

UNIVERSITE DE FRANCHE-COMTE

ECOLE DOCTORALE « LANGAGE, ESPACE, TEMPS, SOCIETES »

Thèse en vue d'obtenir le grade de docteur en

Archéologie

**ANALYSE SPATIALE ET TEMPORELLE DES PAYSAGES
DE LA FORET DE CHAILLUZ (BESANCON, DOUBS) DE
L'ANTIQUITE A NOS JOURS**

Volume 4 - PLANCHES

Présentée et soutenue publiquement le 8 décembre 2014 par

Catherine FRUCHART

Sous la direction de M. le Professeur émérite François FAVORY

Membres du jury :

Gérard CHOUQUER, expert, Directeur de recherche honoraire, Universités de Paris I Panthéon-Sorbonne et X Nanterre

François FAVORY, directeur de thèse, Professeur émérite d'Histoire ancienne et Archéologie, HDR, Université de Franche-Comté

Marc GALOCHET, rapporteur, Maître de conférences en Géographie, HDR, Université d'Artois

Murielle GEORGES-LEROY, experte, Conservatrice régionale de l'Archéologie de Lorraine, Direction régionale des Affaires Culturelles - Service régional de l'Archéologie

Henri MAÎTRE, rapporteur, Professeur émérite à Télécom ParisTech, HDR, Institut Mines-Telecom - Telecom ParisTech

Benoît SITTLER, expert, Diplom-Geograph, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Allemagne)

Liste des planches

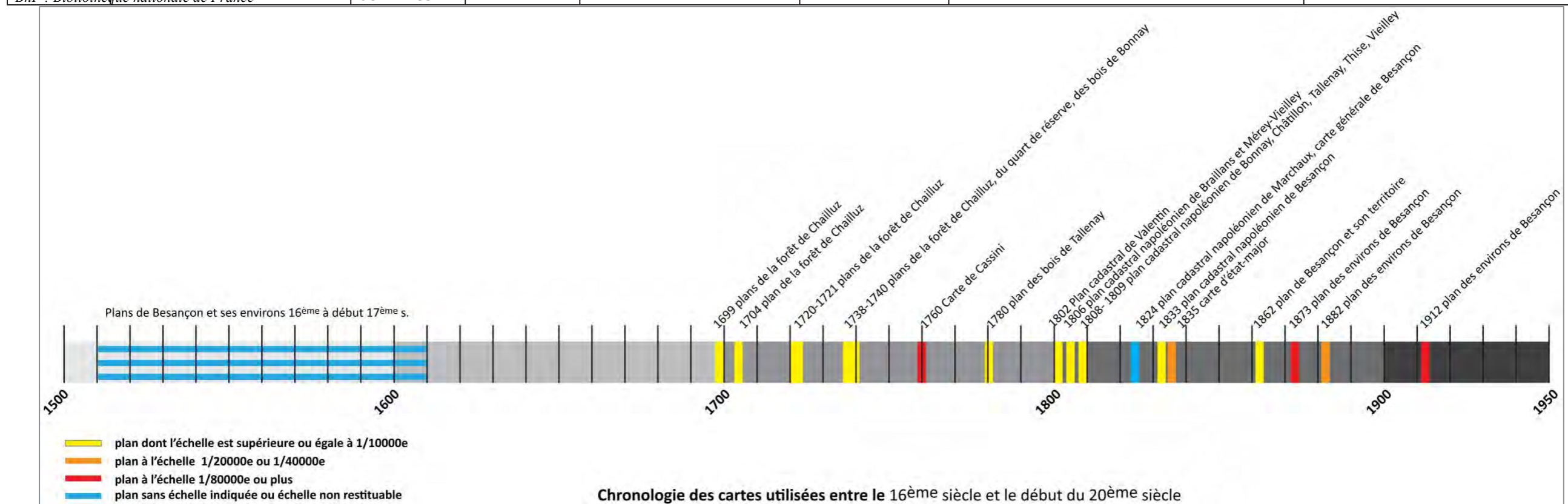
Planche I	Tableau récapitulatif des cartes et plans anciens.....	p. 3
Planche II	Tableau récapitulatif des cartes et plans anciens (suite).....	p. 4
Planche III	Plan de la forêt de Chailluz (Barrier, 24 février 1704). Aperçu du plan original et schématisation (plan Yc G2 47 des Archives municipales de Besançon).....	p. 5
Planche IV	Plan de la forêt de Chailluz ((Dausse, 8 juillet 1720 et 7 septembre 1721). Aperçu du plan original et schématisation (plan non coté, Archives municipales de Besançon).....	p. 6
Planche V	Plan de la forêt de Chailluz ((Dausse, 8 juillet 1720 et 7 septembre 1721). Aperçu du plan original et schématisation (plan non coté, ONF-UT de Besançon).....	p. 7
Planche VI	Plan de la forêt de Chailluz (Tissot, 1738). Aperçu du plan original et schématisation (plan Yc M1 45 des Archives municipales de Besançon).....	p. 8
Planche VII	Superposition des tracés de chemins figurant sur les plans Yc G2 47, Yc M1 46 et plan des Archives municipales non coté.....	p. 9
Planche VIII	Emplacement des entités diverses et annotations autres que celles relatives à la voirie représentées sur les plans Yc G2 47, Archives municipales et ONF non cotés, Yc M1 45 et Yc M1 46.	p. 10
Planche IX	Plan du quart de réserve (Valton, Sautray 1739). Aperçu du plan original et schématisation (plan Yc P2 40 des Archives municipales de Besançon).....	p. 11
Planche X	Symboles pouvant être utilisés sur les cartes n° 145 et 146 de Cassini.....	p. 12
Planche XI	Assemblage des extraits de la carte de Cassini (feuilles n° 145 et n° 146) et schématisation.....	p. 13
Planche XII	Tableau d'assemblage du plan cadastral napoléonien (plan 3P 845, Archives départementales du Doubs).....	p. 14
Planche XIII	Assemblage des feuilles du plan cadastral napoléonien de la forêt de Chailluz et de ses alentours.....	p. 15
Planche XIV	« Carte générale de Besançon et de la banlieue en 8 arrondissements et 18 sections » (1824, plan Yc M1 33 des Archives municipales de Besançon).....	p. 16
Planche XV	« Besançon et son territoire » (1862, plan Gec Bes 317-1, Archives municipales de Besançon).....	p. 17
Planche XVI	Carte de Besançon et ses environs datée de 1882 : extrait de la carte originale et schématisation.....	p. 18
Planche XVII	Extraits de cartes datées entre 1835 et 1912 représentant la forêt de Chailluz et ses environs.....	p. 19
Planche XVIII	Schématisation d'extraits de cartes datées entre 1834 et 1912.....	p. 20
Planche XIX	Aperçu 3D du relief autour de Besançon.....	p. 21
Planche XX	Relevé LiDAR autour de Besançon. Différences entre les classifications du semis de points sur un extrait du relevé LIDAR en zone périurbaine bâtie.....	p. 22
Planche XXI	Relevé LiDAR autour de Besançon. Différences entre les classifications du semis de points sur un extrait du relevé LIDAR au nord de la forêt de Chailluz.....	p. 23
Planche XXII	Partie ouest de la forêt de Chailluz : visualisation d'un extrait du MNT par superpositions d'un modèle ombré, d'un modèle de pentes et d'un modèle TPI. Dessin schématique des entités observées.	p. 24
Planche XXIII	Représentation schématique des aménagements anciens détectés à partir des données LiDAR : murs en pierre sèche, talus, pierriers, terrasses, fossés, anciens chemins, ouvrages militaires, empreintes parcellaires.....	p. 25
Planche XXIV	Représentation schématique des aménagements anciens détectés à partir des données LiDAR : plateformes de charbonnier, fours à chaux et carrières de laves.....	p. 26
Planche XXV	Représentation schématique d'entités naturelles détectées à partir des données LiDAR : dolines, glissements et effondrements de terrain et points de soutirage.....	p. 27
Planche XXVI	Densité de points-sol du relevé LiDAR de 2009 en forêt de Chailluz et dans ses alentours.....	p. 28
Planche XXVII	Différents modèles de terrain représentant une plateforme de charbonnier et son environnement immédiat.....	p. 29
Planche XXVIII	Carte estimative de l'épaisseur des sols forestiers.....	p. 30
Planche XXIX	Carte des aménagements anciens détectés à partir des données LiDAR (indices d'activités agropastorales, limites parcellaires, anciens chemins, aménagements militaires, petits établissements, plateformes de charbonnier, fours à chaux, carrières de laves) sur une carte de la qualité estimée des conditions d'observation des microreliefs.....	p. 31

Planche XXX	Aperçu 3D de la partie ouest du massif de Chailluz (zone 1a, entités à vocation agropastorales et établissements).....	p. 32
Planche XXXI	Exemples de mobilier antique découvert au cours des prospections dans les enclos avec établissement.....	p. 33
Planche XXXII	Aperçu 3D de la partie sud de la zone 1a, vue en plan et vue en coupe de quelques entités.....	p. 34
Planche XXXIII	Zone 1b, groupe d'entités n° 6 : schéma des entités détectées par phase d'occupation.....	p. 35
Planche XXXIV	Chronotypologie des fers à cheval.....	p. 36
Planche XXXV	Chronotypologie des fers à cheval (fin 15 ^{ème} - début 20 ^{ème} du siècle).....	p. 37
Planche XXXVI	Exemples de fers à cheval découverts sur l'axe de voirie n° 11.....	p. 38
Planche XXXVII	Aperçu 3D des aménagements en terrasse des groupes d'entités n° 7 et 8 et du faisceau de chemin n° 11.....	p. 39
Planche XXXVIII	Aperçu 3D des entités du groupe n° 8 : petits tas d'épierrement, épaulements.....	p. 40
Planche XXXIX	Zone 2, groupe d'entités n° 3, comparaison de textures de terrain : épaulements d'origine anthropique et plis naturels du sol.....	p. 41
Planche XL	Exemples d'artefacts observables sur des modèles numériques de surface ombrés.....	p. 42
Planche XLI	Zone 2, groupes d'entités n° 6 à 9 : comparaison de la localisation des aménagements parcellaires fossiles observés à partir des données LiDAR avec le plan cadastral napoléonien.....	p. 43
Planche XLII	Zone 2, groupes d'entités n° 6 : aperçus 3D de l'évolution de l'occupation du sol au lieu-dit « Les Vallières » (Bonnay) entre 1940 et 2009.....	p. 44
Planche XLIII	Zone 2, groupe d'entités n° 6 : évolution de l'occupation du sol entre le début du 19 ^{ème} siècle et aujourd'hui.....	p. 45
Planche XLIV	Ouvrages militaires de la fin du 19 ^{ème} siècle au nord-est de Besançon : groupes d'entités au voisinage du fort de Chailluz et des Grandes Baraques.....	p. 46
Planche XLV	Zone 3, commune de Braillans : comparaison de la localisation des aménagements parcellaires fossiles observés à partir des données LiDAR avec le plan cadastral napoléonien.....	p. 47
Planche XLVI	Zone 3, commune de Braillans : évolution de l'occupation du sol entre le début du 19 ^{ème} siècle et aujourd'hui.....	p. 48
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 et localisation des voies actuelles sur le plan cadastral actuel.....	p. 49
Planche XLVIII	Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Localisation des éléments du paysage décrits en 1779 par Louis Denis replacés sur le tracé de la voie fréquentée à la même période.....	p. 50
Planche XLIX	Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Localisation des éléments de voirie détectés par LiDAR, identifiés sur le terrain et mis en relation avec les voies figurées sur les plans anciens.	p. 51
Planche L	Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Localisation des éléments de voirie détectés par LiDAR, identifiés sur le terrain et mis en relation avec les voies figurées sur les plans anciens. Superposition des profils topographiques.....	p. 52
Planche LI	Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz : topographie des tronçons n° 4, 5 e 6. Vue en 3D, vue du dessus et vue des profils des voies.....	p. 53
Planche LII	Exemples d'empreintes laissées dans le relief par des plateformes de charbonnier. Comparaison avec l'empreinte laissée par un chablis.....	p. 54
Planche LIII	Tableaux synthétiques des datations radiocarbone calibrées à 1 σ et à 2 σ attribuables aux 25 charbonnières analysées.....	p. 55
Planche LIV	Aménagements parcellaires, constructions et éléments de voirie fossiles détectés à partir des données LiDAR : vue d'ensemble en fonction de leur période d'activité.....	p. 56
Planche LV	Occupations du sol pour l'ensemble de la zone d'étude à différentes périodes : hypothèses pour les périodes romaine et médiévale, occupation restituable au cours du 19 ^{ème} siècle et état actuel selon les données Corine Land Cover 2006.....	p. 57
Planche LVI	Aperçu du réseau de voirie fossile détecté sur la zone d'étude et état de la voirie à différentes périodes : éléments attribuables aux périodes romaine et médiévale, réseau restituable aux 18 ^{ème} - 19 ^{ème} siècles et éléments principaux de la voirie actuelle.....	p. 58
Planche LVII	Aperçu 3D de la partie ouest du massif de Chailluz telle qu'on peut l'observer en 2009 et selon une restitution de l'occupation du sol au cours de la période romaine.....	P. 59
Planche LVIII	Localisation des fours à chaux, des plateformes de charbonnier et des carrières de laves détectés à partir des données LiDAR. Vue sur une carte de l'occupation du sol actuelle.....	p. 60

Provenance	Cote / titre	Auteurs	Date	Echelle/unité de l'original	Dimensions de l'original	Aperçu du document / permalien internet permettant de consulter l'archive	Fiabilité estimée
AMB	Yc Bes A1 « Plan de la Forêt de Chailluz »	J. Joliot	16 ^{ème} siècle (avant 1532 ?)	Sans échelle	57,5 cm x 44 cm	Figure 3	Source historique fiable selon R. Fiétier (Fiétier, 1973). Plan non géométrique.
AMB	Gec Bes 1.1 « Plan de Besançon et de ses environs »	J. Joliot	16 ^{ème} siècle	Sans échelle	57,5 cm x 44 cm	Figure 3 Lien internet http://memoirevive.besancon.fr/ark:/48565/a011315677675JIGbJJ/1/1	Source historique fiable selon R. Fiétier (Fiétier, 1973). Plan non géométrique.
AMB	Gec Bes 317-1 « Besançon et son territoire » Plan sur 4 feuilles séparées)	Delacroix et Noiret	1862	Echelle métrique 1/10 000	160 cm x 90 cm env. (en 4 feuilles)	Planche XV	Bonne géométrie d'ensemble, mais précision des détails très moyenne si on considère l'échelle de représentation.
AMB	Ms Chiflet f7 « Plan raccourci du Territoire de Besançon »	J. Chiflet	16 ^{ème} siècle	Sans échelle	60 cm x 43 cm	Figure 7	Source historique fiable selon R. Fiétier (Fiétier, 1973). Plan non géométrique.
AMB	Yc G2 47 « Plan du Boy de Chaillu »	M. Barrier	1704	13,5 cm = 200 perches de 22 pieds de roi 1 m = 10590 m (≈ 1/10000)	105 cm x 79 cm	Planche III	Géométrie manifestement approximative, ce qui entraîne des difficultés pour le géoréférencement.
AMB	Yc G2 55 « Le territoire de Besançon »	L. Maguin	1 ^{er} prairial an X 20 mai 1802	27,7 cm = 150 perches de 9,5 pieds anciens 1 m = 1670 m (≈ 1/1 700)	85 cm x 126 cm	Figure 28	Bonne géométrie
AMB	Yc M1 33 « Carte générale de Besançon et de la banlieue distribuée en 8 arrondissements et 18 sections »	Nom illisible	1824	Sans échelle	110 cm x 59 cm	Planche XIV	Géométrie de la forêt de Chailluz problématique (la précision du reste de la carte n'a pas été évaluée).
AMB	Yc M1 43 Plan de la forêt de Chailluz	C. Barrey	1699	9 cm = 200 unités (probablement perches de Bourgogne) => Echelle ≈ 1/6 800	99 cm x 66 cm	Figure 9	Géométrie suffisamment problématique pour compromettre le géoréférencement du plan.
AMB	Yc M1 44 Sans titre	C. Barrey	1699	5,8 cm = 80 perches de 22 pieds de roi 1 m = 9860 m (≈ 1/10 000)	99 cm x 66 cm	Figure 9	Géométrie suffisamment problématique pour compromettre le géoréférencement du plan.
AMB	Yc M1 45 « Plan Géométrique de la forest de Chaillu appartenante a la ville de Besançon »	Tissot	1738	15,8 cm = 180 perches de 22 pieds de roi 1 m = 8140 m (≈ 1/8 100)	101 cm x 73 cm	Planche VI	Plan offrant une excellente géométrie.
AMB	Yc M1 46 Sans titre	Non spécifié	Sans date	13,4 cm = 180 perches de 22 pieds de roi 1 m = 9600 m (≈ 1/10000)	103 cm x 75 cm	Figure 14	Plan offrant une excellente géométrie.
AMB	Yc P1 16 « Plan des Bois appartenants aux habitants et communauté de Talnay »	Dézévaux ?	1780	50 perches de 22 pieds de roi (échelle non calculée)	Non renseigné	Figure 17	Bonne géométrie pour les zones situées à proximité de la forêt de Chailluz.
AMB	Yc P2 40 « Plan Du Quart de Reserve de La Forest de Chaillu »	Sautrey et Valtron	1739	17,6 cm = 140 perches de 22 pieds de roi 1 m = 5685 m (≈ 1/5 700)	97 cm x 50 cm	Planche IX	Plan offrant une excellente géométrie.
AMB	Non coté « Plan Geometrique de la forest de Chaillu »	Dausse	1720 et 1721	15 cm = 180 perches de 22 pieds de roi 1 m = 8580 m (≈ 1/8 600)	133 cm x 98 cm (en 2 feuilles)	Planche IV	Géométrie correcte pour la forêt de Chailluz, mais approximative pour les zones situées au nord-est de la forêt de Chailluz.
ONF	Non coté « Plan Geometrique de la forest de Chaillu »	Dausse	1720 et 1721	14,7 cm = 190 perches de 22 pieds de roi 1 m = 9240 m (≈ 1/9 200)	132 cm x 98 cm	Planche V	Géométrie correcte pour la forêt de Chailluz, mais approximative pour les zones situées au nord-est de la forêt de Chailluz.
ADD	3P 845 (91 feuilles) Plan cadastral – Besançon Les feuilles A1 à A3 représentent la forêt de Chailluz		1833	Echelle métrique 1/2 500 et 1/5000 - tableau d'assemblage au 1/10 000	Variable suivant les feuilles	Feuilles A1 à A3 représentées figure 20 et tableau d'assemblage planche XII Lien vers les feuilles numérisées : http://recherche-archives.doubs.fr/ark:/25993/a011307347265zbwhnt	Bonne géométrie des feuilles en général. Celle du tableau d'assemblage apparaît moins précise.
ADD	3P 854 (5 feuilles) Plan cadastral – Bonnay		1809	Echelle métrique 1/2 500	Variable suivant les feuilles	Section B représentée figure 21 Lien internet : http://recherche-archives.doubs.fr/ark:/25993/a011307347265zbwhnt	Très bonne géométrie de la section B limitrophe de la forêt de Chailluz
ADD	3P 863 (1 feuille) Plan cadastral - Braillans		1806	Echelle métrique 1/5 000	70 cm x 90 cm env.	Plan cadastral représenté figure 22 Lien vers les feuilles numérisées : http://recherche-archives.doubs.fr/ark:/25993/a011307347265zbwhnt	Bonne géométrie dans l'ensemble mais les raccords avec Besançon, Thise et Vieilley posent problème.
ADD	3P 899 (6 feuilles) Plan cadastral – Châtillon-le-Duc		1808	Echelle métrique 1/2 500 – tableau d'assemblage au 1/1000	Variable suivant les feuilles	Section D représentée figure 23 Lien vers les feuilles numérisées : http://recherche-archives.doubs.fr/ark:/25993/a011307347265zbwhnt	Bonne géométrie générale de la section D. Le raccord avec la feuille Besançon A6 pose cependant problème.

AMB : Archives municipales de Besançon - ADD : Archives départementales du Doubs

Provenance	Cote / titre	Auteurs	Date	Echelle / unité de l'original	Dimensions de l'original	Aperçu du document / permalien internet	Fiabilité estimée
ADD	3P 1083 (7 feuilles) Plan cadastral - Mérey		1806	Echelle métrique 1/2 500 et 1/5 000 – tableau d'assemblage au 1/5 000	Variable suivant les feuilles	Section D représentée figure 24 Lien vers les feuilles numérisées : http://recherche-archives.doubs.fr/ark:/25993/a011307347265zbwhnt	Bonne géométrie générale de la section D
ADD	3P 1221 (5 feuilles) Plan cadastral - Tallenay		1808	Echelle métrique 1/2 500 et 1/5 000 – tableau d'assemblage au 1/5 000	Variable suivant les feuilles	Sections A, C et D représentées figure 25 Lien vers les feuilles numérisées : http://recherche-archives.doubs.fr/ark:/25993/a011307347265zbwhnt	Bonne géométrie générale mais raccords avec les communes limitrophes peu précis.
ADD	3P 1223 (6 feuilles) Plan cadastral - Thise		1809	Echelle métrique 1/1 250, 1/2 500 et 1/5 000	Variable suivant les feuilles	Section A représentée figure 26 Lien vers les feuilles numérisées : http://recherche-archives.doubs.fr/ark:/25993/a011307347265zbwhnt	Bonne géométrie générale de la section A.
ADD	3P 1260 (6 feuilles) Plan cadastral - Vieilley		1809	Echelle métrique 1/2 500 et 1/5 000 – tableau d'assemblage au 1/10 000	Variable suivant les feuilles	Section D représentée figure 27 Lien vers les feuilles numérisées : http://recherche-archives.doubs.fr/ark:/25993/a011307347265zbwhnt	Le raccord entre la section D de Vieilley, la section D de Mérey et le plan cadastral de Braillans pose problème.
ADD	« Plan Géométrique des Bois appartenants aux habitans des communautés de Bonnay »		1740	16,6 cm = 80 perches de 22 pieds de roi 1 m = 3430 m (≈ 1/3 400)	120 cm x 97 cm	Figure 16	Bonne géométrie de la partie touchant la forêt de Chailluz
IGN	« Carte de la France. Feuille de Gray. Partie sud-est », « Feuille de Besançon. Partie nord-est. »	Thibault	1834 (Besançon) 1835 (Gray)	Echelle métrique 1/40 000	100 cm x 120 cm env. (en 2 feuilles)	Figure 32 Feuilles assemblées et géoréférencées consultables sur : http://www.geoportail.gouv.fr/accueil	Très bonne géométrie d'ensemble. Cartes très détaillées sur l'occupation du sol.
BnF http://gallica.bnf.fr/	« Carte générale de la France ». « Vesoul. 145 » et « Besançon. 146 »	Cassini de Thury	1760 et 1762	1 ligne pour 100 toises 1/86 400	94,5 cm x 60 cm	Figure 20 Lien vers les cartes numérisées : http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b7711659v.notice	Géométrie correcte. Cartes peu précises sur les informations de détail.
BnF http://gallica.bnf.fr/	ID numérique www.gallica.fr : ark:/12148/btv1b8468730r « Environs de Besançon »	Publication du Dépôt de la Guerre	1873	Echelle métrique 1/80 000	54,5 cm x 40 cm	Figure 1-30 Lien vers la carte numérisée : http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8468730r	Bonne géométrie d'ensemble. Moyennement précis sur les informations de détail.
BnF http://gallica.bnf.fr/	ID numérique www.gallica.fr : ark:/12148/btv1b530210848 « Environs de Besançon »		1882	Echelle métrique 1/20 000	104 cm x 140 cm	Planche 1-P Lien vers la carte numérisée : http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b530210848	Bonne géométrie d'ensemble. La carte contient des courbes de niveaux équidistantes de 5 m.
BnF http://gallica.bnf.fr/	ID numérique www.gallica.fr : ark:/12148/btv1b8445709v « Environs de Besançon »	Publication du Service Géographique de l'Armée	1912	Echelle métrique 1/80 000	52 cm x 55 cm	Figure 34 Lien vers la carte numérisée : http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8445709v.notice	Bonne géométrie d'ensemble. Carte contenant beaucoup d'informations par rapport à l'échelle de représentation.





Yc G2 47 © Bibliothèque de Besançon

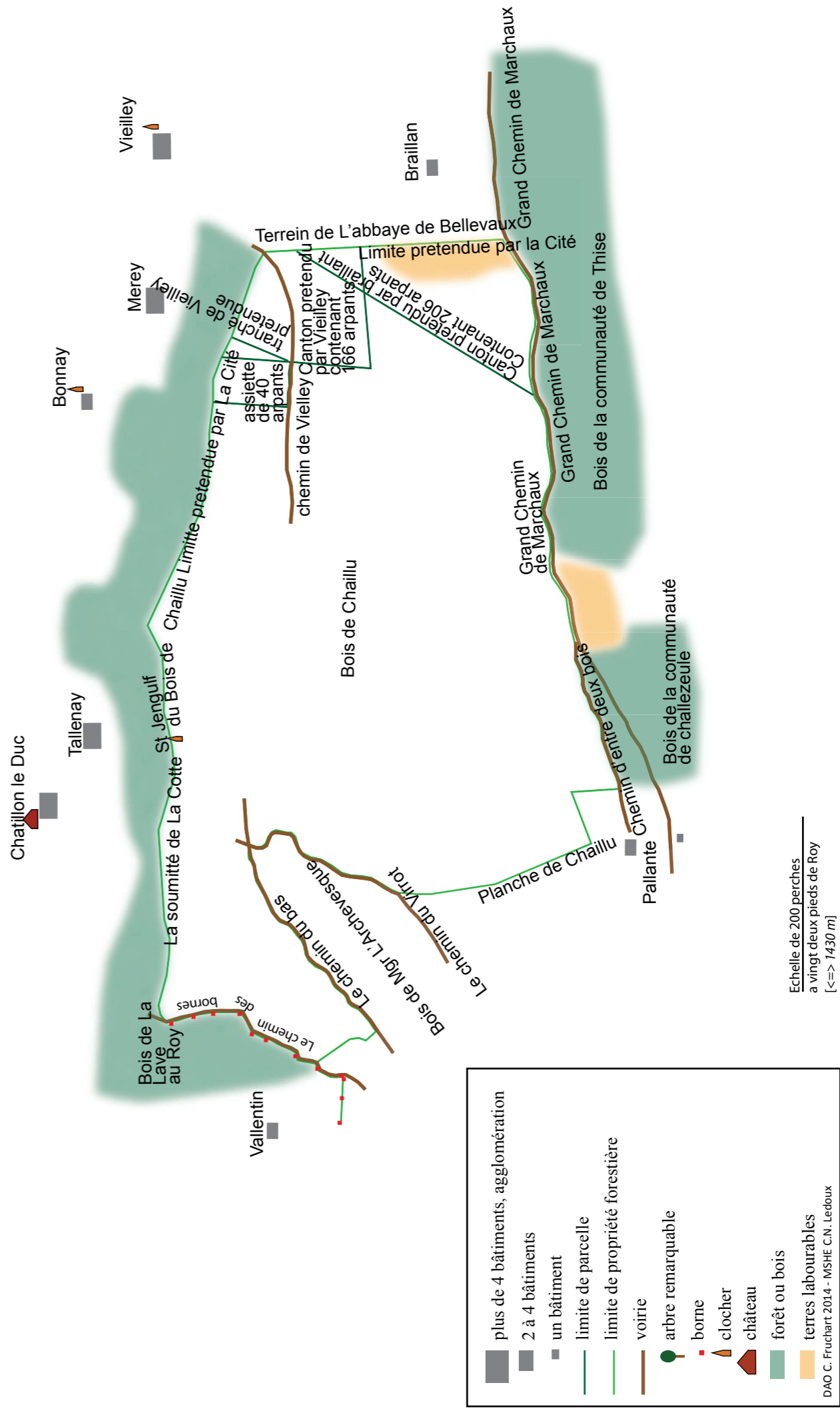


Planche III - Plan de la forêt de Chailluz (Barrier, 24 février 1704). Aperçu du plan original et schématisation (plan Yc G2 47 des Archives municipales de Besançon).



non coté © Bibliothèque de Besançon

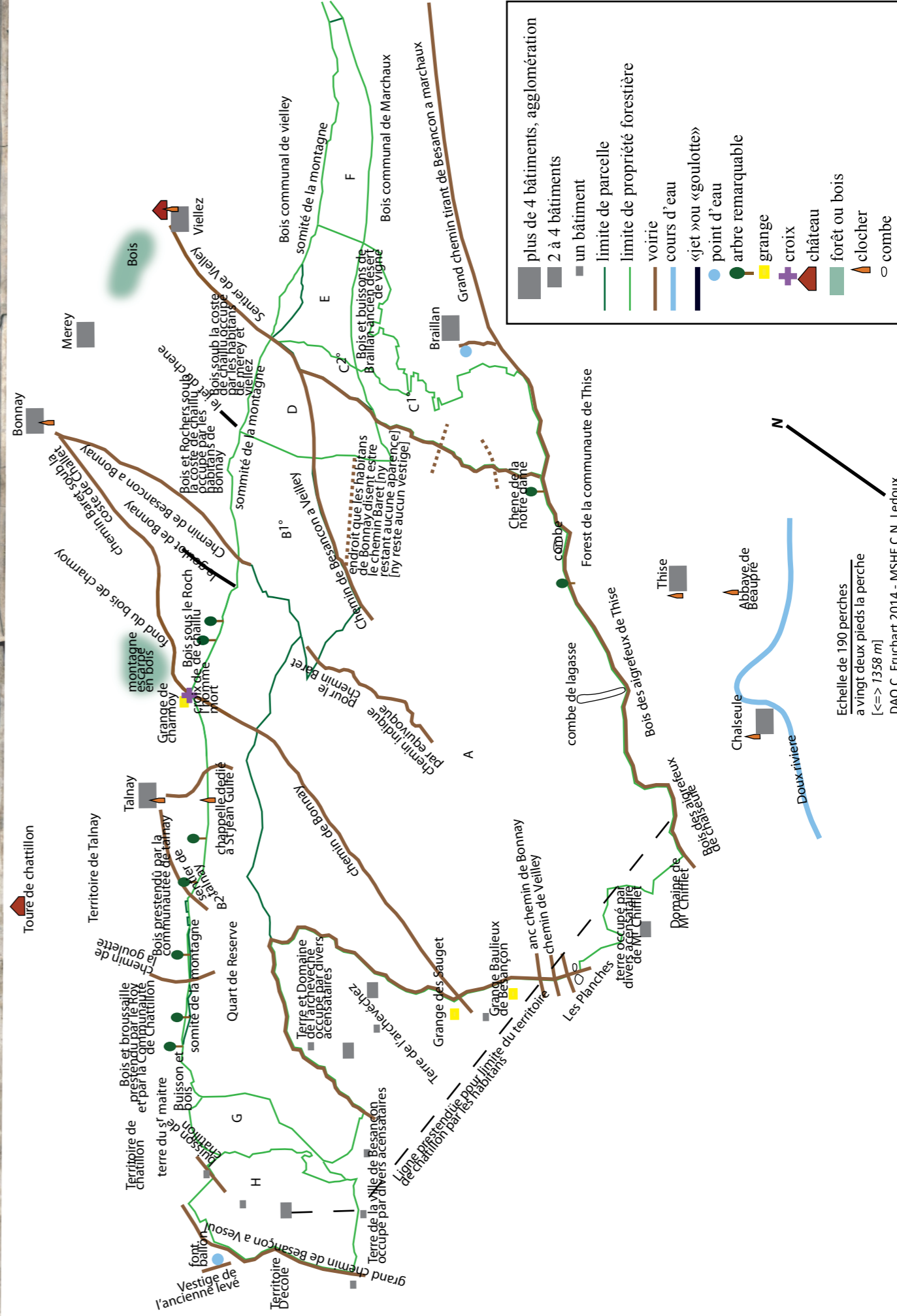


Planche IV - Plan de la forêt de Chailluz ((Dausse, 8 juillet 1720 et 7 septembre 1721). Aperçu du plan original et schématisation (plan non coté, Archives municipales de Besançon)

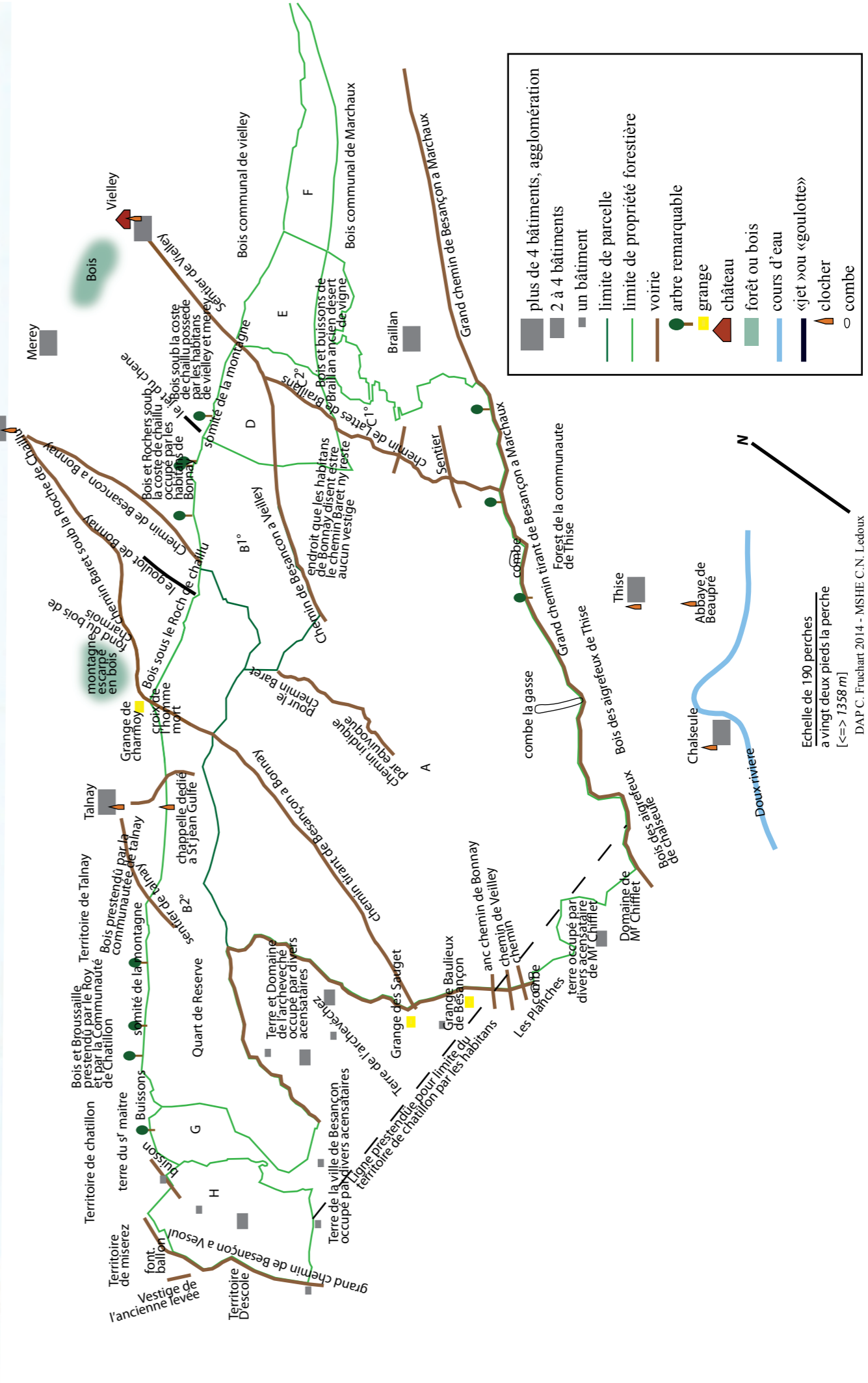
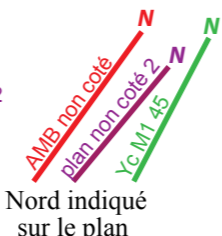
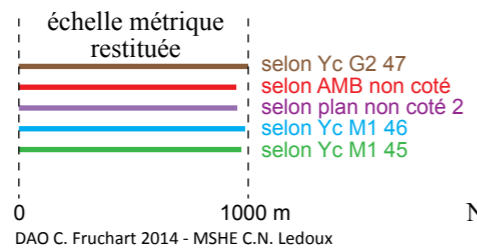
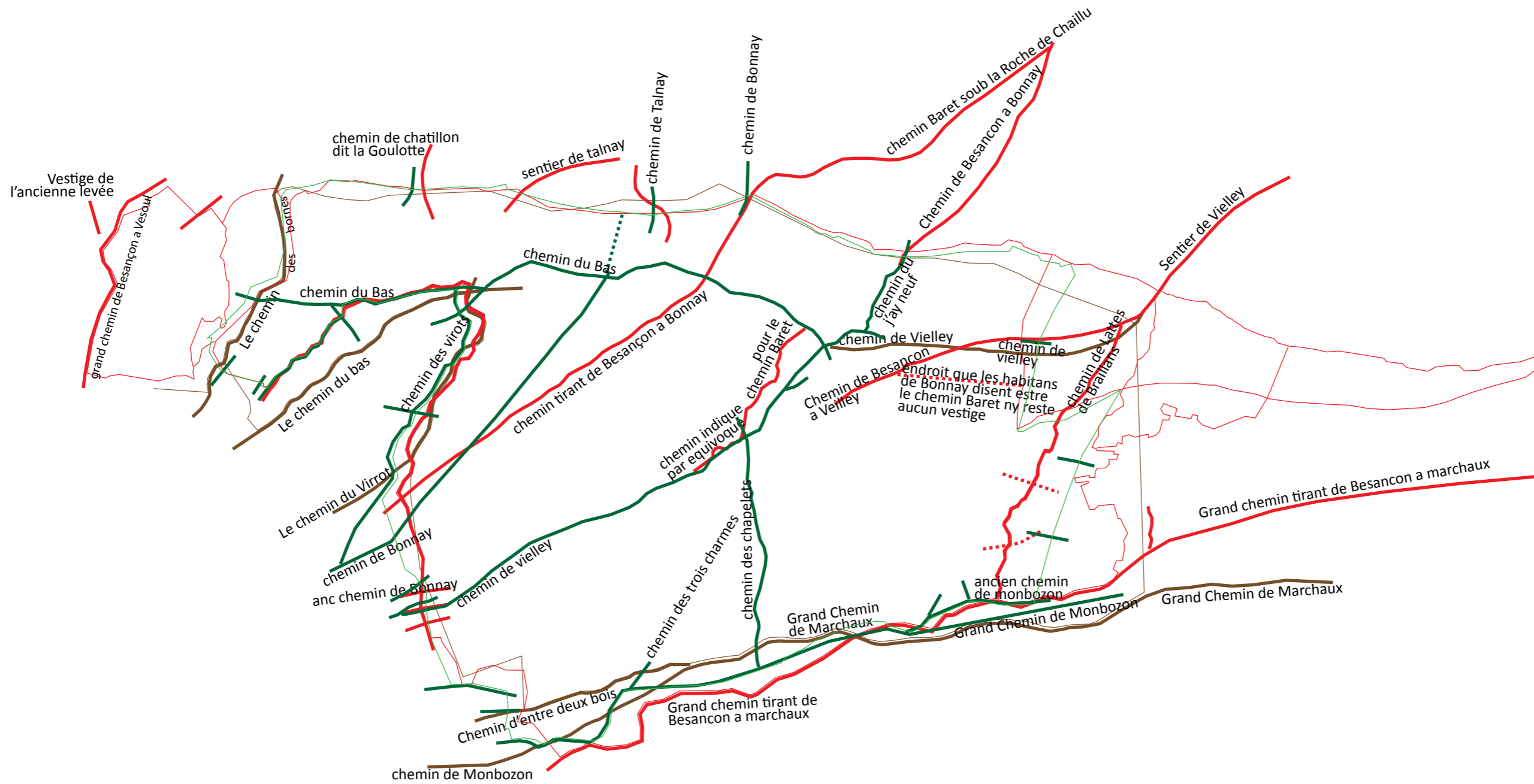


Planche V - Plan de la forêt de Chailluz (Dausse, 8 juillet 1720 et 7 septembre 1721). Aperçu du plan original et schématisation (plan non coté, ONF-UT de Besançon).



- chemins selon Yc G2 47
- chemins selon AMB plan non coté
- chemins selon Yc M1 46
- limite du massif de Chailluz selon Yc G2 47
- limite du massif de Chailluz selon AMB plan non coté
- limite du massif de Chailluz selon Yc M1 46

Planche VII - Superposition des tracés de chemins figurant sur les plans Yc G2 47, Yc M1 46 et Archives municipales, non coté.

