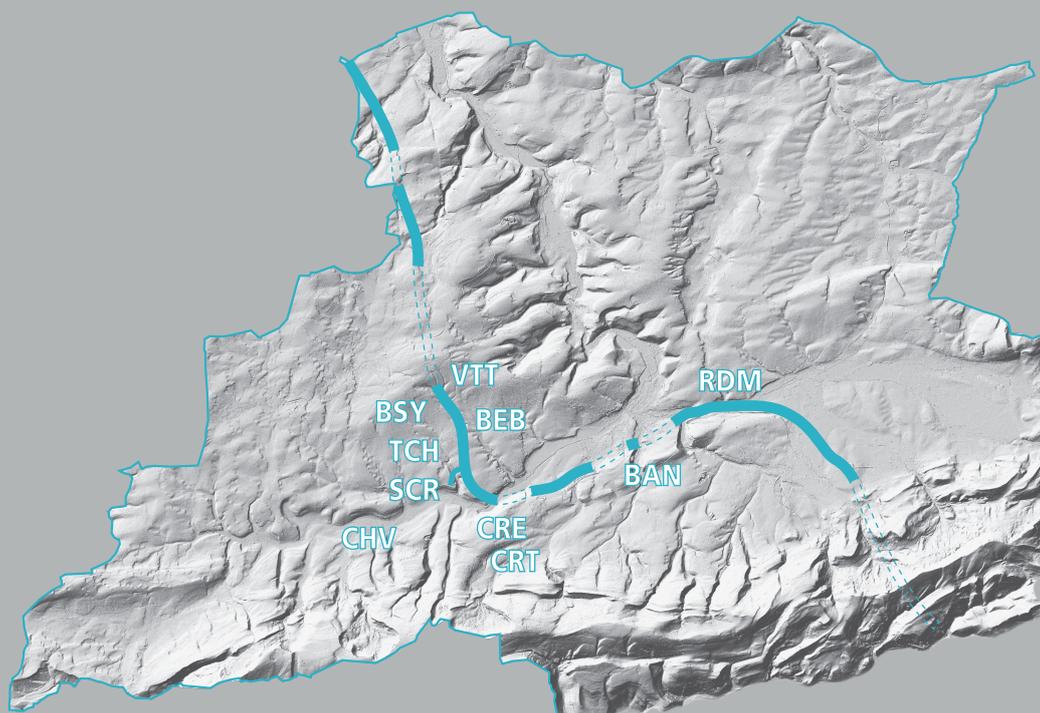


Vertébrés et plantes mésozoïques

Sites

Christian Püntener
Jean-Paul Billon-Bruyat





Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Bundesamt für Strassen ASTRA
Office fédéral des routes OFROU
Ufficio federale delle strade USTRA
Uffizi federal da vias UVIAS
Federal Roads Office FEDRO



JURA CH **RÉPUBLIQUE ET CANTON DU JURA**

DÉPARTEMENT DE LA FORMATION, DE LA CULTURE ET DES SPORTS
OFFICE DE LA CULTURE
SECTION D'ARCHÉOLOGIE ET PALEONTOLOGIE
PALEONTOLOGIE A16

Basée à Porrentruy, la Paléontologie A16 est financée par l'Office fédéral des routes (OFROU) et par la République et Canton du Jura. Sa mission se concentre sur le tracé A16 de 24,675 km de long, comprenant les sections autoroutières situées entre Boncourt et Porrentruy, ainsi qu'entre Delémont et Choindez. Sa mission principale consiste à documenter les nombreuses découvertes mises au jour et l'exploitation scientifique des données, la gestion de la documentation et des collections ainsi que la transmission de l'ensemble de cet héritage à la République et Canton du Jura.

Vertébrés et plantes mésozoïques

Sites

Christian Püntener
Jean-Paul Billon-Bruyat

Sous la direction de
Wolfgang Alexander Hug
Vincent Friedli
Jean-Paul Billon-Bruyat



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Bundesamt für Strassen ASTRA
Office fédéral des routes OFROU
Ufficio federale delle strade USTRA
Uffizi federal da vias UVIAS
Federal Roads Office FEDRO



JURA CH RÉPUBLIQUE ET CANTON DU JURA

DÉPARTEMENT DE LA FORMATION, DE LA CULTURE ET DES SPORTS

OFFICE DE LA CULTURE
SECTION D'ARCHÉOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE
PALÉONTOLOGIE A16

Publié avec le concours du

Département de la formation, de la culture et des sports
et du Département de l'environnement de la République et Canton du Jura.

Recherches et rédaction

Office de la culture
Paléontologie A16
Hôtel des Halles
Case postale 64
CH-2900 Porrentruy 2
Tél. 032 420 84 00
secr.occ@jura.ch
www.jura.ch/occ

Révision, maquette, mise en pages et impression

Vincent Friedli, Marie-Claude Farine et Simon Maître.

Code de citation préconisé

Püntener C. & Billon-Bruyat J.-P. 2018: *Vertébrés et plantes mésozoïques–Sites*.
Office de la culture–Paléontologie A16, Porrentruy, 96 p. (Catalogues du patrimoine
paléontologique jurassien–A16).

La Collection des Catalogues du patrimoine paléontologique jurassien–A16 est
publiée sous les auspices de l'Office de la culture de la République et Canton du Jura.
La Collection documente les nombreuses découvertes en provenance de l'A16 et leur
exploitation scientifique.

© mai 2018
Office de la culture
Paléontologie A16
Porrentruy

ISSN 2504-4745
ISBN 978-2-88436-050-0

Avant-propos

Basée à Porrentruy, la Paléontologie A16 est un projet pilote de paléontologie autoroutière, financé à hauteur de 95% par l'Office fédéral des routes et de 5% par la République et Canton du Jura. Sa mission, de 2000 à 2018, se concentre sur le tracé de la route nationale A16 Transjurane, long de 24,675 km. La Paléontologie A16 a prospecté et fouillé 64 sites des sections autoroutières 1, 2, 3, 7 et 8 entre Boncourt et Porrentruy – principalement sur le plateau de Courtedoux – ainsi qu'entre Delémont et Choindex. Les découvertes paléontologiques sont le fruit de cette activité de terrain de grande envergure, avec des fouilles contrôlées menées de 2005 à 2011, grâce au soutien financier conséquent de l'Office fédéral des routes. La mission principale de la Paléontologie A16 consiste à sauvegarder ces nombreuses découvertes, à les documenter, les gérer en collection, les exploiter scientifiquement et, finalement, transmettre l'ensemble de cet héritage à la République et Canton du Jura.

Dans ce cadre, les *Catalogues du patrimoine paléontologique jurassien–A16* ont été créés sur une idée originale de Wolfgang A. Hug, responsable de l'équipe Paléontologie A16 de 2002 à 2016. Ils sont réalisés par la Paléontologie A16 et publiés sous les auspices de l'Office de la culture de la République et Canton du Jura.

Le but de ces catalogues est de présenter les principales découvertes paléontologiques A16 et leur documentation exhaustive et inédite, en particulier pour les sites à traces de dinosaures. Ils accompagnent ainsi l'inventaire de la collection physique de la Paléontologie A16 et ses quelque 65 000 objets répertoriés (fossiles, sédiments, minéraux, etc.). De plus, en facilitant l'accès à une sélection d'objets phares, ces catalogues sont une porte d'entrée vers les découvertes paléontologiques A16 pour la communauté scientifique. La diffusion de la série complète des catalogues en format papier est limitée, mais une version électronique est disponible en ligne et en libre accès.

Les thèmes couverts par les catalogues correspondent aux principales études menées par la Paléontologie A16. Les couches géologiques de trois grandes périodes traversées par l'A16 ont déterminé la nature des découvertes et donc des études. Pour le Mésozoïque, il s'agit en particulier des traces de dinosaures, des vertébrés et des invertébrés marins mis au jour dans les calcaires et les marnes du Jurassique supérieur (Oxfordien et Kimméridgien). Pour le Cénozoïque, il s'agit essentiellement des faunes de mammifères et de microfossiles de la Molasse (Éocène, Oligocène et Miocène) et des faunes de mammifères des dolines à la fin du Cénozoïque (Pléistocène).

Les données cataloguées sont présentées de manière synthétique, synoptique et richement illustrée (fossiles, localités, coupes géologiques, méthodologie de fouille, etc.). Les coordonnées spatiale et temporelle de chaque objet sont précisément indiquées; la détermination de chaque fossile reste fonction de l'état actuel des connaissances. Les catalogues documentent aussi certaines analyses menées, sous forme de mandats, par des instituts externes.

Les *Catalogues du patrimoine paléontologique jurassien–A16* sont le reflet de la devise de la Paléontologie A16: Sauvegarder, Étudier, Transmettre. Qu'ils soient utiles pour la mémoire de cette activité unique, pour de futures études scientifiques et pour la gestion pérenne de ce patrimoine – d'importance nationale –, dont la responsabilité incombe à la République et Canton du Jura.

Merci à toutes les collaboratrices et à tous les collaborateurs de l'équipe de la Paléontologie A16: ces catalogues constituent un bel aboutissement de votre engagement.

Porrentruy, le 31 mai 2017

Jean-Paul Billon-Bruyat
Responsable de la Paléontologie A16

Table des matières

Avant-propos	3
Table des matières	5
1 Introduction	7
2 Situation géographique	11
3 Situation stratigraphique	15
4 Fiches	19
Courtedoux–Bois de Sylleux	21
Courtedoux–Tchâfouè	27
Courtedoux–Sur Combe Ronde	33
Chevenez–La Combe	39
Porrentruy–Roche de Mars	45
Courtedoux–Vâ Tche Tchâ	51
Porrentruy–Banné	57
Courtedoux–Béchat Bovais	61
Chevenez–Crat	67
Courtedoux–Creugenat	73
5 Reconstitutions paléoenvironnementales	77
6 Bibliographie	89
Remerciements	92
Crédits	95

1 Introduction

Ce catalogue présente les dix sites de fouille d'où proviennent les restes de vertébrés et de bois mésozoïques, découverts en Ajoie (Jura, Suisse) sur le tracé de l'autoroute Transjurane (A16). Il accompagne les catalogues *Poissons*, *Tortues*, *Crocodyliens* et *Bois*. Ainsi, le contexte géographique et stratigraphique de chaque fossile peut être retracé avec précision.

Aperçu général des sites

La majorité des vertébrés et des plantes mésozoïques provient de trois sites situés sur le plateau de Courtedoux (chap. 2): Courtedoux-Bois de Sylleux (BSY), Courtedoux-Tchâfouè (TCH) et Courtedoux-Sur Combe Ronde (SCR). La richesse fossilifère est principalement due à la présence des Marnes à *virgula* inférieures, en particulier la couche 4500, d'une épaisseur d'environ un mètre (chap. 3 et 5). Un deuxième niveau important dans les Marnes à *virgula* inférieures est le sol durci 4000, situé stratigraphiquement juste en dessous de la couche 4500. Il est spécialement connu pour avoir livré deux squelettes de crocodiliens (BSY008-465 et SCR010-374) et une grande carapace de tortue (SCR011-87). Les Marnes à *virgula* inférieures apparaissent aussi sur le site de Chevenez-La Combe (CHV), une carrière à l'est du village de Chevenez, ainsi que sur le site de Porrentruy-Roche de Mars (RDM), un affleurement à l'est de la ville de Porrentruy.

Les Marnes du Banné, épaisses d'environ dix mètres et légèrement plus anciennes que les Marnes à *virgula* inférieures, sont également riches en restes de vertébrés (chap. 3 et 5). Elles ont été fouillées surtout sur le site de Courtedoux-Vâ Tche Tchâ (VTT), mais aussi à Porrentruy-Banné (BAN), au sud de la ville de Porrentruy. Une découverte notable sur ce dernier site est le crâne d'une tortue (BAN001-2) qui est associé avec de nombreuses pièces de carapace.

Courtedoux-Béchat Bovais (BEB) et Chevenez-Crat (CRT) sont des sites à traces de dinosaures dans les Calcaires à *Corbis* (Membre de Courtedoux), qui se trouvent stratigraphiquement entre les Marnes à *virgula* inférieures et les Marnes du Banné. Quelques restes importants de tortues ont été trouvés dans ces niveaux, soit une mandibule (BEB011-13) dans une trace de théropode et une carapace (CRT007-2) en dessous de traces de sauropodes. Ce catalogue présente par ailleurs Courtedoux-Creugenat (CRE), site d'où provient une dossière articulée d'une jeune tortue (CRE985-1) dans les Couches du Creugenat.

Les fouilles dans les Marnes à *virgula* inférieures

Les trois sites majeurs des Marnes à *virgula* inférieures (BSY, TCH et SCR) ont été fouillés de manière contrôlée de 2005 à 2011 (chaque année pendant huit mois environ). En se focalisant essentiellement sur la couche 4500, les fouilles ont été effectuées à l'aide d'une pelle mécanique et avec une équipe de six à sept personnes en moyenne. L'équipe de terrain se composait d'un responsable général (Jean-Paul Billon-Bruyat), d'un chef de chantier (Loïc Bocat), de techniciens de fouille, ainsi que de collaborateurs externes, comme les machinistes et les stagiaires (voir Remerciements).

Chaque site a été sectorisé en rectangles de 10 mètres par 5, qui ont été numérotés et géolocalisés. Entre 45 et 50 secteurs de 50m², soit environ 2250 à 2500m² ont été fouillés chaque

année sur l'ensemble des trois sites majeurs. La couche 4500 étant épaisse d'un peu moins d'un mètre, il y a eu chaque année environ 2000 et 2500m³ de marnes décapées. De plus, plusieurs tonnes de sédiments ont été prélevées pour mettre au jour par lavage-tamisage des microrestes de vertébrés, comme des dents de poissons. Ces quantités importantes ont pu être réalisées grâce au décapage machine, qui a considérablement accéléré le rendement des fouilles dans ces marnes. L'aubaine de fouiller de manière contrôlée les niveaux inférieurs à la couche 4000 ne s'est présentée qu'une seule fois, à Courtedoux-Tchâfouè en 2006, la construction de l'autoroute à cet endroit ayant permis de descendre plus profondément que sur les autres sites. À cette occasion, une fouille dite « en escaliers » a été réalisée entre les couches 4500 (correspondant à un autre sol durci) et 2000.

Lors de la découverte d'un fossile, les données spatiales exactes et l'orientation de l'objet ont été notées. De plus, les carapaces de tortues, les restes crâniens et les squelettes de crocodiliens ont été documentés par des dessins de terrain. La plupart des fossiles macroscopiques ont été prélevés dans leur gangue marneuse à l'aide de plâtre, afin d'être préparés en laboratoire. Certains objets de très grande taille ont demandé l'utilisation de moyens conséquents, avec des structures métalliques de soutien sur mesure, voire l'utilisation d'un camion-grue. Tel fût le cas pour un reste de bois de quatre mètres de long (SCR010-274) et un squelette de crocodilien qui a été fouillé dans un bloc de calcaire de trois tonnes (BSY008-465).

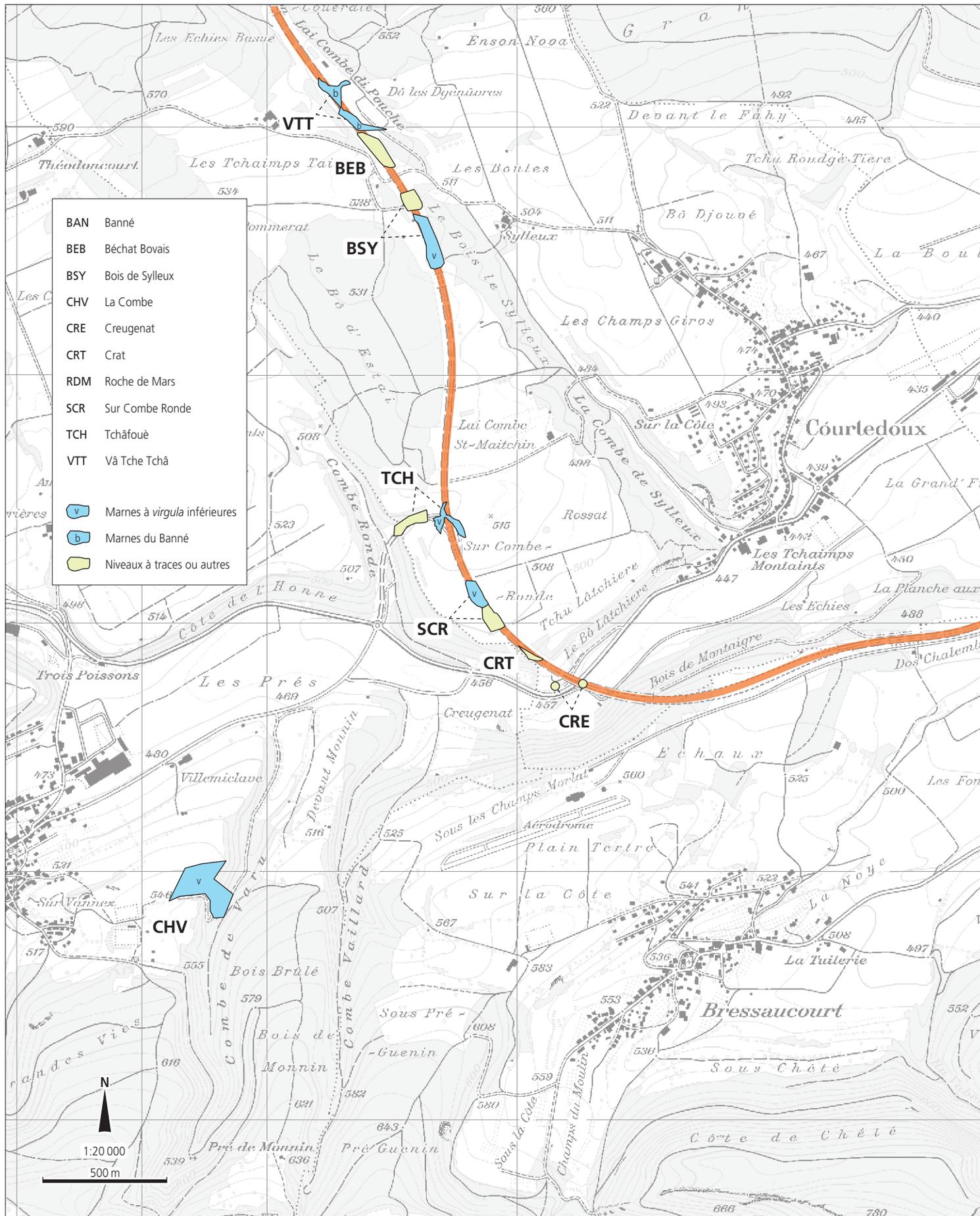
Toutes les activités de fouille sont documentées dans les rapports techniques de la Paléontologie A16 (chap. 6). Ces rapports annuels inventorient les personnes impliquées sur le chantier, les zones fouillées, les documentations et prélèvements effectués, ainsi que l'historique des fouilles.

Liens vers d'autres catalogues

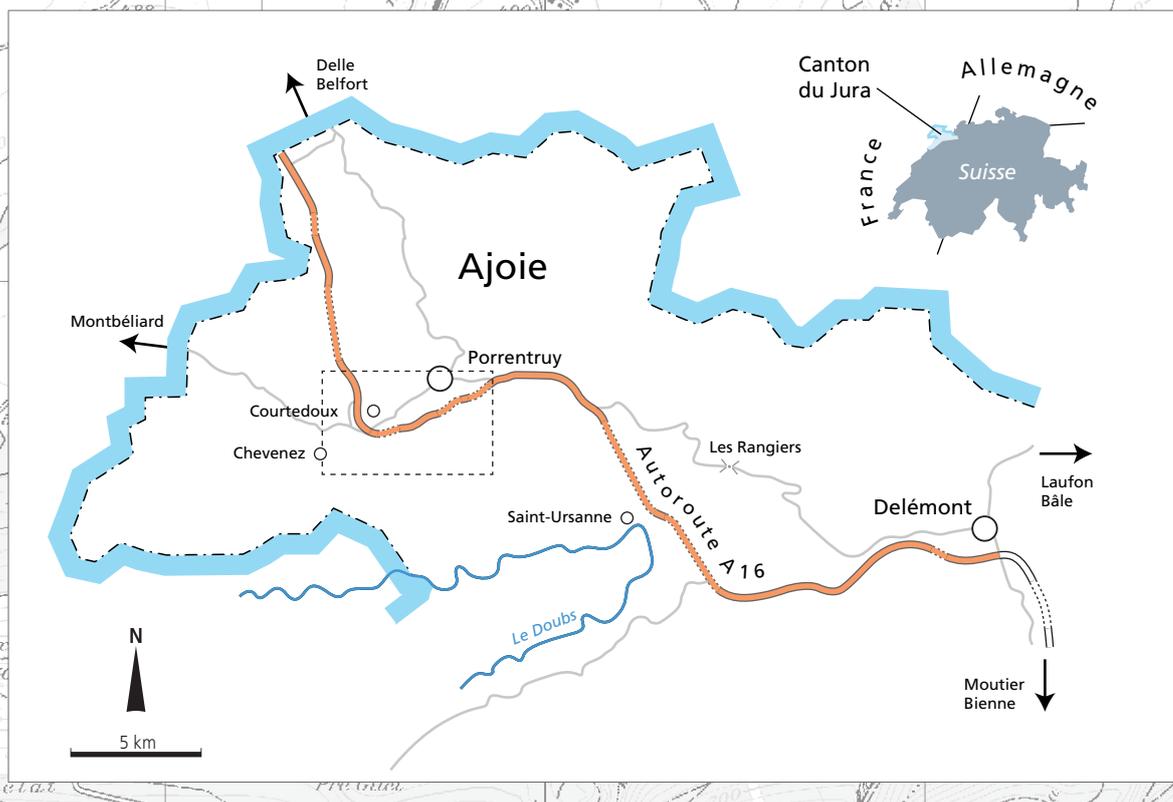
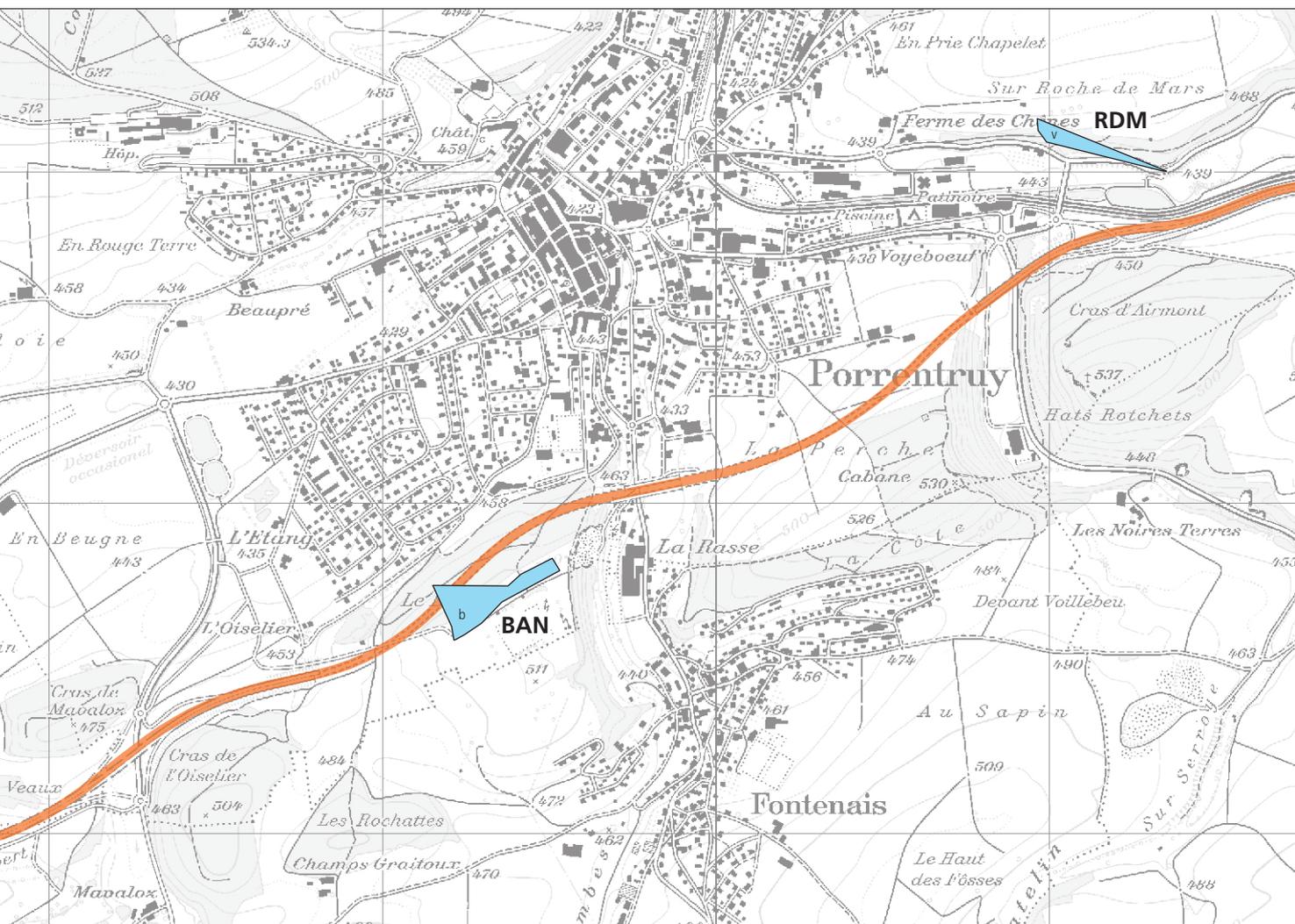
Le présent catalogue est étroitement lié avec d'autres volumes des *Catalogues du patrimoine paléontologique jurassien-A16*. La plupart des coupes stratigraphiques indiquées sur les cartes de secteurs du chapitre 4 peuvent être consultées dans le catalogue *Stratigraphie du Jurassique supérieur-Coupes et analyses*; ce dernier fournit également des informations détaillées sur la lithostratigraphie des Marnes à *virgula* inférieures et des Marnes du Banné, ainsi que les dessins des reconstitutions en grand format (Liasse 2), repris ici dans le chapitre 5 pour illustrer les vertébrés mésozoïques et leur milieu de vie.

