SPELERPES

Exploraties in Xhignesse-Tabreux
Corona en andere avonturen in de Filipijnen
Duiken in de zilvermijnen van Lavrios

Verbond van Vlaamse Speleologen

Jaargang 44 - juni 2021

Verbond van Vlaamse Speleologen

Mechelsesteenweg 586 C10
1800 Vilvoorde
Tel: 00 32 472 96 58 64
e-mail: info@speleovvs.be

Abonnementen (2nrs):
Binnenland: 10 euro
Europa: 20 euro
Uitwisseling mogelijk met andere Belgische of buitenlandse tijdschriften die betrekking hebben op de speleologie.

Rekeningnummer:
IBAN BE17 7343 3250 7521
BIC KREDBEBB

Redactieraad:
Contacteer de redactieraad via spelerpes@speleovvs.be

Werkten mee aan dit nummer:
Kris Carlier
Erik De Groef
Eddy Driesen
Ivan Herbots
Christopher Peeters
Marc Swolfs (cartoons)

Lay-out:
Guido De Keyzer

VU:
Guido De Keyzer

Foto omslag voorkant:
Een deel van de Salle du Mont Champot (Foto: Stijn Schaballie)

Foto omslag achterkant:
Warnant 'motocross', grotduiker Randy Verlinde 'reelt in' naar de uitgang. Nikon D7500 met Tokina 11mm-16mm in Hugyfotbehuizing (Foto: Davy De Smet)

Verbond van Vlaamse Speleologen

Inhoudsopgave

België

4 Exploraties in Xhignesse-Tabreux (Hamoir)
Explorations à Xhignesse-Tabreux (Hamoir)
Explorations in Xhignesse-Tabreux (Hamoir)

18 Trou des Côtes & Trou des Mouflons (Hamoir)
Trou des Côtes & Trou des Mouflons (Hamoir)
Trou des Côtes & Trou des Mouflons (Hamoir)

34 Trou de la Crète
Trou de la Crète
Trou de la Crète

Europa

36 Rigotte, op expeditie naar het grensgebied van de Haute-Marne en de Haute-Saône
Rigotte, en expédition dans la région frontalière de la Haute-Marne et de la Haute-Saône
Rigotte, on an expedition to the border area of the Haute-Marne and the Haute-Saône

Wereld

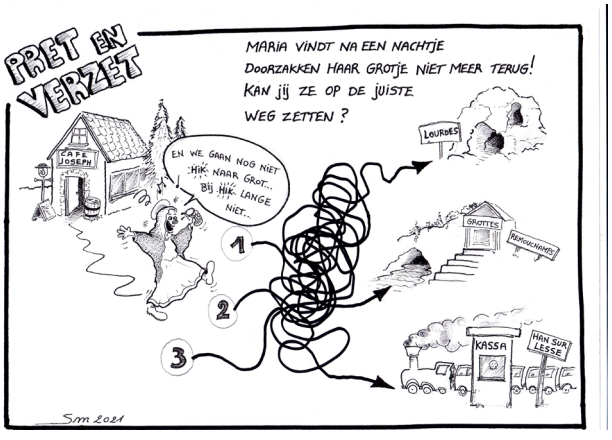
46 Corona en andere avonturen in de Filipijnen
Corona et autres aventures aux Philippines
Corona and other adventures in the Philippines

Grotduiken

53 De zilvermijnen van Lavrio
Les mines d'argent de Lavrio
The silver mines of Lavrio

Extra -toevoeging

Uitneembare bijlage: Wandeling langs de karst in de vallei van de Lomme
Annexe détachable : Promenade le long du karst dans la vallée de la Lomme
Detachable appendix: Walk along the karst in the Lomme Valley



Editoriaal

We moesten deze editie van de Spelerpes bijna 'Pauls Magazine' noemen, tel gerust de pagina's die onze gevestigde waarde Paul De Bie bijdroeg aan onze kennis van de Belgische ondergrond en je weet waarom. Maar ook onze nieuwe redacteur Christopher Peeters liet zich niet onbetuigd.
De uitneembare bijlage middenin deze Spelerpes bevat een mooie karstwandeling van zijn hand. Sinds 9 juni geen noodzaak meer voor ons maar alleszins een tijdloos artikel om zeker in dit internationaal jaar van grotten en karst te delen met je niet-speleoloog zijnde vrienden, familie, thuisverpleegster, reclasseringsambtenaar, … enfin je medemens. Terwijl niet-essentiële reizen dan wel weer toegelaten zijn maar nog steeds sterk afgeraden voert Kris Carlier jullie met een artikel van Saskia Klerk mee naar de verre Filippijnen op 'Expeditie Mindanao'. Onze fantasie, foto's en filmpjes zuigen ons mee in de onderwater gelopen zilvermijnen van Lavrios in Griekenland. Ten slotte mogen we ook weer blij zijn met een ouwe rot in de speleologie die zijn diensten als nieuwe nalezer-vertaler-redacteur aanbood: Ivan Herbots, dank voor je hulp. Het doet ons deugd zo vlot samen te werken terwijl het VVS op een hoger niveau aan het wankelen wordt gebracht. Laten we hopen dat we jullie in volgende editie een artikel van Kurt Storms mogen publiceren, en hij onze cartoonist dan ook op andere ideeën brengt.

Uiterste data inlevering artikels: 1 april en 1 oktober.

Auteurs krijgen een extra exemplaar van het nummer waarin hun artikel gepubliceerd werd.
Alle artikels zijn gepubliceerd onder de volledige verantwoordelijkheid van de auteurs.
De redactie staat open voor alle bijdragen met betrekking tot de speleologie waarbij de redactie het recht heeft om bijdragen niet te plaatsen, te wijzigen of in te korten.

www.speleovvs.be

Explorations in Xhignesse-Tabreux (Hamoir)

Bijna 100 dagen bezigheidstherapie

Door:
Paul De Bie (Speleoclub Avalon)

Foto's:
door de auteur, tenzij anders vermeld

Doorbraak in het Réseau des Confinés in Trou Norbert in 2020.

We werken sedert 2006 op het massief van Xhignesse. Hoewel de explorations op het massief nog steeds niet afgerond zijn, is het hoog tijd om de balans op te maken. Deze is, alles welbeschouwd, niet zo positief. We investeerden er erg veel tijd in (98 dagen!) maar de grote ontdekking bleef uit. Aan de overkant van de Ourthe daarentegen, amper 150 m verder, liepen de zaken beter want daar exploreerden we de mooie Trou des Côtes en de Trou des Mouflons. Aangezien dit een ander karstmassief is, behandel ik die exploratie in een ander artikel.

Potentiële meanderafsnijding

Wie de (geologische) kaart bekijkt van de regio iets ten noorden van Hamoir, kan veronderstellen dat de grote, hoefijzervormige bocht van de Ourthe, waarin zich de Ferme de Tabreux bevindt, een ondergrondse meanderafsnijding verbergt, die een afstand van 750 m lang overspant. Voorwaar niet niks! Logisch dat ik vanaf 2003 het massief prospecteerde en vele clubgenoten meesleepte in de zoektocht naar die ondergrondse rivier.
Er waren vrijwel geen karstfenomenen bekend: de toenmalige AKWA Liège (1996) vermeldde er slechts 4. Voornaamste ervan was de kleine Grotte Danièle. Een ander bekend fenomeen waren de "Pertes de Hignesse", net op de plaats waar de Ourthe stroomopwaarts tegen het massief botst: het begin van onze hypothetische meanderafsnijding.

Voorgeschiedenis

De grote en opvallende boveningang van wat later de Grotte Danièle zou heten, een gat van wel 2 m diameter, moet al lang bekend zijn en in een ver verleden toegang hebben verschaft tot een spleet waarin vele grote boorgaten bewijzen dat "iemand" (wie of wanneer is mij onbekend) ooit veel moeite heeft gedaan om hier een grot te ontdekken! Er werd een ware mijngang gedynamiteerd en alle puin werd netjes weggehaald (nergens in de grot is er stockageruimte). Maar na hooguit 5 meter stopten ze. Waren de auteurs ontmoedigd toen zij niet doorbraken in een grote grot, maar in een stelsel van nauwe diaklazen? Vervolgens is de toegang ofwel weer dichtgemaakt, ofwel is er een instorting geweest. Hoe dan ook, begin jaren 1970 was er langs daar geen toegang meer mogelijk.
Op 22 mei 1972 begon een jonge Pol Xhaard samen met zijn vrienden van GRSC en vooral zijn echtgenote Danièle, aan de desobstructie van een blaasgat dat zich 5 m lager bevond, aan de voet van een rotswand. Na 77 u werk braken zij op 19 mei 1973 door in de grot. Het was een diaklazenstelsel waarin nergens het zo gezochte waterniveau bereikt werd; en een miniatuurgrot want ze bleef in een vierkant van 10 x 15 m en ontwikkelde zich over 58 m, op verschillende niveaus. Pas in 1976 topografeerde en publiceerde Pol Xhaard deze ontdekking, en Danièle zag haar naam vereeuwigd!
Enkele zaken intrigeren me toch wel. Allereerst, waarom maakt Pol in zijn artikel geen melding van de boorgaten in de grote gang? Daar kun je echt niet naast kijken. Hij spreekt wel over de grote ingang, en noemt hem "rebouchée" (dichtgemaakt). Hij moet toch ook gemerkt hebben dat de grot waarin hij was doorgebroken al (deels of geheel) geëxploreerd was vanaf die grote boveningang? Ten tweede, waarom stopte hij de exploratie? De terminus was zo evident en er was een hevige tocht. Op twee uur tijd waren wij er in 2006 voorbij. Maar in 1973 bestonden er natuurlijk nog geen accuboorhamers, dus veronderstel ik dat het probleem eerder van technische aard was.
Daarna viel het massief in de vergetelheid, tot eind jaren 90 de club Continent 7 er wat werkte aan een blaasgat dat 10 m boven de weg lag: de Souffleur C7.

Danièle in haar grotje in 1973 (foto: P. Xhaard).

Het rotsmassief met de Grotte Danièle.

Het nauwe putje in Grotte Norbert dat in 2020 voor een doorbraak zorgde.

Geschiedenis van onze werken

Wees gerust: ik ga niet elk van de talloze werkdagen in detail verhalen, maar me beperken tot de belangrijkste gebeurtenissen.

Grotte Danièle & Souffleur C7

In februari 2006 bezoek ik solo de Grotte Danièle. Het is flink koud buiten en de fel aanzuigende tocht in de ingang valt me op. Ik prospecteer het massief boven de grot en vindt wat grotjes (waarvan sommigen reeds gekend waren). Het zijn slechts ingangen zonder vervolg. Ik nummer ze (bij gebrek aan meer inspiratie) D1, D2, D3 en D4. 20 m boven de Grotte Danièle vind ik een ingang die enorm blaast, warme en vochtige lucht, jammer genoeg een spleet van amper 3 cm breed. Er zijn sporen van werken, dat blijkt van onze collega's van Continent 7 te zijn. We noemen het dan ook "Souffleur C7". We besteden 3 weekends aan het verder verbreden ervan tot we net als onze voorgangers de handdoek in de ring gooien. Dan maar eerst de Grotte Danièle bekijken. De eerste desobstructiesessie is al raak en we geraken de terminus van Pol Xhaard enkele meters voorbij. Volgen nog verschillende weekends plopwerk waarbij we telkens enkele meters vorderen. Op 19 mei 2006 ga ik er solo een hele dag in tekeer en geraak plots wel 20 m verder. En het plezier kan niet op, want wanneer ik buiten nog wat rondsnuffel, vind ik in de omgeving een klein maar sterk blazend gaatje, amper 15 cm groot: de latere Grotte Norbert.
In de Danièle werken we naarstig verder en daar breken we op 16 juni 2006 eindelijk door in een grote galerij, die we Galerie Hantée noemen. Ze is meerdere meters breed en hoog! Maar 75 m verder loopt alles weer dicht. In het plafond beklimmen we een schouw en naderen zo de oppervlakte. Nog meerdere dagen volgen om de topo te maken van heel de grot en de laatste mogelijkheden te benutten. Eind 2006 is de zaak vrijwel afgerond, hoewel we in 2008, en zelfs tweemaal in 2013 nog eens komen werken. We hebben er 16 dagen in gewerkt, en de grot bijna verviervoudigd in lengte: ze is nu 206 m lang geworden.

Grotte Norbert

In mei 2006 graven we het blaasgaatje dat ik vond open en op een half uur tijd is een grotje geboren; de Grotte Norbert (ter ere van Norbert Debrauwere, een speleovriend die dat jaar overleden is, en met wie ik mijn speleocarrière in 1980 begon, in de club JAMA). Ondanks de soms felle tocht zijn alle vervolgen er erg nauw.
Na de ontdekking ervan wordt er in 2006 en 2007 een keer of 15 aan gewerkt. Heel grote verbredingswerken zijn nodig, alle mogelijkheden zijn extreem nauw en de stockageplaats is beperkt. Kortom, we werken ons er stilaan vast en in juni 2008 zetten we er een punt achter. In november 2020 herbekijk ik (in functie van dit artikel) de grot nog eens met Annette, we zien er iets dat aan onze aandacht ontsnapt was, en we beginnen een flinke desobstructie. Na 3 werkdagen hebben we een klein putje opengemaakt. Beneden vinden we een horizontaal niveau waarin verschillende vervolgen mogelijk zijn. En in een hoekje vinden we een gaatje waarin stenen erg diep vallen. Een week later is dat al vergroot en kunnen we een flink vervolg exploreren, een echt labyrint van overwegend nauwe gangen. We topograferen het een week later, de lengte van de grot verdrievoudigt ge-

Frank in een typisch gangetje van de Grotte Danièle.

Rudi aan het werk in de Souffleur C7.

Paul tijdens de ontdekking van de Grotte Norbert (foto: F. Saenen).

woon (nu 147 m)! We zitten nog steeds in volle Covidlockdown zodat de explo's van deze "Réseau des Confinés" beperkt blijven tot onze "bubbel" van twee personen. In de loop van januari en februari 2021 werken we nog regelmatig in de grot verder, zonder evenwel opnieuw een doorbraak te maken.

Grotte Michelle

Op een van die werkdagen neuzen Dagobert en ik rond en vinden nog een grotje dat aan onze aandacht was ontsnapt, want verborgen tussen de braamstruiken boven de spoorweg. Het is slechts een gangetje van 5 m lang dat op het einde nog een vinger breed is. Maar het tocht flink en staat mogelijk in relatie met de Grotte Norbert, die 14 m hoger ligt. Omdat we toch met voornamen bezig zijn (Danièle, Norbert) dopen we het Grotte Michelle. Niet dat ik er een ken, maar het liedje van The Beatles was die dag op de autoradio te horen.