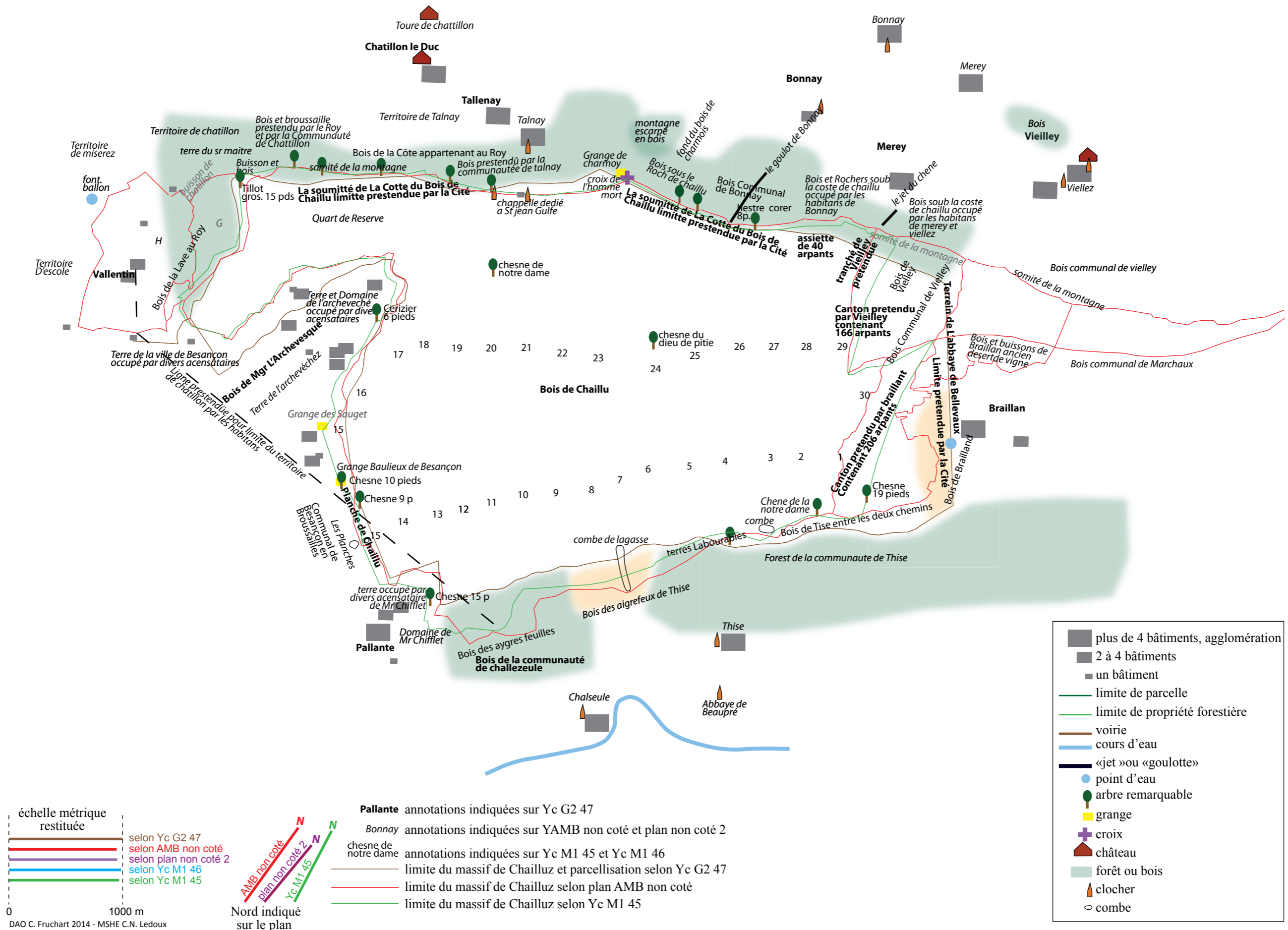
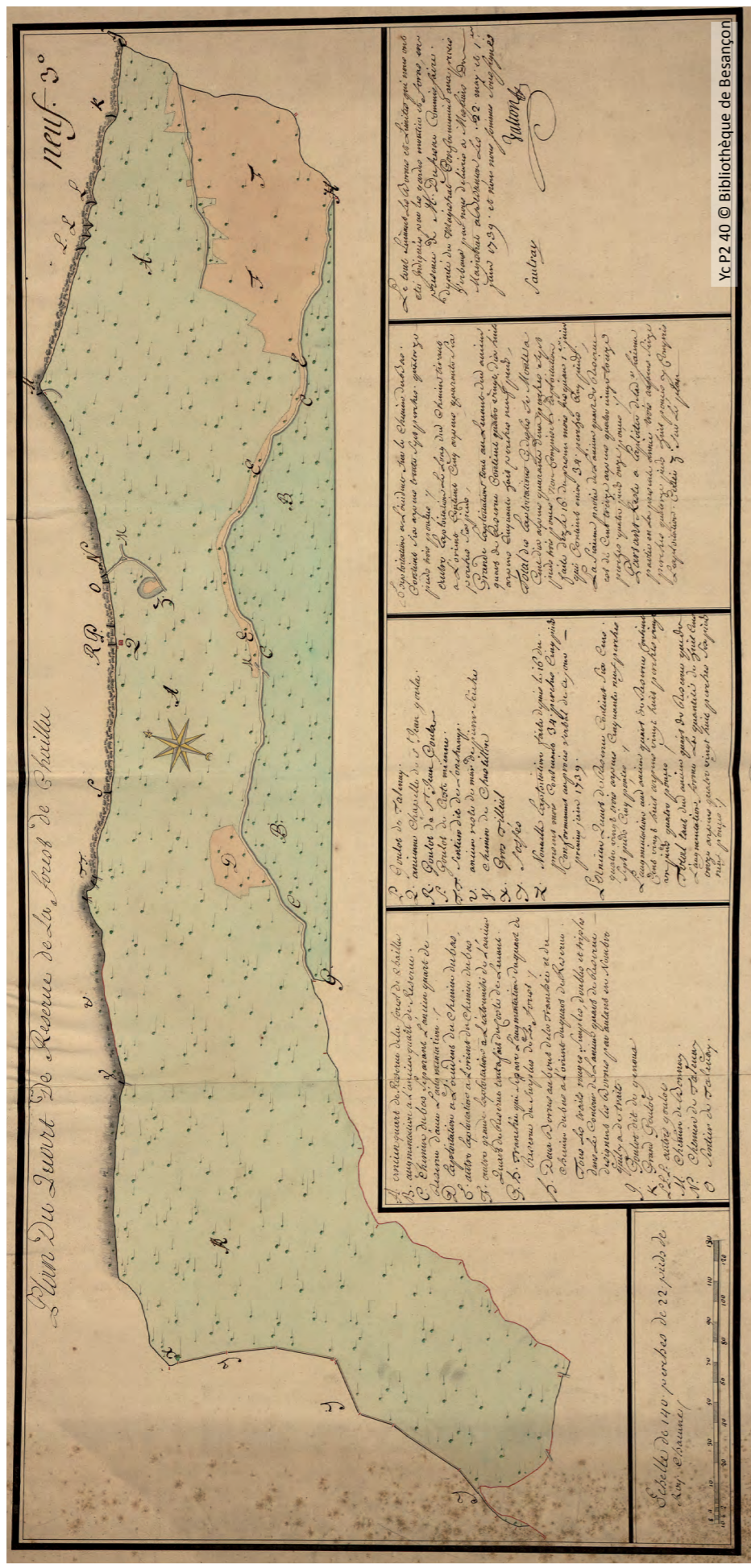
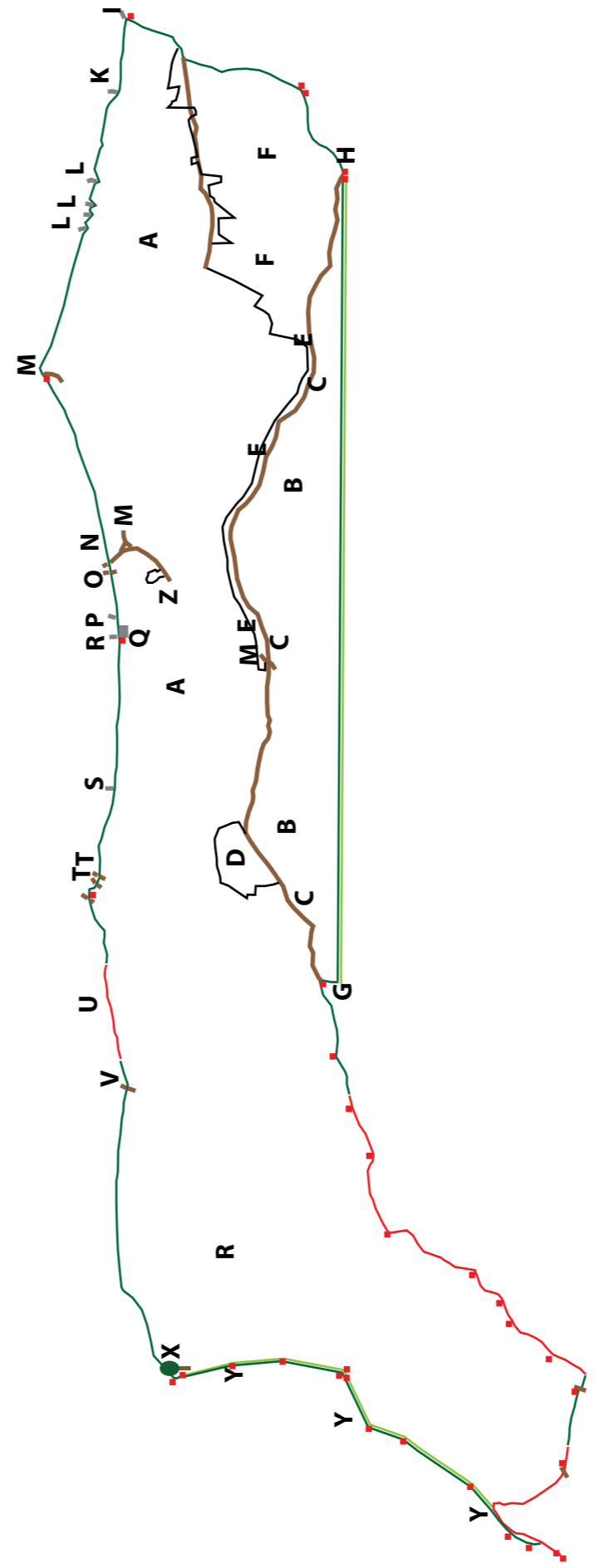


Planche VIII - Emplacement des entités diverses et annotations autres que celles relatives à la voirie représentées sur les plans Yc G2 47, Archives municipales et ONF non cotés, Yc M1 45 et Yc M1 46.



Yc P2 40 © Bibliothèque de Besançon



Habitat dispersé

Bastide Censé Domaine Château
 Château avec jardin en ruine Ferme
 Gentilhomme Hamel Jar Maison
 Mas Ripes Tour en ruine

Habitat groupé

Villes, en capitale
 Villes ouvertes
 Villes fermées
 Villes fortifiées
 Bourgs, en grosse romaine
 Villages, en romaine droite
 Hameaux, lieux-dits, en italique
 Villages avec château

DAO C. Fruchart 2014 d'après : www.cassini.ehess.fr

Lieux religieux

Abbaye de filles d'hommes en ruines Calvaire
 Chapelle Chapelle en ruine Chartreux
 Cimetière Collégiale Cloître Commanderie
 Couvent Croix Ecce Homo Eglise

Constructions douanières et militaires

Bureau des douanes Batterie de canons
 Camp de César Camp romain
 Canons Canons Cirque romain Corps de gardes
 Fanal Forteresse Forteresse Forteresse
 Fort Fort Péage Redoute
 Redoute Tour Tour Tour ruinée

DIVERS

FRONTIÈRES
 de Comté de Diocèse d'Enclave
 d'Etat de Généralité de Viguerie

JUSTICE
 Justice

POSITION
 Poteau Pyramide
 Par rapport à la Méridienne et à la Perpendiculaire de Paris

Réseau routier
 Allées bordées d'arbres Allées forestières Chemin pavé
 bordé d'arbres bordé d'arbres
 Mailage urbain Pont Pont avec arches
 avec arches Projet routier Relais de Poste
 Relais de Poste Route non pavée
 bordée d'arbres pavée romaine Sentier

Activités agricoles, artisanales et industrielles

Bains Baraque Bergerie
 Bono Briqueterie Buron Cabane
 Cabanes Cabaret Canal Canal souterrain
 Canardière Carrière Carrière d'ardoise
 de marbre noir de pierre de plâtre
 Caves à fromage Cense Chantier portuaire
 Colombier Dépôt de sel Digue Digue
 Digue Domaine Egout
 Entrepôts Fabrique de cire
 Fanal Fossé d'écoulement Foire
 Forge Foulerie Fonderie Four
 Four à ban Four à chaux
 Fourneau Hôpital Hôtel
 Huilerie Madrague Magasin à poudre
 à bois Maladrerie Manufacture Mare à huîtres
 Mines Mines Mines d'argent

Activités agricoles, artisanales et industrielles

de fer Moulin à eau à poudre à vent en pierre
 en pierre en bois en bois en ruine
 en ruine en ruine Moulins à vent Moulins à vent
 à foulon à papier Palomère Papeterie
 Poterie Pressoir Puits à charbon
 Salines Salines Salines Salines
 Scierie Tannerie Tulerie Vacherie

Réseau hydrographique

Ancien lit Acqueduc avec arches Bac
 Bac Bac Canal souterrain
 Cascade Eau minérale chaude Ecluse
 Ecluse Ecluse Etang avec retenue
 Fieuve Fieuve Fontaine minérale
 Fontaine salée Gué Marais Marais
 Marais Passage Puits Rivière
 Rivière Ru Ruisseau Source
 Sens du courant Zone inondable

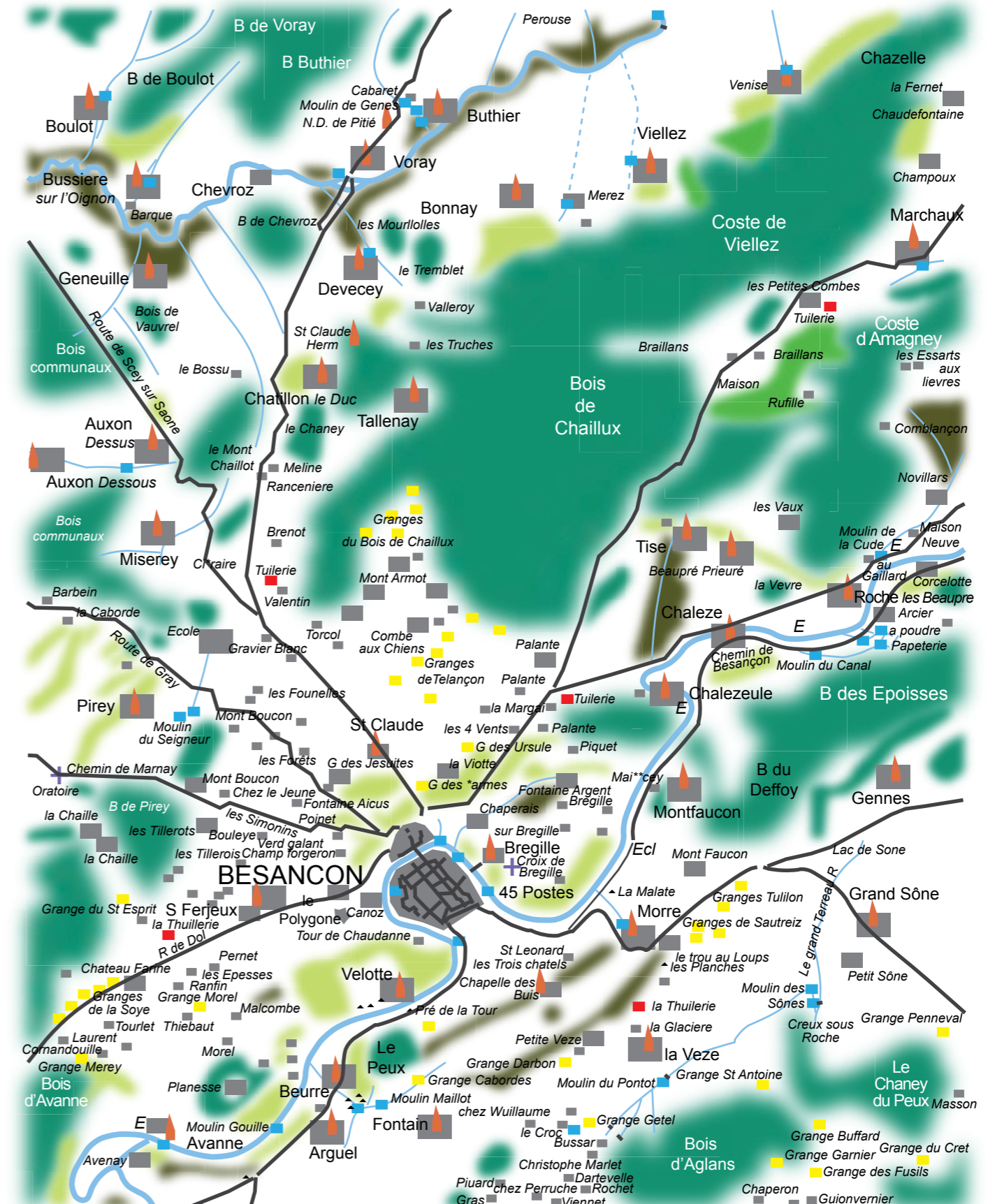
Végétation

Arbres de remarque
 Arbres Bois Broussailles Culture
 Forêt Forêt Forêt Garfenne
 Jardin Jardin Jardin Jas (endes d'herbe)
 Lande Marais Marais Marais asséché
 Marais asséché Oliviers Orme Parc
 Parc Pins Pinède Polder
 Sapins Verger Vigne Vigne

Relief

Col Colline Colline Combe
 Côte Dune Dunes Dunes
 Dunes Dunes Falaise Falaise
 Gave Glacier Glacières Gorge
 Goufre Grotte Mont Montagnes
 Montagnes Pics Pics Plaine
 Puit Rif Rocher Sable marin
 Sommet Tourbière Vallée Vallon

Planche X - Symboles pouvant être utilisés sur les cartes n° 145 et 146 de Cassini. D'après www.cassini.ehess.fr



- | | | | | |
|---|---|---|--|--|
| forêt ou bois | vignes | voie | agglomération | tuilerie |
| broussailles | zones labourables, prés | clocher | moins de 4 maisons | grange |
| vergers | cours d'eau | moulin | une maison | cabane |

Planche XI - Assemblage des extraits de la carte de Cassini (feuilles n° 145 et n° 146) et schématisation.


BESANÇON
 ET
SON TERRITOIRE






1883

DELAVELLE, MAIRE

Plan au 10000 dressé sous la direction
de M^r L. ROUZET, Ingénieur Voyer

Echelle de 1000 Mètres

LÉGENDE

-  Horizontales topographiques reprises au *relevé* général de la France.
-  Numéros d'une feuille et lettre de section de l'Atlas cadastral de 1835.
-  Périmètre d'une feuille cadastrale.
-  Limites du territoire ou lieu dit.
-  Limites des polygones cadastrés.




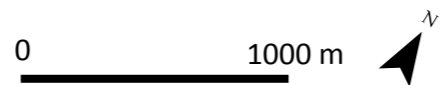
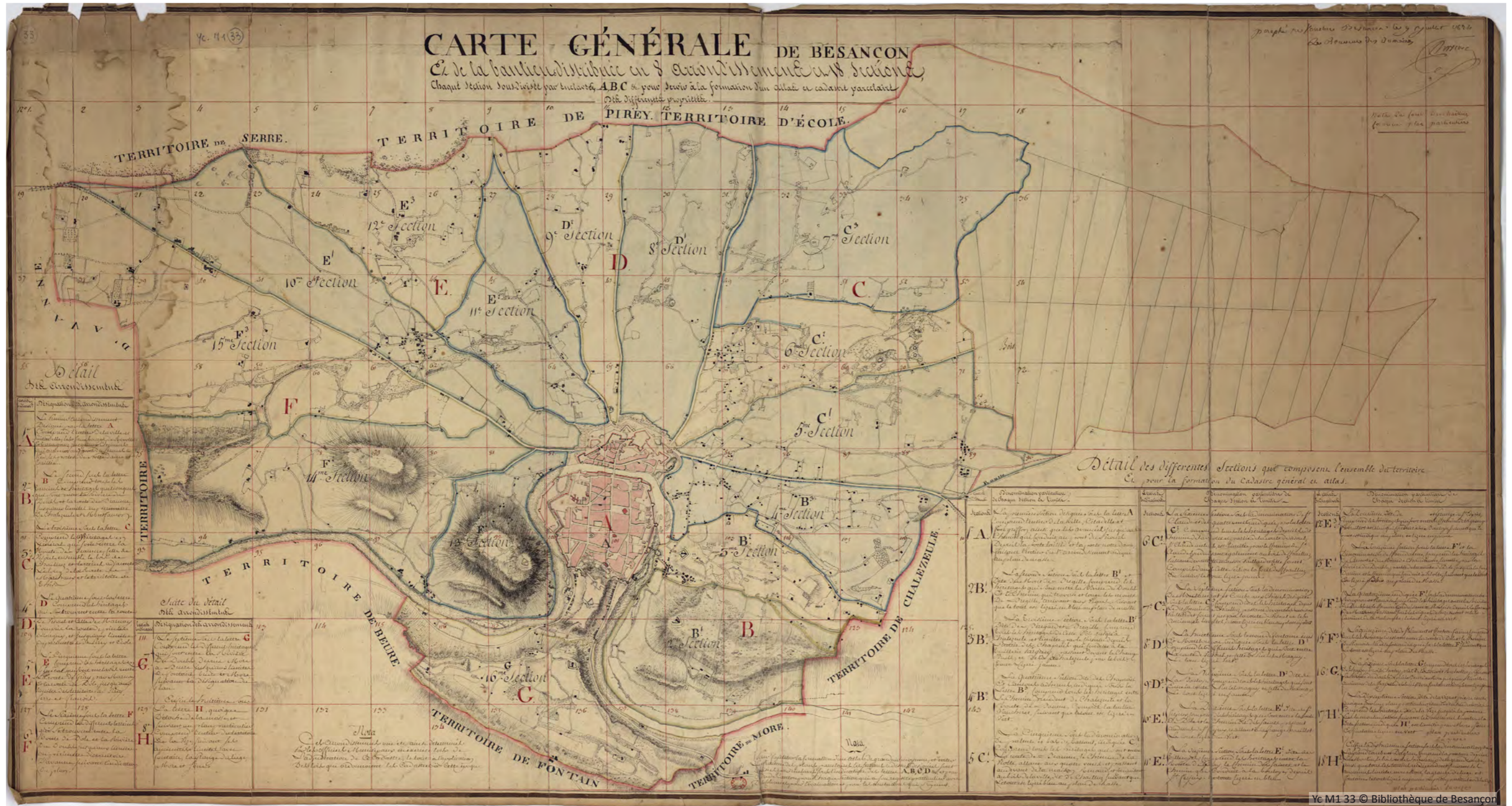
Echelle indiqués par la carte  1000 m La flèche du Nord n'est pas figurée

Planche XII - Tableau d'assemblage du plan cadastral napoléonien de Besançon (plan 3P 845, Archives départementales du Doubs).



DAO C. Fruchart 2014 - MSHE C.N. Ledoux, d'après plans 3P845, 3P854, 3P863, 3P899, 3P1083, 3P1221, 3P1223, 3P1260, Archives départementales du Doubs



le plan ne comporte ni échelle ni flèche du Nord

Planche XIV - « Carte générale de Besançon et de la banlieue en 8 arrondissements et 18 sections » (1824, plan Yc M1 33, Archives municipales de Besançon).

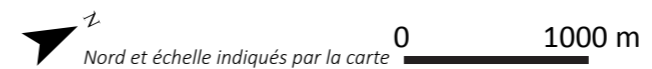


Planche XV - « Besançon et son territoire » (1862, plan Gec Bes 317-1, Archives municipales de Besançon).



N
 Nord et échelle indiqués par la carte 0 3 km

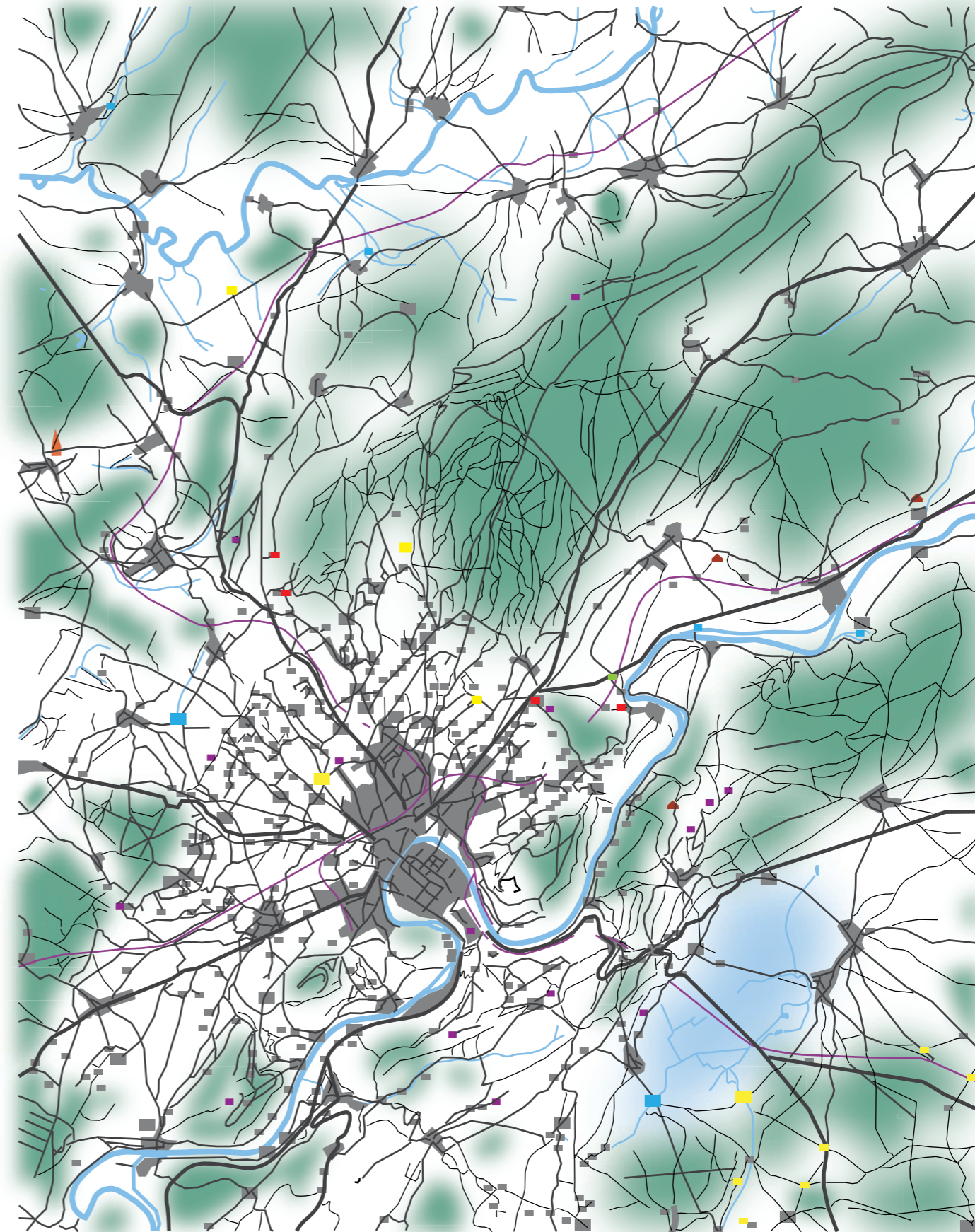


Schéma et DAO C. Fruchart 2014 - MSHE C.N. Ledoux, d'après plan numérisé BnF : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b530210848>

- | | | | | |
|--------------------|------------------|--------------------------------------|-------------------|----------|
| forêt, zone boisée | route importante | agglomération, zone d'habitat groupé | clocher | tuilerie |
| marais | route, rue large | 2 à 4 maisons isolées | château | grange |
| cours d'eau | chemin | une maison isolée | ouvrage militaire | moulin |
| chemin de fer | | | auberge | |

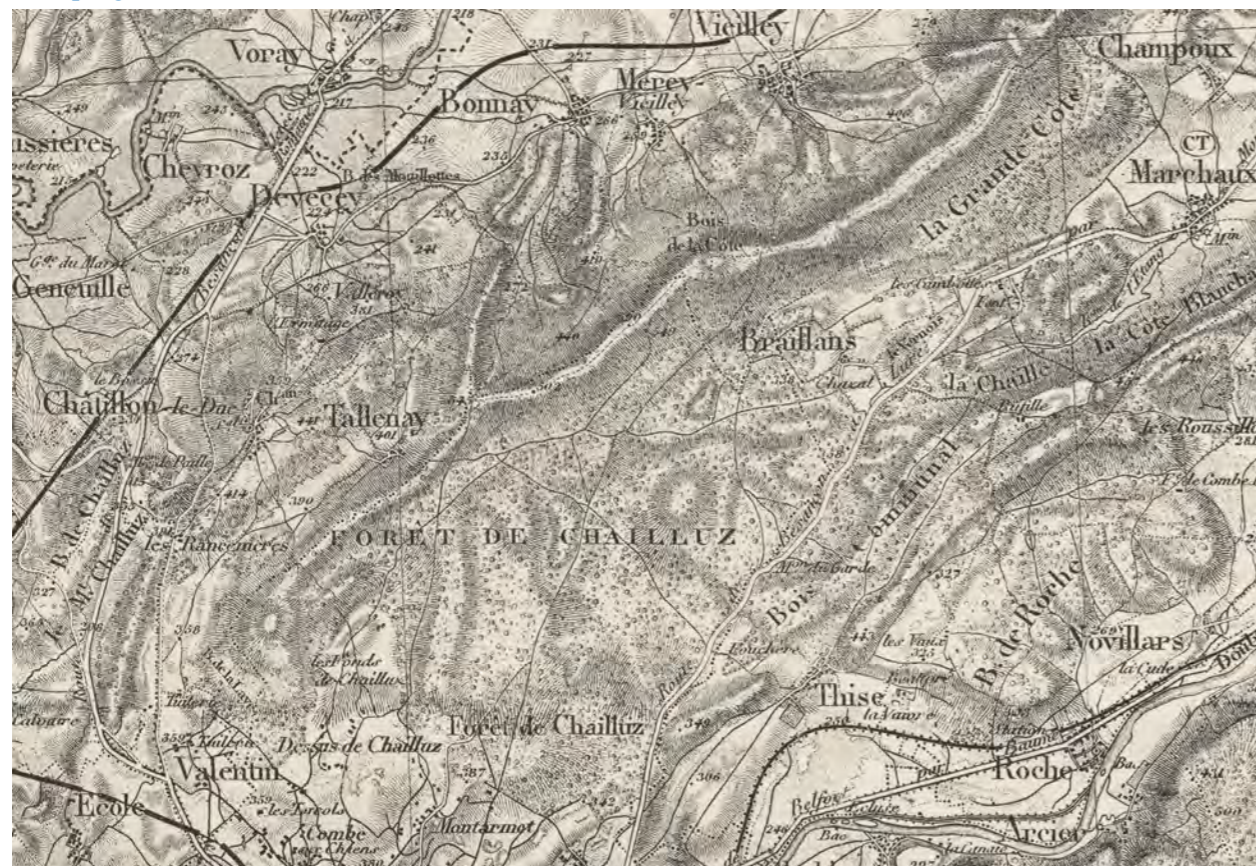
Planche XVI - Carte de Besançon et ses environs datée de 1882 : extrait de la carte originale et schématisation.



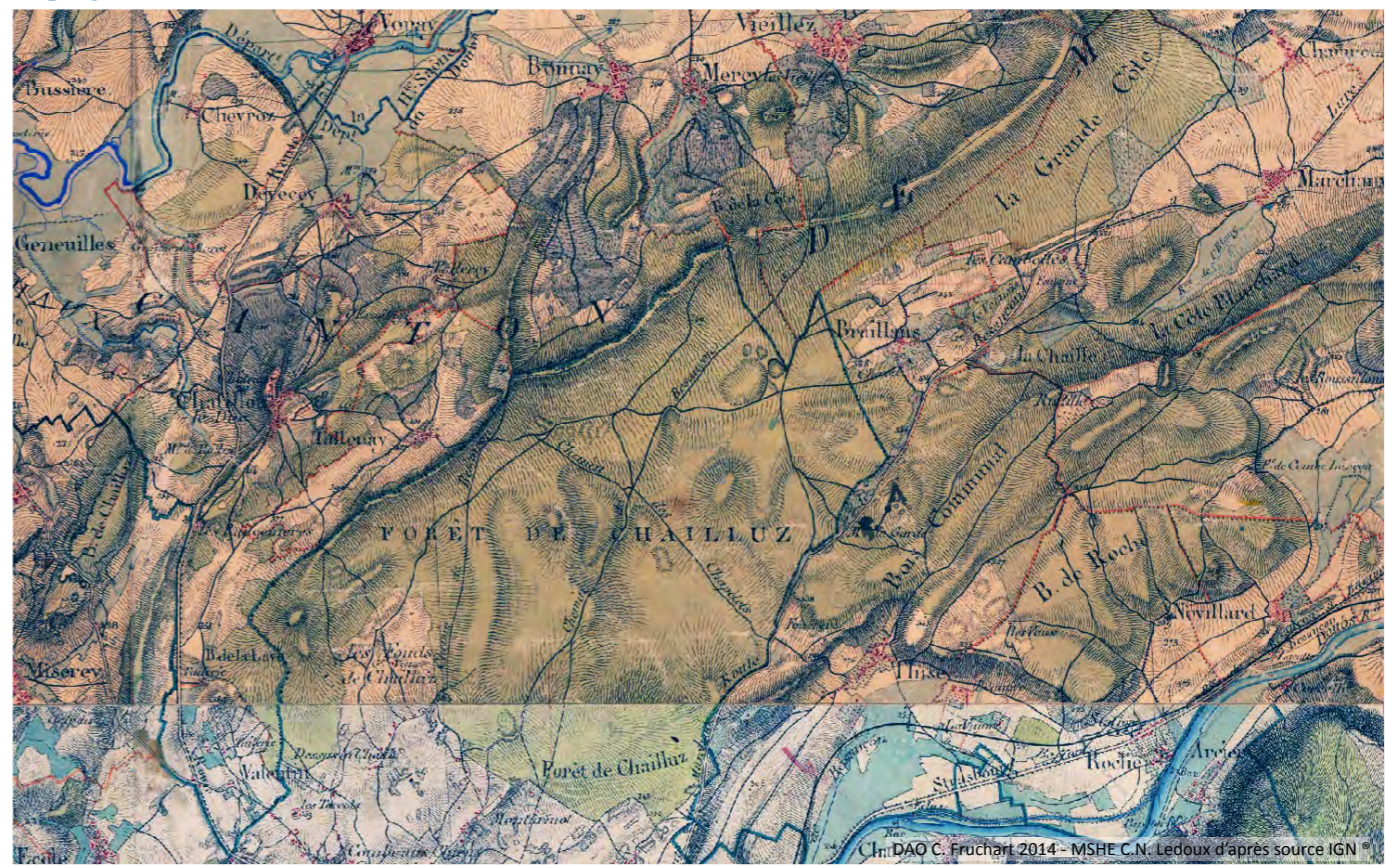
Extrait de la carte de 1912 au 1 / 80 000 intitulée «Environ de Besançon», d'après plan numérisé BnF : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8445709v>



Extrait de la carte de 1882 au 1 / 20 000 intitulée «Environ de Besançon», d'après plan numérisé BnF : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b530210848>



Extrait de la carte de 1873 au 1 / 80 000 intitulée «Environ de Besançon», d'après plan numérisé BnF : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8468730r> © BnF



Extrait après réassemblage de la carte d'état-major au 1 / 40 000 (Feuille de Gray, partie sud-est, 1835 et feuille de Besançon, partie nord-est, 1834).

Planche XVII - Extraits de cartes datées entre 1835 et 1912 représentant la forêt de Chailluz et ses environs.

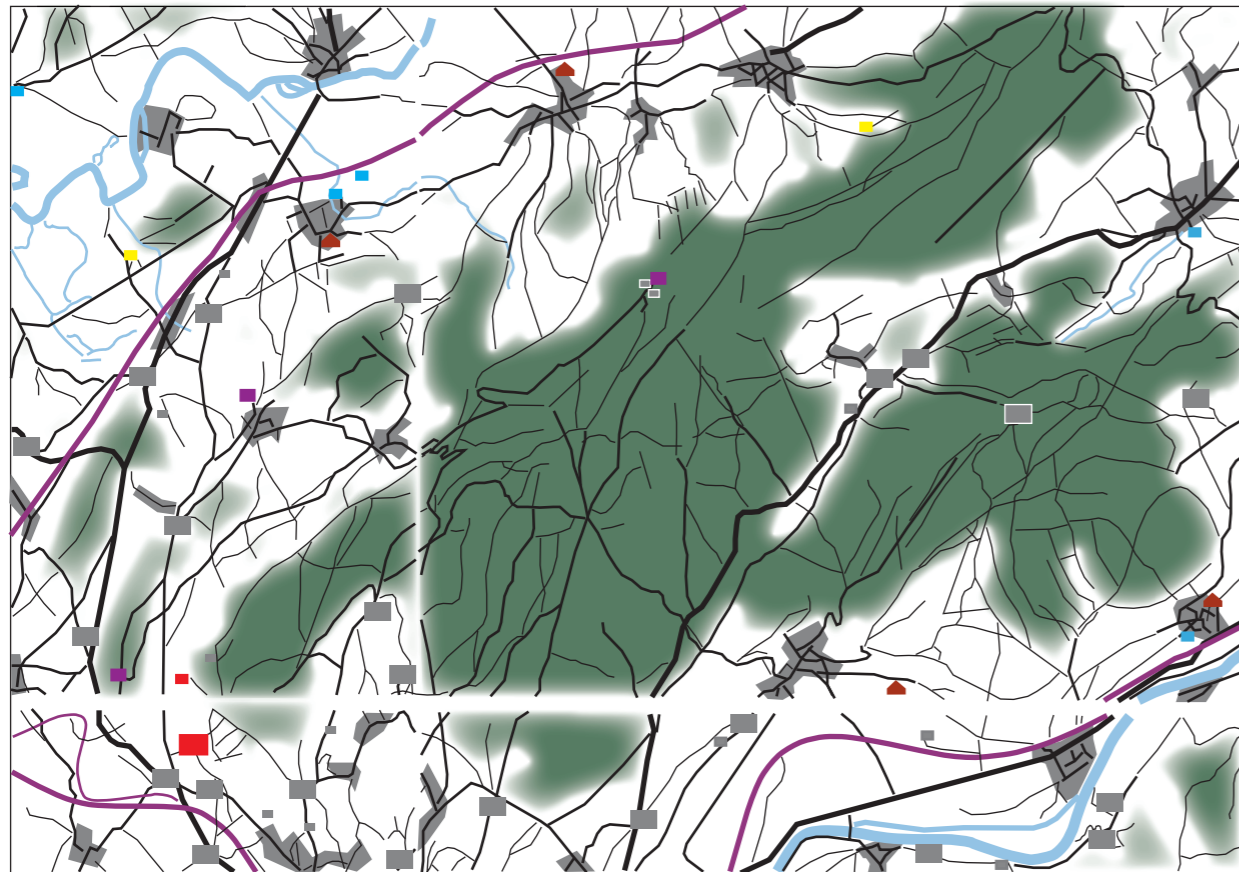


Schéma d'après l'extrait de la carte « Environs de Besançon » de 1912 au 1 / 80 000 (d'après source BnF : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8445709v>)

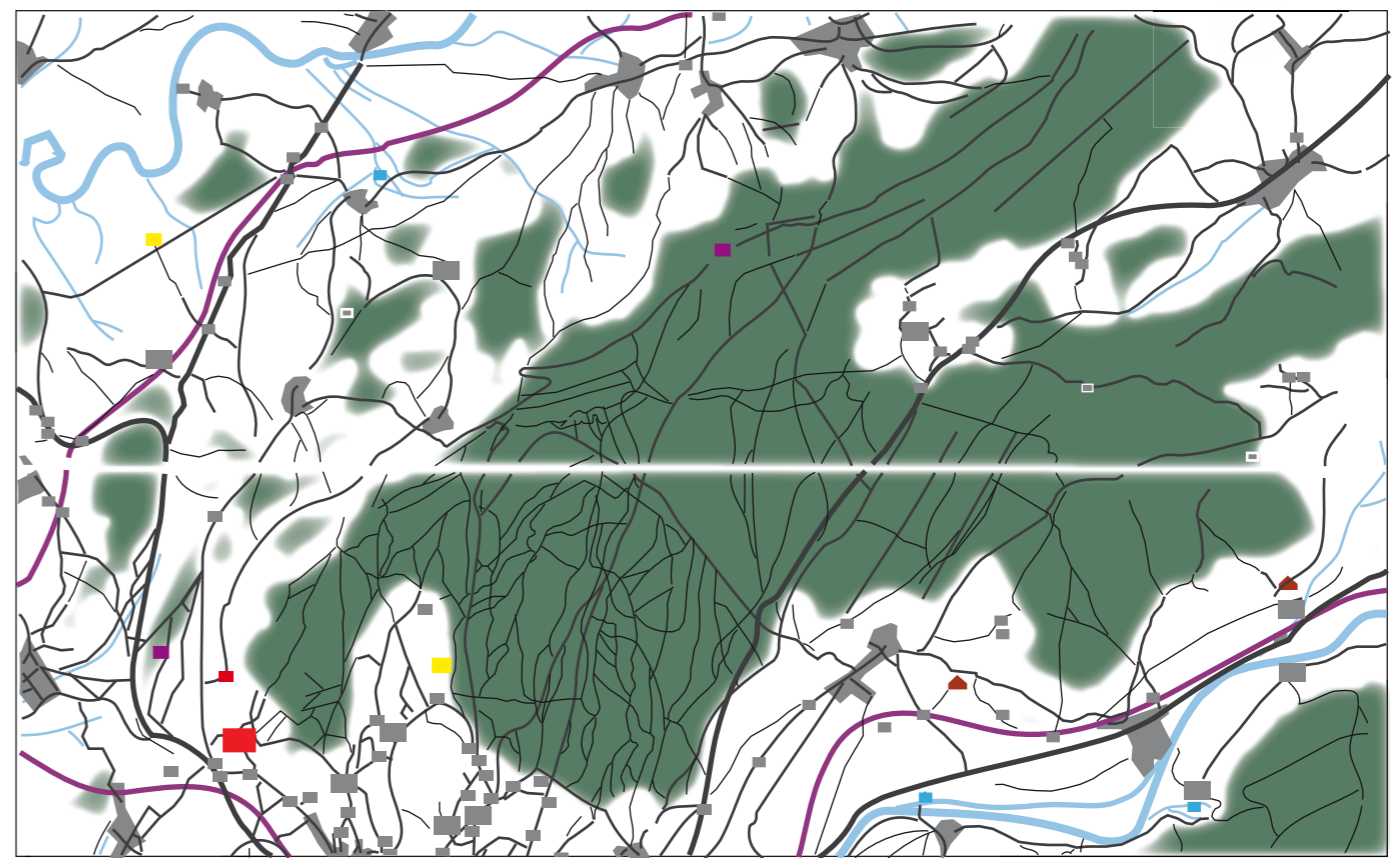


Schéma d'après l'extrait de la carte « Environs de Besançon » de 1882 au 1 / 20 000 (d'après source BnF : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b530210848>)

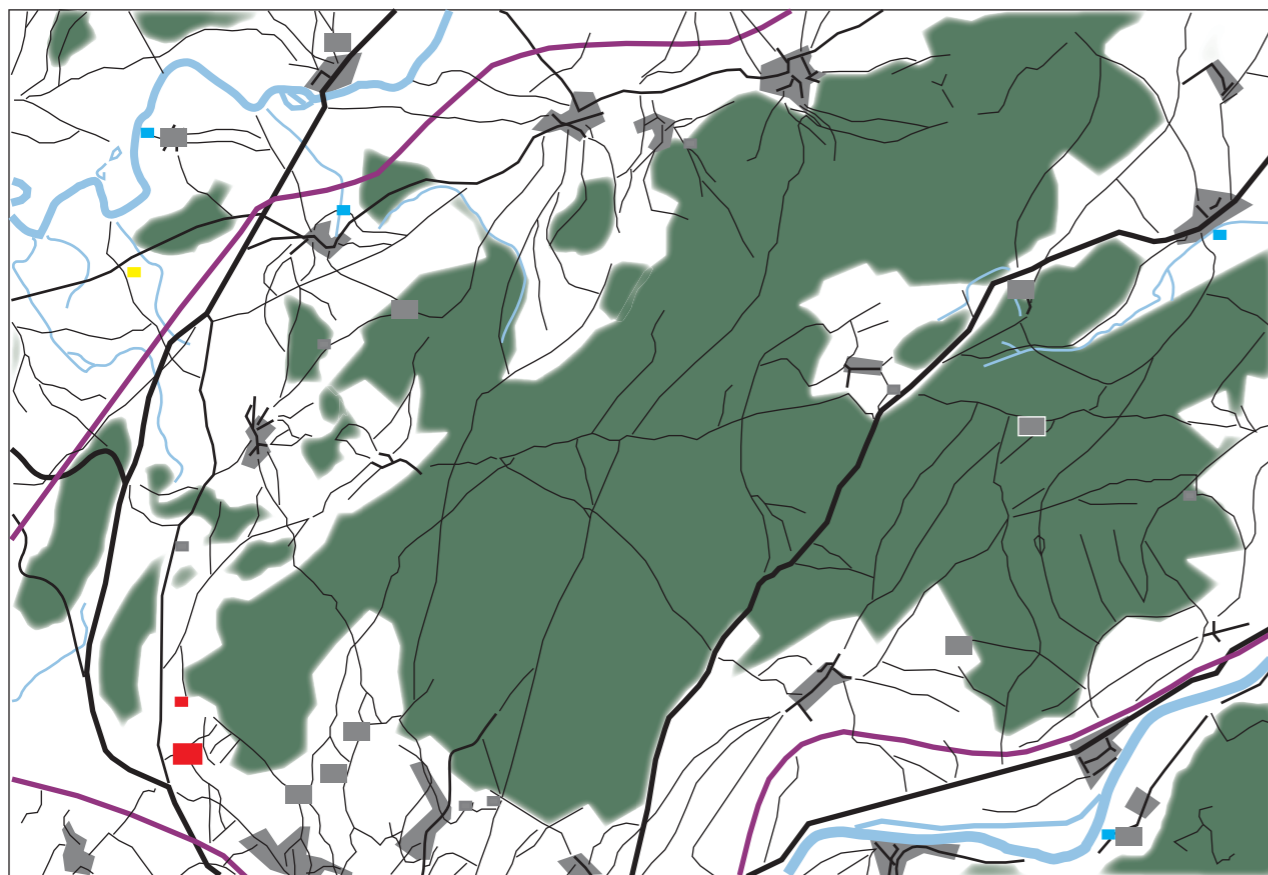


Schéma d'après l'extrait de la carte « Environs de Besançon » de 1873 au 1 / 80 000 (d'après source BnF : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8468730r>)

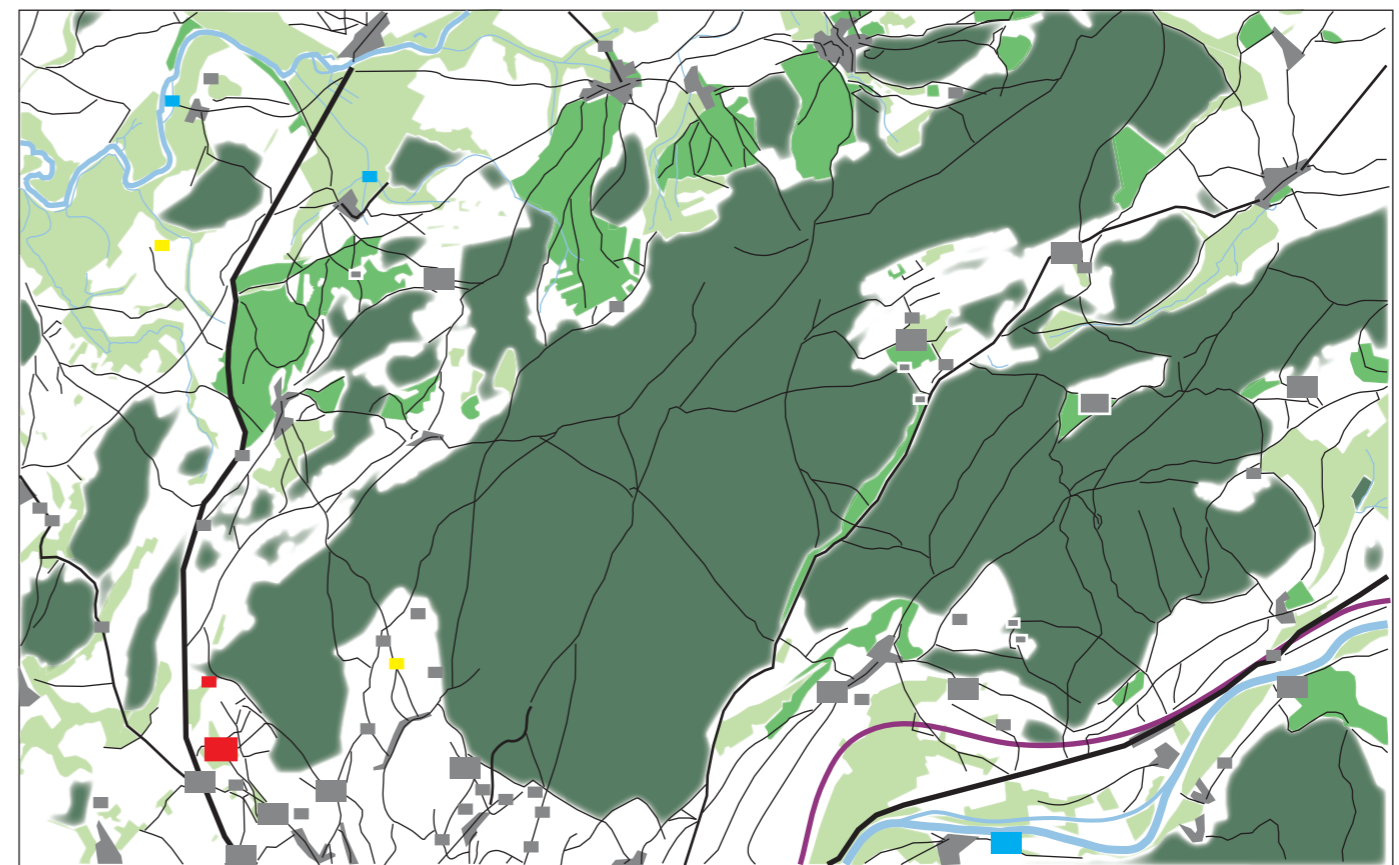


Schéma d'après l'extrait de la carte d'état-major au 1 / 40 000 (feuille de Besançon, partie nord-est, 1834 et feuille de Gray, partie sud-est, 1835 - d'après source IGN®)



