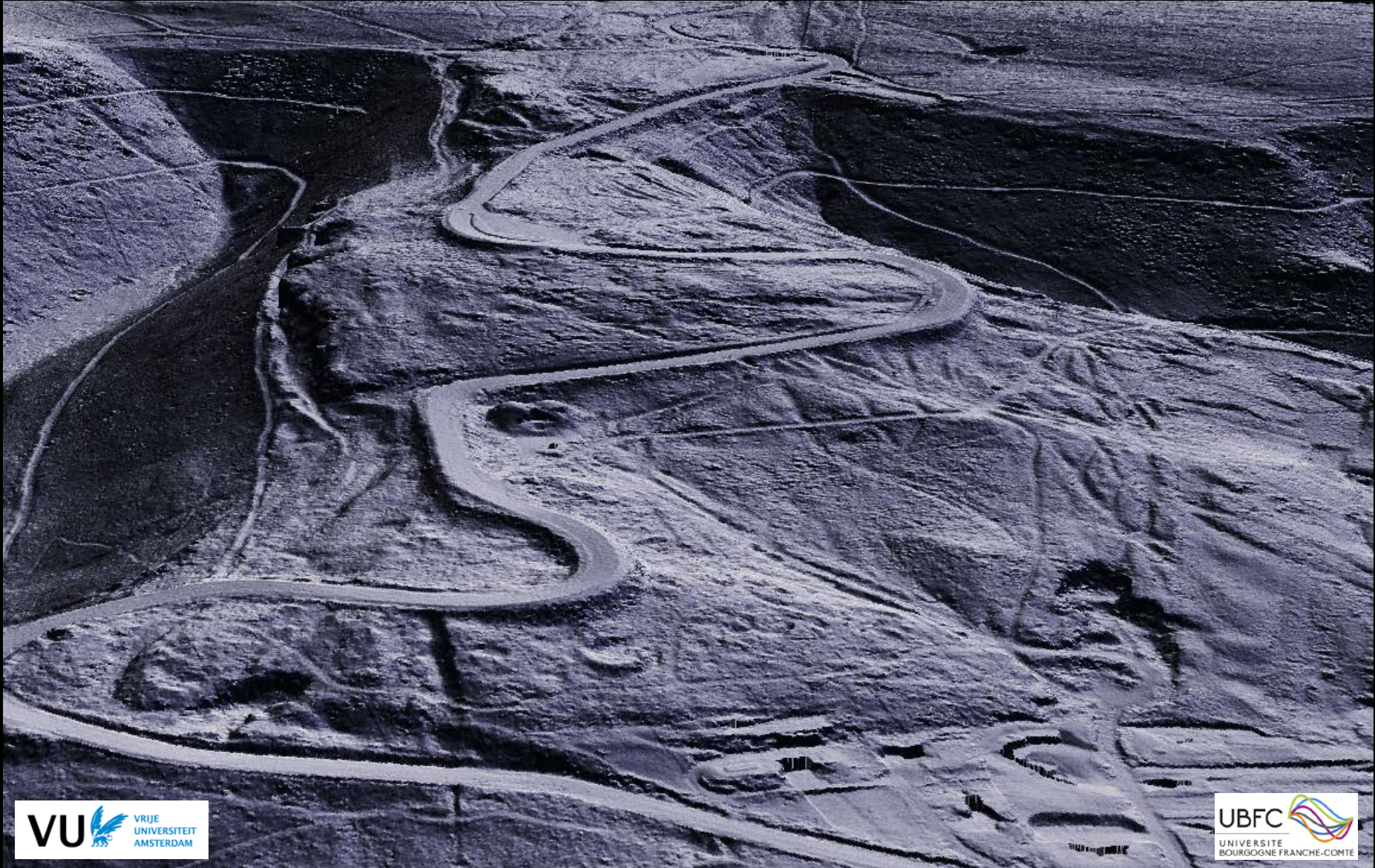


Ground-truthing of detected paths

Catherine Fruchart



Google Scholar search results for "road network modeling archaeology".

Environ 22, 200 résultats (8,19 s)

Articles

Ma bibliothèque

Date indifférente

Depuis 2016

Depuis 2015

Depuis 2012

Période spécifique

Trier par pertinence

Trier par date

Rechercher sur le Web

Rechercher les pages en français

Inclure les brevets

Citer les citations

Citer Talente

Correlé: Recherchez des résultats argumentés en français. Vous pouvez indiquer votre langue de recherche sur la page Paramètres Google Scholar.

1. **Networks, agent-based models and the Antonine Itinerary: implications for Roman archaeology** [PDF] à partir de groworks.net
 S. Lockhart. *Journal of Mediterranean Archaeology*, 2006 - groworks.net
 — Space-economy is based on the idea that good all-weather roads allowing easier ... A study comparing the topologies of the real road network against the topology of the itin-entries road ... To sum up the argument so far, with regard to the social network analysis, different iter ...
 Cite 56 fois. Autres articles. Les 4 versions. Citer. Enregistrer. Plus.

2. **Thinking through networks: a review of formal network methods in archaeology** [PDF] à partir de reasearchgate.net
 T. Elliott. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2013 - Springer
 — A network analysis of Inka roads, administrative centers, and storage facilities ... In CD Trombold (Ed.), *Ancient road networks and settlement hierarchies in the New World* (pp. ... The Thinking Through Networks: A Review of Formal Network Methods in Archaeology. *Journal of ...*
 Cite 53 fois. Autres articles. Les 11 versions. Citer. Enregistrer.

3. **There and back again: Revisiting archaeological locational modeling**
 S. Krumm. *GIS and archaeological site location modeling*, 2006 - books.google.com
 — Road networks and the necessity of inter-settlement spacing, for example, further after the PCF within the human ... to employ present-day maps and digital data sets as a basis for modeling, if only ... then believe they should be in places with easier access (near roads, towns) (2 ...
 Cite 45 fois. Autres articles. Les 3 versions. Citer. Enregistrer.

4. **A network analysis of Inka roads, administrative centers, and storage facilities**
 D. Jerkins. *Ethnohistory*, 2001 - Duke Univ Press
 — to the Inka network of roads, administrative centers, productive enclaves, and storage sites. research ... the economic and communicative links between points in the road network, and theoretically ... through-out the Inka empire. It is somewhat surprising that network analysis has ...
 Cite 31 fois. Autres articles. Les 4 versions. Citer. Enregistrer.

5. **Geographic information systems in regional archaeological research and data management**
 K. L. Krumm. *Archaeological method and theory*, 1989 - JSTOR
 — network, (2) the locations of urban centers, (3) the road network with indications of road type, and (4) land ownership status. To com. ... Page 4. 12 Research 1. K. L. Krumm (roads, topographic, contours, soils, land ownership, etc.) are not made with great regularity ...
 Cite 123 fois. Autres articles. Les 4 versions. Citer. Enregistrer.

6. **Mapping prehistoric status roads on Easter Island** [PDF] à partir de csulb.edu
 S. E. Lipo. *PLoS one*, 2009 - Cambridge Univ Press
 — the results of ground-based field surveys that show something of the newly discovered ancient network and its ... Mapping prehistoric status roads on Easter Island ... in Chaco Canyon using remotely sensed digital data. In G. Trombold (ed.), *Ancient road networks and settlement ...*
 Cite 50 fois. Autres articles. Les 9 versions. Citer. Enregistrer.

7. **The model-based archaeology of socio-cultural systems** [PDF] à partir de academia.edu
 T. K. Kraljic. *SE van de Leuw*, 2007 - academia.edu
 — These scenarios may be related, such as a road network, but may also be institutional or socio-cultural, as in the case of a society's values or world-view ... Hence, during the Roman period it maintains site-like settlements networks ... Modeling 63 12:15:06 12:12 PM Page 48 ...
 Cite 118 fois. Autres articles. Citer. Enregistrer. Plus.

Road network modeling for archaeology is a complex domain of research with a wide range of developments and theoretical contexts

8. **STREETS: An agent-based pedestrian model** [PDF] à partir de ucl.ac.uk
 T. Schellham, D. O'Sullivan, M. Balgus. — 1999 - discovery.ucl.ac.uk
 — Vehicles do not move about the roads for motorists ... operators. Fuzzy logic distances on an isotropic plain, or distances between points over the road and transport ... the underlying assumptions (such as using Euclidean distance or shortest paths through the network in gravity ...
 Cite 87 fois. Autres articles. Les 2 versions. Citer. Enregistrer.

9. **Spatial arrangement of social and economic networks among villages in Nang Rong District, Thailand** [PDF] à partir de seranantscholar.org
 K. Farn, B. Entebbe, R. R. Bucklan, S. J. Walsh. — *Social Networks*, 2008 - Elsevier
 — to geographic features of the district, such as topography, landcover and locations of roads, rivers, and ... of networks but have paid little attention to spatial aspects of networks in their ... between villages have been used to study how Moscovici's centrality in this network affected its ...
 Cite 74 fois. Autres articles. Les 13 versions. Citer. Enregistrer.

10. **Fast unfolding of communities in large networks** [PDF] à partir de arxiv.org
 V. Brandes, A. Gaullama, S. Rubinfeld. — *Journal of statistical*, 2003 - jostp.science.1og.org
 — A Novel Water Supply Network Sederation Methodology Based on a Complete Economic Analysis ... bid highways in North America using community detection on biological networks Michael G. ... Ink clustering Xiaohong Deng et al 2015 Peer-to-Peer Networking and Applications ...
 Cite 4025 fois. Autres articles. Les 41 versions. Citer. Enregistrer.

11. **Spatial technology and archaeology: the archaeological applications of GIS**
 D. Wheatley, M. Gillings. — 2003 - books.google.com
 — structure among points that have values 118 6.4 Spatial structure in area and continuous data 120 6.5 Structure in lines and networks 124 6.6 ... 30 Figure 2.12 Roads represented as line entities with attributes ... 30 Figure 2.15 A simple river network represented by a list of lines ...
 Cite 425 fois. Autres articles. Les 4 versions. Citer. Enregistrer. Plus.

12. **Viewshed and cost surface analysis using GIS (Cartographic modeling in a cell-based GIS II)** [PDF] à partir de caaconference.org
 M. Van Looney. — *BAR International Series*, 1995 - proceedings.caaconference.org
 — For example, Mady and Rakos (1996) study of the Celtic road network in the Amou valley in ... nearby hillside, and that the intention was to keep the transportation network under constant ... visibility values for the region are incorrect and the conclusion the roads have significantly ...
 Cite 67 fois. Autres articles. Citer. Enregistrer. Plus.

13. **Uncovering space-independent communities in spatial networks** [HTML] à partir de pnas.org
 P. Expert, J. S. E. 2010. *Proceedings of the National Academy of Sciences*
 — Important examples include the physical Internet infrastructure, road networks, flight connections, brain functional networks ... 2. Edges may either be spatially embedded, such as in roads or railway ... organization provides the means to draw readable maps of the network and its ...
 Cite 143 fois. Autres articles. Les 26 versions. Citer. Enregistrer.

14. **The archaeology of trading systems, part 1: towards a new trade synthesis** [PDF] à partir de reasearchgate.net
 R. Oka, C. M. Krumm. *Journal of Archaeological Research*, 2008 - Springer
 — In Trombold, CD (ed.), *Ancient Road Networks and Settlement Hierarchies in the New World* Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 10-16 ... Palaeolithic society and the release from proximity: A network approach to intimate relations ... *Social Networks* 5: 347-365 ...
 Cite 59 fois. Autres articles. Les 10 versions. Citer. Enregistrer.

Citer Talente

Googoooooooooooooole

Précédent 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Suivant

We know little about actual ancient road networks.

This example shows a current knowledge of Roman road network in the East of France. It offers a level of detail comparable to a map at 1/1 000 000 scale, and part of the network is hypothetical, because archaeological evidence is missing.