De A114

In de goede oude tijd, toen er nog winters waren, trokken we er bij vriesweer steevast op uit om grotten te zoeken. Aldus vinden (vooral) Dagobert en ik in december 2009 een vochtig plekje tussen de berijmde bladeren, dat warme lucht blaast: de A114. Die A114 krijgt ons vaak over de vloer, vooral Jos en Dagobert geven het grotje de ene Hiltimassage na de andere, doch het mag niet baten: alles wordt te nauw, de forse tocht van de ingang lijkt overal uit vingerbrede spleetjes te komen. In oktober 2013 topografeer ik samen met Annette het grotje (dat intussen een meter of 11 lang is) en is het wat ons betreft gedaan. In januari 2021 herbekijk ik de grot en ga ik er weer een keer of 3 werken. Mits grote ruimwerken en een grotere ploeg valt er verder te geraken, maar de Covidbeperkingen maken dat dit nog toekomstmuziek blijft…

De D3

Voorwaar onze "pièce de résistance"! Een klein putje in het bos, amper 2 m diep en potdicht met blokken. Geen voelbare tocht. Maar de D3 ligt boven de Grotte Danièle, 40 m hoger en vooral: ze ligt voorbij de terminus van de Galerie Hantée en is dus een mogelijke toegang tot de hypothetische ondergrondse rivier.

Op 7 januari 2009 vriest het overdag -13°C in Hamoir! Annette en ik onderzoeken nog eens het massief, en ditmaal wordt er met een thermometer een plekje tussen de blokken van de D3 gevonden waar warme lucht uitkomt. Twee dagen werk om een kubieke meter rotsblokken uit het putje te halen, tot we vier meter lager zowaar een horizontaal plafond zien vertrekken. Maar alles zit er nog opgevuld met klei. Eens die weg is gehaald, lijkt het gedaan. Of toch niet: de tocht wordt teruggevonden in een piepklein gaatje, een muizenholletje. Enkele sessies later, in april 2010, krijgen de ploppers van dienst zicht op een klein, donker gaatje. De tocht fluit er hoorbaar doorheen! Een week later breken we door in de "Kaboutergang" die recht het massief in loopt, maar in een klein zaaltje stopt, op een spleetje recht omhoog na. Een maand later zitten we nog 10 meter verder maar dan is weer alles te nauw. We zijn intussen al 18 werkdagen bezig!

Met zijn drieën maken we de A114 open.

Aan de ingang van Grotte Michelle.

De ploeg na een dagje D3 in 2010 (Rudi, Paul, Michaëla, Annette, Jos, Bart, Peter).

Het is pas in november 2010 dat een trio er nog eens rondsnuffelt en daarbij vindt Frank, die er nooit eerder kwam, zowaar een tochtend gaatje in tegenovergestelde richting van de Kaboutergang. Enig nadeel: het gaat terug naar de helling buiten en dus naar de Grotte Danièle. Maar niet getreurd, tocht is tocht! Zondag na zondag hakken we ons doorheen het harde grindsediment dat dit gangetje opvult. Eind 2011 zit de moed ons in de schoenen, onze "Boyau Dépri" maakt het ons niet makkelijk want is nu nog slechts een decimeter brede spleet in de pure rots.

We geven het op, twee jaar lang komen we niet meer, tot het nietsdoen mij te veel wordt: in april 2013 ga ik er solo werken, en in de loop van het jaar keer ik er nog drie keer met Annette terug, tot we er weer moed in krijgen. Het gangetje wordt veel steiler, de tocht is er nog steeds. Maar alle puin moet naar buiten, en dat is intussen al flink ver en vooral veel hoger. De clubgenoten schieten te hulp, vele sessies zullen volgen in 2013 en 2014 waarbij we telkens met 5-6 mensen zijn, om alle puin buiten te krijgen. Rond de ingang stapelen we een muur van blokken, die na verloop van tijd de allure van een versterkte burcht krijgt.

In 2015 zakken we nog steeds sterk, het wordt hoe langer hoe geconcretioneerder, dikke lagen keiensediment bewijzen dat we de weg van het water volgen (dat hier honderdduizenden jaren geleden inspoelde). Maar de ongerustheid stijgt want hoewel we nog steeds voorbij de terminus van de Grotte Danièle zitten, gaan we er ook wel langzaam maar zeker schuin dalend naartoe! Eind 2015, 42ste sessie, koud weer en de grot tocht als de hel. We zijn met zeven, werken ons uit de naad, het blijft steil omlaag gaan, stenen rollen meters dieper… maar het is slechts een paar vingers breed.

Ingang van de D3.

Paul enkele meters voor de huidige terminus van de D3 (foto: Annette Van Houtte).

Op 12 februari 2017 volgt de laatste en 45ste sessie. We zijn een meter of twintig ver geraakt in deze Boyau Dépri, die van de eerste tot de laatste meter het etiket "artificiële karst" verdient. Maar om te eindigen met een vrolijke noot: we hebben ons daar over het algemeen reuze geamuseerd!

De overige grotjes

Er is niets over bekend, hoewel oude foto's wel bewijzen dat de GRSC in de jaren 70 reeds de Trou des Terriers (D4) kende, alsook een kort gangetje (Conduit karstique). Mogelijk haalden ze ook wat blokken uit de D3. Pol Xhaard suggereerde in zijn publicatie ook al het bestaan van een ondergrondse meanderafsnijding.

Ligging

Rij vanuit Xhignesse richting Ourthe (opmerking: de "X" wordt niet uitgesproken, en daarom vindt men ook de naam "Hignesse" terug.) Neem na de laatste huizen rechts de kleine asfaltweg die naar de Ferme de Tabreux leidt. Na 600 m staat links een zitbank. Er is hier plaats voor 1, maximaal 2 auto's. Men staat hier vrijwel boven de Grotte Danièle geparkeerd, gemakkelijk bereikbaar via het GR-pad dat naar de Ourthe afdaalt.
De Grotte Norbert ligt zowat 50 m voorbij de parking, richting Tabreux. Vlak na de bocht van de weg en zowat 3 m hoog in het talud ervan. Een houten plaat bedekt de ingang.
Voor de D3 moet je boven de parking de beboste helling opklimmen, tot op het hoogste punt.

Paul in de boveningang van Grotte Danièle (foto: Christophe Bès).

Beschrijving van de grotten

Grotte Danièle

Wie graag concreties ziet, moet ik teleurstellen: die zijn hier vrijwel niet. Laat dus je fotospullen maar thuis en voorzie je vooral van dikke kniebeschermers. Grotte Danièle is immers een "sportieve kruipgrot". Vanaf de ingang kronkel je als een echte *Spelerpes* doorheen de nauwe en lage gangetjes waarin je zowat elke 5 meter een vernauwing of scherpe bocht tegenkomt. Het is slechts in de Salle Basse dat het wat ruimer wordt. Vanuit dit zaaltje kan je de "Poulalier" bezoeken (het kippenhok), een lage zaal waarin een vos of wezel zijn kippetjes komt eten, te oordelen aan de pluimpjes en eierschelpen.
Vanuit de Salle Basse kan je, mits goed speuren, de doorgang vinden naar de Salle Jaune (opgelet: doorgang onder een groot en instabiel blok, doe er niet te gek!). Hier zie je enkele armzalige maar opvallend gele stalagmietjes. Je komt als vanzelf in de Galerie Hantée: een hoge diaklaas, bezaaid met grote blokken. Ze is het grootste volume van heel de grot, want soms meerdere meters breed en hoog. Jammer genoeg duurt de pret niet lang, de galerij splitst zich in twee evenwijdige, nauwere diaklazen die gauw eindigen. Zowat halverwege de Galerie Hantée kan men 10 m omhoogklimmen naar een klein kamertje. Maar opgepast: halfweg de klim hangt een groot blok te wachten op wie er onoplettend zijn voet zou opzetten. Levensgevaarlijk voor wie

Penibele progressie in Grotte Danièle.

In de Kaboutergang van Grotte D3.

Système de Xhignesse

Xhignesse (Hamoir)

Grotte Danièle - Norbert - Michelle - D3 - C7

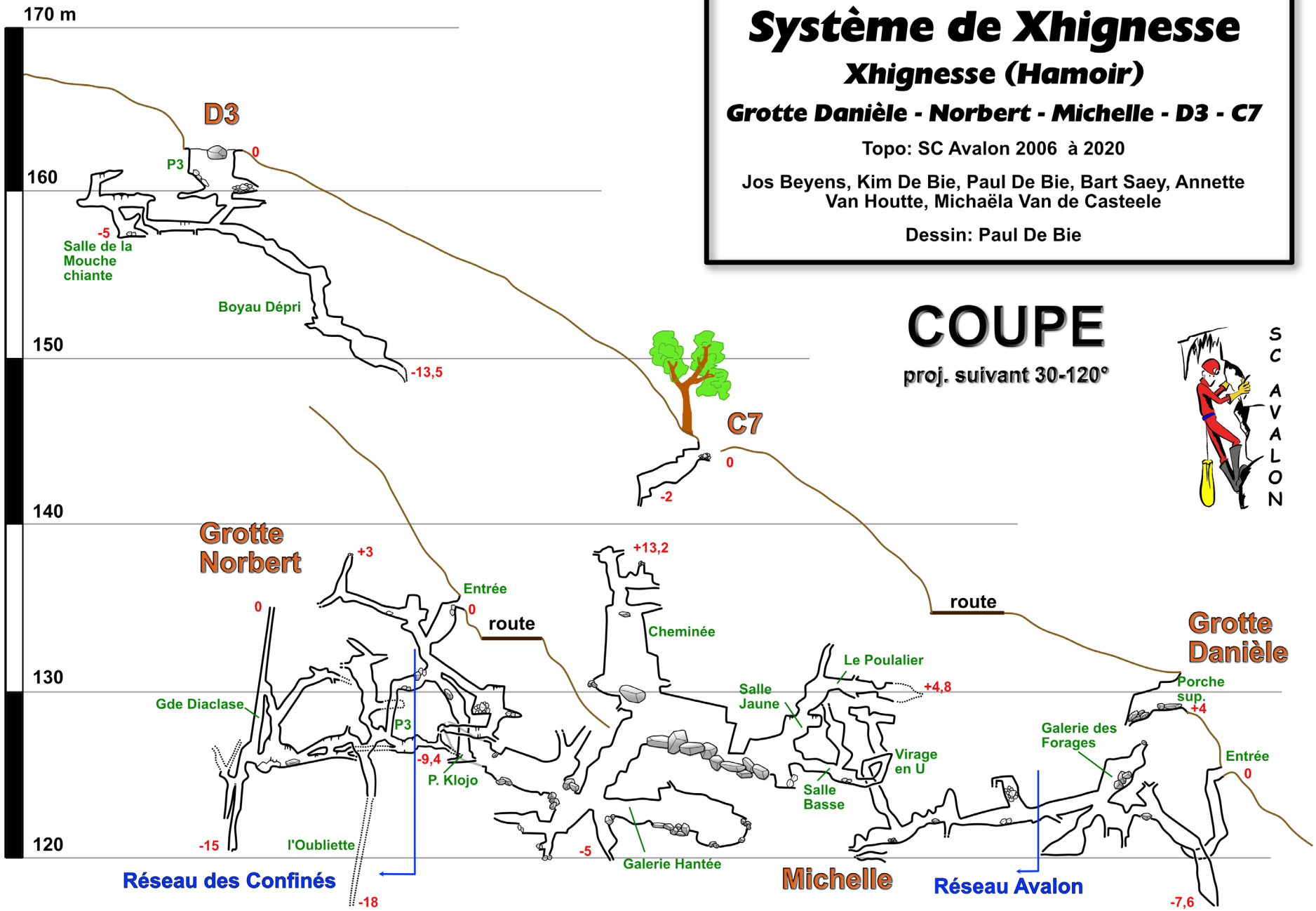
Topo: SC Avalon 2006 à 2020

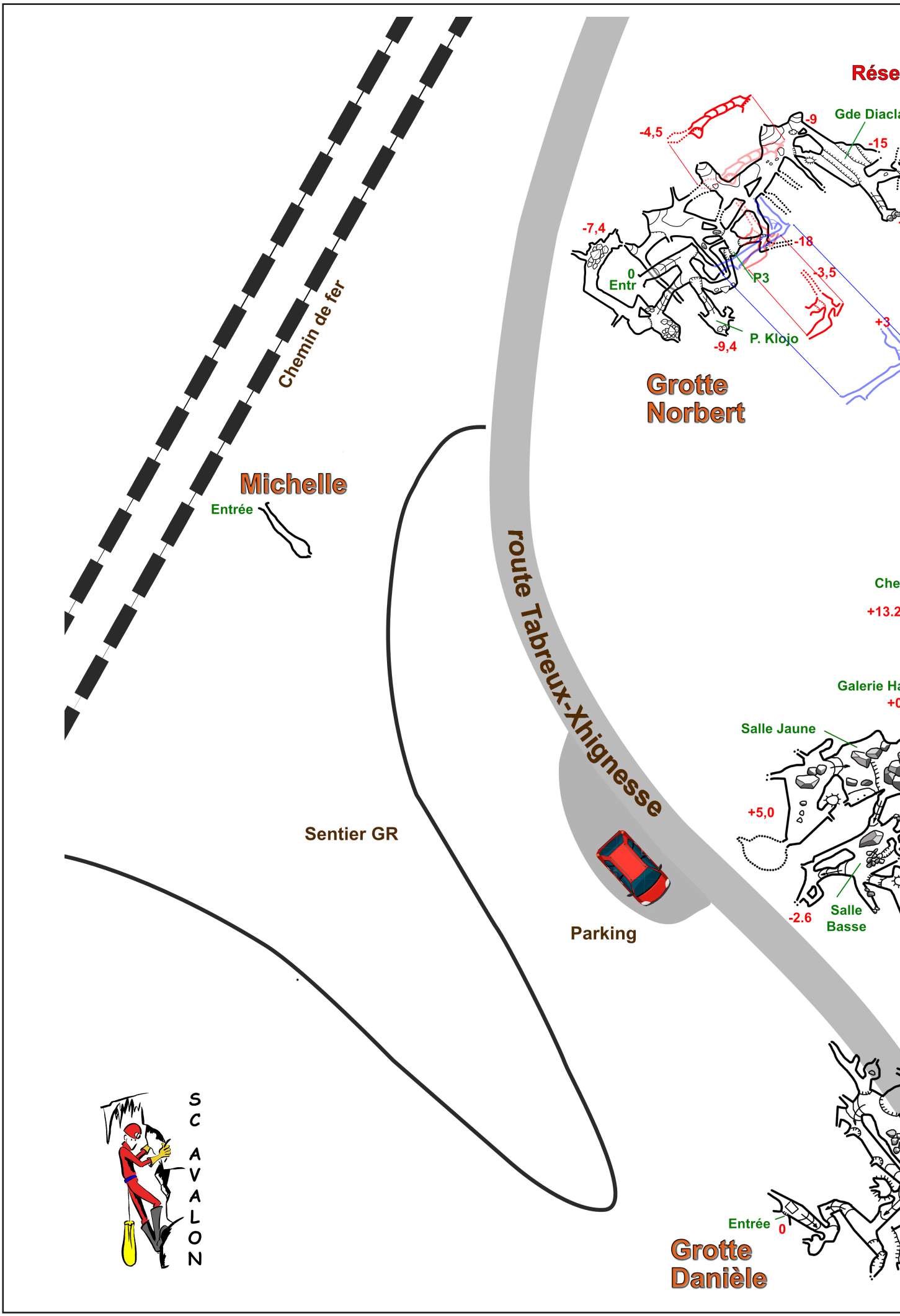
Jos Beyens, Kim De Bie, Paul De Bie, Bart Saey, Annette Van Houtte, Michaëla Van de Casteele