0 3 km
DAO C. Fruchart 2014 - MSHE C.N. Leodux

- | | | | |
|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|
| forêt, zone boisée | route importante | 6 maisons et plus | moulin |
| prés | route, rue large | 2 à 5 maisons isolées | château |
| vergers ou vignes | chemin | une maison isolée | ouvrage militaire |
| cours d'eau | chemin de fer | tuilerie | grange |

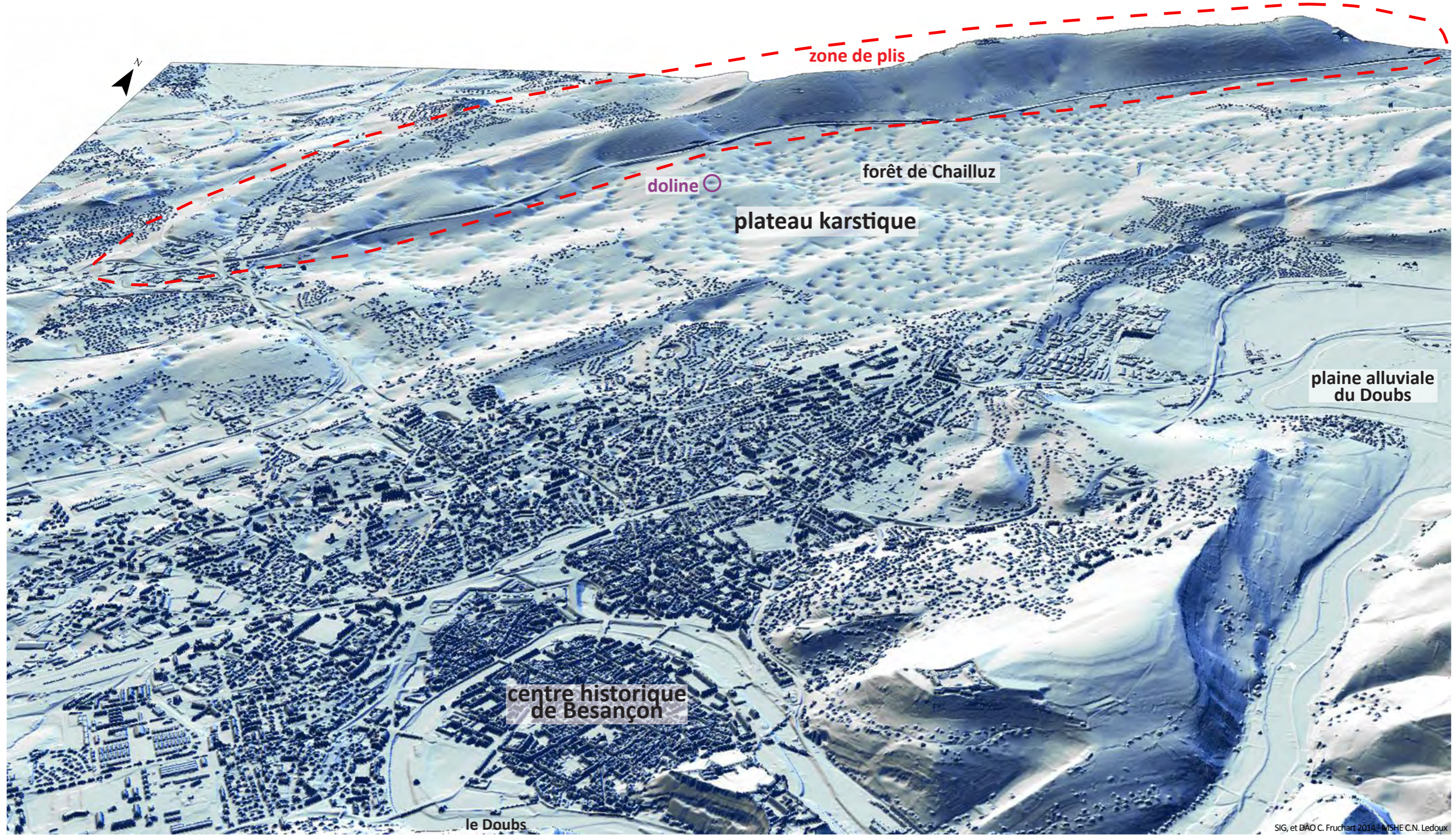
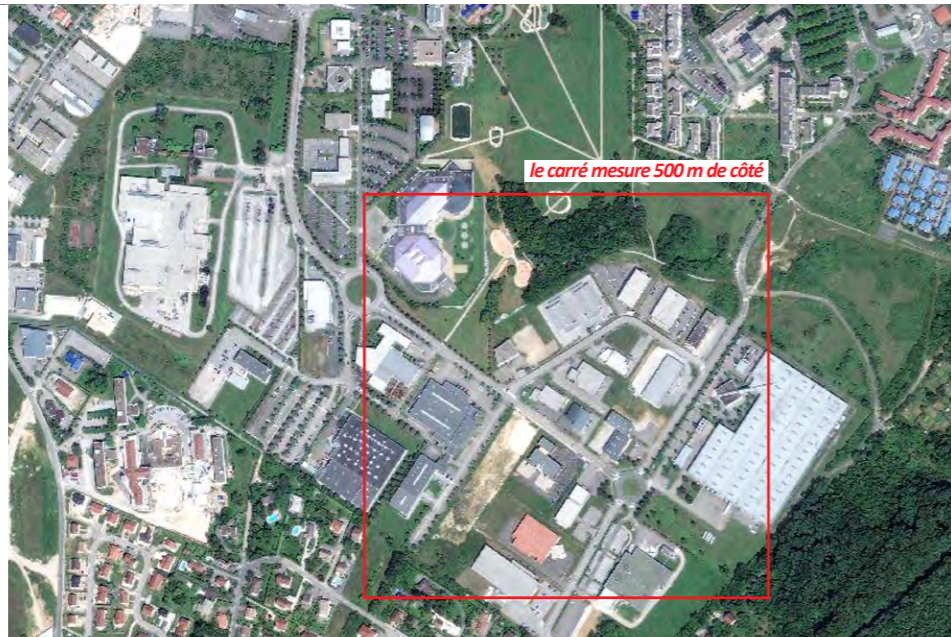
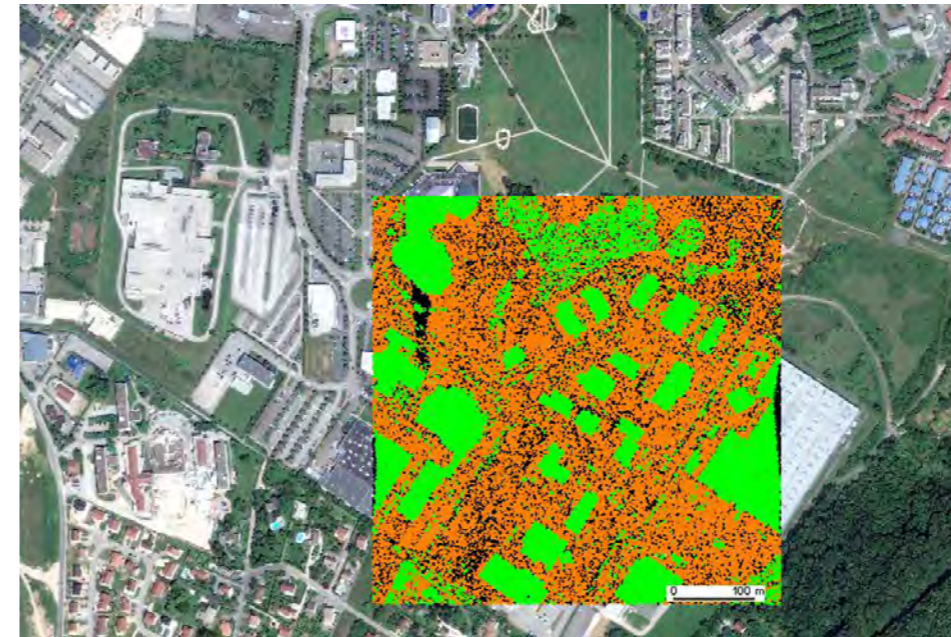


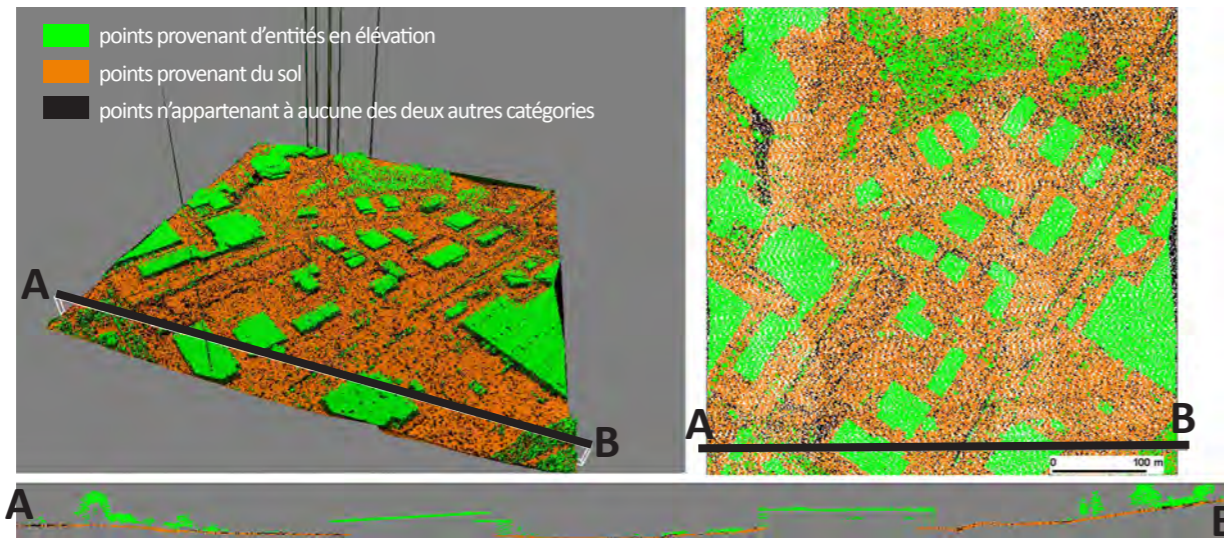
Planche XIX - Aperçu 3D du relief autour de Besançon. Données altimétriques issues du relevé LiDAR LIEPPEC. Modèle 3D réalisé en conservant les données altimétriques se rapportant au sol et aux structures construites et en supprimant les données relatives à la végétation.



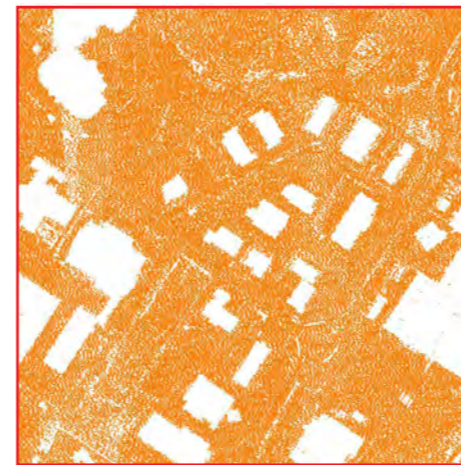
a - Zone périurbaine construite au sud-ouest de Besançon : aperçu ortho photographique



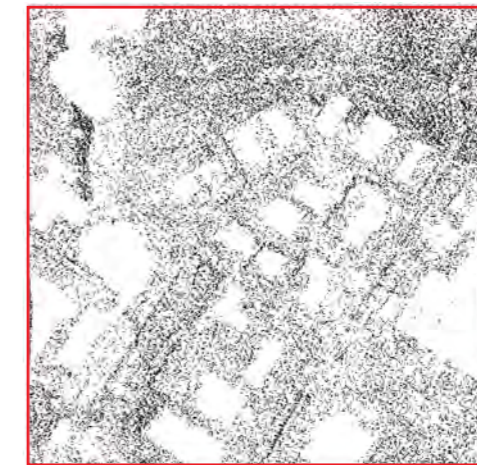
b - Localisation sur l'ortho photographie de l'extrait du relevé LiDAR (zone de 500 m x 500 m), représenté ci-dessous en fonction de deux classifications différentes des points.



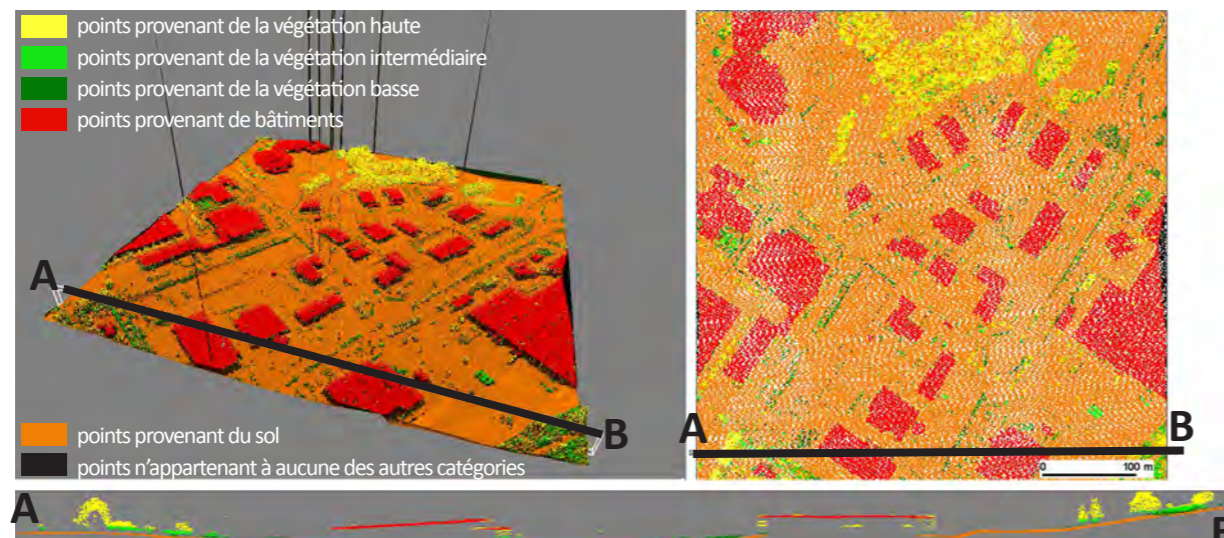
c - Classification Aerodata : vues 3D, du dessus et en coupe de la zone relevée par LiDAR localisée sur la vue b. Les points sont répartis en 3 classes (sol, élévation, non classé)



d - Localisation des points au sol selon la classification Aerodata. L'échantillon contient 1 301 104 points-sol.



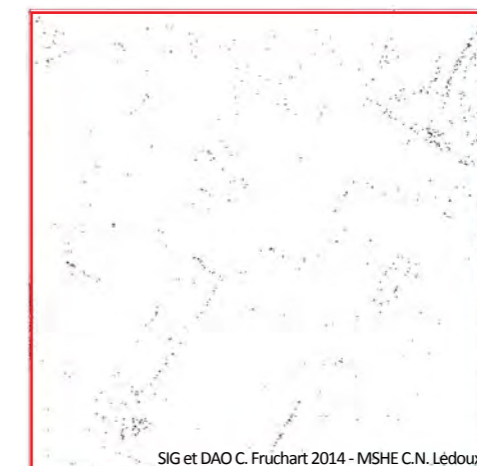
e - Localisation des points n'appartenant ni à la classe des points-sol, ni à celle des points en élévation selon la classification Aerodata (points «non classifiés»).



f - Classification LIEPPEC : vues 3D, du dessus et en coupe de la zone relevée par LiDAR localisée sur la vue b. Les points sont répartis en 6 classes (sol, bâti, végétation basse, végétation de hauteur intermédiaire, végétation haute, non classé).



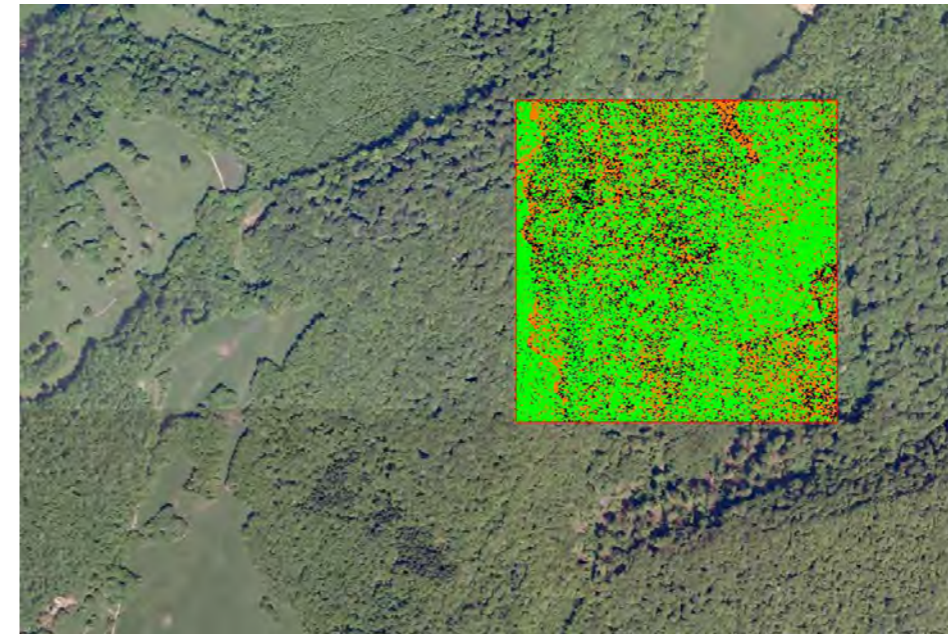
g - Semis de points au sol selon la classification LIEPPEC. L'échantillon contient 1 674 757 points-sol.



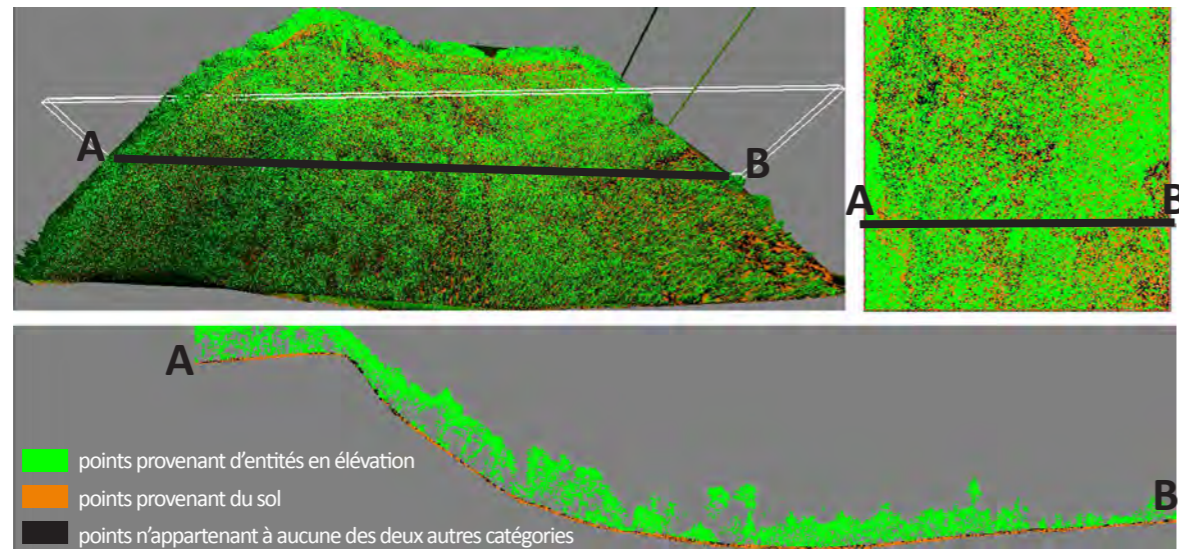
h - Localisation des points «non classifiés» selon la classification LIEPPEC.



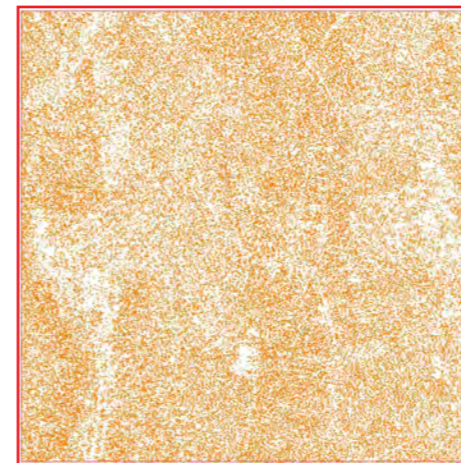
a - Zone au nord de la forêt de Chailluz : aperçu ortho photographique



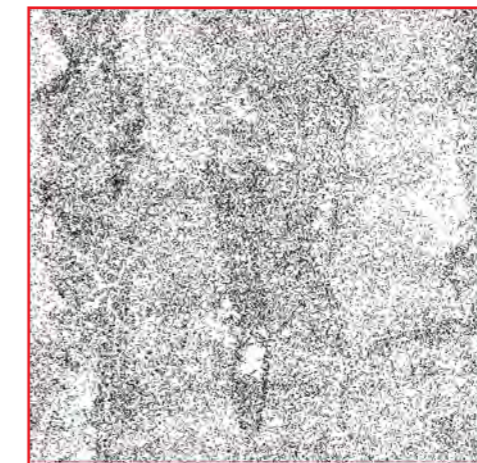
b - Localisation sur l'ortho photographie de l'extrait du relevé LiDAR (zone de 500 m x 500 m), représenté ci-dessous en fonction de deux classifications différentes des points.



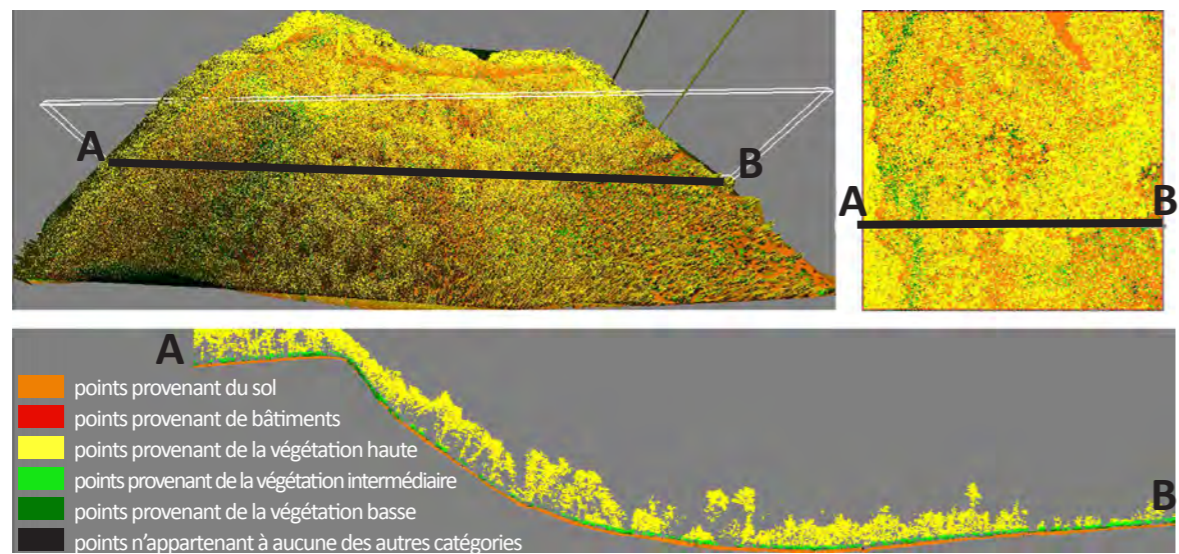
c - Classification Aerodata : vues 3D, du dessus et en coupe de la zone relevée par LiDAR localisée sur la vue b. Les points sont répartis en 3 classes (sol, élévation, non classé)



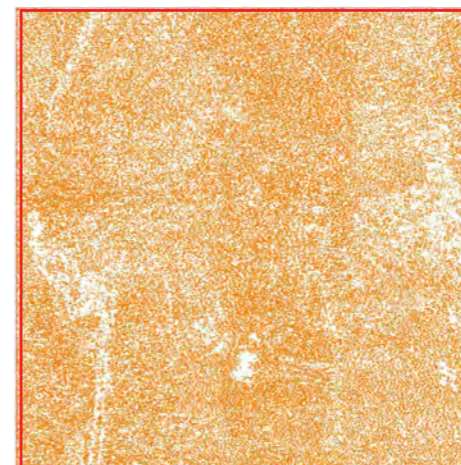
d - Localisation des points au sol selon la classification Aerodata. L'échantillon contient 1 209 338 points-sol.



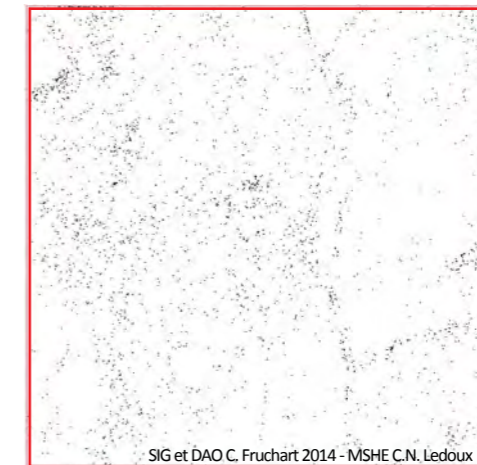
e - Localisation des points n'appartenant ni à la classe des points-sol, ni à celle des points en élévation selon la classification Aerodata (points «non classifiés»).



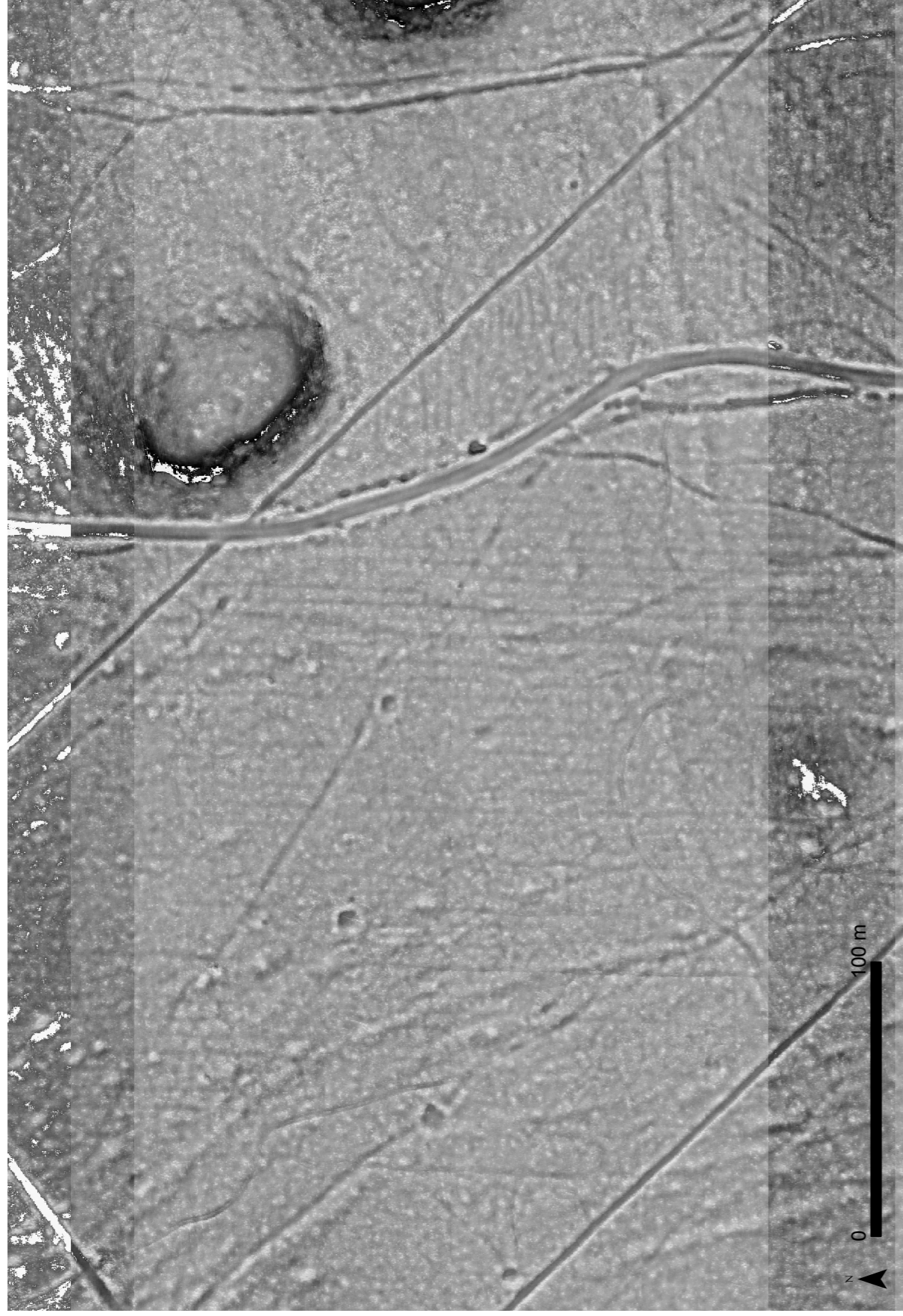
f - Classification LIEPPEC : vues 3D, du dessus et en coupe de la zone relevée par LiDAR localisée sur la vue b. Les points sont répartis en 6 classes (sol, bâti, végétation basse, végétation de hauteur intermédiaire, végétation haute, non classé).



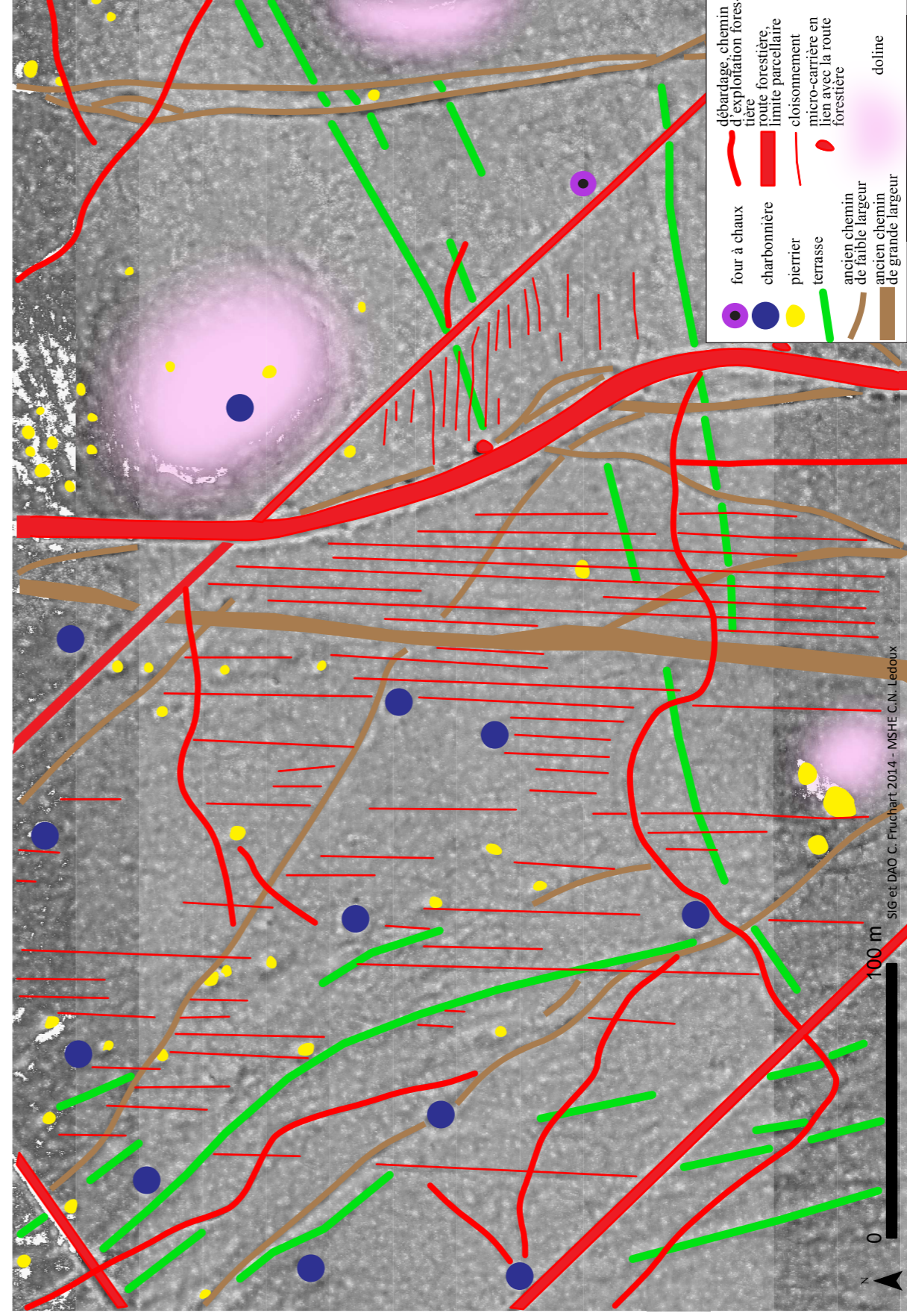
g - Semis de points au sol selon la classification LIEPPEC. L'échantillon contient 1 782 062 points-sol.



h - Localisation des points «non classifiés» selon la classification LIEPPEC.



a - vue LiDAR seule



b - dessin schématique des entités détectées

Planche XXII - Partie ouest de la forêt de Chailluz : visualisation d'un extrait du MNT par superpositions en transparence d'un modèle ombré (azimut 270°, élévation 45°), d'un modèle de pentes et d'un modèle TPI. Dessin schématique des entités observées.

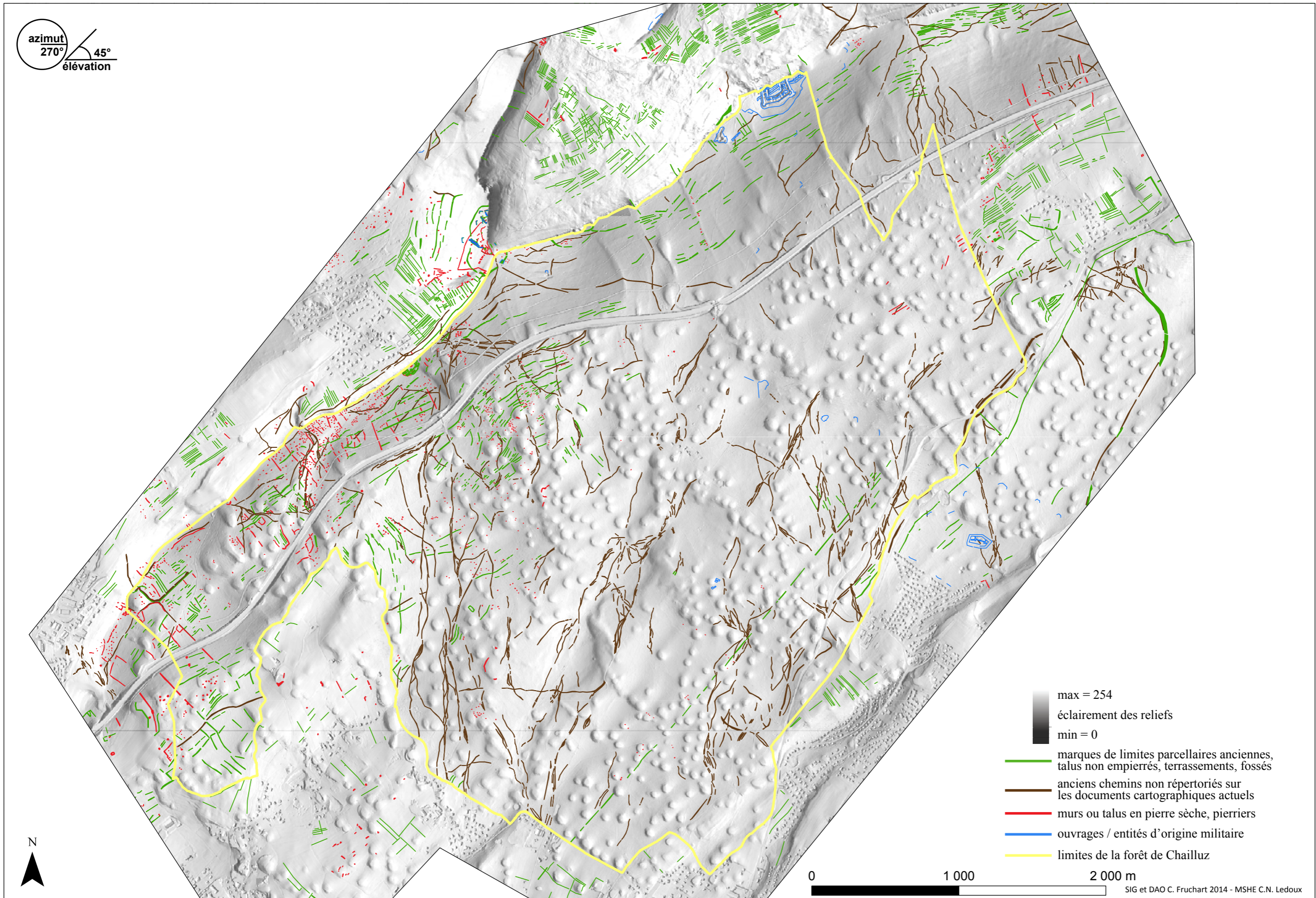


Planche XXIII - Représentation schématique des aménagements anciens détectés à partir des données LiDAR : murs en pierre sèche, talus, pierriers, terrasses, fossés, anciens chemins, ouvrages militaires, empreintes parcellaires. Vue LiDAR en modèle ombré (azimut 270°, élévation 45°) dérivé du modèle MNTB_{20cm}

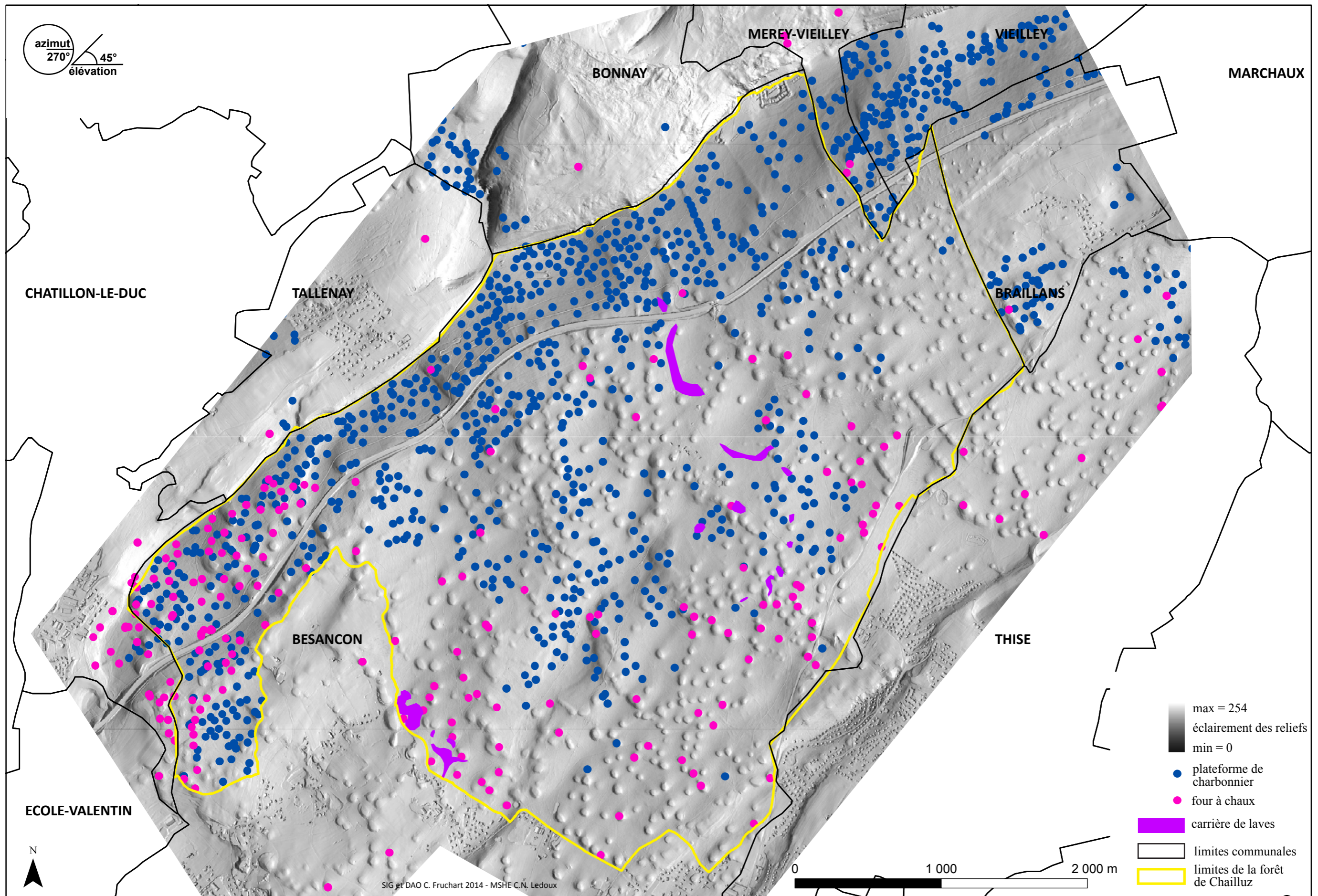


Planche XXIV - Représentation schématique des aménagements anciens détectés à partir des données LiDAR : plateformes de charbonnier, fours à chaux et carrières de laves. Vue LiDAR en modèle ombré (azimut 270°, élévation 45°) dérivé du modèle MNTB_{20cm}.