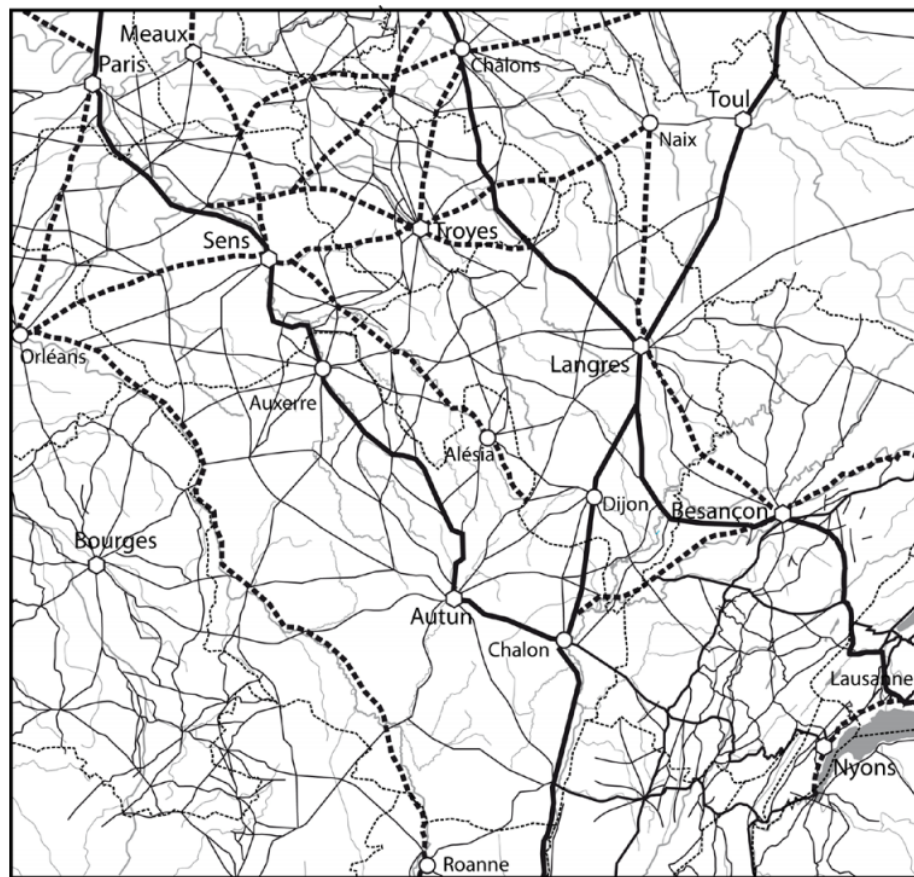
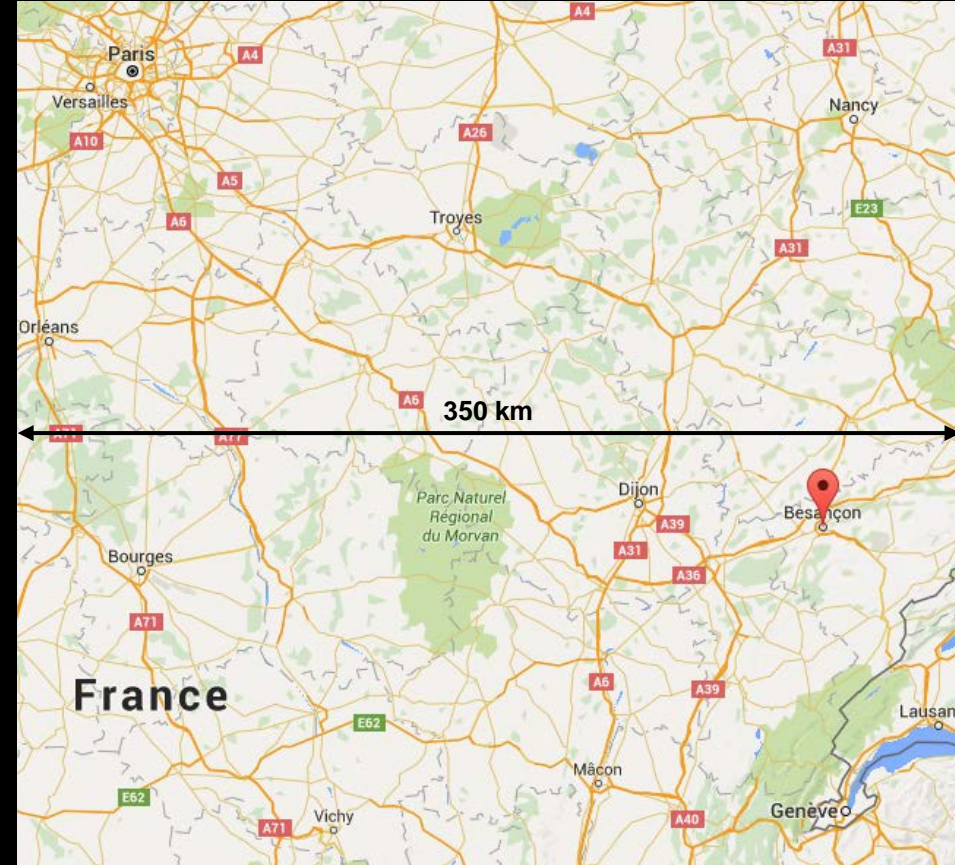


Fig. 4 : Etat des connaissances sur le réseau routier antique de part et d'autre du Seuil de Bourgogne

- Limites théoriques des cités
- Voie d'origine ou de tradition protohistoriques
- Voie nouvelle à tracé militaire (doubles fossés bordiers)
- - - - Voie partiellement ou entièrement recalibrée, sans doubles fossés bordiers attestés



Google map

map after Nouvel 2012, fig. 4

Considering historical data, excavation and photo-interpretation, the chance of detailed and extended information about actual ancient road network remains limited.



Historical maps and texts are spatially unprecise and their reliability can be challenging.



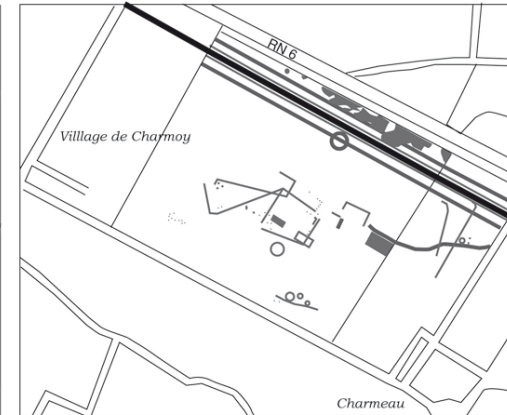
Archaeological evidence is spatially limited and the period of use of roads often remains undetermined. Besides, source of archaeological information can be old and unsure.

Antique roads documented by aerial photography and excavation (Nouvel 2012, fig. 5)

fig. 5a : CHICHERY (Yonne), la Voie Chalon - Sens recoupée par un méandre de l'Yonne



fig. 5b : CHARMOY (Yonne), Château de Charneau. La voie Chalon - Sens et un établissement rural mitoyen.



0 100m

- Recouvrement limoneux
- Creusement, carrière
- Courbe de niveau (5m)
- Fossé
- Bande de roulement de la voie romaine
- Limites parcellaires actuelles

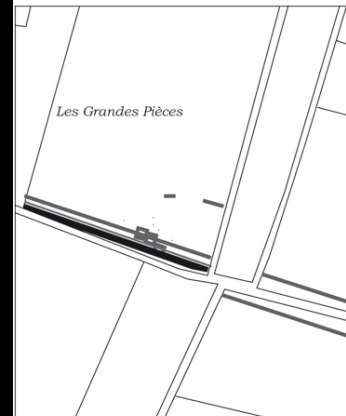


fig. 5c : CHAMPLAY (Yonne). La voie Chalon-Sens recoupant une petite nécropole de La Tène finale

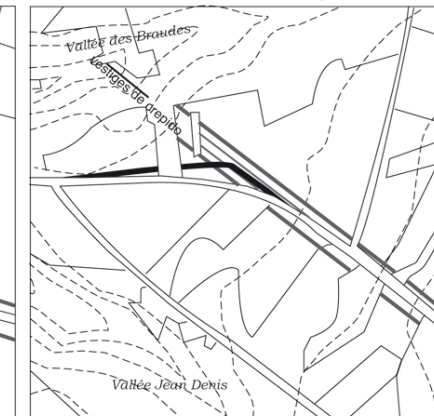
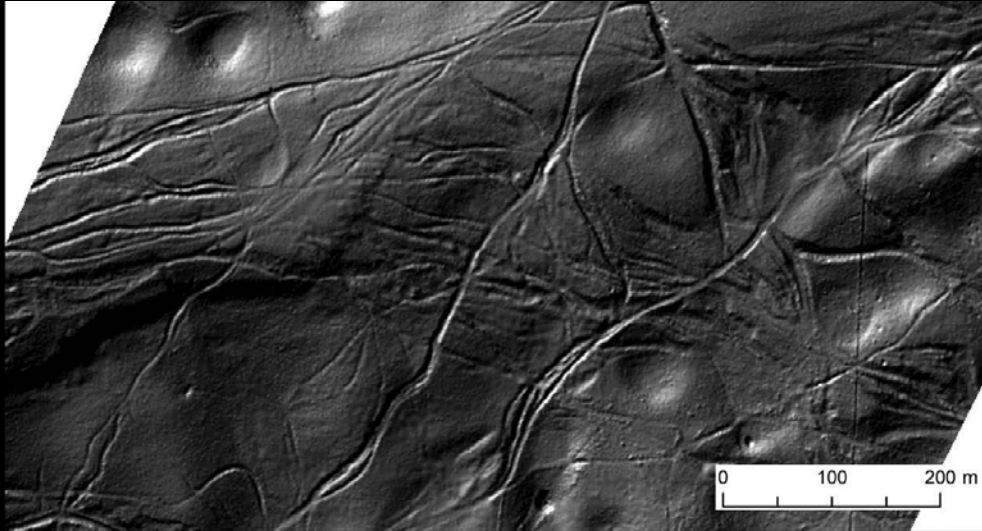
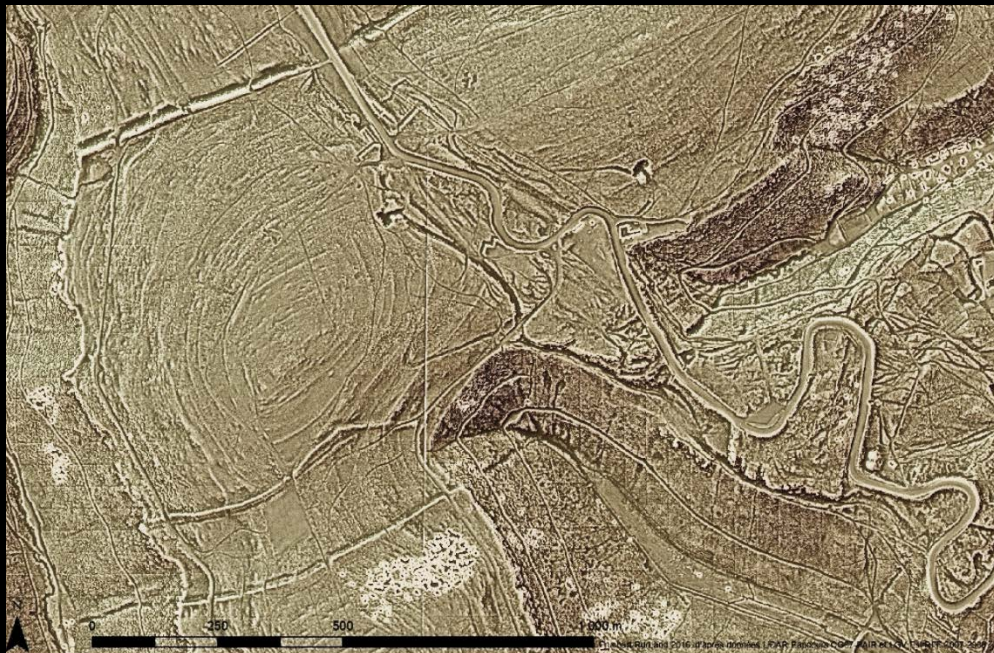


fig. 5d : SERY (Yonne). Repentir sur le tracé de la voie Chalon - Sens

With LiDAR data, hundreds of unknown roads and tracks can be observed.
What can we learn from these?



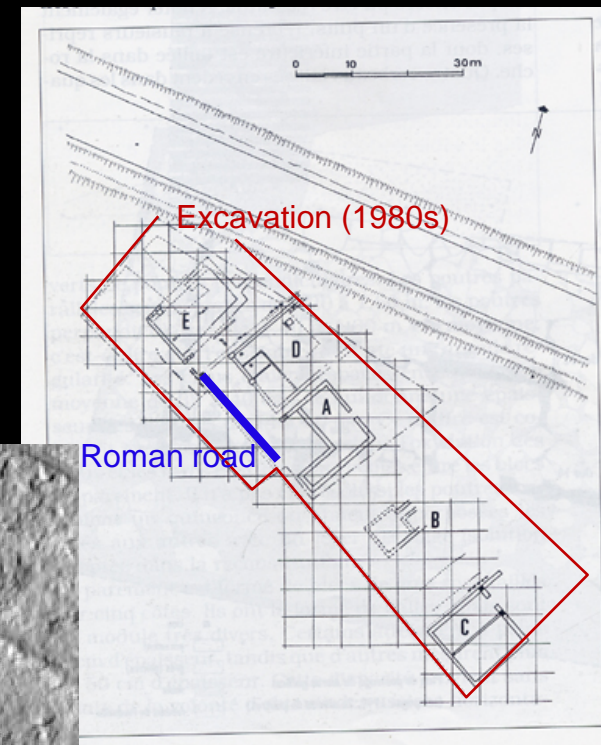
Network of hollow ways, tracks and paths in the vicinity of Novo Mesto, Slovenia (Mlekuz 2013, fig. 7.4)



Several roads and tracks crossing a hillfort since the Iron Age in Saverne, France (Fruchart 2016)



Road networks may locally appear more complex with LiDAR data than first imagined



the Roman road does not appear on LiDAR

excavation

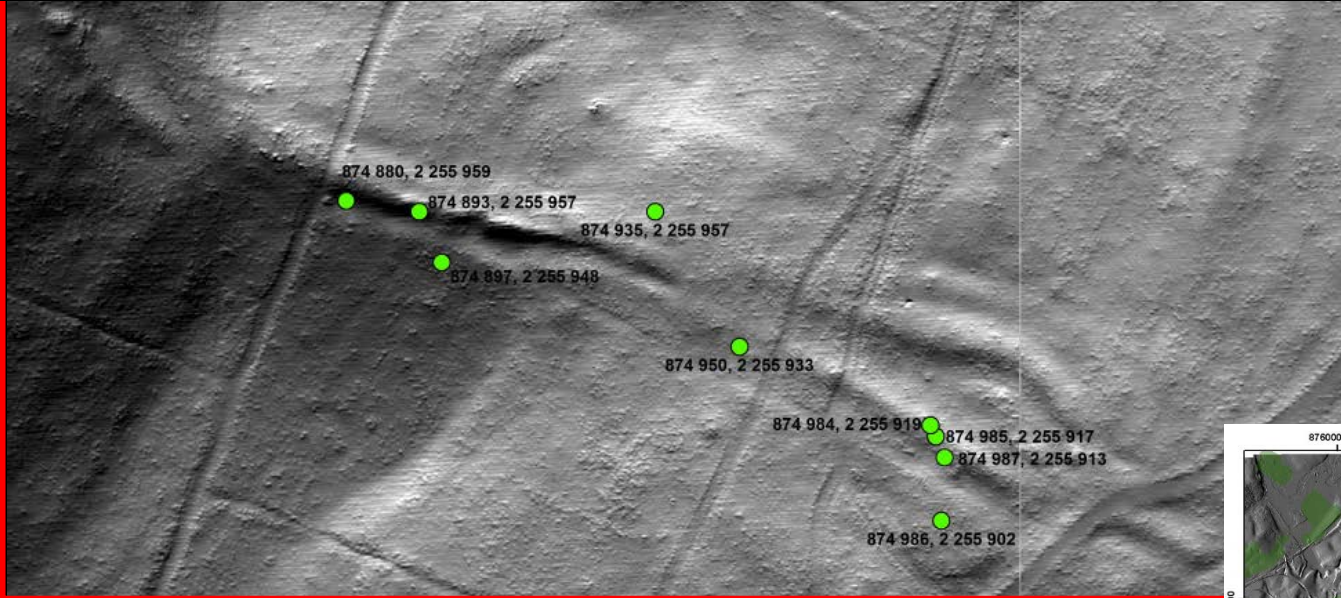
Which of these microreliefs corresponds to the Roman road found in excavation ?
Are there more than one Roman road?