Dessin: Paul De Bie

COUPE

proj. suivant 30-120°




Chemin de fer
Michelle
Entrée
Sentier GR
route Tabreux-Xhignesse
Parking
Grotte Norbert
-4,5
-9
Gde Diacla
-15
-7,4
-18
0
Entr
P3
-3,5
+3
-9,4
P. Klojo
Salle Jaune
+5,0
-2.6
Salle Basse
Entrée
0
Grotte Danièle
SC AVALON

Système de Xhignesse

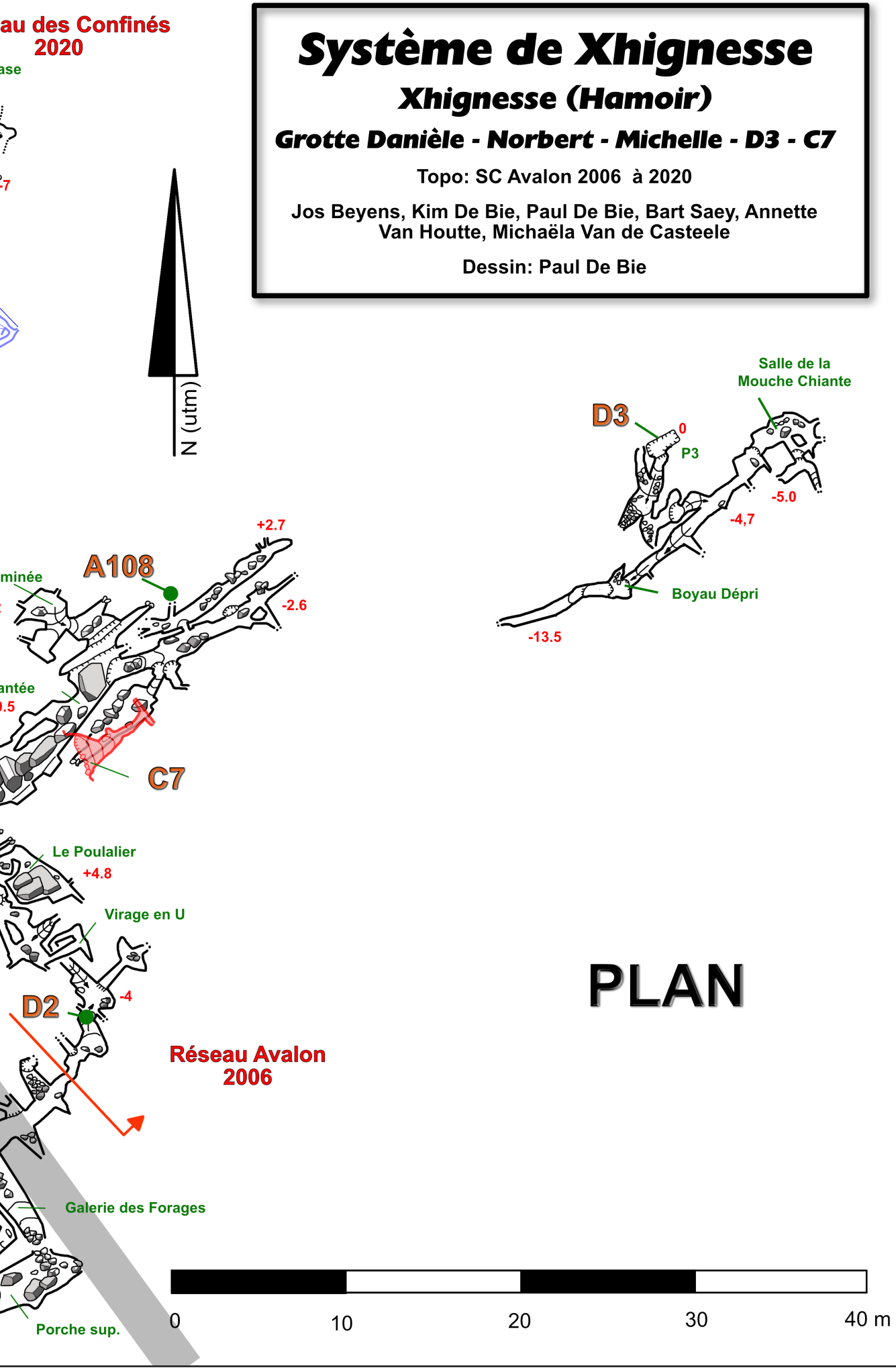
Xhignesse (Hamoir)

Grotte Danièle - Norbert - Michelle - D3 - C7

Topo: SC Avalon 2006 à 2020

Jos Beyens, Kim De Bie, Paul De Bie, Bart Saey, Annette Van Houtte, Michaëla Van de Casteele

Dessin: Paul De Bie



PLAN

dan nog beneden staat. Wegblijven dus, er is niks te zien daarboven!
Tja, het klinkt (en het ís) allemaal niet zo aanlokkelijk. Maar de grot is ideaal voor masochisten die thuis graag uitpakken met hun blauwe plekken. En een pluspunt: de Grotte Danièle is stofdroog. Vuil word je er niet in!

Grotte Norbert

Alles bij elkaar meet de grot 147 m. Ze ontwikkelt zich evenwijdig aan de Galerie Hantée van de Grotte Danièle maar er zit minstens 30 m tussen. De kleine ingang vervolgt in een sterk hellende kloof. Drie meter lager zijn er meerdere keuzes. De evidentste is een nauwe afhellende "boyau", met beneden een horizontale kruipgang (volledig gedesobstrueerd) die eindigt in nauwe spleetjes. Enkele concreties fleuren de zaak op.

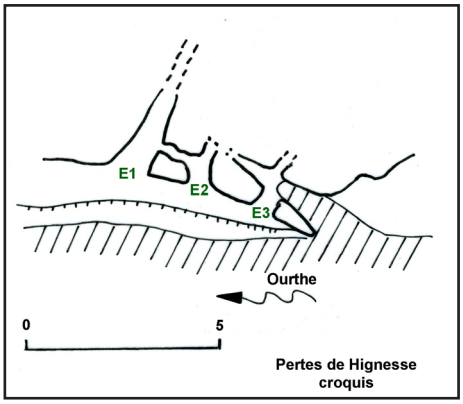
Een andere mogelijkheid is de Puits Klojo: een nauwe diaklaas die 5 m diep gaat en eindigt op een zanderig vloertje. De derde mogelijkheid is links boven Puits Klojo, tussen de blokken. Een nauwe put geeft toegang tot de Réseau des Confinés, een tamelijk uitgebreid stelsel van diaklazen, vaak geconcretioneerd en met veel bloemkooltjes op de wanden. De exploratie hiervan is nog steeds bezig.
De nauwe "boyau" en de Puits Klojo worden gekenmerkt door een sterke tocht, maar finaal is in beide takken een akoestische verbinding gemaakt met het nieuwe Réseau des Confinés en kunnen we dus stellen dat alle tocht van de grot van deze réseau afkomstig is.

Grotte D3

Het ingangsputje laat zich gemakkelijk afklauteren. Er is maar één weg voorwaarts, die op een dwarsgang uitkomt. Men kan links of rechts. Eerst links: dat is het "natuurlijke" deel van de grot, beginnend met de Kaboutergang (klein dus) die op een zaaltje uitkomt, waar men enkele meters omhoogklimt. Vervolgens kan men nog een meter of 10 verder geraken tot in een dwarsdiaklaas waar alles stopt. Neemt men de dwarsgang naar rechts daarentegen, dan doet men het "artificiële" deel van de grot. Dit is de Boyau Dépri: zowat 50 à 70 cm breed. Hij gaat erg steil omlaag en eindigt na een 20-tal meter op een nauwe barst waar de tocht doorheen fluit.

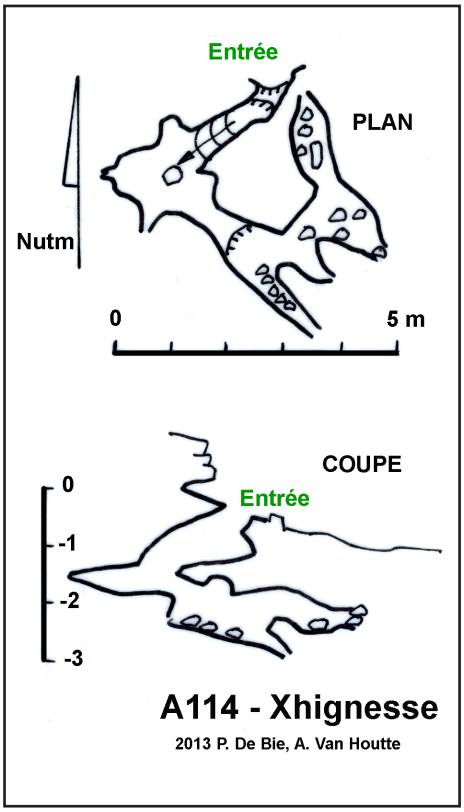
Pertes de Hignesse

Aan de voet van de klimrotsen en 2 meter boven de Ourthe gelegen. Drie meter breed maar laag ingangsportaal dat vervolgt in een nauw gangetje, wat geventileerd. Iets verder is een andere ingang die via een uiterst nauwe étroiture verbonden is met de eerste.
Een derde ingang bevindt zich op het niveau van het water en staat vaak onder water. Hier wonen bevers en die hebben alle gangetjes met takken opgevuld en vooral geparfumeerd met hun "bevergeil", een muskusachtige geurstof, die elke speleoloog de moed ontneemt om in deze nauwe gangetjes te kruipen!



Grotte A114

Ook weer zo een bijna artificiële toestand waarin je een meter of 5 ver geraakt tot waar het hopeloos nauw wordt of dicht zit met blokken en aarde.

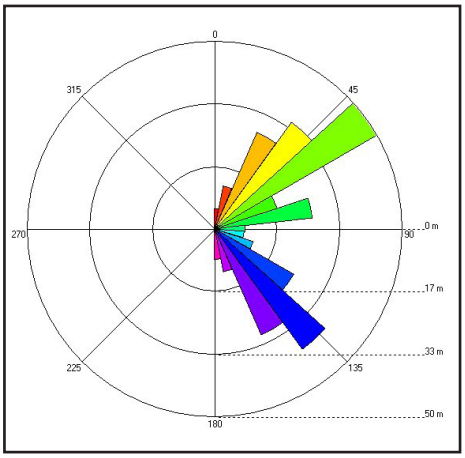


Overige grotten

Grotte des Terriers (D4): een vrij grote ingang op het plateau, bewoond door dassen. We groeven hem bijna volledig uit: het is niet meer dan een ingangsportaal.
Grotte Michelle: op 2 m hoogte in de spoorwegberm. Zeer nauwe gang (20 cm) die na 4 m even wat breder wordt doch dan vrijwel volledig dichtzit met een calcietstop.
Conduit Karstique: karstgang van zowat 4 m lang en 2 m diep, halverwege tussen Grotte Danièle en de Pertes de Hignesse.
A107 Souffleur: minuscuul (enkele cm) blaasgat dat zich boven de galerijen van de Grotte Danièle bevindt.
C7 Souffleur: Sterk tochtende spleet die over 4 m lengte werd verbreed. Ze situeert zich eveneens boven de galerijen van de Grotte Danièle.
A108: onbelangrijk ingangetje (1 m diep) op het plateau.

Geologie/Hydrologie

Het beboste deel van het massief van Tabreux bestaat uit een band van devoon kalksteen (Frasniaan, Formatie van Lustin) , hooguit 200 m breed, die aan de noordzijde wordt begrensd door een geologische *verschoven contactbreuk* met de kalksteen ten zuiden en de schist (Formatie van Neuville) ten noorden. Deze loopt ruwweg van zuidwest naar noordoost. Grotte Michelle en Grotte Norbert liggen trouwens praktisch op die contactbreuk….
Zoals onderstaand roosdiagram duidelijk aantoont, ontwikkelen de grotten zich eveneens vooral in noordoostelijke richting (45°) en in iets mindere mate in een haaks erop staande richting (zuidoost).

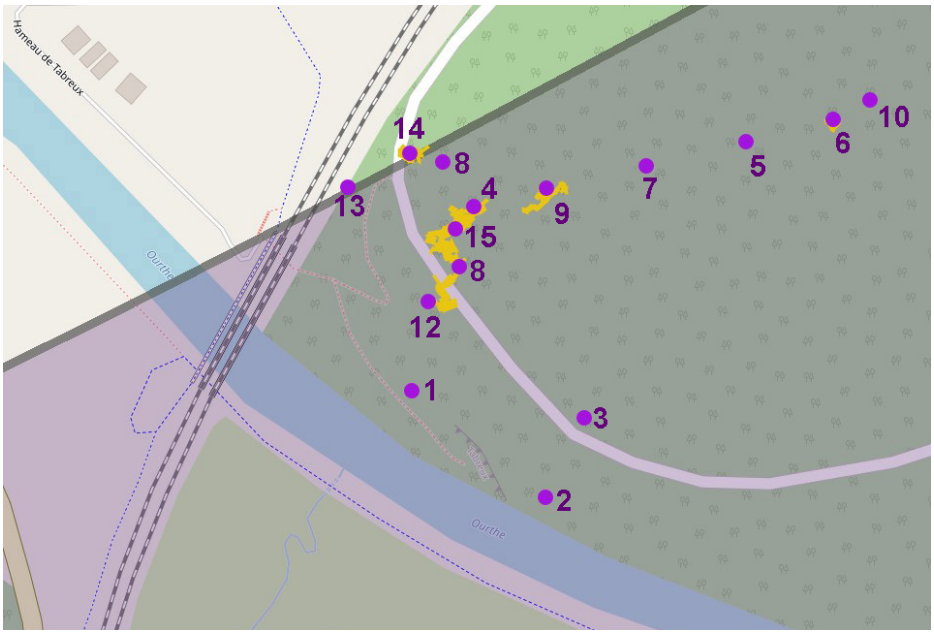


Roosdiagram met de galerijlengtes gegroepeerd volgens azimut.