Certains des dix sites présentés dans ce catalogue sont également d'importants sites à traces de dinosaures (Courtedoux-Bois de Sylleux, Courtedoux-Tchâfouè, Courtedoux-Sur Combe Ronde), ou le sont même pour l'essentiel (Courtedoux-Béchat Bovais, Chevenez-Crat). Des informations complémentaires sur ces cinq sites peuvent ainsi être obtenues dans les catalogues correspondants de l'étude *Traces de dinosaures jurassiques*.

2 Situation géographique

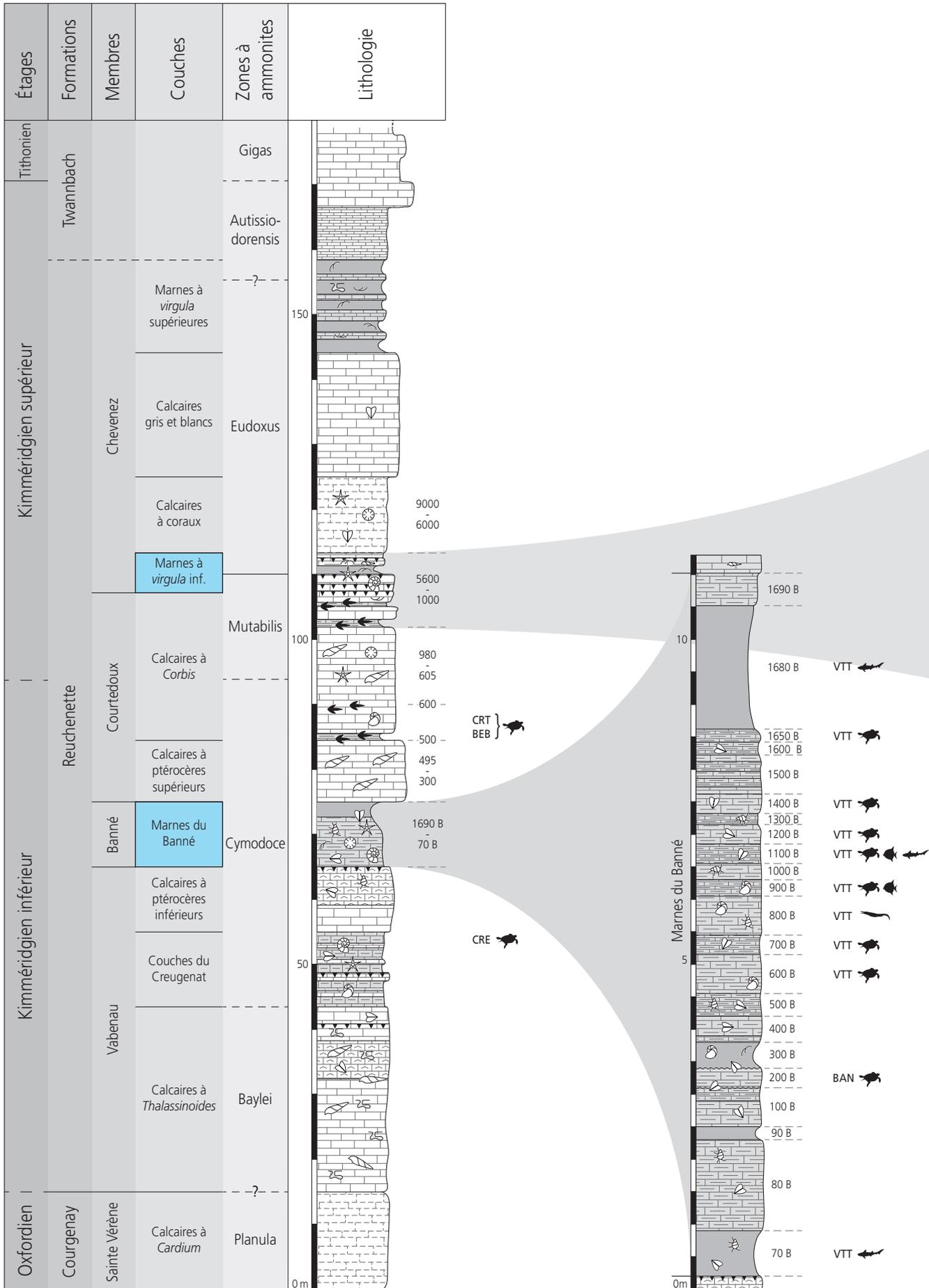


Carte géographique de la région de Porrentruy et de Courtedoux, avec l'emprise des sites (bleu et jaune) et le tracé de l'autoroute A16 (orange).

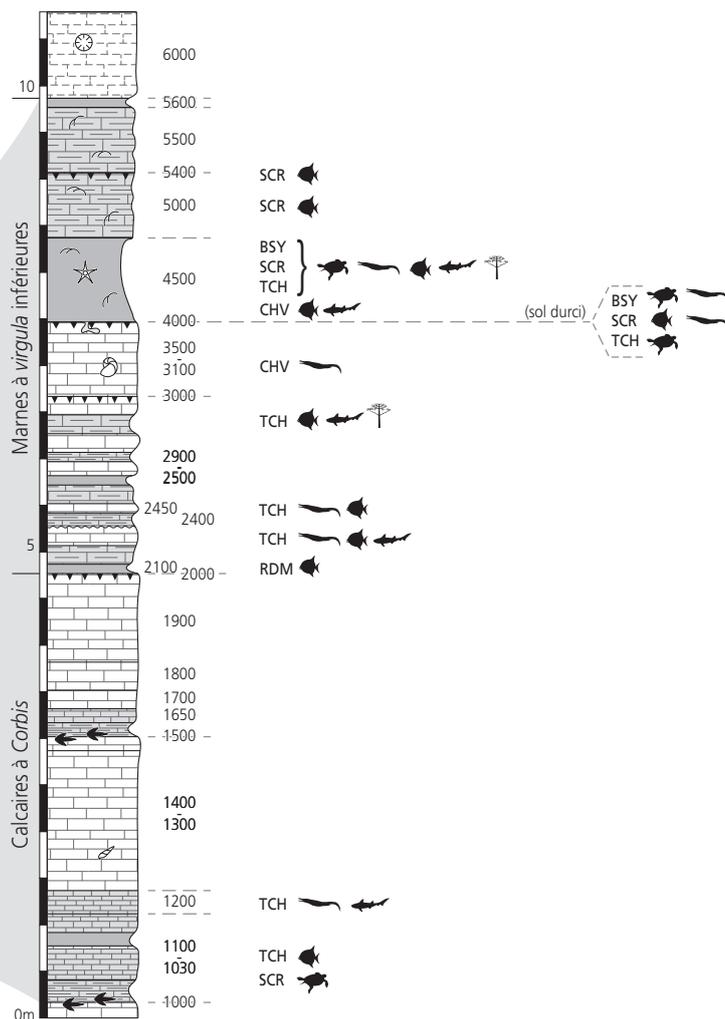


Situation géographique de l'Ajoie et du canton du Jura.

3 Situation stratigraphique



Position stratigraphique des dix sites, indiquant les niveaux principaux contenant des restes de vertébrés et de bois.



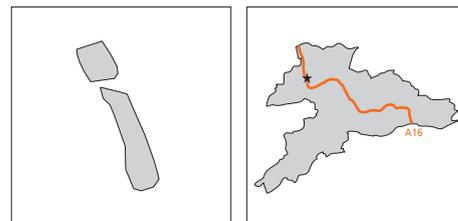
Modifié d'après Comment G., Lefort A., Koppka J. & Hantzpergue P. 2015 : Le Kimméridgien d'Ajoie (Jura, Suisse) : lithostratigraphie et biostratigraphie de la Formation de Reuchenette. *Revue de Paléobiologie* 34.2, 161-194.

Sites	Vertébrés et bois	Invertébrés	Lithologie
BAN Banné	Tortues	Ammonites	Calcaire indifférencié
BEB Béchat Bovais	Crocodiliens	Nautilus	Calcaire sublithographique
BSY Bois de Sylleux	Actinoptérygiens	Échinodermes	Calcaire crayeux
CHV La Combe	Chondrichthyens	Coraux	Calcaire bioclastique
CRE Creugenat	Bois	Harpagodes	Calcaire argileux
CRT Crat		Nérinées	Calcaire oolithique
RDM Roche de Mars	Traces de dinosaures	Nanogyra	Calcaire grenu
SCR Sur Combe Ronde		Bivalves	Marnes
TCH Tchâfoué		Terriers	Hardground / sol durci
VTT Vâ Tche Tchâ			

4 Fiches

Courtedoux - Bois de Sylleux

CTD-BSY



Site

Nom : Courtedoux - Bois de Sylleux (CTD-BSY)
 Années d'activité : 2000-2011
 Coordonnées CH : 568615/251605

A16 : section 2, kilomètre 9,20-9,58
 Emprise du site : 17847 m²
 Surface fouillée (marnes) : 5311 m²

Stratigraphie

Couches : 1000-6000
 Formation : Reuchenette
 Chronostratigraphie : Kimméridgien supérieur

Biostratigraphie : Mutabilis et Eudoxus
 Lithostratigraphie : Calcaires à *Corbis*,
 Marnes à *virgula* inférieures et Calcaires à coraux

Figures

Photos

BSY_2710 (2007).jpg
 BSY_2957 (2007).jpg
 BSY_2235 (2007).jpg
 BSY_4106 (2008).jpg

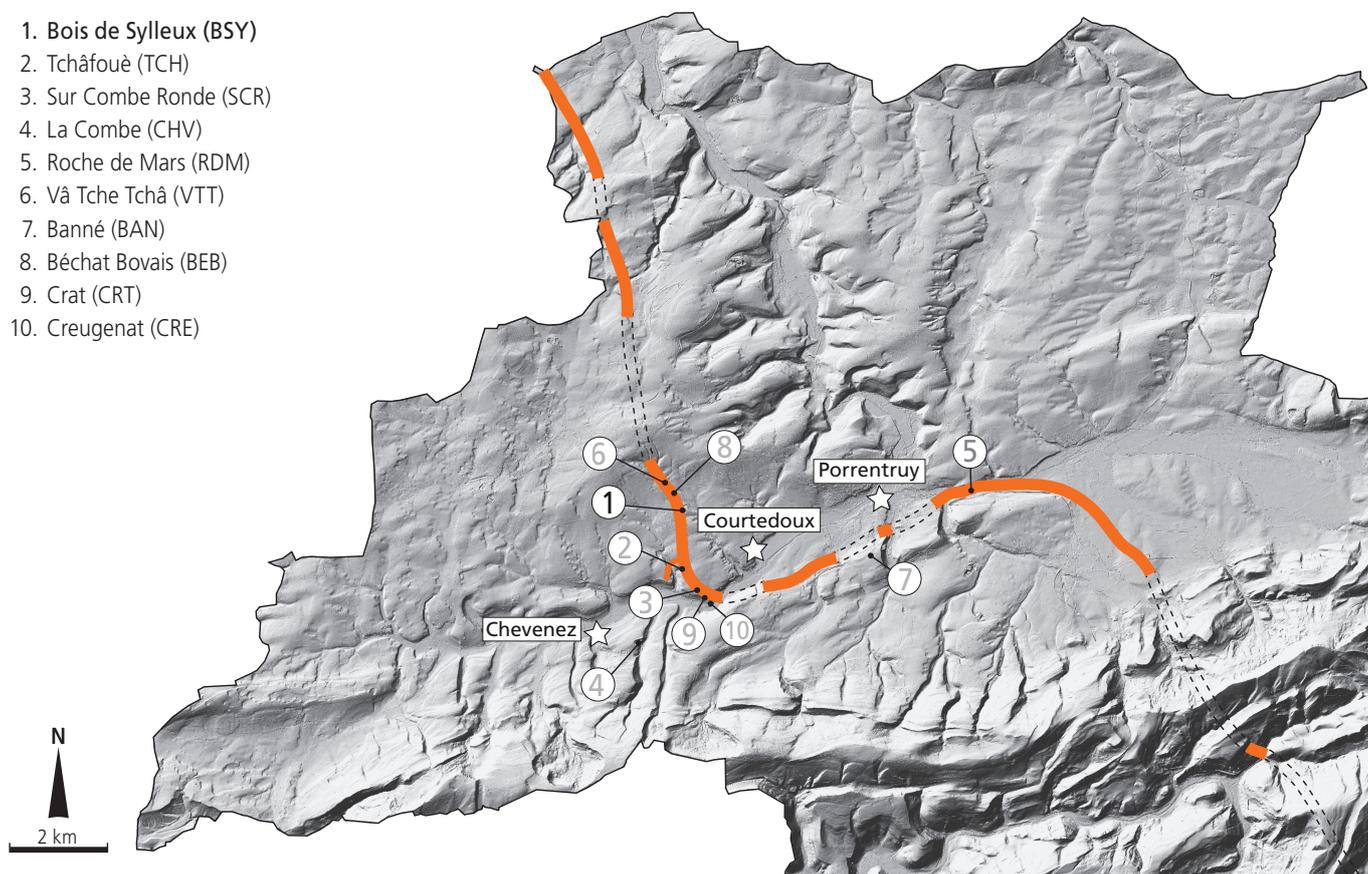
Plans

BSYm_plan de situation.ai
 BSYm_loc.ai
 BSYm_secteurs.ai

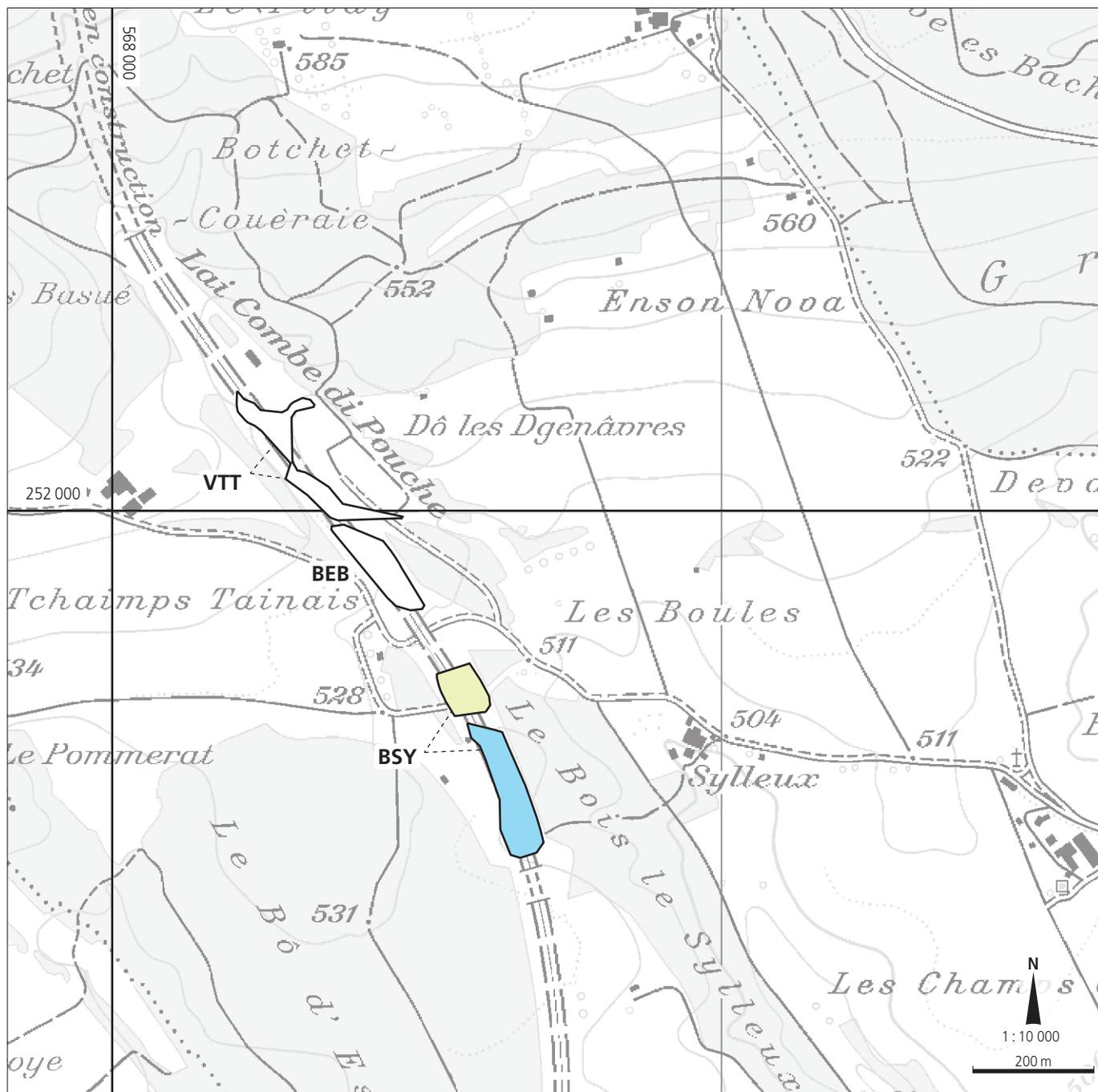
Bibliographie A16

Rapports 1, 3, 4, 8, 10, 12, 14, 19, 27, 33, 35

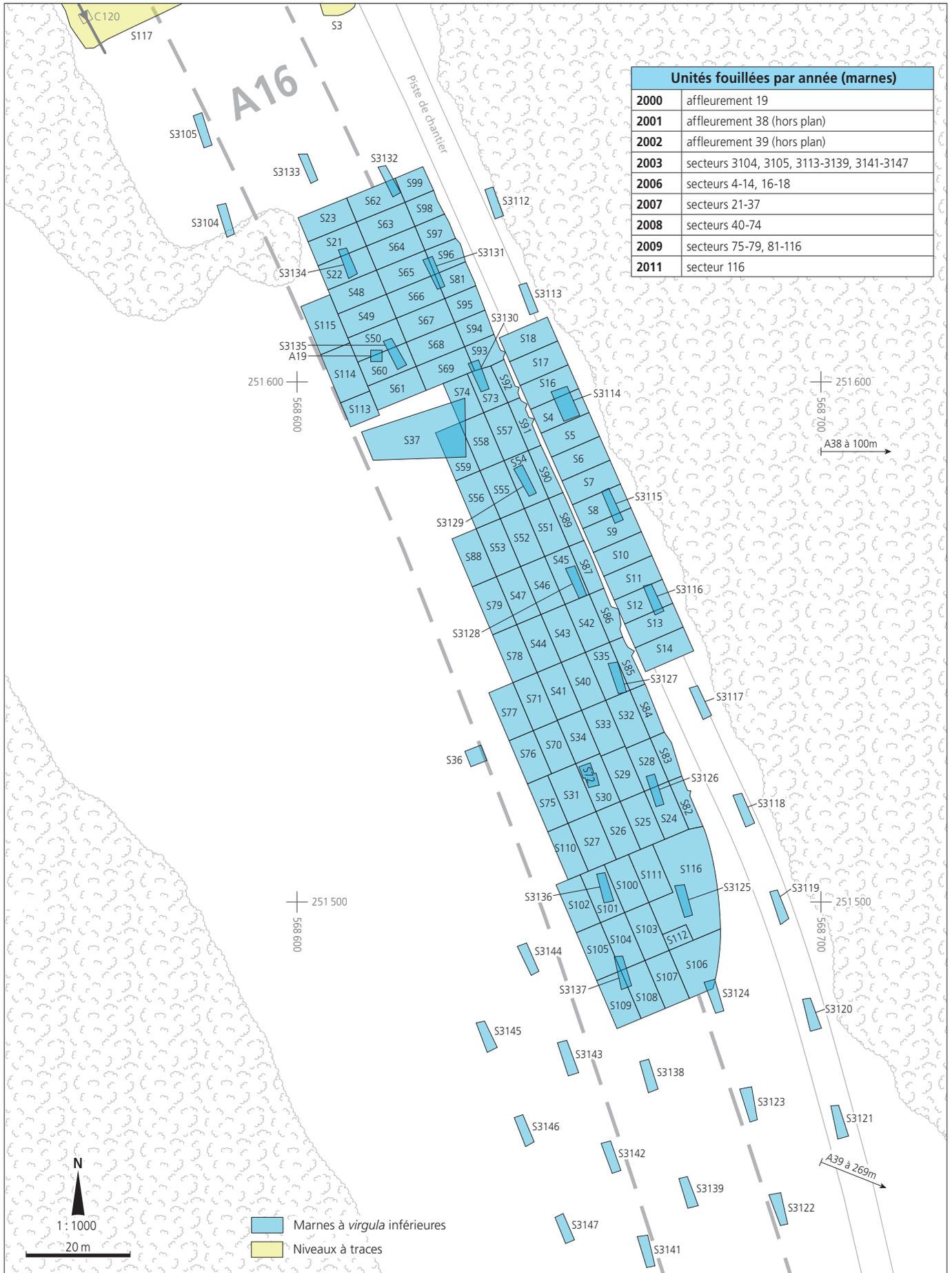
1. Bois de Sylleux (BSY)
2. Tchâfouè (TCH)
3. Sur Combe Ronde (SCR)
4. La Combe (CHV)
5. Roche de Mars (RDM)
6. Vâ Tche Tchâ (VTT)
7. Banné (BAN)
8. Béchat Bovais (BEB)
9. Crat (CRT)
10. Creugenat (CRE)



De 1 à 10, les sites fouillés de 2000 à 2011 le long de l'autoroute A16. Localisation du site de Courtedoux - Bois de Sylleux (1).



Courtedoux-Bois de Sylleux: emprise du site (en bleu, Marnes à virgula inférieures; en jaune, niveaux à traces).



Courtedoux-Bois de Sylleux : localisation des unités fouillées.



Courtedoux-Bois de Sylleux: vue vers le sud-est (2007).



Courtedoux-Bois de Sylleux: vue vers le nord-ouest (2007).



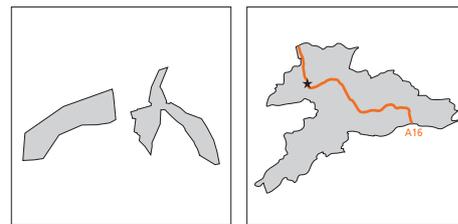
Courtedoux-Bois de Sylleux: les fouilles dans les Marnes à virgula inférieures (2007).



Courtedoux-Bois de Sylleux: fouille dans le secteur 49 (2008).