LiDAR data (2007)

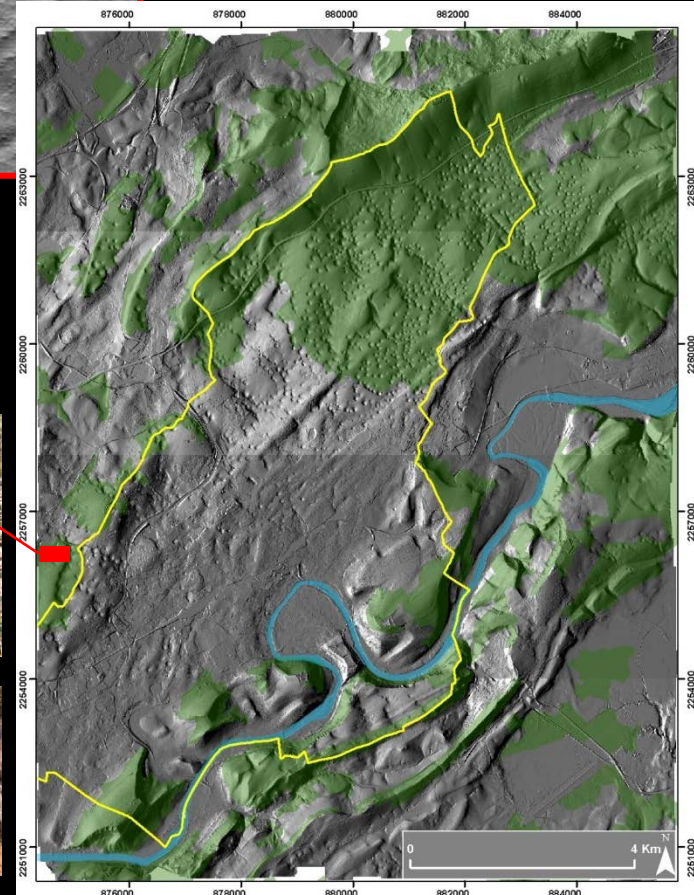
Today, there's a lot of trash or abandoned artefacts on the sides of roads.
This also happened in the past, and ancient roads can often be dated.

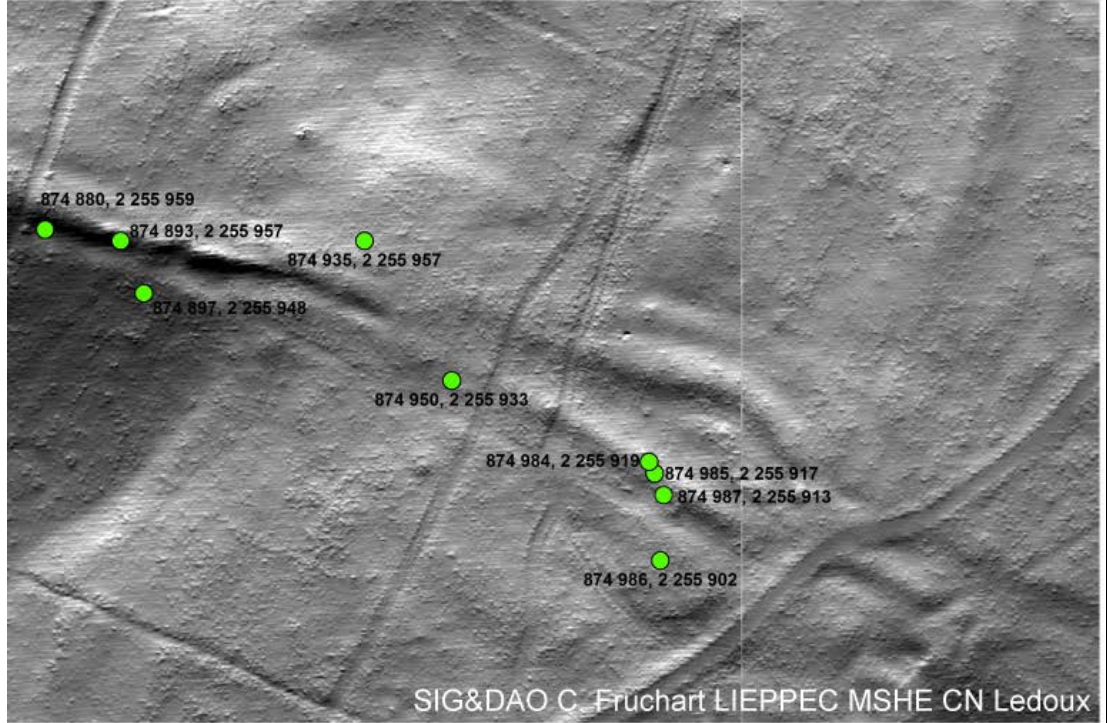


An efficient fieldwalking technique has been experienced in north-eastern France. It associates LiDAR, GIS, GPS and metal detectors.



Besançon (north-eastern France) is urbanized since the Iron Age. Today, city's outskirts are heavily forested and these areas contain lots of archaeological remains that were discovered thanks to LiDAR .





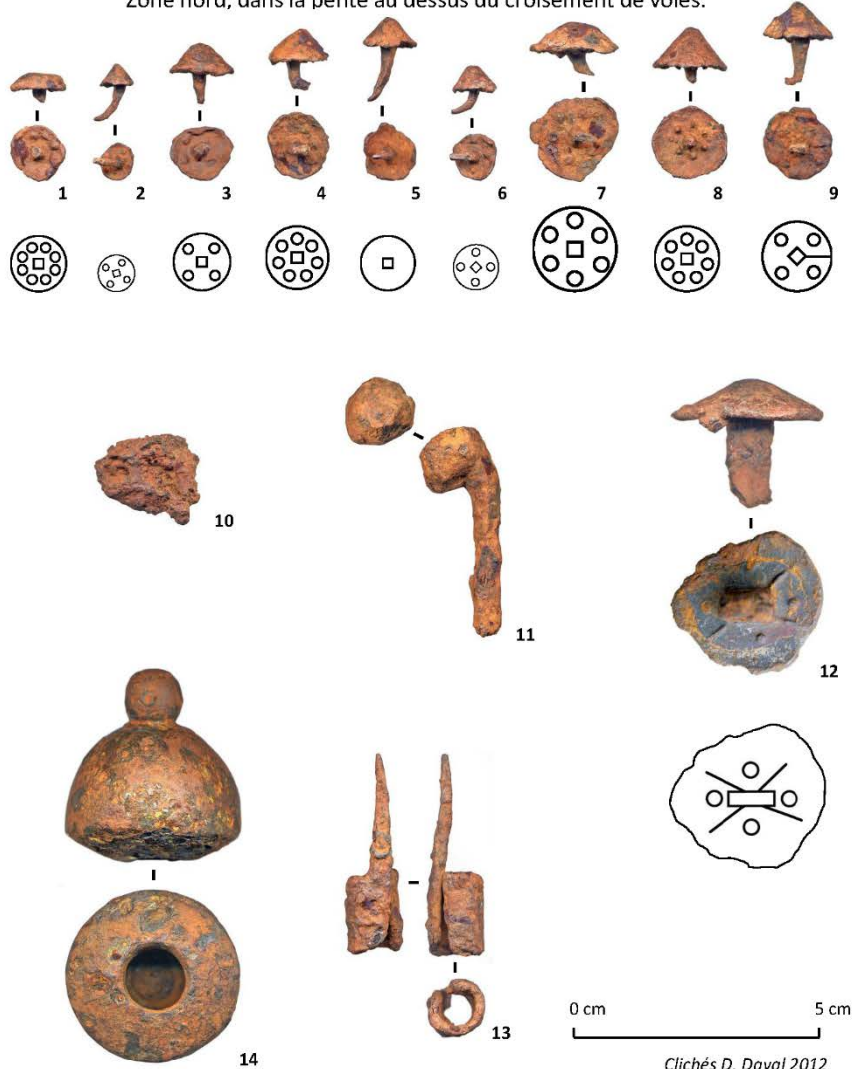
Artefacts from the Roman period

Thise (25)

La Gruerie

Voie antique Braillans-Thise

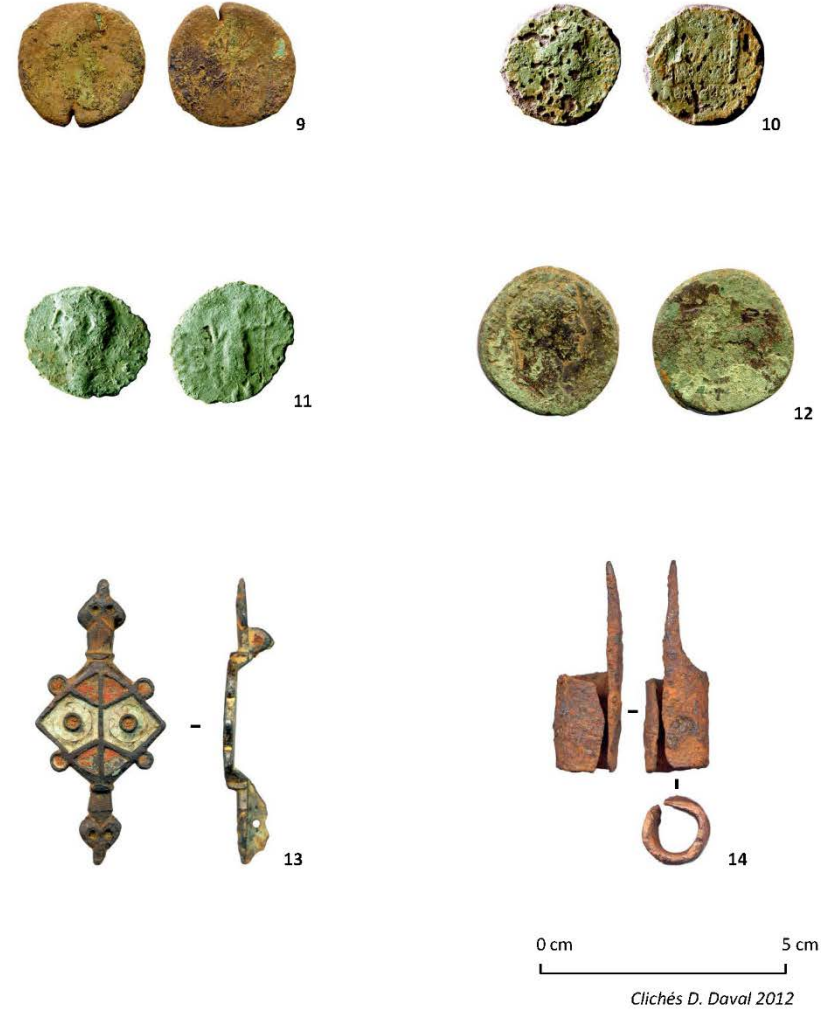
Zone nord, dans la pente au dessus du croisement de voies.



Thise (25)

La Gruerie

Voie antique en limite de la commune de Braillans en direction de Besançon



Example of artefacts from the Middle Ages

0 cm 5 cm

Clichés D. Daval 2013



Example of artefacts from the Modern period



0 cm 5

Clichés D. Daval 2011

- 29 - éperon en fer datant du 17-18e siècles.
- 30 - boucle en forme de 8 en fer datant du 15-16e siècles.
- 31 - clé de coffret en fer datant du 16e siècle.



Georg BRUNNER, 2007 - Eine Typologie von Hufnägeln als Mittel für Datierungen. *Mittelalter 12, 2007 / 1*

Urs IMHOF, 2004 - Die Chronologie der Hufeisen aus Schweizer Fundstellen. *Schweiz. Arch. Tierheilk. 146.*

Urs IMHOF, 2010 - Die Geschichte des Hufbeschlags. *Schweiz. Arch. Tierheilk. 152 / 1.*

Stavros LAZARIS, 2009 - Considérations sur l'apparition du fer à clous : contribution à l'histoire du cheval dans l'Antiquité tardive. *La Veterinaria Antica e Medievale. Testi Greci, Latini, Arabi e Romanzi. Atti del II Convegno internazionale Catania, 3-5 ottobre 2007.*

Stefanie MARTIN-KILCHER, 2011 - Römer und gentes Alpinae im Konflikt – archäologische und historische Zeugnisse des 1. Jahrhunderts v. Chr. In: Günther Moosbauer und Rainer Wiegels (Hrsg.) - *Fines imperii – imperium sine fine? Römische Okkupations- und Grenzpolitik im frühen Principat Beiträge zum Kongress ‚Fines imperii – imperium sine fi ne?‘ in Osnabrück vom 14. bis 18. September 2009.*



Martin-Kilcher 2011 fig. 9

Jahr	1400			
nach Christus	500	Hufumhüllung Enrobage du sabot (vor 1400 vor Chr. - ?)		
	100	Flechtsandale Sandale tressée Solea spartea (500 vor - 500 nach Chr.)		
vor Christus	50	Solea ferrea ?	Sandale mit Eisen- sohle Sandale ferrée (100 vor - 100 nach Chr.)	
	0		Hipposandale Soulier en fer (50 vor - 400 nach Chr.)	
	500	Eisnägel (?) Clous à glace (vor 500 vor Chr. - 500 nach)		
	1000	orientalisches Eisen Fer turc ou oriental (500 nach Christus - heute)		
	1250	Wellenrandeisen Fer à bord ondulé (1000 - 1250)		
1375	Stempeisen Fer à étampures (1250 - 1350)			
1625	Fälzeisen Fer à rainures (1350 - 1625)			
1725	Griffeisen Fer à étampures avec grappe (1625 - 1725)			
2000	Stempeisen mit Kappe Fer à étampures avec pinçon (1725 - heute)			

