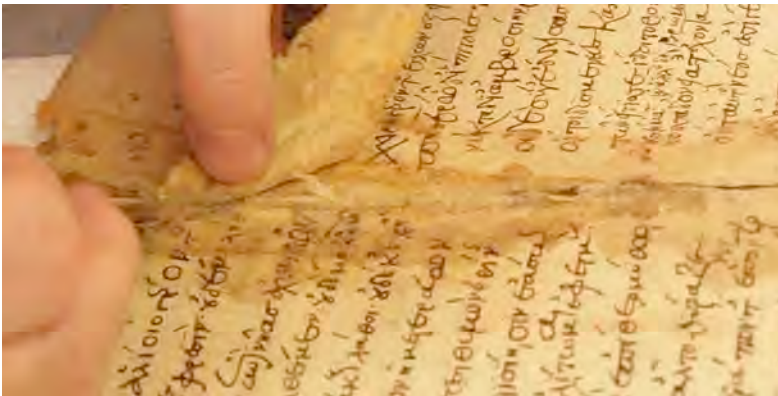


L'opération reprend du côté opposé de la réparation.

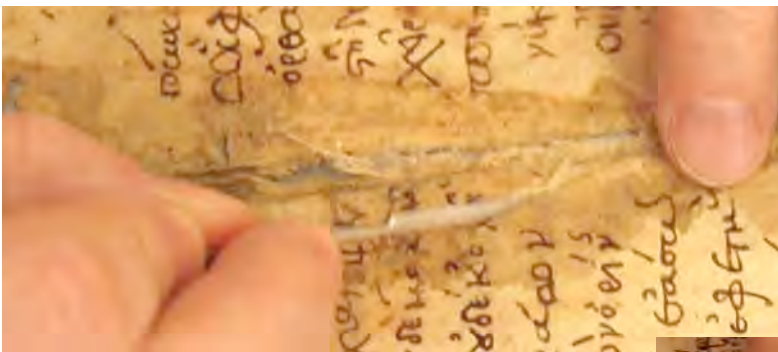


Ici aussi, le texte est progressivement dégagé ; on remarque que l'humidité apportée commence à migrer dans le papier original. Ce phénomène est contrôlé avec des mélanges hydro-alcooliques.

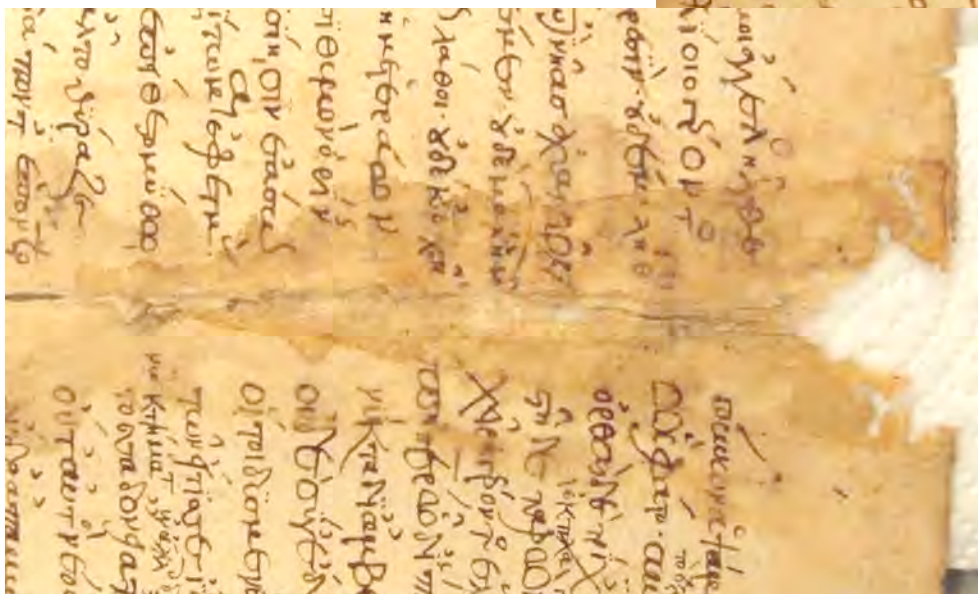
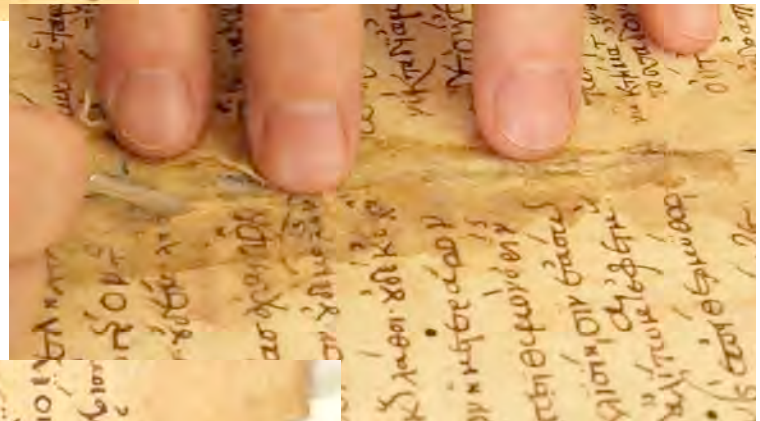




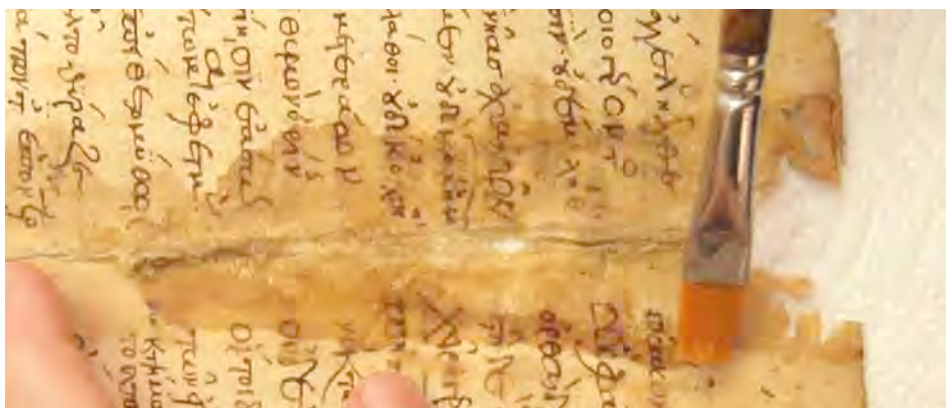
La réparation est progressivement retirée de la feuille originale ; quelques fibres de la réparation tendent à rester collées à l'original, elles seront retirées dans une étape successive.



Nettoyage des restes de fibres avec un scalpel.



Le papier original après démontage de l'ancienne réparation ; il reste une couche de colle à éliminer dans la mesure du possible.



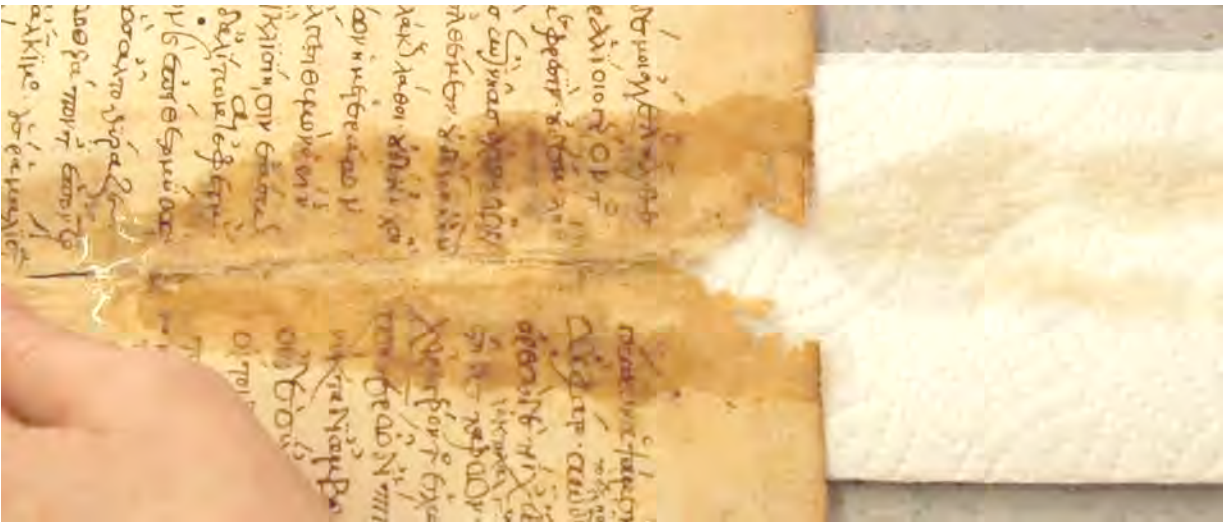
Dans cette phase, un apport d'humidité qui déborde un peu les limites de la réparation permet une sorte de lavage local du papier.



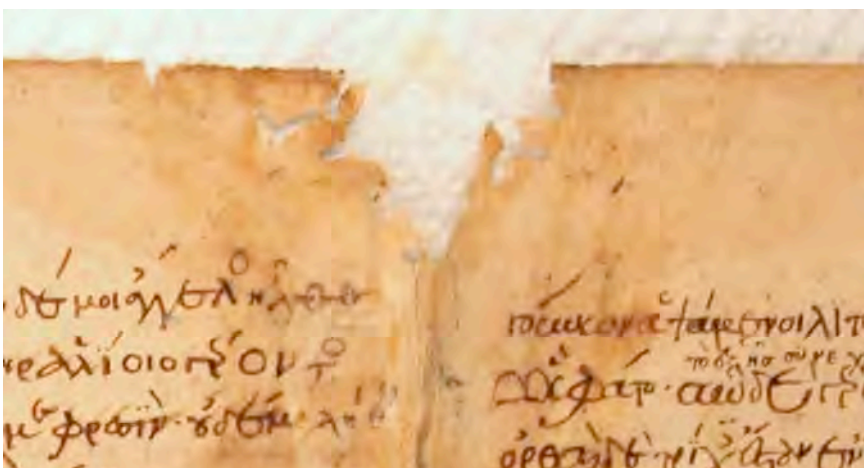
L'utilisation de papiers très absorbants au dessus et au dessous permettent de récupérer une partie de l'eau avec des restes de colle.

Dans l'image ci-dessous on voit clairement les effets de l'absorption du papier sous le

bifolio original. La couleur foncée de la tache est causée par l'état humide du papier.



L'image ci-dessus montre la progression au cours du séchage.

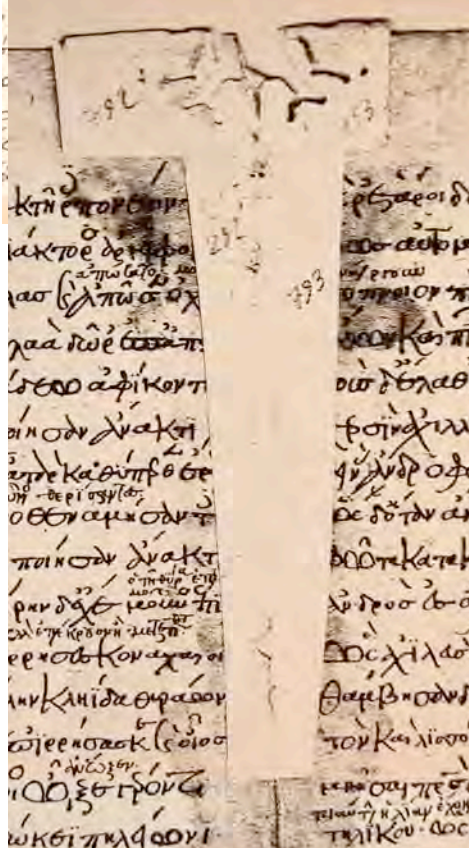


Dans les deux images finales, qui confrontent l'état avant et après l'intervention, on remarque le gain du texte caché ; les anciennes taches n'ont pas pu être atténuées, mais n'en a pas causé de nouvelles.