Courtedoux - Tchâfouè

CTD-TCH



Site

Nom : Courtedoux - Tchâfouè (CTD-TCH)
 Années d'activité : 2002 - 2007
 Coordonnées CH : 568 600 / 250 425

A16 : section 2, kilomètre 10,45 - 10,85
 Emprise du site : 24 613 m²
 Surface fouillée (marnes) : 41 79 m²

Stratigraphie

Couches : 800 - 5400
 Formation : Reuchenette
 Chronostratigraphie : Kimméridgien supérieur

Biostratigraphie : Mutabilis et Eudoxus
 Lithostratigraphie : Calcaires à *Corbis* et Marnes à *virgula* inférieures

Figures

Photos

TCH_1526 (2005).jpg
 TCH_6921 (2006).jpg
 TCH_7270 (2006).jpg
 TCH_3546 (2007).jpg

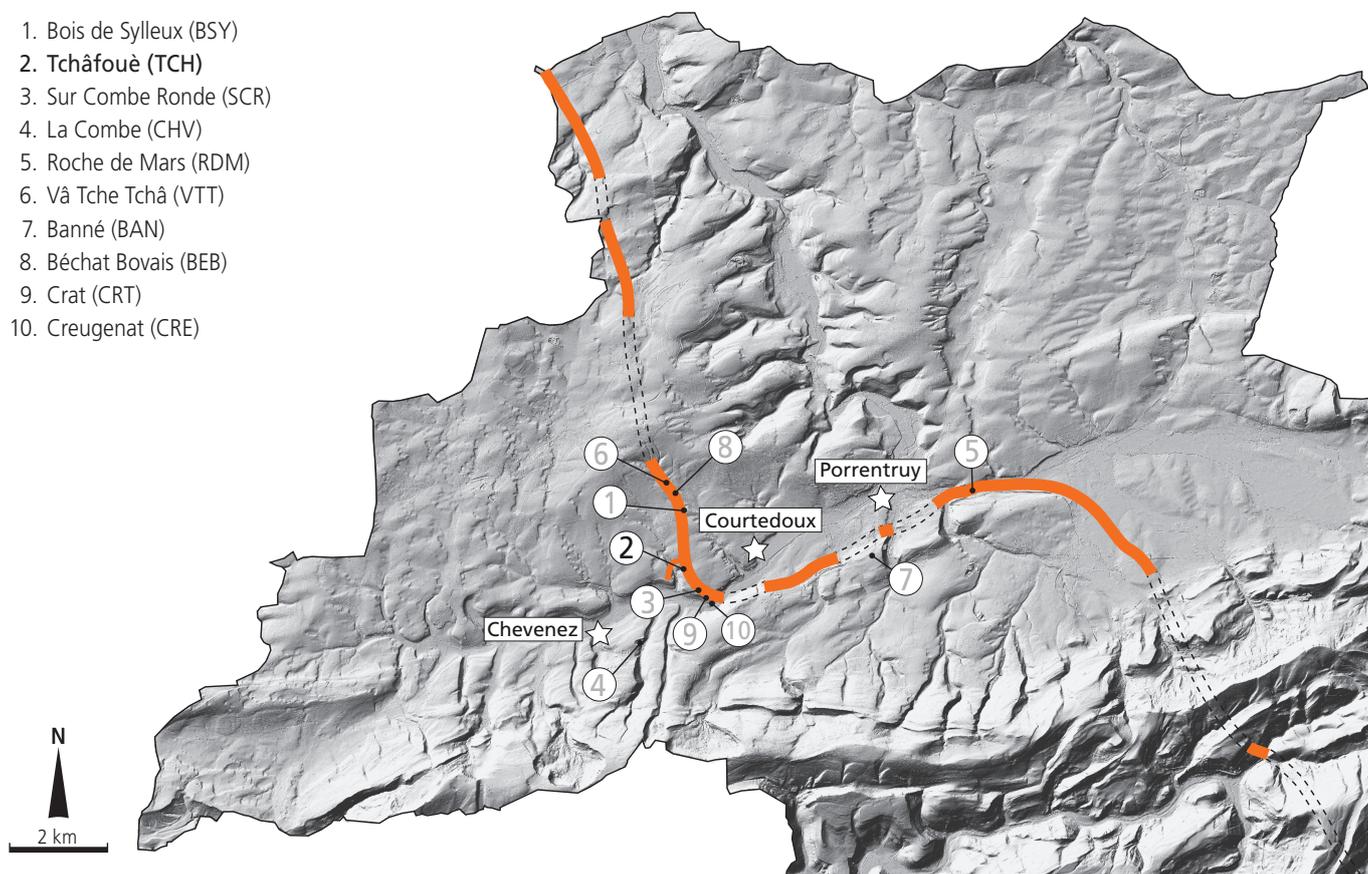
Plans

TCHm_plan de situation.ai
 TCHm_loc.ai
 TCHm_secteurs.ai

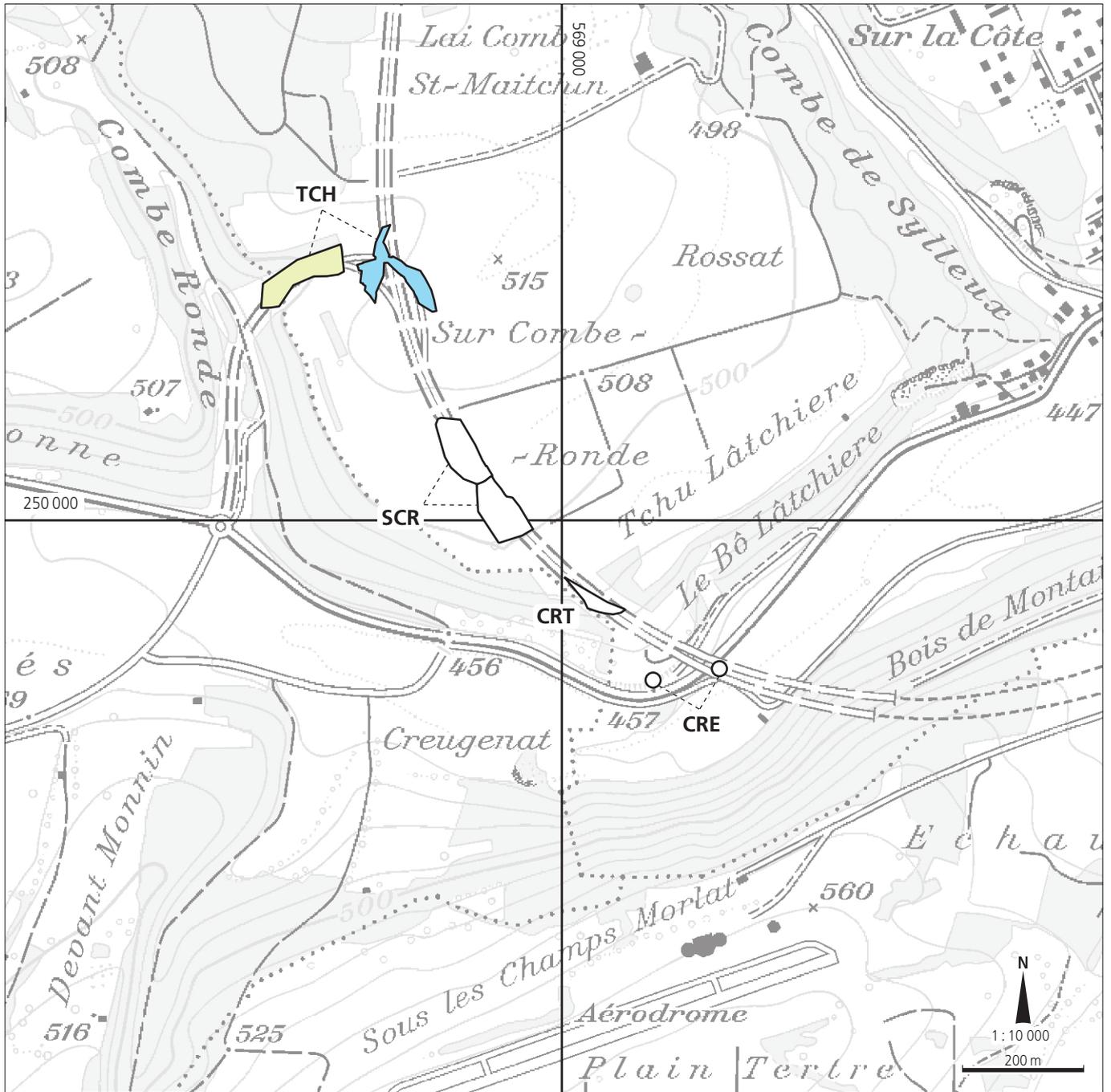
Bibliographie A16

Rapports 3, 4, 8, 10, 12, 14

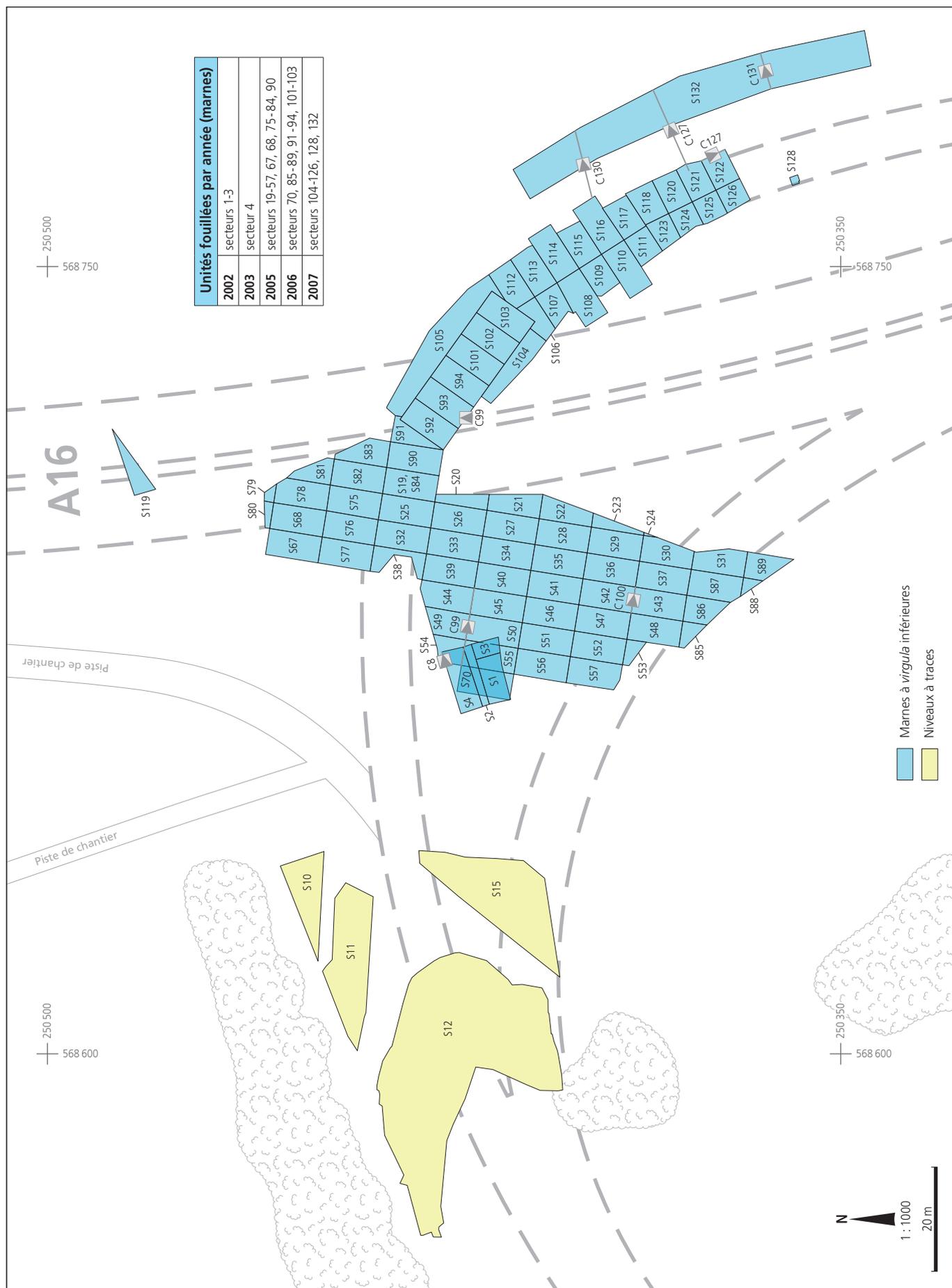
1. Bois de Sylleux (BSY)
2. Tchâfouè (TCH)
3. Sur Combe Ronde (SCR)
4. La Combe (CHV)
5. Roche de Mars (RDM)
6. Vâ Tche Tchâ (VTT)
7. Banné (BAN)
8. Béchat Bovais (BEB)
9. Crat (CRT)
10. Creugenat (CRE)



De 1 à 10, les sites fouillés de 2000 à 2011 le long de l'autoroute A16. Localisation du site de Courtedoux - Tchâfouè (2).



Courtedoux-Tchâfoué: emprise du site (en bleu, Marnes à virgula inférieures; en jaune, niveaux à traces).



Courtedoux-Tchâfoué: localisation des unités fouillées.



Courtedoux-Tchâfouè : vue vers le sud (2005).



Courtedoux-Tchâfouè : les fouilles dans les Marnes à virgula inférieures (2006).



Courtedoux-Tchâfoué : décapage machine et décapage manuel (2006).



Courtedoux-Tchâfoué : le site en fin de fouille (2007).

Courtedoux - Sur Combe Ronde

CTD-SCR



Site

Nom : Courtedoux - Sur Combe Ronde (CTD-SCR)
 Années d'activité : 2002-2011
 Coordonnées CH : 568 900/250 000

A16 : section 2, kilomètre 10,85-11,15
 Emprise du site : 11 118 m²
 Surface totale fouillée (marnes) : 4116 m²

Stratigraphie

Couches : 1700-5500
 Formation : Reuchenette
 Chronostratigraphie : Kimméridgien supérieur

Biostratigraphie : Mutabilis et Eudoxus
 Lithostratigraphie : Calcaires à *Corbis* et Marnes à *virgula* inférieures

Figures

Photos

SCR_0007 (2005).jpg
 SCR_7510 (2010).jpg
 SCR_3277 (2011).jpg
 SCR_6104 (2011).jpg

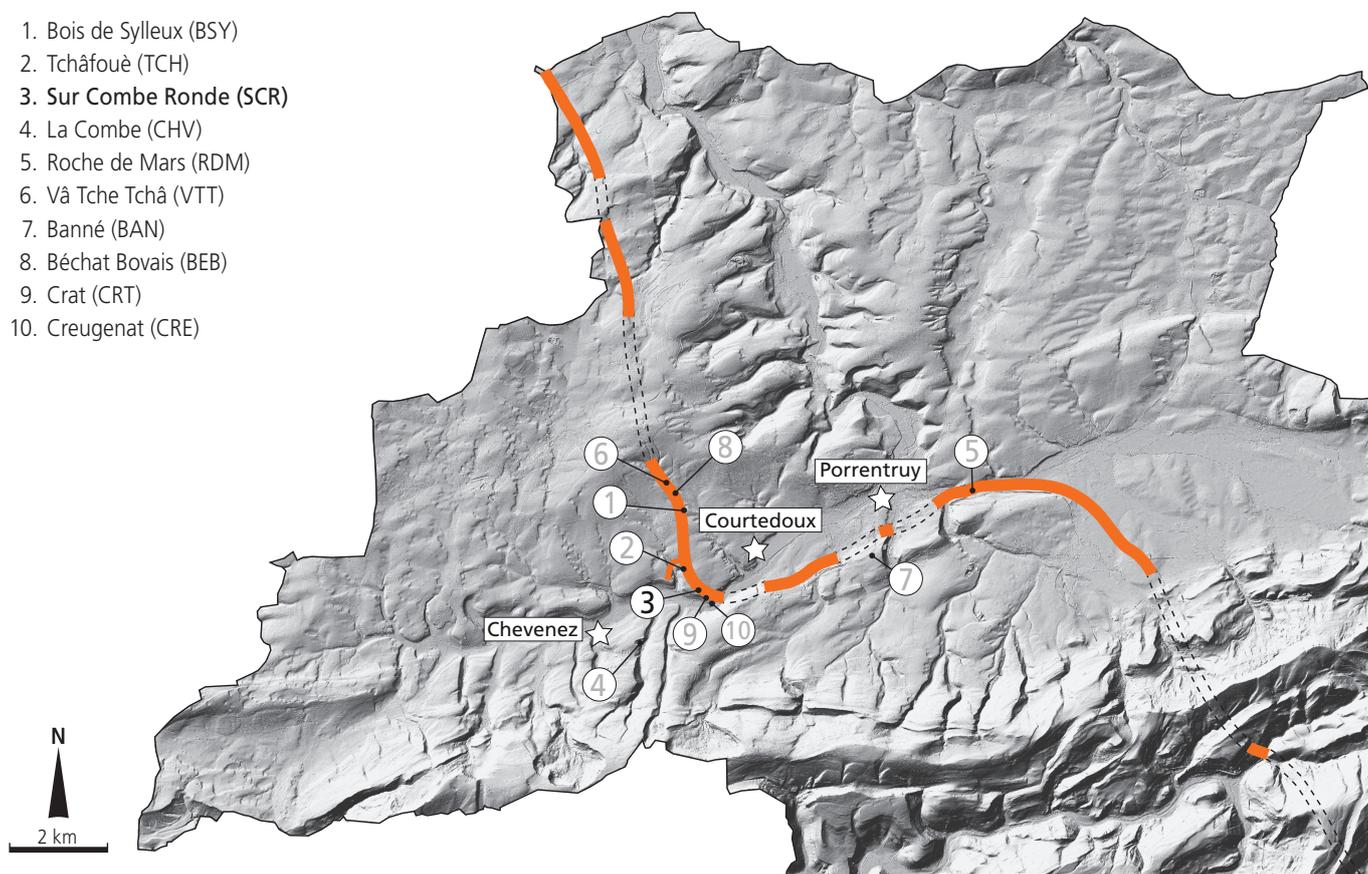
Plans

SCRm_plan de situation.ai
 SCRm_loc.ai
 SCRm_secteurs.ai

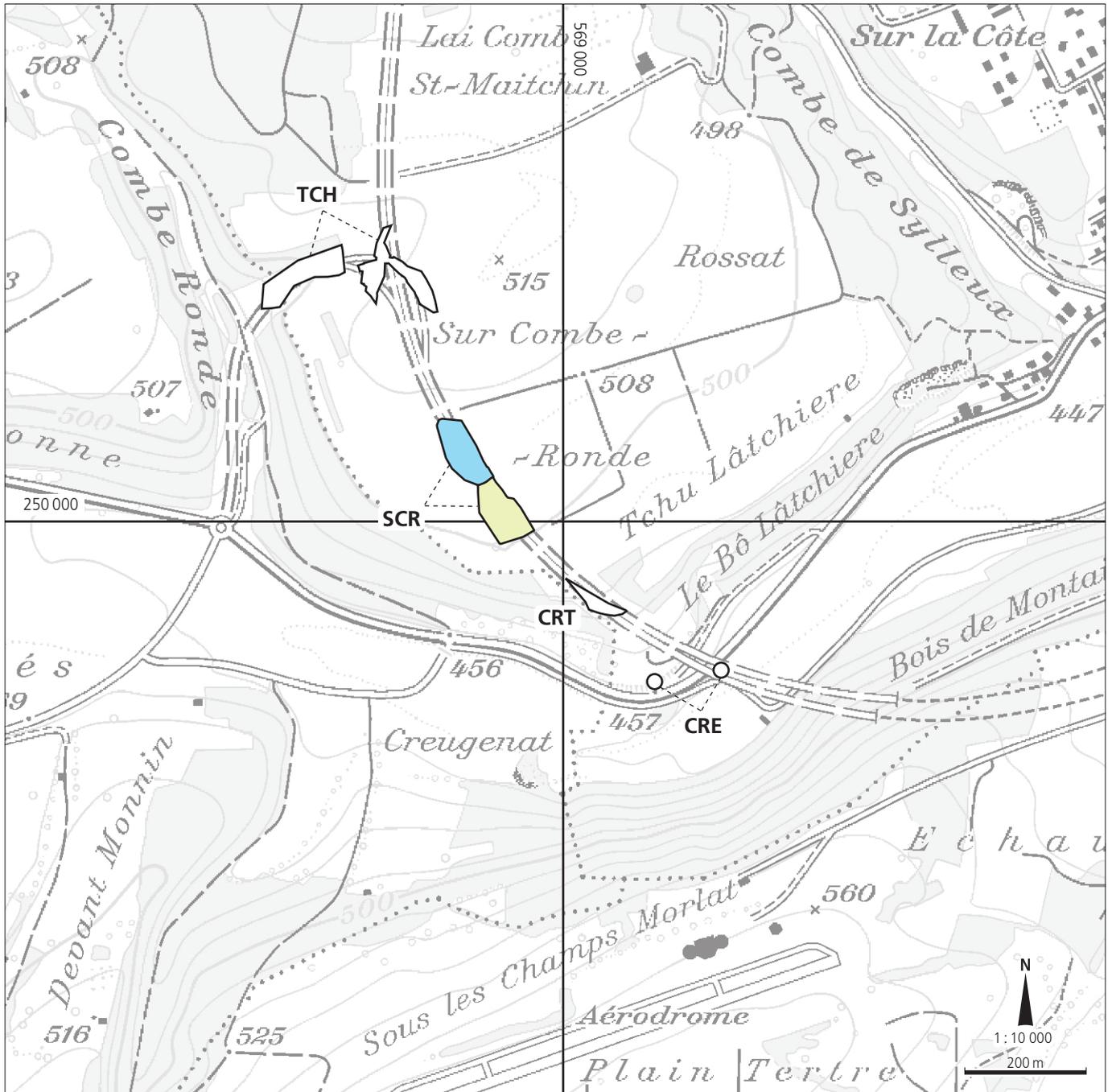
Bibliographie A16

Rapports 3, 4, 8, 14, 19, 27, 33, 35

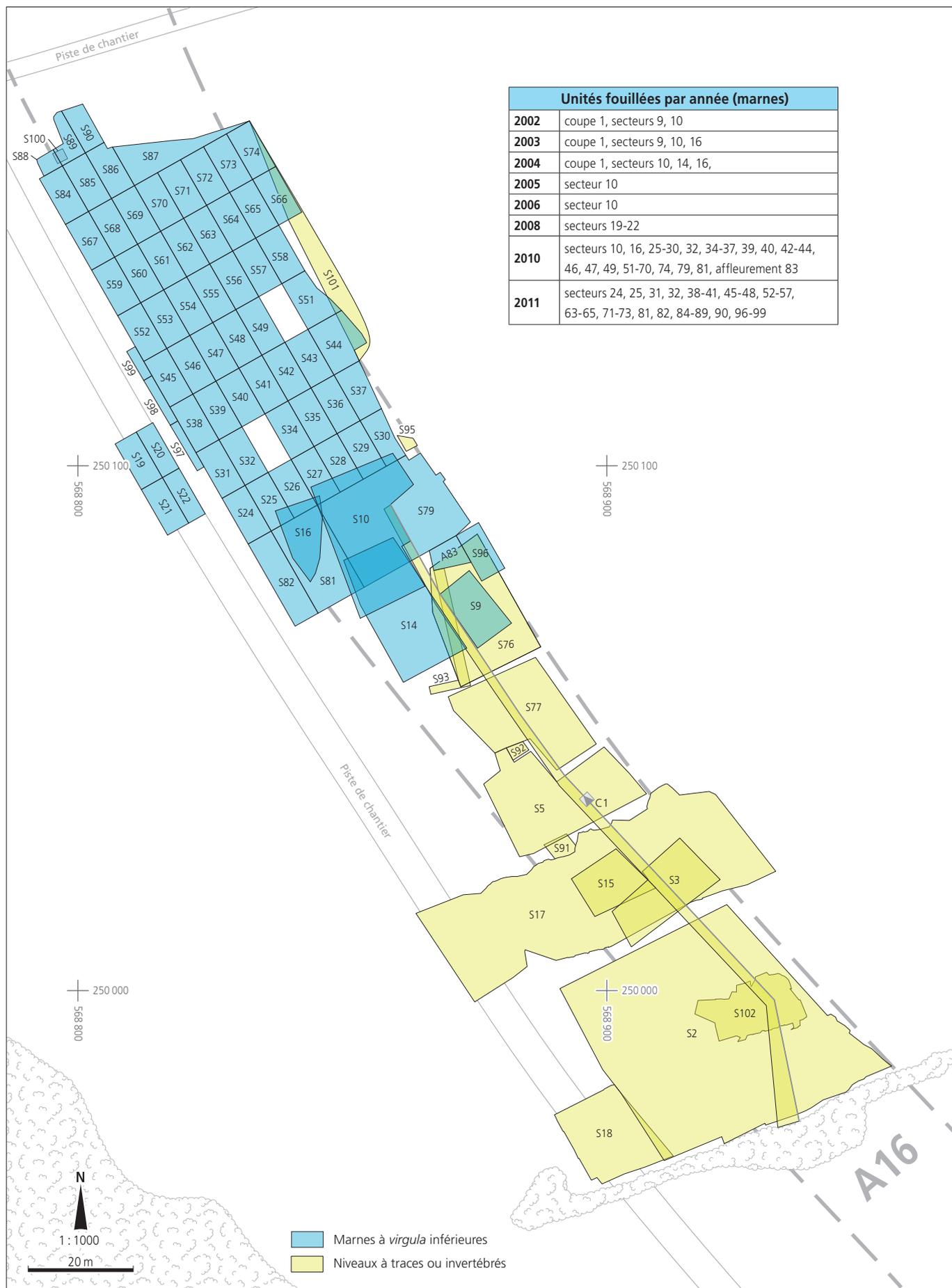
1. Bois de Sylleux (BSY)
2. Tchâfouè (TCH)
3. Sur Combe Ronde (SCR)
4. La Combe (CHV)
5. Roche de Mars (RDM)
6. Vâ Tche Tchâ (VTT)
7. Banné (BAN)
8. Béchat Bovais (BEB)
9. Crat (CRT)
10. Creugenat (CRE)



De 1 à 10, les sites fouillés de 2000 à 2011 le long de l'autoroute A16. Localisation du site de Courtedoux - Sur Combe Ronde (3).