De Ourthe maakt er een grote bocht en alles lijkt ideaal voor een ondergrondse meanderafsnijding want water zoekt graag de kortste weg. Ook al laat de geologie het toe, ook al zijn er verdwijnpunten, er is één ding dat de hypothese van een meanderafsnijding op de helling zet, en dat is het ontbreken van een resurgentie. Maar het is bekend dat er in de Ourthevallei vele resurgenties onder de waterspiegel zijn, en dat kan hier dus ook het geval zijn.
Waar we wel zeker van zijn, is dat de Grotte D3, geheel boven op het plateau gelegen, 53 m boven het huidig niveau van de Ourthe, ooit als actief verdwijnpunt heeft gefunctioneerd. Maar dat was heel erg lang geleden (minstens 0,5 à 0,7 miljoen jaar). Deze grot is dan ook de oudste van het massief. Er is een massale aanwezigheid van rolkeien met soms grote afmetingen. En dus is er mogelijk helemaal geen meanderafsnijding, en was het eerder een systeem "perte-résurgence", waarbij chantoirs op het plateau (zoals de D3) de lager gelegen freatische watertafel voedden waardoor grotten als Danièle of Norbert ontstonden en als resurgenties functioneerden. En zeker is dat deze grotten overduidelijk een freatische oorsprong hebben, ze zijn gevormd in een volledig ondergelopen situatie, met heel traag stromend water, dat in alle richtingen de rots heeft opgelost. Het leeuwenaandeel van de galerijen situeert zich tussen 120 en 130 m hoogte,

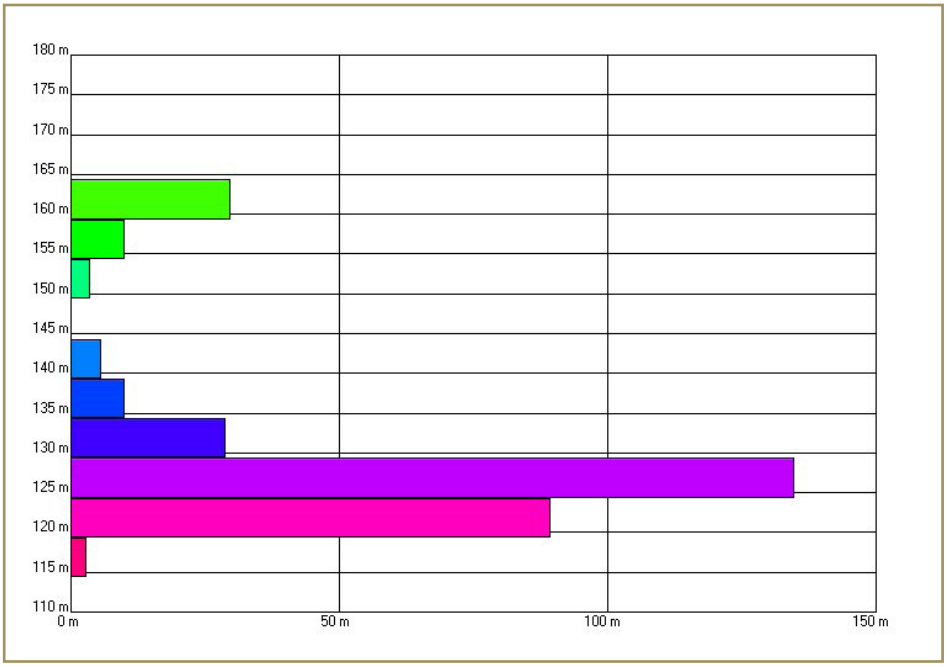
Nr	AKWA Nr	Naam	X (km)	Y (km)	Z (m)	Lengte	Diepte
1	49/5-000	Conduit karstique	680,106	5590,395	120	3 m	
2	49/5-022	Pertes de Hignesse	680,160	5590,355	114,0	5 m	1 m
3	49/5-023	Trou de Hignesse	680,174	5590,388	144	1 m	
4	49/5-155	A107 mini-souffleur	680,128	5590,468	152,8	0 m	
5	49/5-156	A108	680,234	5590,497	166,5	1 m	
6	49/5-158	A114	680,268	5590,507	176,0	11 m	3,0 m
7	49/5-168	D1 mini-souffleur	680,196	5590,485	144,2	0 m	
8	49/5-169	D2	680,123	5590,444	144,0	1 m	
9	49/5-170	Grotte D3	680,156	5590,476	165,4	45 m	13,1 m
10	49/5-171	D4 - Trou des Terriers	680,282	5590,515	175,4	2 m	1,0 m
11	49/5-021	Grotte Danièle, boveningang	680,117	5590,428	128,5	208 m	20,7 m
12	49/5-021	Grotte Danièle, onderingang	680,111	5590,430	124,3	208 m	20,7 m
13	49/5-152	Grotte Michelle	680,078	5590,474	119,5	5 m	0,5 m
14	49/5-153	Grotte Norbert	680,102	5590,488	134,4	147 m	20,8 m
15	49/5-154	Souffleur C7	680,121	5590,459	145,9	6 m	4,0 m

Tabel met coördinaten (in UTM31/WGS84)



Dit plannetje situeert alle karstverschijnselen, de nummers corresponderen met de tabel.

Overzichtskaart met de volledige meander van de Ourthe en aanduiding van de kalksteen (purper).



Staafdiagram met de galerijlengtes gegroepeerd volgens hun hoogteligging.

zoals bovenstaand staafdiagram aantoont. De Ourthe bevindt zich vandaag de dag op 110 m hoogte.

Potentieel

Toen ik vorig jaar de terminus van de D3 toonde aan een speleovriend van een andere club, werd die dadelijk enthousiast en zegde: “ik snap niet dat jullie hierop gestopt zijn!” Dat is natuurlijk gemakkelijk gezegd en gaat voorbij aan het feit dat we al 45 dagen van ons leven in die klotespleet hebben gewroet. We hebben ons vastgebeten in de D3 omdat die een eind voorbij de terminus van de Grotte Danièle lag, maar finaal gingen we er toch weer naartoe! In plan zitten we nu nog slechts 13 m van de Galerie Hantée, maar wel nog 25 m hoger, wat erg veel is (om te desobstrueren voor-al). En de hypothese dat de D3 slechts het verdwijnpunt was dat de eronder gelegen Grotte Danièle heeft doen ontstaan, is ook niet erg motiverend want zou betekenen dat het stelsel D3-Danièle slechts een lokaal fenomeen is.

Daarentegen wordt dit tegengesproken door de A114. Die ligt immers 135 m voorbij de terminus van Grotte Danièle, mooi in de lijn van de veronderstelde meanderafsnijding, en die grot blaast eveneens een warme tocht uit in de winter. En ook de Grotte Norbert zou een mogelijke toegang tot het binnenste van het massief kunnen zijn…

Dus ja, potentieel is er nog, maar als het er na 98 dagen werk niet uitkomt, wat moet je dan doen? Nooit eerder in de 32 jaar dat Avalon in grotten werkt, hebben we ergens zoveel kubieke meters rots vergruisd. Het was vaak geen speleo meer, maar mijnbouw. Wat onze werken wel hebben uitgewezen, is dat zonder uitzondering, alle grotten eenzelfde morfologie vertonen, sterk verkarst en met vele erg nauwe diaklazen. Zo er al een collecteur zou zijn, moeten we ons misschien niet aan een reusachtige galerij verwachten.

Over tocht en temperatuur

Tube à vent

De hoofdreden dat we ons zo lang hebben vastgebeten in deze exploraties, is dat de tocht in de grotten van het massief uitzonderlijk fel is. De richting van de tocht keert om al naargelang het seizoen, wat bewijst dat we te maken hebben met een “tube à vent” in het Frans. Ik ga dit verder een “windschacht” noemen, een zelfverzonnen woord. Om een windschacht te hebben, moeten er minstens twee ingangen zijn die op verschillende hoogtes liggen.

Het principe is dat van een schoorsteen. Warme lucht is lichter en stijgt. Koude lucht is zwaarder en daalt. Als het buiten flink koud is, is de lucht in de grot warmer dan die buiten, hij zal stijgen en via de boveningang ontsnappen, terwijl de onderingang dan aanzuigt: de grot functioneert in “winterregime”. Als het buiten warmer is dan in de grot, gebeurt het omgekeerde: het “zomerregime”. Het kantelpunt ligt rond de temperatuur van de lucht in het diepe binnenste van de grot, weg van de invloed van de ingang, in dit geval +/- 9°C. Die lucht is vrijwel constant van temperatuur doorheen het jaar.

Alles wordt dadelijk veel complexer wanneer er niet, zoals in bovenstaand eenvoudig model, één onderingang en één boveningang zijn, maar meerdere, die op verschillende hoogtes liggen. En dat is in Xhignesse het geval, want het is waarschijnlijk dat alle grotten met elkaar verbonden zijn. Maar laat ons de zaak niet nodeloos compliceren.

Speleoloog of mijnwerker? Op den duur wisten we het zelf niet meer zo goed.

Het rotsmassief met de Pertes de Hignesse, mogelijke verdwijnpunten van de Ourthe.

De berg puin die uit de D3 kwam, situatie in 2010. Later zou hij nog driemaal zo groot worden!

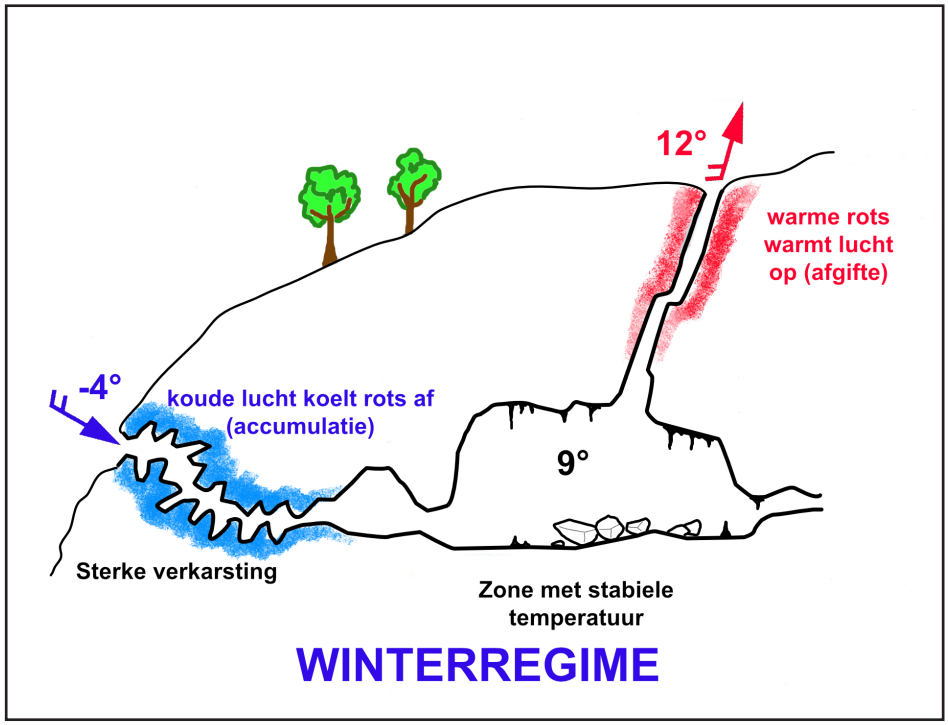
Te koud? Te warm?

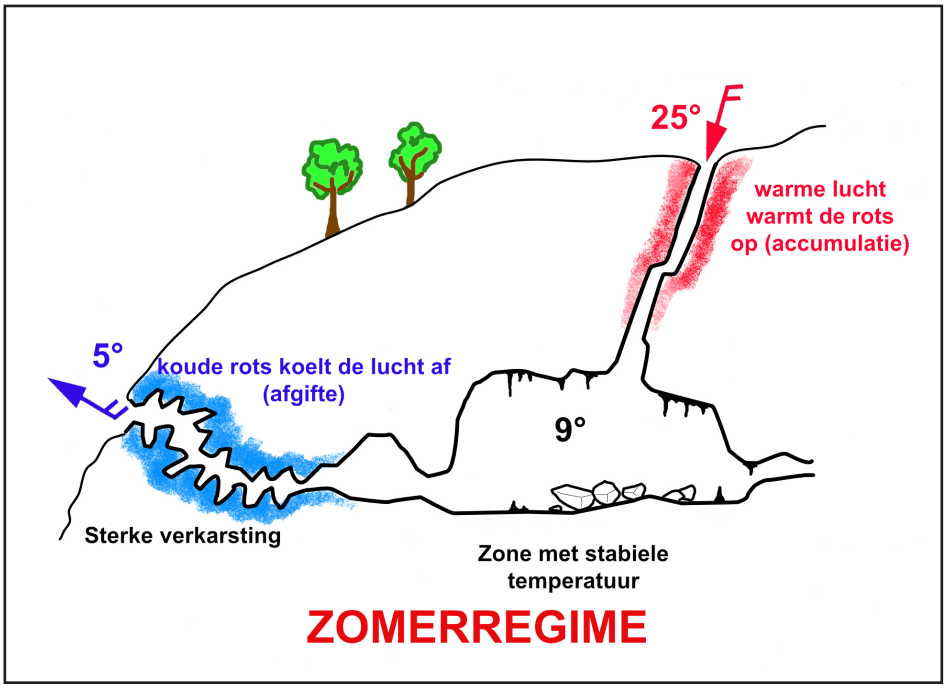
Ik zegde eerder dat de temperatuur in het diepe binnenste van de grot constant is. In feite correspondeert deze met de gemiddelde jaartemperatuur (buiten dus) van de geografische plaats en die temperatuur wordt vooral door 2 parameters bepaald: de breedtegraad en hoogteligging (formule van Choppy). Voor Hamoir is dat ongeveer 9°C en dat is ook wat we bij herhaalde metingen in de verste regionen van de Grotte Danièle (in de Galerie Hantée) hebben vastgesteld. We zouden dus verwachten dat de tocht die uit de grot blaast, ook 9°C is. Maar dat is bij een windschacht niet noodzakelijk zo en de Grotte Danièle is er een schoolvoorbeeld van. Om dit fenomeen te begrijpen, moeten we onderscheid maken tussen het winterregime en zomerregime van de grot (die, zoals we verderop zullen zien, niet persé synchroon lopen met de klimatologische winter en zomer buiten).