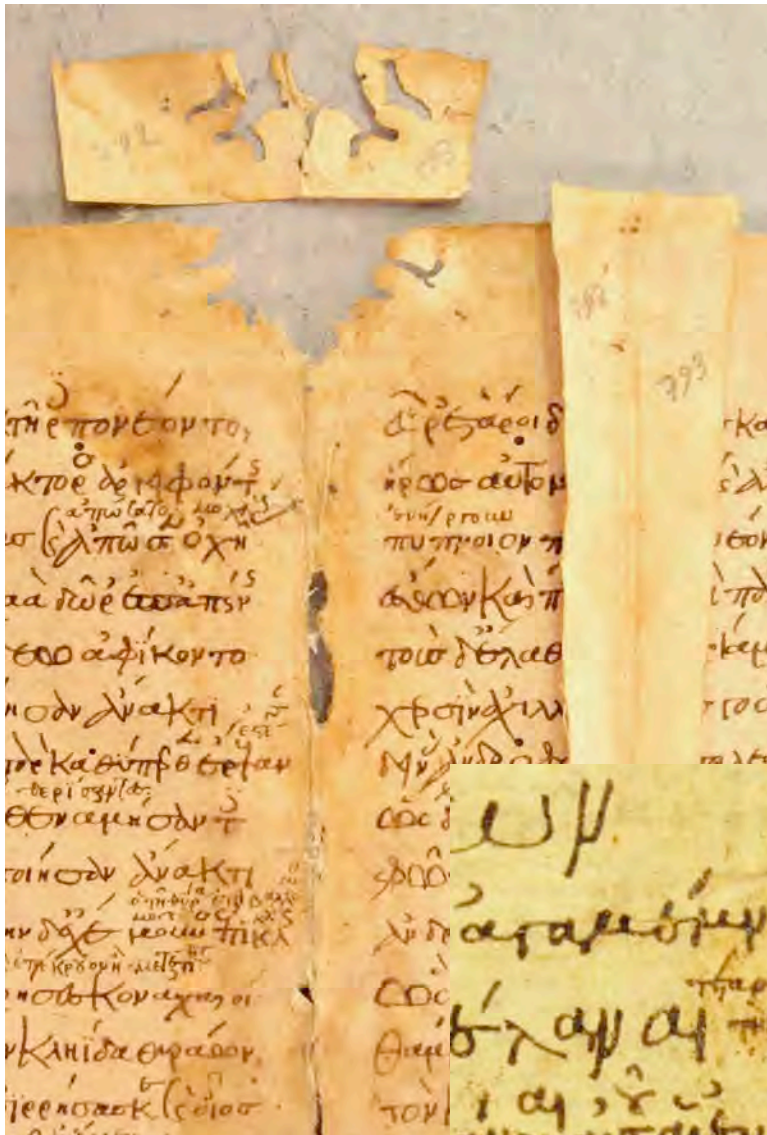
La dernière image montre le système de documentation de la position de la réparation ; cette situation est fixée par un montage ad hoc entre deux feuilles de polyester de conservation.



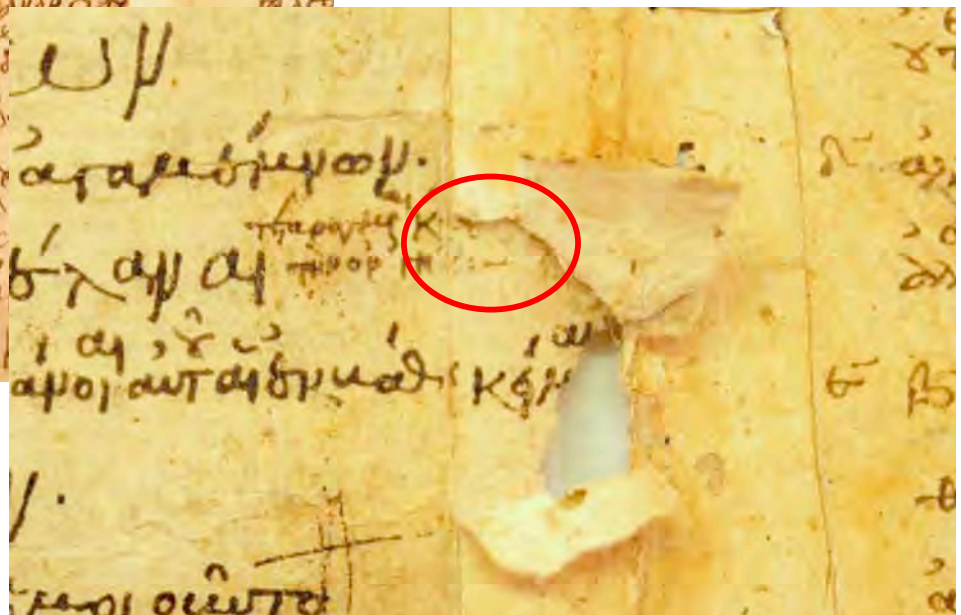
Autres images de démontage d'anciennes réparations



792-793 : à gauche, l'état de la réparation avant le démontage. Ci-dessous, état des deux couches et de la feuille originale après le démontage.



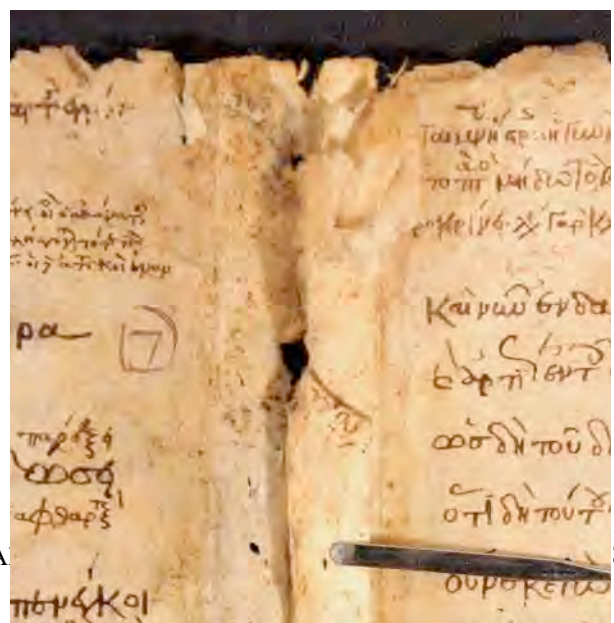
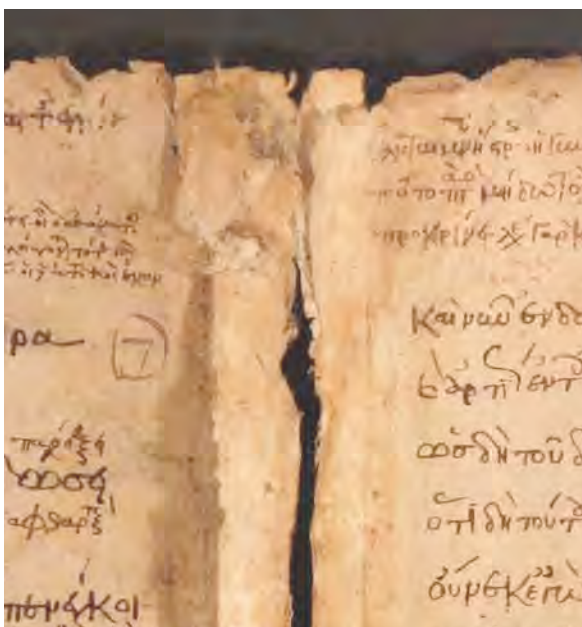
Page 10 : un chercheur curieux a soulevé une ancienne réparation qui couvrait le texte, mais il a provoqué un fort affaiblissement du texte original d'une scolie.



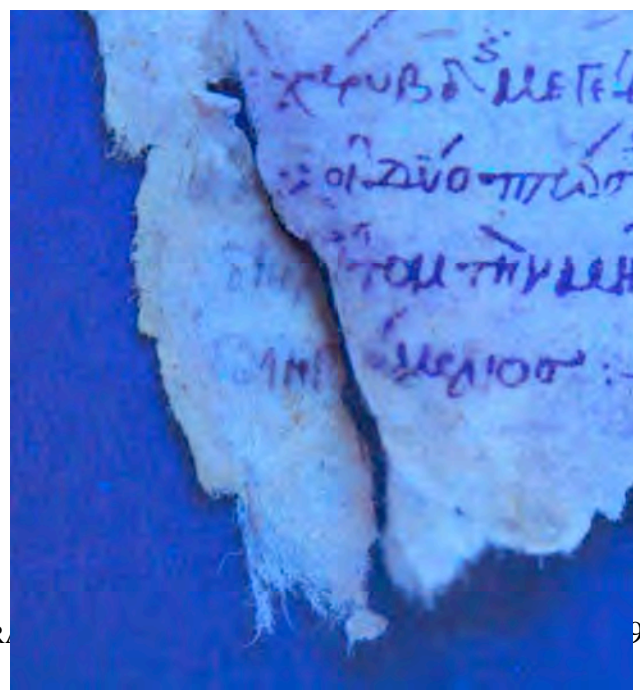


Une partie des interventions a dû être exécutée avec l'aide d'un microscope binoculaire.

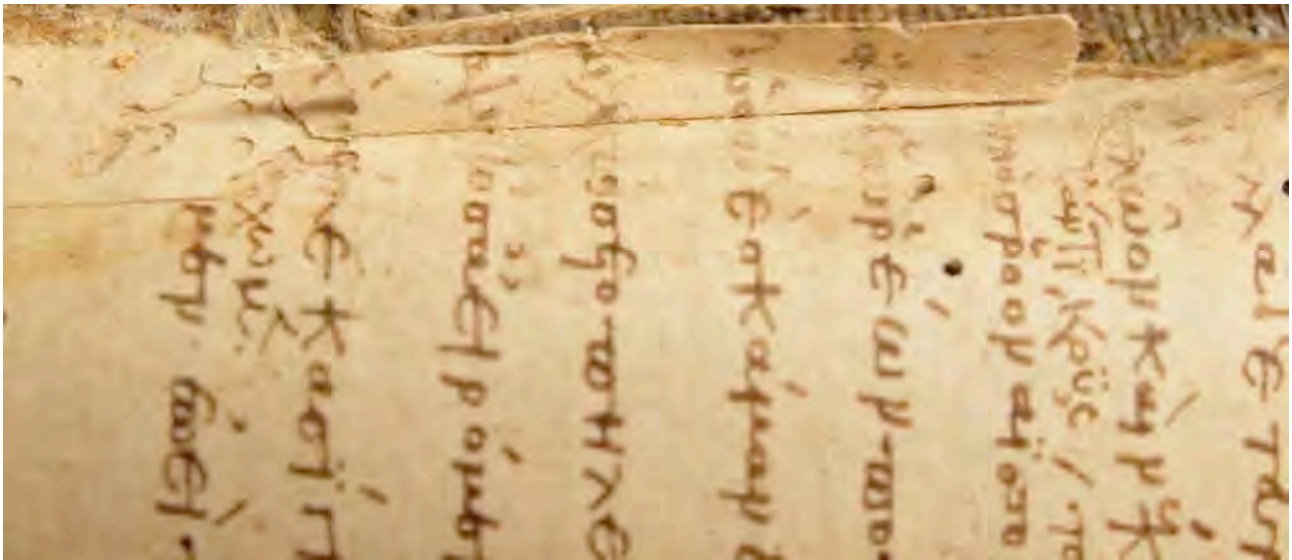
10-11 : sous une première réparation nous en avons trouvé une deuxième ; sur le verso de cette deuxième réparation quelques lettres montraient qu'on avait utilisé un papier de récupération pour faire ce travail. Il est possible qu'il s'agisse ici des réparations de Th. Méliténote.