	2ème moitié du 10ème s.	1ère moitié du 11ème s.	2ème moitié du 11ème s.	1er quart du 12ème s.	2ème quart du 12ème s.
Vordereisen					
Hinterereisen					
08.12.02/01.02.03	échelle commune à tous les dessins				
Typ-Nummer	I 8	II 8	III 8	IV 8	V 8
Hufeisentyp	Wellenrandeisen	Wellenrandeisen	Wellenrandeisen	Wellenrandeisen	Wellenrandeisen
Nageltyp	Schmalkopf	Schmalkopf	Schmalkopf	Schmalkopf	Schmalkopf
Griff / Kappe + -	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff und Kappe	ohne Griff und Kappe	mit / ohne Griff / ohne Kappe	mit Griff / ohne Kappe
Stollen + -	ohne Stollen	ohne Stollen	ohne Stollen	ohne Stollen	mit Stollen
Nagellochzahl	6	6	6	6	6
Länge im Schuss	? mm	7<- 14 - (20) mm ->26	9<- 12 - 21 mm ->24	8<- 18 - 20 mm ->30	5<- 17 - 19 mm ->29
Rutenbreite aussen und innen	? <- 16 mm -> ?	6<- 13 - 18 mm ->25	8<- 10 - 20 mm ->22	8<- 15 - 20 mm ->27	9<- 18 - 21 mm ->30
Distanz bis erstes Nagelloch	? mm	2<- 13 - (16) % ->27	5<- (12) - 19 % ->26	4<- 14 - 18 % ->26	4<- 17 - 18 % ->31
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	? mm	5<- 10 - 26 mm ->31	9 - 30 mm	6<- 15 - 27 mm ->36	4<- 16 - 22 mm ->36
Zeitperiode	10. Jhd., 2. Hälfte	11. Jhd., 1. Hälfte	11. Jhd., 2. Hälfte	12. Jhd., 1. Viertel	12. Jhd., 2. Viertel
Beachte zudem:		Schusslänge = Rutenbreite	Schusslänge = Rutenbreite	Schuss bodenseits verdickt	Schuss bodenseits verdickt
		Rutenandern eckig	Rutenandern abgerundet	Ruten sich verjüngend	Ruten immer gleich breit
		Rutenstollen fehlen	Rutenstollen fehlen	Rutenstollen kräftig	Rutenstollen schmalfrägend
		Nagelsenken rechteckig	Nagelsenken abgerundet	Nagelsenken abgerundete Ecken	Nagelsenken schiffelförmig

	3ème quart du 12ème s.	4ème quart du 12ème s.	1er quart du 13ème s.	2ème quart du 13ème s.	3ème quart du 13ème s.	
Vordereisen						
Hinterereisen						
08.12.02/01.02.03	0 5 cm					
Typ-Nummer	VI 8	VII 8	VIII 8	IX 8	X 8	
Hufeisentyp	Wellenrandeisen	Wellenrandeisen	Wellenrandeisen	Wellenrand- / Stempel-	Stempelleisen	
Nageltyp	Schmalkopf	Schmalkopf	Schmalkopf	Schmalkopf	Schmalkopf	
Griff / Kappe + -	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	
Stollen + -	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen (1xmit, 1xohne)	mit Stollen	
Nagellochzahl	6	6	6	6	6	
Länge im Schuss	13<- 14 - 25 mm ->26	12<- (15) - (24) mm ->27	18<- (22) - (30) mm ->34	17 - 29 mm	18<- 19 - (30) mm ->31	
Rutenbreite aussen und innen	10<- 14 - 22 mm ->26	9<- 15 - 21 mm ->27	13<- 20 - 25 mm ->32	14<- 16 - 26 mm ->28	14<- 18 - 25 mm ->30	
Distanz bis erstes Nagelloch	8<- (9) - 24 % ->25	9<- 10 (25) % ->26	8<- 14 - (24) % ->30	5<- (8) - (21) % ->24	1<- 7 - (17) % ->23	
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	58<- 60 - (84) mm ->80	61<- 63 - (87) mm ->89	69<- 85 - 95 mm ->111	54<- (59) - 80 mm ->84	47<- (49) - (73) mm ->75	
Zeitperiode	12. Jhd., 3. Viertel	12. Jhd., 4. Viertel	13. Jhd., 1. Viertel	13. Jhd., 2. Viertel	13. Jhd., 3. Viertel	
Beachte zudem:		Schuss nicht mehr verdickt	Schuss deutlich länger	Schusslänge = Rutenbreite	Schusslänge = Rutenbreite	
		Ruten bis Ende gleich breit	Ruten bis Ende gleich breit	Ruten verjüngend sich	Ruten bis Ende gleich breit	
		Rutenstollen schmalfrägend	Rutenstollen: umgebogene Enden	Rutenstollen aufgebogen, lang	Stollen: nur 1. auf- / umgebogen	Ruten aufgebogen u gestauch
		Nagelsenken schiffelförmig	Nagelsenken rechteckig	Nagelsenken rechteckig	Nagelsenken fast quadratisch	Nagelsenken fast quadratisch

	2ème moitié du 13ème s.	4ème quart du 13ème s.	1er quart du 14ème s.	1325 - 1340	1340 - 1360	
Vordereisen						
Hinterereisen						
08.12.02/03.02.03	0 5 cm					
Typ-Nummer	XI 8	XII 8	XIII 8	XIV 8	XV 8	
Hufeisentyp	Stempelleisen	Stempelleisen	Stempelleisen	Stempelleisen	Stempelleisen	
Nageltyp	Schmalkopf	Schmalkopf	Schmalkopf	Schmalkopf	Schmalkopf	
Griff / Kappe + -	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	
Stollen + -	mit Stollen	vo.ev. ohne hi. mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen	
Nagellochzahl	6	6 oder 7	8	8	6 oder 7	
Länge im Schuss	8<- 20 - 30 mm ->32	23 - 35 mm	27<- (28) - 39 mm ->40	(38) - (42) mm ->51	30<- 32 - (42) mm ->44	
Rutenbreite aussen und innen	16<- 19 - 28 mm ->31	19<- 20 - 31 mm ->32	23<- 24 - 35 mm ->36	35 - (37) mm ->47	26 - 38 mm	
Distanz bis erstes Nagelloch	4<- 7 - 25 mm ->26	6<- (8) - (27) mm ->29	7<- (8) - (28) mm ->29	13 - (18) mm ->34	8 - 26 mm ->29	
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	44<- 65 - 84 % ->75	49<- 52 - (69) % ->72	69<- (70) - 95 mm ->96	65<- 67 - (87) mm ->93	52<- 58 - 78 mm ->84	
Zeitperiode	13. Jhd., 2. Hälfte	13. Jhd., 4. Viertel	14. Jhd., 1. Viertel	1325 - 1340	1340 - 1360	
Beachte zudem:		Schusslänge = Rutenbreite	Schusslänge = Rutenbreite	Schusslänge grösser Rutenbreite	Schusslänge = Rutenbreite	
		Ruten gegen Ende schmaler	Ruten nur hi. schmaler werdend	Ruten nur hi. schmaler werdend	Ruten sich deutlich verjüngend	
		Stollen kräftig, 1x flossenförmig	Stollen vo. O. hi. kräftig, gestauch	Stollen kräftig, gestauch	Stollen and. verdickte Enden	Ruten auf- und umgebogen
		Nagelsenken fast quadratisch	Nagelsenken fast quadratisch	Nagelsenken fast quadratisch	Nagelsenken fast quadratisch	Nagelsenken fast quadratisch

	1360 - 1375	4ème quart du 14ème s.	1er quart du 15ème s.	2ème quart du 15ème s.	3ème quart du 15ème s.	
Vordereisen						
Hinterereisen						
08.12.02/03.02.03	0 5 cm					
Typ-Nummer	XVI 8	XVII 8	XVIII 8	XIX 8	XX 8	
Hufeisentyp	Falzeisen	Falzeisen	Falzeisen	Falzeisen	Falzeisen	
Nageltyp	Schmalkopf-	Schmalkopf-	Schmalkopf-	Schmalkopf-	Schmalkopf-	
Griff / Kappe + -	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	z.T. umgeb. Vrand/ Kappe - mit flachen Stollen	umgebogen Vrand/ Kappe - mit flachen Stollen	
Stollen + -	mit Stollen	mit Stollen	mit flachen Stollen	mit flachen Stollen	mit flachen Stollen	
Nagellochzahl	6 oder 7	8	6 oder 7	6 oder 7	6 oder 7	
Länge im Schuss	29 - (41) mm	28 - 40 mm	28<- 30 - (40) mm ->42	23<- 28 - 35 mm ->40	(28) - (42) mm	
Rutenbreite aussen und innen	16<- (17) - 30 % ->31	14<- 18 - (28) % ->32	17<- 21 - 31 % ->35	18<- 23 - 32 % ->33	24<- (25) - (34) % ->35	
Distanz bis erstes Nagelloch	5<- (8) - (28) mm ->29	1<- (6) - 22 mm ->27	3<- 7 - (24) mm ->26	3<- (10) - 24 mm ->31	2<- 9 - 23 mm ->30	
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	49<- 50 - 69 % ->70	44<- (52) - 72 % ->70	48<- 52 - (68) % ->72	47<- 56 - 87 % ->84	48<- 58 - (68) % ->78	
Zeitperiode	1360 - 1375	14. Jhd., 4. Viertel	15. Jhd., 1. Viertel	15. Jhd., 2. Viertel	15. Jhd., 3. Viertel	
Beachte zudem:		Schusslänge = Rutenbreite	Schusslänge = Rutenbreite	Schusslänge = Rutenbreite	Schusslänge = Rutenbreite	
		Ruten sich deutlich verjüngend	Ruten kaum verjüngend	Ruten verjüngend sich	Ruten verjüngend sich	
		Rutenstollen kräftig, gestauch	Stollen um 45°-135° aufgebogen	Stollen um 90° umgebogen, ev. O	Stollen= 45° aufgebogene Enden	Ruten verjüngend sich
		Nagelsenken schiffelförmig	Nagelsenken rechteckig	Nagelsenken rechteckig	Nagelsenken fast quadratisch	Nagelsenken fast quadratisch

	4ème quart du 15ème s.	1er quart du 16ème s.	2ème quart du 16ème s.	3ème quart du 16ème s.	4ème quart du 16ème s.
08.12.02/03.02.03					
Typ-Nummer	XXI 8	XXII 8	XXIII 8	XXIV 8	XXV 8
Hufeisentyp	Falzisen	Falzisen	Falzisen	Falzisen	Falzisen
Nageltyp	Schmalkopf-	Schmalkopf-	Schmalkopf-	Schmalkopf-	Schmalkopf-
Griff / Kappe + -	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	vereinzelt Griff / ohne Kappe	selten Griff / ohne Kappe	selten Griff / ohne Kappe
Stollen + -	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen
Nagellochzahl	8	8	6 oder 7	6 oder 7	8
Länge im Schuss	31<- 32 - 43 mm ->44 25 - 35 %	30 - [42] mm 24 - 34 %	(30) - (42) mm (26) - 36 %	32 - 44 mm 24<- 25 - 34 % ->35	41 - 53 mm 26<- 31 - 36 % ->41
Rutenbreite aussen und innen	27 - 39 mm 16<- 21 - (30) % ->37	27 - 39 mm 15<- 22 - [29] % ->36	27 - 39 mm 23 - 37 %	25 - 38 mm 16<- (18) - 30 % ->32	30 - 42 mm 18<- 23 - 32 % ->37
Distanz bis erstes Nagelloch	4<- 7 - 25 mm ->28 4<- 6 - 20 % ->22	6 [27] mm 6 [22] %	9<- 10 - 30 mm ->31 6<- 9 - 22 % ->25	9<- (10) - 30 mm ->31 7<- 10 - 23 % ->27	10<- 12 - 31 mm ->33 5<- 9 - 21 % ->25
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	(62) - 88 mm 51<- 58 - (71) % ->78	62<- 69 - 88 mm ->[95] 43<- 58 - 63 % ->[78]	(65) - (81) mm 61 - 71 %	62 - 88 mm (54) - 74 %	(70) - 96 mm 48<- (51) - 68 % -> 71
Zeitperiode	15. Jhd., 4. Viertel	16. Jhd., 1. Viertel	16. Jhd., 2. Viertel	16. Jhd., 3. Viertel	16. Jhd., 4. Viertel
Beachte zudem	Schusslänge > Rutenbreite Ruten sich verjüngend Stollen: kräftig, aufgebogene Enden	Schusslänge > Rutenbreite Ruten sich verjüngend Stollen: kräftig, aufgebogene Enden	Schusslänge > Rutenbreite Ruten bes. h. sich verjüngend Stollen: kräftig, aufgebogene Enden	Schusslänge > Rutenbreite Ruten sich verjüngend Stollen: kräftig, aufgebogene Enden Häufig Schmiedemarke	Schusslänge = Rutenbreite Ruten sich verjüngend Stollen: kräftig, aufgebogene Enden Häufig Schmiedemarke