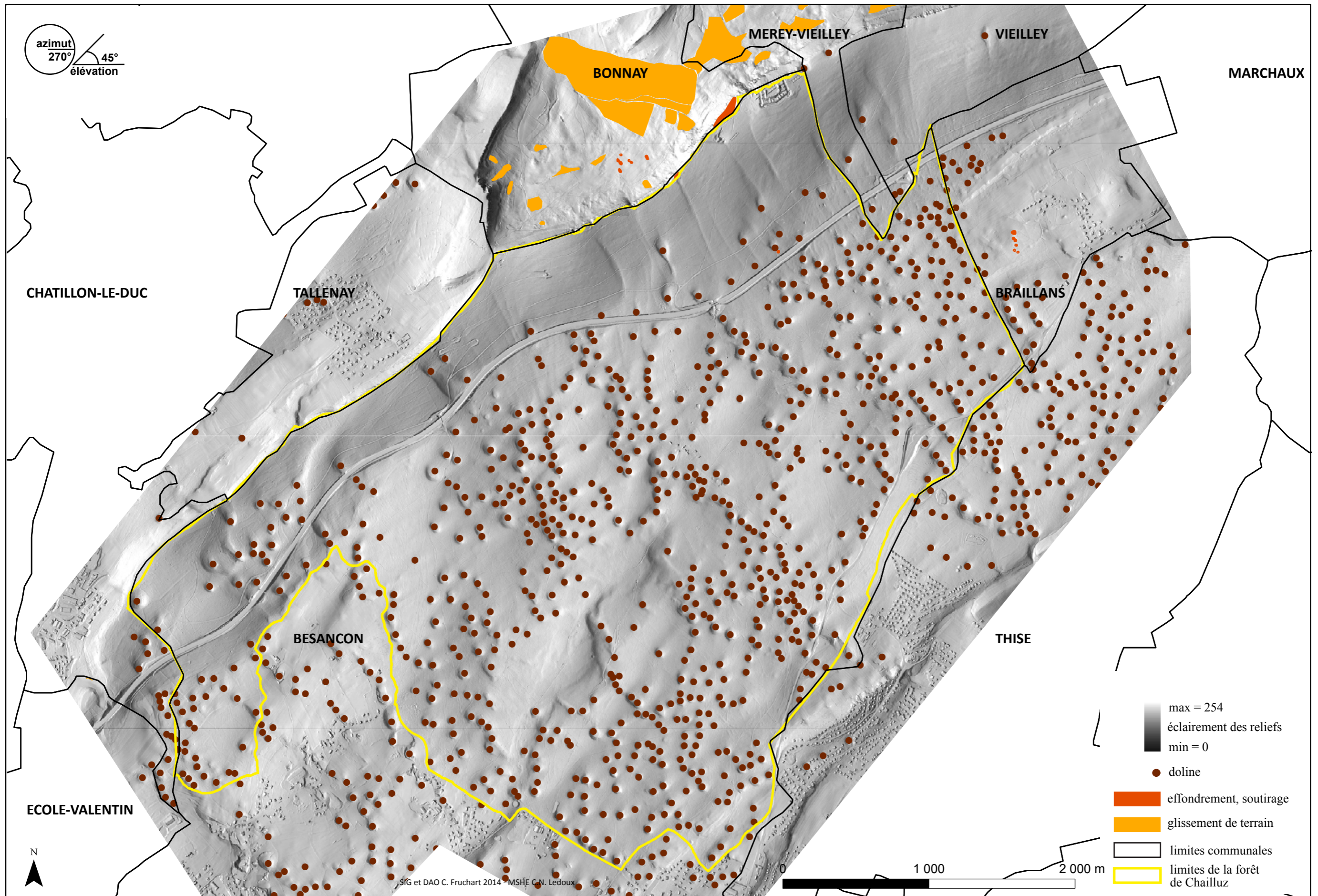
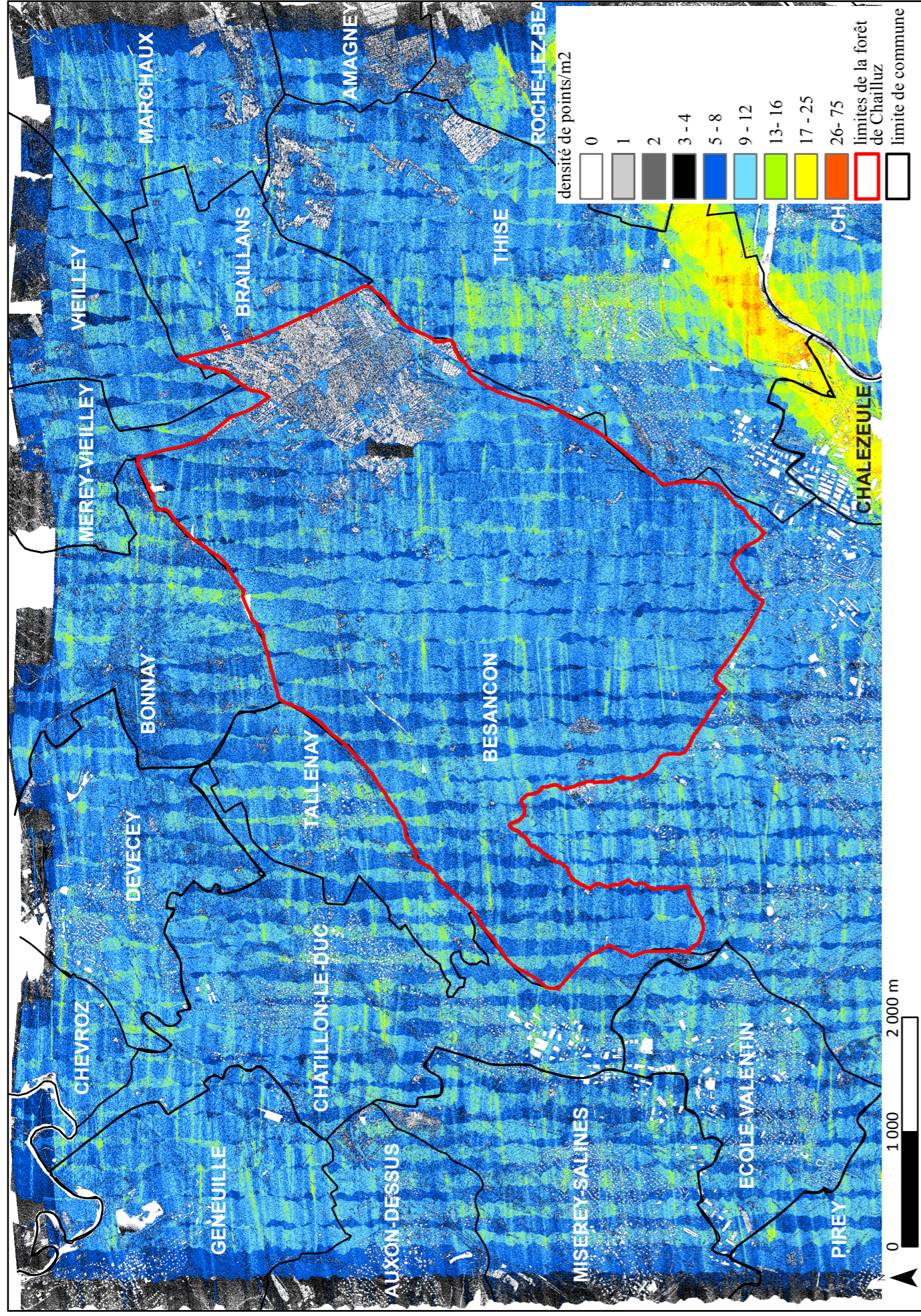
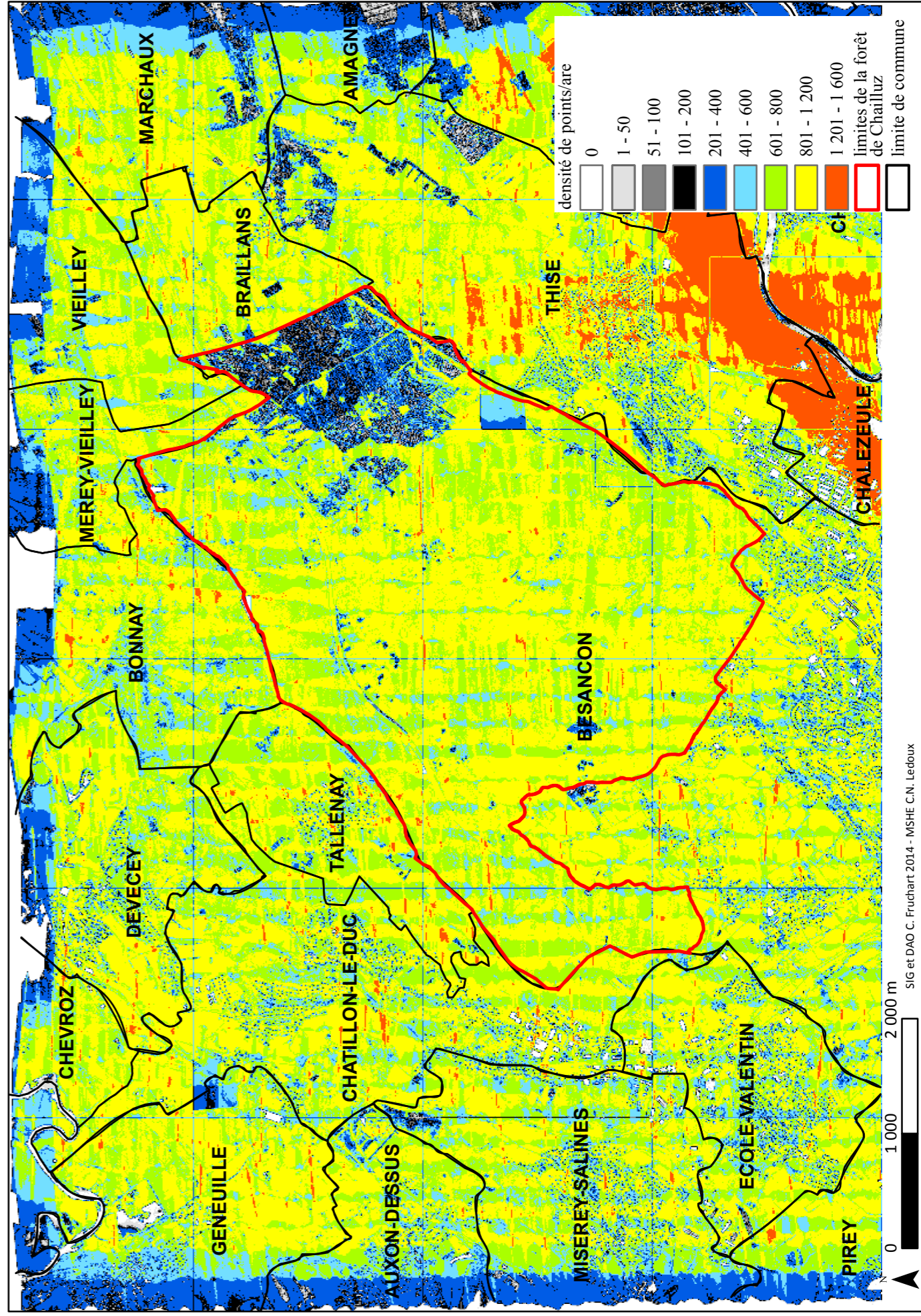


Planche XXV - Représentation schématique d'entités naturelles détectées à partir des données LiDAR : dolines, glissements et effondrements de terrain, points de soutirage. Vue LiDAR en modèle ombré (azimut 270°, élévation 45°) dérivé du modèle numérique MNTB_{20cm}.

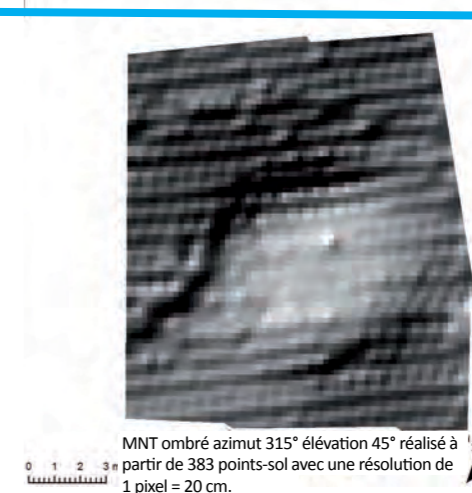
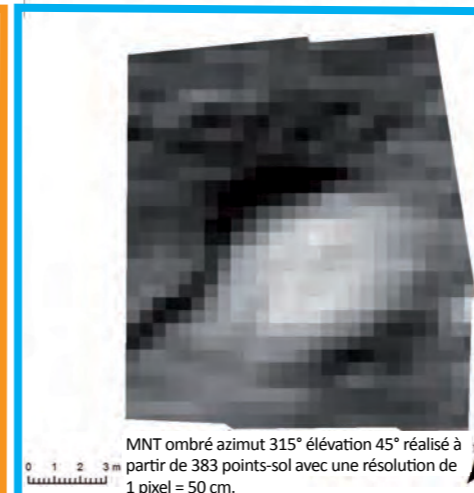
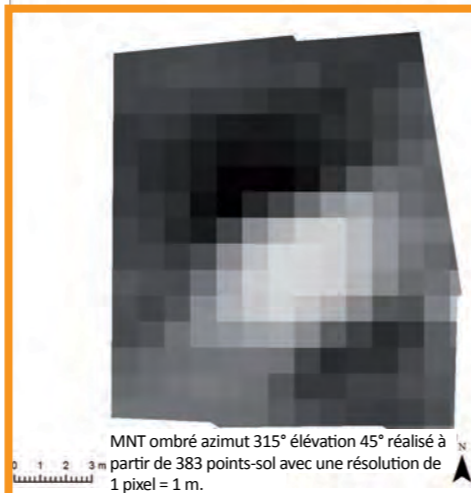
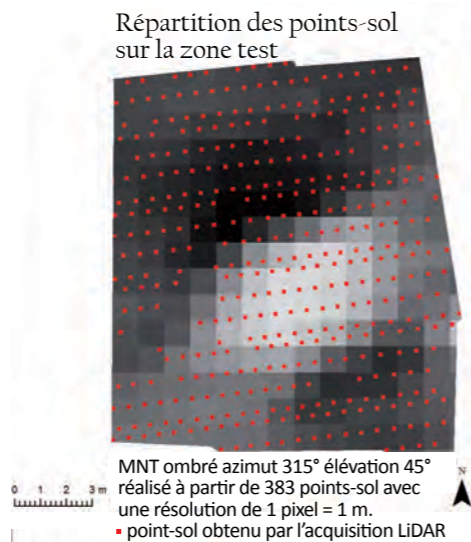
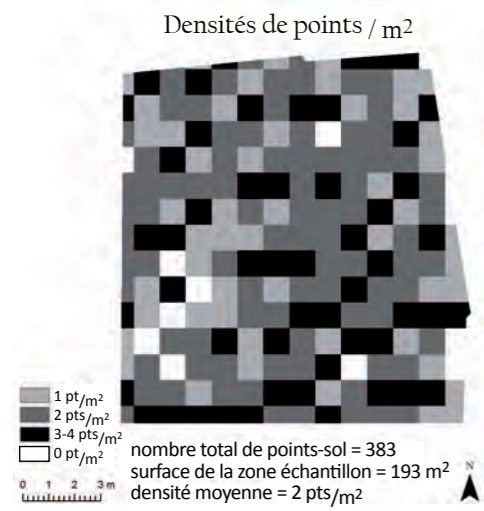


a - Densité de points-sol/m²



b - Densité de points-sol/are

Planche XXVI - Densité de points-sol du relevé LiDAR de 2009 en forêt de Chailluz et dans ses alentours.



SIG & DAO C. Fruchart 2013

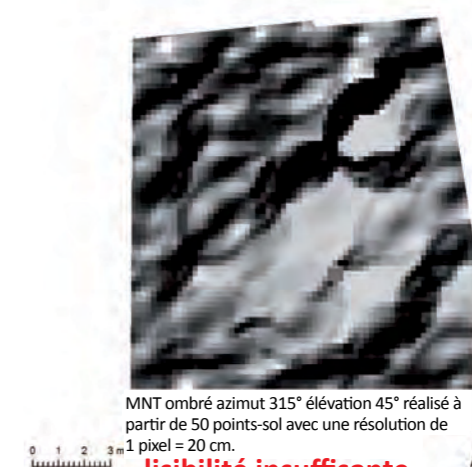
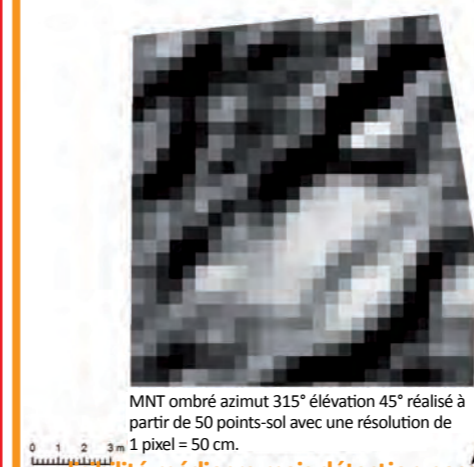
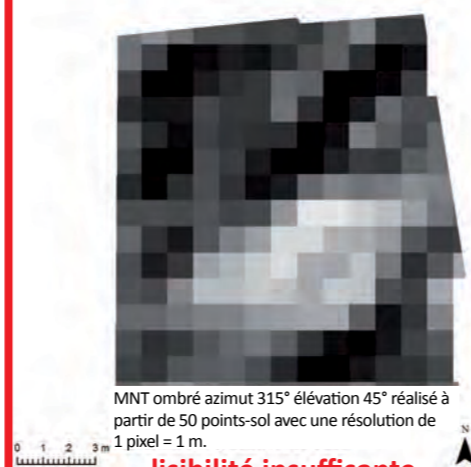
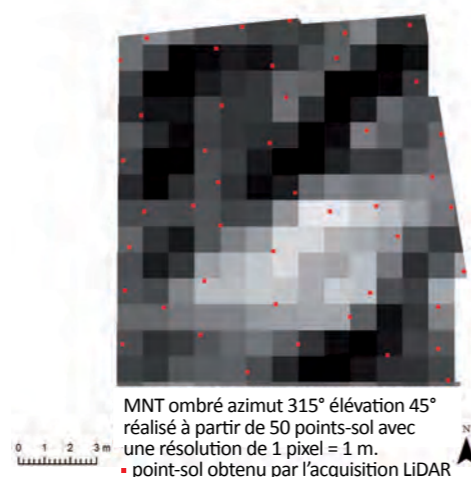
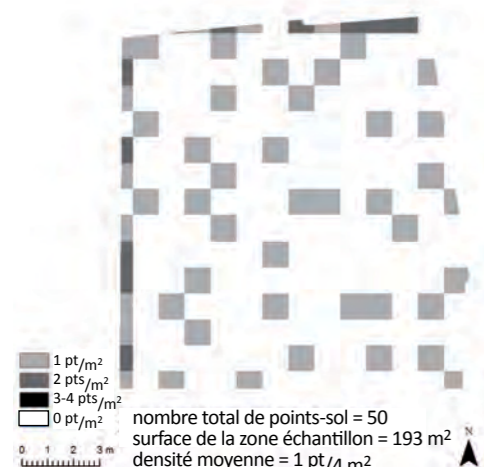
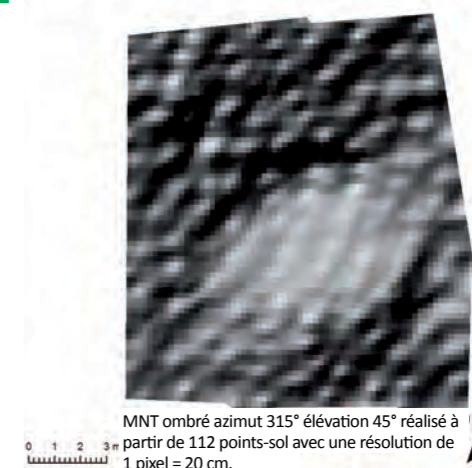
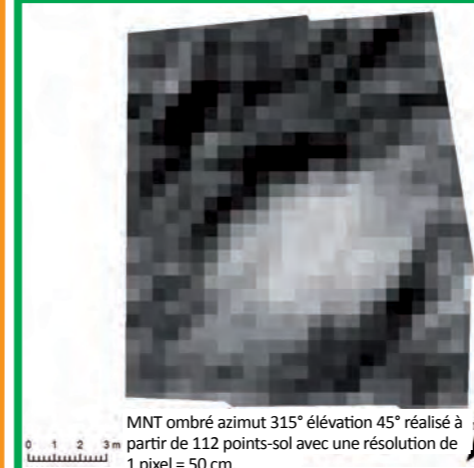
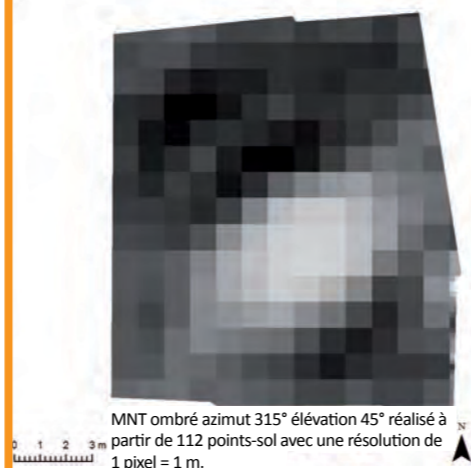
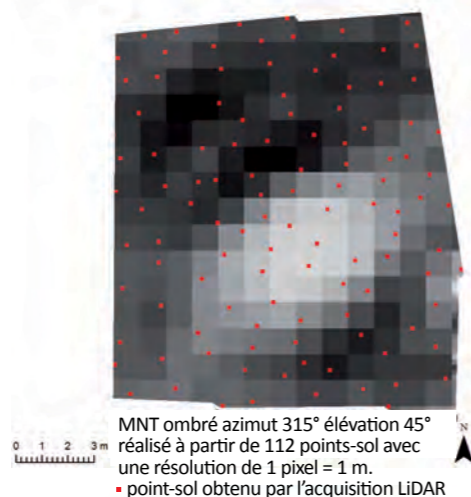
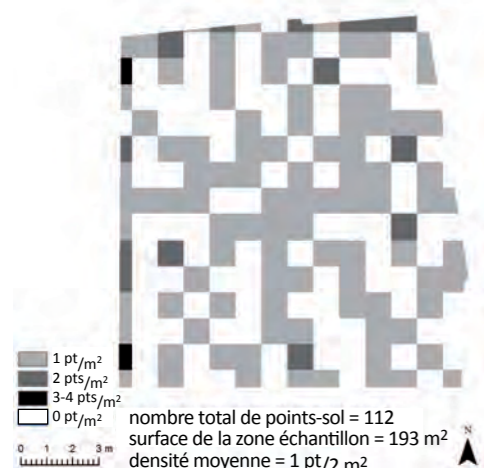
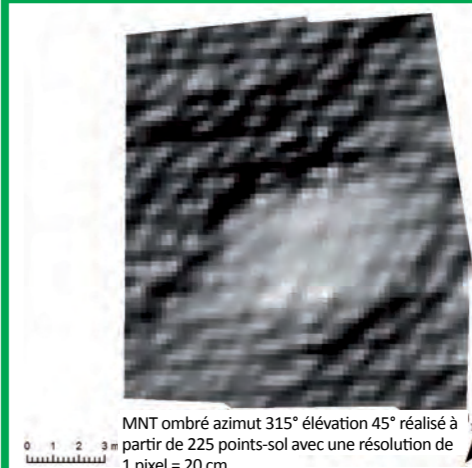
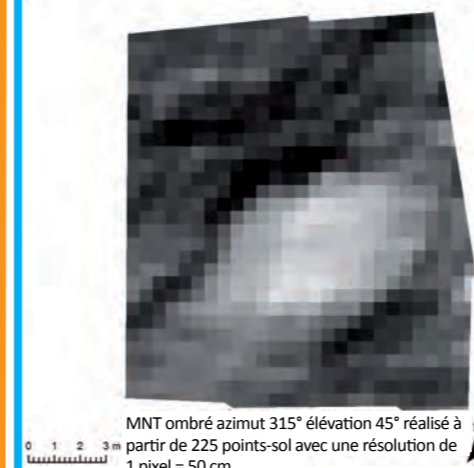
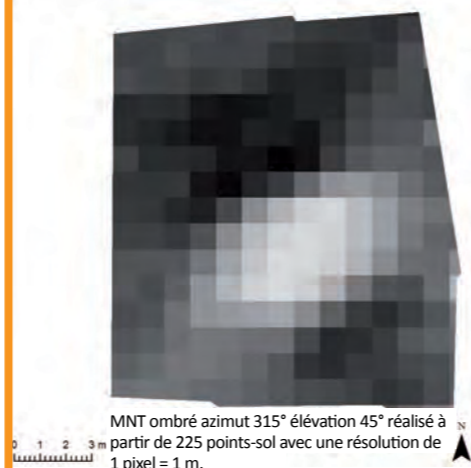
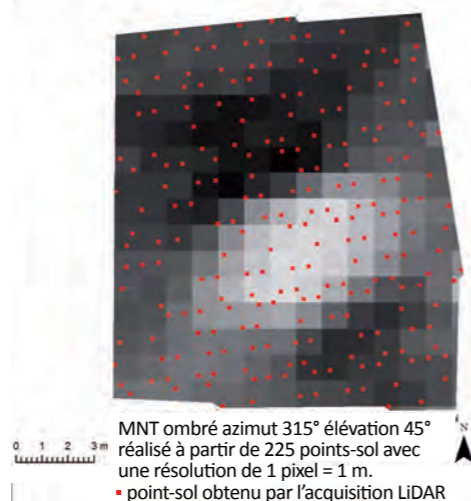
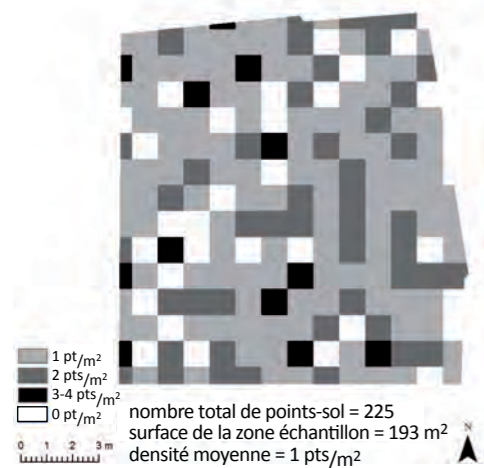


Planche XXVII - Différents modèles de terrain représentant une plateforme de charbonnier et son environnement immédiat. Vues LiDAR en modèles ombrés (azimut 315°, élévation 45°) sur des MNT réalisés à partir de points distribués à des densités variables. Les MNT sont échantillonnés à des résolutions de 20 cm, 50 cm et 1 m (calcul des MNT en mode IDW avec prise en compte de tous les points compris dans un rayon de 2 m).

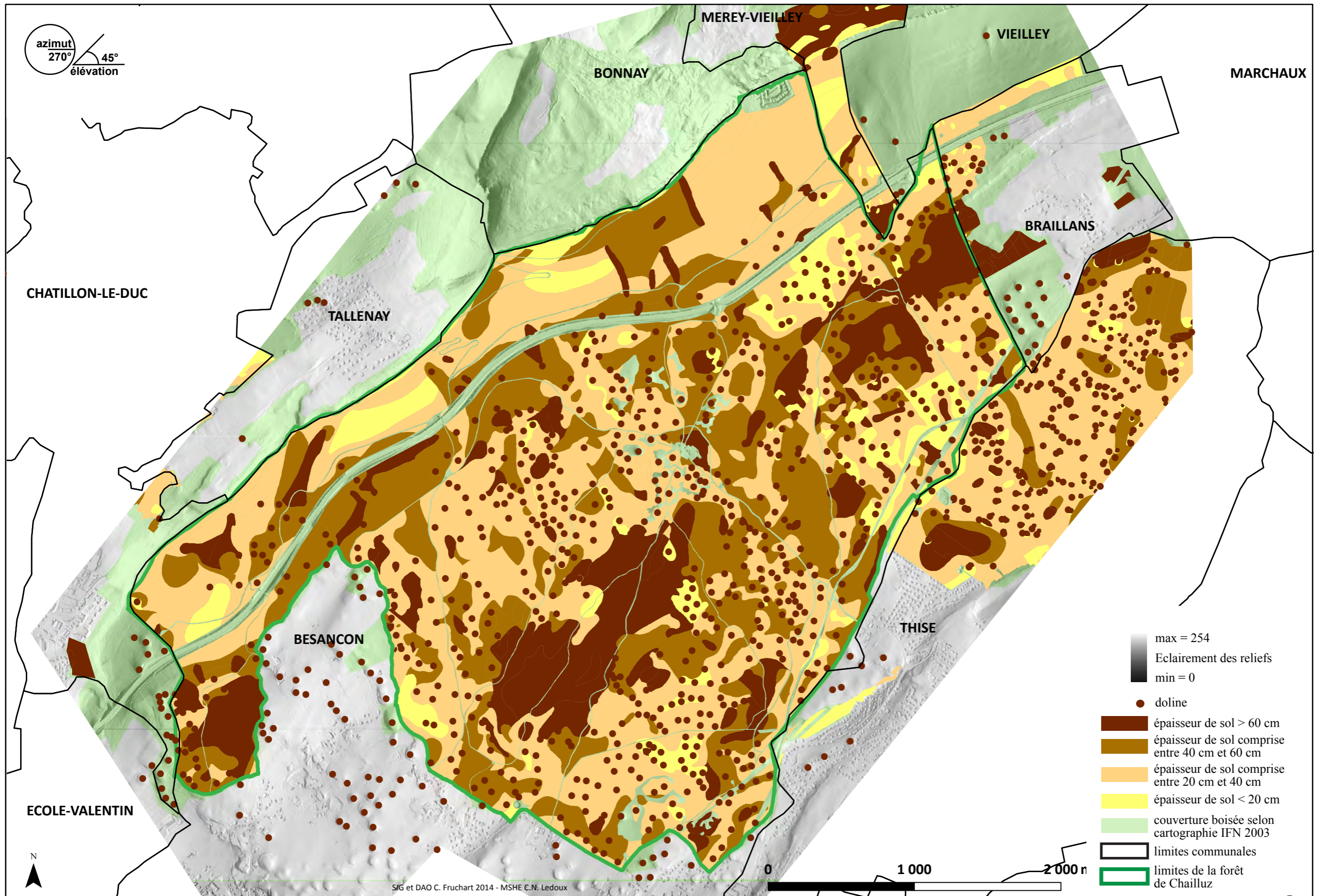


Planche XXVIII - Carte estimative de l'épaisseur des sols forestiers. Vue LiDAR en modèle ombré (azimut 270°, élévation 45°) dérivé du modèle MNTB_{20cm}

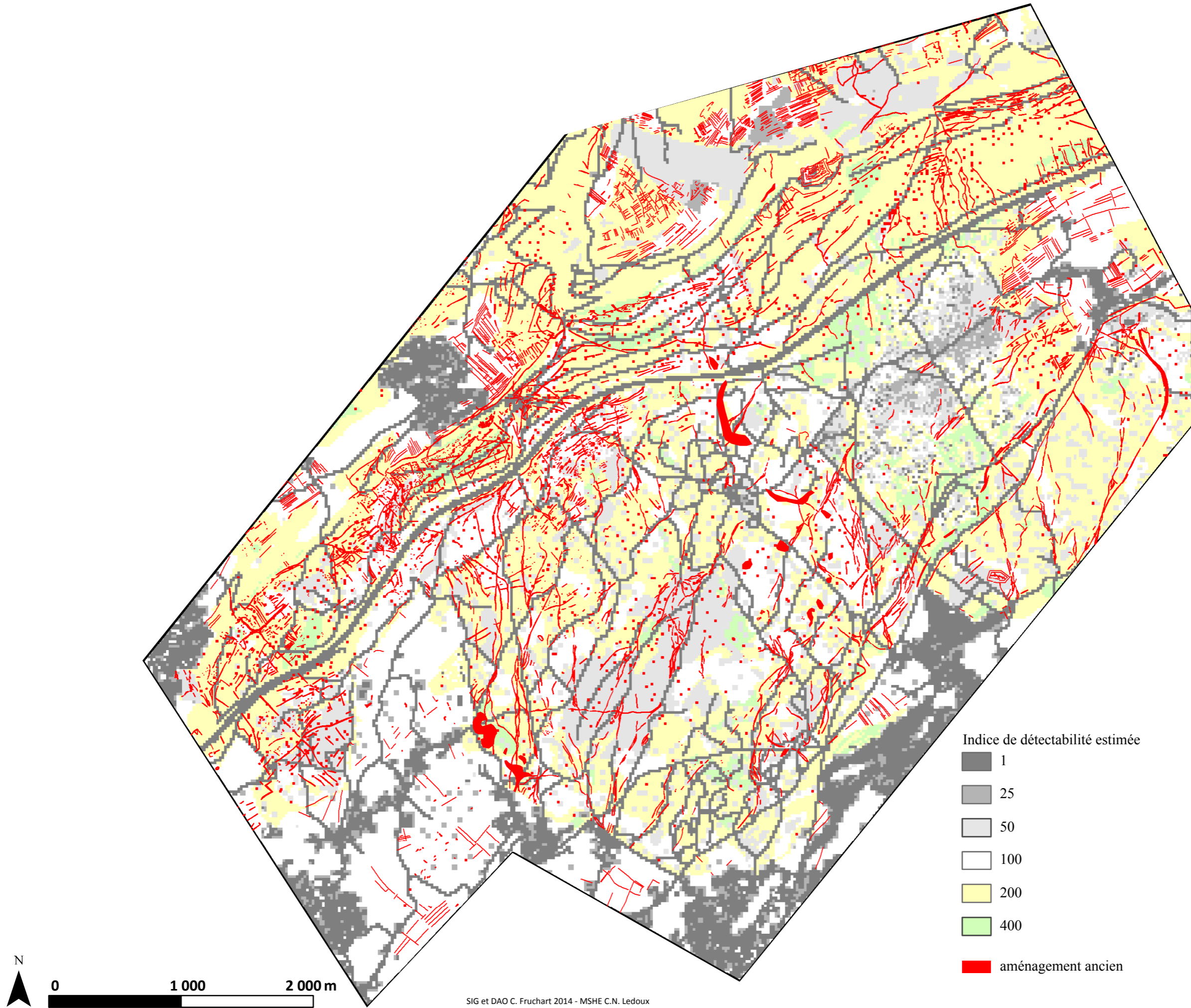
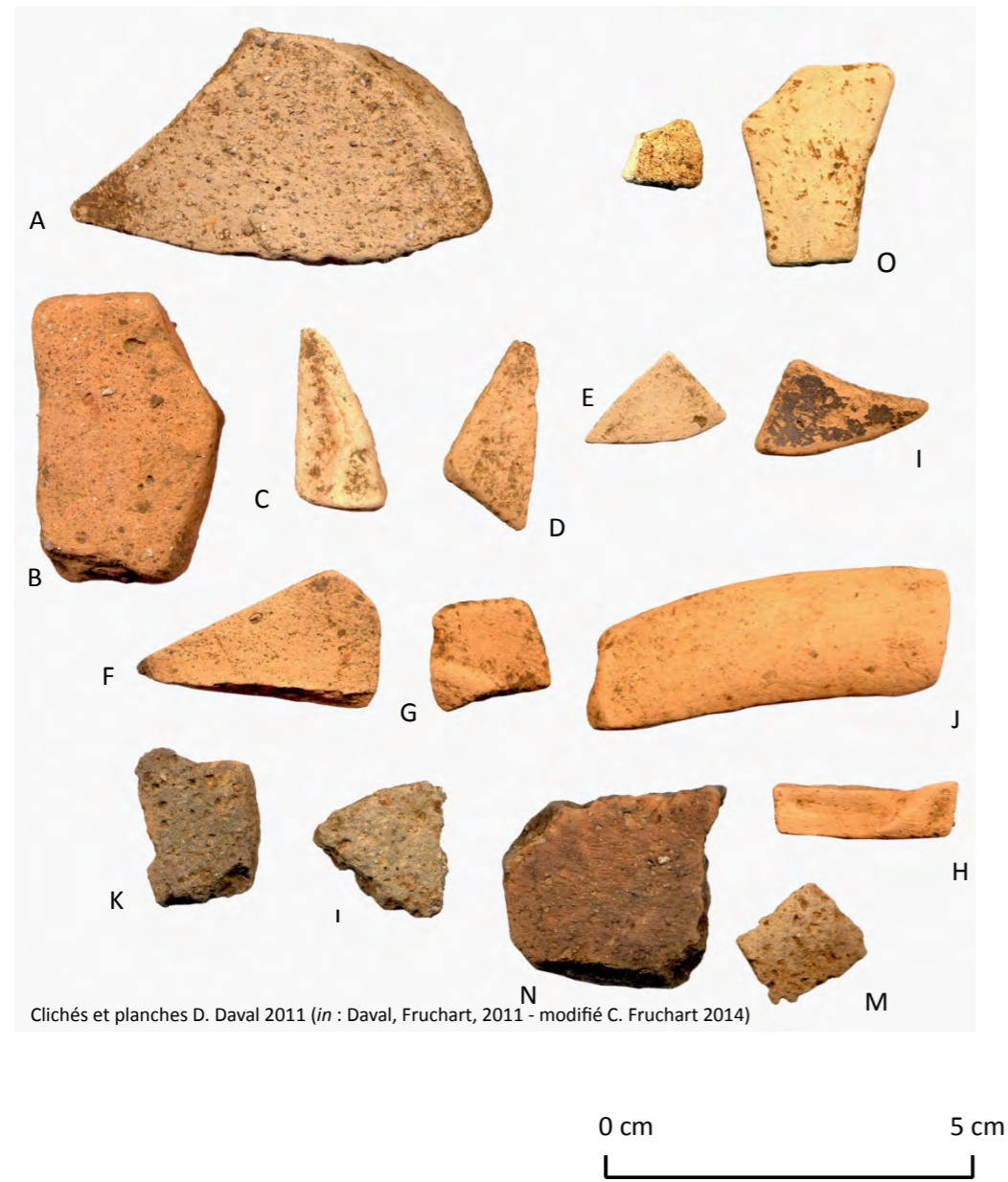


Planche XXIX- Carte des aménagements anciens détectés à partir des données LiDAR (indices d'activités agropastorales, limites parcellaires, anciens chemins, aménagements militaires, petits établissements, plateformes de charbonnier, fours à chaux, carrières de laves) sur une carte de la qualité estimée des conditions d'observation des microreliefs.



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

Planche XXX - Aperçu 3D de la partie ouest du massif de Chailluz (zone 1a, entités à vocation agropastorales et établissements).



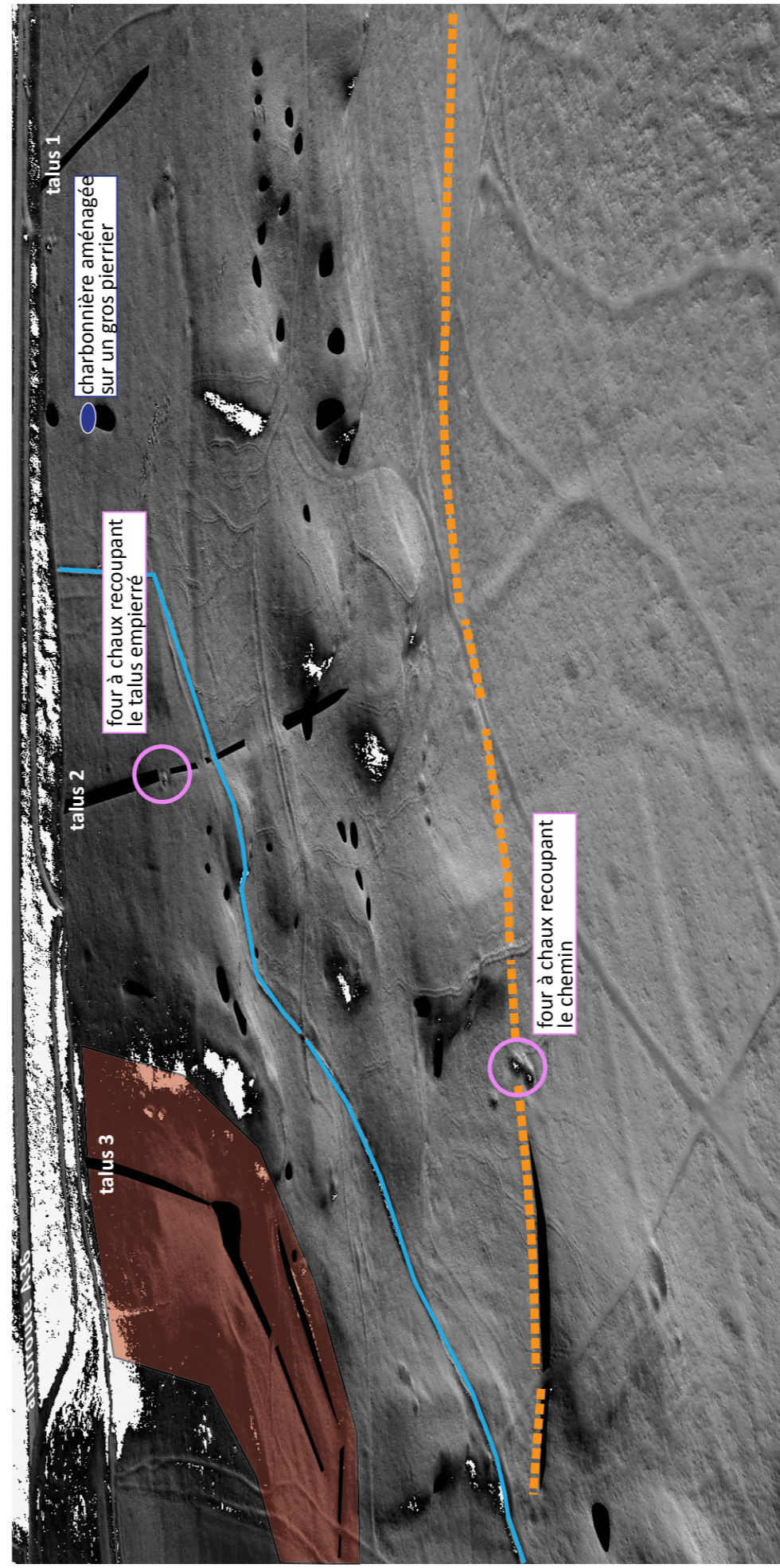
Clichés et planches D. Daval 2011 (in : Daval, Fruchart, 2011 - modifié C. Fruchart 2014)

Tessons de céramiques communes antiques recueillis sur les taupinières et dans les racines d'un petit chablis. Ils proviennent tous de l'intérieur d'enclos.

- A - Tesson épais (11 mm) de mortier ? Pâte claire à gros dégraissant siliceux.
- B - Tesson de céramique orangée épais (9mm).
- C, D, E, F, G, H, O - Tessons de céramique commune beige.
- I - Tesson peu épais (gobelet ?), céramique beige avec engobe noir.
- J - Bord d'assiette à marli plat en pâte orangée. Diamètre extérieur 19,5 cm.
- K, L, M - Tessons de céramique noire à gros dégraissant calcaires.
- N - Tesson de céramique noire à dégraissant siliceux.



- 1 - Objet indéterminé en alliage cuivreux. Des traces de plomb subsistent à l'arrière dans la partie en creux.
- 2 - As de Faustine Mère très corrodé. Milieu 2^{ème} siècle. Module 25,4 mm. Poids 7,48g.
- 3 - *Dupondius* de Nîmes coupé en deux. Module 26,5 mm. Poids 6,27g.
- 4 - 7 - 8 - 9 - Clous antiques à tête plate.
- 5 - Clou antique à tête sphérique en fer.
- 6 - Pointes de charpentier en fer
- 10 - Embout décoratif en bronze. On remarque la trace de rouille à la base qui est le vestige de la tige de fixation en fer.
- 11 - Fibule en bronze de type 23 b du 2^{ème} siècle (M. Feugère 1985).