Nous avons parfois constaté que sous d'anciennes réparations le texte original était très affaibli ; un contrôle avec une lampe UV a permis de mettre en évidence les traces d'anciens textes. Cette situation est heureusement très rare ; elle s'est présentée sur la première page du manuscrit, qui était particulièrement affaiblie par les manipulations. On remarque très bien l'état de délabrement et de fragilité du papier



717 : sur une ancienne réparation devenue instable, on constate que la migration de l'encre sur la réparation, et l'affaiblissement sur l'original, se sont produits déjà au moment du collage.



Troisième partie : essais de lavage et de rencollage

Les motivations pour un lavage et un rencollage du papier étaient doubles :

- D'une part, la très faible consistance du papier, surtout dans les zones très endommagées. Ici le papier était réduit à un feutre de fibres très lâche, où il n'était pas possible de combler les lacunes en obtenant des feuilles manipulables sans danger.
- D'autre part, certaines encres ne sont que faiblement liées au papier, et elles sont sensibles à l'abrasion.

La difficulté du traitement est causée par les diverses encres qui présentent des sensibilités très diverses : certaines sont instables à l'eau et d'autres à l'abrasion, dans des mesures qui varient.

Le but de notre recherche était d'identifier un traitement qui stabilise le papier et les encres, sans affecter, même dans une mesure minimale, les tracés des écritures. Comme agent d'encollage nous avons choisi la gélatine animale de type B, à cause de ses propriétés stabilisantes par rapport aux encres métallo-galliques corrosives.

L'espoir d'éliminer ou de réduire les taches d'eau sur les feuilles a dû être rapidement mis de côté, à cause de la sensibilité des encres qui aurait rendu périlleux un tel essai. Ci-après les étapes qui ont conduit à l'identification du traitement appliqué.

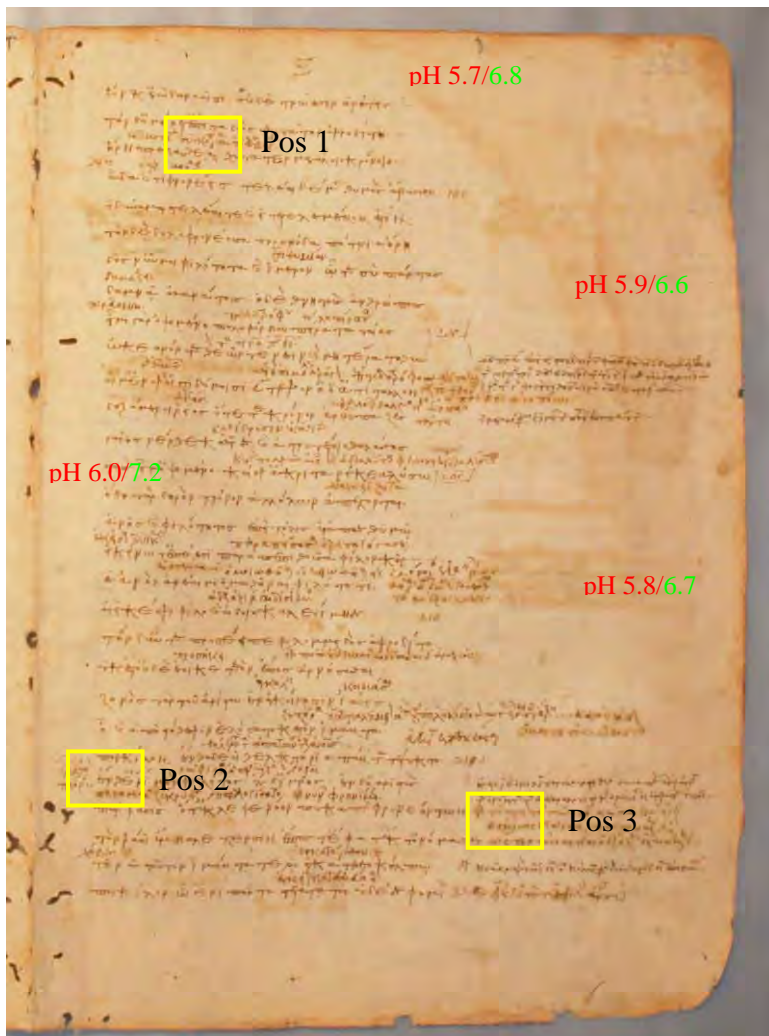


L'image ci-contre montre les taches d'eau présentes sur les marges et vers le pli central, qu'on n'a pas pu envisager d'atténuer.

1. Premier essai : lavage et rencollage sur table aspirante

L'essai a eu lieu sur le bifolio p. 563/64-569/70. Traitement sur table aspirante :

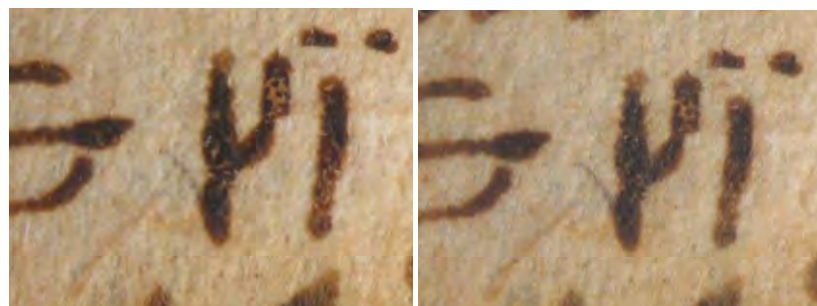
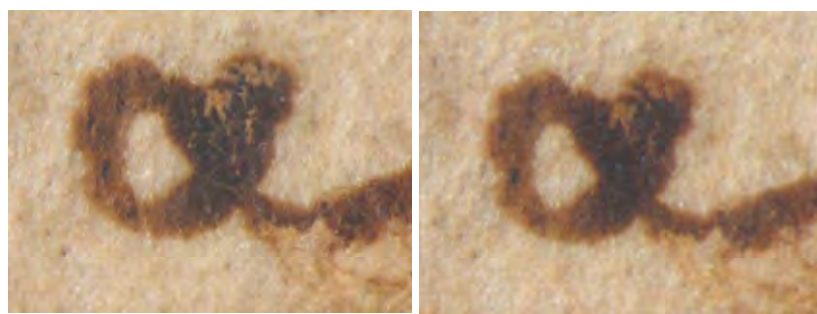
- Vaporisation sans aspiration, solution 1:1 alcool éthylique - eau déminéralisée, env. 10 ml, recto.
- Vaporisation avec aspiration env. 100 mbar, env. 100 ml solution saturée de carbonate de Calcium dans de l'eau déminéralisée, depuis le recto, durée environ 60 secondes.
- Rencollage avec de la gélatine B à 0.8% dans de l'eau déminéralisée, application d'environ 70 ml au pinceau à travers un non tissé Hollytex.
- Durée totale du traitement environ 3 minutes. Fin du traitement et séchage par ventilation forcée à T ambiante (ventilateur).



Contrôle de l'effet du traitement. Dans l'image ci-contre, en rouge les pH avant traitement, en vert après traitement. Les valeurs avant traitement ne rendent pas indispensable un lavage et une désacidification du papier.



Position 1 - photos avant (à gauche) et après traitement (à droite)

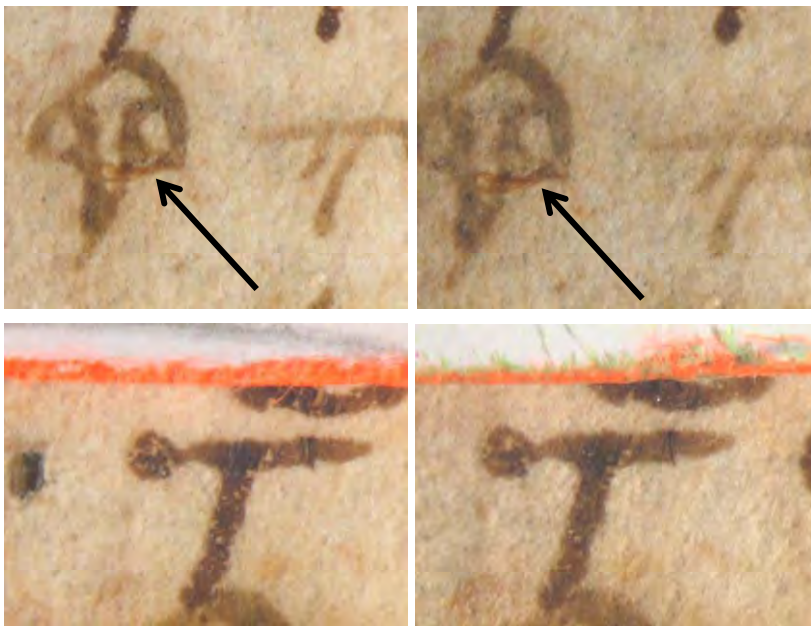


Position 2 - photos avant (à gauche) et après traitement (à droite)





Position 3 -
photos avant (à
gauche) et après
traitement (à
droite)