Het winterregime: wanneer het buiten vriest, zuigt de **onderingang**, de Grotte Danièle dus, ijskoude lucht binnen en staan de ijsstalagmieten overal. Die koude lucht gaat flink ver: op onze werkplaats in 2006, op 30 m van de ingang, vroor het 's winters bijna. Hoe verder de grot in, hoe meer de lucht opwarmt, en in het binnenste van de grot neemt hij de temperatuur aan die daar het hele jaar door heerst: 9°C. Maar wanneer de lente aanbreekt, en de temperaturen buiten boven de 10°C stijgen, zou de tocht moeten omkeren en de grot moeten beginnen blazen. Niet dus! De Grotte Danièle blijft nog rustig in winterregime functioneren, en dat soms nog maandenlang. Begin april 2006 was de temperatuur op onze graafplek nog steeds slechts 3,9 °C! Hoewel het buiten 12,7 °C was, zoog de ingang nog steeds aan. M.a.w.: die lucht werd over amper 30 m afstand dus bijna 9°C afgekoeld! Een maand later, begin mei 2006, buiten zacht lenteweer en toch nog steeds (aanzuigend) winterregime: op de graafplek was het nog steeds te koud: 5,2°C. Dat zijn verdorie temperaturen die we eerder in Alpiene grotten op 2000 m hoogte verwachten!

Bekijken we nu eens de **boveningangen** op het plateau, die op dat moment blazen. Wat blijkt? Die blazen dan weer veel warmer dan de temperatuur die in het binnenste van de grot heerst (9°C). Systematisch meten we in de D3, de A114, de Souffleur C7 of Norbert (wanneer ze blaast), temperaturen van rond de 11-12°C met uitschieters tot bijna 14° C.

Het zomerregime: het was slechts wanneer de buitentemperatuur opliep tot 20°C of meer, dat de tocht eindelijk omkeerde en de Grotte Danièle begon te blazen. Warme lucht van 9°C denk je? Nee hoor: de strafste meting was op 26 april 2010, toen bij een buitentemperatuur van 24 °C, de grot een ijskoude tocht uitblies die meters ver voelbaar was en 4,0°C koud was! Een ander voorbeeld: in juni 2006, bij een buitentemperatuur van 25°C, blies de ingang lucht uit van 6,7 °C.





De grot als warmtewisselaar

Samengevat: de onderingangen blazen 's zomers veel kouder dan men zou verwachten, tot wel 5-6 °C te koud. De boveningangen blazen 's winters warmer dan men zou verwachten, wel 5° te warm. Het fenomeen is bekend; in het frans spreekt men over de "bouche froide" en de "bouche chaude" (de koude en warme ingang). Maar hoe komt dit?

Zoals gezegd: diep in de grot heerst een constante temperatuur. Maar niet de ingangszone, want wat gebeurt er nu tijdens het winterregime? De Grotte Danièle zuigt dan ijskoude lucht naar binnen, die koelt de wanden af, en de rots stockeert de koude. Steen heeft een vrij hoog "warmte (of koude) opslagvermogen". Die koude-accumulatie gebeurt maandenlang per jaar en gaat decimeters diep de rots in: de ingangszone van de grot verandert in een soort coldpack! Wanneer het buiten warmer wordt, keert de tocht om: het zomerregime. Er wordt nu warme buitenlucht aangezogen via de boveningangen. Na zijn reis door het binnenste van de grot, is die lucht gestabiliseerd rond 9°C, maar wanneer hij de ingangszone van de Grotte Danièle bereikt (die nog steeds flink wat gestockeerde koude bevat), zal hij flink afkoelen. Zo komt het dat de grot hartje zomers lucht van slechts 4-5°C uitblaast. Uiteraard zal de kalksteenrots haar opgeslagen koude stilaan kwijtspelen, naargelang de zomer vordert.

In de ingangszone van de boveningangen gebeurt iets analoogs. Tijdens het zomerregime zuigen die erg warme lucht binnen, en die warmte accumuleert zich eveneens in de rots. Wanneer de grot dan weer aan haar winterregime begint (einde van de herfst) en die boveningangen beginnen te blazen, zal de lucht die vanuit het binnenste van de grot komt (9 °C) langs de warme rotswanden strijken en meerdere graden opwarmen (we maten dan soms 14°C!) . Wat later, in de winter, is het effect al wat minder uitgesproken maar blazen ze nog steeds 11° C. De D3 blaast bij vriesweer een warme dampwolk uit die van ver zichtbaar is. Uiteraard is nu de logische vraag: waarom stellen we dit te koud-/te warmfenomeen dan niet vast bij alle grotten die als windschacht functioneren?

Naar mijn mening is dat te wijten aan de morfologie van de grot. De ingangszone van de Grotte Danièle bestaat uit erg nauwe gangetjes en vele dicht bij elkaar gelegen diaklazen. De rots is sterk verkarst met vele dunne lamellen en erosiefenomenen. Er is geen enkele grotere ruimte. Kortom: heel veel oppervlakte aan rots, voor een klein volume aan lucht. Laat dat nu net de eigenschap van een goede warmtewisselaar zijn. Daarom ook heeft een radiator een zo groot mogelijk contactoppervlak. Een grot met slechts één ruime en gladde ingangsgalerij, zal dit gedrag veel minder vertonen. Het volume aan lucht is veel te groot voor de oppervlakte aan rots waarlangs die lucht passeert.

Hoera: ijskoude tocht!

Speleologen zijn vaak erg opgewonden wanneer ze aan een grot werken die "ijskoud" tocht. Ze beelden zich een enorm vervolg in, met onderaardse meren en gigantische zalen. Maar mijn ondervinding is deze: het is vooral synoniem voor veel smalle toestanden waar je doorheen moet werken, of erger nog: een flink blokkenstort. Want dat is pas echt de perfecte warmtewisselaar! Duizenden rotsblokken die dicht op elkaar liggen op de ingang van een grot, dat is héél veel koude oppervlakte waartussen heel weinig luchtruimte is. De laagste temperatuur die ik ooit mat in zo'n toestand (in Jemelle) was een blazende tocht van 0,6 °C bij zacht lenteweer van 15°C buiten!

Kortom, ijskoude tocht betekent vaak: veel werk voor de boeg. Maar die tocht kan vast en zeker van een belangrijke grot afkomstig zijn, dus laat het je niet ontmoedigen.

Studie

In elk geval, het hele fenomeen van de Grotte Danièle verdient vast en zeker een wetenschappelijke studie. Met een aantal dataloggers die de temperatuur registreren op meerdere plaatsen in de verschillende grotten, zou men een opvolging kunnen doen over een heel jaar. Men zou ook luchtdebieten of luchtsnelheden kunnen meten. Proberen vast te stellen in hoeverre zaken als verdamping (= afkoeling) ook een rol spelen. Of geurproeven doen om de relatie tussen al de ingangen aan te tonen. Het zou vast en zeker interessant zijn om de tijdsverschuiving van het klimaat buiten en het klimaat binnen in kaart te brengen. Mensen die interesse hebben, en bij voorkeur over het geschikte materiaal beschikken, mogen mij steeds contacteren.

De tocht in de Grotte Norbert

De Grotte Norbert is een geval apart en er valt amper een lijn in te trekken. We hebben ze al weten blazen bij vriestemperaturen, maar even goed dan weten aanzuigen. Bij warmer weer pulseert ze. Dit gedrag is typisch voor zgn. intermediaire ingangen, de grot ligt dan ook op halve hoogte tussen de laagste en hoogste ingang.

Gezien de sterke verkarsting van het massief, kunnen we veronderstellen dat alle grotten met elkaar in verbinding staan, zij het dan via zeer nauwe spleten. Grotte Michelle zou dan de laagste gelegen zijn (120 m), gevolgd door Grotte Danièle (124 m), Grotte Norbert (134 m), Souffleur C7 (146 m) en tenslotte de hoogstgelegen D3 (165 m). Een hoogteverschil dus van 45 m, wat een formidabel schoorsteeneffect garandeert.

Het effect van de wind

Wanneer het waait, wordt de tocht versterkt door de grote en abrupte atmosferische drukverschillen tussen de lucht in de grot en die buiten. Vooral in de Grotte Norbert is dat effect opvallend, die begint dan werkelijk gigantisch te blazen (en dat of het nu buiten koud is of warm is!), terwijl de Grotte Danièle dan vaak aanzuigt. Ook dit fenomeen verdient nader onderzoek, vooral omdat we er geen lijn in kunnen ontdekken en het gedrag soms contradictorisch is. Bv.: op 1/11/2020, op een winderige dag, blies de Grotte Norbert enorm. De Danièle zoog aan… maar de Grotte Michelle blies eveneens terwijl ze volgens alle logica ook had moeten aanzuigen, want ze ligt het laagste. Hoe dan ook: een leven lang werken in grotten heeft me geleerd dat grotten, die bij winderig weer heel hard beginnen tochten, vaak een groot vervolg verbergen. Het loont de moeite om potentiële werkplaatsen (ingangen) die vrijwel tochtloos zijn, te observeren op een flink winderige dag. Als voorbeeld geef ik de Trou des Côtes (zie het artikel aldaar).

Het sterk verkarste plafond van de Souffleur C7. De andere grotten zijn gelijkaardig.

Medewerkers en exploratiedagen

Zie bijgaande tabel. Allen waren op het moment van deelname leden van SC Avalon, tenzij anders aangeduid. Vaak werkten we op een dag aan meerdere grotten tegelijk.

Exploratiedagen in Xhignesse			Totaal aantal dagen:		98	
Aantal sessies per grot:	16	28	14	46	3	3
Grot:	Danièle	Norbert	A114	D3	C7	Overige
Beyens Jos	1	7	5	9		
Bollaert Rudi	3		1	7	1	
Bruijn Erik		1		4		
Coun Peter				3		
De Bie Kim	1					
De Bie Paul	16	22	7	36	3	3
Declercq Filip				1		
Devos Sven				1		
Dumoulin Patrice (GRSC)	1					
Jorens Herman				1	1	
Koch Friedemann				2		
L'Ecluse Dagobert	1	5	7	22		2
Lambert Annemie				7		
Lanskoy Gleb				1		
Lebbe Mario				2		
Lebeau Benoit (GRPS)				1		
Oste Nicolas				1		
Saenen Frank	2	3	1	4		
Saey Bart	3		1	8		
Speelmans Tobias			1	2		
Sterkens Rob				1		
Van de Casteele Michaëla	3	1	1	7	1	
Van den Bulte Peter	1		1	2		
Van Houtte Annette	3	12	2	18	1	
Van Immerseel Paul				1		
van Staeyen Raf				1		
Vermeulen Kris				1		
Vingerhoets Peter				1		
Xhaard Pol (GRSC)	2					

Slot

De lezer zal begrepen hebben dat we (nogal) wat op onze honger zijn blijven zitten. Daarvoor zijn diverse redenen, niet in het minst het feit dat we er 98 dagen hebben gewerkt zonder de gewenste resultaten te boeken. Vergeet niet: in de vlakbij gelegen Trou des Côtes en Trou des Mouflons, investeerden we ook +/- 70 dagen op het terrein. Dat maakt samen zowat 168 dagen! Logisch dat "Hamoir" ons stilaan de keel uitkwam en we andere horizonten opzochten. Maar de club wordt ook ouder, "lastige" grotten als deze vallen bij vele Avalonners nu minder in de smaak. Toch heb ik het gevoel dat we daar iets niet afgewerkt hebben, vooral in de Grotte Danièle dan, waar nog mogelijkheden onbenut zijn gebleven. Vandaar deze warme oproep naar helpende handen: wie zin heeft om zich samen met ons in de verdere exploratie van dit massief vast te bijten, mag mij contacteren. En laat ik het zo stellen: ooit hoop ik het vervolg van dit artikel te moeten schrijven!

Bibliografie

- Je vindt 27 artikels over de werken in Xhignesse vanaf 2007 op het Avalonblog: https://scavalon.blogspot.com/search/label/Xhignesse
- En ook in de Avalon Flash van toen: http://www.scavalon.be/avalonnl/avalon_flash.htm
- Voor wie meer wil weten over het fascinerende onderwerp van tocht en luchttemperatuur: zie het magistrale boek Le Vent des Ténèbres van Baudouin Lismonde, Tome 1, en de werken van Jacques Choppy, Processus climatiques dans les vides karstiques. 1. Dynamique de l'air (1e éd. 1982, 2e éd. revue et augmentée, 1986), 2. Composition de l'air (1983), 3. Température de l'air (1984), 4. Microclimats (1986)
- Pol Xhaard, Fiche technique de la Grotte Danièle, Clair-Obscur Nr 18, 1977

Annette in haar element, in de Grande Diaclase van de Réseau des Confinés in Grotte Norbert.

De schone en het beest

Trou des Côtes & Trou des Mouflons (Hamoir)

In de Salle de la Récompense (foto: Bart Saey)

Door:
Paul De Bie (Speleoclub Avalon)

Foto's:
Door de auteur, tenzij anders vermeld

In een ander artikel beschreef ik onze werken op het massief van Xhignesse, waar na ontelbare dagen hard labeur de grote ontdekking uitbleef. Maar hooguit enkele honderden meters verder, aan de overkant van de Ourthe weliswaar, hadden we meer geluk. We exploreerden er in 2008-2009 een pareltje van een grot: Trou des Côtes. Maar het had niet veel gescheeld of deze ontdekking was er helemaal niet gekomen! De zoektocht naar een vervolg leidde tot de ontdekking van een andere grot, Trou des Mouflons. Hoewel in deze laatste de exploratie nog bezig is, is een artikel met de stand van zaken stilaan wel op zijn plaats!