	1600-1615	1615-1625	2ème quart du 17ème s.	3ème quart du 17ème s.	4ème quart du 17ème s.
08.12.02/03.02.03					
Typ-Nummer	XXVI 8	XXVII 8	XXVIII 8	XXIX 8	XXX 8
Hufeisentyp	Falzisen	Falzisen	Stempelseisen	Stempelseisen	Stempelseisen
Nageltyp	Schmalkopfnägel	Schmal- u. Breitkopfnägel	Schmal- und Breitkopfnägel	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel
Griff / Kappe + -	mit Griff / ohne Kappe	mit Griff / ohne Kappe	mit Griff / ohne Kappe	mit Griff / ohne Kappe	mit Griff / ohne Kappe
Stollen + -	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen
Nagellochzahl	8	6 oder 7	8	8	6 oder 7
Länge im Schuss	31<- 32 - 43 mm ->44 19<- 25 - 28 % ->35	35 - 47 mm 27<- 37 % ->42	27<- 35 - 39 mm ->47 19<- 25 - 29 % ->35	46<- 52 - 58 mm ->64 28<- 31 - 38 % ->41	34<- 37 - 46 mm ->49 26<- (28) - 36 % ->38
Rutenbreite aussen und innen	28<- 30 - 38 mm ->42 20<- 23 - 34 % ->37	36 - 48 mm 19<- 27 - 33 % ->41	25<- 30 - 37 mm ->42 14<- 24 - 28 % ->42	X 36 - 49 mm X 21 - 35 %	28<- 30 - 40 mm ->42 18<- 24 - 32 % ->38
Distanz bis erstes Nagelloch	7<- 12 - 32 mm ->33 9<- 10 - 25 % ->26	6<- (11) - 27 mm ->32 5<- 8 - 21 % ->24	1<- (12) - 29 mm ->33 1<- (10) - 15 % ->36	11<- 18 - (30)mm ->39 13<- 11 - 19 % ->27	8<- 10 - 29 mm ->31 6<- 9 - 22 % ->25
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	61<- 69 - 87 mm ->95 53 - 65 % ->73	(66) - 92 mm X 46 - 72 % X	66<- 67 - (92)mm ->93 46<- 54 - 66 % ->74	80<- (88) - 105 mm ->114 45<- 54 - 65 % ->74	(62) - 88 mm 47<- 49 - 67 % ->69
Zeitperiode	1600 - 1615	1615 - 1625	17. Jhd., 2. Viertel	17. Jhd., 3. Viertel	17. Jhd., 4. Viertel
Beachte zudem	Schusslänge = Rutenbreite Ruten bes. v. sich verjüngend Stollen: kräftig, aufgebogene Enden	Schusslänge = Rutenbreite Ruten bes. v. sich verjüngend Stollen: kräftig, aufgebogene Enden	Schusslänge = Rutenbreite Ruten sich wenig verjüngend Stollen: kräftig, aufgebogene Enden	Schusslänge > Rutenbreite Ruten sich wenig verjüngend Stollen: kräftig, aufgebogene Enden	Schusslänge > Rutenbreite Ruten sich wenig verjüngend Stollen: 45° aufgebogene Enden

	1er quart du 18ème s.	2ème quart du 18ème s.	3ème quart du 18ème s.	4ème quart du 18ème s.	1er quart du 19ème s.
08.12.02/03.02.03					
Typ-Nummer	XXXI 8	XXXII 8	XXXIII 8	XXXIV 8	XXXV 8
Hufeisentyp	Stempelseisen	Stempelseisen	Stempelseisen	Stempelseisen	Stempelseisen
Nageltyp	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel
Griff / Kappe + -	mit, einzelne o. Griffio.K.	mit od.o.Griff / ev. Kappe	Griff: + / ev. Kappe	ohne Griff / ev mit Kappe	ev. Griff / ev. Kappe
Stollen + -	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen (ev. ohne)
Nagellochzahl	6 oder 7	6 oder 7	8	6 oder 7	8
Länge im Schuss	32<- (35) - 44 mm ->47 27 - 37 %	24<- 28 - 36 mm ->38 20<- 21 - 30 % ->31	28<- 29 - (40) mm ->41 19<- 20 - 29 % ->40	35 - 47 mm 27<- (30) - 38 % ->40	36<- 42 - 48 mm ->54 30 - (40) %
Rutenbreite aussen und innen	24<- 26 - 36 mm ->37 16<- 20 - 30 % ->34	23<- 24 - 35 mm ->36 14<- 18 - (28) % ->32	26 - 38 mm 14<- 16 - 28 % ->30	18<- 26 - 32 % ->40 4<- 8 - 25 mm ->29	34<- 36 - 46 mm ->47 20<- 26 - 34 % ->40
Distanz bis erstes Nagelloch	6<- 10 - 27 mm ->31 1<- 8 - 21 % ->24	9<- 10 - 30 mm ->31 7 - 23 %	10<- 12 - 31 mm ->33 7<- 9 - 23 % ->25	3<- (9) - (24)mm ->30 4<- 7 - 20 % ->23	1<- (21) - 22 mm ->42 1<- (12) - (13) % ->28
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	67<- 71 - 93 mm ->107 50<- 61 - (70) % ->71	63<- 66 - (89)mm ->92 49<- 64 - 69 % ->74	(77) - 103 mm 53 - 73 %	59 - 85 mm 48<- 64 - 68 % ->74	64<- 76 - (90)mm ->101 54<- 66 - 74 % ->76
Zeitperiode	18. Jhd., 1. Viertel	18. Jhd., 2. Viertel	18. Jhd., 3. Viertel	18. Jhd., 4. Viertel	19. Jhd., 1. Viertel
Beachte zudem	Schusslänge > Rutenbreite Ruten sich wenig verjüngend Stollen: 45° aufgebogene Enden	Schusslänge = Rutenbreite Ruten sich wenig verjüngend Stollen: 45° aufgebogene Enden	Schusslänge meist = Rutenbreite Ruten sich wenig verjüngend Stollen: 1. 45°, 90° aufgebogene E.	Schusslänge meist > Rutenbreite Ruten sich wenig verjüngend Stollen: aufgebogen + verdickt	Schusslänge meist > Rutenbreite Ruten sich wenig verjüngend Stollen: u. gekrümmt und verdickt

	2ème quart du 19ème s.	3ème quart du 19ème s.	4ème quart du 19ème s.	1900 +/- 25 ans
05.01.03/03.02.03				
Typ-Nummer	XXXVI 8	XXXVII 8	XXXVIII 8	XXXIX 8
Hufeisentyp	Stempelseisen	Stempelseisen	Stempelseisen	Stempelseisen (Handarbeit)
Nageltyp	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel
Griff / Kappe + -	ev. Griff / ev. Kappe	ev. Griff / ev. Kappe	ohne Griff / mit Kappe	ev. Griff / Kappe
Stollen + -	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen	ohne Stollen, dafür 4-Locher
Nagellochzahl	8 bis 10	8	8	7 oder 8
Länge im Schuss	25<- 37 mm ->49 14<- 22 - 24 % ->32	25<- 29 - 37 mm ->41 14<- 21 - 24 % ->31	18<- 24 - 30 mm ->36 9<- 16 - 19 % ->26	12<- 22 - 24 mm ->34 6<- 14 - 18 % ->24
Rutenbreite aussen und innen	26<- 38 mm ->50 8<- 22 % ->36	25 - 37 mm 12<- 19 - 26 % ->33	17<- 24 - 29 mm ->36 7<- 15 - 21 % ->29	14<- 22 - 26 mm ->34 5<- 14 - 19 % ->28
Distanz bis erstes Nagelloch	1<- (21) - 22 mm ->42 1<- (12) - (13) % ->28	7<- [11] - (28)mm ->32 4<- 7 - 20 % ->23	1<- 9 - (17)mm ->30 1<- 6 - 12 % ->22	1<- 10 - 20 mm ->31 1<- 6 - 13 % ->22
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	103<- 118 - (129)mm ->144 48<- 60 - 68 % ->70	[87] <-118mm 62 - 95 %	59<- 60 - 85 mm ->96 35<- 41 - 55 % ->61	1 63 - 107 mm I 44<- 46 - 64 % ->66
Zeitperiode	19. Jhd., 2. Viertel	19. Jhd., 3. Viertel	19. Jhd., 4. Viertel	1900 +/- 25 Jahre
Beachte zudem	Schusslänge = Rutenbreite Ruten sich kaum verjüngend Stollen: bis 60° aufgebogene Enden	Schusslänge = Rutenbreite Ruten sich kaum verjüngend Stollen: meist 1x 90° aufgebogen, 1x 45°	Schusslänge kürzer = Rutenbreite Ruten sich kaum verjüngend Stollen: meist 1x 90° aufgebogen, 1x 45°	Schusslänge kürzer = Rutenbreite Ruten gesamte Länge fast gleich breit Keine Stollen mehr, Steckstollenlöcher Nagelsenken fast quadratisch



1

10-13th c.



3

15th c.

3 - Fer à cheval à couverture très large avec 7 étampures à maigre de forme carrée. Datation : 15^{ème} siècle.



2

5 cm

0 cm

Clichés
D. Daval 2013



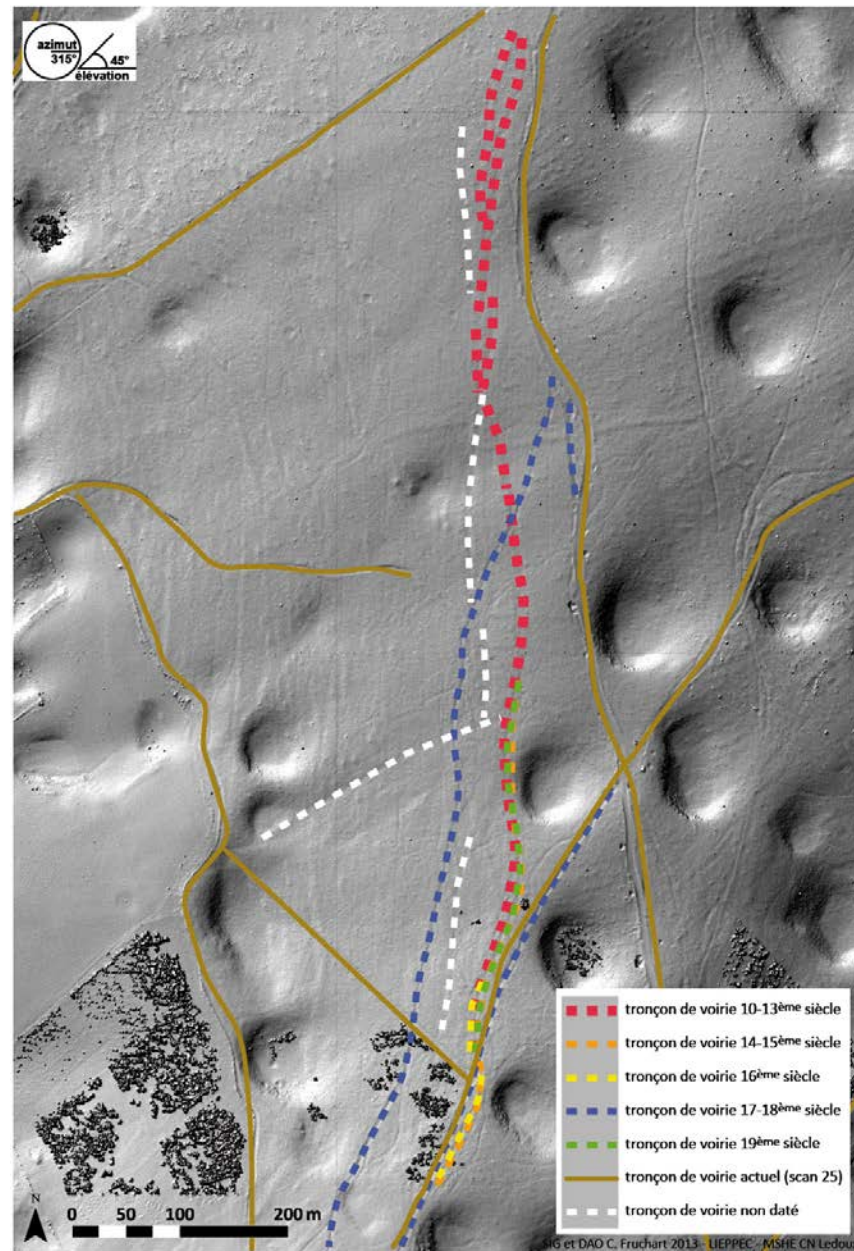
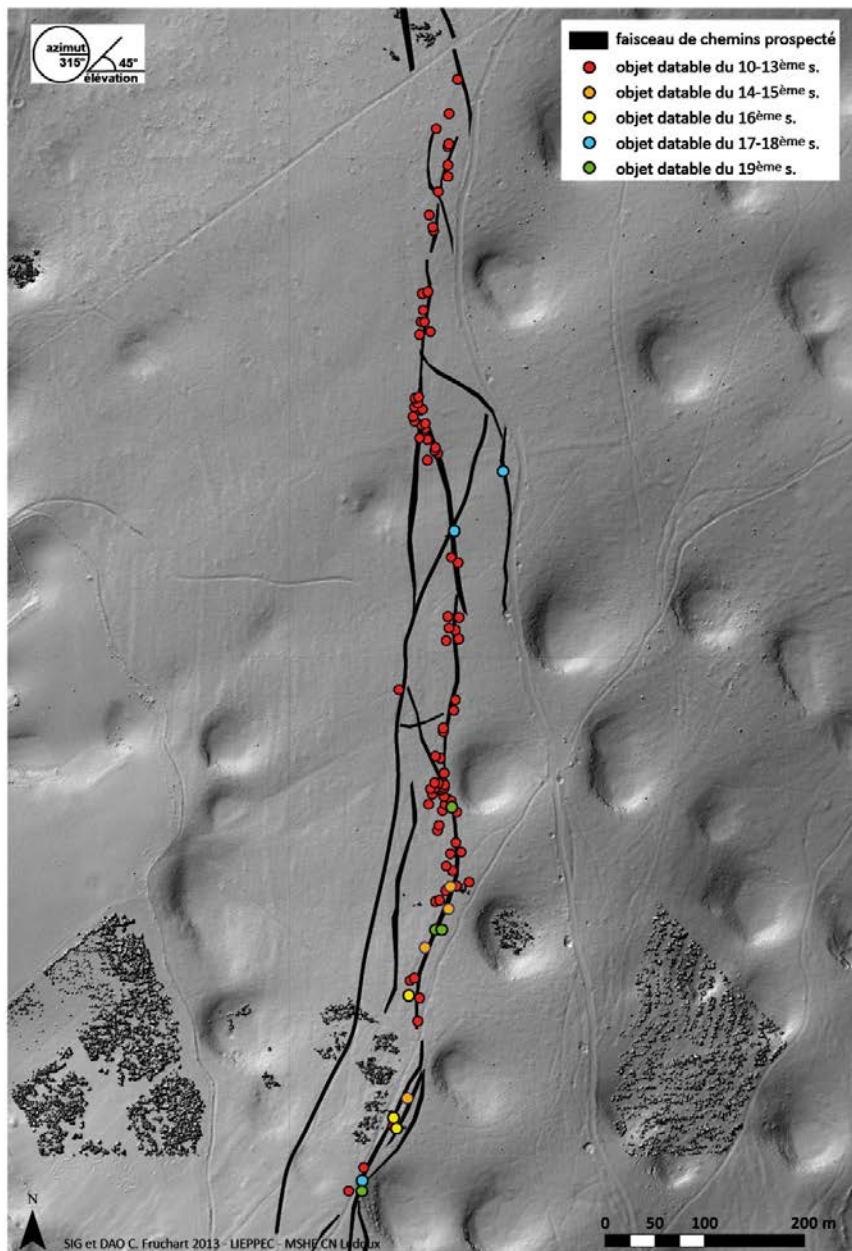
4