Courtedoux-Sur Combe Ronde: emprise du site (en bleu, Marnes à virgula inférieures; en jaune, niveaux à traces ou invertébrés).



Courtedoux-Sur Combe Ronde: localisation des unités fouillées.



Courtedoux-Sur Combe Ronde : vue aérienne vers le nord, au début de fouille (2005).



Courtedoux-Sur Combe Ronde : les fouilles dans les Marnes à virgula inférieures (2010).



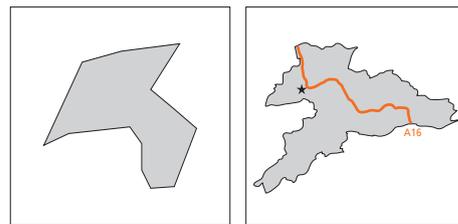
Courtedoux-Sur Combe Ronde : vue vers le sud (2011).



Courtedoux-Sur Combe Ronde : vue vers le nord-ouest, en fin de fouille (2011). Au premier plan les niveaux à traces, en arrière-plan les Marnes à virgula inférieures.

Chevez - La Combe

CHE-CHV



Site

Nom : Chevez - La Combe (CHE-CHV)
 Années d'activité : 2000 - 2010
 Coordonnées CH : 567 745 / 248 945

A16 : hors le tracé de l'autoroute
 Emprise du site : 14 535 m²
 Surface totale fouillée : 365 m²

Stratigraphie

Couches : 2000 - 5000
 Formation : Reuchenette
 Chronostratigraphie : Kimméridgien supérieur

Biostratigraphie : Mutabilis et Eudoxus
 Lithostratigraphie : Marnes à *virgula* inférieures

Figures

Photos

CHV_0693 (2004).jpg
 CHV_5582 (2008).jpg
 CHV_5588 (2008).jpg
 CHV_6014 (2016).jpg

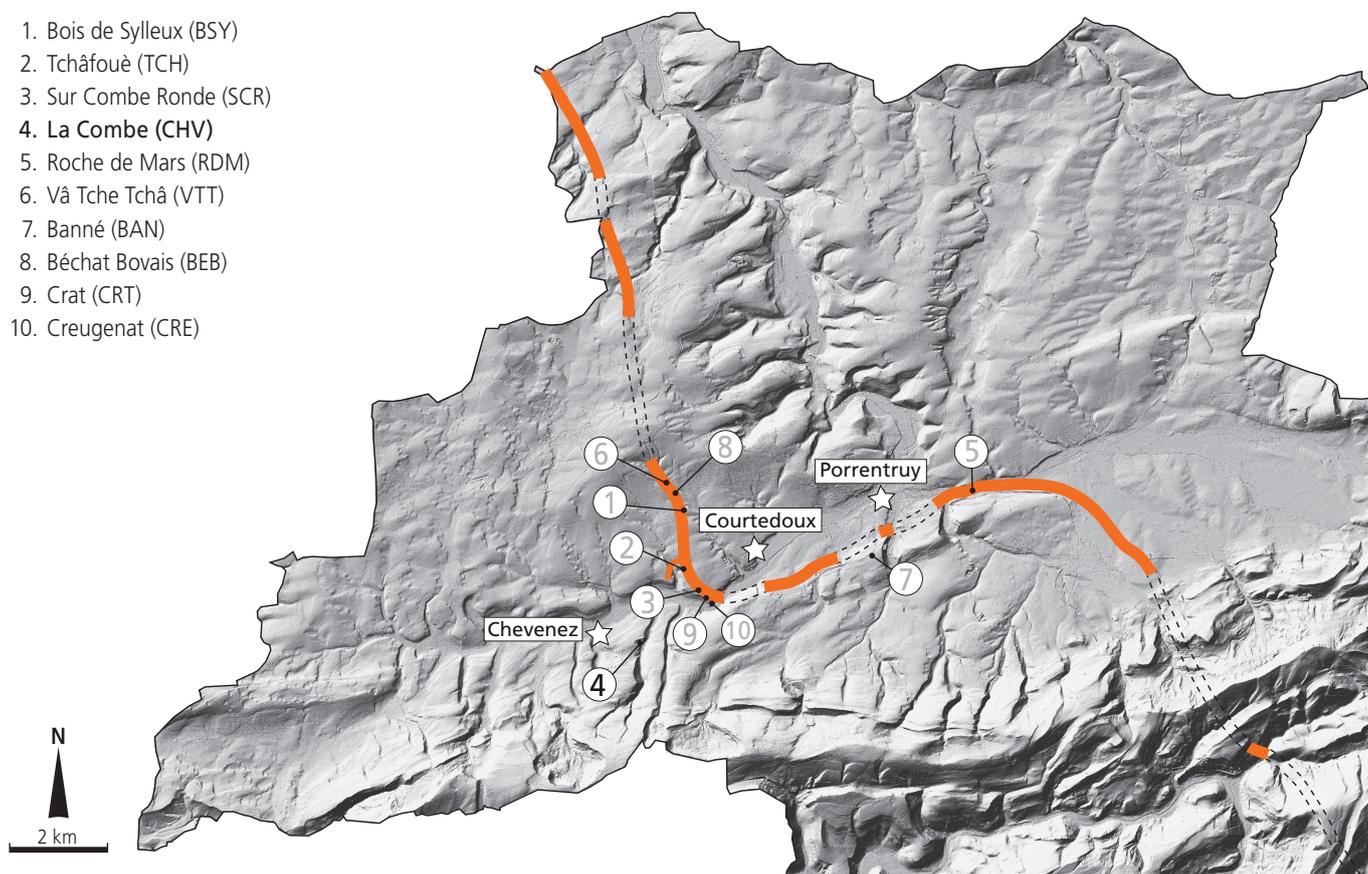
Plans

CHV_plan de situation.ai
 CHV_loc.ai
 CRT_secteurs.ai

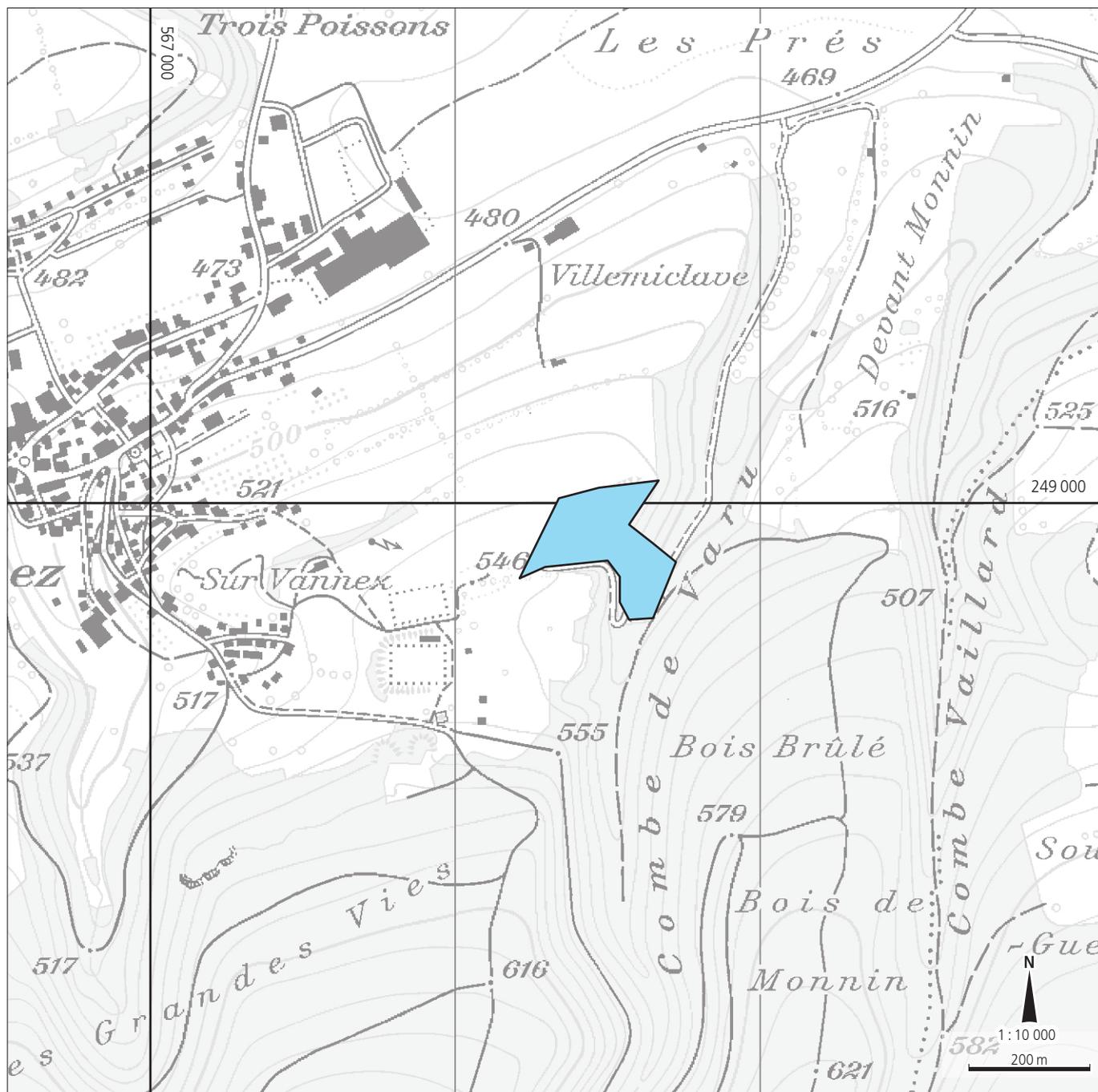
Bibliographie A16

Rapports 1, 3, 4, 12, 33

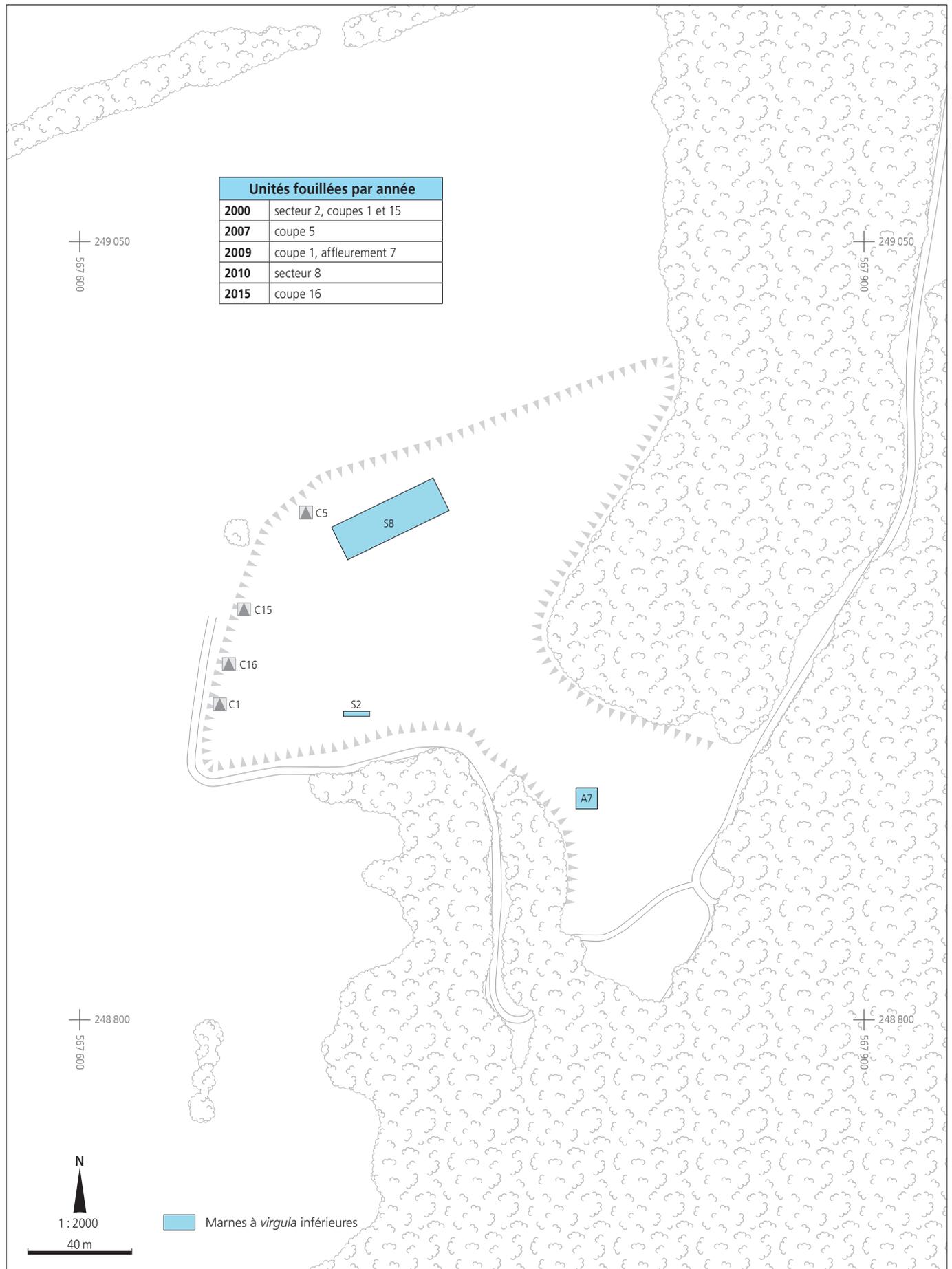
1. Bois de Sylleux (BSY)
2. Tchâfouè (TCH)
3. Sur Combe Ronde (SCR)
4. La Combe (CHV)
5. Roche de Mars (RDM)
6. Vâ Tche Tchâ (VTT)
7. Banné (BAN)
8. Béchat Bovais (BEB)
9. Crat (CRT)
10. Creugenat (CRE)



De 1 à 10, les sites fouillés de 2000 à 2011 le long de l'autoroute A16. Localisation du site de Chevez - La Combe (4).



Chevez-La Combe: emprise du site (en bleu, Marnes à virgula inférieures).



Chevez-La Combe: localisation des unités fouillées.



Chevez-Lacombe: en cours de fouille (2004).



Chevez-Lacombe: en cours de fouille (2008).



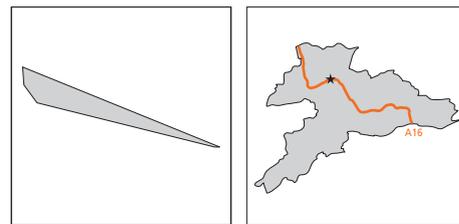
Chevez-La Combe: en cours de fouille (2008).



Chevez-La Combe: vue du site en 2016.

Porrentruy - Roche de Mars

POR-RDM



Site

Nom : Porrentruy - Roche de Mars (POR-RDM)
 Années d'activité : 2000-2004, 2014
 Coordonnées CH : 574 350/252 000

A16 : section 4, kilomètre 16,95 - 17,30
 Emprise du site : 15 177 m²
 Surface totale fouillée : –

Stratigraphie

Couches : 2100
 Formation : Reuchenette
 Chronostratigraphie : Kimméridgien supérieur

Biostratigraphie : Mutabilis
 Lithostratigraphie : Marnes à *virgula* inférieures

Figures

Photos

RDM_010327-11zRDM 17 (2001).jpg
 RDM_010327-11zRDM 05 (2001).jpg
 RDM_010327-11zRDM 07 (2001).jpg
 RDM_PCH_060629_003973 (2006).jpg

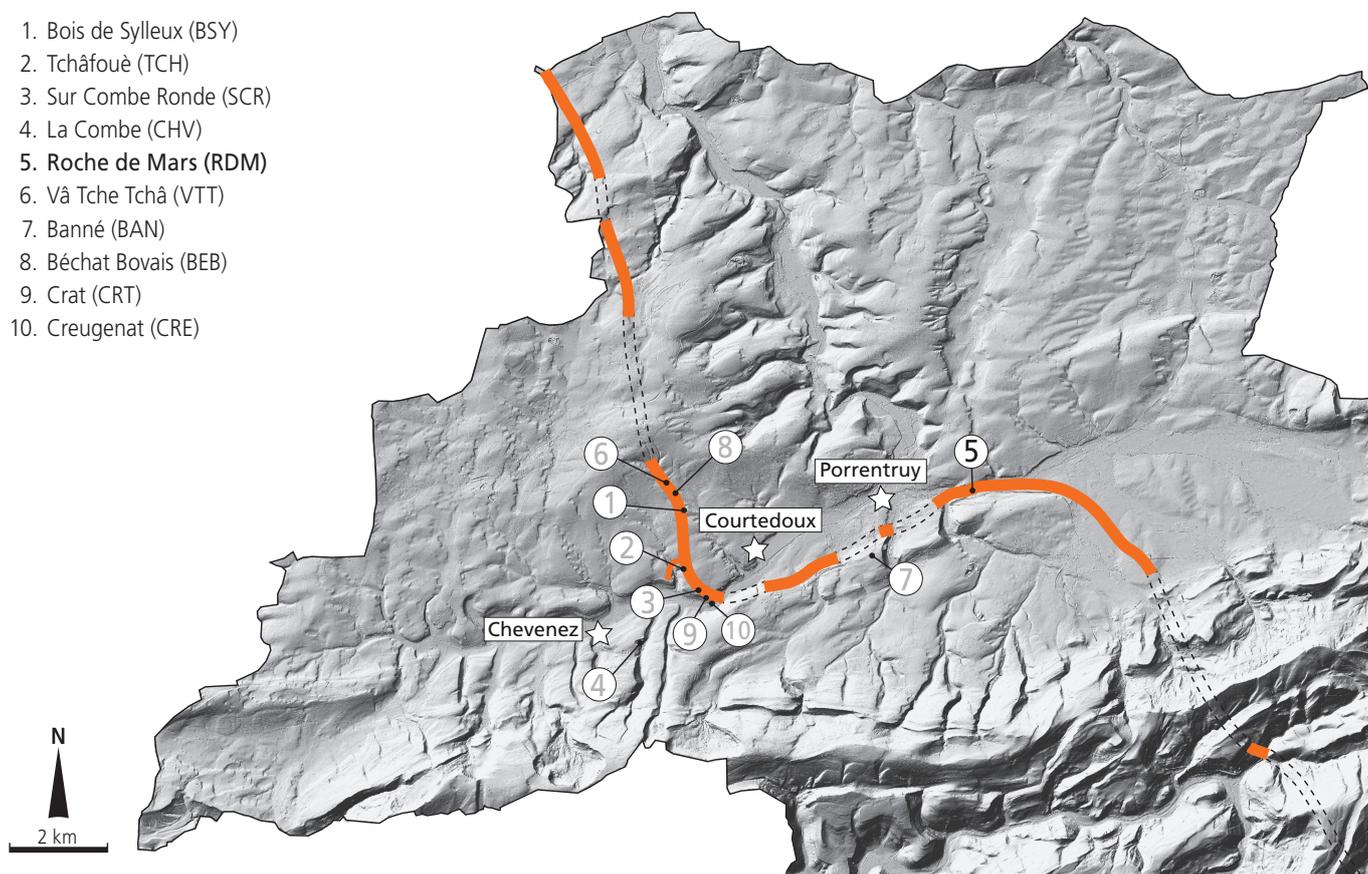
Plans

RDM_plan de situation.ai
 RDM_loc.ai
 RDM_secteurs.ai

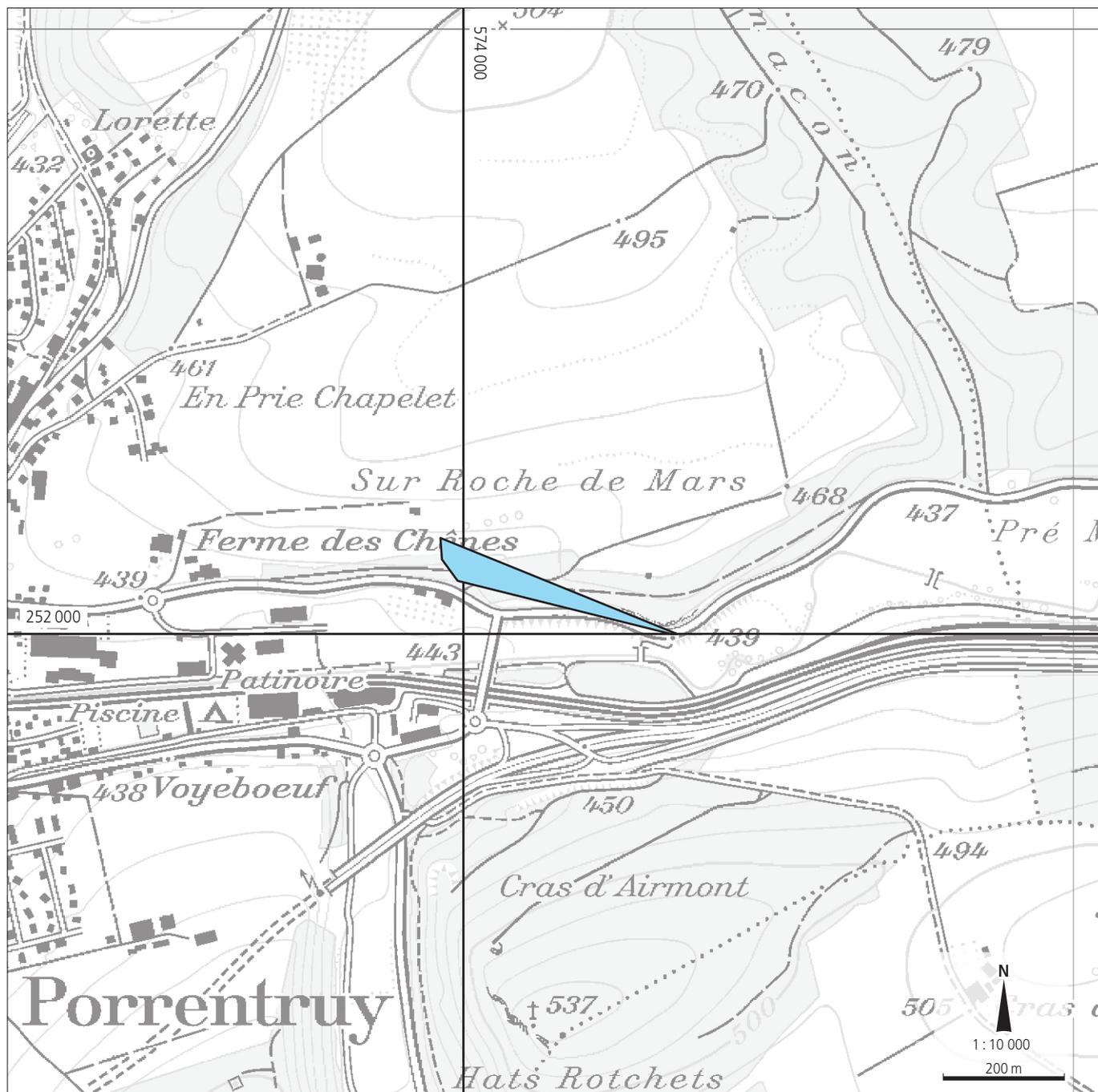
Bibliographie A16

Rapports 1, 2, 3, 4, 8

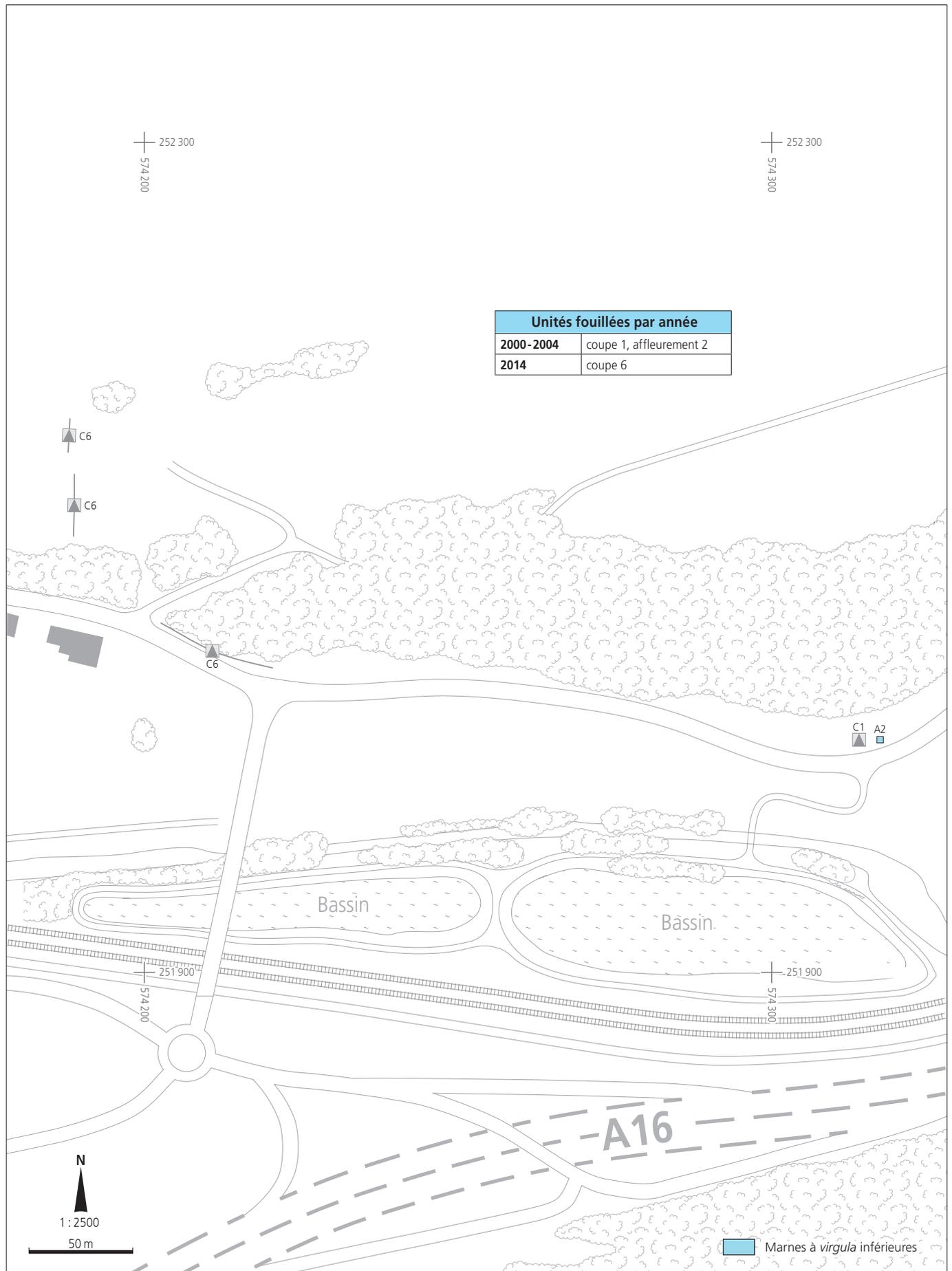
1. Bois de Sylleux (BSY)
2. Tchâfouè (TCH)
3. Sur Combe Ronde (SCR)
4. La Combe (CHV)
5. Roche de Mars (RDM)
6. Vâ Tche Tchâ (VTT)
7. Banné (BAN)
8. Béchat Bovais (BEB)
9. Crat (CRT)
10. Creugenat (CRE)



De 1 à 10, les sites fouillés de 2000 à 2011 le long de l'autoroute A16. Localisation du site de Porrentruy - Roche de Mars (5).