■ talus ou épaulement en pierre sèche, pierrier ■■■■ ancien chemin

— limite actuelle Châtillon-le-Duc / Besançon

■ zone de possible superposition d'anciennes limites territoriales

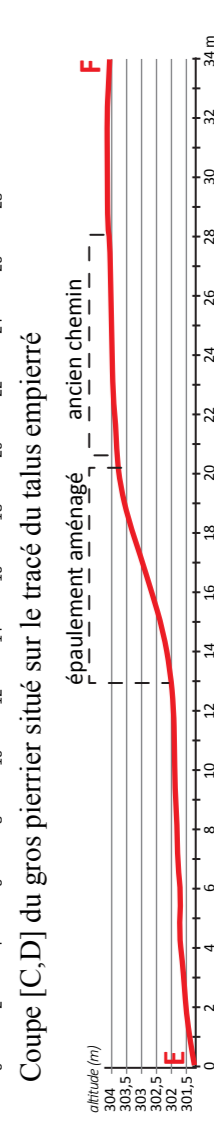
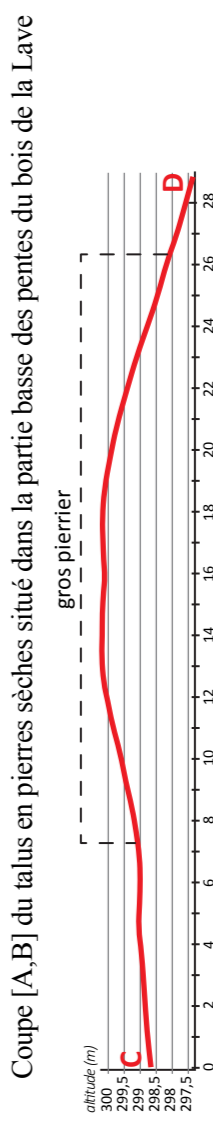
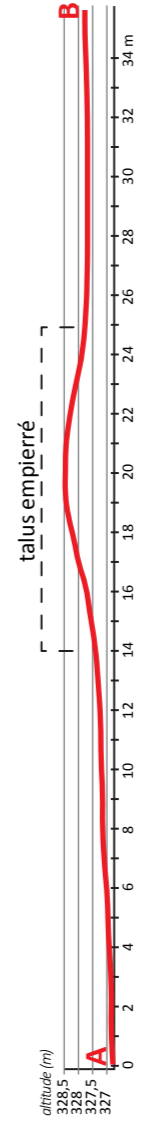
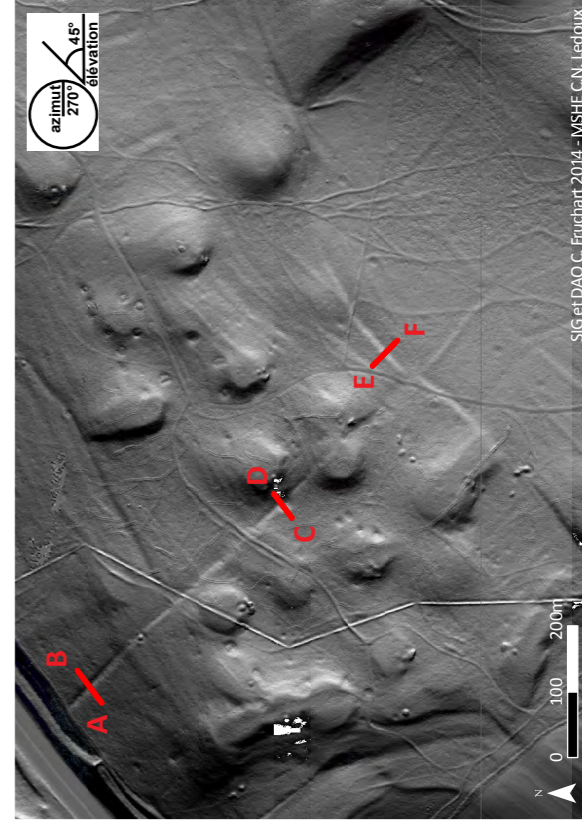
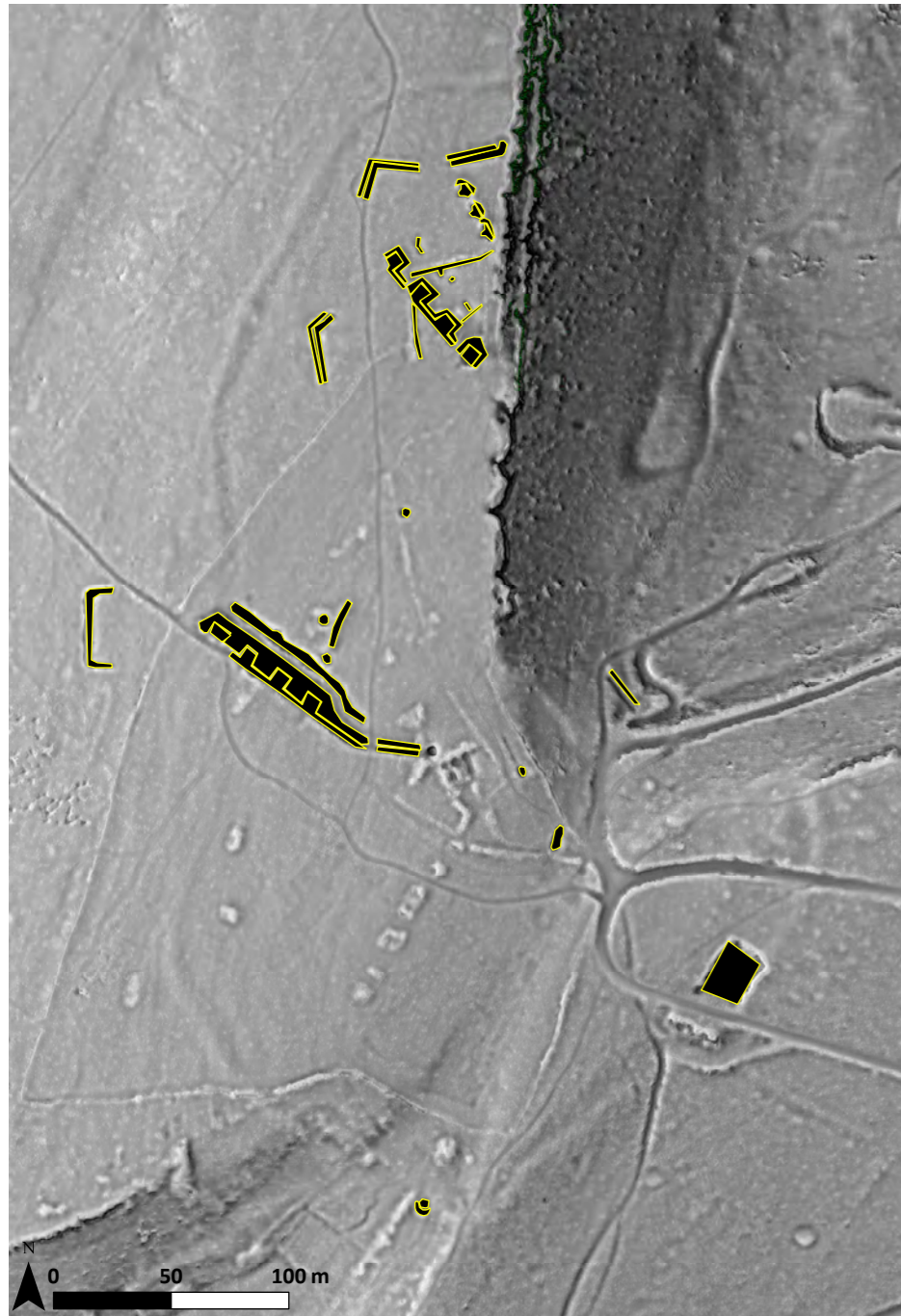
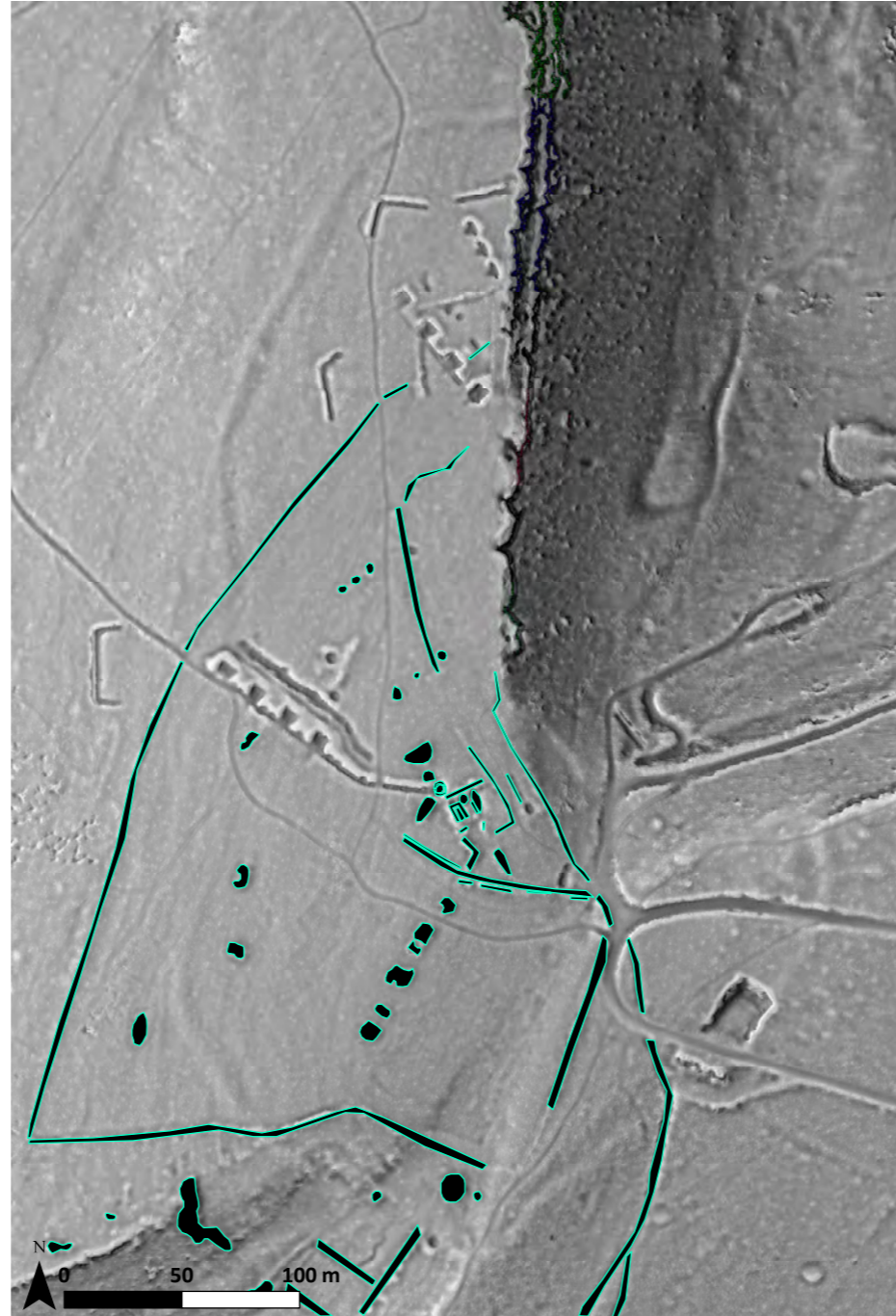


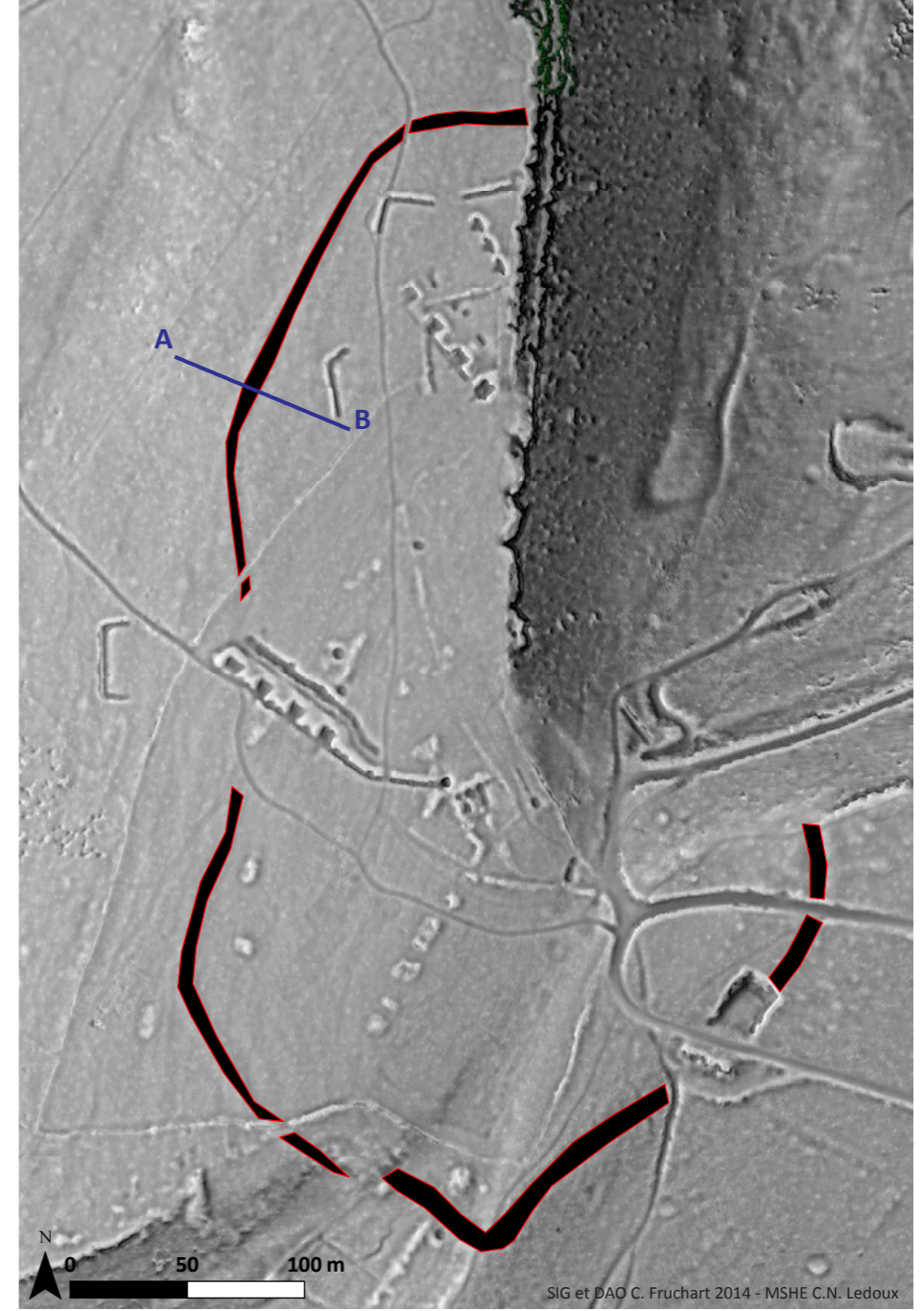
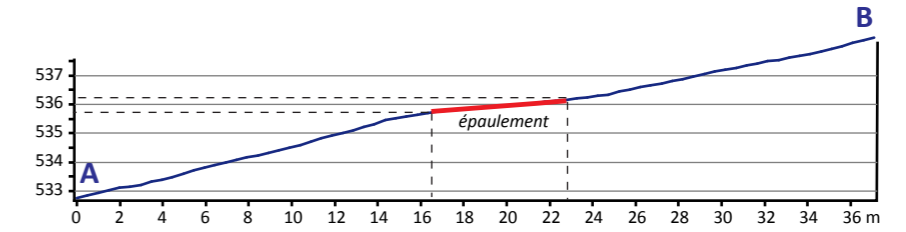
Planche XXXII - Aperçu 3D de la partie sud de la zone 1a, vue en plan et vue en coupe de quelques entités.



entités d'origine militaire datables de la fin du 19^{ème} siècle



entités en lien avec l'établissement agricole 17^{ème} - 19^{ème} siècles



entités antérieures aux aménagements 17^{ème} - 19^{ème} siècles

Planche XXXIII - Zone 1b, groupe d'entités n° 6 : schéma des entités détectées par phase d'occupation.

Vordereisen	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.
Hintereisen					
0 5 cm 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	mit 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	? %	8<- 12 - (18) % ->22	10<- 12 - (20) % ->22	8<- (15,5) - 18 % ->25	7<- 16 - 17 % ->26
Distanz bis erstes Nagelloch	? mm	2<- 13 - (16) % ->27	5<- (12) - 19 % ->26	4<- 14 - 18 % ->28	4<- 17 - 18 % ->31
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	? mm	5<- 10 - 26 mm ->31	9 - 30 mm	6<- 15 - 27 mm ->36	1<- 15 - 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
		Rutenenden eckig	Rutenenden abgerundet	Ruten sich verjüngend	Ruten immer gleich breit
		Rutenstollen fehlen	Rutenstollen fehlen	Rutenstollen kräftig	Rutenstollen mit kräftigen Enden
		Nagelsenken rechteckig	Nagelsenken abgerundet	Nagelsenken abgerundete Ecken	Nagelsenken schiffelförmig

Vordereisen	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.
0 5 cm					
Typ-Nummer	VI 8	VII 8	VIII 8	IX 8	X 8
Hufeisentyp	Wellenrandeisen	Wellenrandeisen	Wellenrandeisen	Wellenrand- / Stempel-	Stempelpfeisen
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	12<- (15) - 22 % ->25	15<- (18) - (25) % ->28	(15) - 25 %	16<- 19 - (26) % ->29
Distanz bis erstes Nagelloch	6<- 13 - (20) % ->27	7<- (15) - 21 % ->29	8<- 17 - (22) % ->31	10<- 15 - 24 % ->29	10<- 17 - 24 % ->31
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	8<- 10 - (29) mm ->31	9<- 11 - (30) mm ->32	9<- (17) - (30) mm ->38	3<- (9) - (24) mm ->30	1<- 8 - (20) mm ->29
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 nicht mehr verdickt	Schuss deutlich länger	Schusslänge = Rutenbreite	Schusslänge = Rutenbreite
	Ruten bis Ende gleich breit	Ruten bis Ende gleich breit	Ruten verjüngen sich	Ruten bis Ende gleich breit	Ruten ungleich verjüngend
	Rutenstollen schmal/lang, gekehlt	Rutenstollen: umgebogene Enden	Rutenstollen aufgebogen, lang	Stollen: nur 1. auf- / umgebogen	Stollen aufgebogen u. gestaucht
	Nagelsenken schiffelförmig	Nagelsenken rechteckig	Nagelsenken rechteckig	Nagelsenken fast quadratisch	Nagelsenken fast quadratisch

Vordereisen	2ème moitié du 13ème s.	4ème quart du 13ème s.	1er quart du 14ème s.	1325 - 1340	1340 - 1360
0 5 cm					
Typ-Nummer	XI 8	XII 8	XIII 8	XIV 8	XV 8
Hufeisentyp	Stempelpfeisen	Stempelpfeisen	Stempelpfeisen	Stempelpfeisen	Stempelpfeisen
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 u. innen	15<- 20 - (25) % ->30	20 - (30) %	21<- (22) - 31 % ->32	30 - (32) % ->40	27<- 29 - 37 % ->39
Distanz bis erstes Nagelloch	16<- 19 - 28 mm ->31	19<- 20 - 31 mm ->32	23<- 24 - 35 mm ->36	35 - (37) mm ->47	26 - 38 mm
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	4<- 7 - 25 mm ->28	6<- (8) - (27) mm ->29	7<- (8) - (28) mm ->29	13 - (18) mm ->34	8 - 26 mm ->29
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 grösser Rutenbreite	Schusslänge grösser Rutenbreite
	Ruten gegen Ende schmaler	Ruten: nur hi. schmaler werdend	Ruten nur hi. schmaler werdend	Ruten sich deutlich verjüngend	Ruten sich deutlich verjüngend
	Stollen kräftig, 1x flossenförmig	Stollen: vo. O./hi. kräftig, gestaucht	Stollen kräftig, gestaucht	Stollen sind verdickte Enden	Stollen auf- und umgebogen
	Nagelsenken fast quadratisch	Nagelsenken fast quadratisch	Nagelsenken fast quadratisch	Nagelsenken fast quadratisch	Nagelsenken fast quadratisch

Vordereisen	1360 - 1375	4ème quart du 14ème s.	1er quart du 15ème s.	2ème quart du 15ème s.	3ème quart du 15ème s.
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 -	umgebog. Vrand/ Kappe -
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	23<- 24 - 33 % ->34	24 - 34 %	26 - 36 %	22<- (23) - 32 % ->33	24<- (25) - (34) % ->35
Distanz bis erstes Nagelloch	21 - 33 mm	22 - 34 mm	(25) - 37 mm	25 - 37 mm	31 - 43 mm
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	16<- (17) - 30 % ->31	14<- 18 - (28) % ->32	17<- 21 - 31 % ->35	18<- 23 - 32 % ->37	25<- (28) - 39 % ->42
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	Schusslänge > Rutenbreite
	Ruten sich deutlich verjüngend	Ruten kaum verjüngend	Ruten verjüngen sich	Ruten verjüngen sich	Ruten verjüngen sich
	Rutenstollen kräftig, gestaucht	Stollen um 45°-135° aufgebogen	Stollen um 90° umgebogen, ev. 0	Stollen= 45° aufgebogene Enden	Stollen= 45° aufgebogene Enden

	4 ^{ème} quart du 15 ^{ème} s.	1 ^{er} quart du 16 ^{ème} s.	2 ^{ème} quart du 16 ^{ème} s.	3 ^{ème} quart du 16 ^{ème} s.	4 ^{ème} quart du 16 ^{ème} s.
08.12.02/03.02.03	XXI 8	XXII 8	XXIII 8	XXIV 8	XXV 8
Hufeisentyp	Falzeisen	Falzeisen	Falzeisen	Falzeisen	Falzeisen
Nageltyp	Schmalkopf-	Schmalkopf-	Schmalkopf-	Schmalkopf-	Schmalkopf-
Griff / Kappe + -	ohne Griff / ohne Kappe	ohne Griff / ohne Kappe	vereinzelt Griff / ohne Kappe	seltener Griff / ohne Kappe	seltener 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 (26) - 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 6 - [27] mm	6 - [27] mm 6 - [27] %	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 51 - 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. hi 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

	1 ^{er} quart du 18 ^{ème} s.	2 ^{ème} quart du 18 ^{ème} s.	3 ^{ème} quart du 18 ^{ème} s.	4 ^{ème} quart du 18 ^{ème} s.	1 ^{er} quart du 19 ^{ème} s.
08.12.02/03.02.03	XXXI 8	XXXII 8	XXXIII 8	XXXIV 8	XXXV 8
Hufeisentyp	Stempelleisen	Stempelleisen	Stempelleisen	Stempelleisen	Stempelleisen
Nageltyp	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel
Griff / Kappe + -	mit, einzelne o. Griff/o.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<- 26 - 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<- 25 - 36 mm ->37 16<- 20 - 30 % ->34	23<- 24 - 36 mm ->36 14<- 18 - (28) % ->32	26 - 38 mm 14<- 16 - 28 % ->30	28<- 30 - 40 mm ->42 18<- 26 - 32 % ->40	34<- 35 - 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	4<- 8 - 25 mm ->29 3<- 8 - 19 % ->24	3<- (9) - (24) mm ->30 4<- 7 - 20 % ->23
Distanz bis hinter letztes Nagelloch	67<- 71 - 93 mm ->107 50<- 51 - (70) % ->71	63<- 66 - (89) mm ->92 49<- 54 - 69 % ->74	(77) - 103 mm 53 - 73 %	59 - 85 mm 48<- 54 - 68 % ->74	64<- 75 - (90) mm ->101 54<- 56 - 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°, a. 90° aufgebogene E.	Schusslänge meist = Rutenbreite Ruten sich wenig verjüngend Stollen aufgebogen + verdickt	Schusslänge meist > Rutenbreite Ruten sich wenig verjüngend Stollen v. umgeschlagen, h. aufgekürmt und verdickt

	1600-1615	1615-1625	2 ^{ème} quart du 17 ^{ème} s.	3 ^{ème} quart du 17 ^{ème} s.	4 ^{ème} quart du 17 ^{ème} s.
08.12.02/03.02.03	XXVI 8	XXVII 8	XXVIII 8	XXIX 8	XXX 8
Hufeisentyp	Falzeisen	Falzeisen	Stempelleisen	Stempelleisen	Stempelleisen
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 - 29 % ->35	35 - 47 mm 27 - 37 %	27<- 36 - 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	26<- 30 - 38 mm ->42 20<- 23 - 34 % ->37	36 - 48 mm 19<- 27 - 33 % ->41	25<- 30 - 37 mm ->42 14<- 24 - 28 % ->38	X 35 - 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 45 - 72 % X	66<- 67 - (92) mm ->93 46<- 54 - 66 % ->74	80<- (88) - 106 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. vo. sich verjüngend Stollen kräftig, aufgebogene Enden	Schusslänge = Rutenbreite Ruten bes. vo. 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

	2 ^{ème} quart du 19 ^{ème} s.	3 ^{ème} quart du 19 ^{ème} s.	4 ^{ème} quart du 19 ^{ème} s.	1900 +/- 25 ans
05.01.03/03.02.03	XXXVI 8	XXXVII 8	XXXVIII 8	XXXIX 8
Hufeisentyp	Stempelleisen	Stempelleisen	Stempelleisen	Stempelleisen (Handarbeit)
Nageltyp	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel	Breitkopfnägel (Fabriknägel)
Griff / Kappe + -	ev. Griff / ev. Kappe	ev. Griff / ev. Kappe	ohne Griff / mit Kappe	ev. Griff / ev. Kappe
Stollen + -	mit Stollen	mit Stollen	mit Stollen	ohne Stollen, dafür 4-Löcher
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 - 16 % ->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] - (118) mm 62 - 95 %	59<- 60 - 85 mm ->96 35<- 41 - 55 % ->61	1 63 - 107 mm ! 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 90° aufgebogene Enden Nagelsenken fast quadratisch	Schusslänge = Rutenbreite Ruten sich kaum verjüngend Stollen: meist 1x 90° aufgebogen, 1x 45° Nagelsenken fast quadratisch	Schusslänge kürzer und = Rutenbreite Ruten sich kaum verjüngend Stollen: meist 1x 90° aufgebogen, 1x 45° Nagelsenken fast quadratisch	Schusslänge kürzer und = Rutenbreite Ruten gesamte Länge fast gleich breit Keine Stollen mehr, Steckstollenlöcher Nagelsenken meist quadratisch



1



3



2

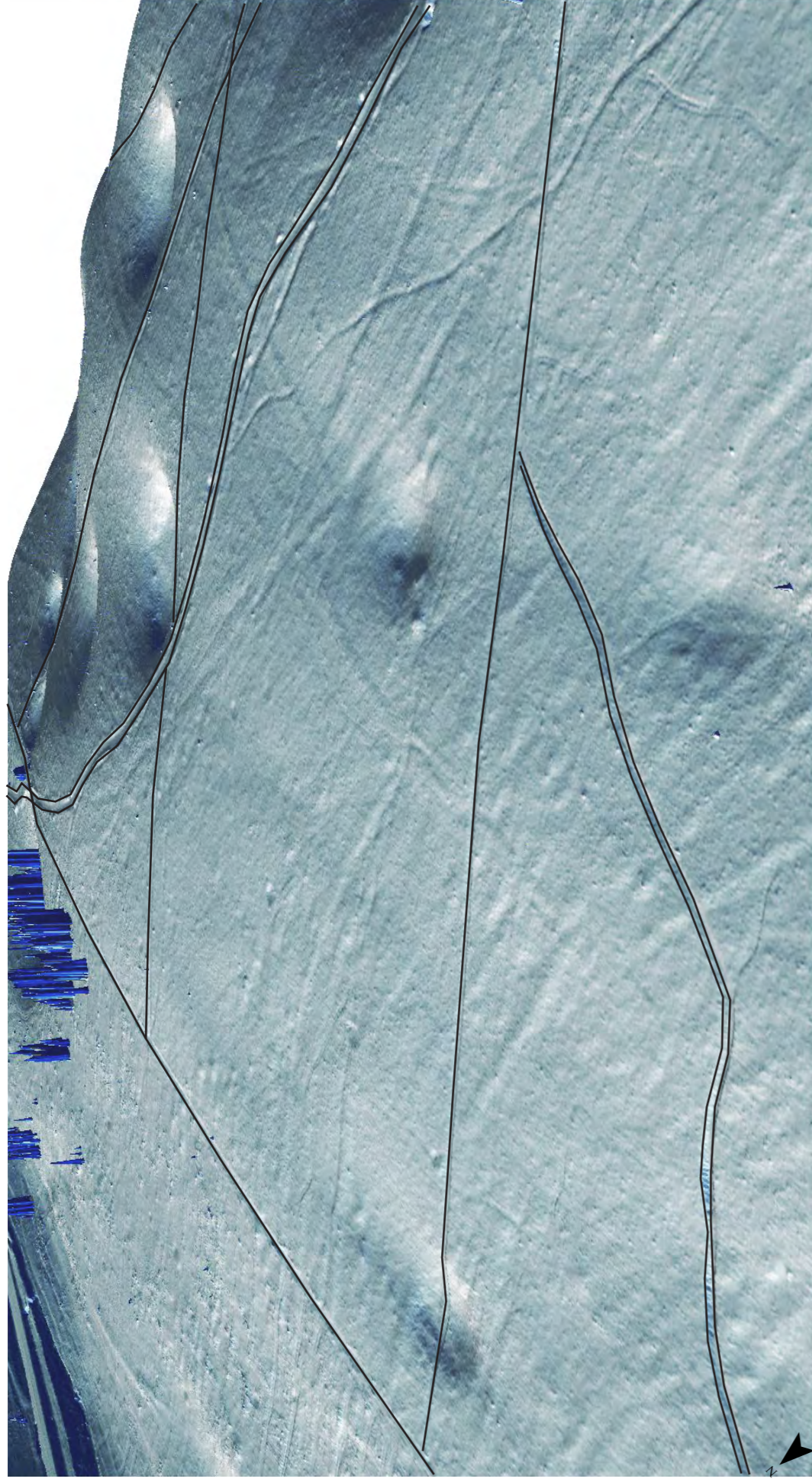
3 - Fer à cheval à couverture très large avec 7 étampures à maigre de forme carrée. Datation : 15^{ème} siècle.



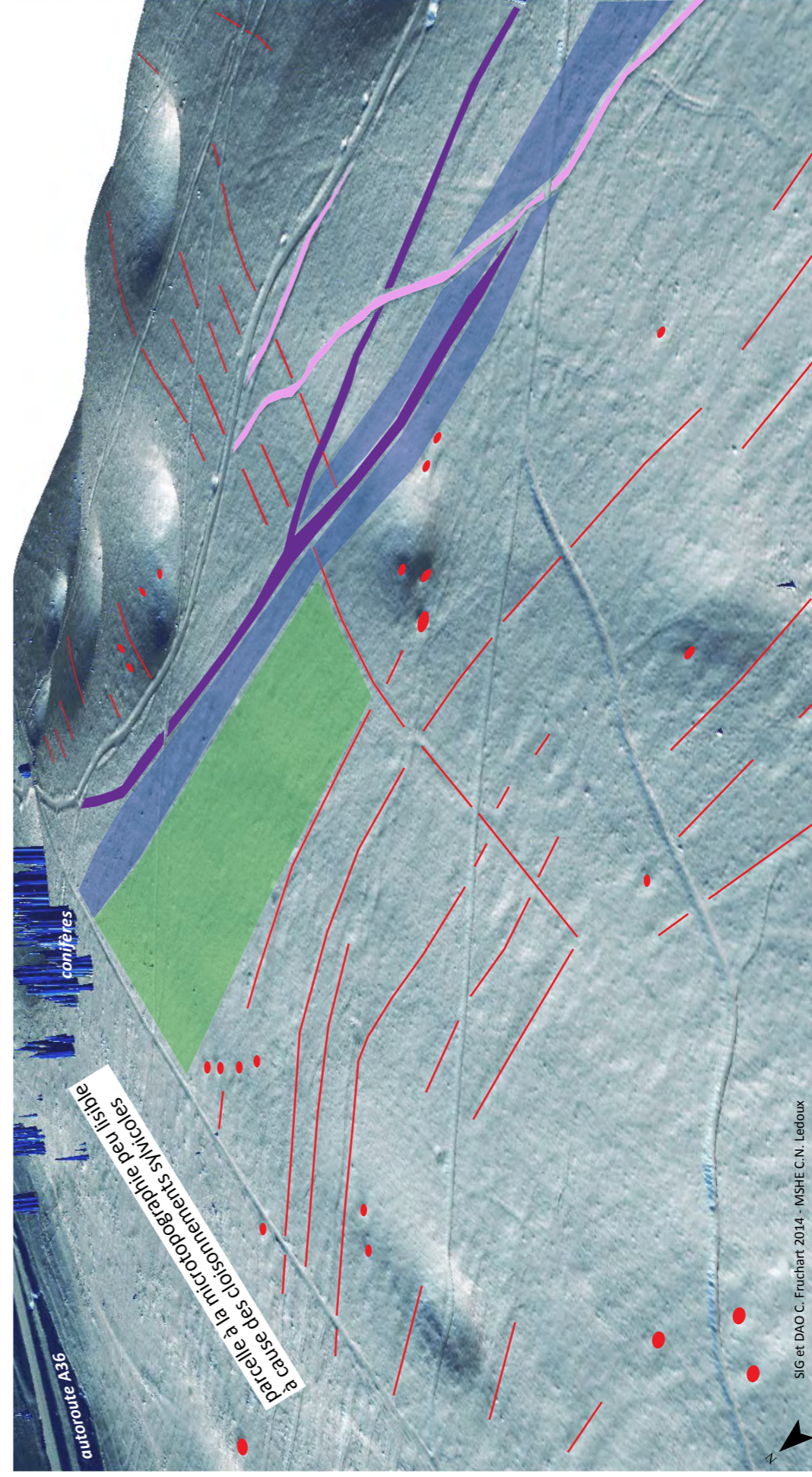
4

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 éponges 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.



- chemin en usage au second Moyen Age
- zone sans aménagement agropastoral observable
- chemin en usage à l'Epoque moderne
- tas d'épierrement
- emprise au sol d'un faisceau de chemins diffus
- épaulement (terrasse ou rideau de culture)
- entité contemporaine (limite parcellaire, chemin)



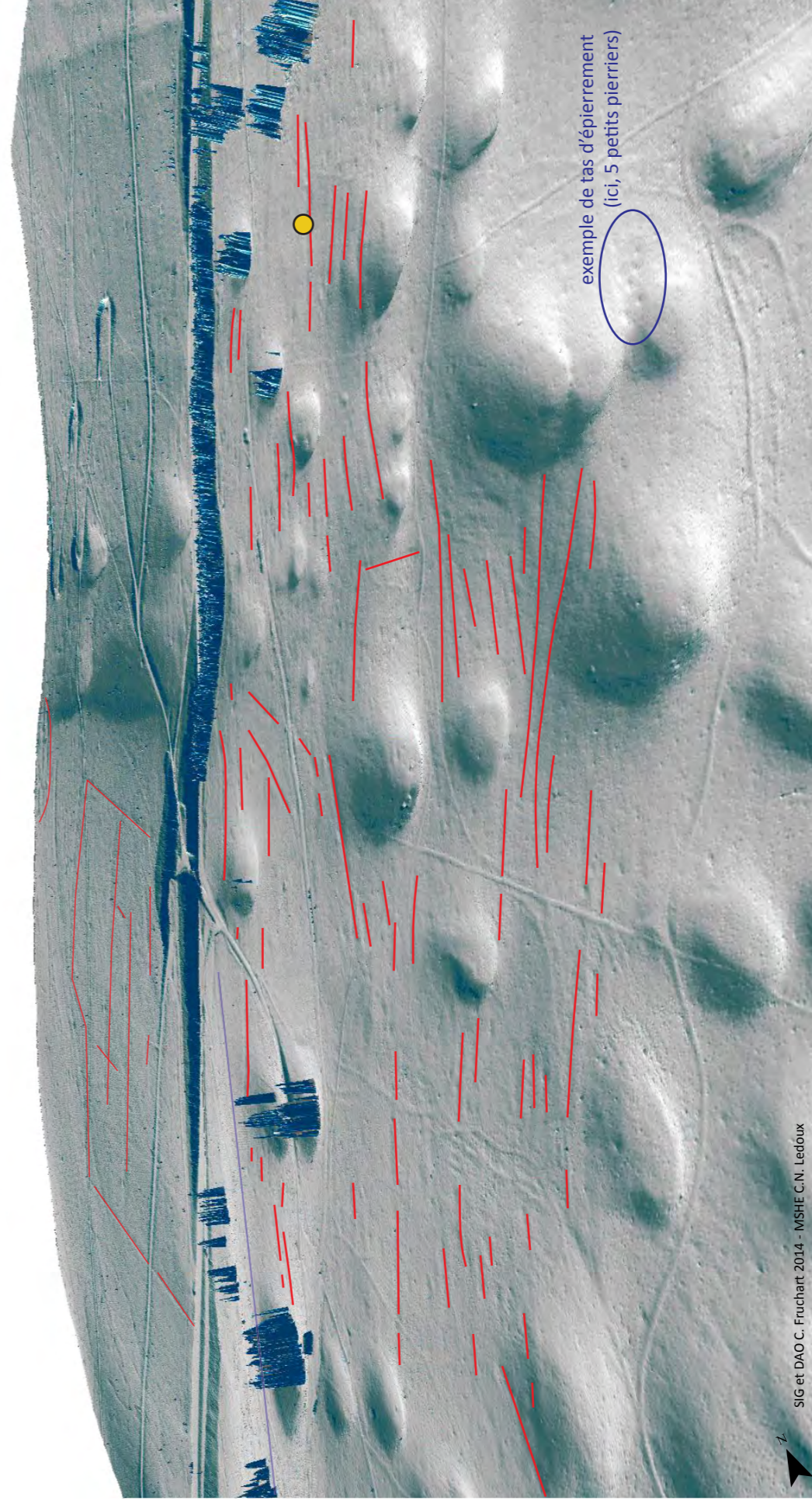
SIG et DAO C. Fruchart 2014 - MSHE C.N. Ledoux

Planche XXXVII - Aperçu 3D des aménagements en terrasse des groupes d'entités n° 7 et 8 et du faisceau de chemin n° 11.



a - Aperçu du découpage parcellaire actuel (traits noirs)

- entité contemporaine (limite parcellaire, chemin)
- épaulement (terrasse ou rideau de culture)
- chemin en usage au second Moyen Age
- plateforme de charbonnier datée entre la fin du 15^{ème} et le début du 17^{ème} siècle

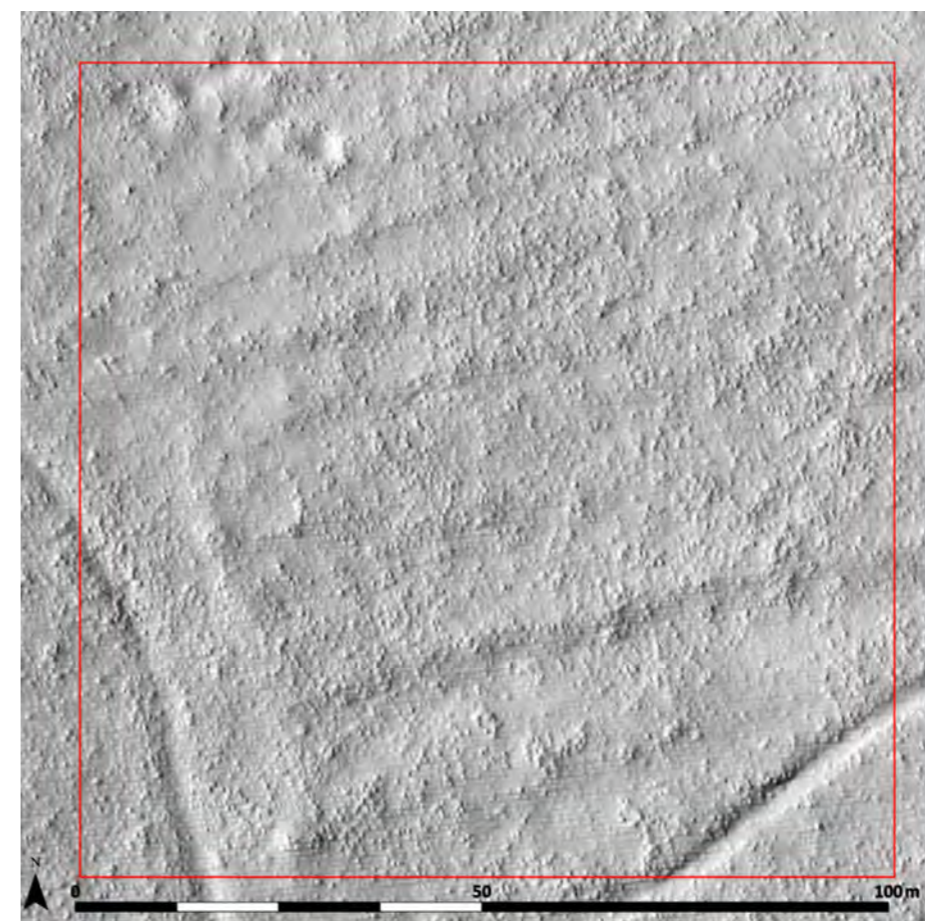
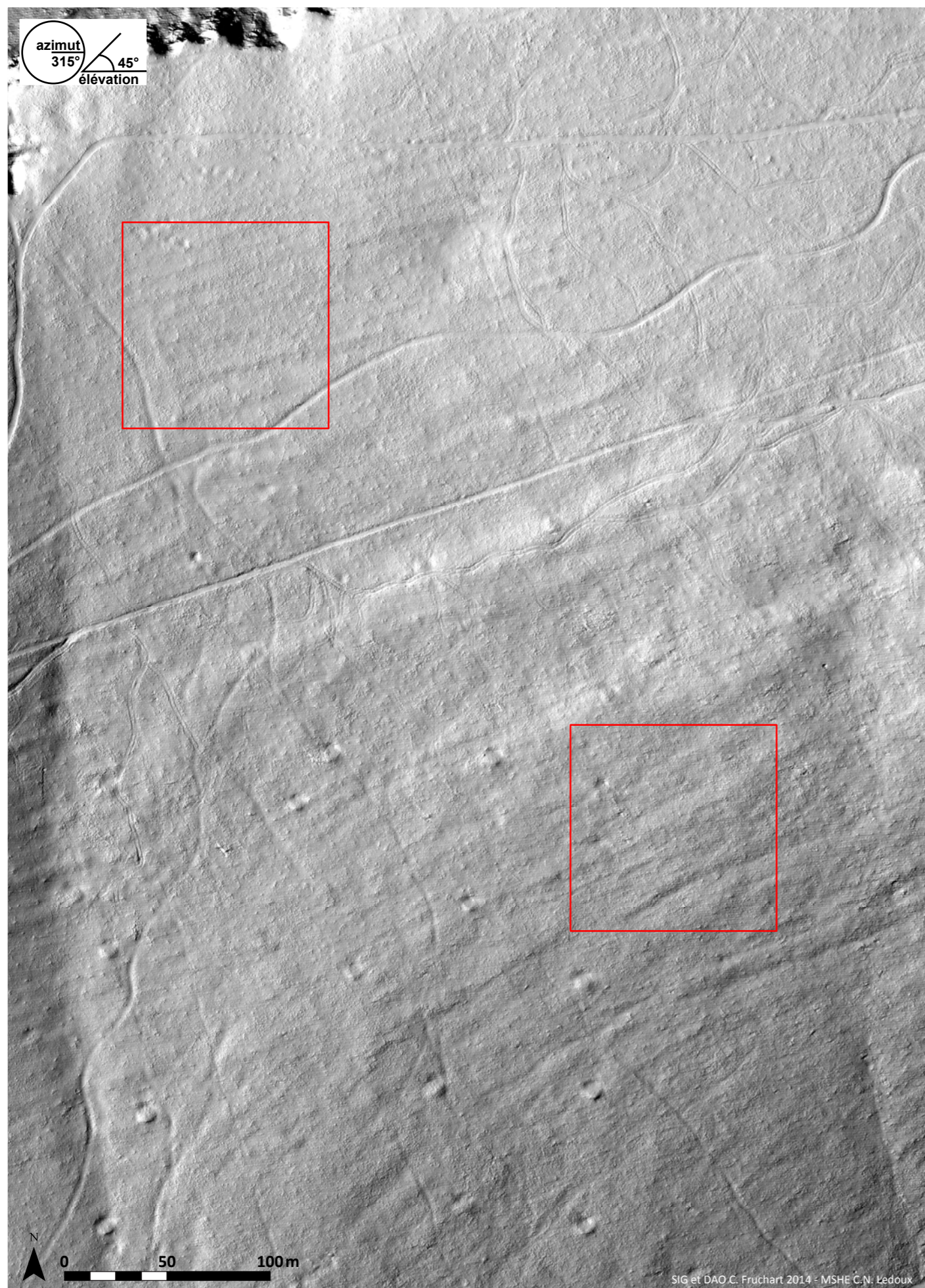


exemple de tas d'épierrement
(ici, 5 petits pierriers)

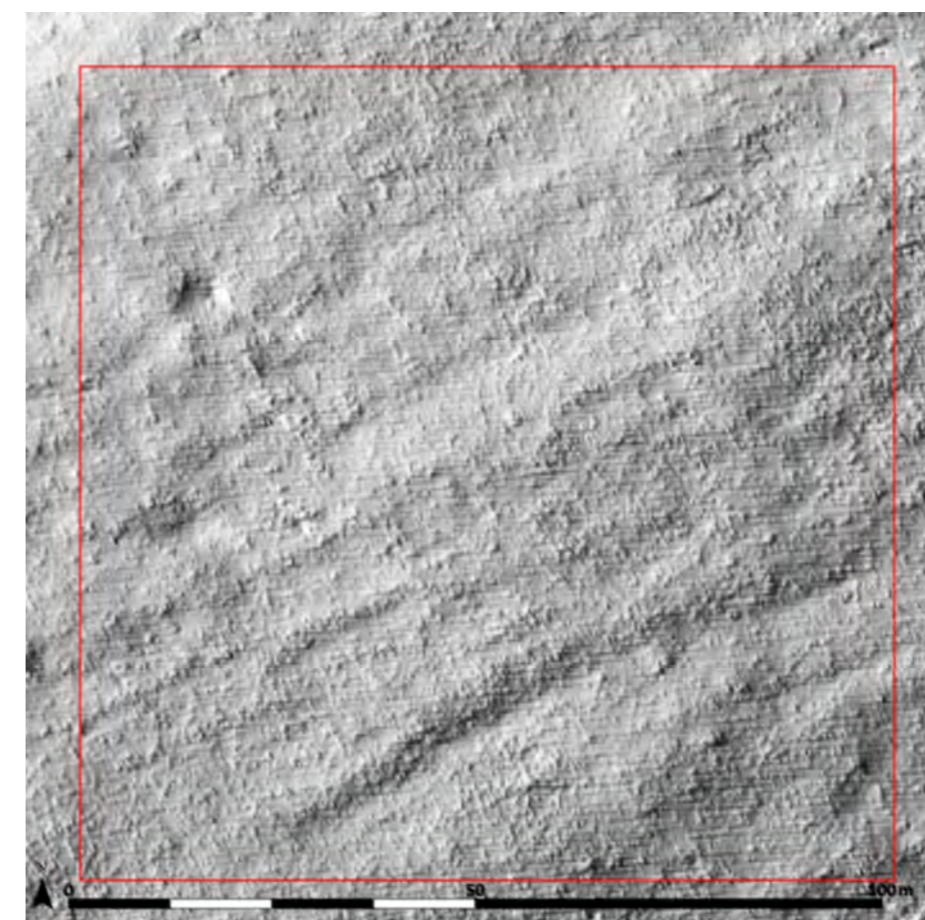
SIG et DAO C. Fruchart 2014 - MSHE C.N. Ledoux

b - Aperçu des linéaments associés à un usage agropastoral passé (traits rouges)

Planche XXXVIII - Aperçu 3D des entités du groupe n° 8 : petits tas d'épierrement, épaulements (rideaux de culture?)