Geschiedenis

Trou des Côtes

Een ongeval met een motorfiets maakt dat ik in januari 2008 mijn ondergrondse activiteiten tijdelijk moet opschorten. Maar met een hand in het gips kan je nog wel doorheen de bossen gaan hossen en dat doe ik dan ook. En zo onderzoek ik op 26 januari 2008 een klein massiefje in Hamoir. Volgens de literatuur zijn er geen karstfenomenen, maar ik vind er tot mijn verbazing diverse grotingangen. Eentje ervan lijkt me een kanshebber, met flauwe tocht. Een dassengat, overduidelijk. Erin kruipen is jammer genoeg niet voor vandaag.

6 april 2008, meer dan twee maanden later. Mijn hand is genezen, maar nu loop ik met een stel gekneusde ribben rond, wegens een val een ijsplek, twee weken geleden. We willen in de Grotte Danièle gaan werken, maar de smalle en bochtige gangetjes zijn een lijdensweg. Na een paar uur afzien hou ik het voor bekeken; Michaëla komt mee naar buiten. Het is nog vroeg en ik stel voor om haar het dassengat te tonen. Tien minuten graven en ze geraakt erin. Drie meter verder wordt het lage gangetje totaal ondoordringbaar; het vervolg is een driehoekig pijpje van amper 20x15 cm. Ik kom ook kijken, kruip moeizaam in het stinkende dassenhol. Nee, dit wordt niks, besluit ik. Het verhaal had hier al kunnen stoppen, ware het niet dat er net op dat moment buiten een windvlaag opsteekt, en ik plots een felle tocht uit die spleet voel blazen! Dus toch interessant!

Ik wacht nog een dikke maand tot mijn ribben wat beter zijn. Begin mei ben ik in de buurt. Mijn bedoeling is om achteraan het gangetje plaats te maken om te kunnen draaien en zitten; zo niet is het onmogelijk om aan de desobstructie van het smalle pijpje te beginnen. Urenlang ben ik bezig met bakjes vullen en daarmee achterwaarts (en schuin omhoog!) naar buiten te kruipen. Een vies werk, de dassenopvulling lijkt op het interieur van mijn compostvat, en dat alles goed doordrenkt met urine en stront. Op de duur ben ik bijna misselijk van de stank en doen mijn ribben opnieuw te veel pijn. Dat was het voor vandaag.

De eerste graafwerken in de ingang van Trou des Côtes.

Vrijdag de 13de mei. Frank vergezelt me. Een hele dag lang hetzelfde ritueel: een graver binnen vult de bakjes, de tweede man buiten sleurt ze eruit en kiepert ze leeg. We zitten op de duur wel 4 meter ver in de smalle pijp, het wordt nu heel nauw en we moeten graafwerk met plopwerk afwisselen. Echt enthousiast zijn we niet: de tocht is te wispelturig, het vervolg dat we zien is echt wel klein en een groot blok verspert de doorgang.

Vrijdag 20 mei. Mijn zere ribben spelen weer op… het lijkt echt wel de rode draad in deze ontdekking te zijn. Ditmaal heb ik een koevoet bij, en op de duur beweegt het blok al wel, maar het finaal eruit kantelen kost me nog zeker een uur. En dan, verrassing: achter het blok zie ik, schuin omhoog, plots een veel ruimer vervolg. Het kost me slechts 2 minuten werk om de opening onder het blok met het plantenschopje te vergroten en ik wring me eronderdoor.
Hoera, ik sta recht in een kort stukje gang, zowat 2 meter lang, manshoog. Een mooie meander vertrekt, ik zie meters ver. Alleen hangt er een enorme rotsplaat in de weg, een verticale lamel in feite, en ik ben daar zelfs onderdoor gekropen. Ik klim wat omhoog tot net onder het plafond, en zie dat er boven de lamel een mogelijke doorgang is. Maar voor ik het erop waag sta ik 5 minuten lang te twijfelen. Ik kan er niet door zonder boven op die lamel te gaan liggen. Als ze valt, blokkeer ik mijn terugweg en op hulp van het thuisfront moet ik voor middernacht niet rekenen. Ik bekijk de lamel opnieuw en opnieuw: ze lijkt mij toch wel stevig vastgeklemd te zitten. Allez vooruit. Met bonzend hart erdoor, oef dat gaat vlot. De meander is een meter of 3-4 lang en daalt sterk. Ik blijf boven en dan zie ik een grote ruimte: ik kom op een dwarsgalerij uit van respectabele afmetingen. De wanden zijn proper, er zijn wat concreties: dit is een echte grot! Na wat onderzoek besluit ik terug te gaan, ik vertrouw die rotsplaat immers niet. Dat was het dus, alles bij elkaar een meter of 20 schat ik. Elke beweging en ademhaling doet me pijn; de inspiratie voor een naam voor dit grotje komt snel: Trou des Côtes (dat al gauw een kortere koosnaam krijgt: TDC).

21 juli, Nationale feestdag. De rotsplaat blijkt intussen spontaan gevallen te zijn. Zo vast zat ze dus ook weer niet! Effe geluk gehad dus.
Dagobert, Michaëla en ik maken de toegang tot het nieuwe vervolg groter, speuren alles goed af en laten ons oog vallen op een flauw tochtend pijpje berginwaarts. Maar het lijkt hoe langer hoe nauwer te worden (enkele centimeters slechts!), niet echt interessant, en we zullen er de komende maanden maar mondjesmaat aan verder werken. De volgende 4 sessies (ik samen met Annette, Rudi of Bart) vorderen we in totaal een meter of 6-7. We zijn weer duidelijk een grot aan het maken, gelukkig is er stockageruimte genoeg in het zaaltje.

De ingang van Trou des Côtes in 2008.

In maart 2009 gaan er wat andere mensen aan werken, onder leiding van plopkabouter Dagobert. Finaal geraken ze in een piepkleine verbreding (hooguit 1x1 m). Enig vervolg is een spleet omhoog waarin men 2 à 3 m hoger kan zien. Die spleet is amper 10 cm breed. Ontmoediging, en vraag voor een tweede oordeel van de "specialisten". Wegens omstandigheden duurt dat echter nog enkele maanden.

19 juni: Annette en ik beoordelen de zaak toch als interessant, nadat ik een kleine camera op een telescopische stok omhoog heb geduwd (de *Autoflops)*. De beelden wijzen uit dat daarboven wat ruimte en concreties zijn. Er wordt de rest van de dag flink geplopt aan de spleet omhoog. En als klap op de vuurpijl graven we (van binnenuit) een tweede ingang op 10 minuten tijd open, waardoor een snellere en vooral properdere toegang mogelijk wordt. Door de dassenstront kruipen is niet meer nodig! Een week later geraken Annette en ik al in de ruimte die de camera had gefilmd. Aan één kant is er een ruime en zeer geconcretioneerde diaklaas die we Salle Yasmine noemen (naar de Edegemse zangeres die zich vanochtend het leven benam), en aan de andere kant is er een hevig tochtend gangetje. Dit is echter deels opgevuld met klei en nog niet passeerbaar.

21 juli, terug Nationale feestdag. Annette, Dagobert en ik beleven een onverwachte en euforische dag. Het tochtend gangetje laat zich verbazend vlot uitgraven, en gauw kunnen we een meter of 7 opschieten tot voor een vernauwing die niet lang standhoudt, vooral niet omdat ik meters verder kan kijken en zowaar wat stalagmieten zie staan. Erachter belanden we in een ruime zaal met veel concreties (Salle du 21/7), en het loopt verder. In extase – en op kousenvoeten - exploreren we wel 75 m aan grote en vooral zeer geconcretioneerde galerijen. Einde in een zaal, Salle Apollo 11 gedoopt, want vandaag is het exact 40 jaar geleden dat de eerste man voet zette op de maan, net zoals wij vandaag de eerste mensen ooit zijn om deze prachtige zaal te betreden. Terug in Salle du 21/7 vertrekt nog een andere grote galerij, maar we besluiten die later met onze vrienden te exploreren.

Wegens de Anialarra-expeditie moeten we 5 weken op onze honger blijven zitten maar op 30 augustus is het zover en kan een vijfkoppige ploeg (Annette, Friedemann, Peter V, Michaëla en ik) op verder onderzoek gaan. De Salle Apollo 11 blijkt dood te lopen, maar de grote zijgang van Salle du 21/7 stilt onze teleurstelling gauw en leidt ons naar de magnifiek geconcretioneerde Salle de la Récompense. Eronder exploreren we een doolhof van kleine, scherpe gangetjes.
Tijdens onze lunchpauze voel ik tocht in mijn nek blazen en zo ontdek ik bij toeval nog een gaatje in het begin van Salle du

Desobstructie van het nauwe gangetje dat berginwaarts loopt.

In 2009 hebben we het gangetje al over 20 m verbreed.

21/7. Ik begin er dadelijk met Peter aan te graven: einde in een blokkenstort. In de weken nadien gaan we er nog 3 keer aan werken en banen we ons langzaam maar zeker een weg doorheen de blokken…

8 november: Rudi en ik "ploppen" verder in de blokken terwijl een ander trio (Dagobert, Bart, Peter V) aan de overkant van de Ourthe in de D3 gaat werken. Op een bepaald moment kunnen we tussen de blokken door plots heel ver zien: een zaal? We zetten een laatste plop en reppen ons naar buiten. Ik bel met mijn GSM naar de ploeg van de D3: "heu mannen, alles laten vallen en direct komen!" Zo'n uitnodiging sla je niet af: ze staan er 10 minuten later al. De plop heeft zijn werk gedaan, we geraken doorheen de blokken en YES: we hebben het vervolg te pakken! De Salle des Invités is groot en schitterend geconcretioneerd. Heel voorzichtig, in onderpak, kruipen we over spierwitte vloeren. Wat verder kunnen we omhoogklimmen naar een bovenverdieping (Salle Menthos): kortom een droom.

Na de ontdekkingen van vorige week komen nog andere mensen van de club al dat moois bekijken en meehelpen met de verdere exploratie. In november en december wordt door diverse ploegen flink getopografeerd en er worden vele rolletjes afbakeningsdraad gespannen om alles te beschermen. Een klim in het plafond van Salle Menthos, levert de Salle Ratée op, waar volgens inspectie met de *Autoflops* nog een ruimte achter lijkt te zitten. Na wat werken vinden we nog een zaaltje: Salle Autoflops.

Intussen zijn we 2010. Via een putje opzij van Salle des Invités geraken we in een onderverdiep. Enkele tientallen meters erbij, maar met modder en blokken en dat compliceert de zaak in deze mooie grot. In

21 juli 2009: Paul De Bie, Annette Van Houtte en Dagobert L'Ecluse dolblij na hun onverwachte première.

Friedemann onderzoekt op kousenvoeten elk mogelijk vervolg.

de maand februari graven we daar diverse malen aan. De passage van de spierwitte en met fijne kristallen bedekte vloer in Salle des Invités is problematisch. We moeten er in onderpak doorkruipen, maar tegelijk moeten ook alle modderige spullen en kitzakken meegenomen worden. Gelukkig hebben we daar ervaring mee (zie Grotte du Bois de Waerimont). Annette fabriceert stevige nylonzakken om alle vuil materiaal in te transporteren, en ik maak een soort "viaduct" uit aluminium dat de delicate zone overspant en waarop de zakken kunnen worden verplaatst zodat de vloer proper blijft.
Ik plop ook heel het gevaarlijke blokkenstort in de ingangszone waar we doorheen moeten kruipen, aan diggelen en plaats inox trappen zodat je het op hoogte kan oversteken.

In de volgende maanden vallen de explo's er wat stil, we werken er op enkele plaatsen verder (in het modderige onderverdiep en een nauwe spleet in Salle Menthos). Finaal

Wanneer millimeters ertoe doen, gaat Annette vrijwel "all the way"!

breken we in november in het onderverdiep door in een vervolgje: 15 m erbij. De supernauwe spleet in Salle Menthos wordt door Annette in haar ondergoed gepasseerd en levert evenmin iets op.
Hoewel er hier en daar nog mogelijkheden zijn, verlegt onze aandacht zich naar andere grotten. In 2011 finaliseren we de topo, en pas 9 jaar later, in februari 2020, krijgt de grot eindelijk de poort die ze al zo lang verdient.

Trou des Mouflons

Op het einde van 2009 hebben we de essentie van TDC geëxploreerd. Overal wordt de grot ten Noorden begrensd door instortingzones, die het onmogelijk maken om dieper in het massief door te dringen. En dus gaan we op zoek naar een andere mogelijke toegang verderop in het bos.

In december 2009 trek ik er met Dagobert op uit. Het is vriesweer, ideaal dus, maar het levert vrijwel niets op, op een natte plek in de bladeren na, die vaag wat warmere lucht blaast en nummer A113 krijgt. Dagobert en Jos gaan er in de herfst van 2010 tweemaal aan werken. Ze maken een putje van 70 cm diep maar er is amper tocht en er is geen zichtbaar vervolg. De werken vallen 6 jaar stil!

Ik herneem de zaak, solo, in maart 2016. Na wat plopwerk beland ik in een compacte opvulling van hoekige blokken, allen vol bloemkolen gegroeid, een hoopvol teken. Een week later ben ik er weer, en in één hoekje opent zich een gaatje waaruit veel tocht komt. Die dag heb ik een onvergetelijke ontmoeting met een groepje mouflons (wilde schapen), die mij rustig lieten naderen. Vooral de ram was indrukwekkend!
Ik ga er nu elke week verder doen, eerst alleen, maar van zodra het te diep wordt, met Annette. We zakken gestaag en demonteren de compacte opvulling van blokken.

In de prachtige Salle des Invités.

Een imposante ram vlakbij Trou des Mouflons.

De ontdekking van een klein blaasgat: de latere Trou des Mouflons.

Heel de lente doen we eraan verder, het is een gekkenwerk. Dit is duidelijk een bestaande grot, die van buitenaf vele meters diep dichtgeschoven is met puin en zand. En dat moet er allemaal uit worden gehaald. Honderden keren klauteren we naar buiten met onze emmertjes…
De mouflons lopen nog steeds rond in het bos en ze hebben zelfs een lammetje. We moeten dringend werk maken van een afsluiting, voor een van die beesten in onze put valt! Einde mei leg ik een stevig deksel over de grot. Daarna zit ik nog wat in de grot te rommelen. Plots opent zich een gaatje en tot mijn verrassing vallen stenen enkele meter omlaag! Nog een half uur later heb ik zicht op een putje, recht omlaag. Nog veel te nauw, hier is nog werk aan. Maar het ziet er echt wel hoopvol uit! Maar zo eenvoudig ging het niet, en nog 3 dagen waren nodig om een kleine 1500 kg blokken naar buiten te halen.
En jawel, in november is het zover: voor het eerst (na 15 graafdagen) komen we in een kleine ruimte uit! Hier is zelfs plaats voor ons allebei! Veel stelt het niet voor, maar in één hoek is er zeer duidelijke tocht, een klein gaatje lonkt. 5 weken en evenveel sessies later, hebben we een flink vervolg geëxploreerd, een "echte" grot die in tegenstelling tot de vlakbij gelegen TDC, amper geconcretioneerd is en in feite een groot blokkenstort is. Ze is nu al 125 m lang en 16 m diep. En wat meer is: we gaan weg van de TDC!