Porrentruy-Roche de Mars: emprise du site (en bleu, Marnes à virgula inférieures).



Porrentruy-Roche de Mars: localisation des unités fouillées.



Porrentruy-Roche de Mars: vue vers le nord (2001).



Porrentruy-Roche de Mars: coupe 1 (2001).



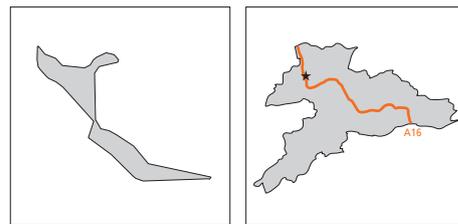
Porrentruy - Roche de Mars: coupe 1 (2001).



Porrentruy - Roche de Mars: vue aérienne (2006).

Courtedoux - Vâ Tche Tchâ

CTD-VTT



Site

Nom : Courtedoux - Vâ Tche Tchâ (CTD-VTT)
 Années d'activité : 2001 - 2011
 Coordonnées CH : 568 250 / 252 160

A16 : section 2, kilomètre 8,45 - 8,95
 Emprise du site : 9957 m²
 Surface totale fouillée : 4077 m²

Stratigraphie

Couches : 70 - 1690
 Formation : Reuchenette
 Chronostratigraphie : Kimméridgien inférieur

Biostratigraphie : Cymodoce
 Lithostratigraphie : Marnes du Banné

Figures

Photos

VTT_010529-11zVTTvue8 (2001).jpg
 VTT_3246 (2006).jpg
 VTT_3439 (2006).jpg
 VTT_2166 (2011).jpg

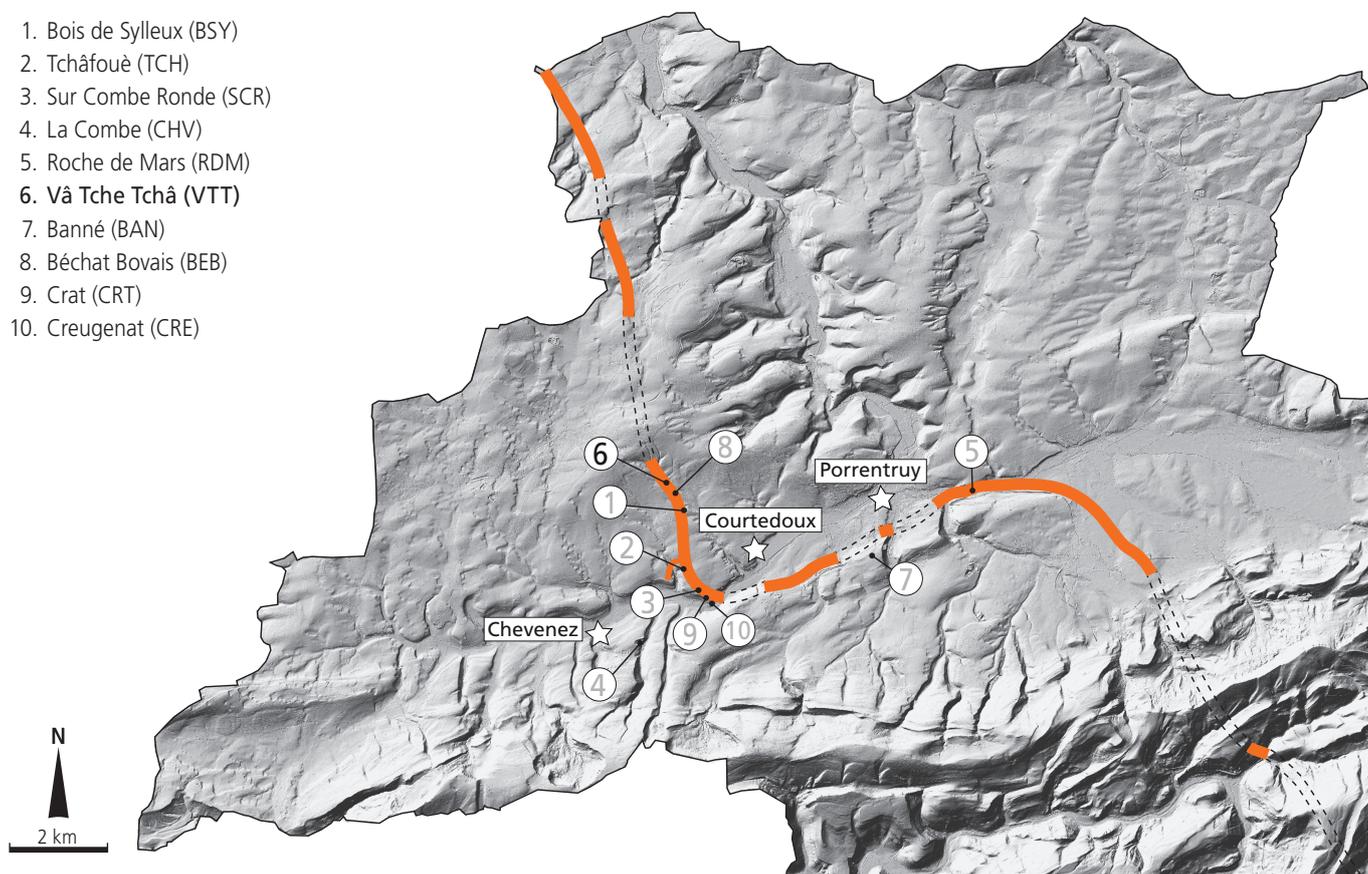
Plans

VTT_plan de situation.ai
 VTT_loc.ai
 VTT_secteurs.ai

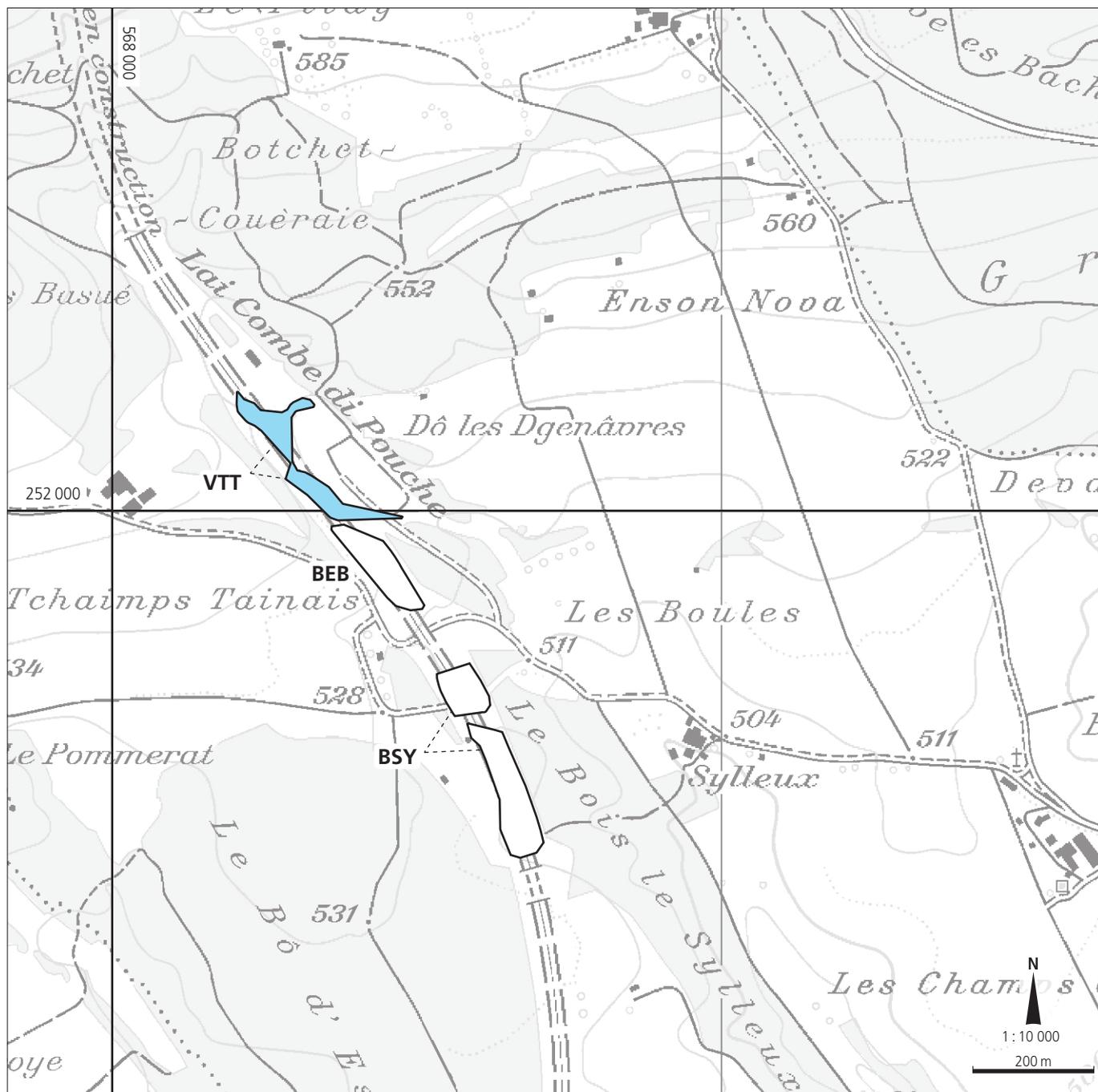
Bibliographie A16

Rapports 2, 3, 4, 8, 12, 14, 33, 35

1. Bois de Sylleux (BSY)
2. Tchâfouè (TCH)
3. Sur Combe Ronde (SCR)
4. La Combe (CHV)
5. Roche de Mars (RDM)
6. Vâ Tche Tchâ (VTT)
7. Banné (BAN)
8. Béchat Bovais (BEB)
9. Crat (CRT)
10. Creugenat (CRE)



De 1 à 10, les sites fouillés de 2000 à 2011 le long de l'autoroute A16. Localisation du site de Courtedoux - Vâ Tche Tchâ (6).



Courtedoux-Vâ Tche Tchâ: emprise du site (en bleu, Marnes du Banné).



Courtedoux-Vâ Tche Tchâ : localisation des unités fouillées.



Courtedoux-Vâ Tche Tchâ : les secteurs 1-12, au début de la fouille (2001).



Courtedoux-Vâ Tche Tchâ : vue vers le nord (2006).



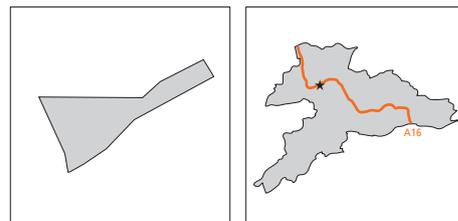
Courtedoux-Vâ Tche Tchâ : les fouilles dans les Marnes du Banné (2006).



Courtedoux-Vâ Tche Tchâ : le secteur 72, en cours de fouille, dans l'encaissant d'une doline (2011).

Porrentruy - Banné

POR-BAN



Site

Nom : Porrentruy - Banné
 Années d'activité : 2000-2001, 2011
 Coordonnées CH : 572 350/250 700

A16 : section 3, kilomètre 14,40 - 15,10
 Emprise du site : 29053 m²
 Surface totale fouillée : 109 m²

Stratigraphie

Couche : 200
 Formation : Reuchenette
 Chronostratigraphie : Kimméridgien inférieur

Biostratigraphie : Cymodoce
 Lithostratigraphie : Marnes du Banné

Figures

Photos

BAN_000401-11ztortue001 (2000).jpg
 BAN_000401-11ztortue011 (2000).jpg
 BAN_6368 (2011).jpg

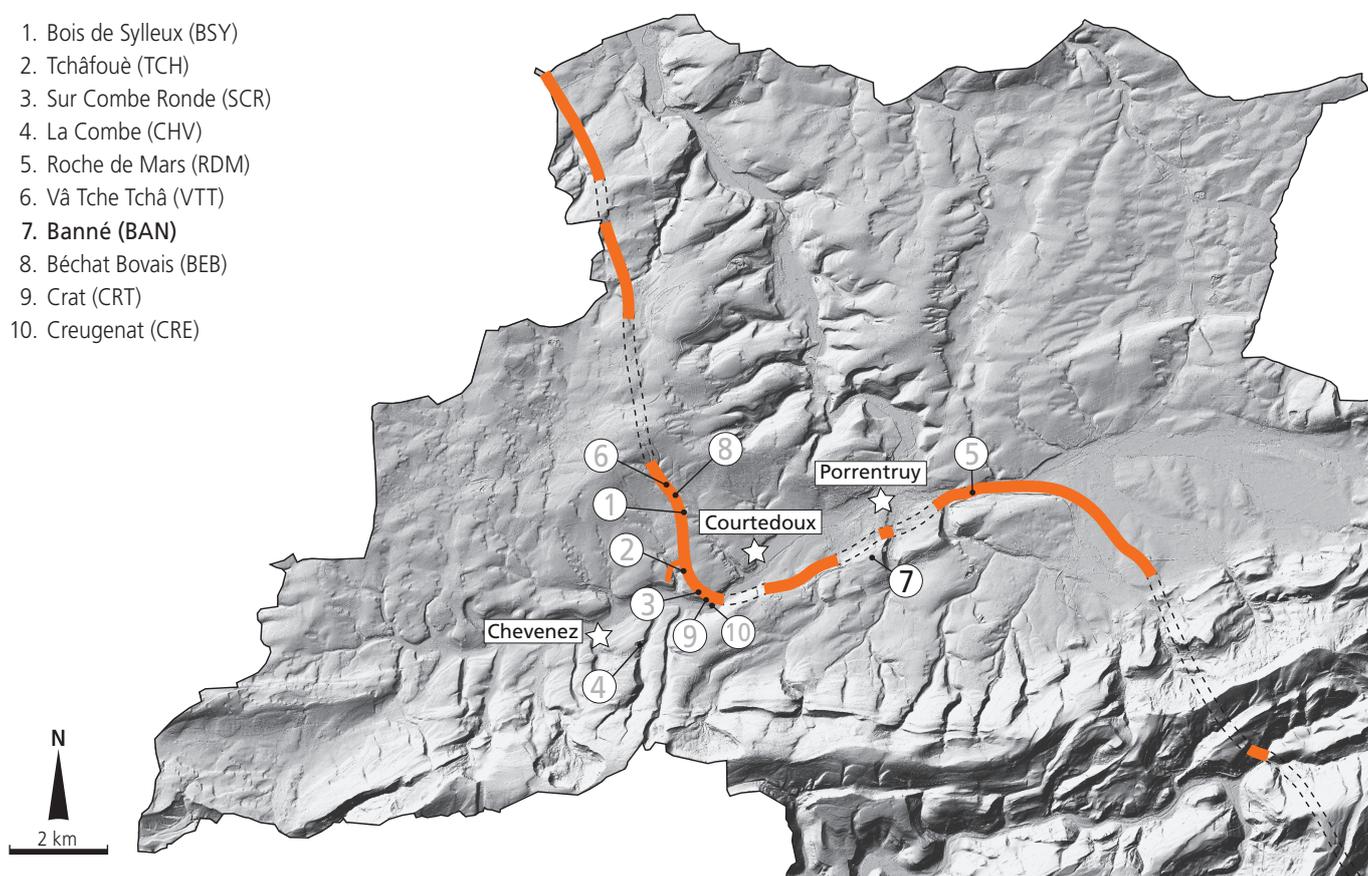
Plans

BAN_plan de situation.ai
 BAN_loc.ai
 BAN_secteurs.ai

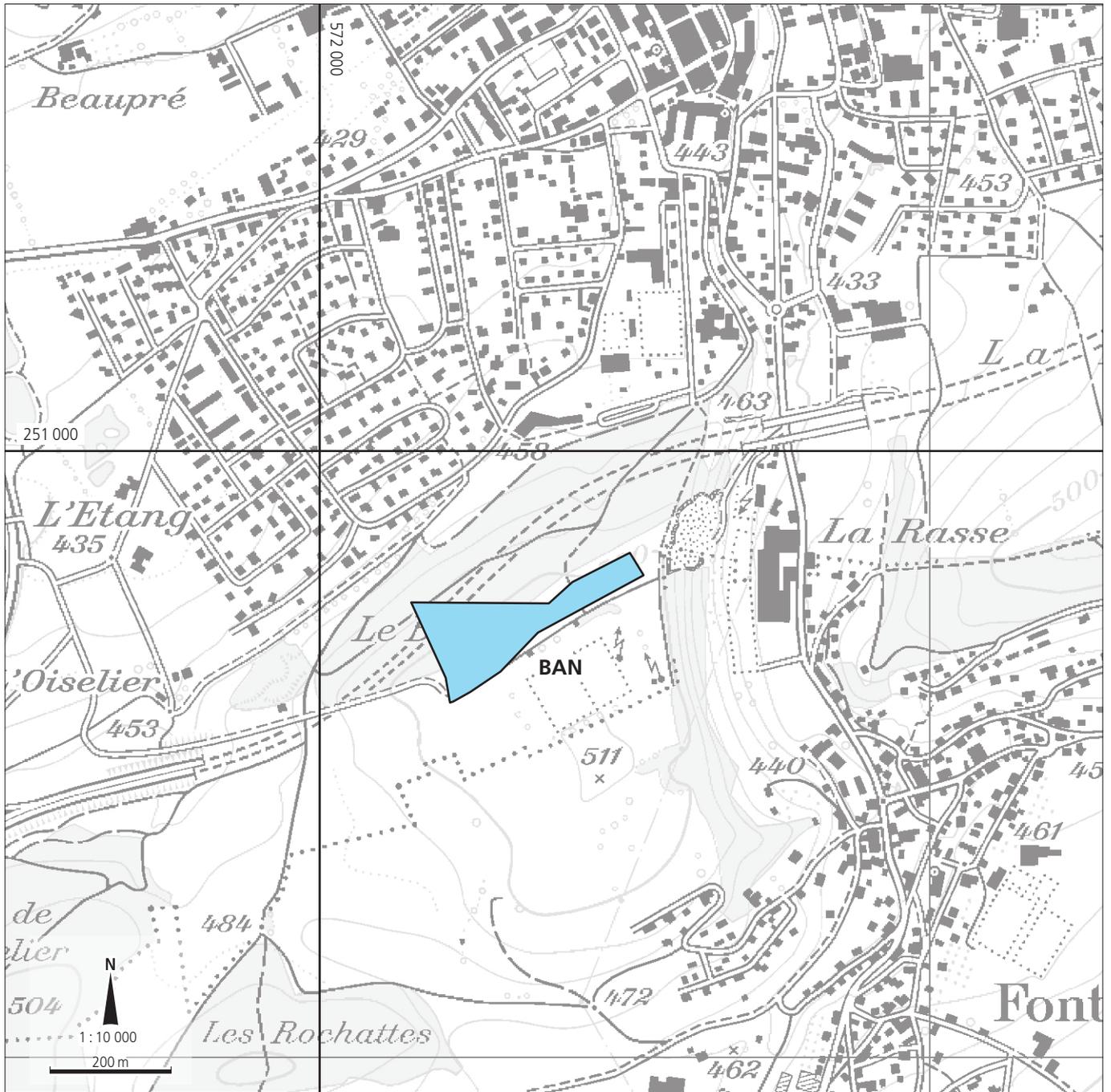
Bibliographie A16

Rapports 1, 2

1. Bois de Sylleux (BSY)
2. Tchâfoué (TCH)
3. Sur Combe Ronde (SCR)
4. La Combe (CHV)
5. Roche de Mars (RDM)
6. Vâ Tche Tchâ (VTT)
7. Banné (BAN)
8. Béchat Bovais (BEB)
9. Crat (CRT)
10. Creugenat (CRE)



De 1 à 10, les sites fouillés de 2000 à 2011 le long de l'autoroute A16. Localisation du site de Porrentruy-Banné (7).



Porrentruy-Banné: emprise du site (en bleu, Marnes du Banné).



Porrentruy-Banné : localisation des unités fouillées.



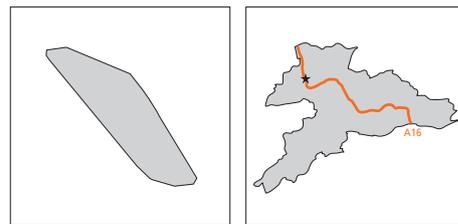
Porrentruy-Banné : l'affleurement 1 en 2000, endroit de la découverte du crâne de tortue BAN001-2 et des pièces de carapace associées.



Porrentruy-Banné : sondage en 2011 (secteur 5).