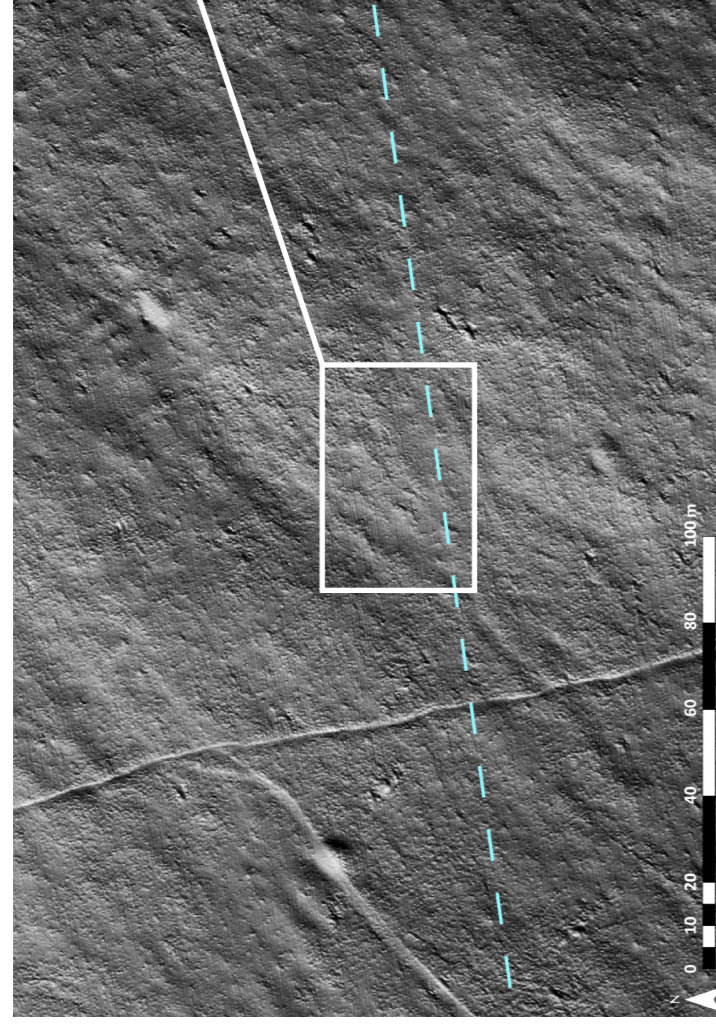


Vue rapprochée sur les épaulements d'origine anthropique

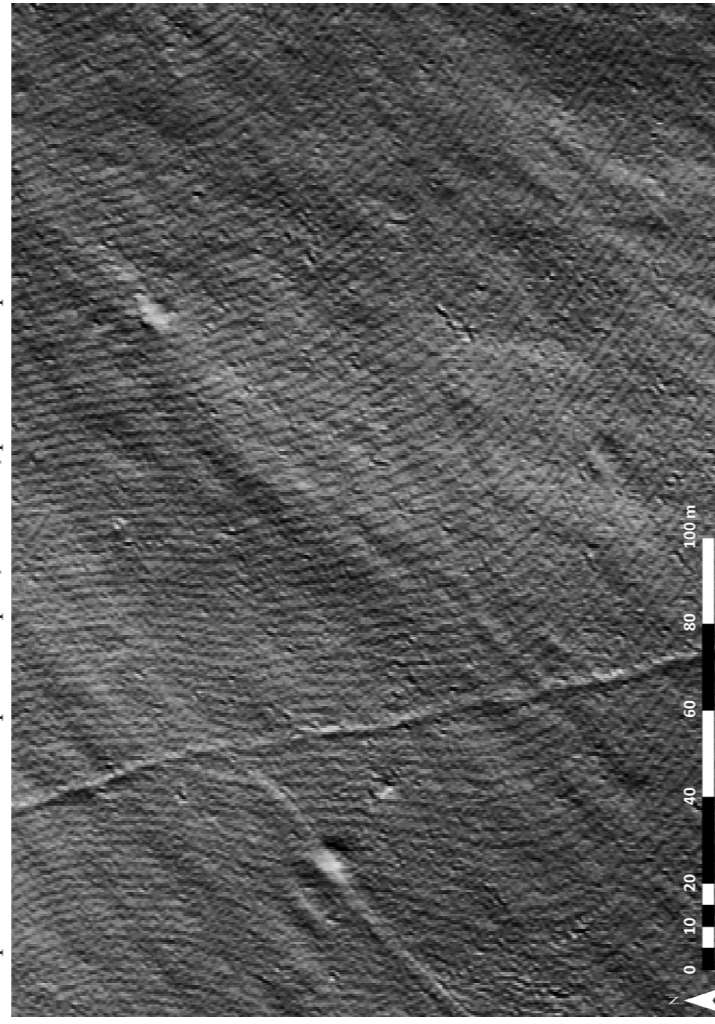


Vue rapprochée sur les plis du terrain d'origine naturelle

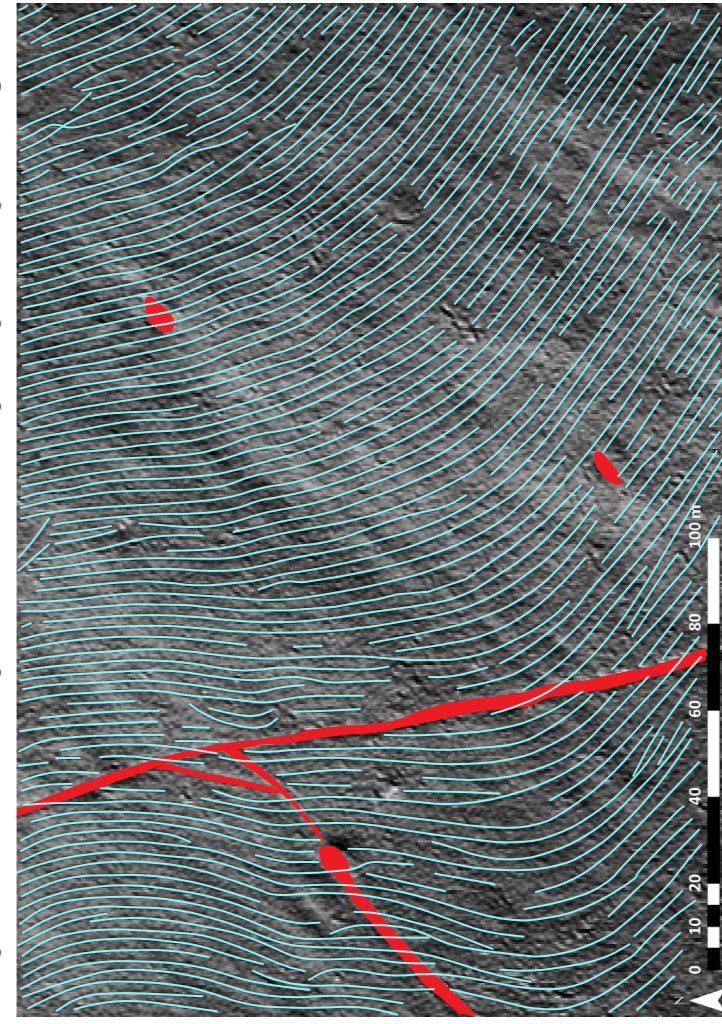
Planche XXXIX - Zone 2, groupe d'entités n° 3, comparaison de textures de terrain : épaulements d'origine anthropique et plis naturels du sol (modèle numérique de terrain ombré d'après MNTB_{20cm}, azimut 315°, élévation 45°, résolution 1 px = 20 cm).



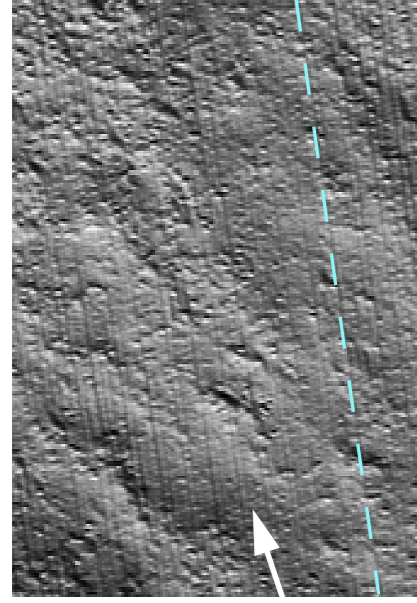
a 1 - Rendu du terrain d'après MNTB_{20cm} avec ombrage simple, azimut 270°, élévation 45° : présence d'artefacts peu marqués, linéaires, parallèles et proches les uns des autres.



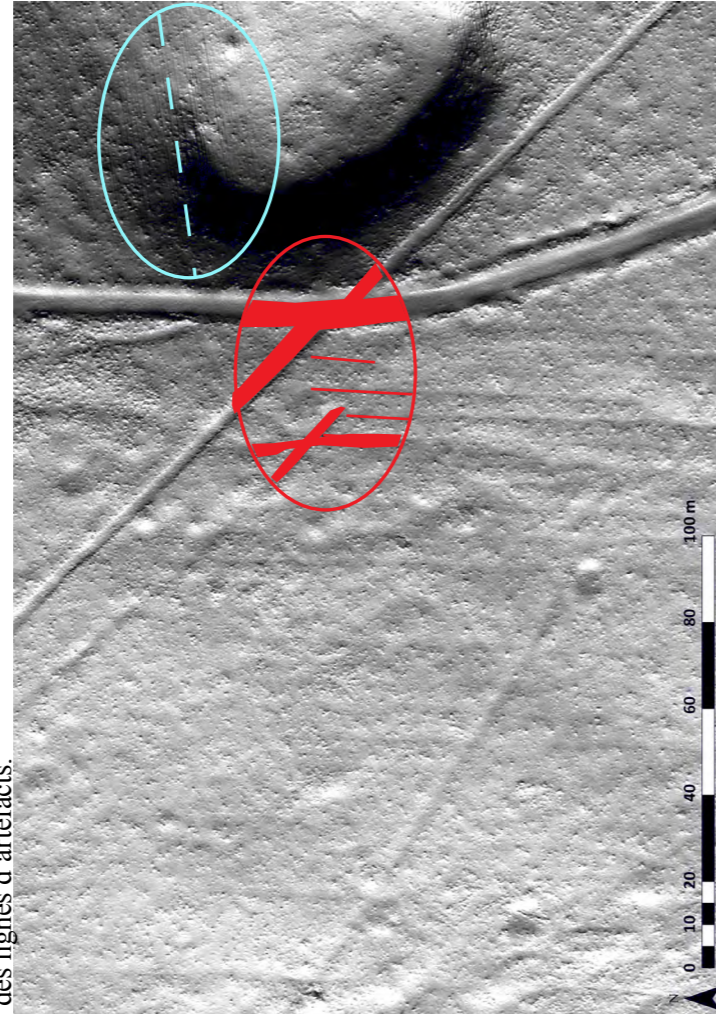
a 3 - Rendu du terrain d'après MNT_{50cm} avec ombrage simple, azimut 270°, élévation 45° : présence d'artefacts marqués formant un dessin qui évoque des empreintes digitales.



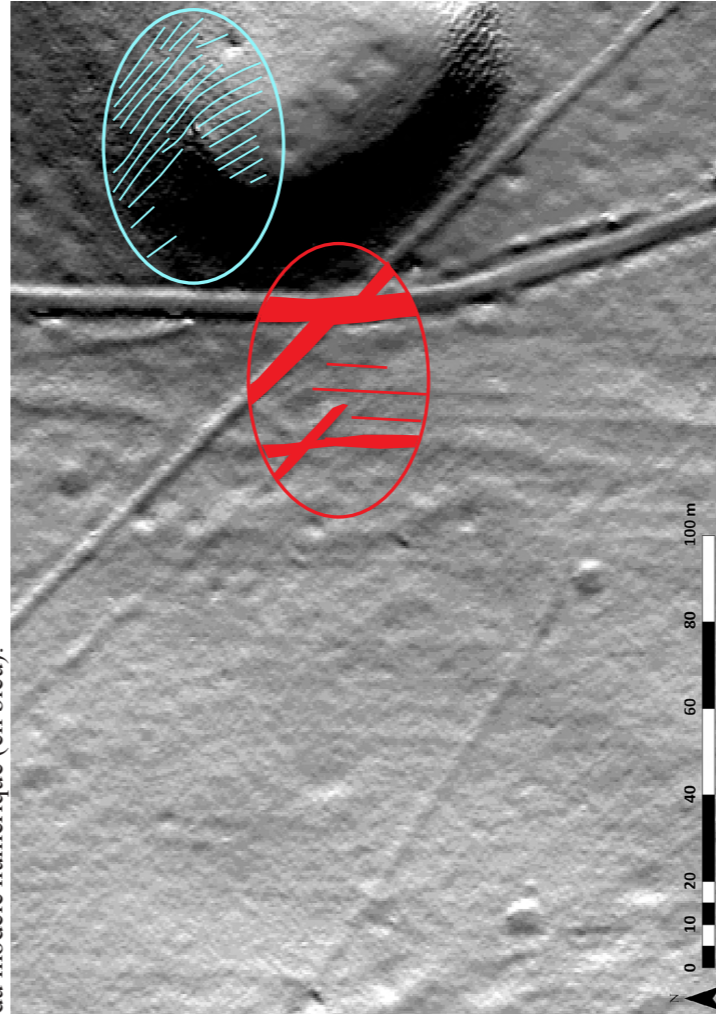
a 4 - Schématisation des artefacts (en bleu) et des microreliefs d'origine anthropique (chemins et charbonnières, en rouge) visibles sur la figure a 3 ci-dessus.



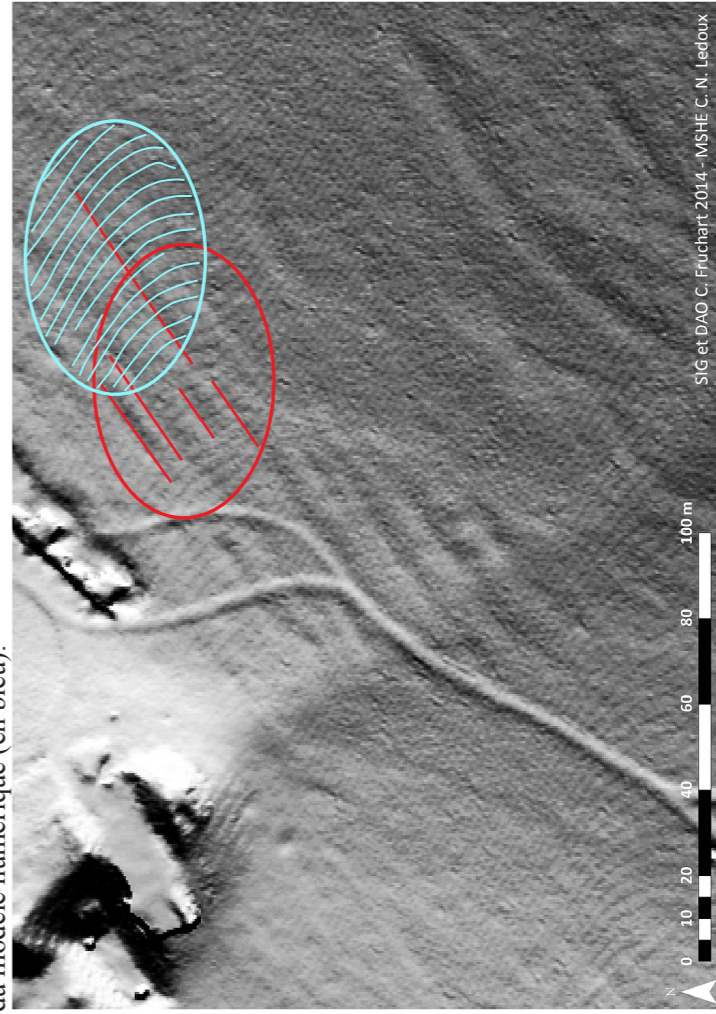
a 2 - Détail du rendu du terrain de la figure a 1 ci-contre. Le trait pointillé bleu indique la direction des lignes d'artefacts.



b 1 - Rendu du terrain d'après MNTB_{20cm} avec ombrage simple, azimut 270°, élévation 45° : marques laissées par des chemins, des travaux sylvicoles (en rouge) et des artefacts du modèle numérique (en bleu).



b 2 - Rendu du terrain d'après MNT_{50cm} avec ombrage simple, azimut 270°, élévation 45° : marques laissées par des chemins, des travaux sylvicoles (en rouge) et des artefacts du modèle numérique (en bleu).



c - Rendu du terrain d'après MNT_{50cm} avec ombrage simple, azimut 270°, élévation 45° : marques laissées par des aménagements agricoles et artefacts du modèle numérique.

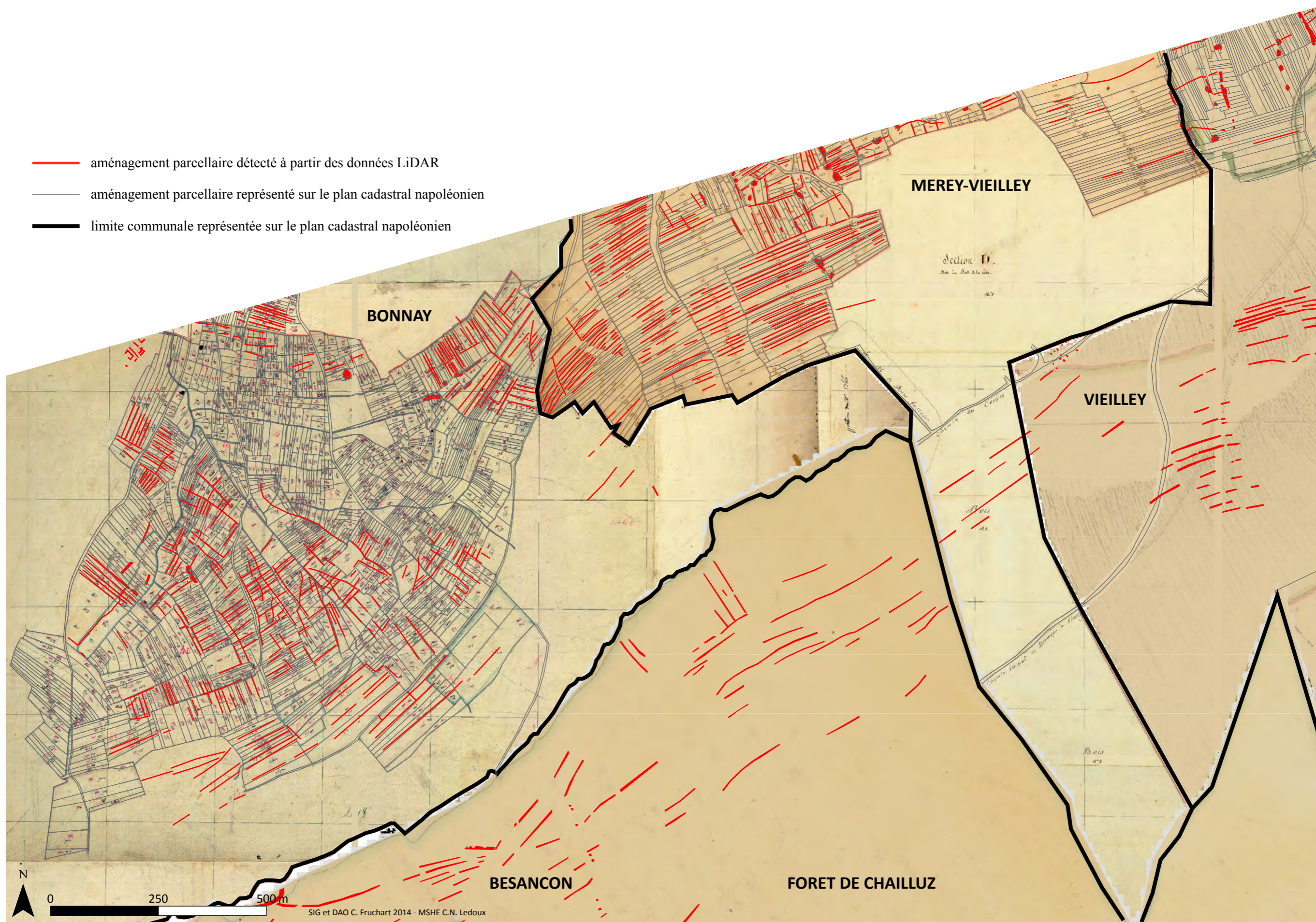
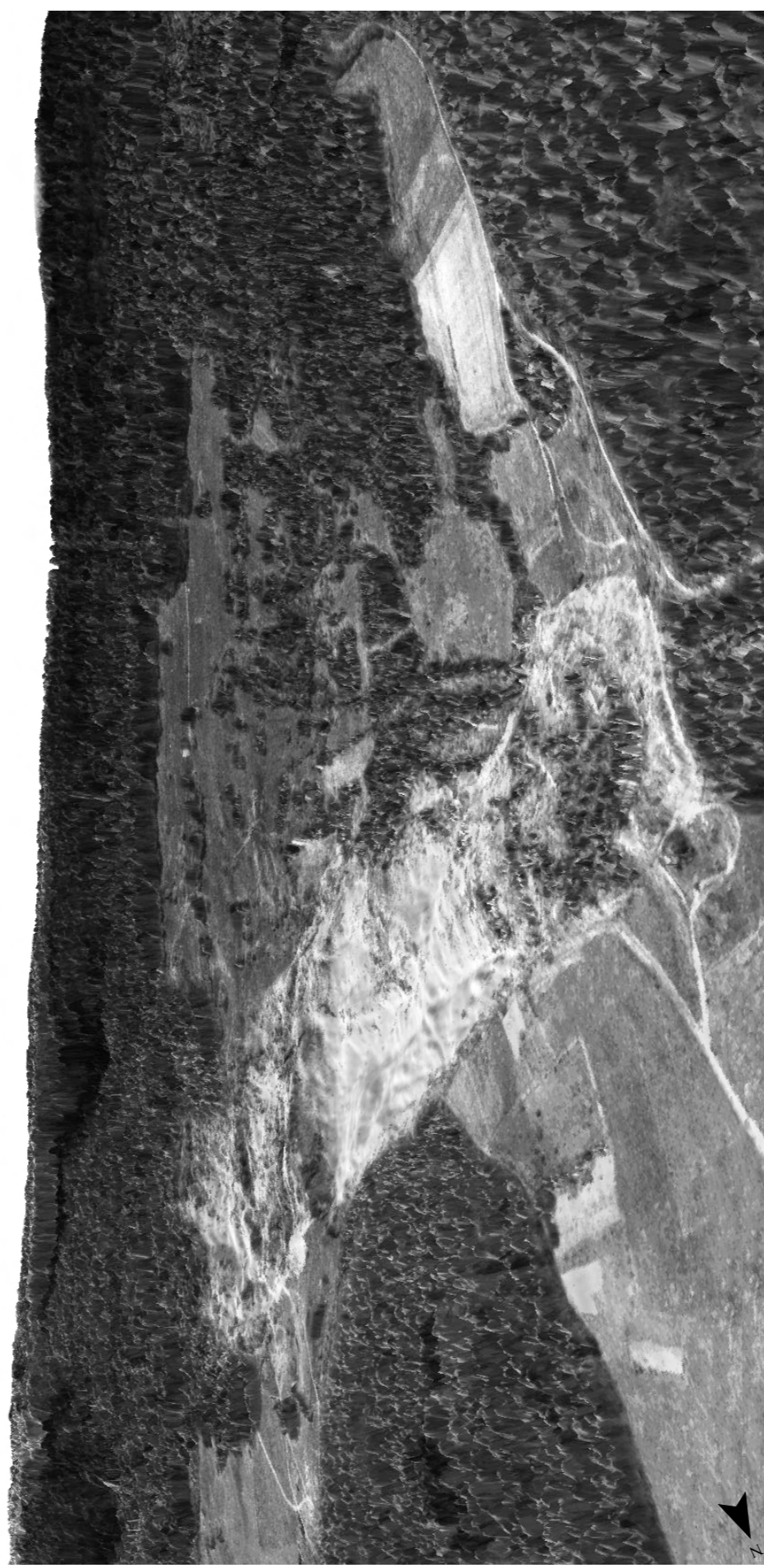


Planche XL1 - Zone 2, groupes d'entités n° 6 à 9 : comparaison de la localisation des aménagements parcellaires fossiles observés à partir des données LiDAR avec le plan cadastral napoléonien après géoréférencement (plans des communes de Bonnay, Mérey-Vieilley, Vieilley et Besançon - forêt de Chailluz).



Bonnay, Les Vallières, en 1940 : restitution 3D d'après une orthophotographie (cliché IGNF_PVA_1-0_1940-06-06_C3323-0101_1940_F3323_0038 IGN®)



Bonnay, Les Vallières, en 1984 : restitution 3D d'après une orthophotographie (cliché IGNF_PVA_1-0_1984-04-21_C3323-0041_1984_F3223-3423_0020 IGN®)



Bonnay, Les Vallières, en 2009 : restitution 3D d'après une orthophotographie (cliché LIEPPEC - MSHE C.N. Ledoux 2009)

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



Extrait du plan cadastral ancien de Bonnay (1806) après géoréférencement (plan 3P 854, Archives départementales)



Extrait d'un cliché aérien daté de 1940 après géoréférencement (cliché original C3323-0101_1940_F3323_0039 IGN®)



Extrait d'une orthophotographie datée de 2009 (cliché LIEPPEC MSHE C.N. Ledoux)



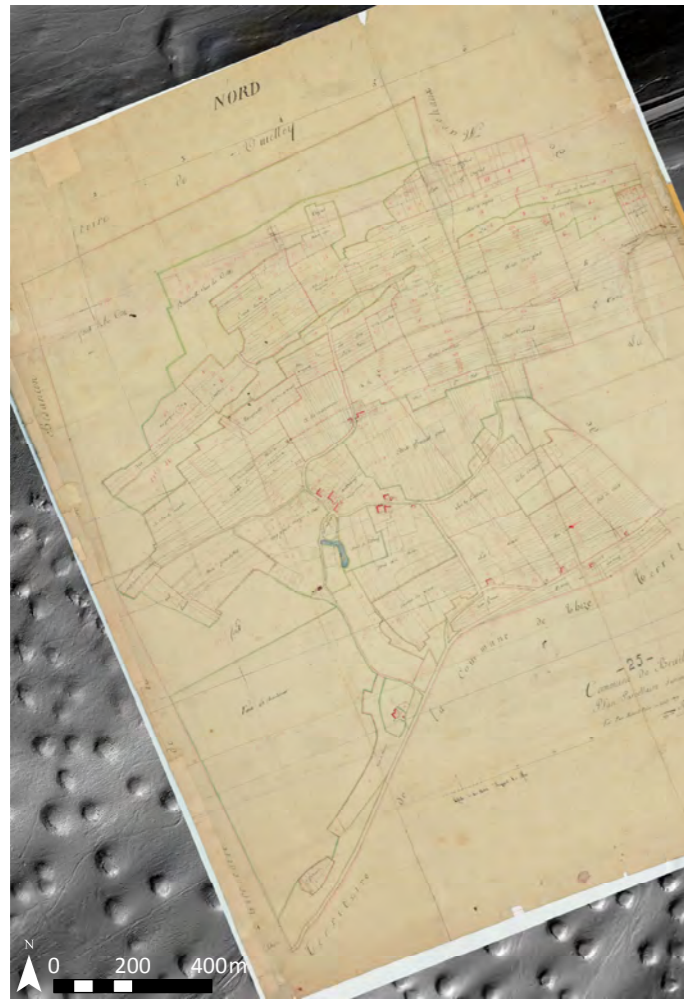
Planche XLIII - Zone 2, groupe d'entités n° 6 : évolution de l'occupation du sol entre le début du 19ème siècle et aujourd'hui (information établie d'après le plan cadastral ancien de Bonnay, un cliché aérien daté de 1940 et la couverture forestière référencée en 2003 par l'IFN).

Nom et nature de l'entité (n° sur la figure 2-108), Dimensions approximatives	Illustration : vue du dessus d'après les données LiDAR (modèle ombré azimuth 315°, élévation 45°)	Nom et nature de l'entité (n° sur la figure 2-108), Dimensions approximatives	Illustration : vue du dessus d'après les données LiDAR	Nom et nature de l'entité (n° sur la figure 2-108), Dimensions approximatives	Illustration : vue du dessus d'après les données LiDAR
Carrière (n° 1) 40 m x 15 m 500 m ²		Batterie pour canons (n° 6) 140 m		Ouvrage d'infanterie (n° 14) 30 m	
Magasin à poudre de la Charrière de Chailluz (n° 2) 100 m x 100 m x 80 m 5500 m ²		Ouvrage d'infanterie (n° 7) 30 m		Ouvrage d'infanterie (n° 15) 70 m	
Fort de Chailluz ou fort de la Dame Blanche (n° 3) 250 m x 150 m 3,5 ha		Ouvrage d'infanterie (n° 8) 50 m		Ouvrage d'infanterie (n° 16) 100 m	
Adduction d'eau (n° 4) 330 m		Ouvrage d'infanterie (n° 9) 55 m		Ouvrage d'infanterie (n° 17) 140 m	
Batterie de la Charrière de Chailluz (n° 5) 75 m		Ouvrage d'infanterie (n° 10) 50 m		Ouvrage d'infanterie (n° 18) 155 m	
		Ouvrage d'infanterie (n° 11) 45 m		Ouvrage d'infanterie (n° 19) 60 m	
		Ouvrage d'infanterie (n° 12) 55 m		Ouvrage d'infanterie (n° 20) 40 m	
		Ouvrage d'infanterie (n° 13) 45 m			

Planche XLIV - Ouvrages militaires de la fin du 19ème siècle au nord-est de Besançon : groupes d'entités au voisinage du fort de Chailluz et des Grandes Baraques (modèle numérique de terrain ombré d'après MNTB20cm, azimuth 315°, élévation 45°, résolution 1 px = 20 cm).



Planche XLV - Zone 3, commune de Braillans : comparaison de la localisation des aménagements parcellaires fossiles observés à partir des données LiDAR avec le plan cadastral napoléonien après géoréférencement.



Extrait du plan cadastral ancien de Braillans (1809) après géoréférencement (plan 3P 863, Archives départementales)



Extrait d'un cliché aérien daté de 1940 après géoréférencement (cliché original C3323-0101_1940_F3323_0035 IGN®)



Extrait d'une orthophotographie datée de 2009 (cliché LIEPPEC - MSHE C.N. Ledoux)

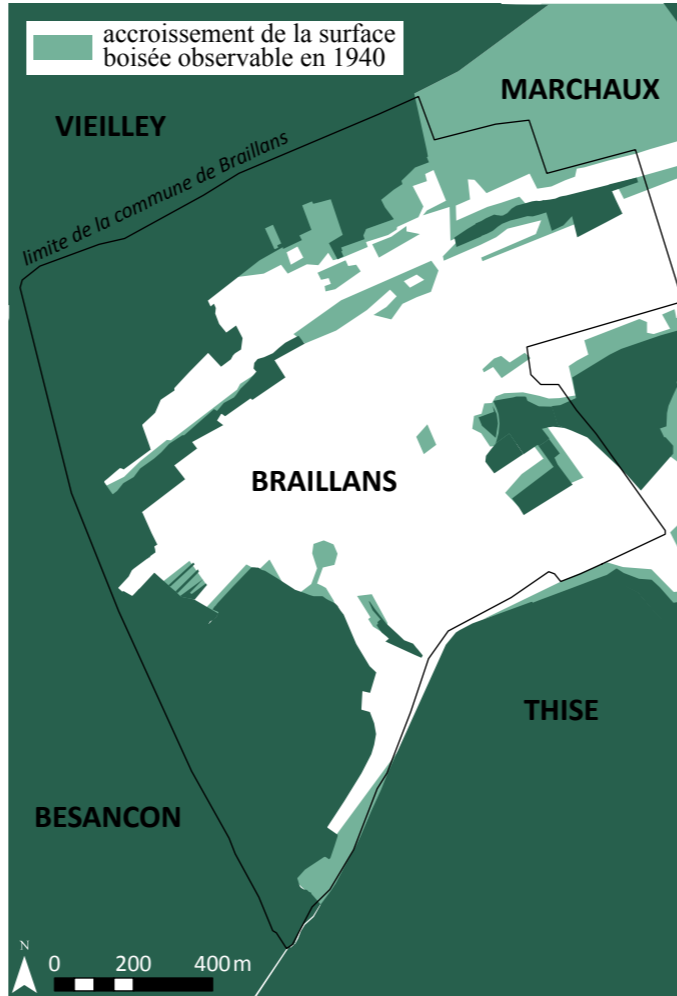
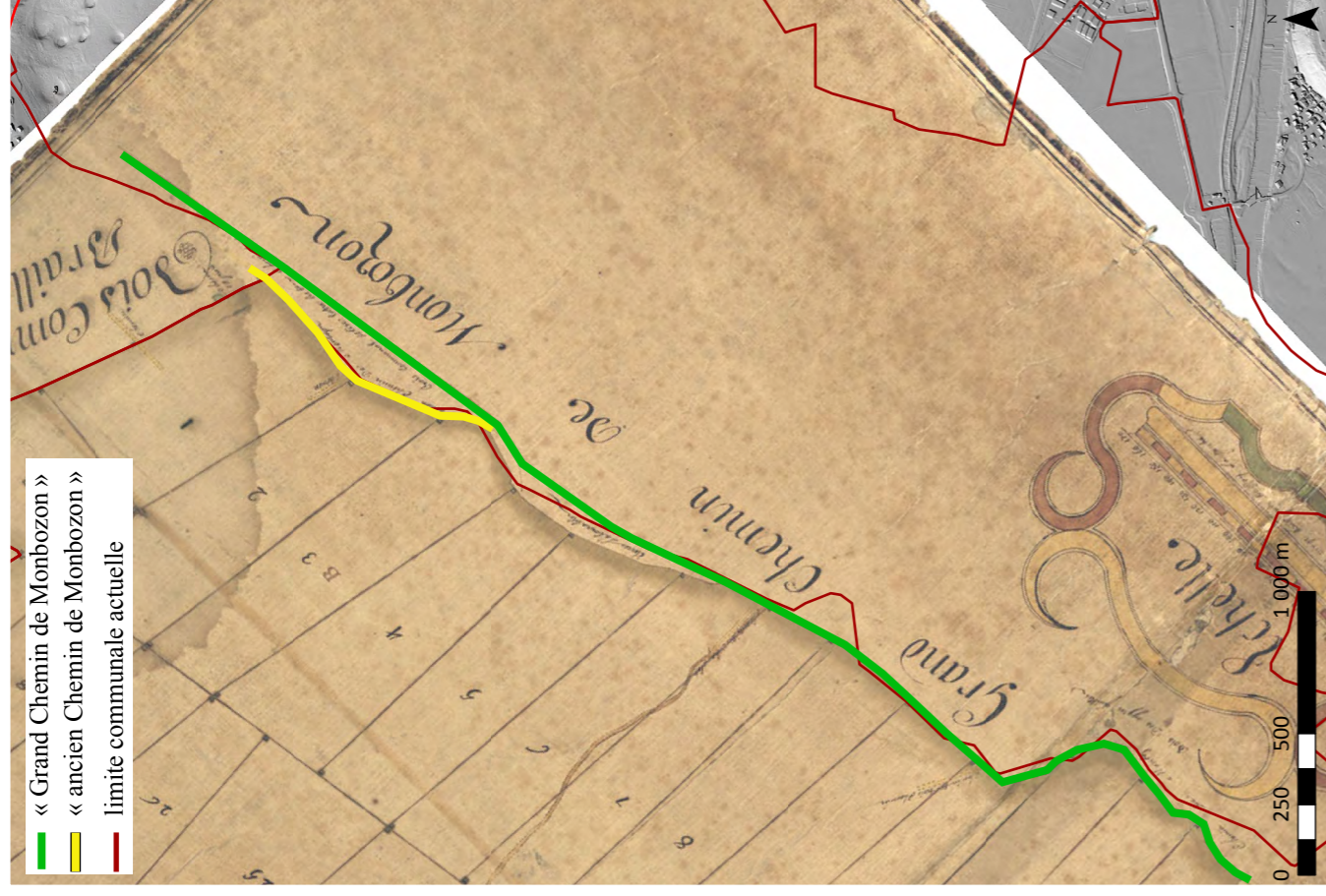


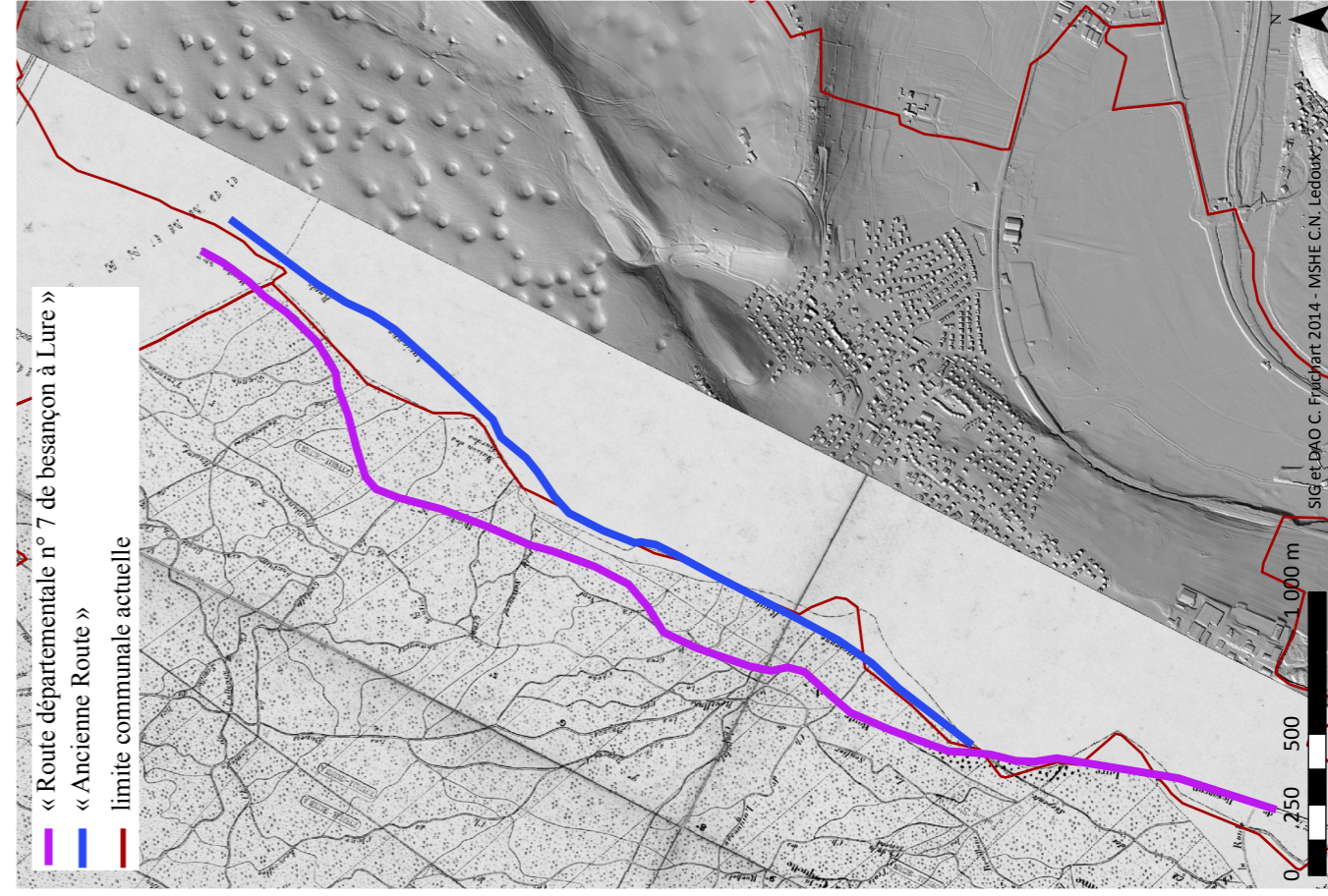
Planche XLVI - Zone 3, commune de Braillans : évolution de l'occupation du sol entre le début du 19ème siècle et aujourd'hui (information établie d'après le plan cadastral ancien de Braillans, un cliché aérien daté de 1940 et la couverture forestière observée en 2009).



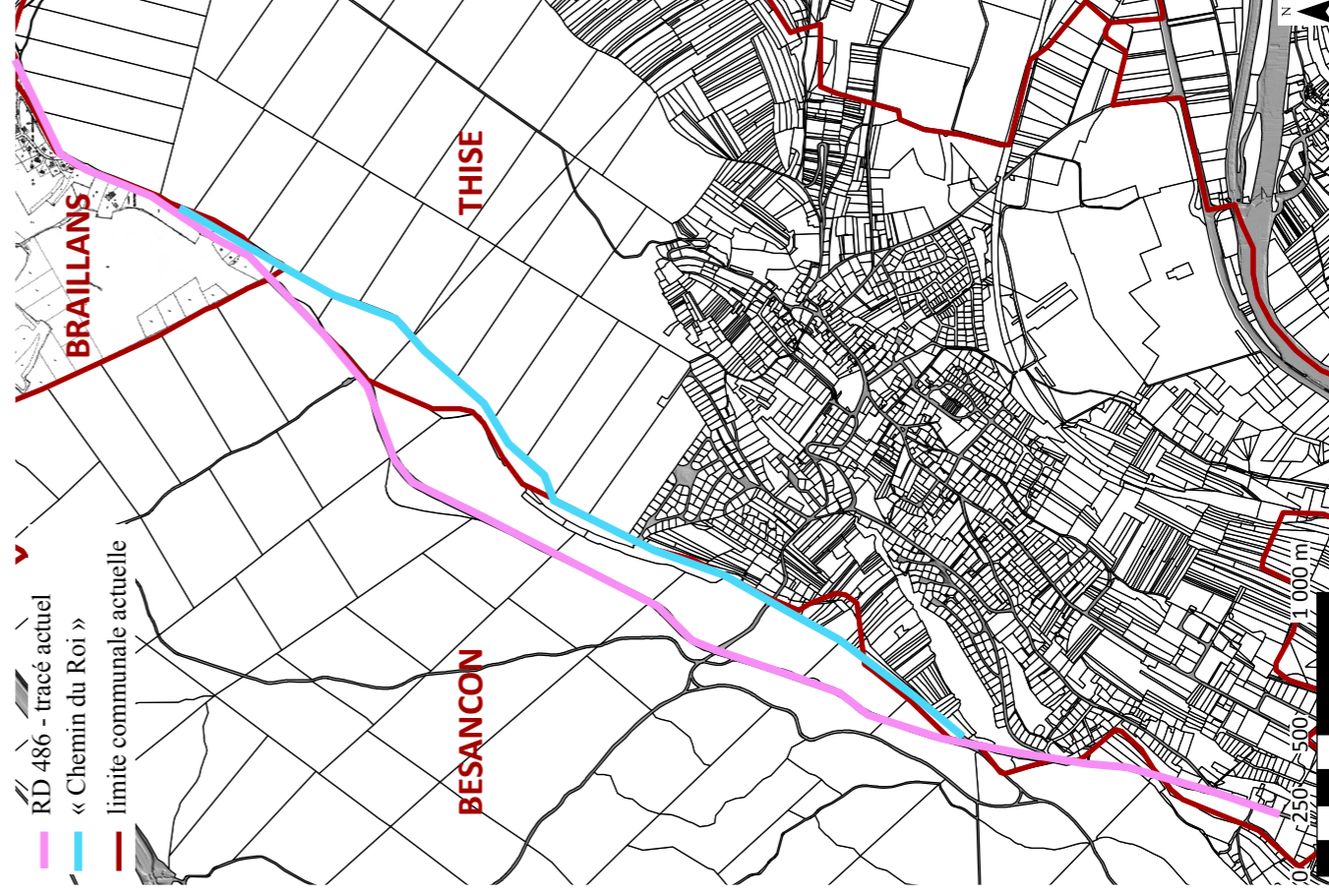
a - Plan de 1720-21 de la forêt de Chailluz (Archives municipales, non coté). Localisation du « Grand Chemin tirant de Besançon à Marchaux » après géoréférencement du document.