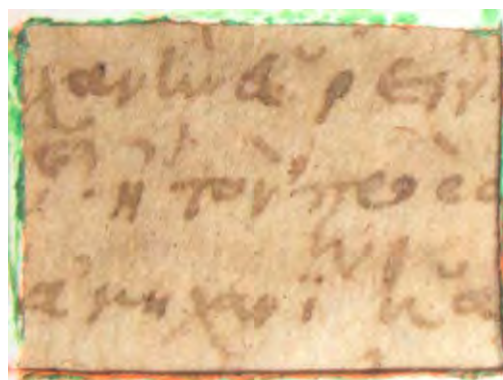
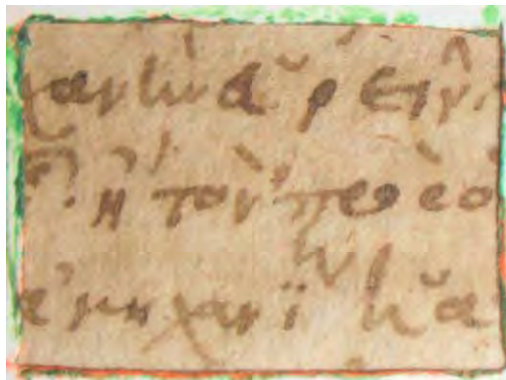
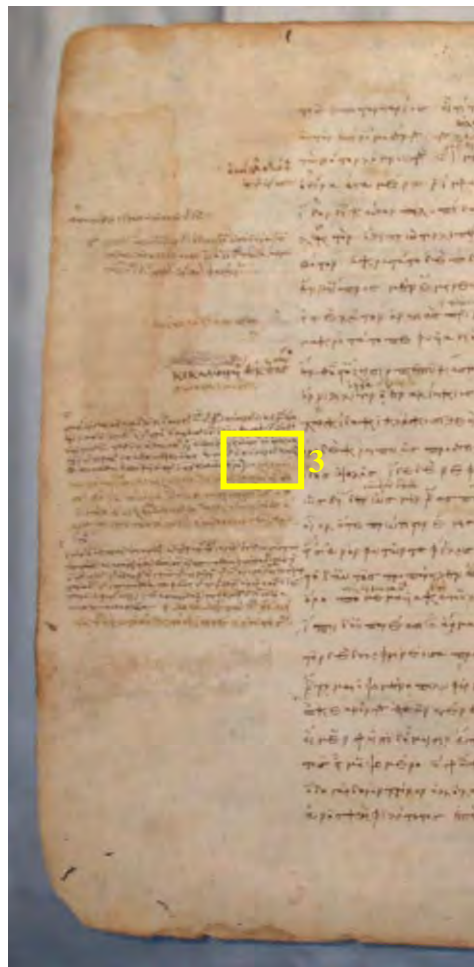
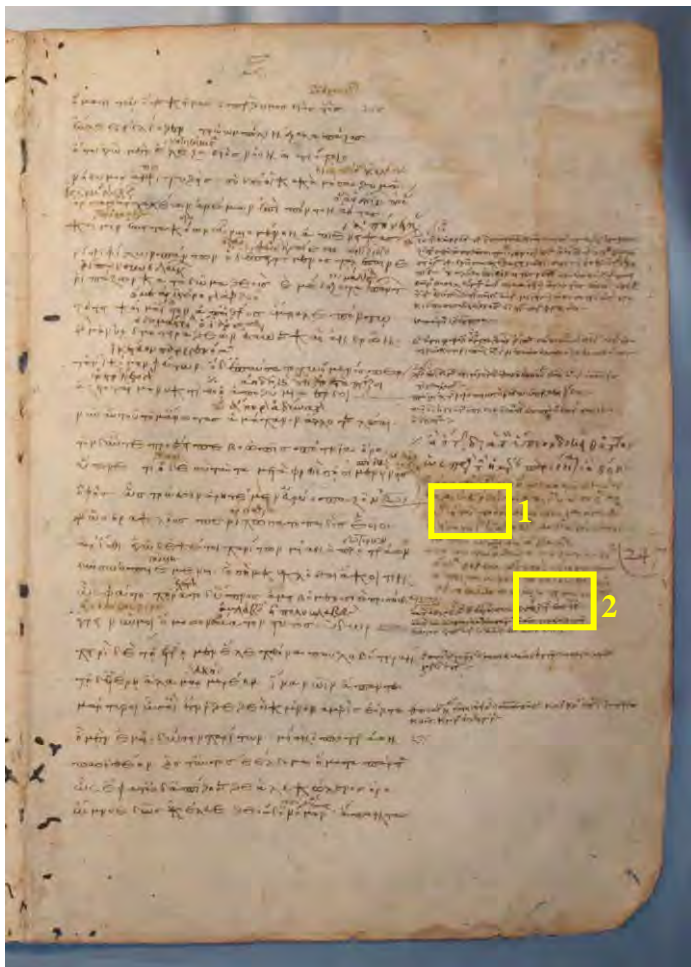
Le bord orangé est celui du masque de cadrage de la macrophotographie.

La seule encre sensible au traitement est l'encre brun verdâtre des scolies, qui a été légèrement affaiblie par le lavage et le rencollage. Les autres encres ne posent pas de problèmes. L'essai ne donne pas entière satisfaction.

2. Deuxième essai : humidification et rencollage sans table aspirante

L'essai a eu lieu sur les p. 565/66-567/68. Traitement sur un support en polyester, sans aspiration :

- Vaporisation sans aspiration, solution 1:1 alcool éthylique - eau déminéralisée, env. 10 ml, recto
- Rencollage avec de la gélatine B à 0.8% dans de l'eau déminéralisée, application d'environ 60 ml au pinceau par application directe.
- Durée totale du traitement environ 1 minute. Fin du traitement et séchage par ventilation forcée à T ambiante (ventilateur).
- Contrôle de l'effet du traitement.

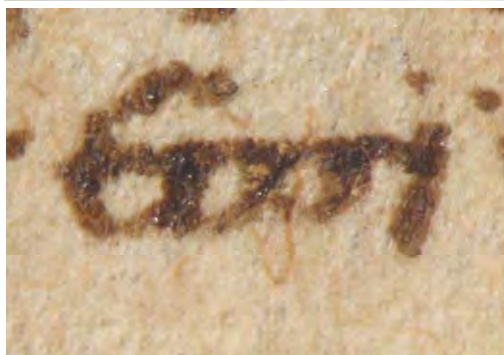
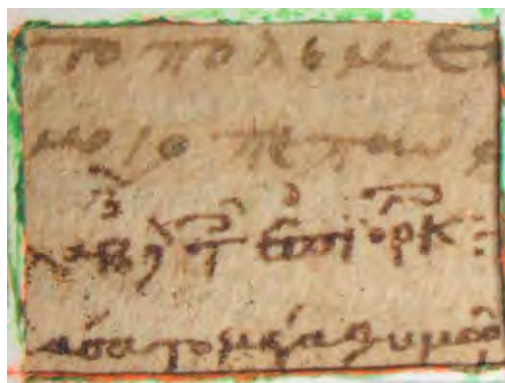
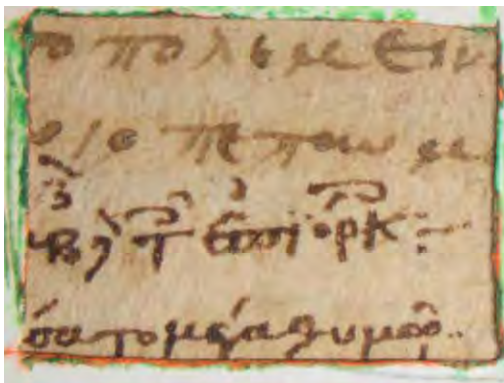


Position 1 -
photographies
avant (à
gauche) et
après
traitement (à
droite)



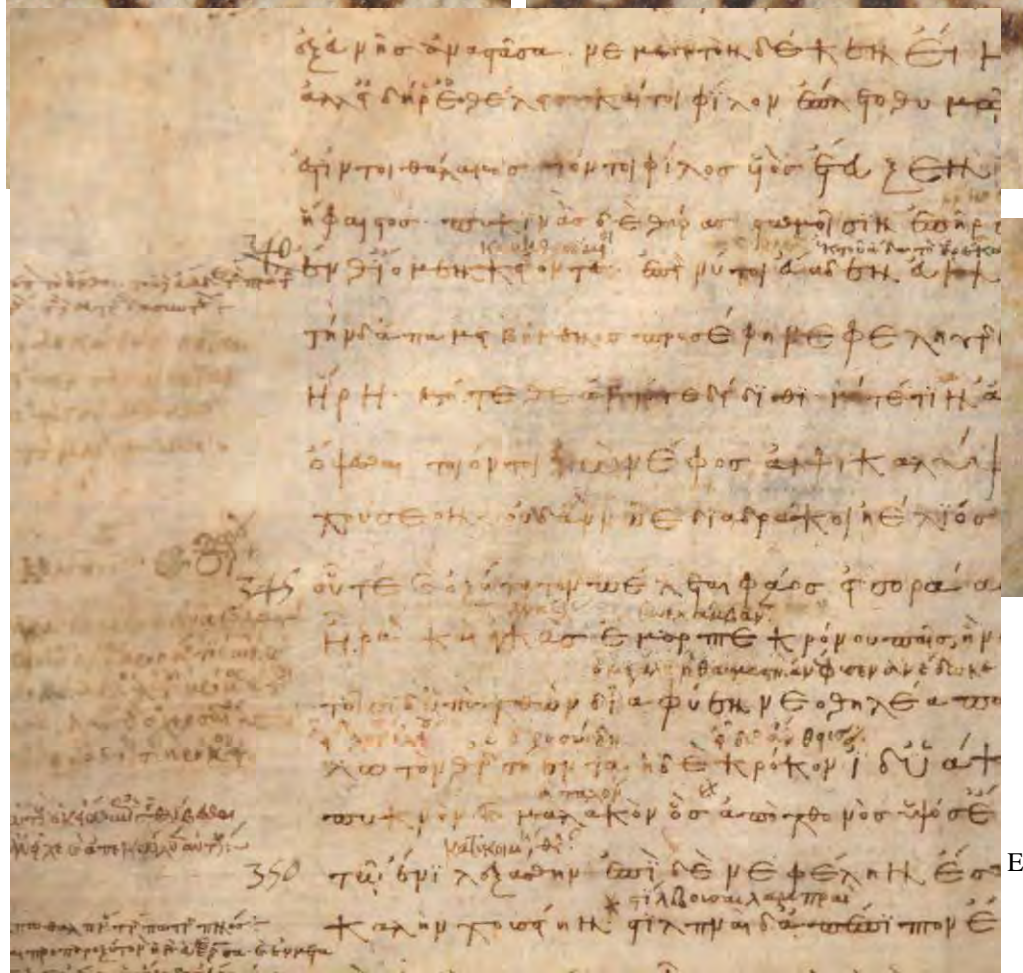
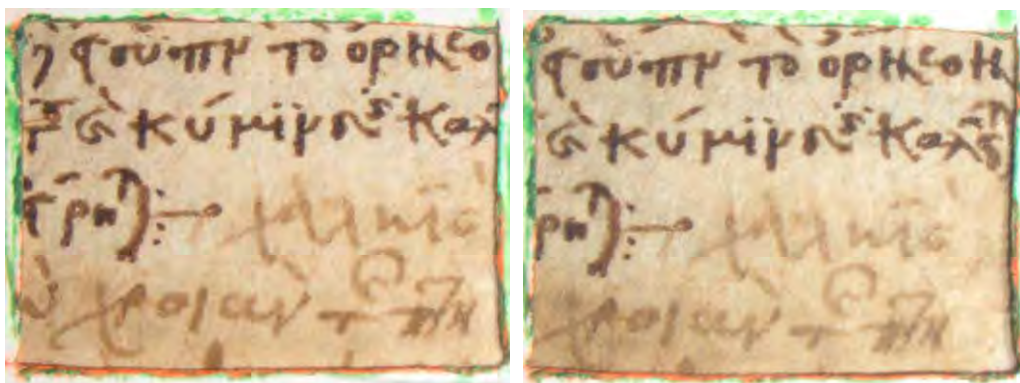


Position 2



Ici une perte de contraste est visible

Position 3



Ici également,
 une légère perte
 de contraste peut
 être perçue.