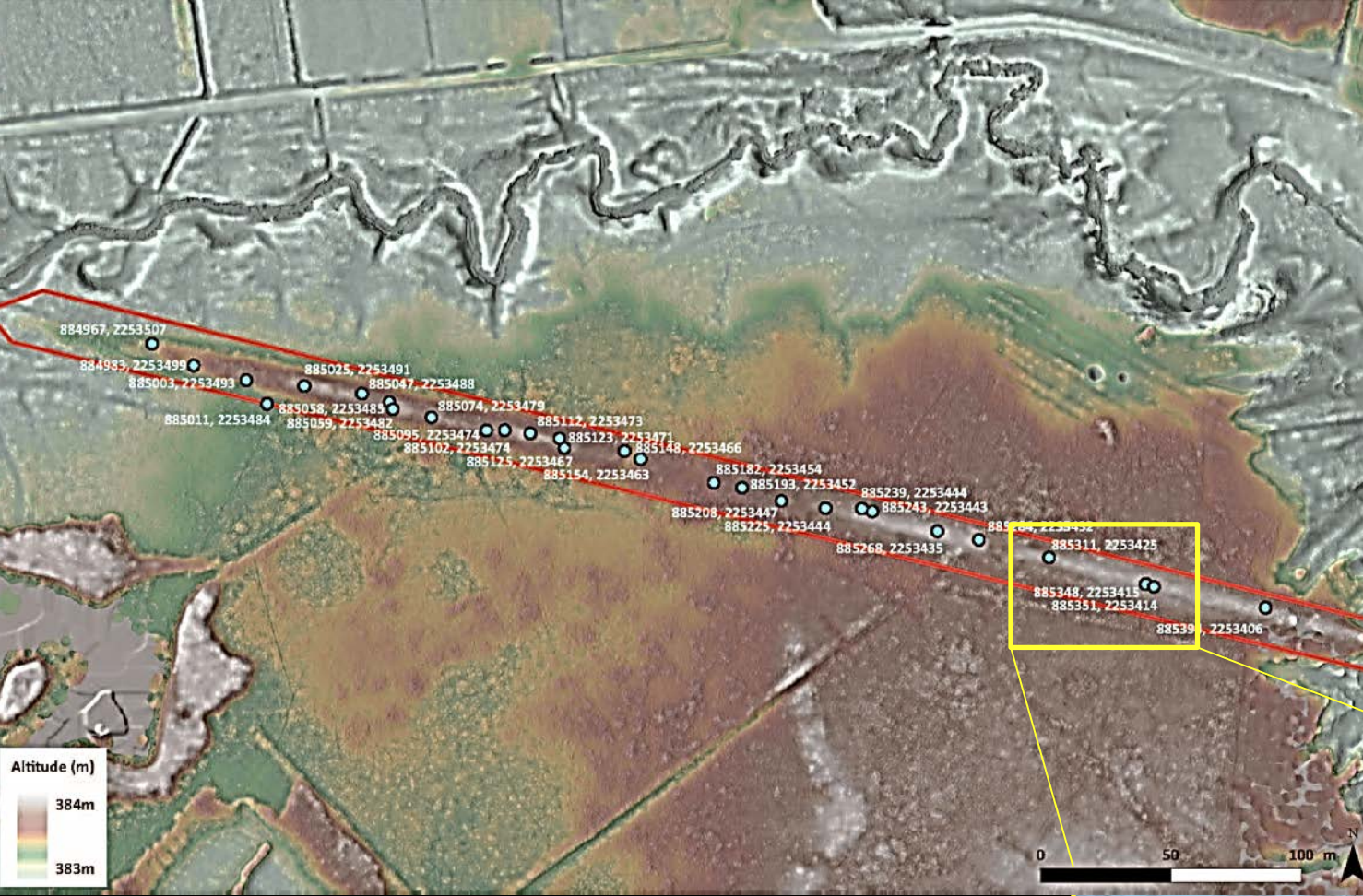
16th c.

1 et 2 - Fers à cheval de type Crécy datables du milieu du 11^{ème} siècle au 13^{ème} siècle. La rive extérieure est ondulée, la rive interne légèrement ondulée. Les 6 étampures sont profondes et les branches sont terminées par des sponges plates. Sur chacun des deux fers, un clou à tête en forme de clé de violon subsiste dans une étampure.

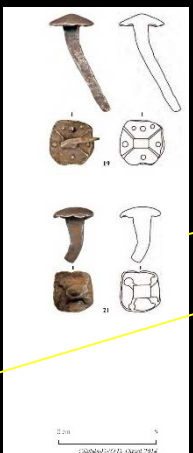
4 - Fer à cheval à couverture large avec 7 étampures carrées. Ce fer à cheval orthopédique possède une branche à fort crampon et l'autre à talonnette (épaississement de l'éponge pour soulager l'os naviculaire). Une étampure est obstruée par une tige de clou cassée et dans une autre subsiste un clou à tête rectangulaire. Datation : 16^{ème} siècle.

An example of paths from the Middle Ages and the Modern period dated by LiDAR and fieldwaking with metal detectors



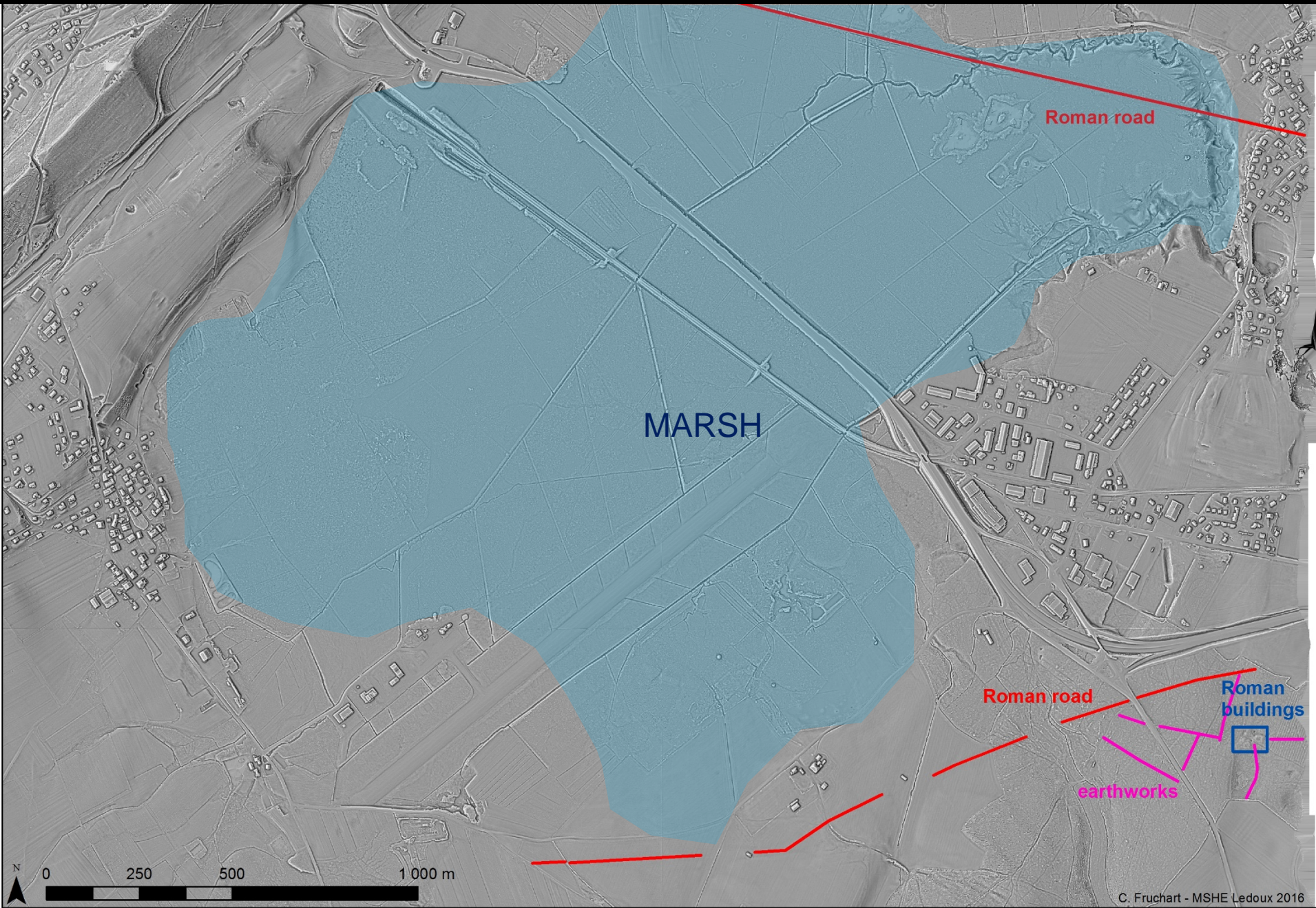


An example of road from the Roman period dated by LiDAR and fieldwaking with metal detectors