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

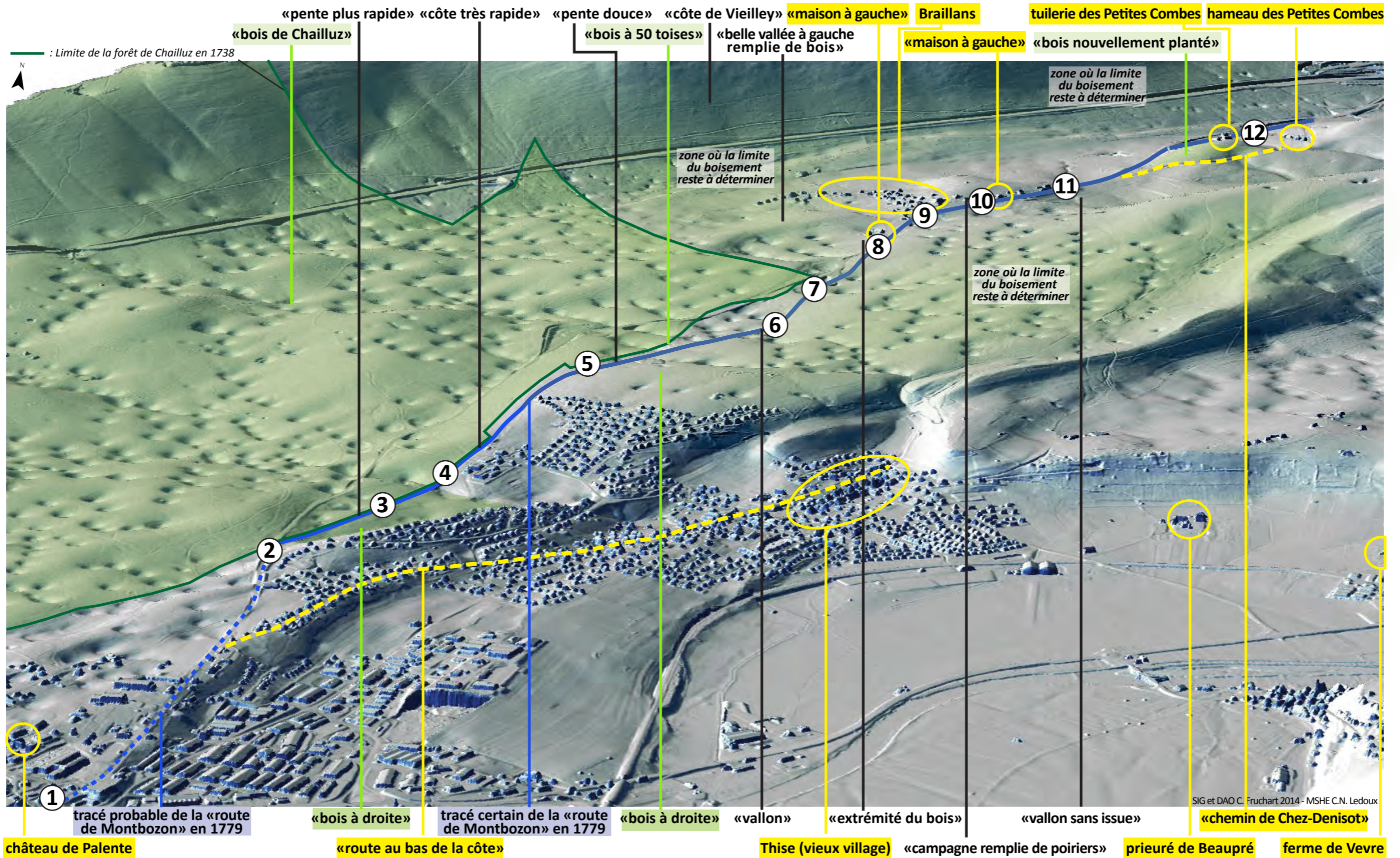


c - Plan de 1862 de la forêt de Chailluz (Archives municipales, cote Gec Bes 317-1). Localisation de la «Route Départementale de Besançon à Lure» et de « l'Ancienne Route » après géoréférencement du document.



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®).



- ① - « Descendant une pente douce, on passe devant la grille du château de Palente, que l'on voit à gauche ; côtoyant le mur qui entoure les jardins, on laisse un chemin à droite. »
- ② - « Après avoir monté une petite éminence, on voit étant au haut, le village de Thise à la droite de la route au bas de la côte ; à sa droite le prieuré de Beaupré, avec la ferme de Vevre et le hameau de Vaux. Descendant, on trouve un bois en tournant à droite. »
- ③ - « Laisant une route à gauche, on descend une pente plus rapide en quittant le bois à droite. » ④ - « Arrivé au bas, on remarque que la route est très élevée ; le vallon descend à Thise ; montant une côte très rapide, on traverse le bois de Chailluz. »
- ⑤ - « Descendant une pente douce, la route se dirige au nord-est, au nord et au nord-ouest en côtoyant un bois à droite ; celui à gauche est à cinquante toises environ. »
- ⑥ - « Traversant un vallon, on tourne toujours à gauche en remarquant les bois qui ont leur racine sur des rochers et des pertes d'eau des deux côtés de la route. »
- ⑦ - « Arrivé au haut, on se trouve au point de partage des eaux du Doubs de celles de l'Ognon, on découvre une belle vallée à gauche remplie de bois, de même que la côte de Vieilley qui est au-delà. »
- ⑧ - « Descendant, on côtoie la côte d'Amagney à droite ; étant au bas, on trouve une maison à gauche à l'extrémité du bois. » ⑨ - « Un peu plus loin, on tourne à droite. Arrivée à Braillans. » ⑩ - « Côtoyant le bois à droite, on laisse une maison à gauche en remarquant la campagne remplie de poiriers à gauche. »
- ⑪ - « Un peu plus loin, on laisse une maison à droite avec un vallon sans issue. Après la maison, on descend en tournant à gauche ; quelques toises après, on trouve le chemin de Chez-Denisot à droite, après lequel on voit du même côté un bois nouvellement planté. »
- ⑫ - « Les tuileries des Petites Combes sont au nombre de quatre bâties à droite en deçà du hameau des Petites-Combes, que l'on voit parmi les arbres, au pied de la côte d'Amagney couverte de bois. »

Planche XLVIII - Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Localisation des éléments du paysage décrits en 1779 par Louis Denis replacés sur le tracé de la voie fréquentée à la même période. Vue 3D réalisée d'après un modèle numérique de terrain bâti dérivé des données LiDAR de 2009.

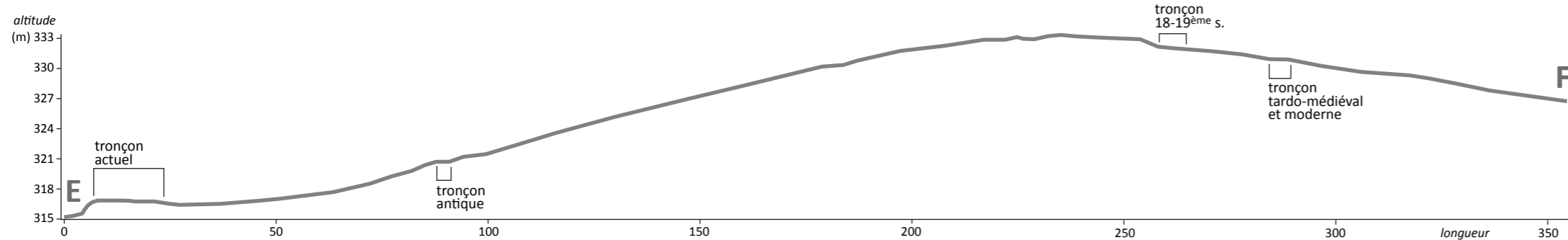
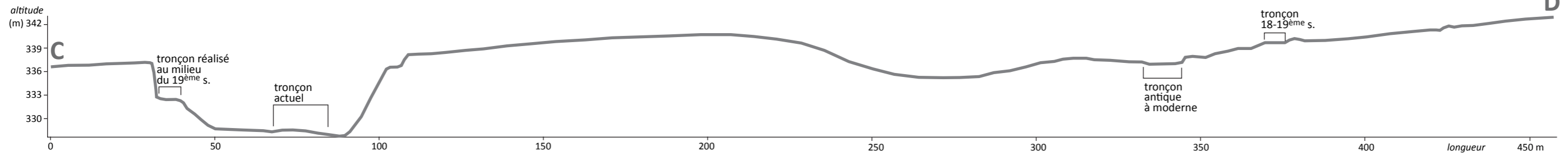
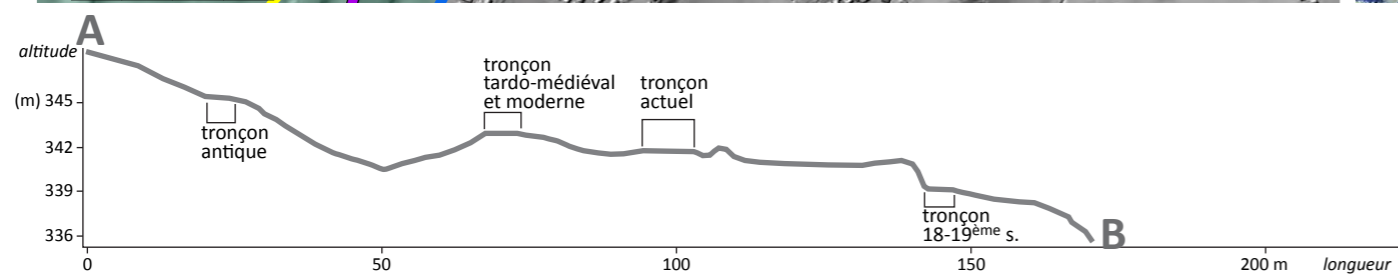
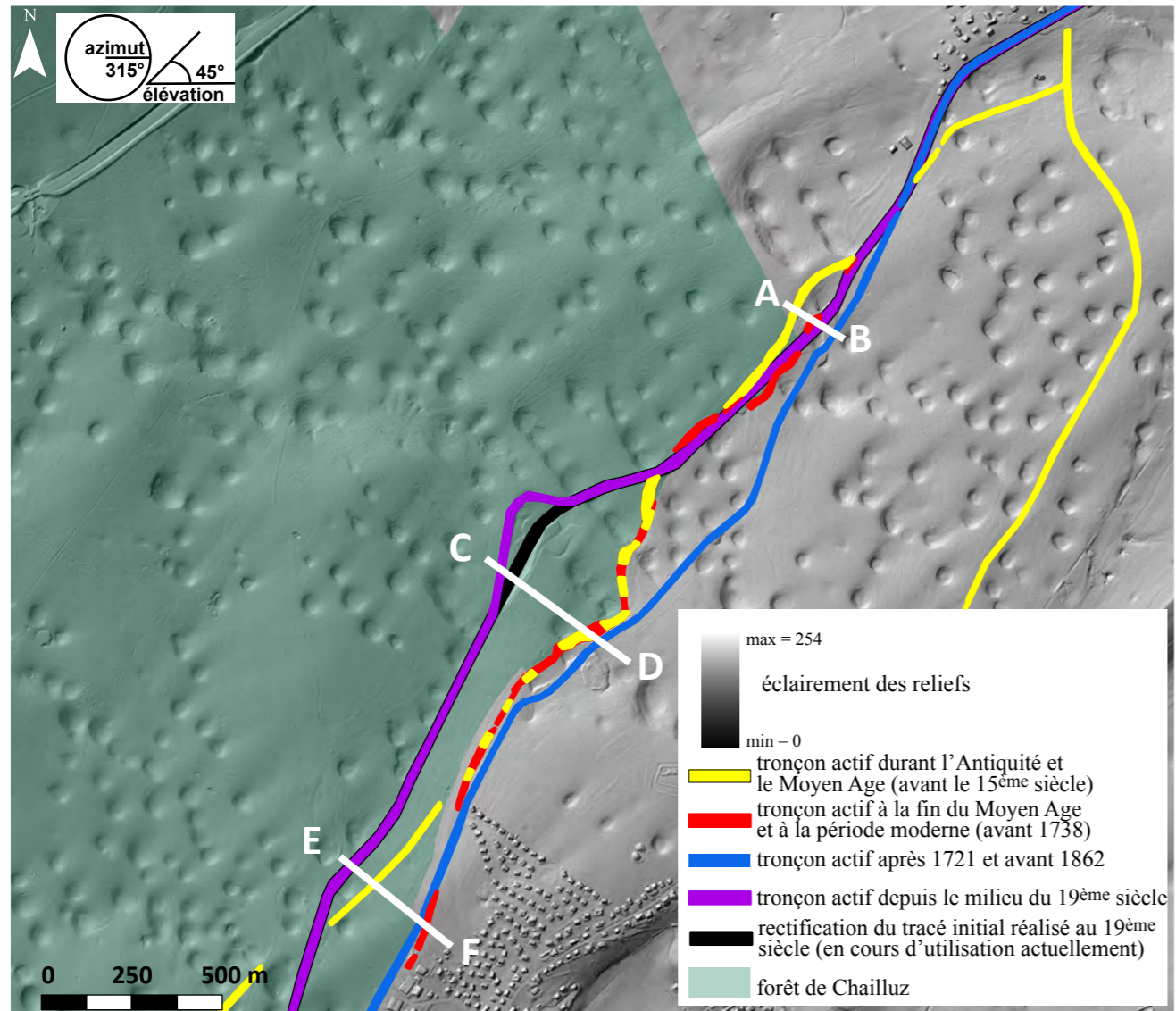
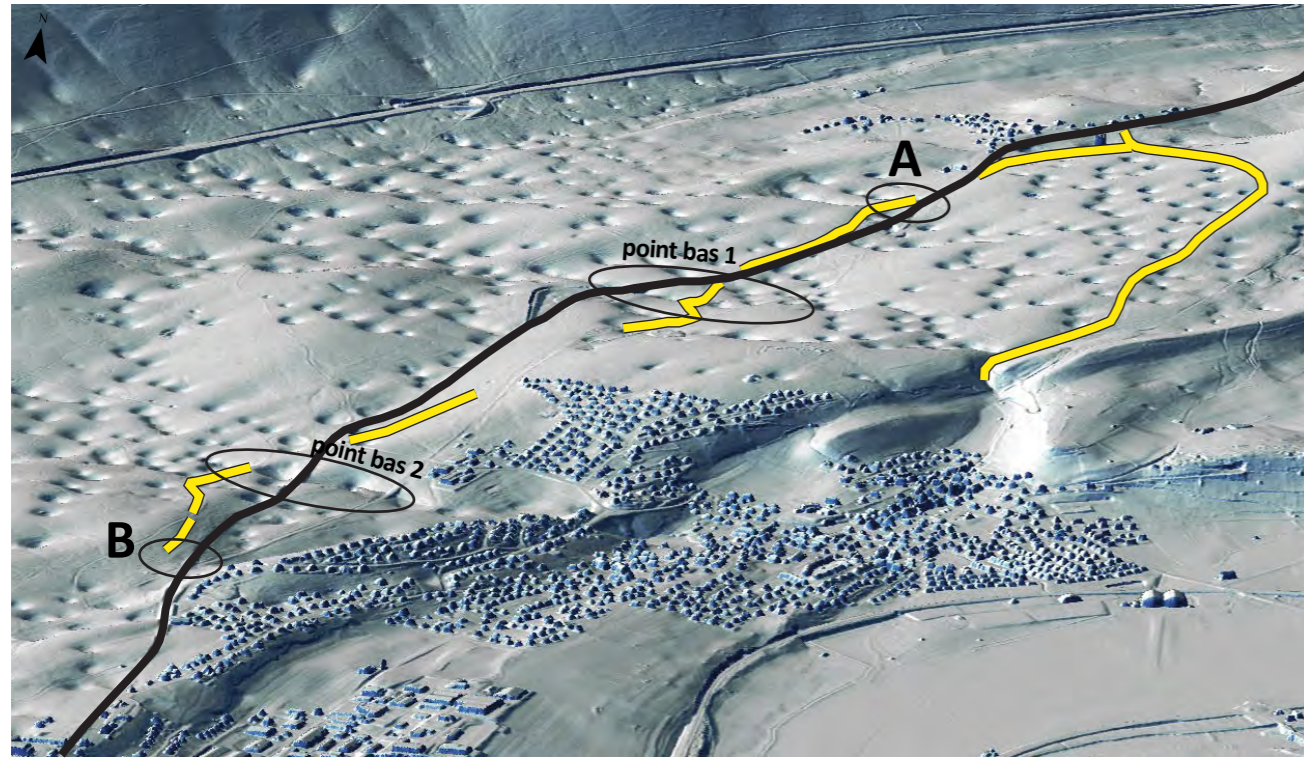
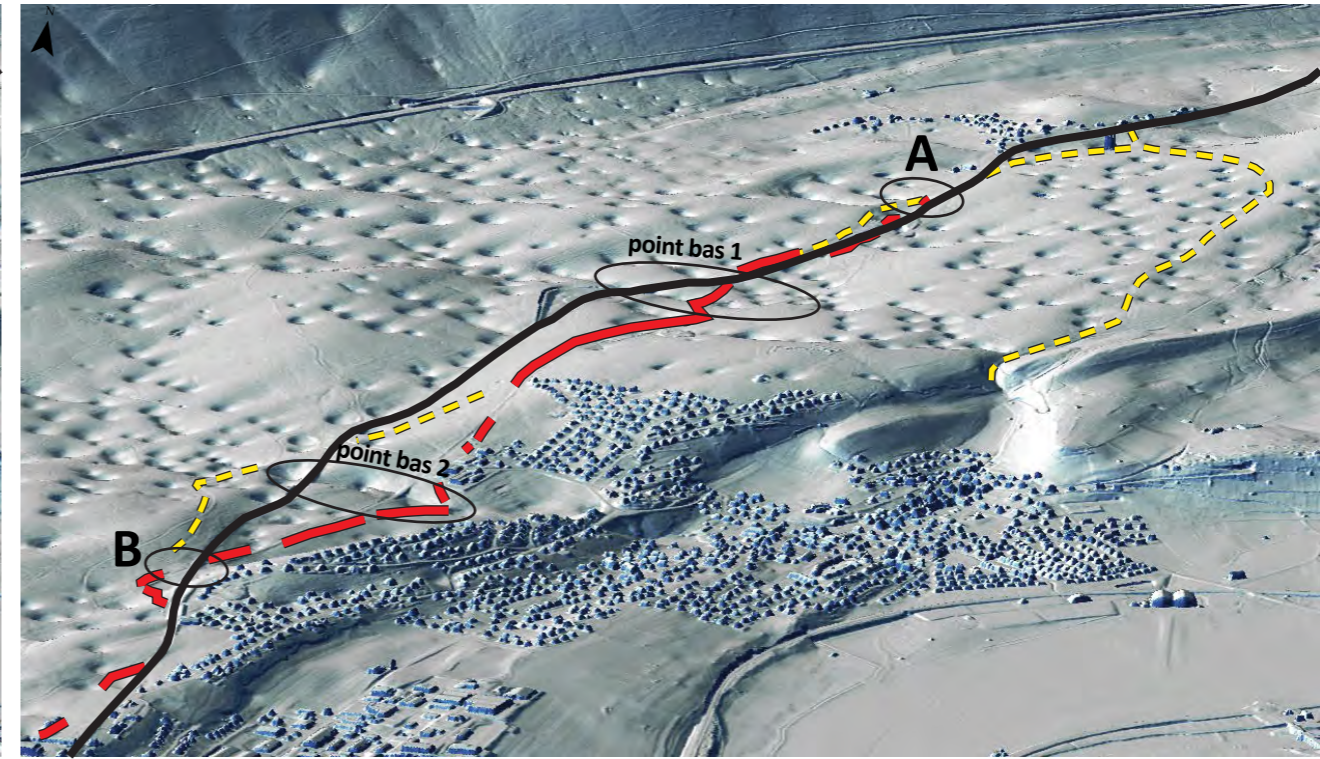


Planche XLIX - Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Localisation des éléments de voirie détectés par LiDAR, identifiés sur le terrain et mis en relation avec les voies anciens. Vues en coupe et vue d'ensemble 3D d'après les données altimétriques du relevé LiDAR de 2009.



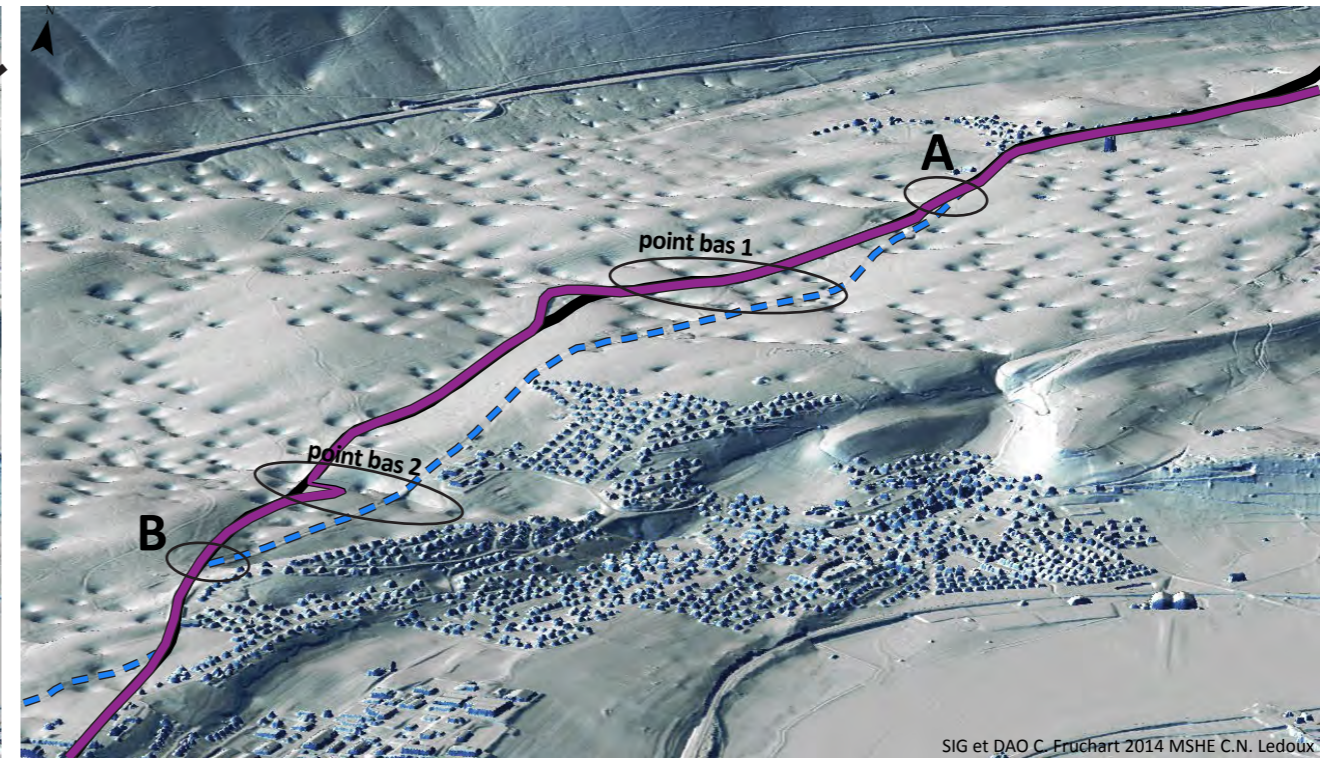
— Tracés actifs pendant la période romaine et au cours du Moyen Age (jusqu'au 14^{ème} siècle au plus)
 — Tracé de la route actuelle (RD 486)



— 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.

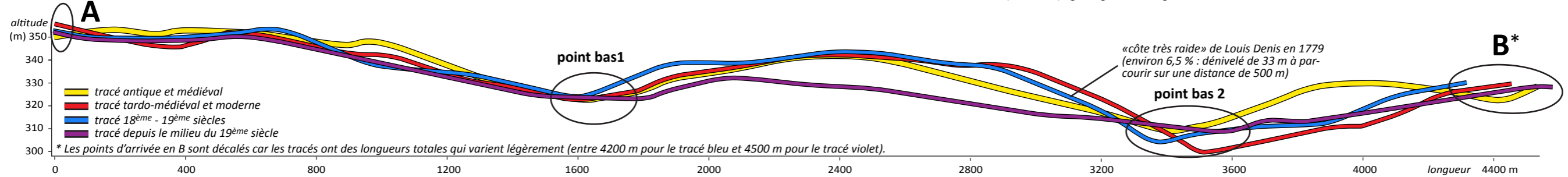
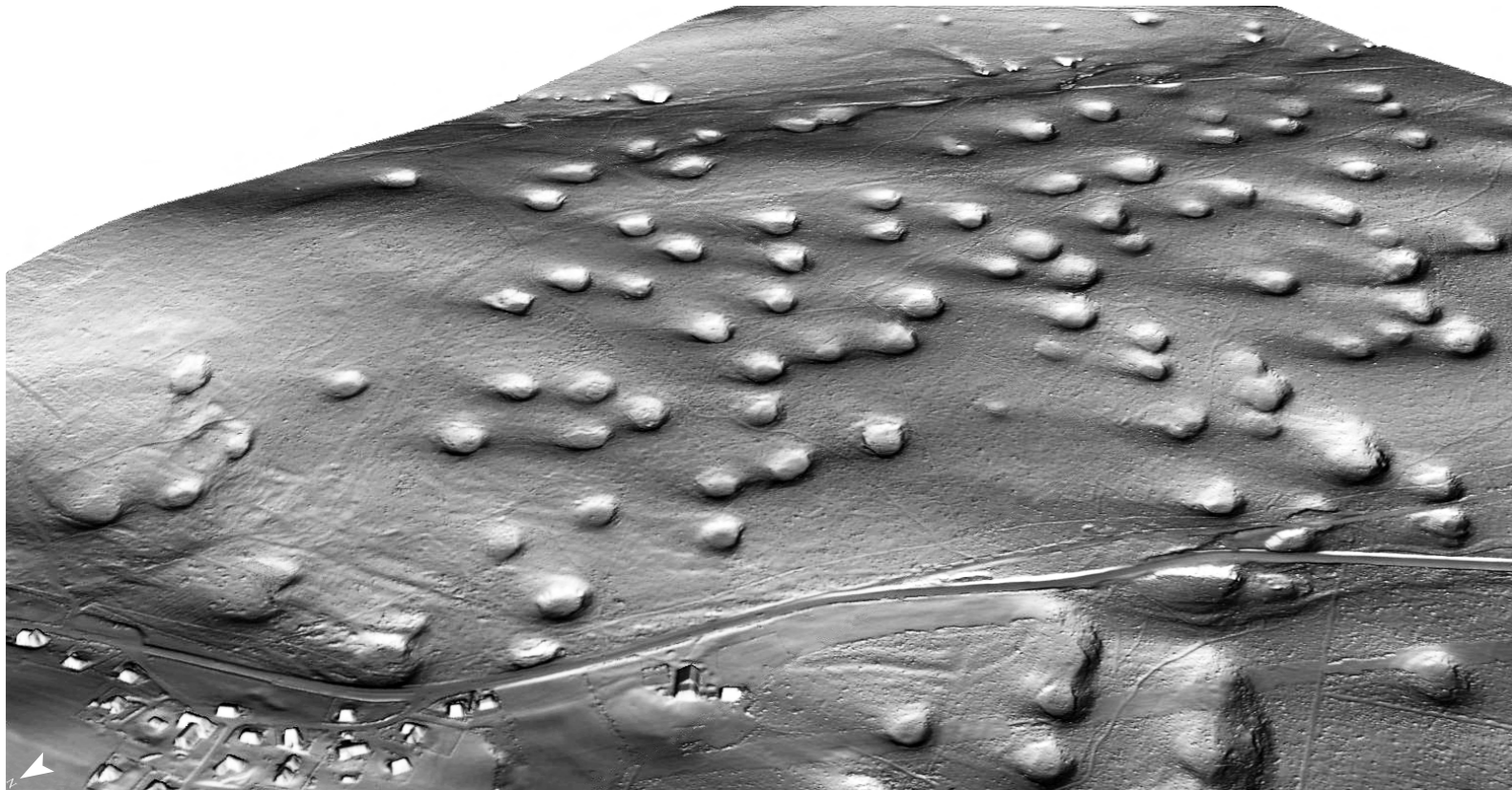
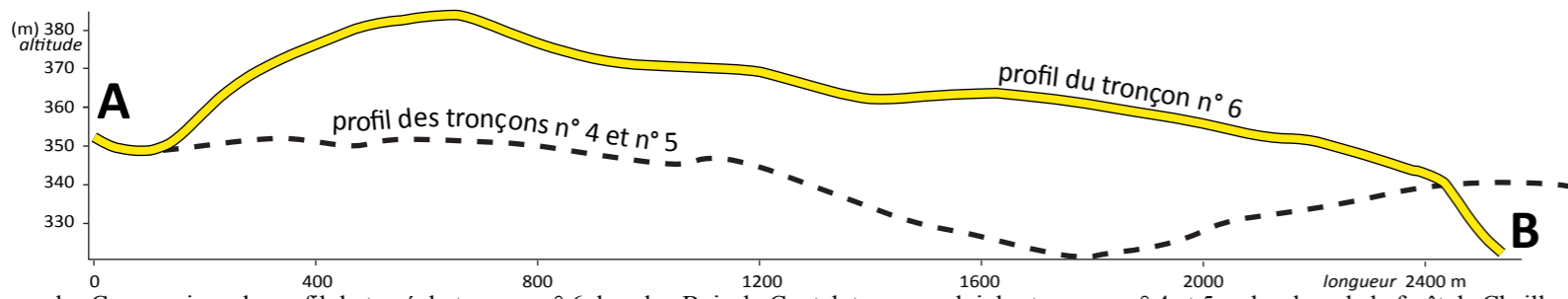
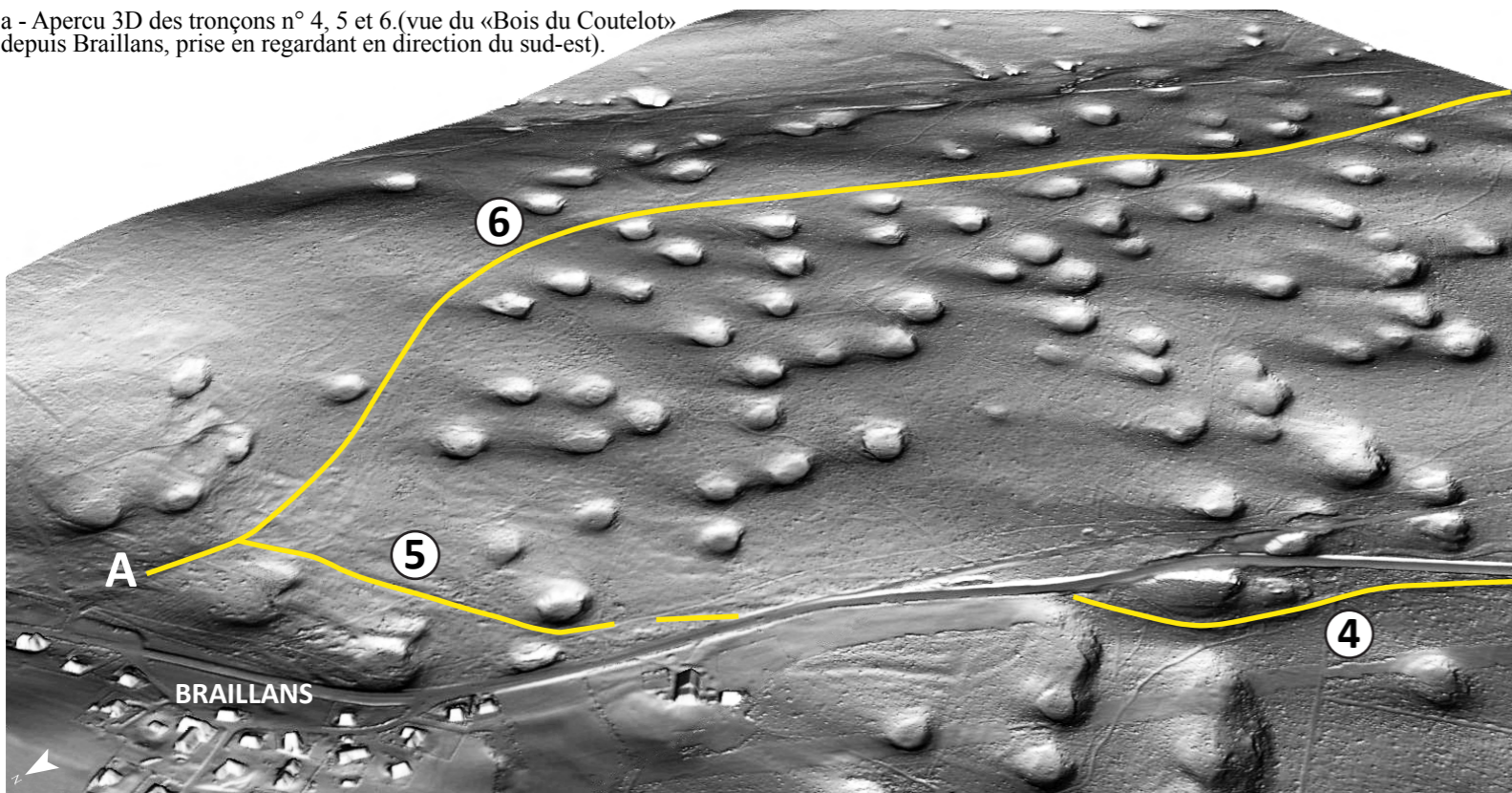


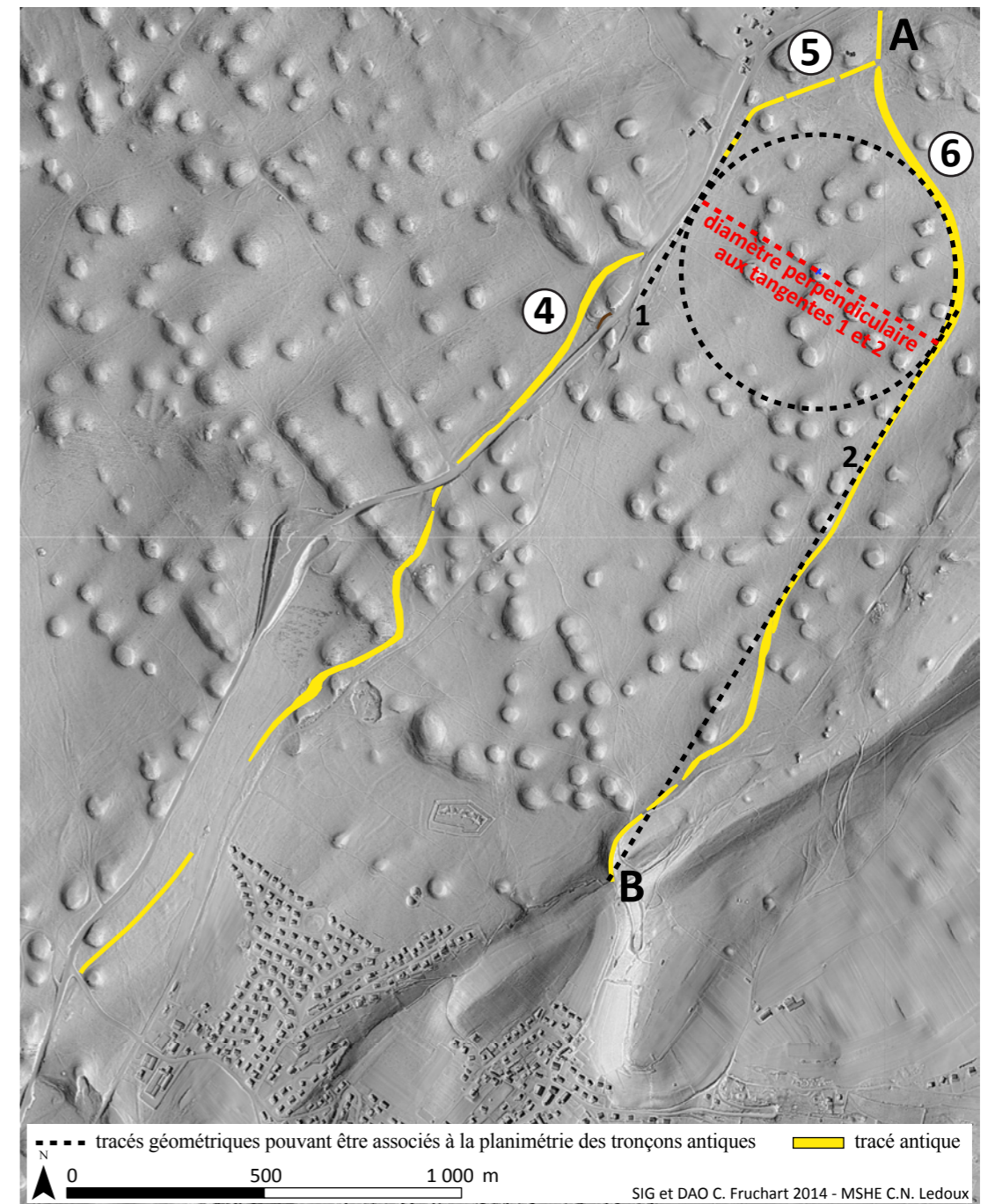
Planche L - Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Localisation des éléments de voirie détectés par LiDAR. Localisation des éléments de voirie détectés sur le terrain et mis en relation avec les voies figurées sur les plans anciens. Vues 3D réalisées d'après un modèle numérique de terrain bâti dérivé des données LiDAR de 2009. Superposition des profils topographiques restitués à partir des données LiDAR le long des différents tracés donnant un aperçu des dénivelés qu'ils présentent.



a - Aperçu 3D des tronçons n° 4, 5 et 6. (vue du «Bois du Coutelot» depuis Brailles, prise en regardant en direction du sud-est).



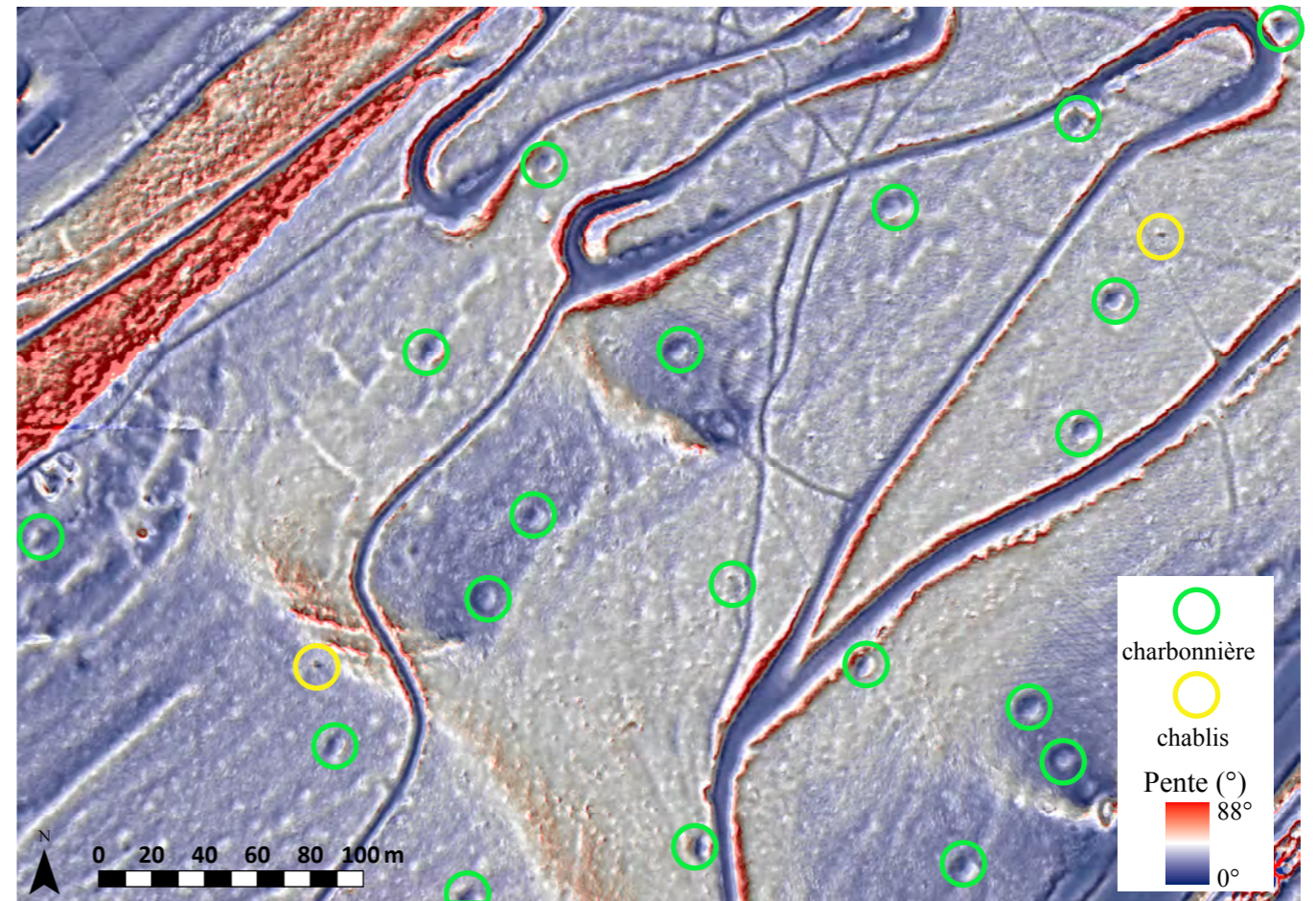
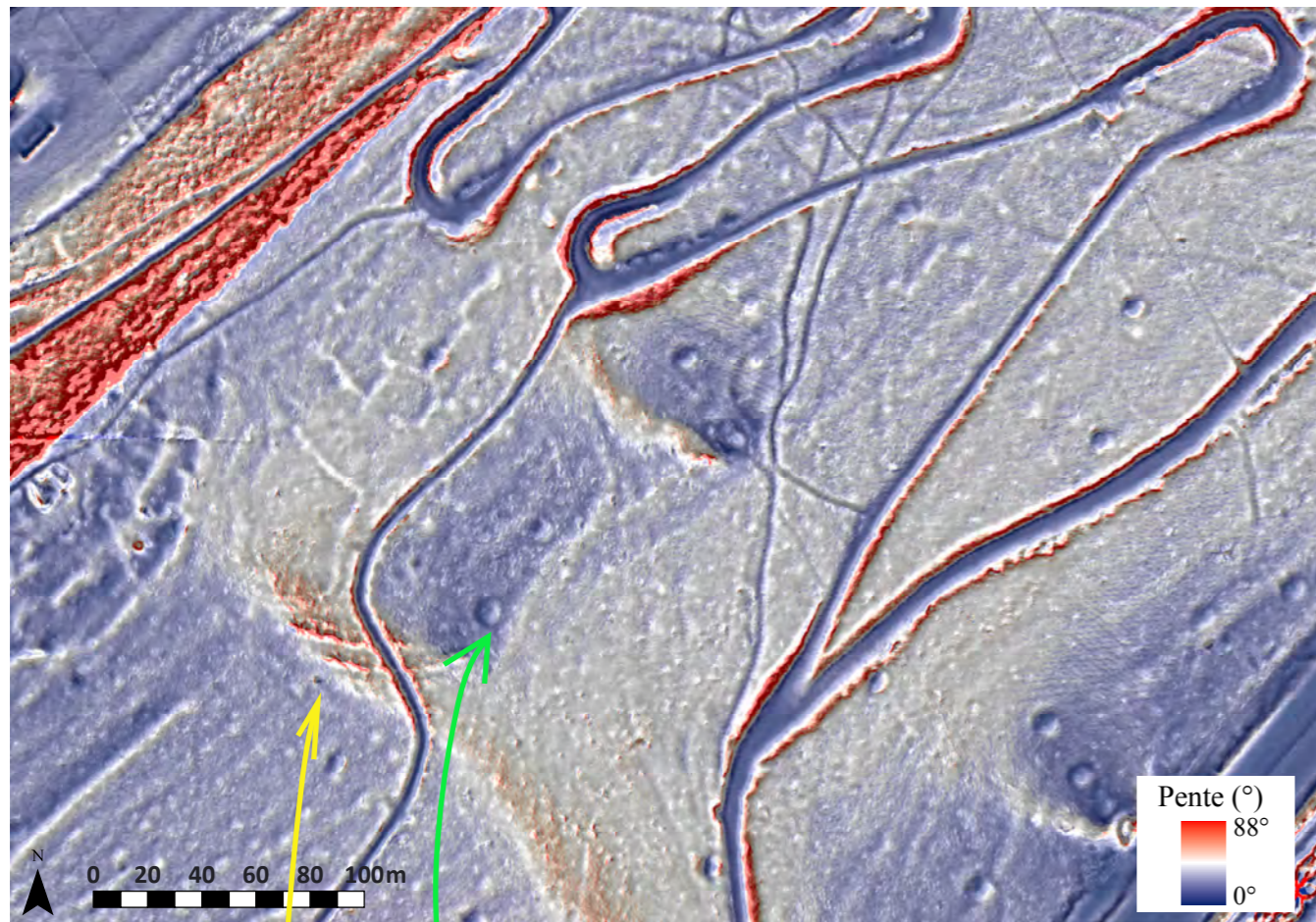
b - Comparaison du profil du tracé du tronçon n° 6 dans le «Bois du Coutelot» avec celui des tronçons n° 4 et 5 en bordure de la forêt de Chailluz



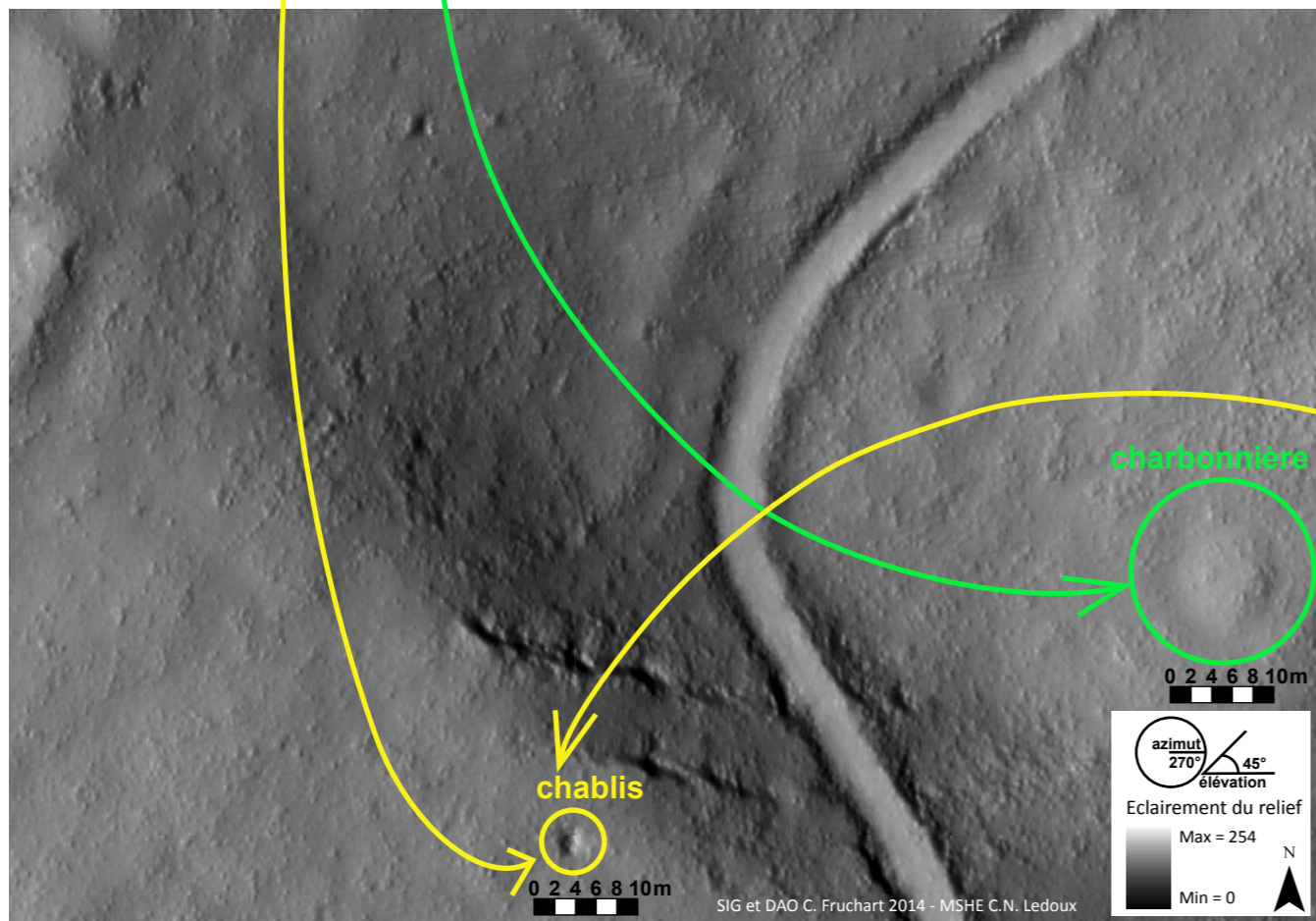
c - Formes géométriques ayant pu servir à la mise en place du tracé des tronçons n° 5 et 6.



d - Aperçu des ornières creusées sur la voie à proximité du point B (cf. point B sur les figures b et c). Ces ornières parallèles sont observables dans la montée entre Thise et le «Bois du Coutelot»



a - Apparence des empreintes laissées par les charbonnières et les chablis sur un modèle numérique de terrain (MNT_{50cm}) avec une visualisation des pentes (0° à 88°) ainsi qu'un traitement du MNT avec l'outil Topographic Position Index (Jenness) superposé à 50% de transparence.



b - Aperçu photographique du chablis observable ci-contre sur la vignette b. La hauteur hors-sol de ce chablis est d'environ 2 m.

b - Comparaison de l'empreinte d'une charbonnière et de celle d'un chablis sur un modèle numérique de terrain (MNTB_{20cm}) avec un ombrage simple suivant un azimut de 270° et une élévation de 45°.