Andrea Giovannini conservateur-restaurateur agréé ICON, SKR
Via Bellinzona – 6533 Lumino – Tel. + 41 91 826 26 80
giovannini@adhoc.ch – www.adhoc.ch/giovannini

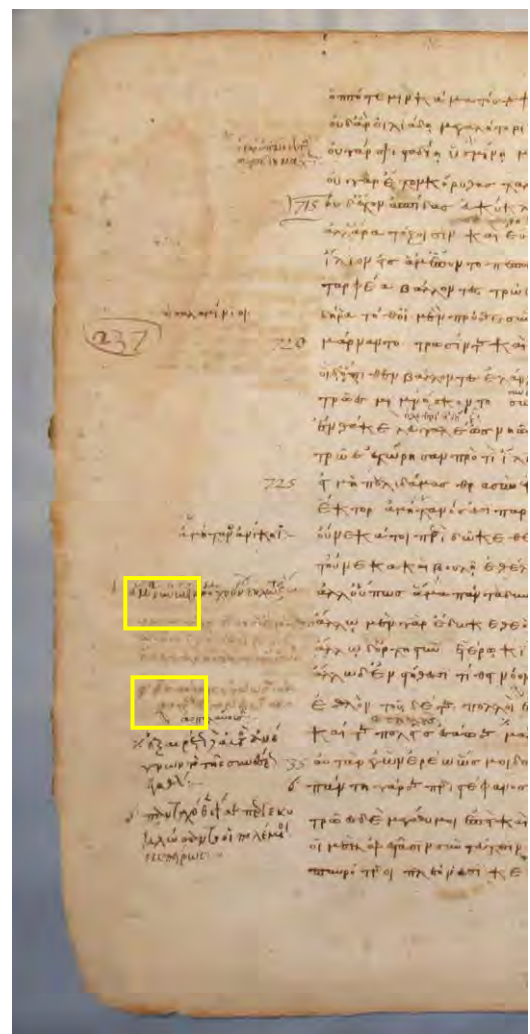
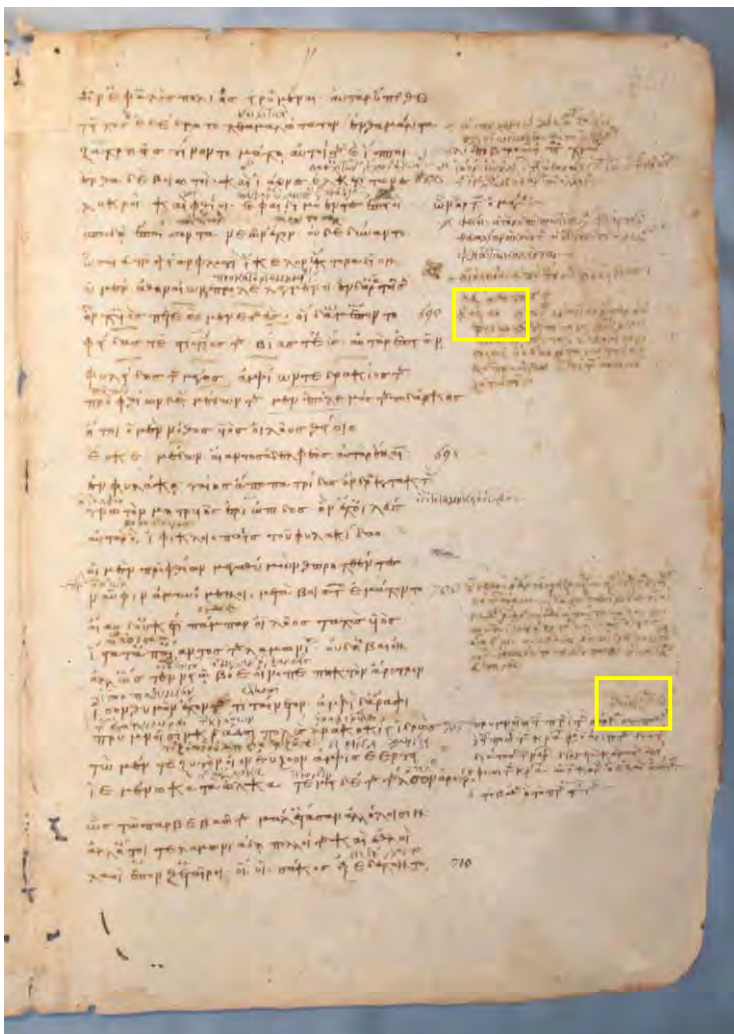
568 : dans l'ovale, zone dans laquelle une perte de pigment superficiel a été causée par un deuxième passage du pinceau pendant le rencollage.

Conclusions : une fois humidifiées, les encres sont extrêmement sensibles aux frottements. Un deuxième passage sur une zone de la feuille a donné lieu à un affaiblissement de la couche la plus pigmentée de l'écriture du texte principal. Cet essai a été insatisfaisant.

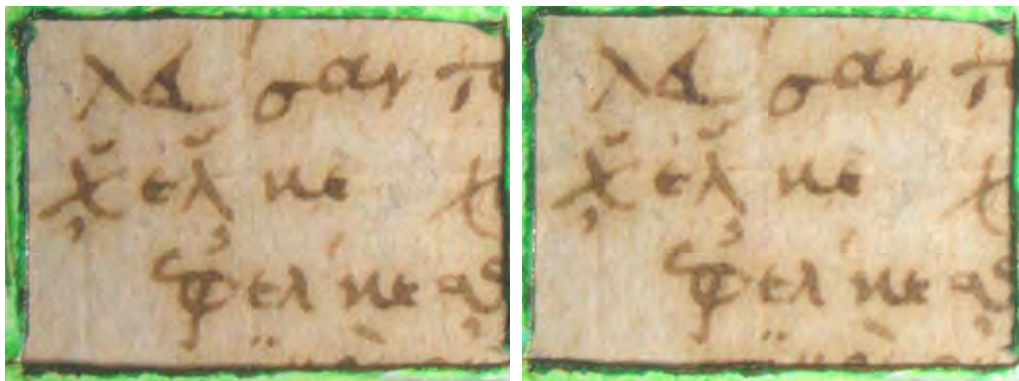
3. Troisième essai : humidification et rencollage sans contact direct.

L'essai a eu lieu sur les p. 549/50-551/52. Traitement sur un support en polyester.

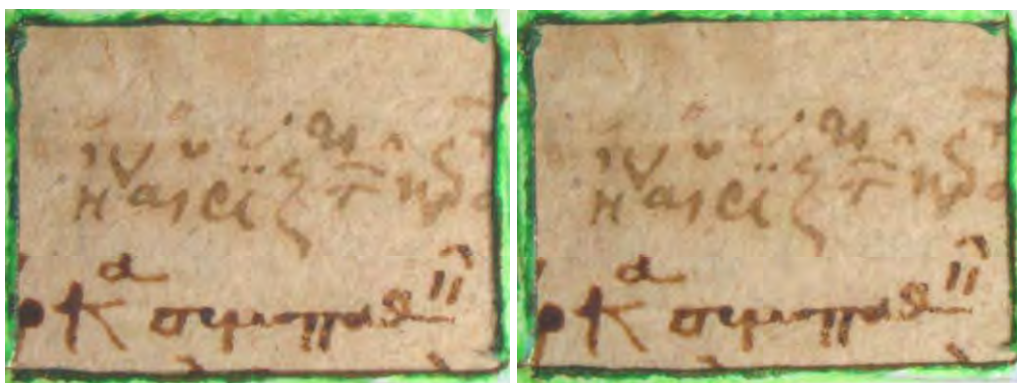
- Vaporisation sans aspiration, solution 1:1 alcool éthylique - eau déminéralisée, env. 10 ml, recto.
- 30 secondes d'attente
- Vaporisation d'env. 30 ml d'une solution de rencollage avec de la gélatine B à 0.8% dans de l'eau déminéralisée, par un vaporisateur à air comprimé.
- 2 minutes d'attente.
- Idem au verso.
- Durée totale du traitement environ 2 minutes. Fin du traitement et séchage par ventilation forcée à température ambiante (ventilateur).
- Contrôle de l'effet du traitement.

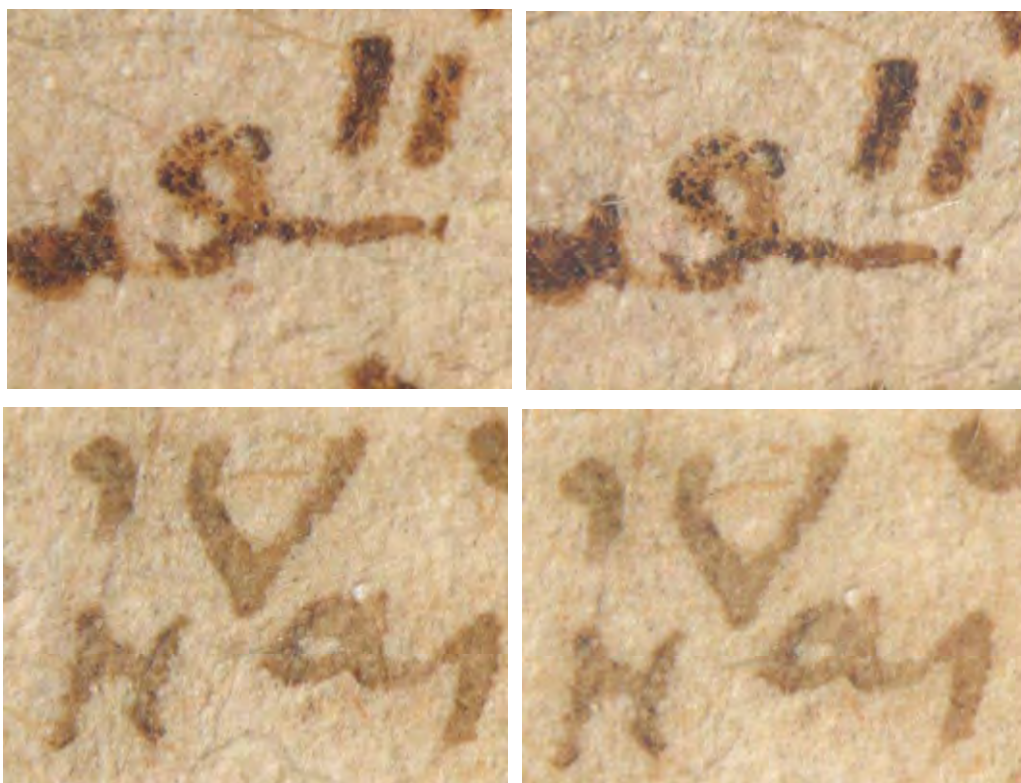


Position 1 (avant/après)