Januari 2017, 20ste sessie: het geluk laat ons in de steek. Links en rechts kunnen we nog wel wat metertjes winnen, maar er is niets eenvoudig meer. Het besluit wordt genomen om ons te focussen op het diepste punt van de grot, een klein zaaltje: Salle des Murets. We zitten daar op -16 m, en als we nog een meter of 3-4 kunnen zakken, dan

Paul topografeert in Trou des Mouflons (foto: Annette Van Houtte).

Blokken sleuren in Salle des Murets, het diepste punt van de Trou des Mouflons.

komen we op het niveau terecht waarop we in TDC grote galerijen hebben!
En dus begint een zware desobstructie. Maar hoewel we langzaam maar zeker zakken en vorderen, de tocht achterna, zitten we drie jaar later (feb 2020), na 10 dagen zwaar werk in deze Salle des Murets, nog steeds in een blokkenstort met centimeterbrede spleetjes te kloten, en zijn we de Mouflons zo beu als koude pap. Wat erg jammer is, want er zijn nog diverse andere mogelijkheden.

Trou des Bourdons

In 2013 werkten Annette en ik driemaal aan een klein grotje, dat zich onder TDC bevindt. Het is niet meer dan een korte kruipgang. De eerste keer hadden we veel last van een hommelnest in de ingang, vandaar de naam… We forceerden een vernauwing en verdubbelden de grot (nu 20 m).

Ingang van Trou des Bourdons.

Ligging

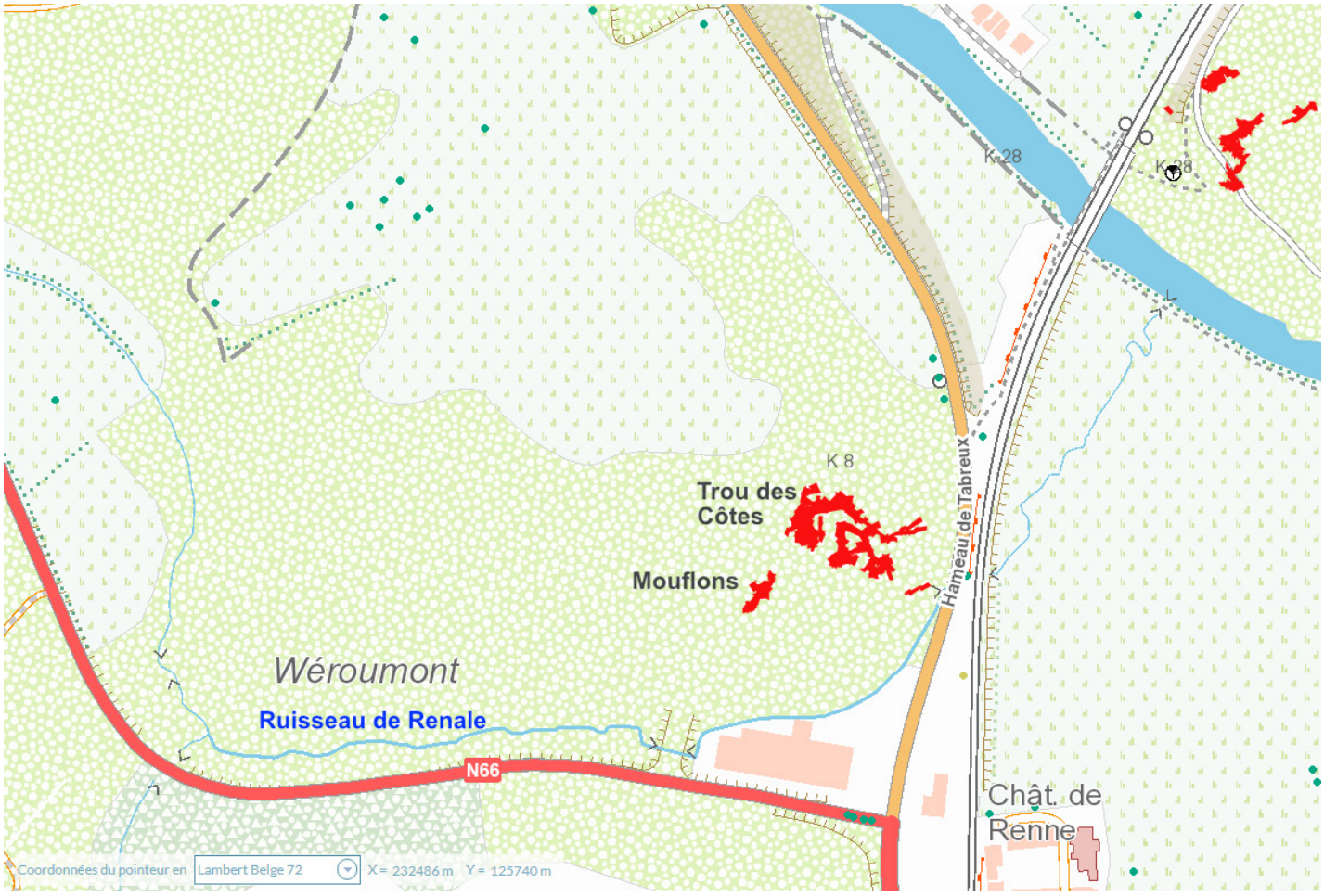
Gemeente Hamoir, langs de N654 naar Comblain. Alle grotten bevinden zich in een heuvel met de lokale naam “Wéroumont”, zowat 150 m ten N van het Château de Renne. Het hele bos is privéterrein, eigendom van de Société forestière d’Odeigne (en dus waarschijnlijk van het Château d’Odeigne).
De oostelijke flank van het massiefje bestaat uit een zeer steile ”falaise” van wel 50 m hoog, met grote trappen, richels en platformpjes, die de N654 domineert.
TDC ligt 20 m boven de weg, vrijwel recht tegenover de Grotte Danièle die aan de overkant van de Ourthe ligt. Trou des Mouflons ligt op het plateau, in het bos, 42 m boven de weg.

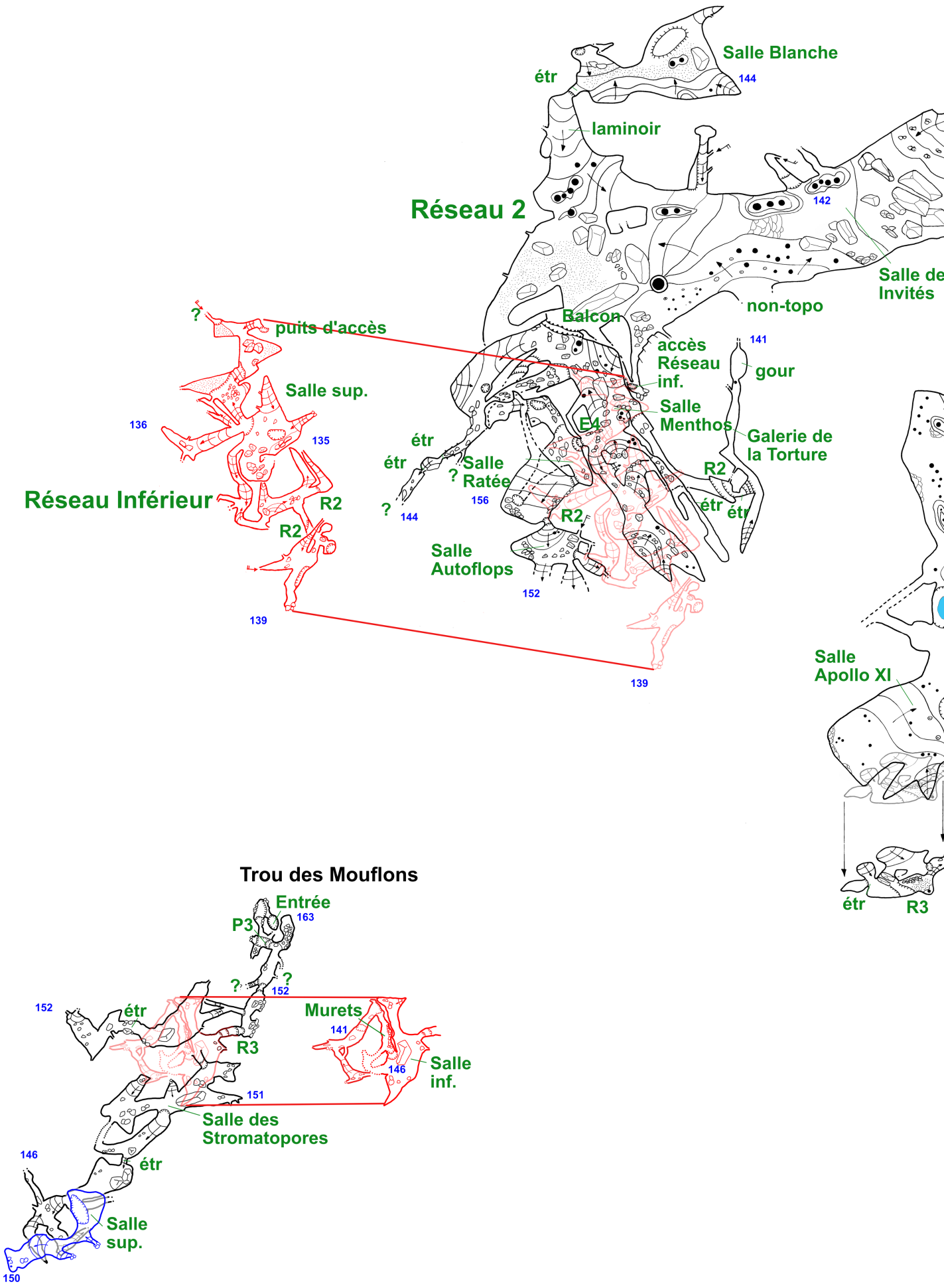
Op de heuvelflank onder TDC bevinden zich nog 14 andere grotingangen. Ze getuigen van de sterke verkarsting van het massief. Het merendeel is weinig interessant en er valt zo goed als niet aan te werken doordat men zich boven een drukke verkeersweg bevindt en elke steen die valt, een ongeluk kan veroorzaken. Hun exacte ligging werd met een oppervlaktetopo bepaald.

Speleometrie

Trou des Côtes is een lokaal fenomeen, heel de grot blijft binnen een rechthoek van 81 x 54 m (ruwweg 2/3 van een voetbalveld). Maar ze heeft een sterk vertakte structuur en heeft aldus een totale ontwikkeling van 759 m met een totaal niveauverschil van 25 m (-6,5 / +18,5 m). Het totale volume aan gangen bedraagt 1727 m³.
Daarmee vergeleken is Trou des Mouflons

Kaartje waarop Trou des Côtes en Mouflons zijn weergegeven.
Rechtsboven, aan de overkant van de Ourthe, zien we de diverse grotten van Xhignesse (Grotte Danièle, Grotte Norbert enz.).



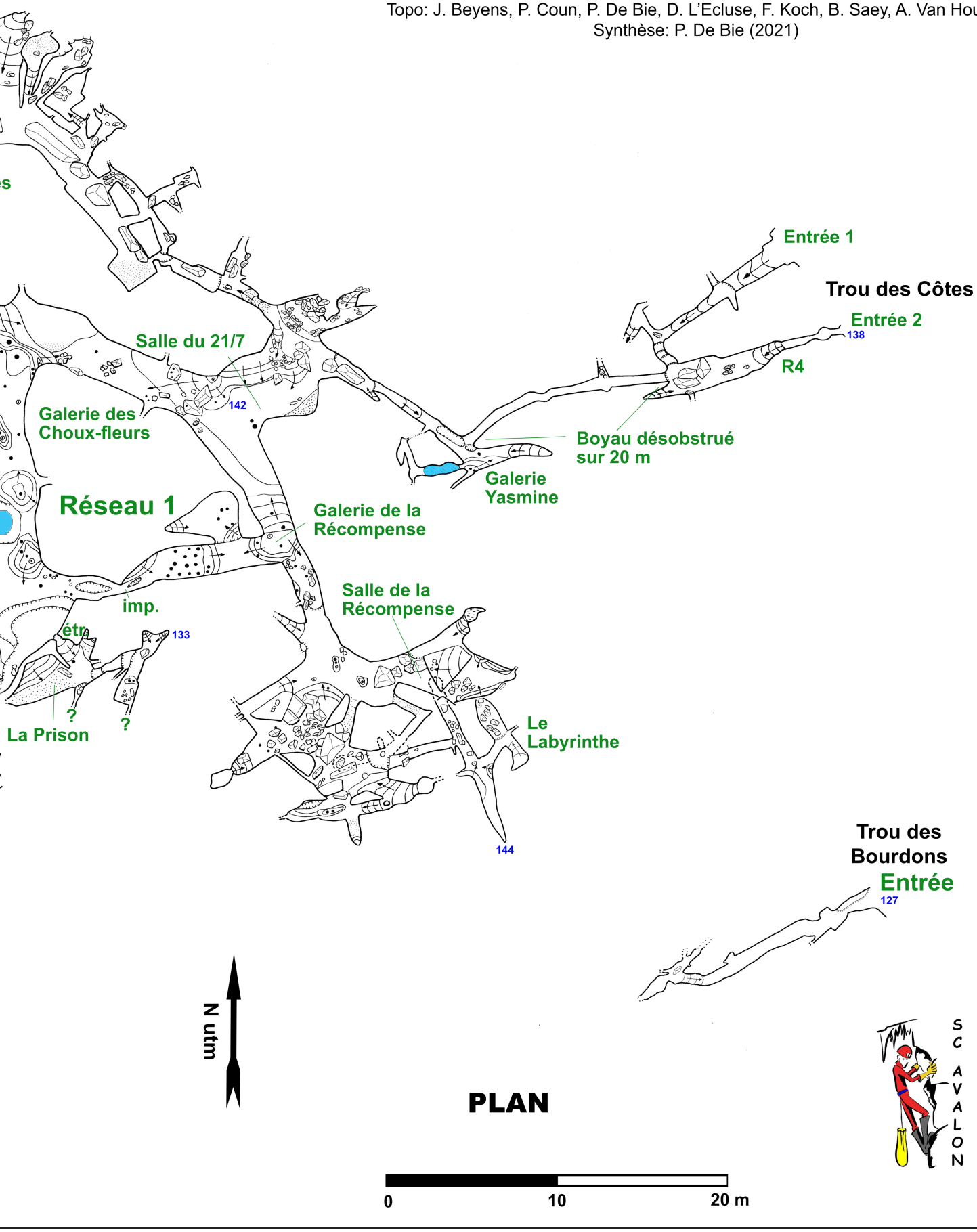

Salle Blanche
étr
144
laminoir
Réseau 2
142
Salle de Invités
non-topo
Balcon
141
accès Réseau inf.
gour
Salle Menthos
E1
Galerie de la Torture
étr
étr
Salle ? Ratée
R2
156
?
144
R2
étr
étr
Salle Autoflops
152
?
puits d'accès
Salle sup.
136
135
Réseau Inférieur
R2
R2
139
139
Salle Apollo XI
étr
R3
Trou des Mouflons
Entrée
163
P3
? ?
152
152
étr
Murets
141
R3
146
Salle inf.
151
Salle des Stromatopores
146
étr
Salle sup.
150