Planche LII - Exemples d'empreintes laissées dans le relief par des plateformes de charbonnier. Comparaison avec l'empreinte laissée par un chablis.

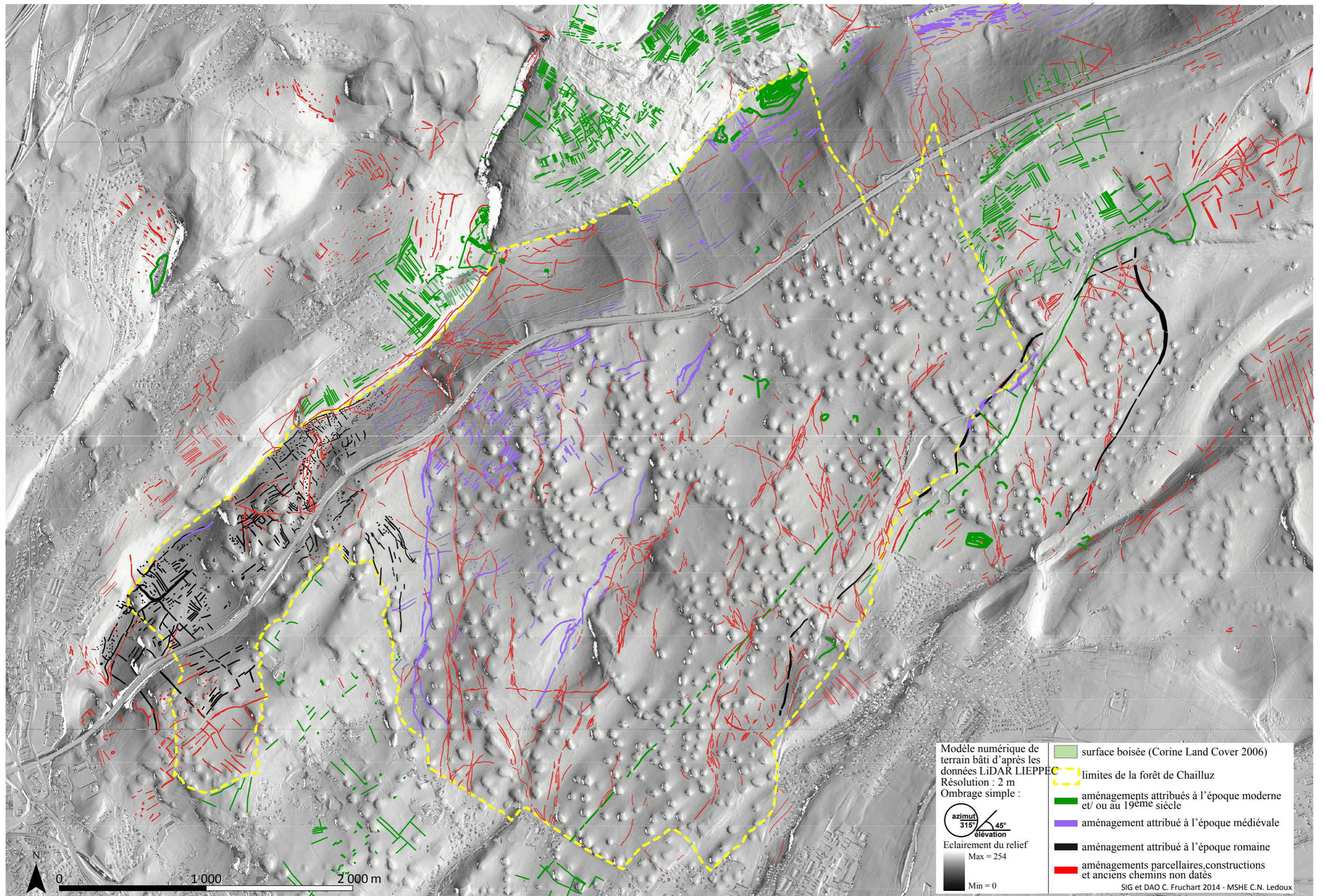
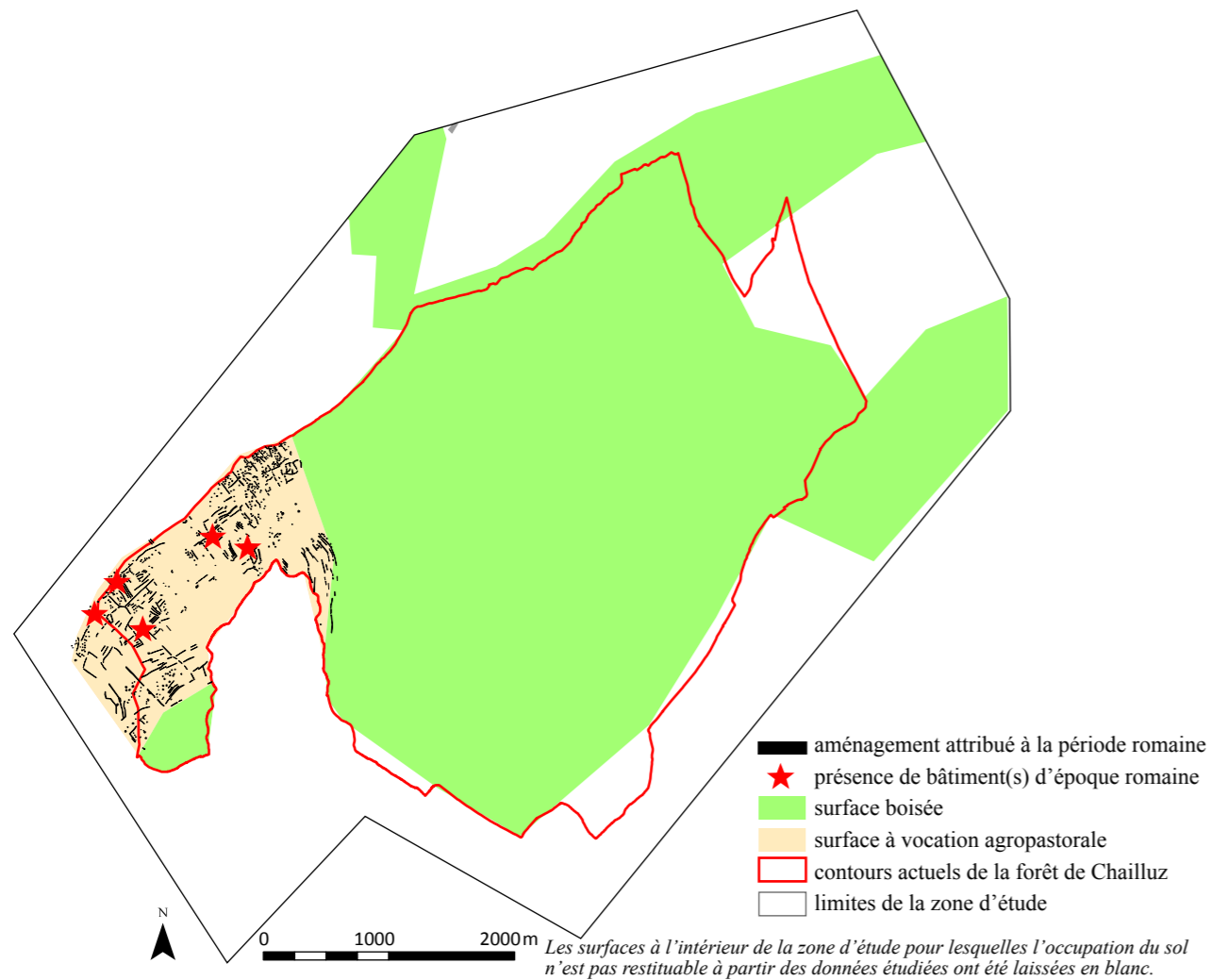
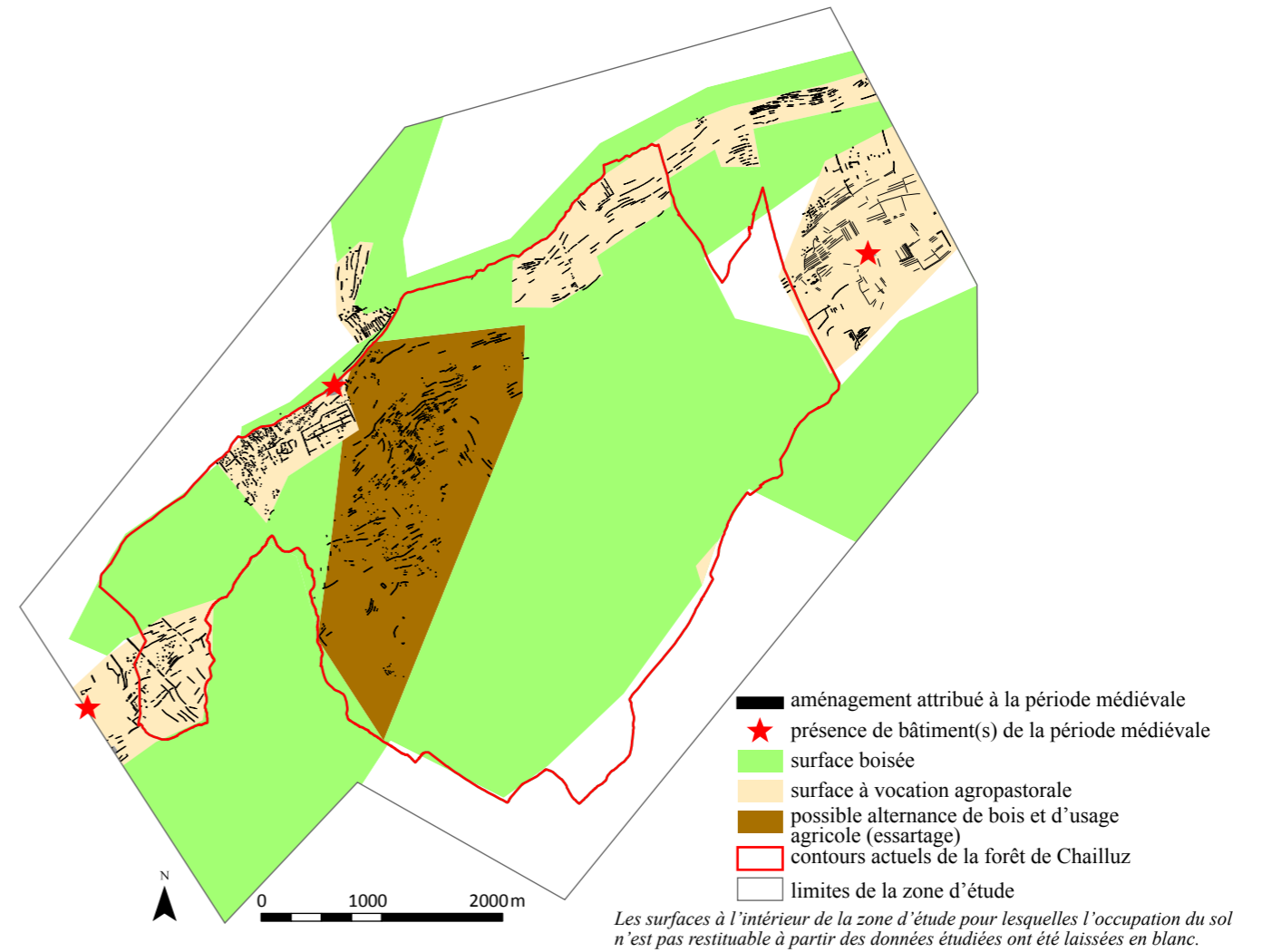


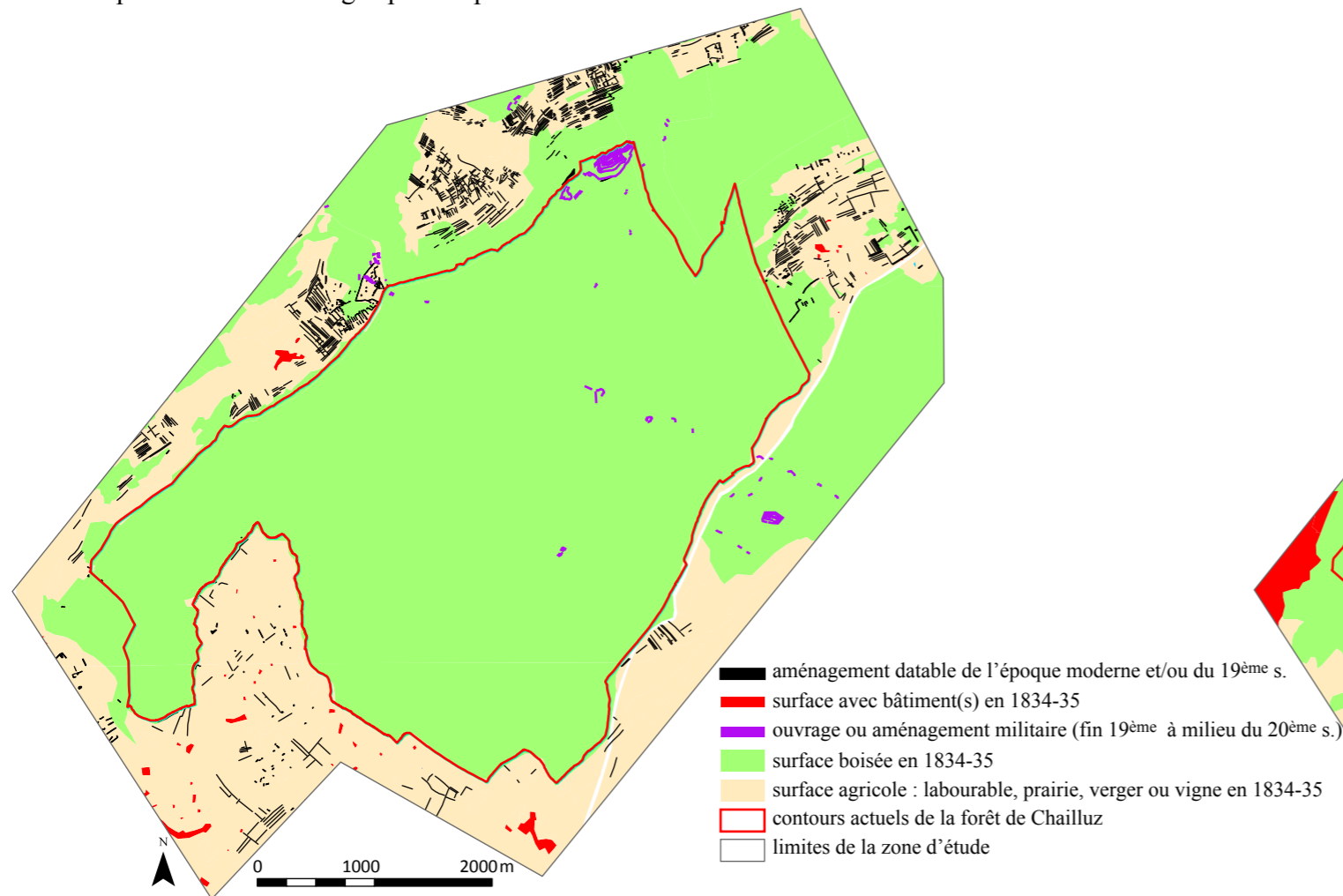
Planche LIV - Aménagements parcellaires, constructions et éléments de voirie fossiles détectés à partir des données LiDAR : vue d'ensemble en fonction de leur période d'activité. Vue sur un modèle numérique de terrain bâti (ombrage simple) avec indication des surfaces boisées.



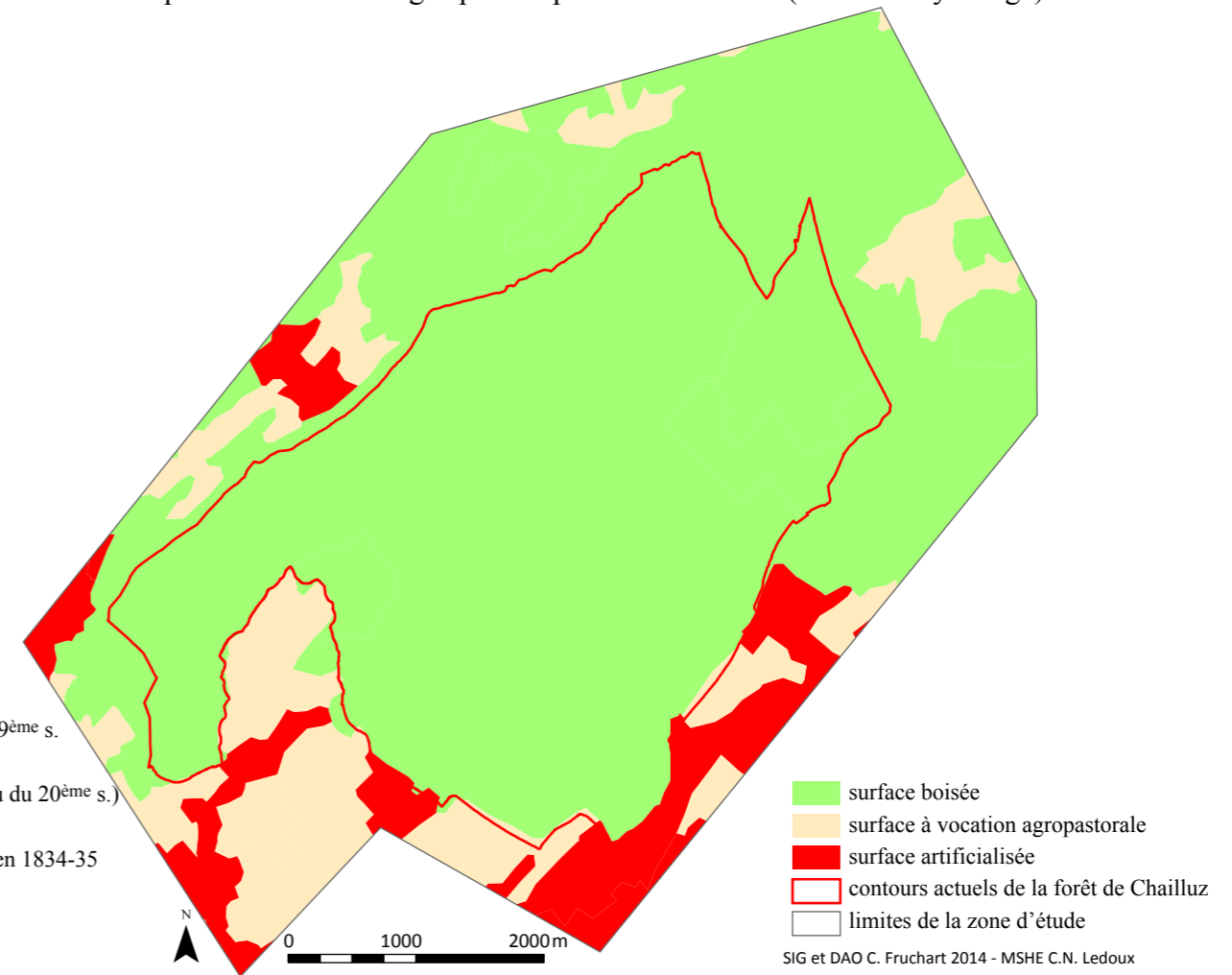
a - Occupation du sol envisagée pour la période romaine



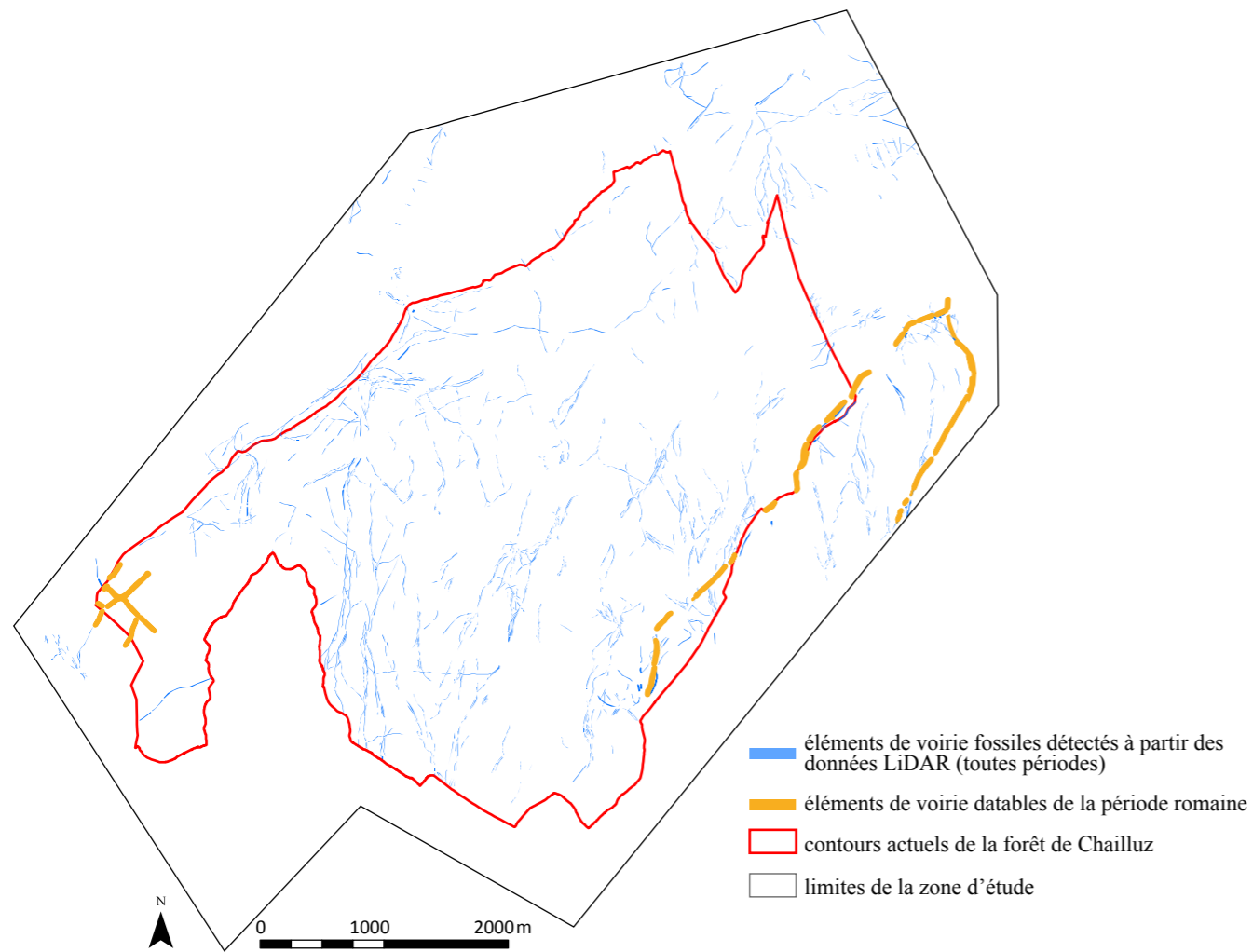
b - Occupation du sol envisagée pour la période médiévale (second Moyen Age)



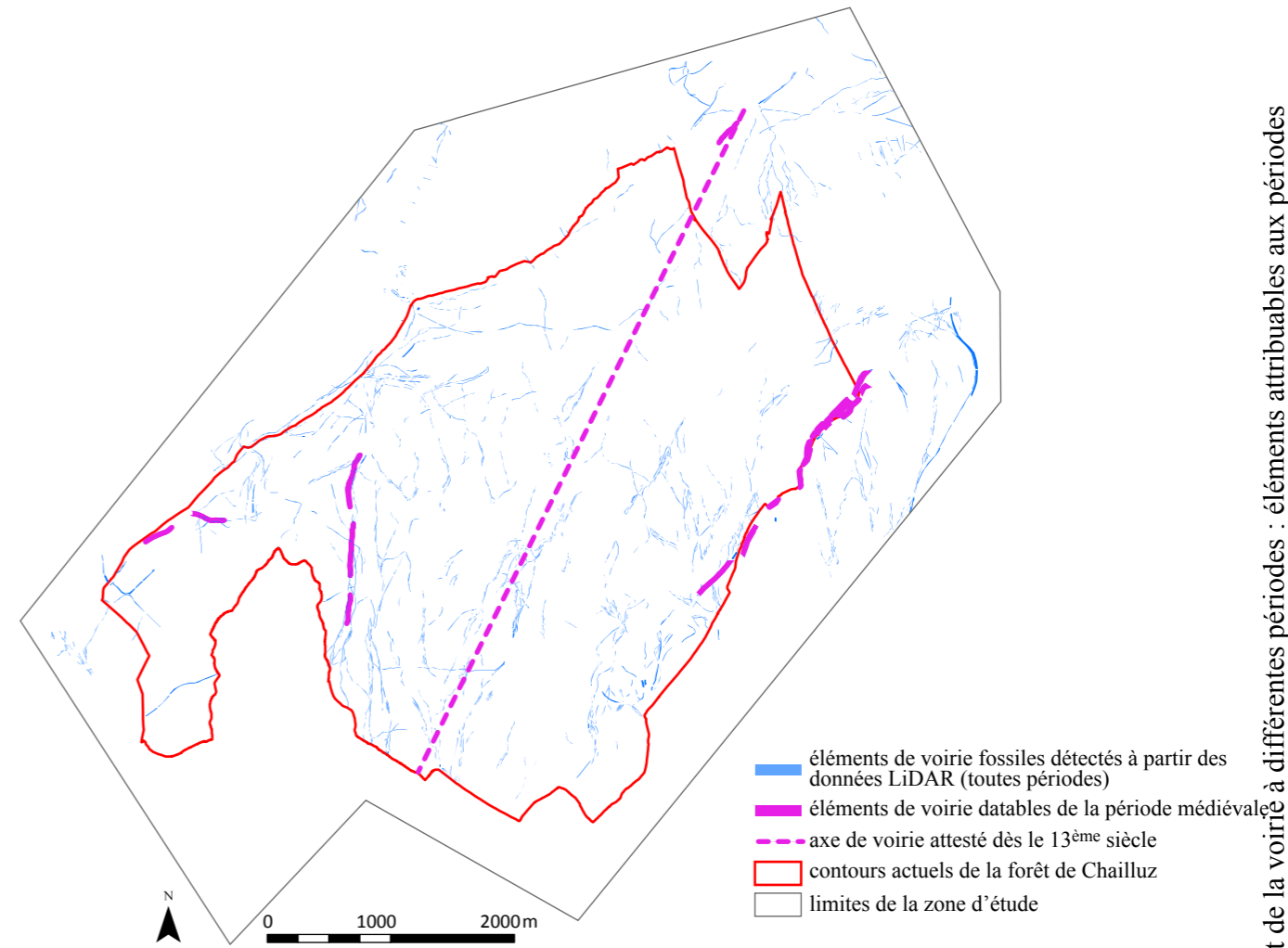
c - Occupation du sol restituable au cours du 19ème siècle



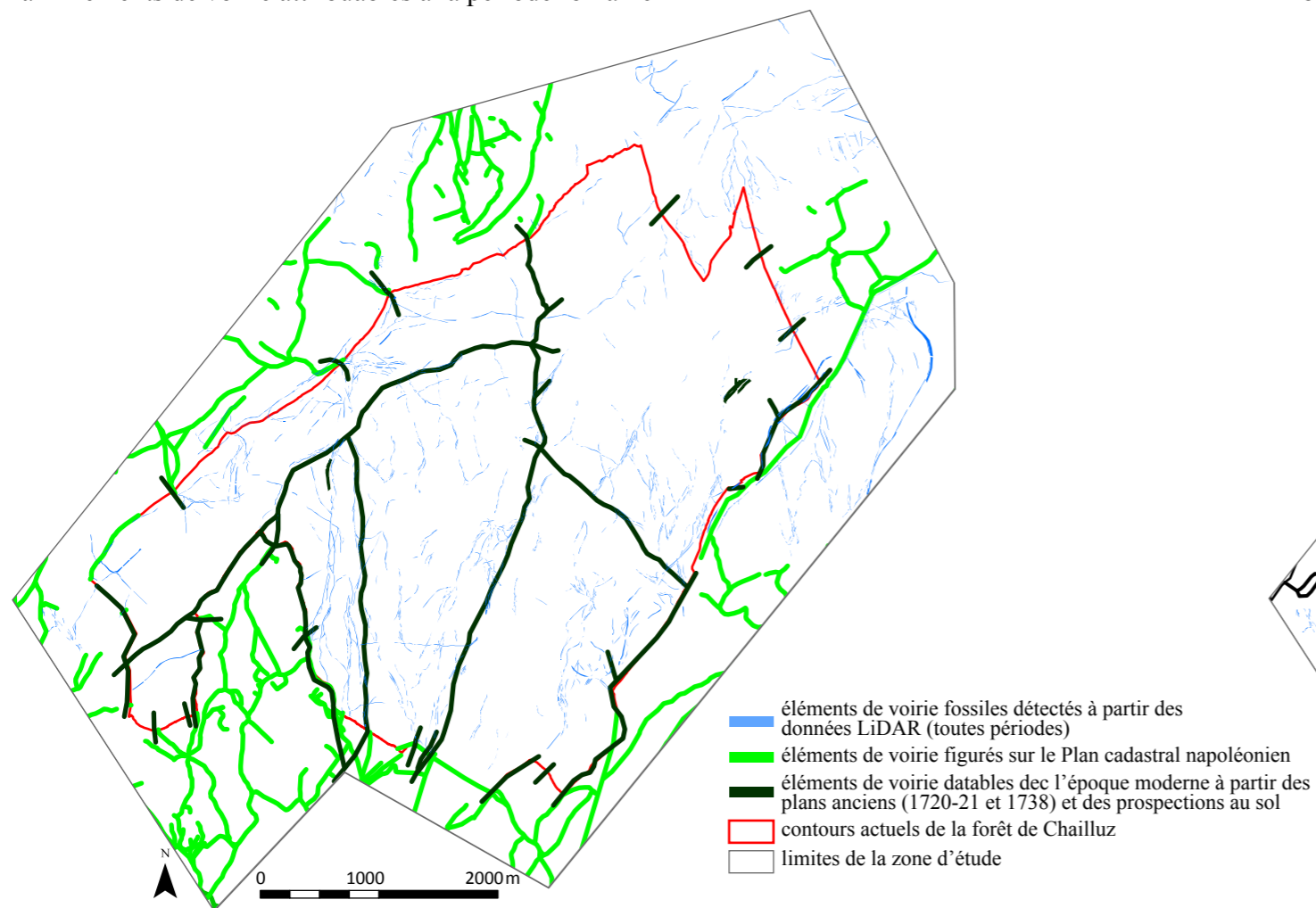
d - Occupation du sol actuelle (source : Union européenne - SOeS, Corine Land Cover, 2006)



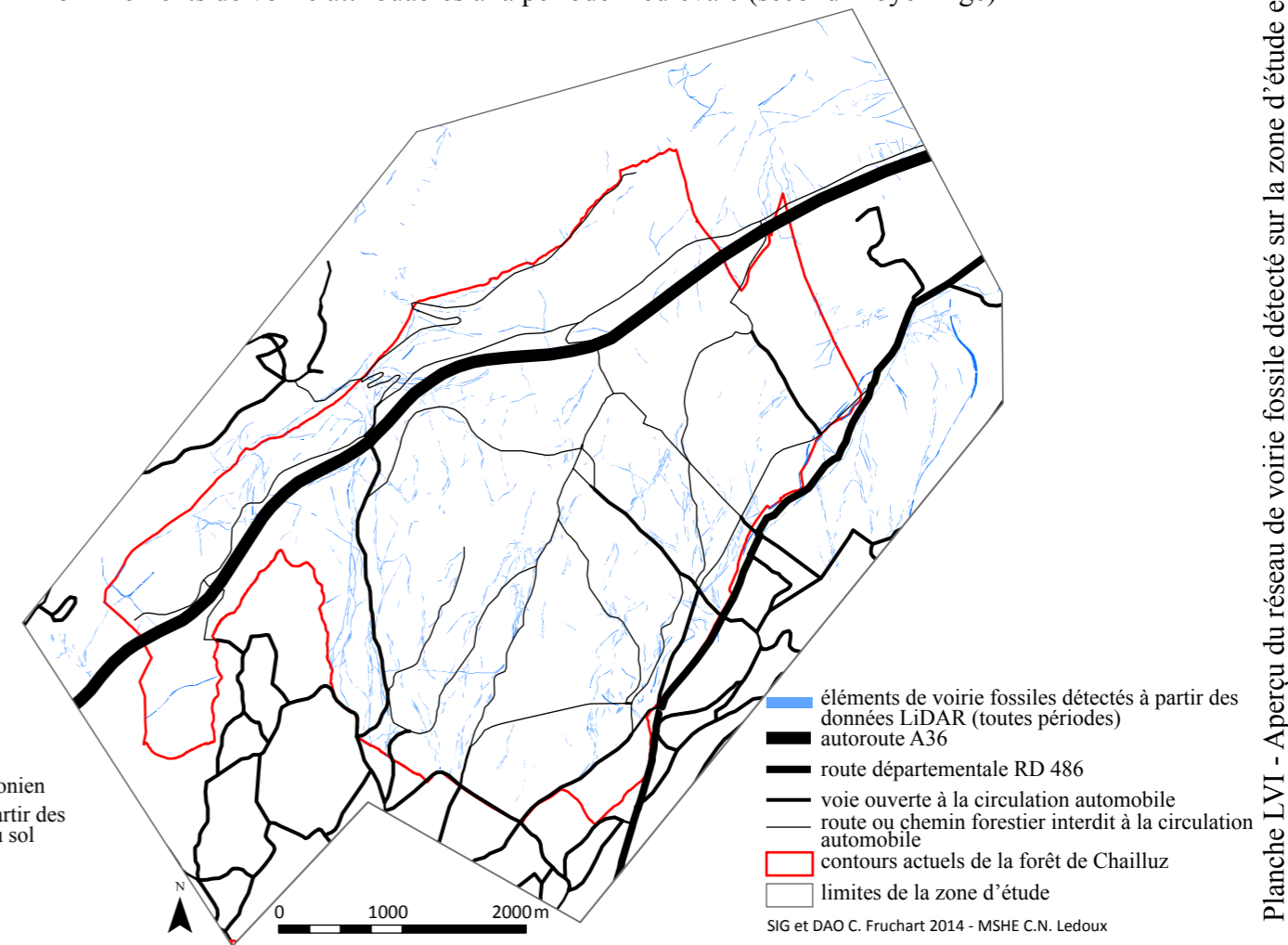
a - Eléments de voirie attribuables à la période romaine



b - Eléments de voirie attribuables à la période médiévale (second Moyen Age)



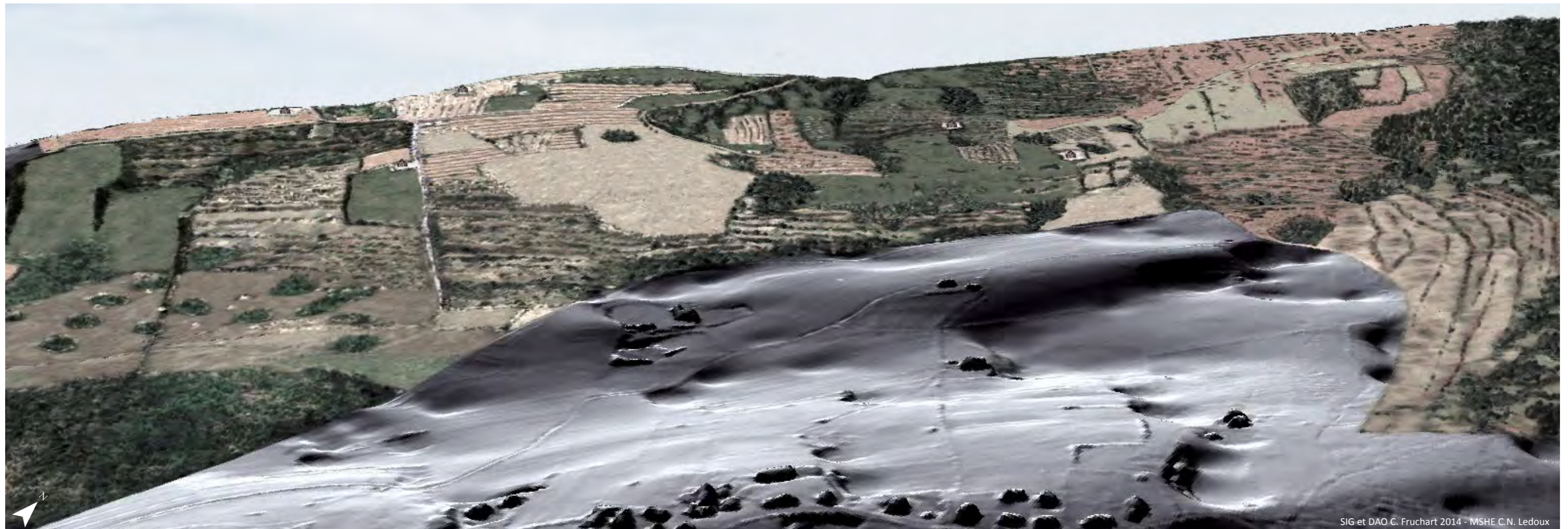
c - Eléments de voirie attribuables au 18^{ème} et 19^{ème} siècles



d - Eléments de voirie principaux actuels (d'après BD CARTO IGN®)



a - Aperçu 3D de la partie ouest du massif de Chailluz selon les données LIDAR et une orthophotographie de 2009



b - Aperçu 3D de la partie ouest du massif de Chailluz selon les données LIDAR de 2009 et une restitution de l'occupation du sol pendant la période romaine déduite des observations archéologiques

SIG et DAO C. Fruchart 2014 - IM5HE C.N. Ledoux

Planche LVII - Aperçu 3D de la partie ouest du massif de Chailluz telle qu'on peut l'observer en 2009 et selon une restitution de l'occupation du sol au cours de la période romaine. Données 3D établies d'après les données LiDAR, l'orthophotographie de 2009 et les observations archéologiques.

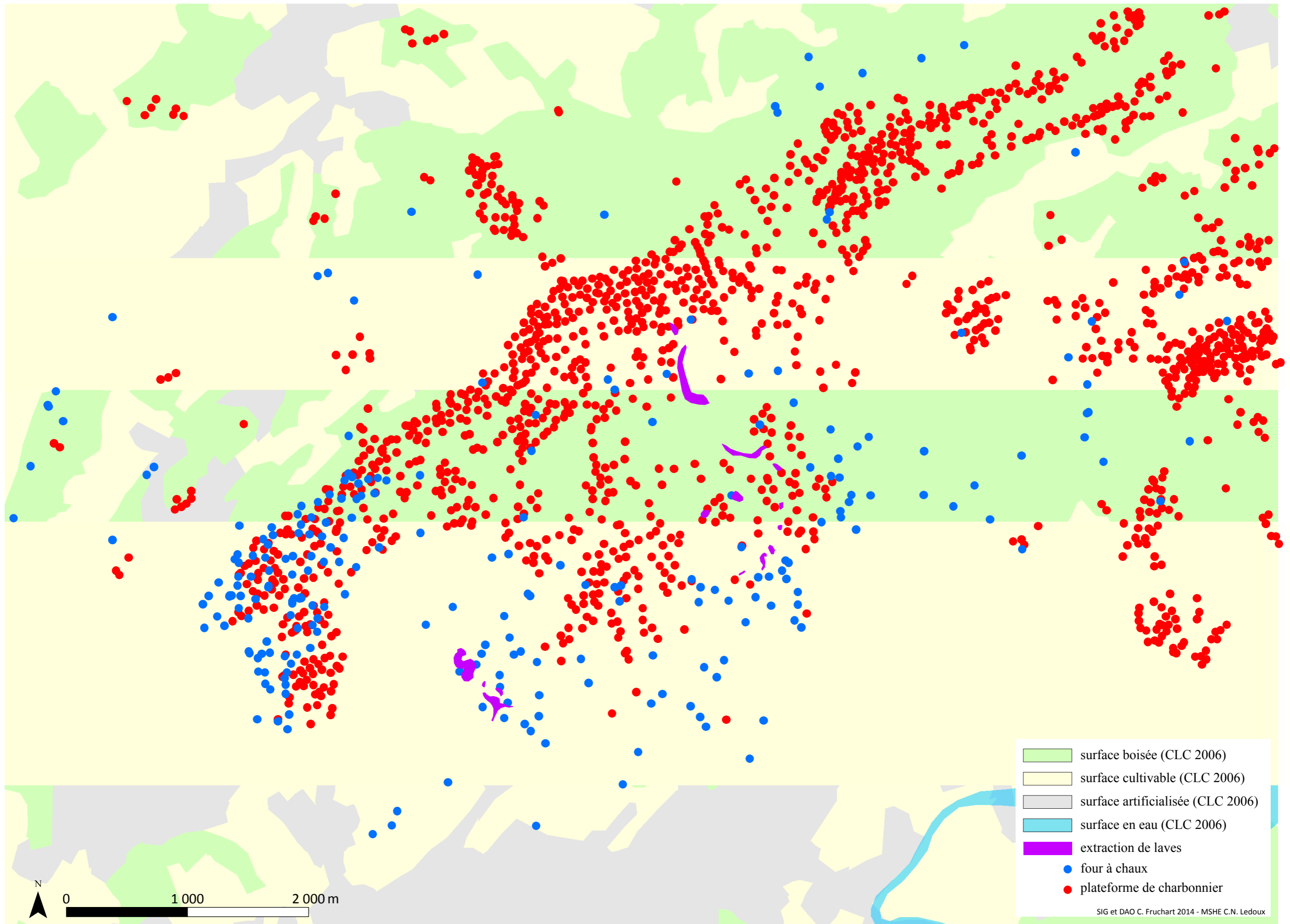


Planche LVIII - Localisation des fours à chaux, des plateformes de charbonnier et des carrières de laves détectés à partir des données LiDAR. Vue sur une carte de l'occupation du sol actuelle (données Corine Land Cover 2006).

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