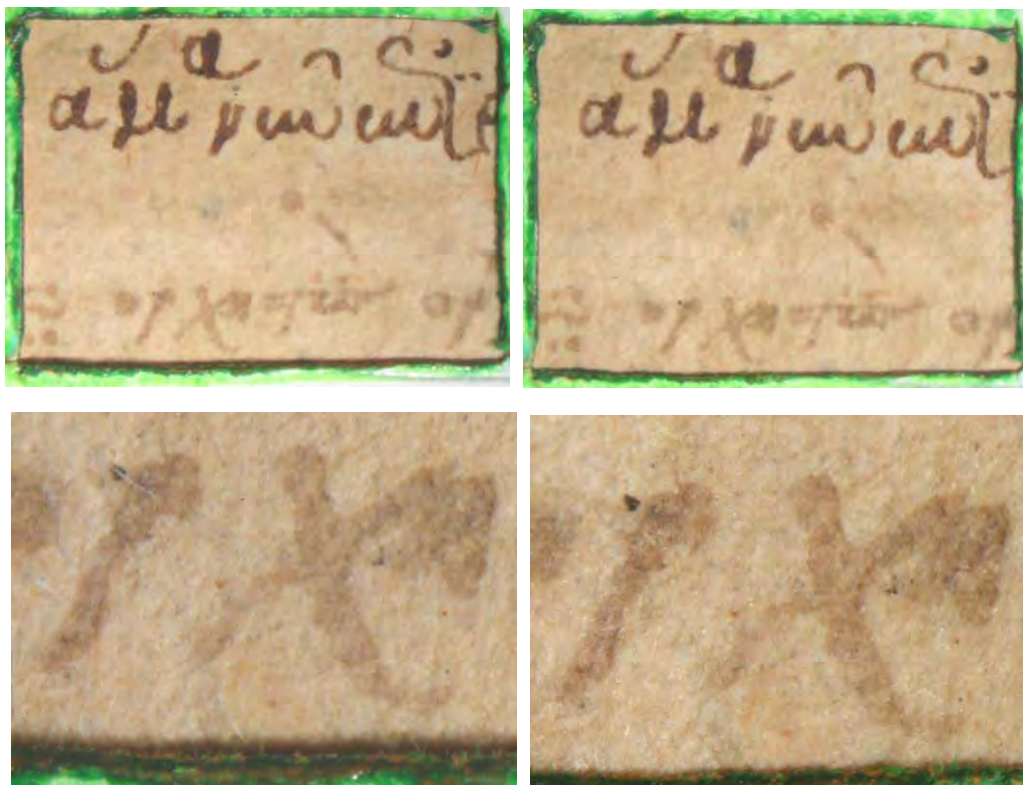


Position 2



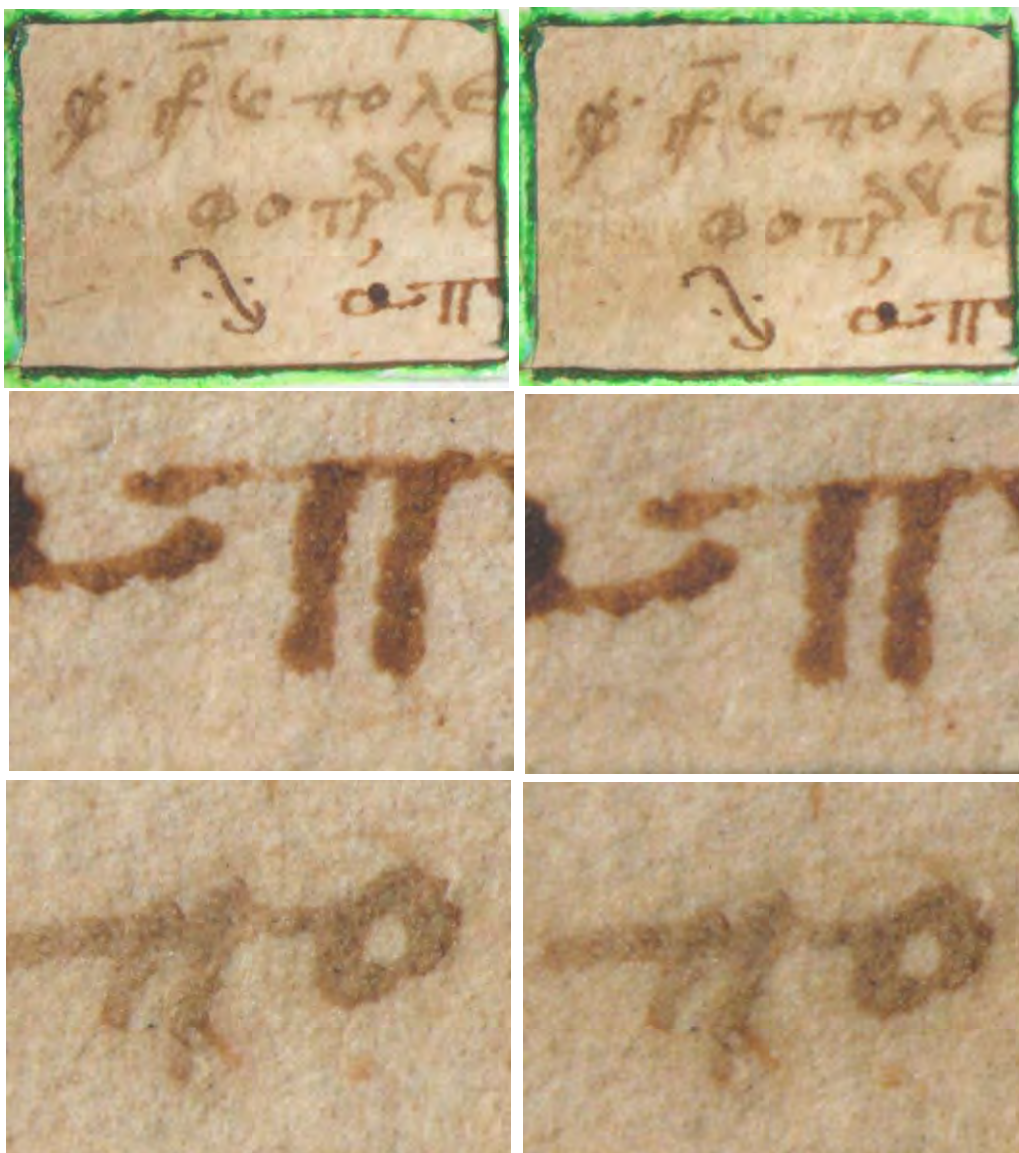


Position 3





Position 4



Conclusions : ce traitement permet à la fois de recoller le papier et de stabiliser les encres ; l'apport en gélatine B réduit l'activité des encres corrosives et aucun effet secondaire nuisible n'a été constaté.

Images de l'application des traitements : premiers essais



Vaporisation d'eau sur la table aspirante.



Le papier original était posé sur un support en non-tissé très lisse et perméable, qui a effectivement permis un lavage local du papier avec une migration de composantes solubles bien visibles sur le papier buvard qui se trouvait dessous.



Mais, comme démontré par les prises de vue microscopiques, l'encre ne supportait pas suffisamment bien ce traitement.



Essai de rencollage : pose d'un non tissé très mince et perméable par-dessus l'original, sur une table aspirante. La fonction de ce non-tissé est d'éviter le contact direct du pinceau (qui apporte la solution de gélatine diluée du rencollage) avec le tracé de l'écriture.



Application de la solution de gélatine tiède.



Sur le séchoir, séparation de la couche de protection.

Andrea Giovannini conservateur-restaurateur agréé ICON, SKR
Via Bellinzona – 6533 Lumino – Tel. + 41 91 826 26 80
giovannini@adhoc.ch – www.adhoc.ch/giovannini

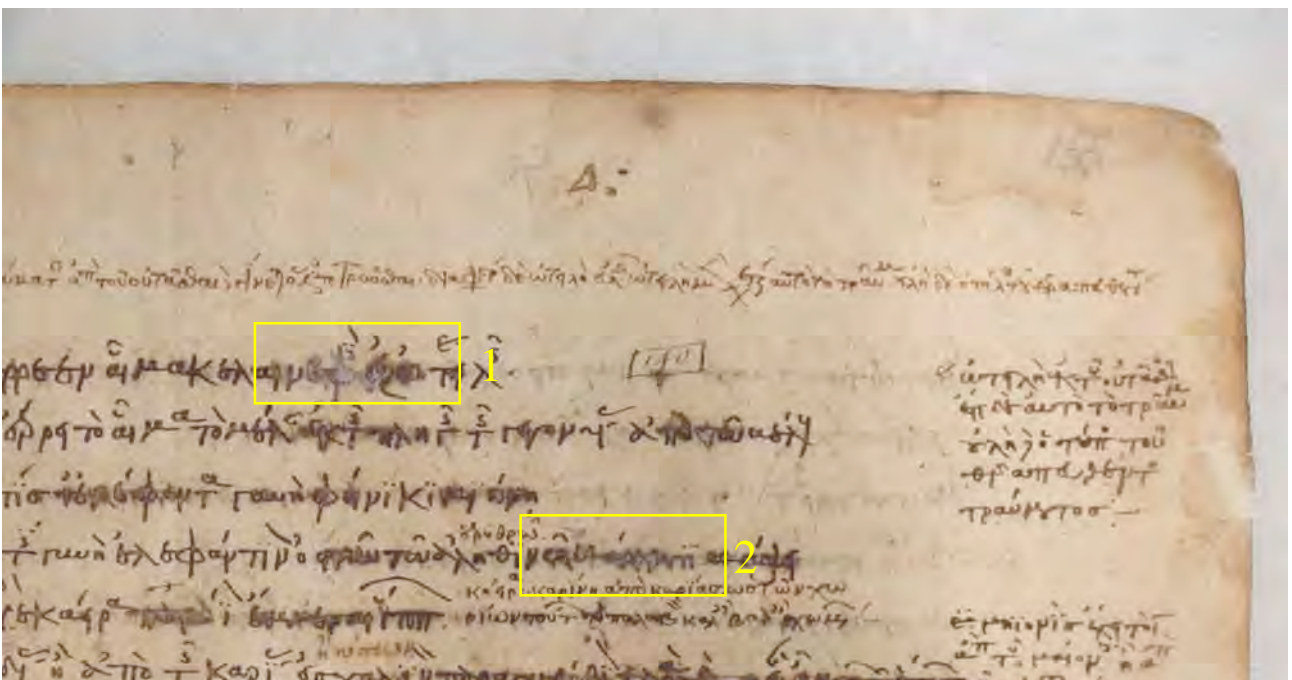


Le papier buvard qui se trouvait en dessous montre que cet essai également n'était pas satisfaisant ; les prises de vue microscopiques l'ont confirmé.

Ces essais ont mené au troisième essai, avec un traitement qui a évité tout contact direct avec l'original, et qui s'est avéré être satisfaisant et sans effets secondaires non désirés.

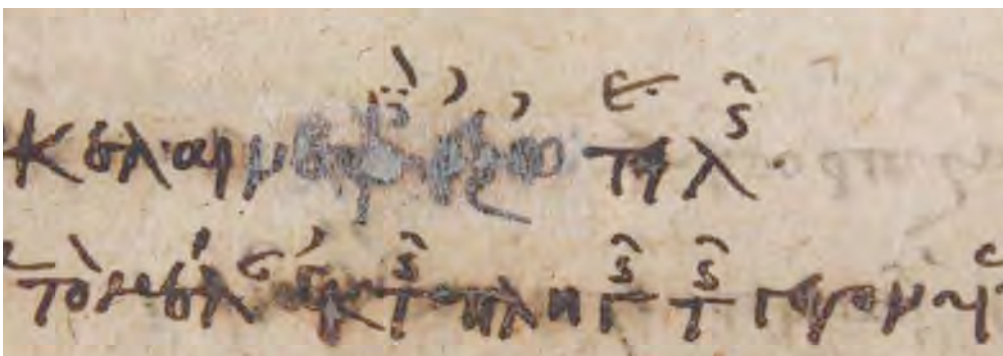
Quatrième partie : essais de stabilisation mécanique des endroits concernés par la corrosion des encres

Les essais ont eu lieu sur la p. 155, qui est moyennement atteinte par les encres corrosives. Le but des essais était de vérifier la lisibilité du document après consolidation des parties affaiblies par l'encre et les éventuels effets collatéraux du traitement.



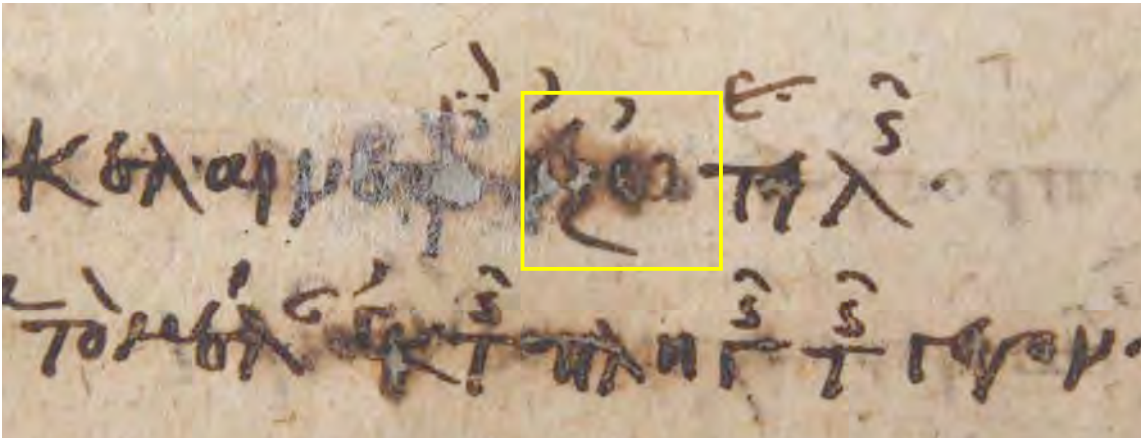
1. Premier essai : p. 155, ligne 1

Traitement avec papier Nao RK 00 blanc, imprégné avec de la gélatine B et séché ; la colle a été réactivée en posant le papier sur un buvard humide et le papier japon a été posé sur la zone à

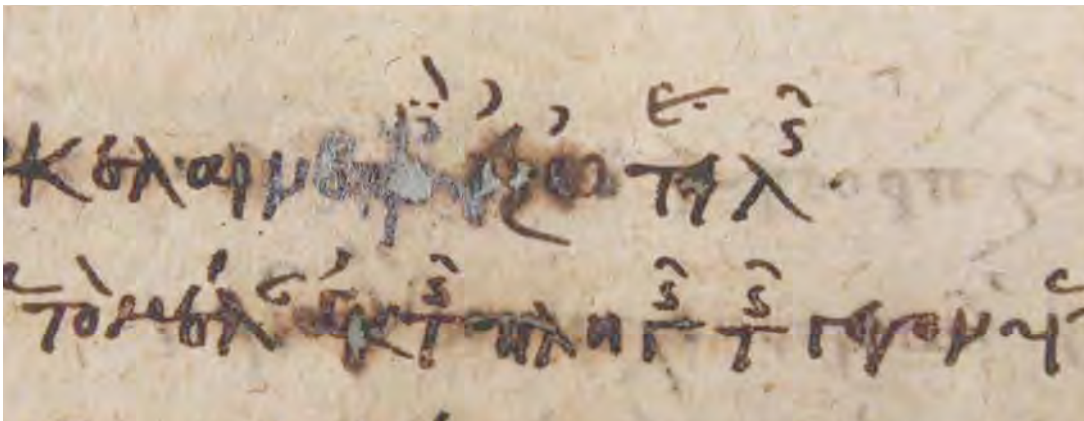


renforcer avec une légère pression locale.