Courtedoux - Béchat Bovais

CTD-BEB



Site

Nom : Courtedoux - Béchat Bovais (CTD-BEB)

Années d'activité : 2004-2011

Coordonnées CH : 568420/251940

A16 : section 2, kilomètre 8,95 - 9,20

Emprise du site : 8077 m²Surface des secteurs 1-7 : 6365 m²

Stratigraphie

Couches : 500-550 (niveaux à traces)

Formation : Reuchenette

Chronostratigraphie : Kimméridgien inférieur

Biostratigraphie : Cymodoce

Lithostratigraphie : Calcaires à *Corbis*

Figures

Photos

BEB_8420 (2008).jpg

BEB011-13_ens_2691.jpg

BEB_5122 (2011).jpg

BEB_7877 (2011).jpg

Plans

BEB_plan de situation.ai

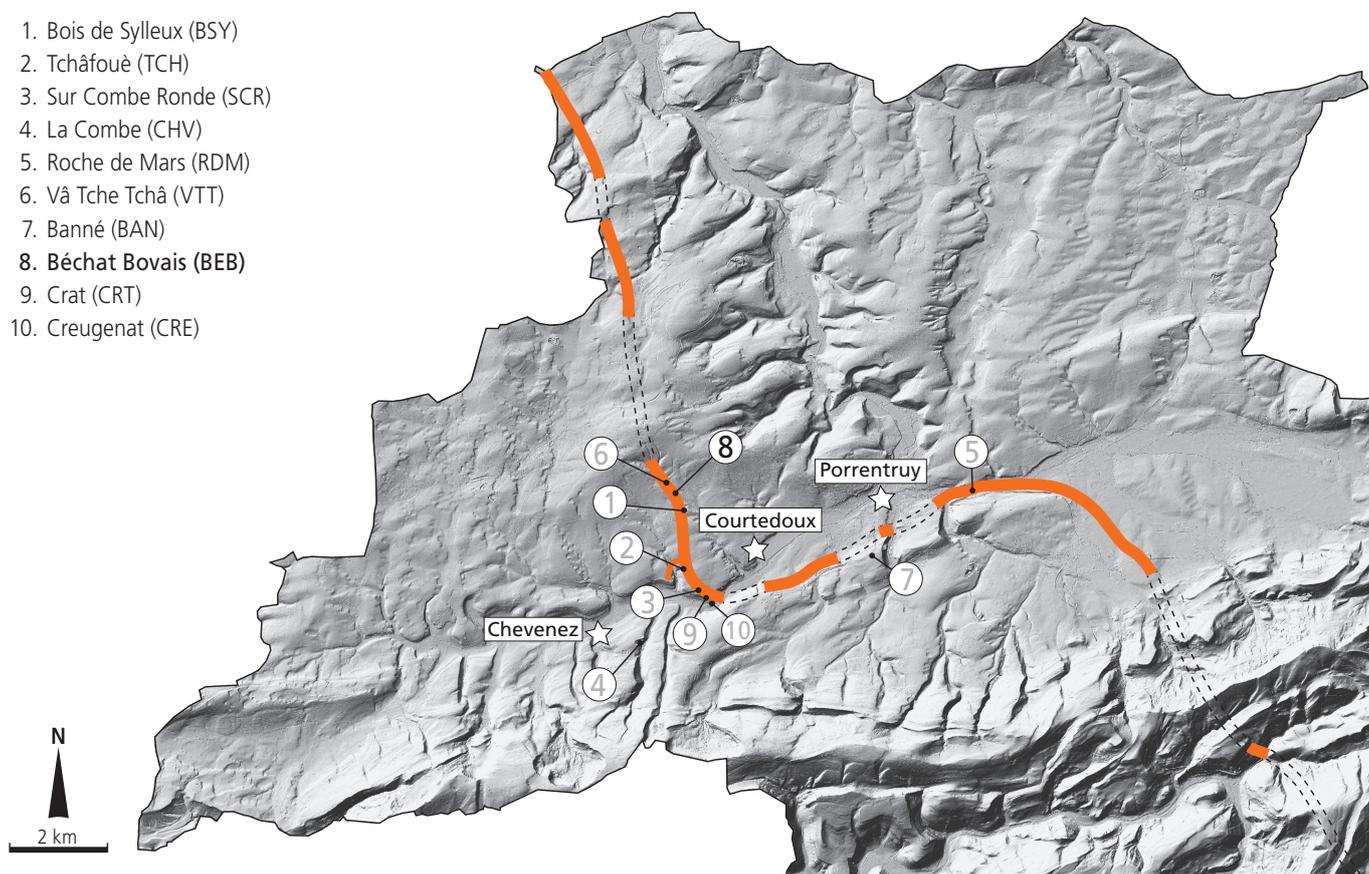
BEB_loc.ai

BEB_secteurs.ai

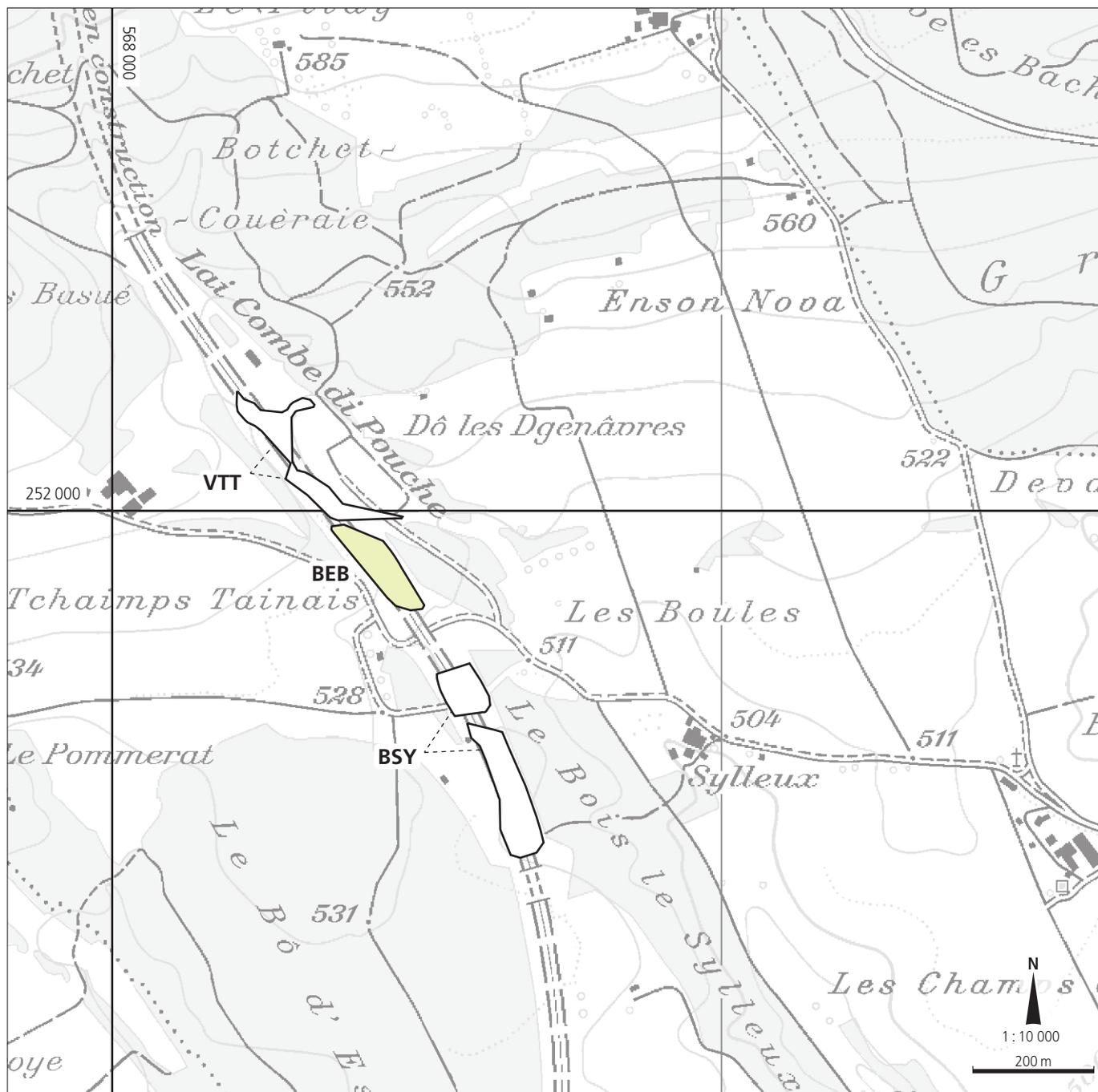
Bibliographie A16

Rapports 8, 10, 12, 14, 19, 27, 33, 35

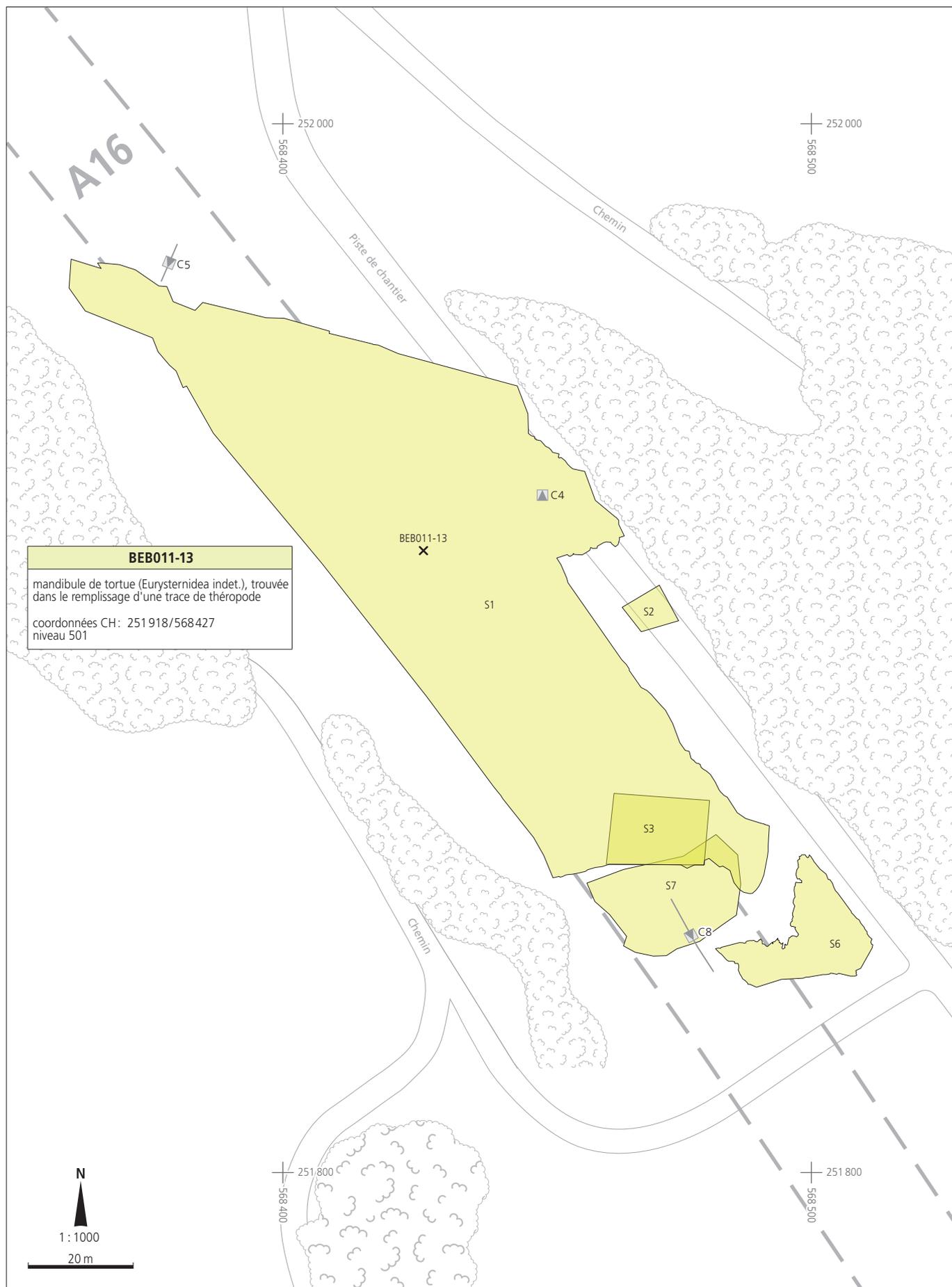
1. Bois de Sylleux (BSY)
2. Tchâfouè (TCH)
3. Sur Combe Ronde (SCR)
4. La Combe (CHV)
5. Roche de Mars (RDM)
6. Vâ Tche Tchâ (VTT)
7. Banné (BAN)
8. Béchat Bovais (BEB)
9. Crat (CRT)
10. Creugenat (CRE)



De 1 à 10, les sites fouillés de 2000 à 2011 le long de l'autoroute A16. Localisation du site de Courtedoux - Béchat Bovais (8).



Courtedoux-Béchat Bovais: emprise du site (en jaune, niveaux à traces).



Courtedoux-Béchat Bovais: localisation des unités fouillées.



Courtedoux-Béchat Bovais: vue vers le nord (2008).



Courtedoux-Béchat Bovais: vue vers le nord-ouest (2011), couches 500 et 515.



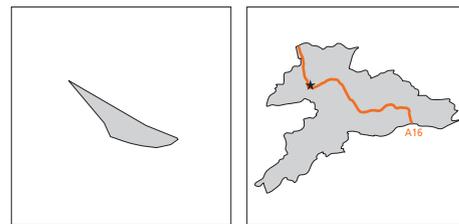
Courtedoux-Béchat Bovais: vue vers le sud-est (2011), couches 500 et 515. En arrière-plan le site de Bois de Sylleux.



Courtedoux-Béchat Bovais: la mandibule de tortue (BEB011-13) dans le remplissage d'une trace de théropode (trace T90 R9, couche 501).

Chevezey - Crat

CHE-CRT



Site

Nom : Chevezey - Crat (CHE-CRT)
 Années d'activité : 2004-2008
 Coordonnées CH : 569 060/249 860

A16 : section 2, kilomètre 11,15-11,30
 Emprise du site : 1619 m²
 Surface des secteurs 1-4 : 845 m²

Stratigraphie

Couches : 500-550 (niveaux à traces)
 Formation : Reuchenette
 Chronostratigraphie : Kimméridgien inférieur

Biostratigraphie : Cymodoce
 Lithostratigraphie : Calcaires à *Corbis*

Figures

Photos

CRT_0771 (2004).jpg
 CRT_0025 (2005).jpg
 CRT_1293 (2007).jpg
 CRT_4128 (2008).jpg

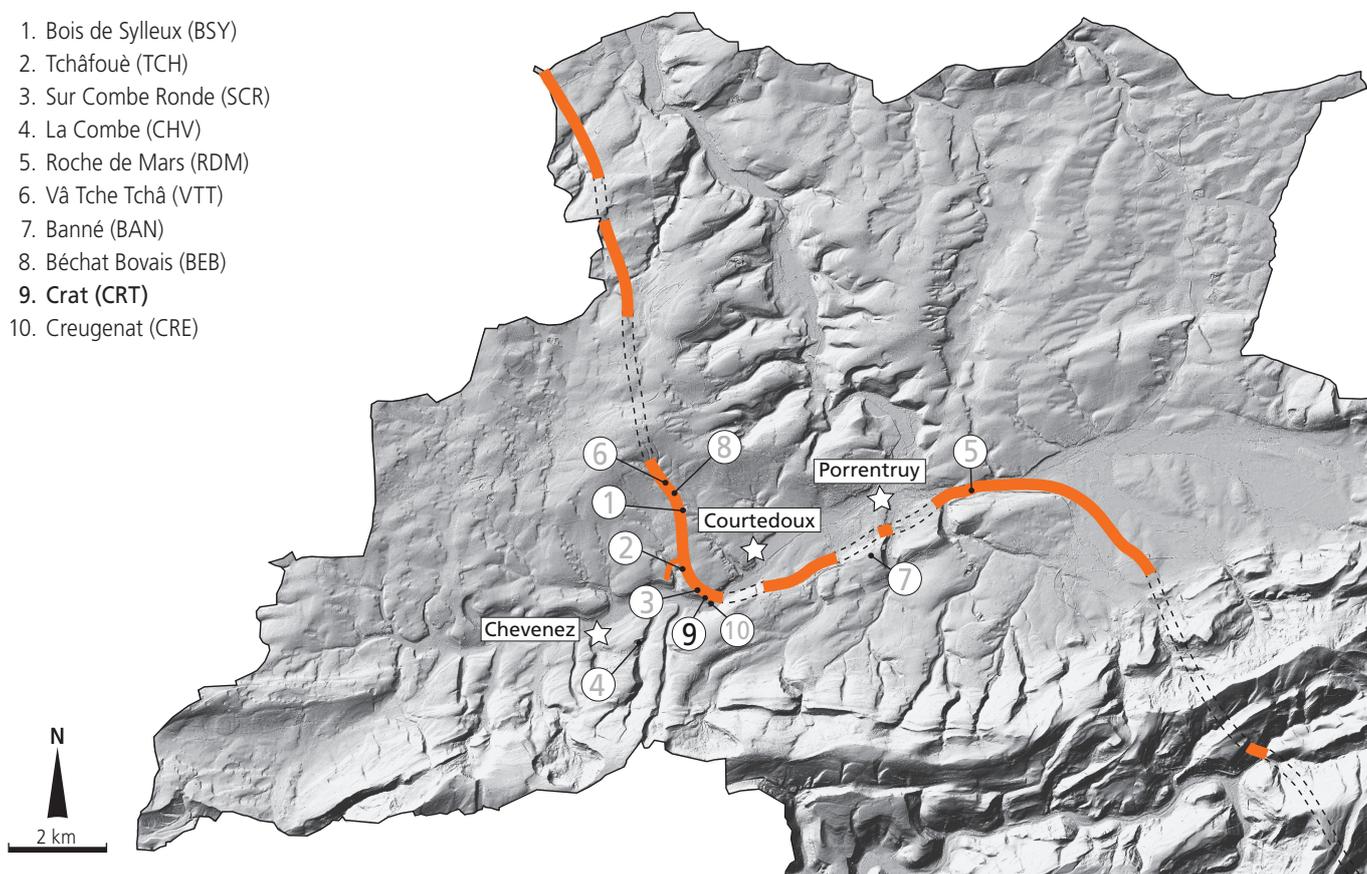
Plans

CRT_plan de situation.ai
 CRT_loc.ai
 CRT_secteurs.ai

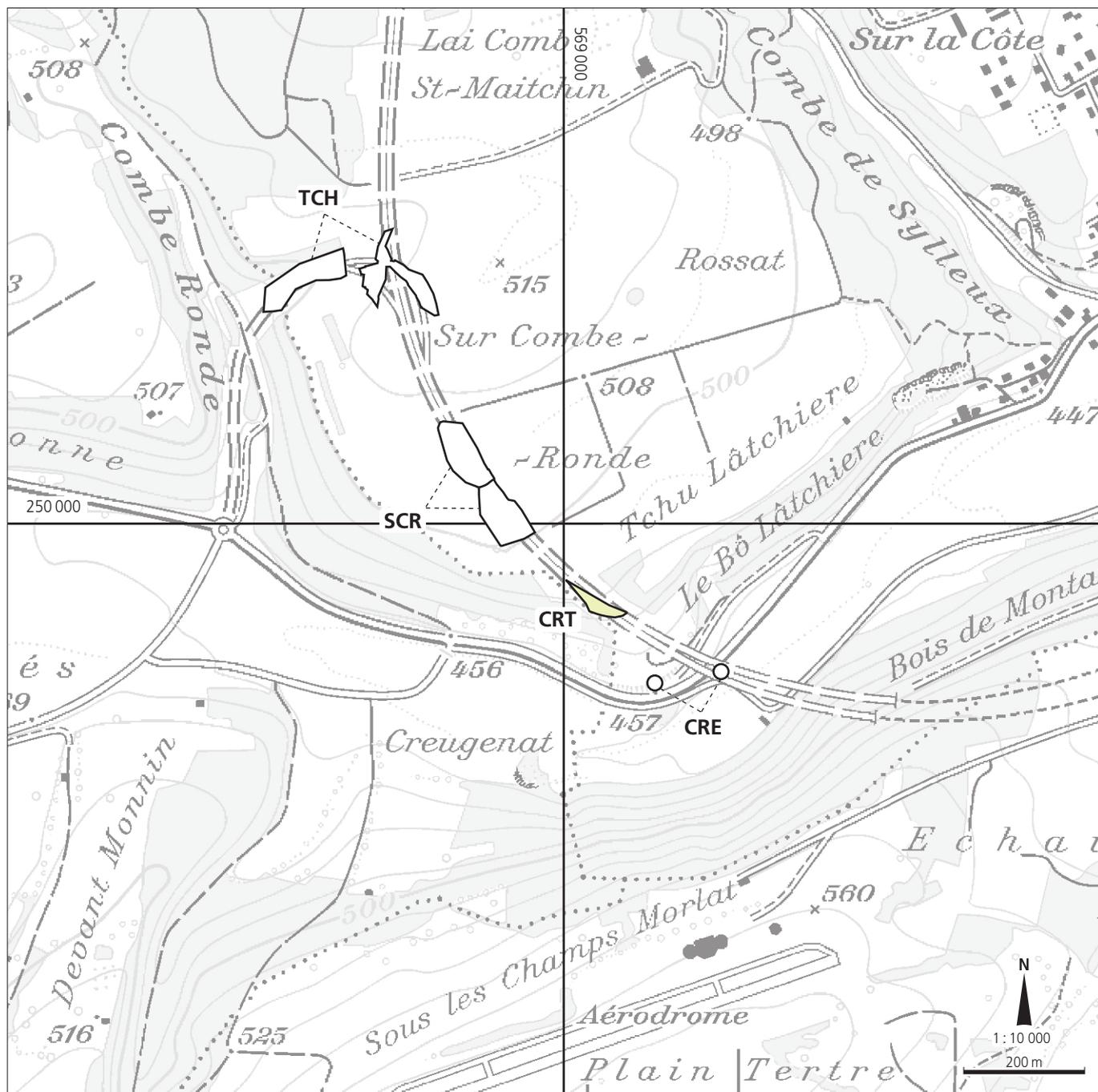
Bibliographie A16

Rapports 4, 8, 14, 19

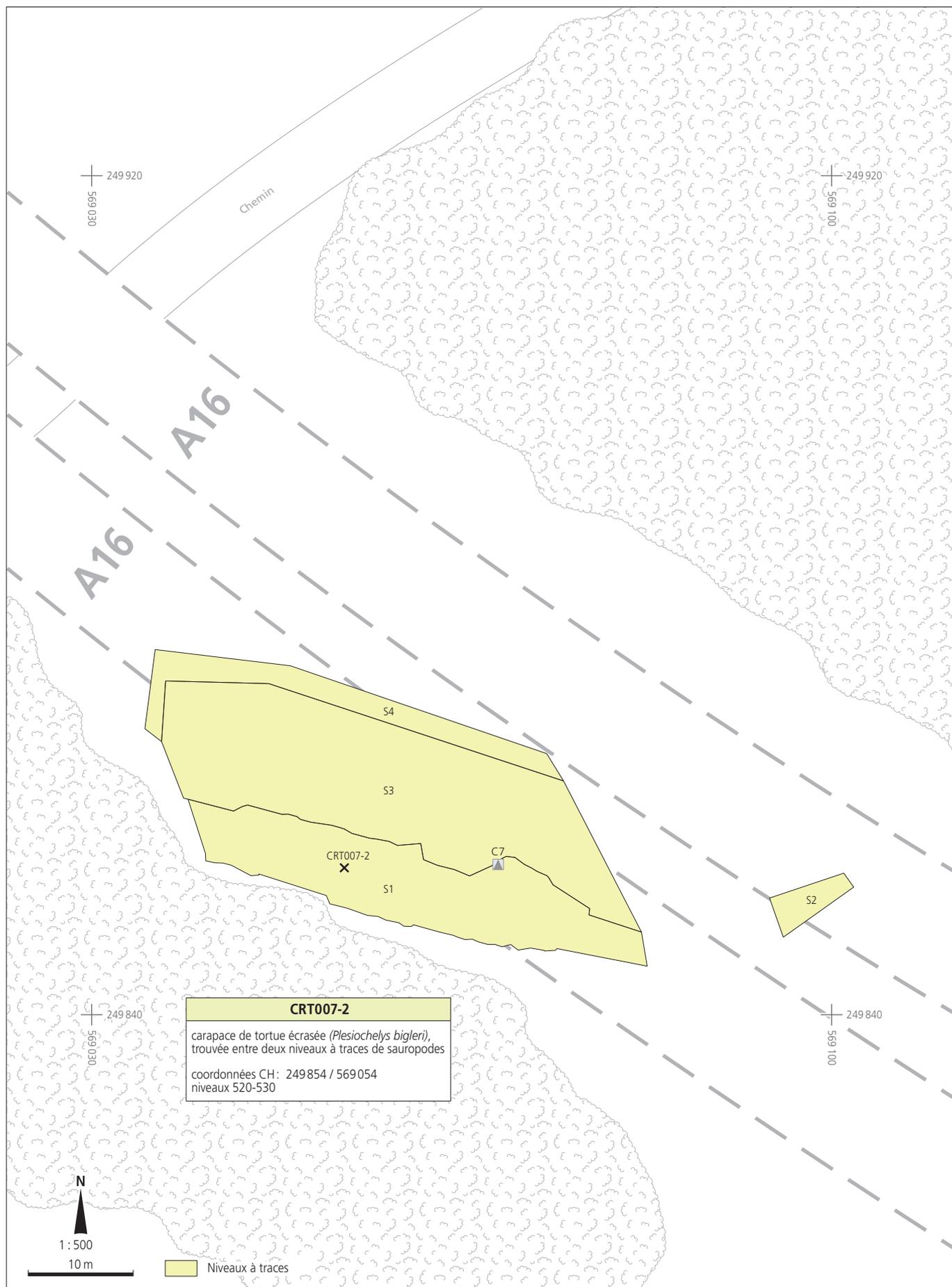
1. Bois de Sylleux (BSY)
2. Tchâfouè (TCH)
3. Sur Combe Ronde (SCR)
4. La Combe (CHV)
5. Roche de Mars (RDM)
6. Vâ Tche Tchâ (VTT)
7. Banné (BAN)
8. Béchat Bovais (BEB)
9. Crat (CRT)
10. Creugenat (CRE)



De 1 à 10, les sites fouillés de 2000 à 2011 le long de l'autoroute A16. Localisation du site de Chevezey - Crat (9).