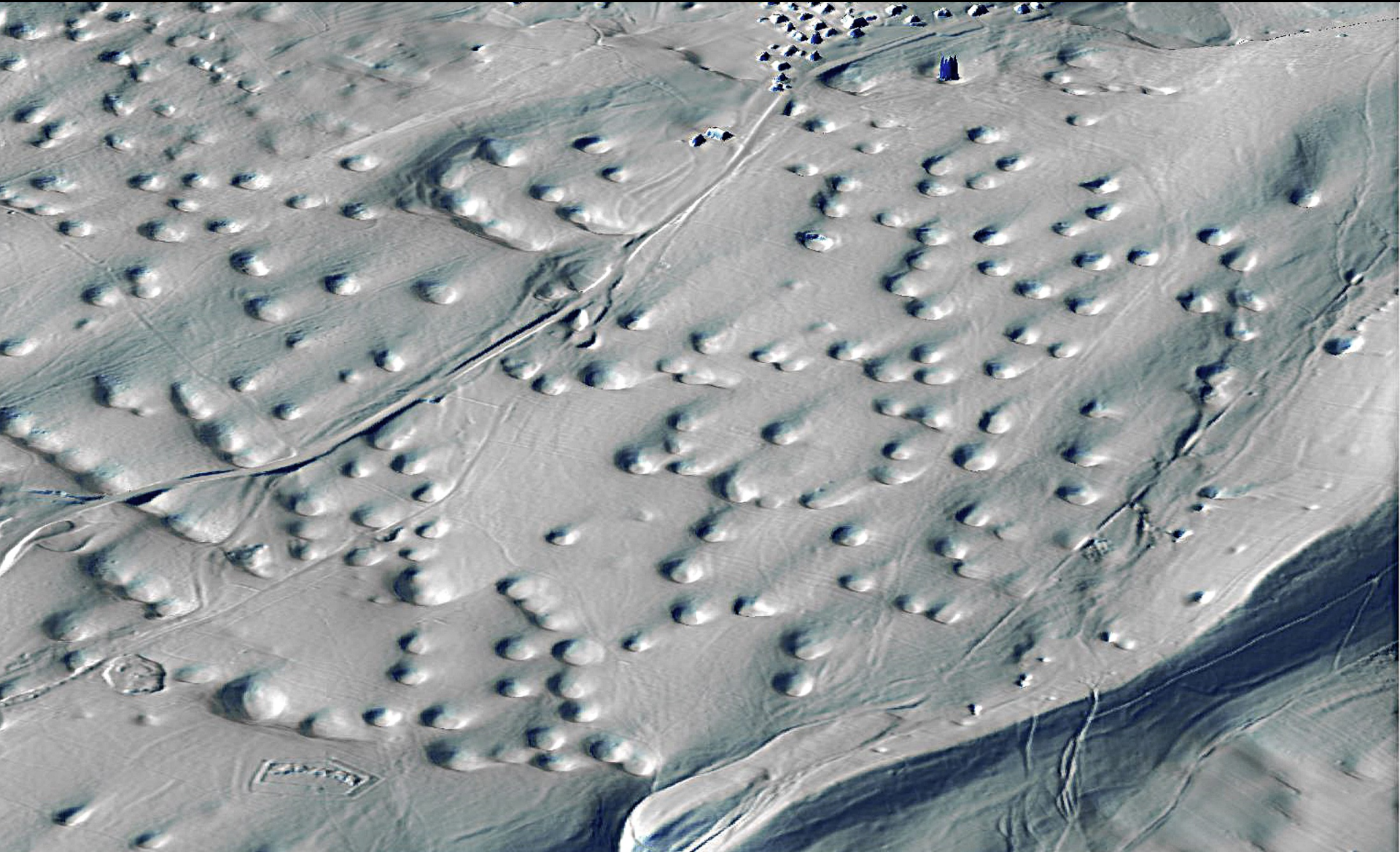


chaussée empierrée large d'environ 6 m léger bombement, faible surélévation

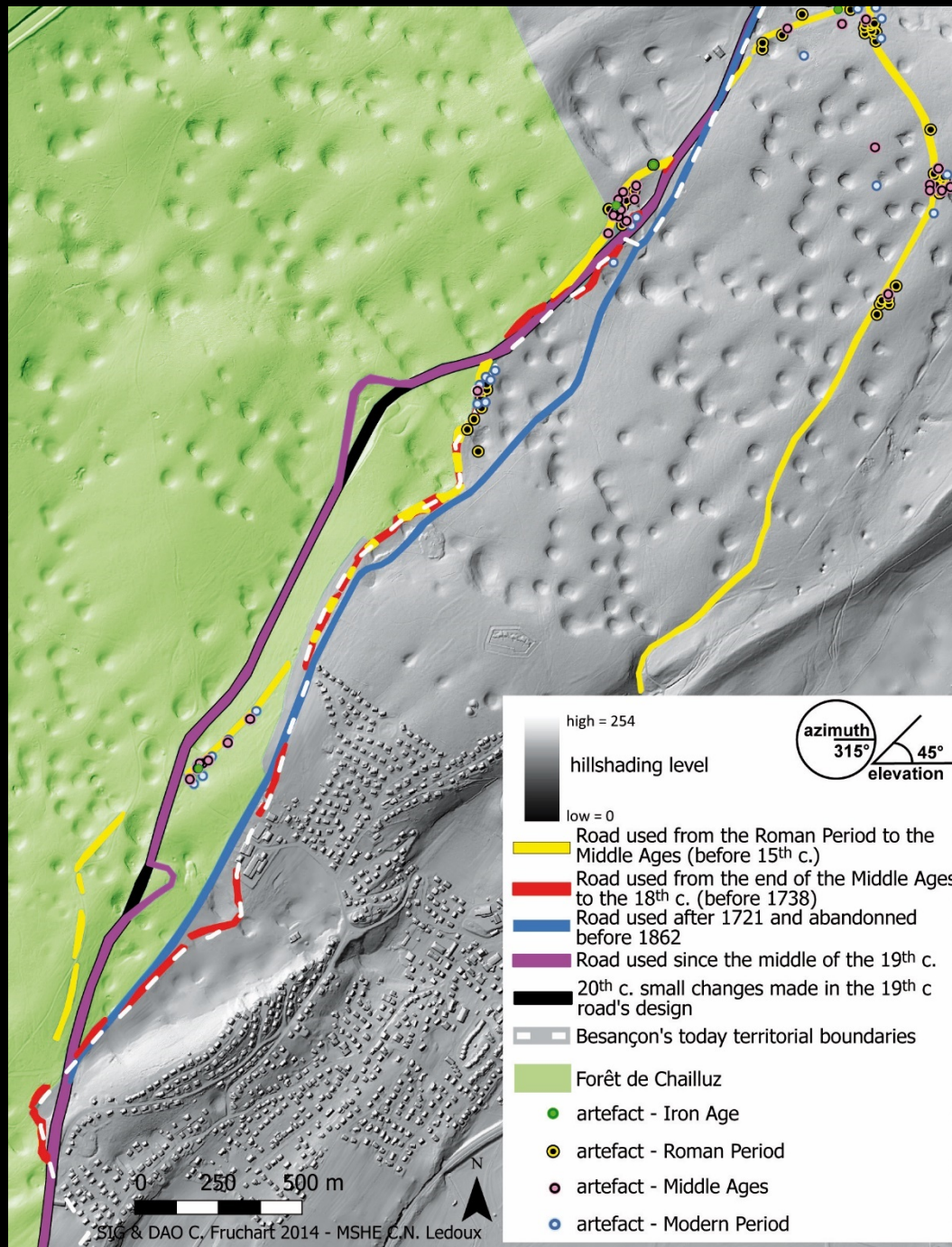
LiDAR + fieldwalking can provide useful archaeological evidence that helps moving to intermediate scales of landscape observation.



Experiencing the combination of fieldwalking and LiDAR changes the way you observe roads and tracks in the landscape.



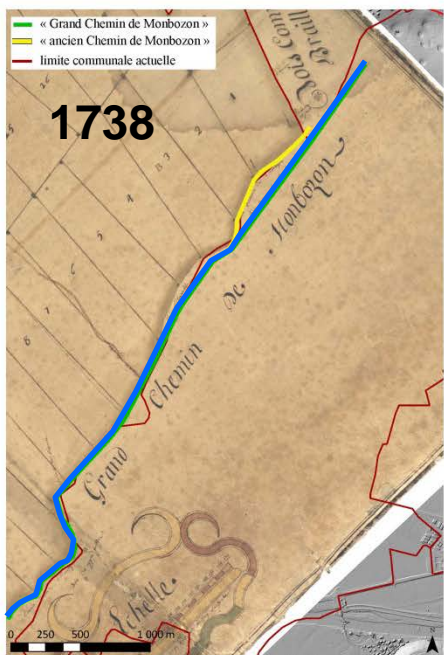
An example of a local evolution of roads between the Roman Period and today.



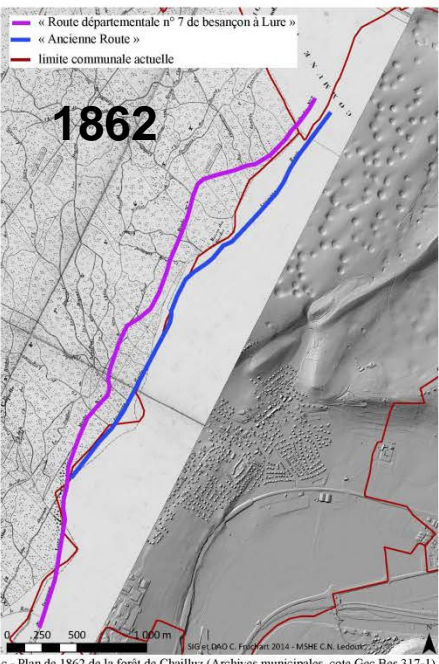
Identification of past and present roads on a LiDAR view by using historic maps



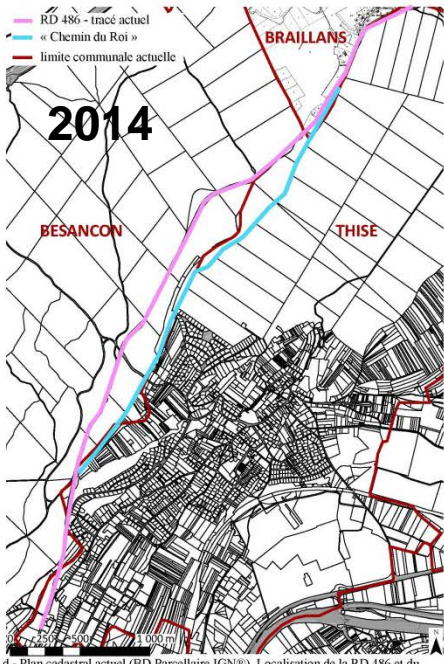
a - Plan de 1720-21 de la forêt de Chailluz (Archives municipales, non coté). Localisation du « Grand Chemin tirant de Besançon à Marchaux » après géoréférencement du document.



b - Plan de 1738 de la forêt de Chailluz (Archives municipales, cote Yc M1 45). Localisation du « Grand Chemin de Monbozon » et de « l'ancien Chemin » après géoréférencement du document.



c - Plan de 1862 de la forêt de Chailluz (Archives municipales, cote Gee Bes 317-1). Localisation de la « Route Départementale de Besançon à Lure » et de « l'Ancienne Route » après géoréférencement du document.



d - Plan cadastral actuel (BD Parcellaire IGN®). Localisation de la RD 486 et du « Chemin du Roi ».

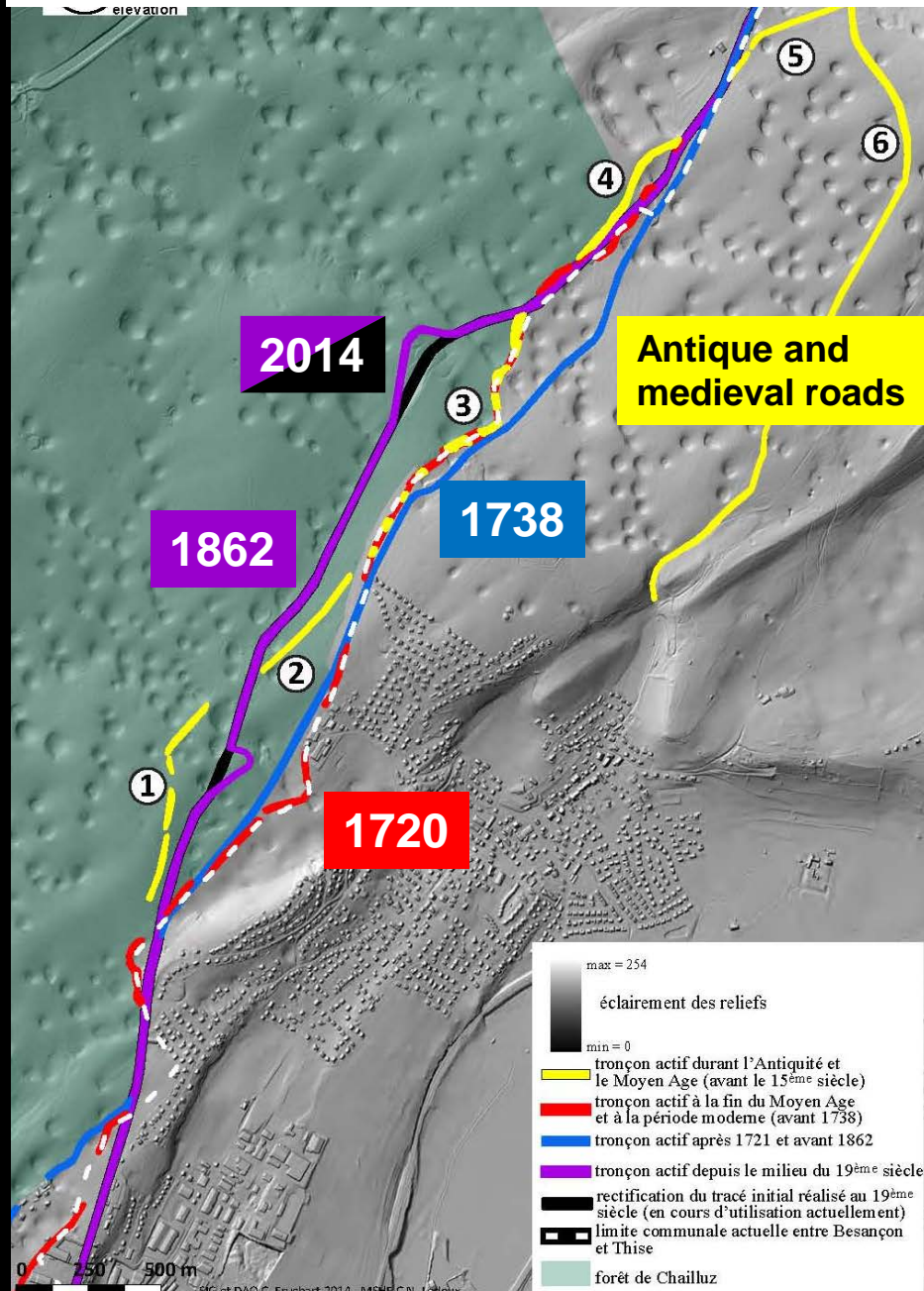


Planche XLVII - Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Localisation des tronçons de voies figurés sur les plans anciens de la forêt de Chailluz datés de 1720-21, 1738 et 1862 (plans des Archives municipales de Besançon) et localisation des voies actuelles sur le plan cadastral actuel (BD Parcellaire IGN®).

Figure 179 - Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Comparaison des tracés routiers indiqués par les tronçons de voies détectés à partir des données LiDAR et prospectés sur le terrain.