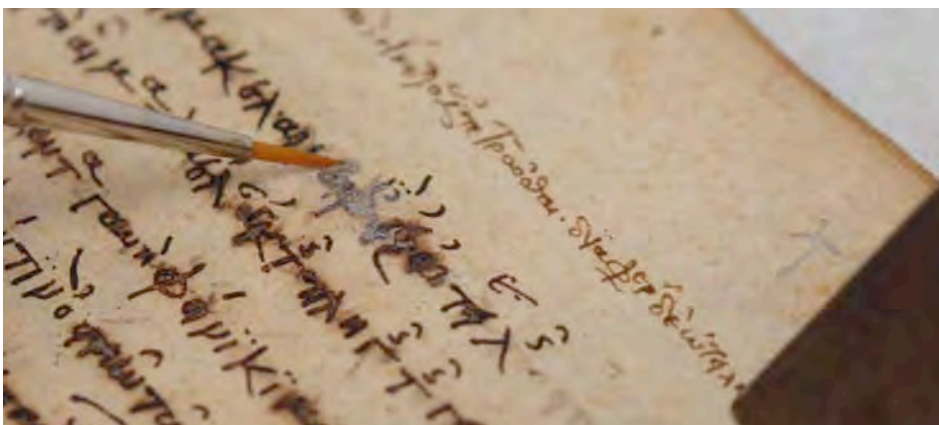
La restauration est bien visible et le contraste du texte est fortement affecté.



Dans une étape suivante, nous avons essayé d'humidifier plus fortement la partie droite de la restauration, pour obtenir une meilleure intégration du papier japon dans le papier original, et améliorer le contraste et la lisibilité. Le contraste est meilleur, mais la quantité d'eau, pourtant réduite, a causé une réaction locale de l'encre qui n'est pas acceptable.

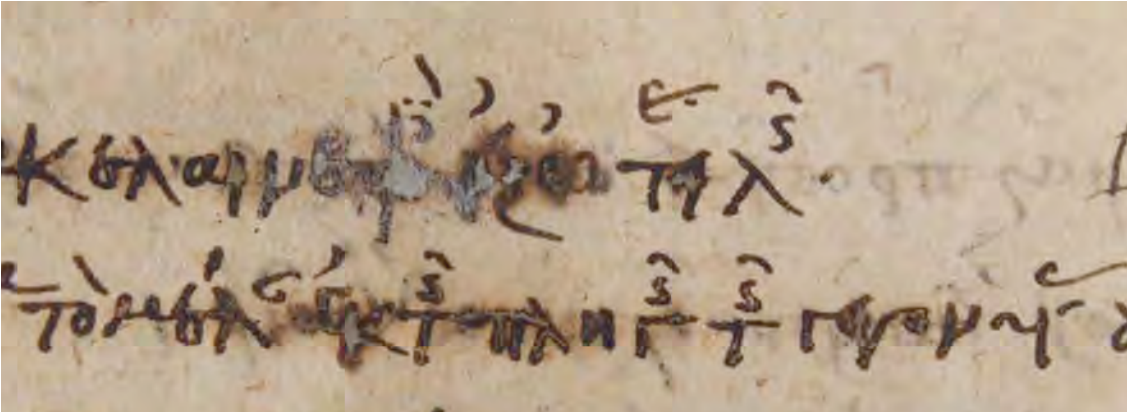


L'essai suivant a consisté à humidifier les bords de la pièce collée pour améliorer l'intégration au moins de cette partie ; le résultat est satisfaisant sur ce point, mais ne résout pas le problème principal. Nous avons ensuite essayé sur la partie gauche de la pièce collée d'améliorer



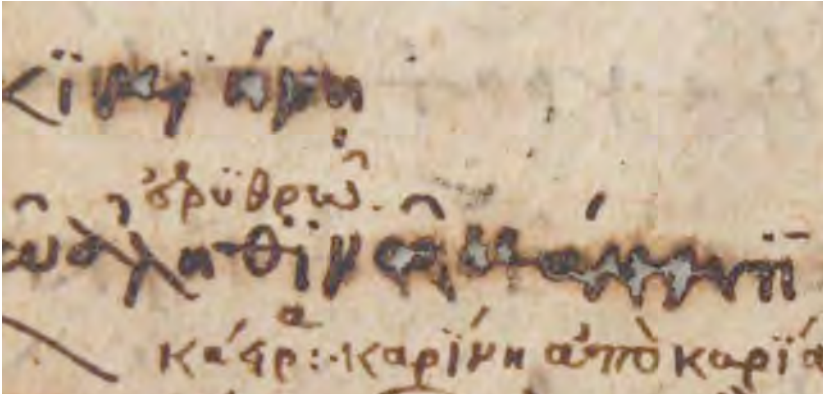
l'adhérence, et par là le contraste, en appliquant une très petite quantité d'une solution contenant 80% d'alcools (éthylrique et isopropylique à parts égales) et 20% d'eau.

On remarque ci-dessous une certaine amélioration du contraste, mais toujours dans une mesure insuffisante.



2. Deuxième essai : p. 155, ligne 4

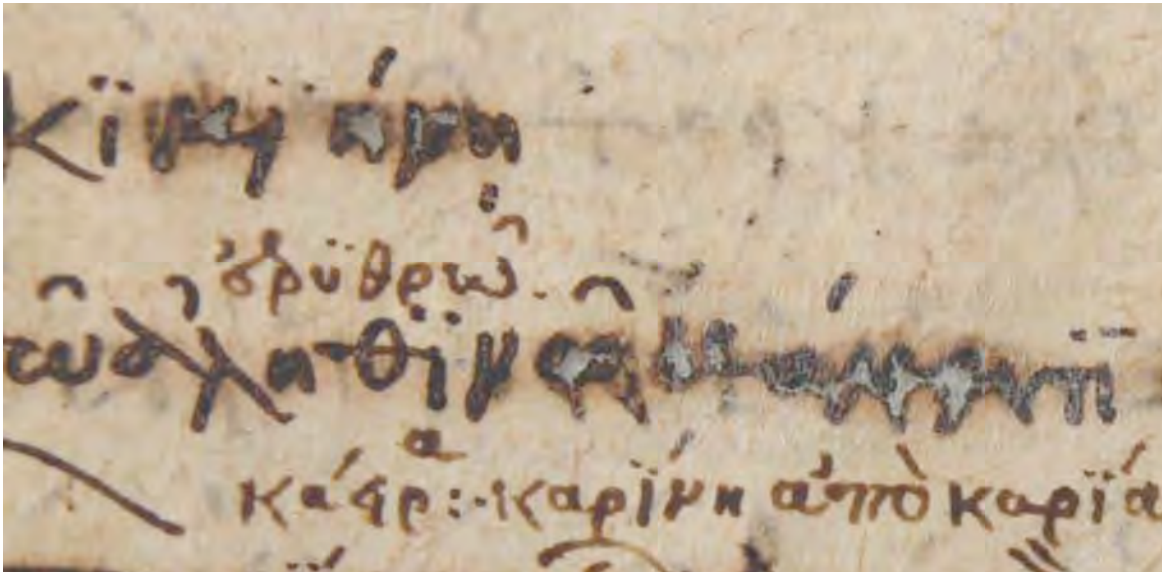
L'essai a été effectué avec du papier japon Nao RK 00, teinté en beige, imprégné de colle d'amidon et séché ; avant de poser la pièce de papier sur la zone à restaurer, la colle a été activée en mettant le papier japon imprégné en contact avec un papier buvard humide.



Position à traiter



Pose de la pièce



Résultat : la restauration est moins visible, le contraste du texte est moins affecté. Cependant, en multipliant les interventions de ce type l'aspect des pages fortement touchées par la corrosion des encres risque d'être modifié d'une manière dérangeante.

La décision finale a été de renoncer à un tel traitement, car les bénéfices qu'on peut espérer, par rapport au changement de l'aspect du manuscrit et de sa lisibilité ne se trouvent pas dans une proportion favorable. Les quelques feuilles assez gravement affectées par la corrosion des encres peuvent être manipulées sans risques si cette manipulation est faite avec précaution ; le taux de consultation directe du livre après numérisation sera réduit, de manière que la situation actuelle peut être considérée comme étant suffisamment stable.

Cette décision est confirmée par les recherches les plus récentes qui confirment que à moyen terme même un apport d'eau réduit peut causer un renforcement du phénomène de la corrosion¹. Enfin, le développement des connaissances sur la corrosion des encres et celui des techniques de la restauration rendront peut-être possible un traitement ultérieur.

¹ JACOBI Eliza et al. : Rendering the Invisible Visible. Preventing Solvent-Induced Migration During Local Repairs on Iron Gall Ink. In: Journal of Paper Conservation. Vol 12(2011), No 2. Pp. 25-34.

Cinquième partie : restauration du papier et reliure

La restauration du papier s'est déroulée de manière classique, à l'aide de papier japon de diverses épaisseurs ; tous les papiers utilisés étaient à base de fibres de kozo, de production mécanique standardisée pour la restauration par la maison Nao Paper de Tokyo.



La couleur du papier a été adaptée à celle de l'original, pour diminuer le contraste de la restauration, qui reste cependant clairement identifiable. Nous avons choisi un ton qui correspond à celui des feuilles le plus claires.

La teinture a été réalisée avec des couleurs acryliques avec des pigments terreux (terre de sienne, umbra, noir d'os) stables à la lumière.

La restauration a été exécutée le plus souvent en superposant plusieurs couches de papier ; les papiers les plus minces, qui sont pratiquement transparents, ont été utilisés si nécessaire pour renforcer aussi la

surface non écrite des feuilles originales. La colle utilisée est exclusivement de la colle d'amidon de blé.