Chevenez-Crat: emprise du site (en jaune, niveaux à traces).



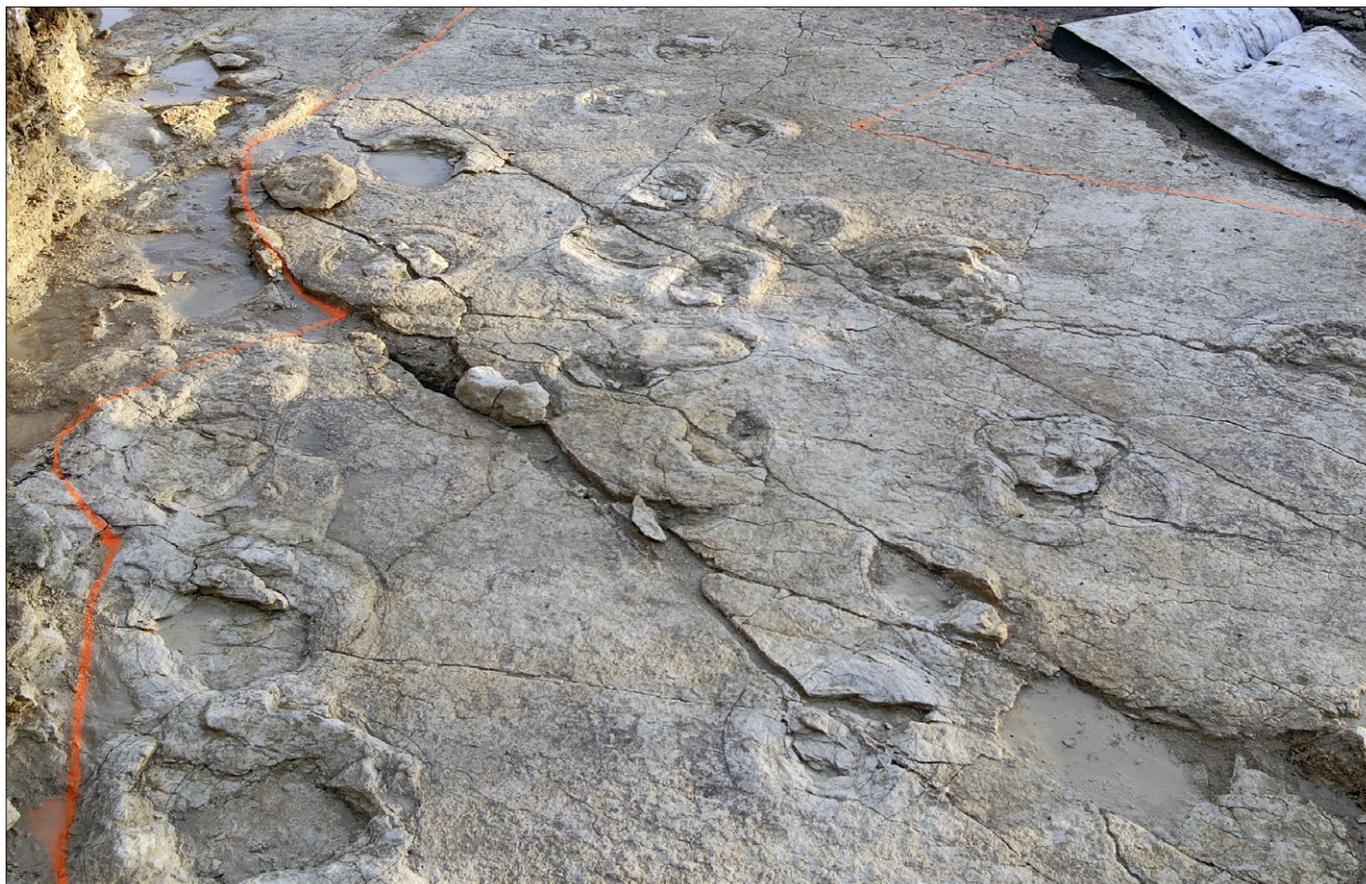
Chevez-Crat: localisation des unités fouillées.



Chevez-Crat: en début de fouille (2004).



Chevez-Crat: vue aérienne du site en cours de fouille (2005).



Chevezet-Crat: le niveau à traces 520 (2007).



Chevezet-Crat: en fin de fouille, construction de l'autoroute A16 (2008).

Courtedoux - Creugenat

CTD-CRE



Site

Nom : Courtedoux - Creugenat (CTD-CRE)

Années d'activité¹ : 1985, 2000

Coordonnées CH : 569 155/249 740

A16 : section 2, kilomètre 11,40-11,75

Emprise du site : 2008 m² (pas dessiné)

Surface du secteur 2 : 9 m²

¹ la tortue CRE985-1 a été trouvée en 1985 par un ouvrier

Stratigraphie

Couches : 160 - 170 (inconnue pour la tortue CRE985-1)

Formation : Reuchenette

Chronostratigraphie : Kimméridgien inférieur

Biostratigraphie : Cymodoce

Lithostratigraphie : Couches du Creugenat

Figures

Photos

CRE_010101-11zCRE03 (2000).jpg

CRE_000701-11zFeldkurs9 (2000).jpg

Plans

CRE_plan de situation.ai

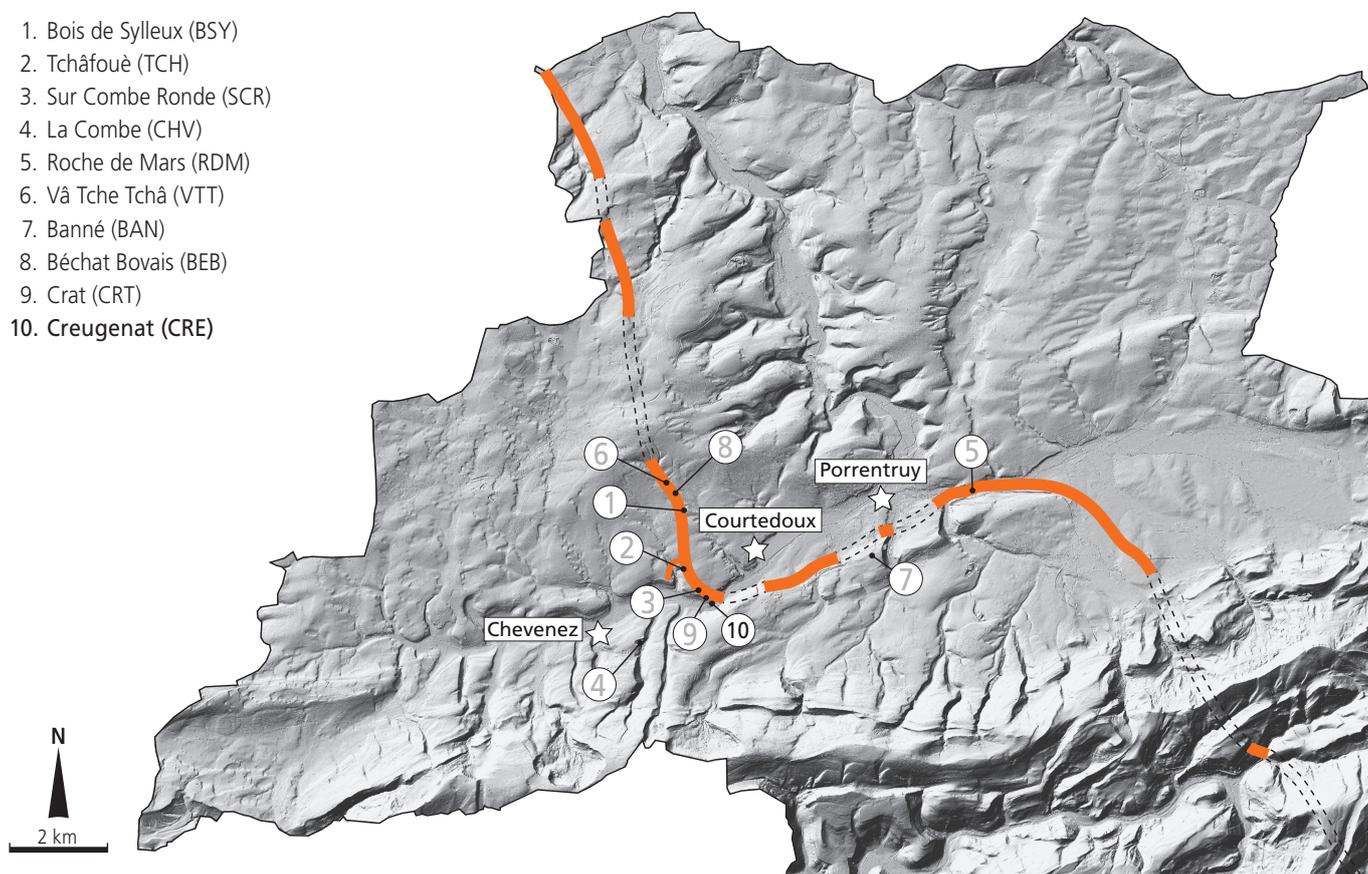
CRE_loc.ai

CRE_secteurs.ai

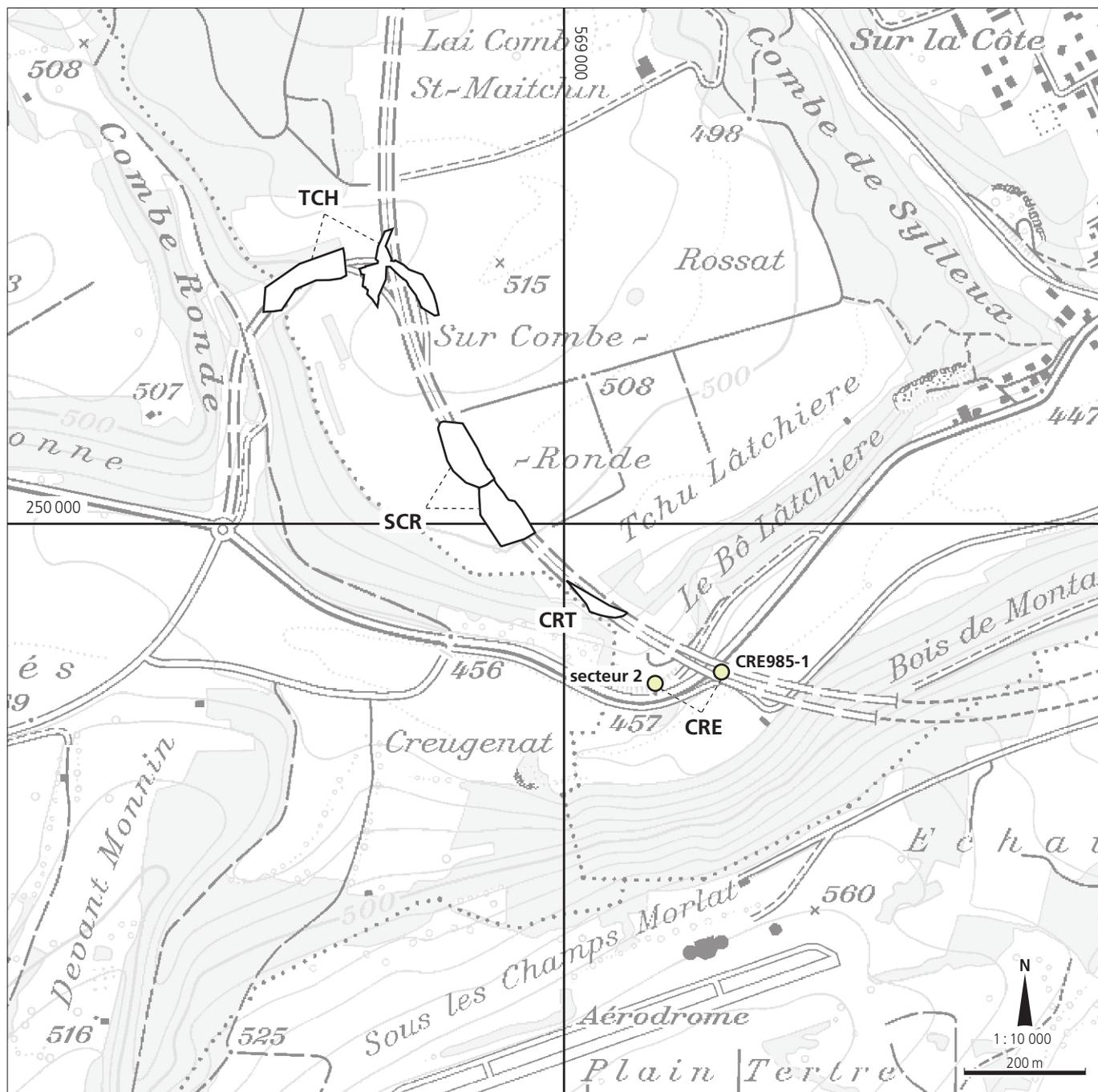
Bibliographie A16

Rapport 1

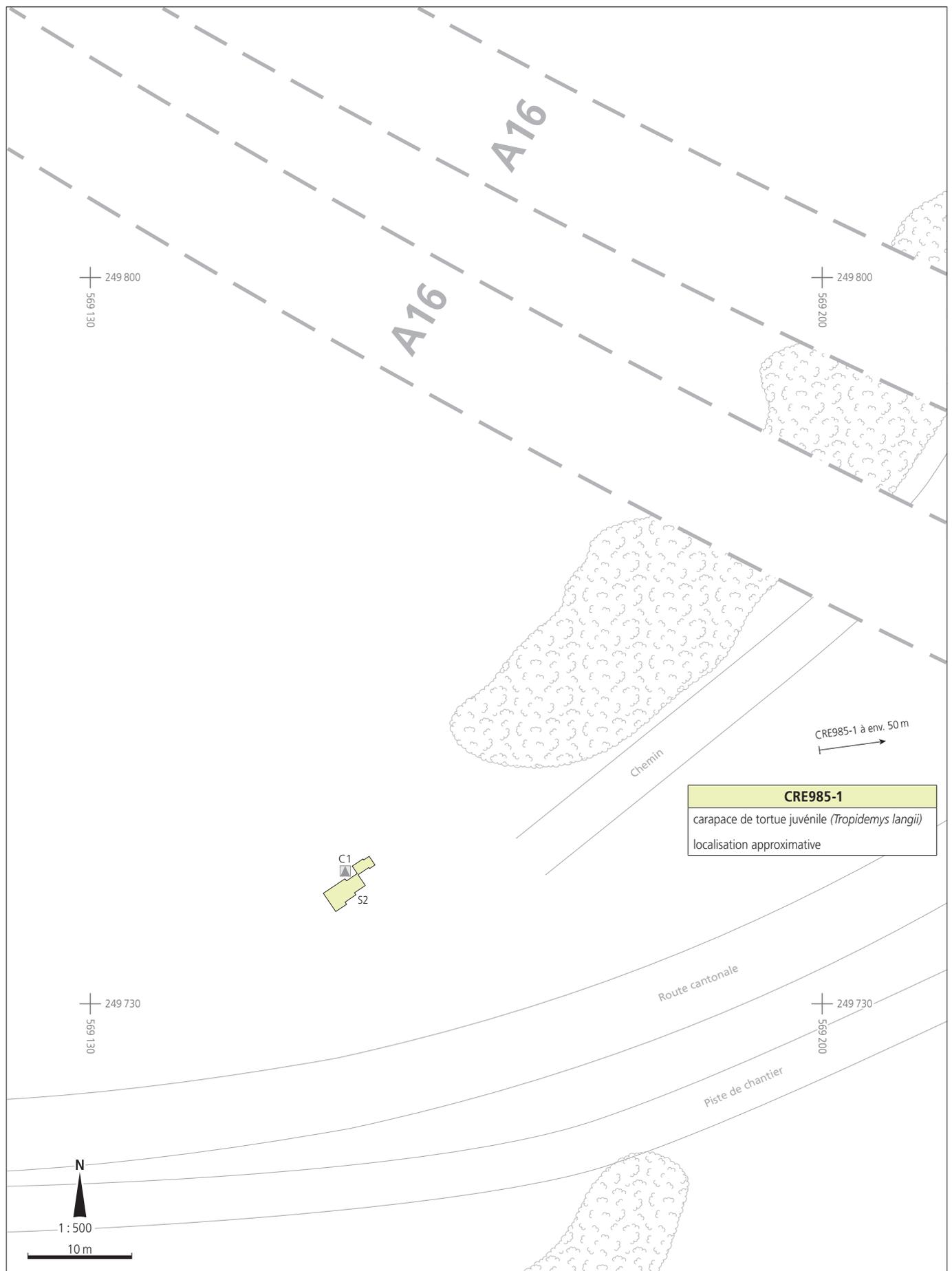
1. Bois de Sylleux (BSY)
2. Tchâfouè (TCH)
3. Sur Combe Ronde (SCR)
4. La Combe (CHV)
5. Roche de Mars (RDM)
6. Vâ Tche Tchâ (VTT)
7. Banné (BAN)
8. Béchat Bovais (BEB)
9. Crat (CRT)
10. Creugenat (CRE)



De 1 à 10, les sites fouillés de 2000 à 2011 le long de l'autoroute A16. Localisation du site de Courtedoux - Creugenat (10).



Courtedoux-Creugenat : localisation du secteur 2 et de la tortue CRE985-1 (en jaune, Couches du Creugenat). L'emprise du site n'est pas dessinée.



Coutedoux - Creugenat : localisation des unités fouillées.



Courtedoux-Creugenat : le secteur 2 en 2000.



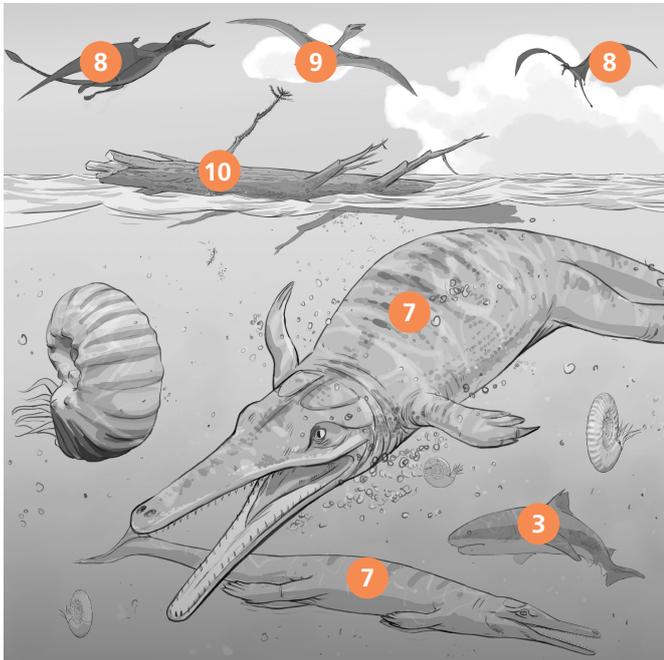
Courtedoux-Creugenat : le secteur 2 en 2000.

5 Reconstitutions paléoenvironnementales

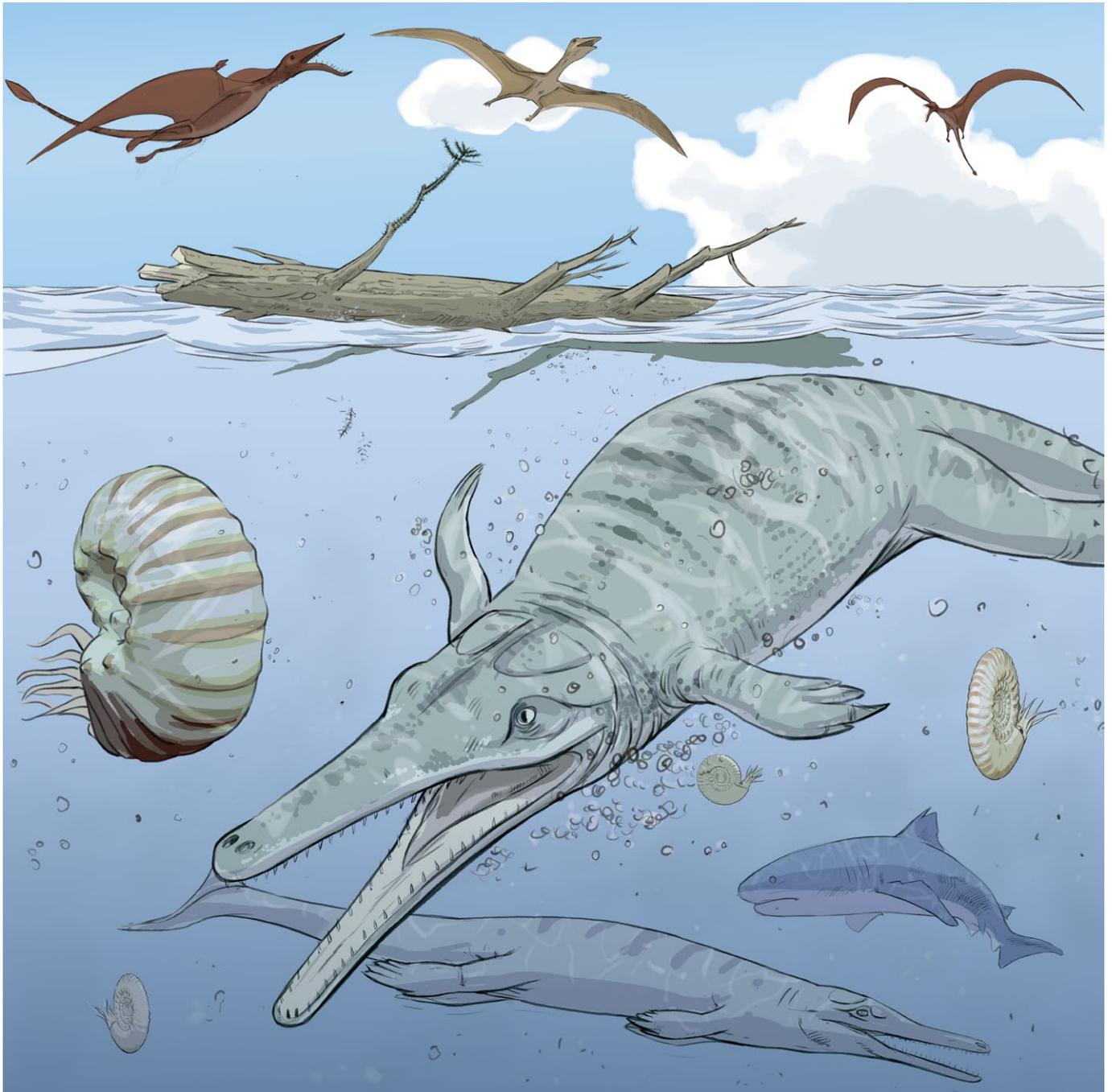
Un travail de reconstitution des paléoenvironnements marins côtiers jurassiques a été entrepris par Apolline Lefort, avec le dessinateur Tayfun Yilmaz, entre 2015 et 2017.

Ces reconstitutions sont détaillées dans le catalogue *Stratigraphie du Jurassique supérieur – Coupes et analyses* (Liasse 2). Ici, l'accent a été mis sur les vertébrés et les bois.