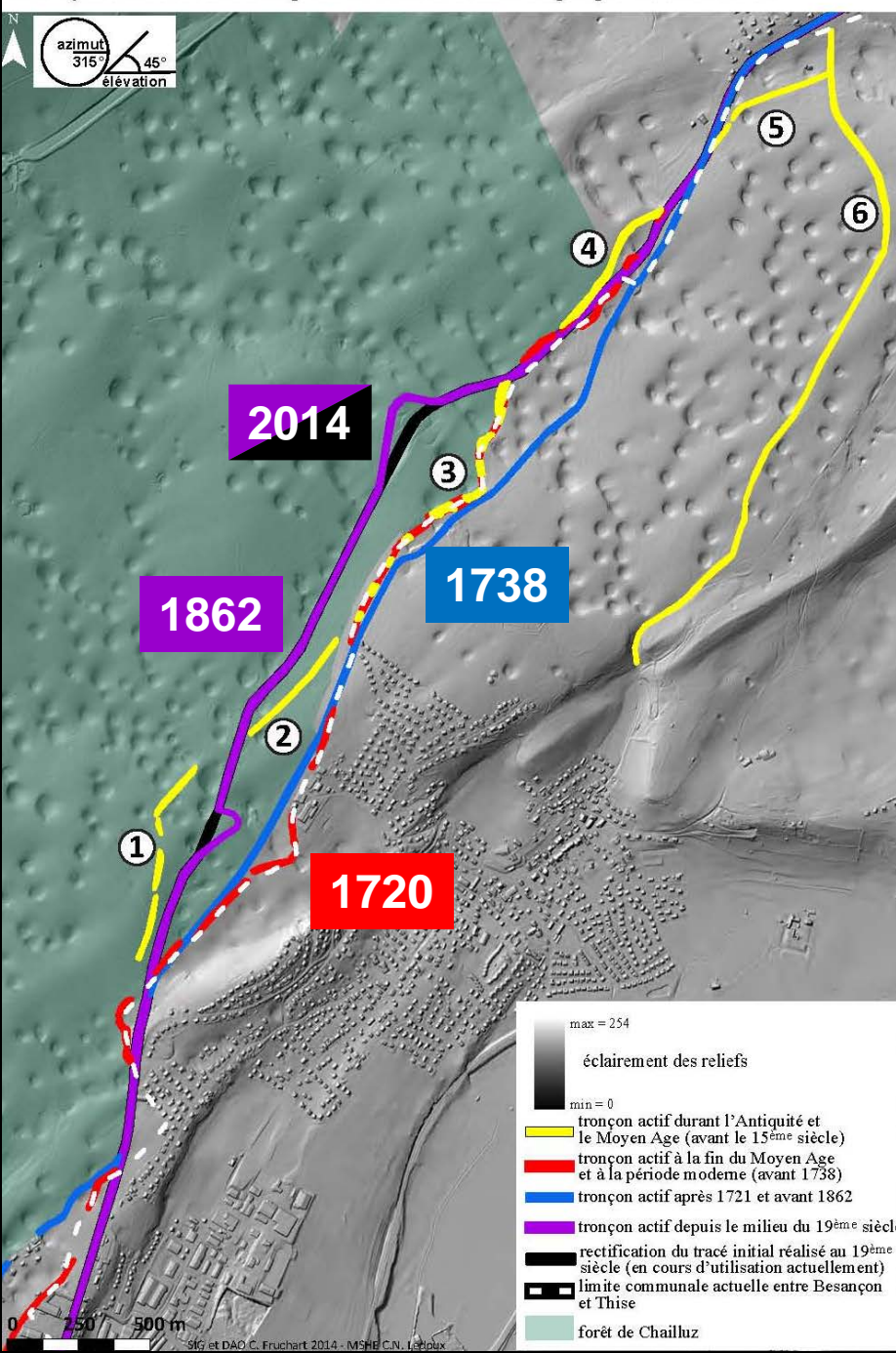
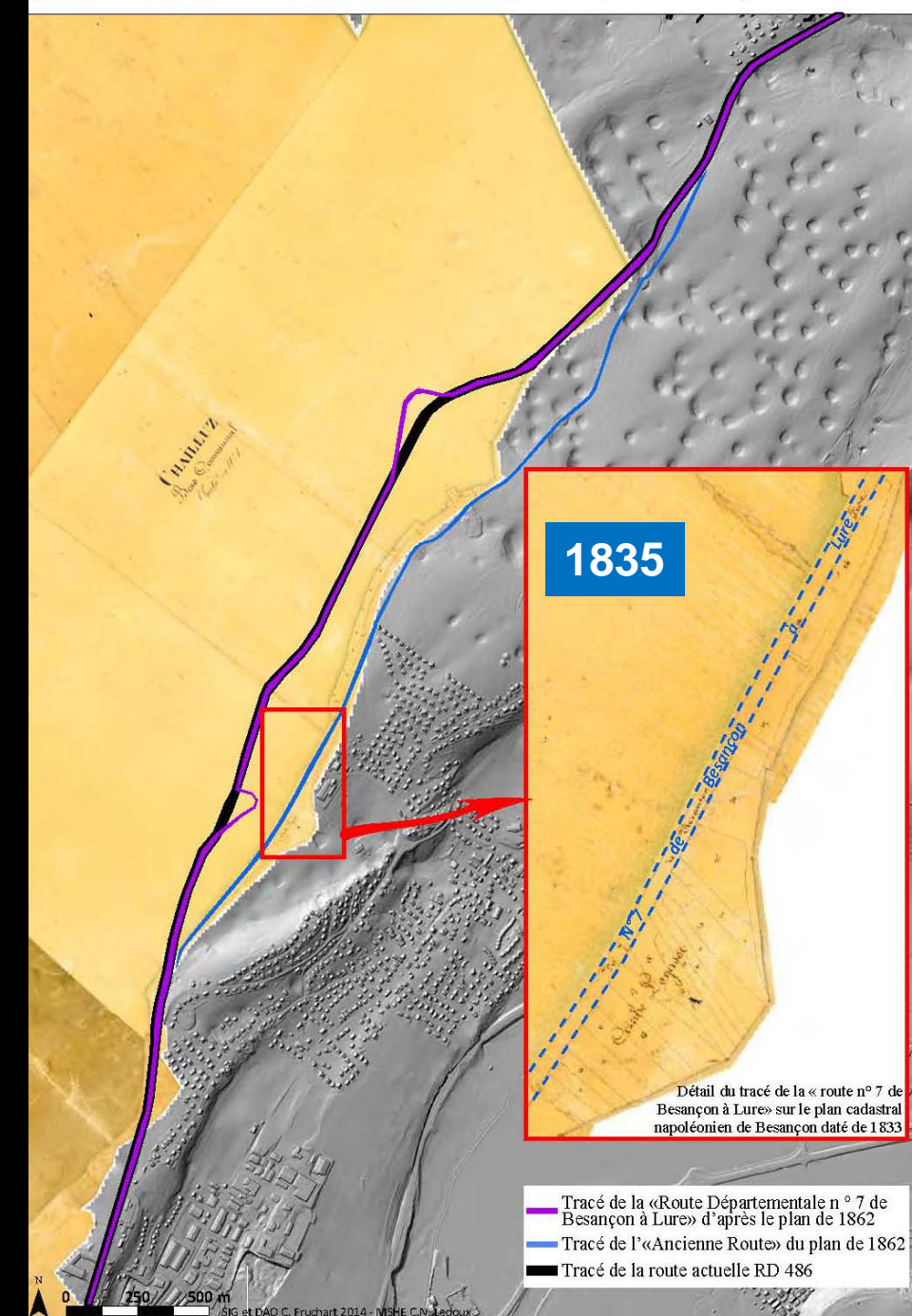
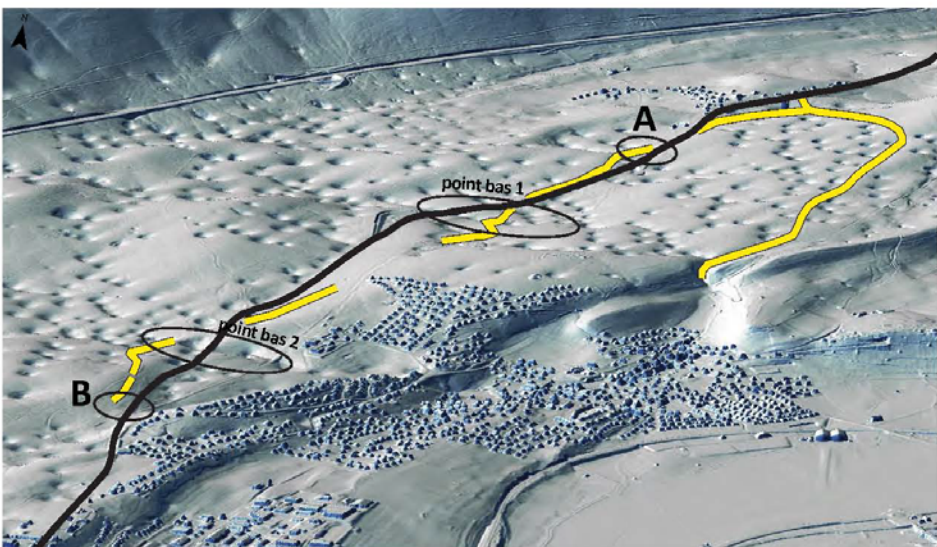
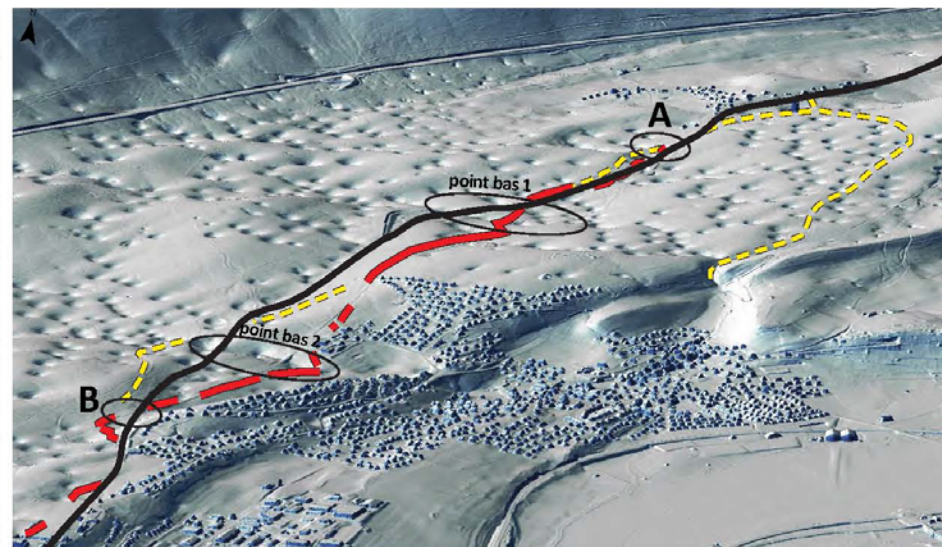


Figure 177 - Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Comparaison des tracés routiers indiqués par le plan de la forêt de Chailluz de 1862 avec celui figuré sur le plan cadastral napoléonien en 1833.

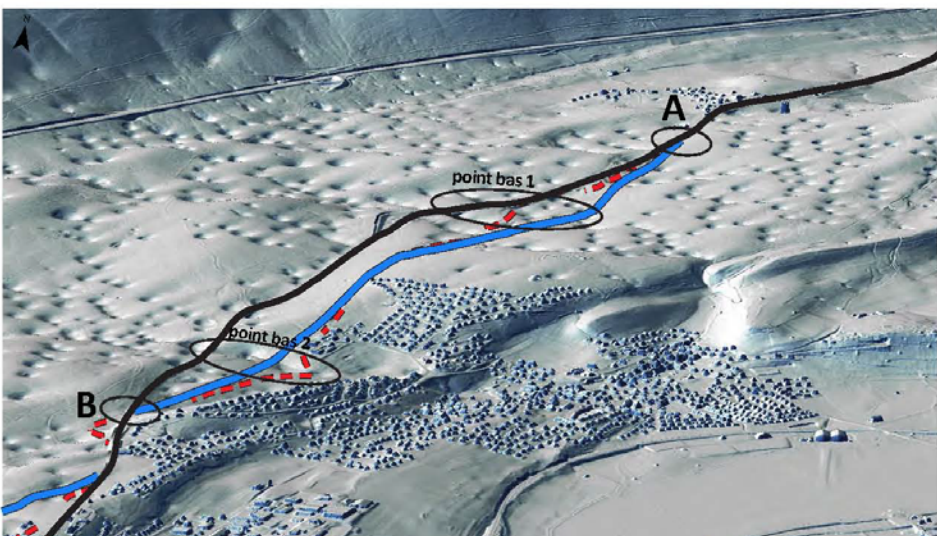




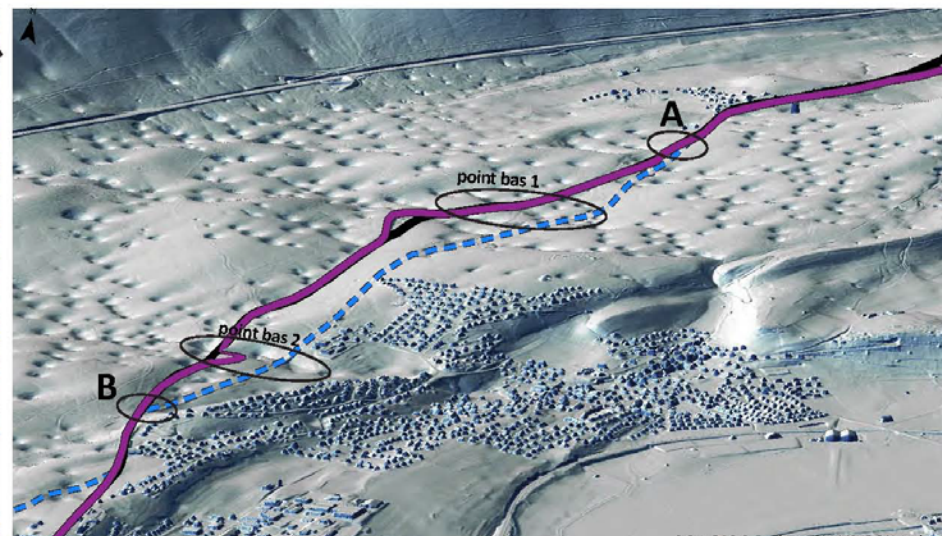
— Tracés actifs pendant la période romaine et au cours du Moyen Age (jusqu'au 14^{ème} siècle au plus)
 — Tracé de la route actuelle (RD 486)



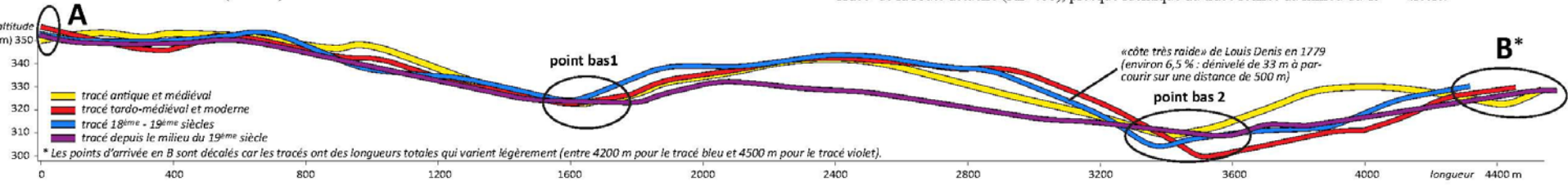
— Tracé actif entre la fin du Moyen Age (15^{ème} siècle environ) et le début du 18^{ème} siècle (encore actif en 1721).
 — Tracé de la route actuelle (RD 486)



— Tracé actif aux 18^{ème} et 19^{ème} siècles, mis en place entre 1721 et 1738 et remplacé entre 1851 et 1862.
 — Tracé de la route actuelle (RD 486)



— Tracé actif à partir du milieu du 19^{ème} siècle (après 1851 et avant 1862).
 — Tracé de la route actuelle (RD 486), presque identique au tracé réalisé au milieu du 19^{ème} siècle.



SIG et DAO C. Fruchart 2014 MSHE C.N. Ledoux