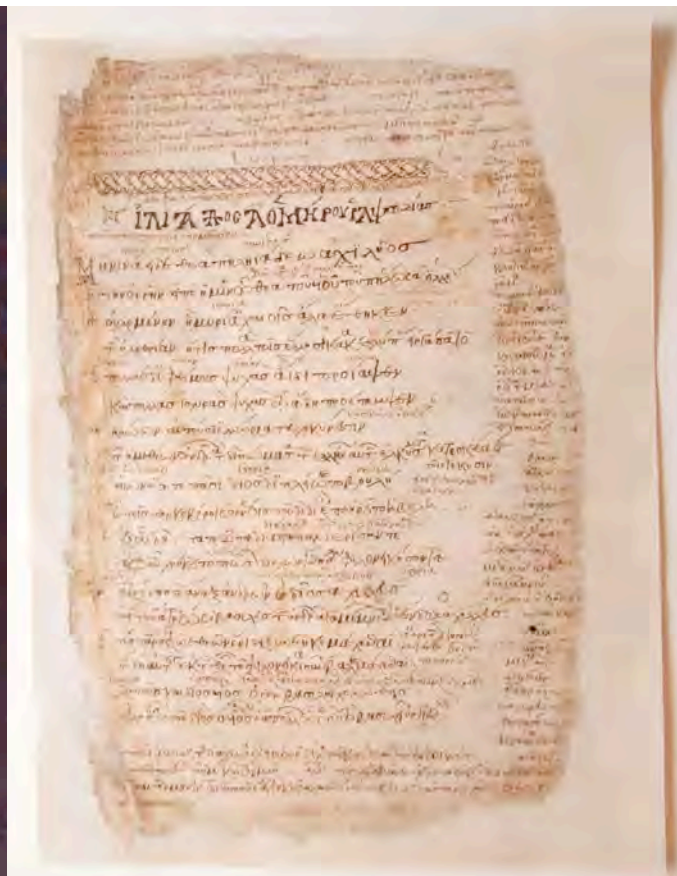
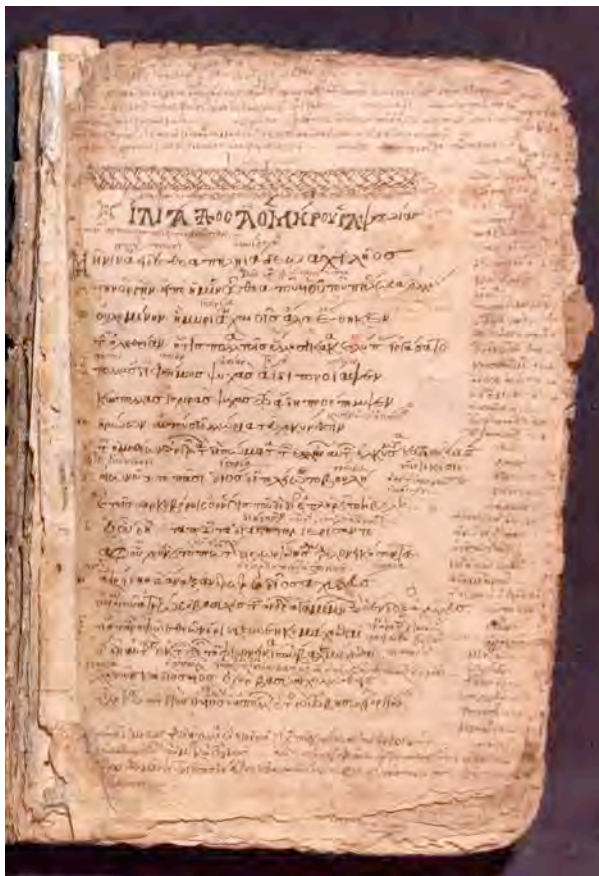
Les premières feuilles ont posé un problème particulier, car en réalité leur montage était le fruit de diverses réparations, et la situation que nous avons trouvée, avec les feuilles unies par plusieurs couches de papier de réparation et par une forte quantité de colle n'était pas acceptable dans l'optique de la conservation à long terme du volume. Pour ces feuilles, nous avons donc procédé à un démontage intégral des anciennes réparations et à un nouveau montage. Les marges de ces feuilles étaient très fortement lacunaires, il a été nécessaire d'ajouter du papier sur toutes les marges, et naturellement aussi dans le pli central, car la marge de petit fond était pratiquement inexistante. La distance entre les feuilles a été légèrement augmentée pour permettre la meilleure lisibilité possible et pour éviter autant que possible que les efforts mécaniques causés par l'ouverture du livre ne s'exercent sur la partie originale, qui reste malgré tout fragile.

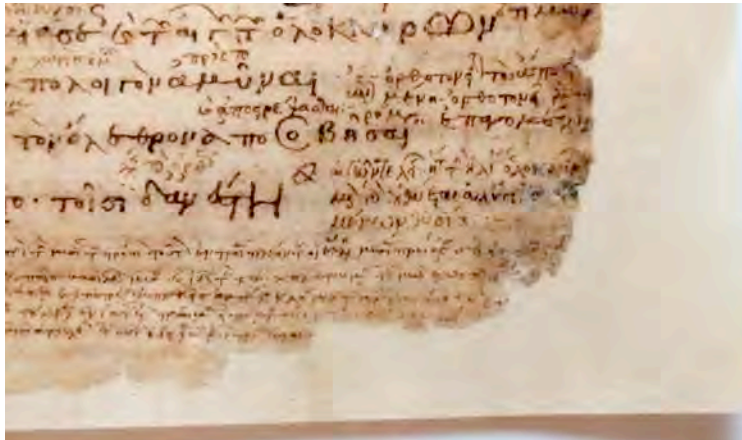
Par contre, les réparations sur la dernière feuille ont été maintenues, car les risques liés à leur démontage étaient trop grands par rapport au bénéfice escompté.

Les images ci-après montrent le montage final des premières feuilles restaurées.

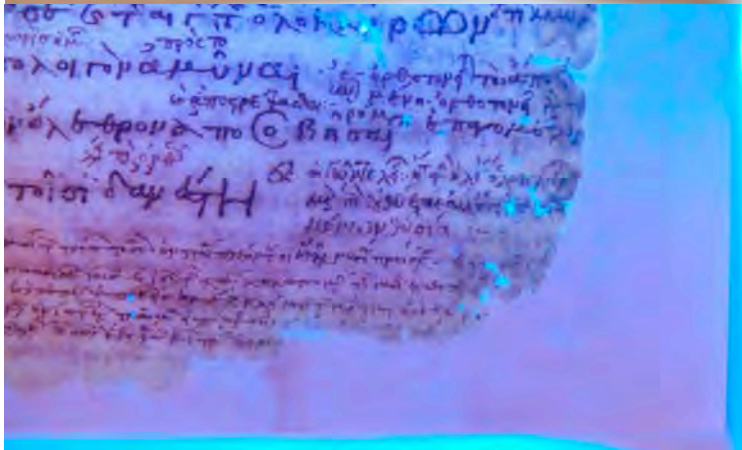


Vérification de la position respective des deux premiers bifolia : la table lumineuse permet une vérification précise des positions, avant de les fixer définitivement.
Ci-dessous, la première feuille de la partie ancienne du livre, avant et après la restauration.





Les deux images ci-contre, prises en lumière normale et en lumière UV, montrent que la superposition entre le papier ajouté et le texte original est absolument minime.



Ci-contre l'état des dos des cahiers après la restauration.



Les cahiers présentaient après la restauration une différence d'épaisseur importante entre le dos et la tranche de gouttière, causée par les anciennes réparation, que nous avons conservé en place autant que possible.



Nous avons essayé de réduire autant que possible cette surépaisseur en pressant les cahiers avant la couture, mais avec un succès limité.



La couture a été réalisée sur 4 doubles nerfs en lin, avec du fil de lin.

L'utilisation d'un fil de couture en lin souple, qui s'adapte au plis des cahiers, et une pression systématique sur le dos après la couture de chaque cahier ont permis d'obtenir un dos équilibré malgré la surépaisseur des cahiers.



Le cahier du XIX^e siècle au début du livre a été cousu avec un fil indépendant, de couleur bleu pour être facilement identifiable, de manière à permettre un éventuel démontage futur sans problèmes pour le reste de la couture.



Corps du livre juste au terme de la couture, avant la coupe des feuilles de garde ; on remarque l'onglet en parchemin, cousu avec les feuilles de garde, qui servira à renforcer les charnières du livre.
La couture du cahier du XIX^e siècle est également bien visible tout au début du livre.



Formation de l'arrondi du dos ; cette forme a été légèrement fixée par l'application d'une couche de colle d'amidon sur le dos, sans ajouter d'autres matières afin de favoriser la souplesse du dos.
Ci-dessous la préparation des plats et diverses phases du montage des plats.





Les nerfs ont été passés dans des encoches ad hoc dans les plats, et fixés définitivement avec des chevilles en bois ; ensuite la partie excédentaire des nerfs a été coupée.

Les feuilles de garde ont été adaptées à la situation définitive du corps du livre, ensuite les ais ont été adaptés à leur tour.



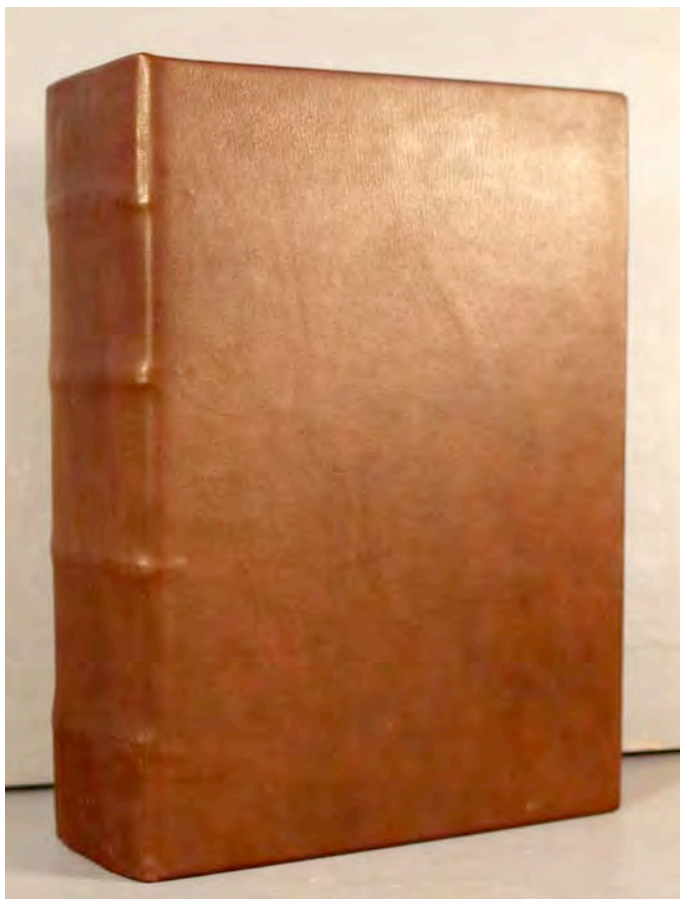
Aspect du volume après le montage des plats. Un équilibre entre l'épaisseur du dos et celle de la tranche de gouttière a pu être atteint.





Teinture du cuir : pour couvrir le volume nous avons choisi un cuir de chèvre mégissé à l'ancienne, qui garde au mieux ses qualités de souplesse à long terme. La couleur du cuir a été choisie selon les désires de la BGE.

Montage du cuir avec de la colle d'amidon : ci-contre le collage des remplis et la découpe des coins.



Aspect du volume après la restauration.

Le cuir n'a pas été collé sur le dos du corps

du livre, de manière à privilégier la souplesse du volume. De cette manière, l'ouverture du livre est optimale et l'accès au fonds des cahiers ne pose pas de problèmes.



Le pli du premier cahier a été renforcé avec un onglet en parchemin mince et souple.



Le début de la partie ancienne, après restauration.

Lumino, le 15 novembre 2011