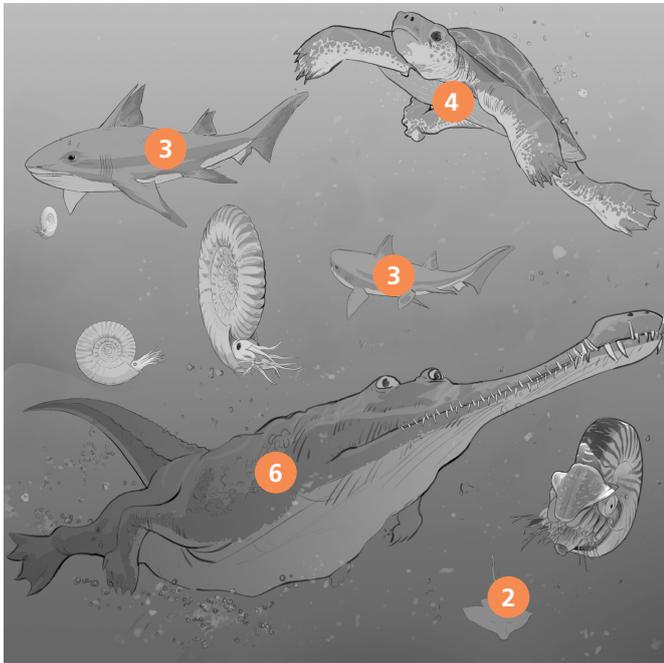
Marnes à *virgula* inférieures (1/3): proche de la surface



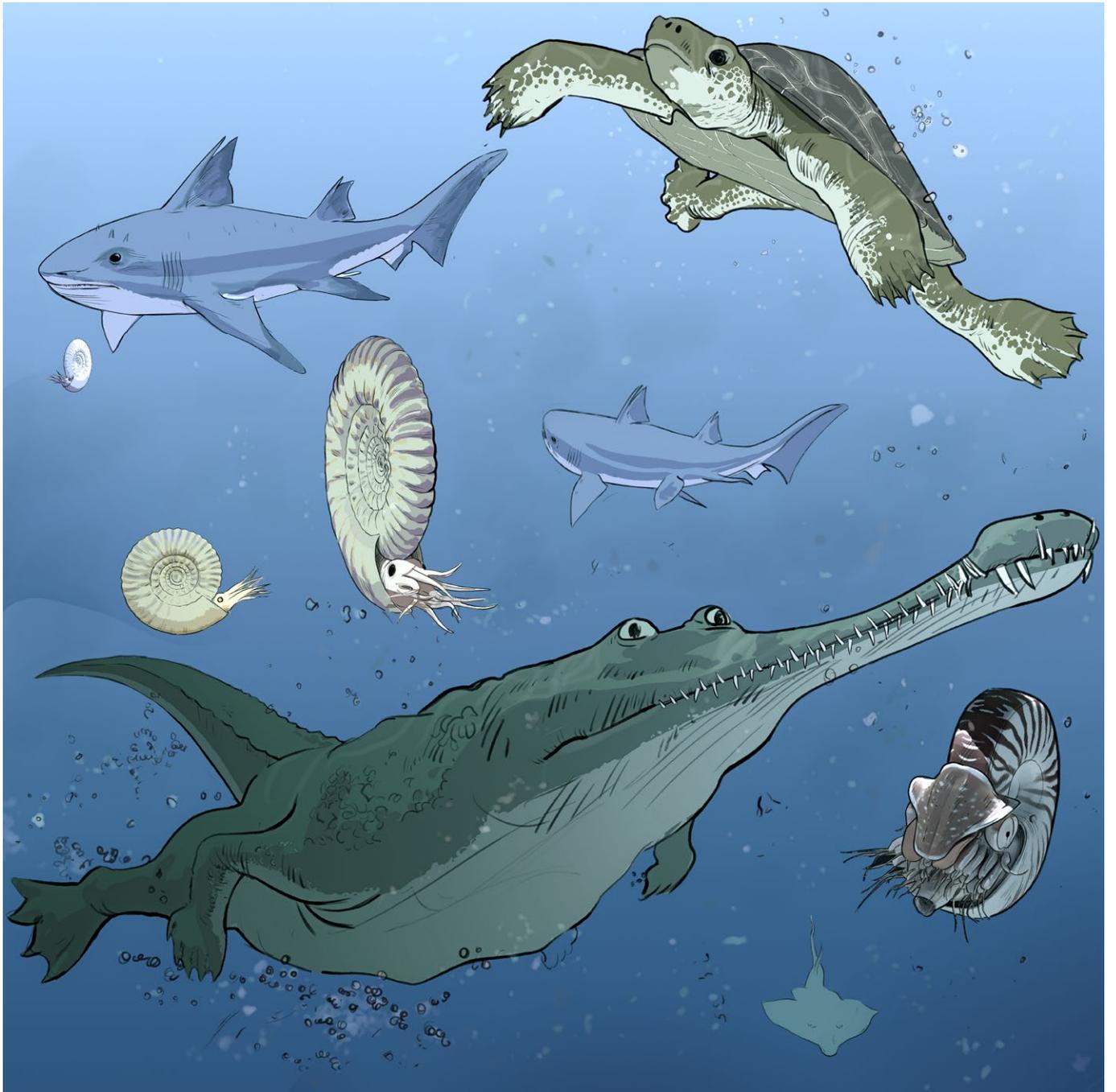
- 1 Chimaeriformes (*Ischyodus quenstedti*)
- 2 Rajiformes (Rhinobatoidei)
- 3 *Hybodus*
- 4 *Plesiochelys*
- 5 Carapace de *Plesiochelys*
- 6 *Steneosaurus*
- 7 *Metriorhynchus*
- 8 Rhamphorhynchidae
- 9 Pterodactylidae
- 10 Bois (*Protocupressinoxylon purbeckensis*)



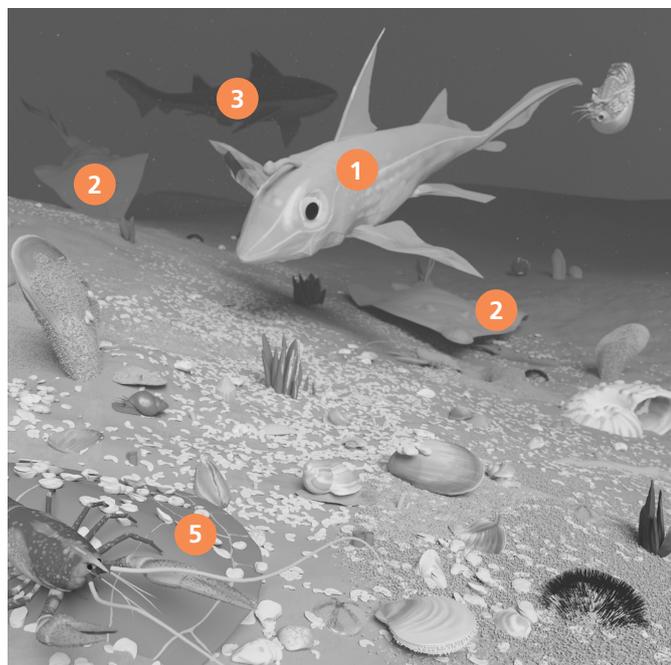
Marnes à *virgula* inférieures (2/3): la pleine mer



- 1 Chimaeriformes (*Ischyodus quenstedti*)
- 2 Rajiformes (Rhinobatoidei)
- 3 *Hybodus*
- 4 *Plesiochelys*
- 5 Carapace de *Plesiochelys*
- 6 *Steneosaurus*
- 7 *Metriorhynchus*
- 8 Rhamphorhynchidae
- 9 Pterodactylidae
- 10 Bois (*Protocupressinoxylon purbeckensis*)

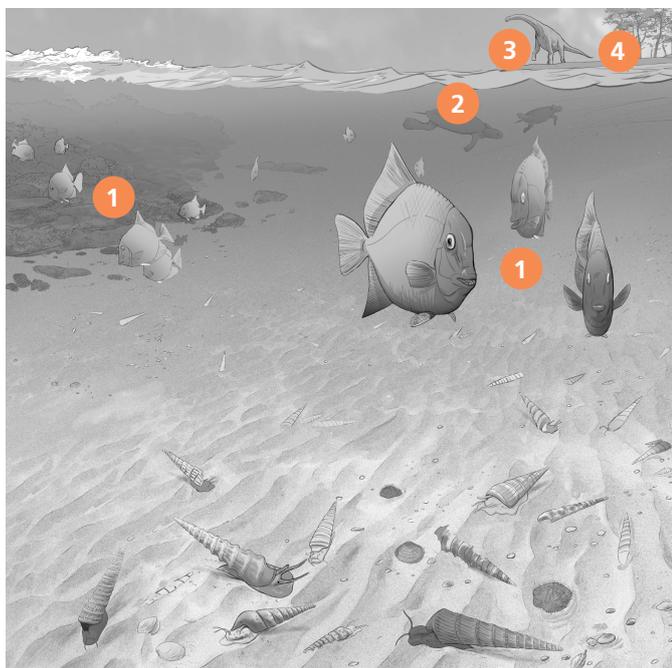


Marnes à *virgula* inférieures (3/3): le fond marin



- 1 Chimaeriformes (*Ischyodus quenstedti*)
- 2 Rajiformes (Rhinobatoidei)
- 3 *Hybodus*
- 4 *Plesiochelys*
- 5 Carapace de *Plesiochelys*
- 6 *Steneosaurus*
- 7 *Metriorhynchus*
- 8 Rhamphorhynchidae
- 9 Pterodactylidae
- 10 Bois (*Protocupressinoxylon purbeckensis*)

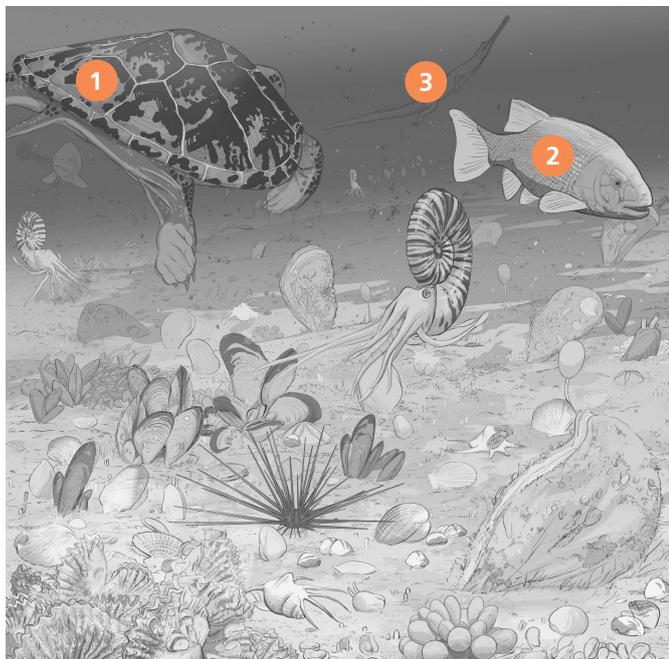
Membre de Courtedoux



- 1 Pycnodontiformes
- 2 *Plesiochelys bigleri*
- 3 Sauropoda
- 4 *Protocupressinoxylon purbeckensis*



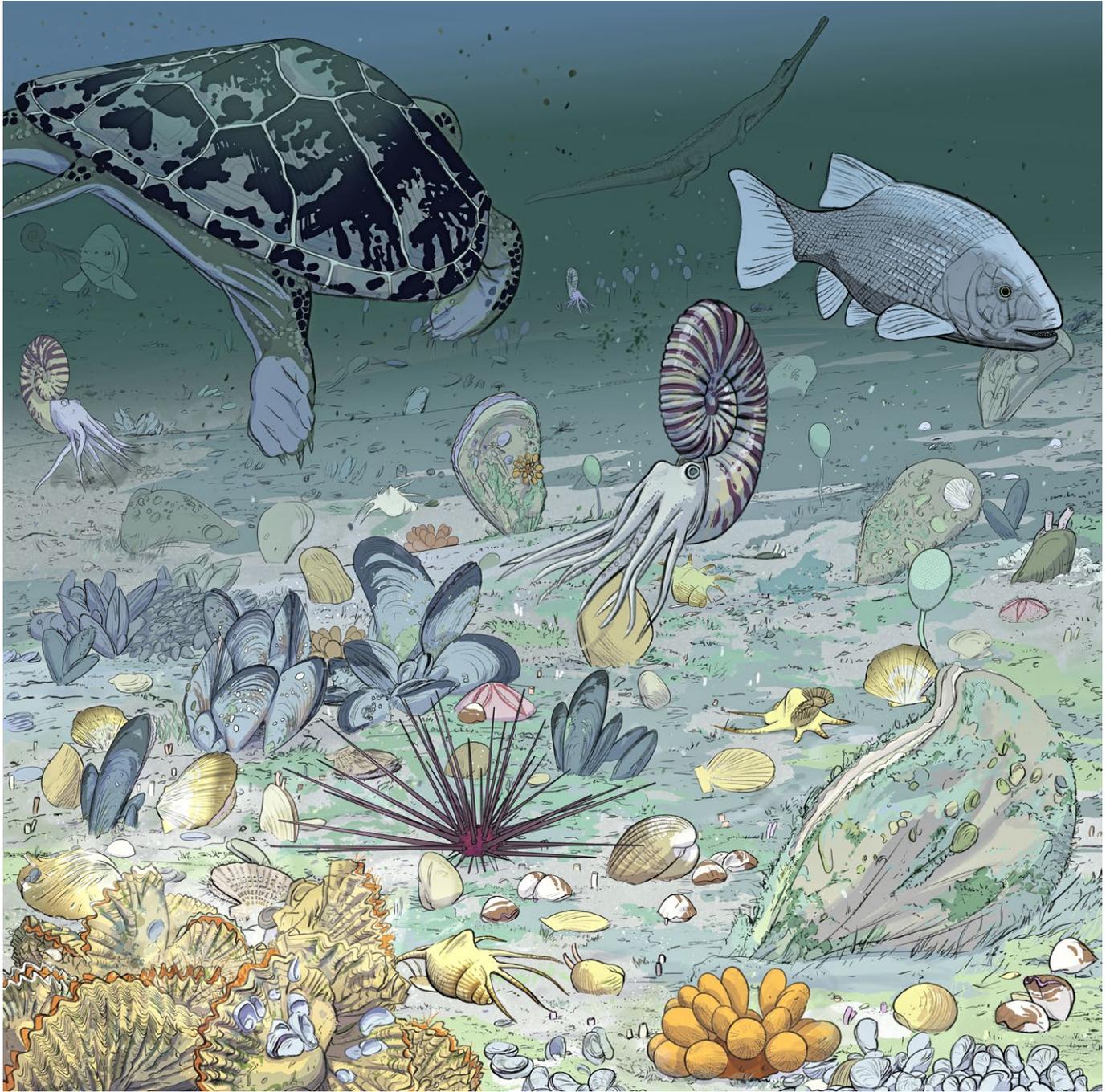
Marnes du Banné



1 *Tropidemys langii*

2 «*Lepidotes*»

3 *Steneosaurus*



6 Bibliographie

Bibliographie

Rapport 1: Thüring B., Hug W.A., Favre I., Marty D., Lapaire F., Hostettler B., Noirjean J., Meyer Cesta B. & Fuhrer F. 2001 : « Premières activités ». *Rapport 2000*. Paléontologie et Transjurane 1, Porrentruy, 32 p.

Rapport 2: Hug W.A. & Boll S. 2002 : *Section de paléontologie : généralités et activités 2001. Rapport d'activités 2001*. Paléontologie et Transjurane 2, Porrentruy, 13 p.

Marty D. & Diedrich C. 2002 : *Fouilles paléontologiques dans les unités du Secondaire (Mésozoïque) : Combe de Vâ Tche Tchâ, déblais du Tunnel du Banné. Rapport d'activités 2001*. Paléontologie et Transjurane 2, Porrentruy, 13 p.

Rapport 3: Hug W.A. & Boll S. 2003 : *Section de paléontologie : généralités et activités 2002. Rapport d'activités 2002*. Paléontologie et Transjurane 3, Porrentruy, 10 p.

Marty D. 2003 : *Le Secondaire (Mésozoïque) du Jura le long de la Transjurane : rapport d'activités 2002, avec recherche approfondie sur le site de Courtedoux-Sur Combe Ronde*. Paléontologie et Transjurane 3, Porrentruy, 52 p.

Rapport 4: Marty D. 2004 : *Le Mésozoïque du Jura le long de la Transjurane : prospection, sondages, fouilles et recherche. Rapport d'activité 2003*. Paléontologie et Transjurane 4, Porrentruy, 104 p.

Rapport 8: Marty D., Ayer J., Becker D., Billon-Bruyat J.-P., Lapaire F. & Lovis C. 2005 : *Le Mésozoïque et le Cénozoïque du Jura le long de la Transjurane : prospection, sondages & fouilles. Rapport technique 2004*. Paléontologie et Transjurane 8, Porrentruy, 70 p.

Rapport 10: Billon-Bruyat J.-P., Ayer J., Badertscher C., Becker D., Bocat L., Marty D., Paratte G. & Rauber G. 2006 : *Le Mésozoïque et le Cénozoïque du Jura le long de la Transjurane : prospection, sondages & fouilles. Rapport technique 2005*. Paléontologie et Transjurane 10, Porrentruy, 68 p.

Rapport 12: Billon-Bruyat J.-P., Ayer J., Badertscher C., Becker D., Bocat L., Comment G., Krebs R., Marty D., Paratte G. & Rauber G. 2007 : *Le Mésozoïque et le Cénozoïque du Jura le long de la Transjurane : prospection, forages, sondages & fouilles. Rapport technique 2006*. Paléontologie et Transjurane 12, Porrentruy, 72 p.

Rapport 14: Billon-Bruyat J.-P., Ayer J., Becker D., Bocat L., Comment G., Krebs R., Marty D., Paratte G. & Rauber G. 2008 : *Le Mésozoïque et le Cénozoïque du Jura le long de la Transjurane : prospection, forages, levers de coupes & fouilles. Rapport technique 2007*. Paléontologie et Transjurane 14, Porrentruy, 89 p.

Rapport 19: Billon-Bruyat J.-P., Ayer J., Becker D., Bocat L., Comment G., Jacquemet M., Lovis C., Marty D., Paratte G. & Rauber G. 2009 : *Le Mésozoïque et le Cénozoïque du Jura le long de la Transjurane : prospection, forages, levers de coupes & fouilles. Rapport technique 2008*. Paléontologie et Transjurane 19, Porrentruy, 71 p.

Rapport 27: Bocat L., Comment G., Lovis C., Paratte G., Rauber G., Ayer J., Becker D., Billon-Bruyat J.-P. & Marty D. 2010 : *Le Mésozoïque et le Cénozoïque du Jura le long de la Transjurane : fouilles. Rapport technique 2009*. Paléontologie et Transjurane 27, Porrentruy, 41 p.

Rapport 33: Becker D., Billon-Bruyat J.-P., Bocat L., Cattin M., Comment G., Lovis C., Marty D., Paratte G. & Rauber G. 2011 : *Le Mésozoïque et le Cénozoïque du Jura le long de la Transjurane : prospection, forages, levers de coupe, sondages & fouilles. Activités Paléojura. Rapport technique 2010*. Paléontologie et Transjurane 33, Porrentruy, 79 p.

Rapport 35: Becker D., Billon-Bruyat J.-P., Bocat L., Cattin M., Comment G., Koppka J., Lovis C., Marty D., Paratte G. & Rauber G. 2012 : *Le Mésozoïque et le Cénozoïque du Jura le long de la Transjurane : prospection, forages, levers de coupe, sondages & fouilles. Activités Paléojura. Rapport technique 2011*. Paléontologie et Transjurane 35, Porrentruy, 81 p.

Remerciements fouilles

Collaborateurs externes

Stagiaires de fouille

Lucie-Diane Amrein
Karin Batistella
Adeline Bergamini
Jean-Guillaume Berger
Maud Brentini
Christoph Campergue
Elody Emery
Maria Granena
Valérie Guenot
Adam Hasenfratz
Christina Keller
Julien Kohler
Nadia Lavanga
Diana Marques
Claudine Miserez
Alicia Miyoshi
Marie-Caroline Pinget
Christian Püntener
Valentin Rérat
Antoine Roth
Paul Sanders
Tobia Santaro
Valentine Savary
Jane Savoy
Sabrina Serier
Claire Schläfli
Olivier Schauner
Barbara Tripoli
Véronique Vernain
Tara Wermeille

Machinistes

Henri Bapst (Bangerter & Amstutz SA)
Célestino Blanco (Bangerter & Amstutz SA)
Roland Cuenat (Cuenat SA)
Steve Cuenat (Cuenat SA)
Joël De Murcia (Bangerter & Amstutz SA)
Fabrice Part (Bangerter & Amstutz SA)
Alain Rossi (Cuenat SA)
Guillame Tavier (Bangerter & Amstutz SA)

Entreprises

Babey Sàrl (autogruie)
Berberat Polyester Sàrl (moulage in situ)
Crevoisier & Rérat SA (construction métallique)
CRGC SA (terrassment et évacuation des couches non fouillées)
Durrer Transports (camion-grue)
Lachat SA (exploitant de la carrière La Combe)
Perrinjaquet AG (orthophotos)
Terra Data AG (scannage laser)

Échantillonnage global (*bulk sampling*)

Franz Theodor Fürsich (Universität Würzburg)
Simone Hicks (Universität Würzburg)
Fabian Richardt (Universität Würzburg)

Remerciements fouilles

(Marnes à *virgula* inférieures et Marnes du Banné)

Équipe de fouille

William Amougou
Jean-Luc Bardot
Vincent Bélet
Alain Belin
Sébastien Bergot
Anne Bessire
Pierre Bigler
Pierre-Alain Borgeaud
Olivier Braillard
Alexandre Bregnard
Bernard Buret
Hugues Brisset
Marielle Cattin
Daniel Chételat
Gilles Christen
Bernard Claude
Roland Cuenat
Cajus Diedrich
Robert Dubois
Sophie Faivre
Joëlle Farine
Isabelle Favre
Irénee Fleury
Johann Fleury
Michael Freivogel
Raphaël Gandolfo
Mario Gergen
Claude Gigon
Fabienne Godefroid
Bernard Graber
Mélanie Gretz
Lionel Hanser
Magali Hofstetter
Bernhard Hostettler
Andreas Iberg-Hidalgo
Olivier Jacquat
Mathilde Jacquemet
Bernard Jeanbourquin
Christina Keller
Léonard Kramer
Ralf Krebs

Olivier Kunz
Régine Kunz
Frédéric Lapaire
Joana Lièvre
Léonard Luzieux
Jean-Marc Machek
Diana Marques
Yves Marti
Caroline Menozzi
Elie Fosso Menkem
Grégoire Migy
Pierre-Alain Moeschler
Jacques Montandon
Steve Montavon
Marc Müller
Géraldine Nater
André Nia
Olivier Noaillon
Joseph Noirjean
Natacha Oberson
Amalric Oriet
Gheorghe Pascal
Laurent Picot
Isabelle Queloz
Gaëtan Rauber
Vincent Risse
Renaud Roch
Mélanie Sandoz
Régis Sanglard
Kevin Schaefer
Laureline Scherler
Olivier Schmidt
Sabrina Serier
Tarik Sheik
Barbara Simon
Hervé Vaucher
Véronique Vernain-Perriot
Richard Waite
Daniel Whittle
Pierre Widder
Franck Widmer
Patrick Willemin

Responsables scientifiques

Jean-Paul Billon-Bruyat
Jacques Ayer
Samuel Boll
Lionel Cavin
Wolfgang A. Hug
Daniel Marty
Basil Thüring

Chefs de chantier

Loïc Bocat
Christophe Badertscher
Gaël Comment
Christel Lovis
Géraldine Paratte

Crédits

Auteurs

Christian Püntener christian.puentener@gmail.com

Jean-Paul Billon-Bruyat

Géomatique/dessins techniques

Claude Gigon

Andreas Iberg-Hidalgo

Yves Maître

Pierre-Alain Moeschler

Dessin des reconstitutions paléoenvironnementales

Tayfun Yilmaz, sous la direction d'Apolline Lefort

Photographie

Jacques Ayer

Jean-Paul Billon-Bruyat

Sébastien Bergot

Nadia Gagnebin

Wolfgang Hug

Jens Koppka

Apolline Lefort

Bernard Migy

Yves Marti

Daniel Marty

Olivier Noaillon

Service des ponts et chaussées (externe)

Fiches types

Définition : Jean-Paul Billon-Bruyat et Vincent Risse

Développement : Gaëtan Rauber et Tayfun Yilmaz

Mise en pages : Simon Maître

Dépôt des collections et de la documentation
Paléontologie A16, Porrentruy (jusqu'à fin 2018)
JURASSICA Museum, Porrentruy (dès 2019)

ISSN 2504-4745
ISBN 978-2-88436-048-7



9 782884 360487