Trou des Côtes - Mouflons

Hamoir

Topo: SC Avalon 2009-2021

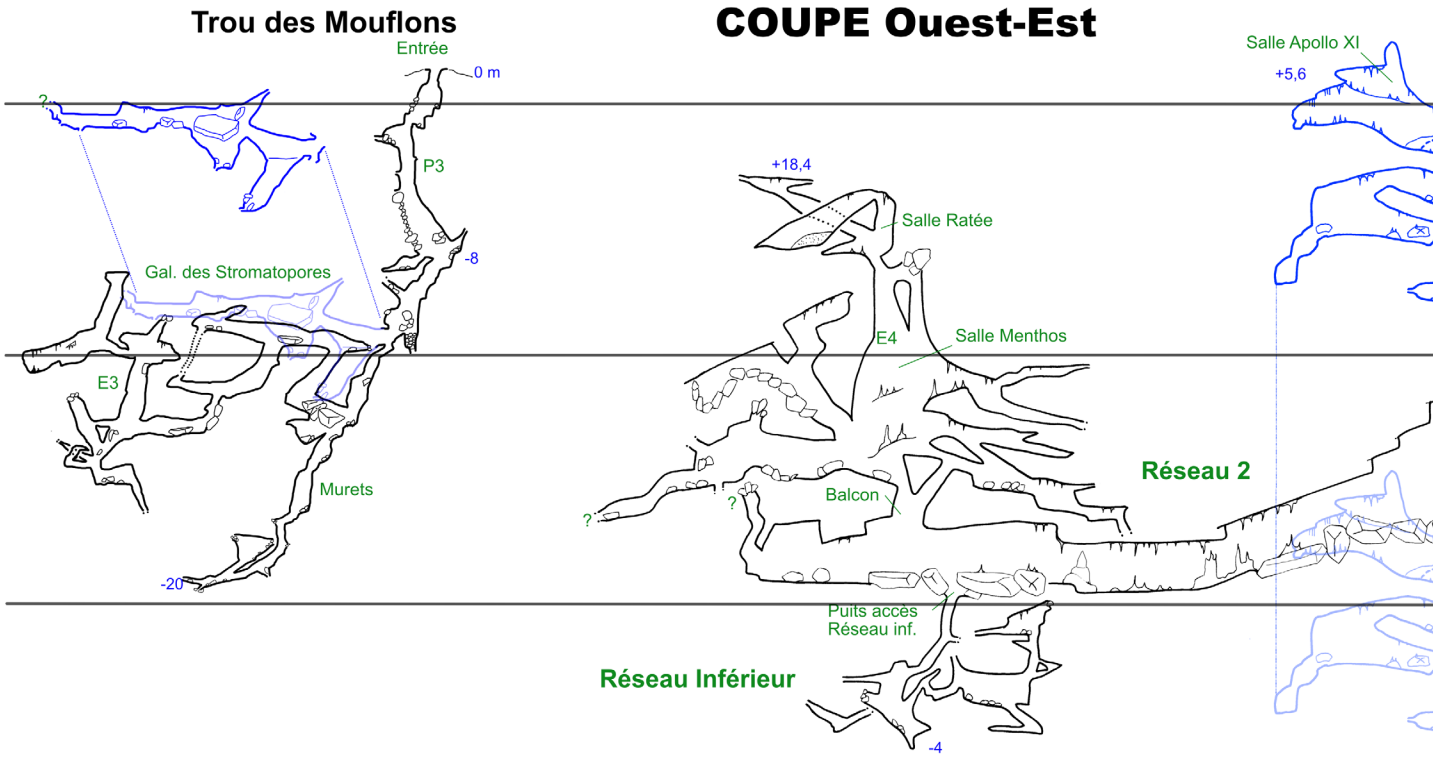
Topo: J. Beyens, P. Coun, P. De Bie, D. L'Ecluse, F. Koch, B. Saey, A. Van Houtte.
Synthèse: P. De Bie (2021)



PLAN

0 10 20 m

SC AVALON

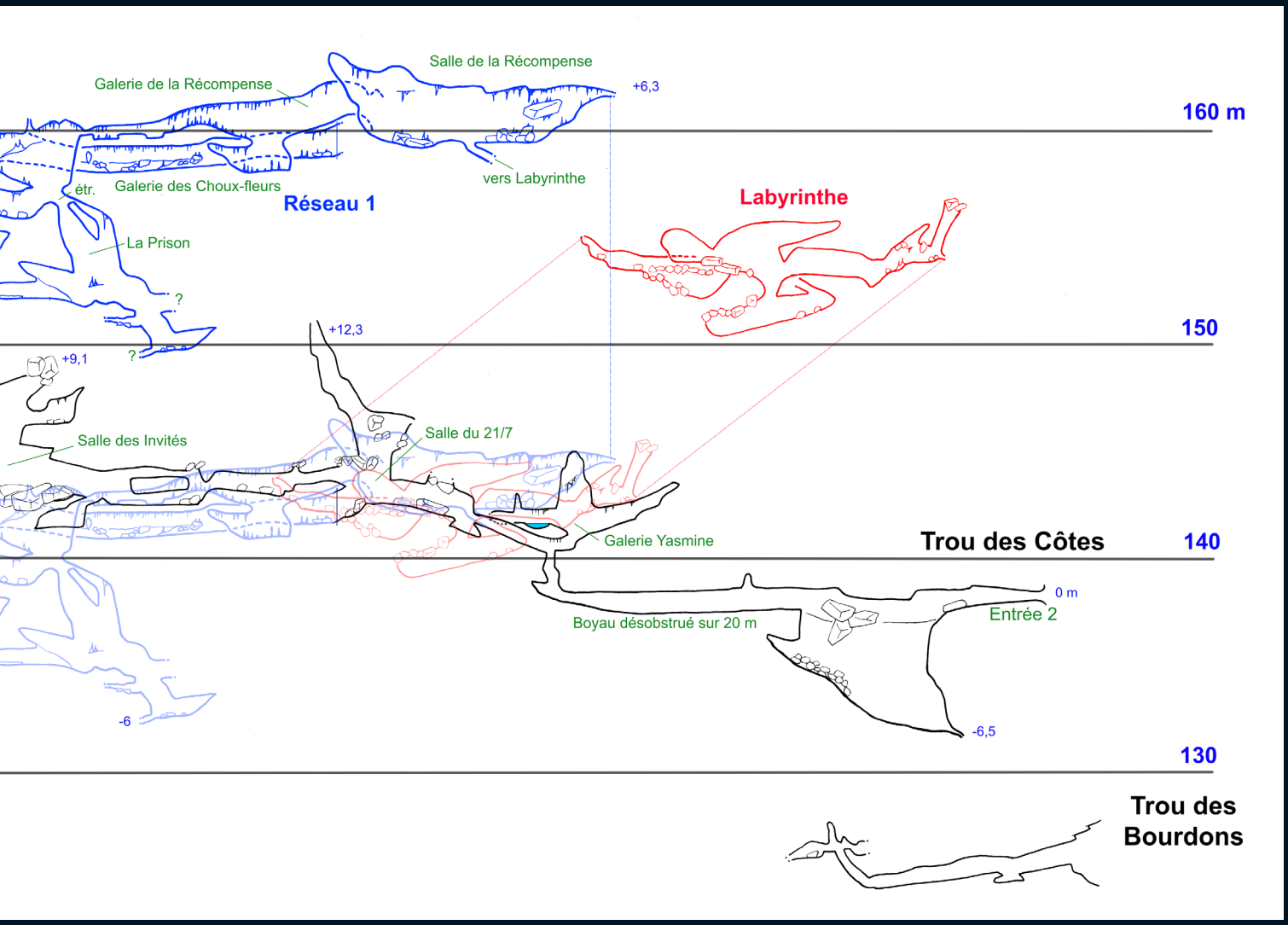


Trou des Côtes - Mouflons

Hamoir

Topo: SC Avalon 2009-2021

Topo: J. Beyens, P. Coun, P. De Bie, D. L'Ecluse, F. Koch, B. Saey, A. Van Houtte. Synthèse: P. De Bie (2021)


Salle de la Récompense
Galerie de la Récompense
+6,3
160 m
vers Labyrinthe
étr.
Galerie des Choux-fleurs
Réseau 1
Labyrinthe
La Prison
?
?
+12,3
150
+9,1
Salle des Invités
Salle du 21/7
Galerie Yasmine
Trou des Côtes
140
0 m
Boyau désobstrué sur 20 m
Entrée 2
-6,5
-6
130
Trou des Bourdons

AKWA N°	UTM31 / WGS84	X (km)	Y (km)	Z (m)	Lengte (m)
49/5-199	Trou des Bourdons	679,944	5.590,194	126,8	20
49/5-187	Trou des Côtes 1	679,938	5.590,231	139,1	759
49/5-187	Trou des Côtes 2	679,938	5.590,226	138,4	759
49/5-157	Trou des Mouflons	679,853	5.590,196	160,7	142
49/5-188	Trou N° 03	679,944	5.590,225	135,5	2
49/5-189	Trou N° 04	679,950	5.590,219	129,6	1,5
49/5-190	Trou N° 05 (entrée 2 du N° 9)	0,0000	0,000	0,0	2
49/5-191	Trou N° 06	679,954	5.590,216	126,0	2
49/5-192	Trou N° 07	679,956	5.590,222	124,1	0
49/5-193	Trou N° 08	679,954	5.590,226	126,2	2
49/5-194	Trou N° 09	679,949	5.590,228	129,7	5
49/5-195	Trou N° 10	679,931	5.590,167	125,9	1
49/5-196	Trou N° 11	679,935	5.590,169	124,9	1
49/5-197	Trou N° 12	679,935	5.590,185	134,9	0
49/5-198	Trou N° 13	679,938	5.590,190	134,7	0
49/5-200	Trou N° 15	679,947	5.590,199	129,7	0
	Trou N° 16	679,934	5.590,218	146,5	0

Tabel met coördinaten van alle grotten op het massief van Wéroumont.

eerder onbetekenend: 142 m lang en 20 m diep. Dit grotje blijft binnen een rechthoek van slechts 27 x 12 m.

Beschrijving

Trou des Côtes

De oorspronkelijke ingang is opnieuw door dassen bewoond en opgevuld. Enkele meters links ernaast is een andere ingang, die onmiddellijk wordt gevolgd door een forse vernauwing (die op zich al een bescherming van de grot biedt). Een helling vol aarde geeft uit op een zaaltje dat we op 3 meter hoogte traverseren dankzij inox trapjes. We komen aldus aan de poort, waarachter een kruipgang van 20 m lang is, die geheel gedesobstrueerd werd, en nog steeds niet erg breed is. Ten einde wroeten we 2 m omhoog in een spleet; en we kruipen opnieuw 10 m in een nauw pijpje, tot we eindelijk in wat meer ruimte belanden: Salle du 21/7. Hier moeten we onze modderkledij uittrekken, wat erg lastig is want het is er maar 1m40 hoog en er is amper plaats. Op kousenvoeten en met de grootste voorzichtigheid kunnen we aldus doorheen de concreties laveren, doorheen de Galerie des Choux-fleurs tot in Salle Apollo 11, die overdadig geconcretioneerd is. Het is nooit heel breed en vaak loopt men gebukt of kruipt men op handen of voeten. In Salle Apollo 11 leidt een extreme vernauwing naar een onderliggend, modderig zaaltje: La Prison.
Weer in Salle du 21/7 kan men een prachtige gang volgen tot in Salle de la Récompense, heel mooi. Ze wordt omgeven door een klein stelsel van nauwe gangetjes, vaak modderig en vooral erg scherp vanwege de vele "bloemkooltjes": le Labyrinthe.
Terug in Salle du 21/7 trekken we onze speleopakken weer aan en vervolgen we onze weg doorheen de blokken. We komen in de ruime maar lage Salle des Invités, die aan de noordoostelijke zijde wordt begrensd door een groot blokkenstort. Hier is wat meer plaats om onze vuile pakken en laarzen uit te trekken.
We kruipen in onderpak 10 meter ver over een witte vloer. Ten einde, kan aan de rechterkant een klein zaaltje worden bezocht met een mooie, witte vloer: Salle Blanche. Maar de toegang is een zeer selectieve laminoir!
Aan de linkerkant van de Salle des Invités daarentegen, zijn er twee mogelijkheden: ofwel een onderliggend maar zeer modderig verdiep (Réseau Inférieur) zonder veel belang (en sowieso onmogelijk te bezoeken tenzij men reservekledij heeft meegenomen), ofwel een klim naar een "balkon" dat 4 m hoger toegang geeft tot Salle Menthos (tamelijk geconcretioneerd). Van hieruit zijn er diverse zijgangen, zonder veel belang. Geheel boven in Salle Menthos kan een geëxposeerde klim van 4 m hoog worden gemaakt, naar twee zaaltjes: Salle Ratée en Salle de l'Autoflops.

In heel de grot zijn er links en rechts gangetjes en vervolgjes die vaak slechts eenmaal werden geëxploreerd en getopografeerd, vanwege de moeilijkheden (ofwel heel nauw, ofwel te geconcretioneerd in combinatie met modderige stukken).

Trou des Mouflons

Hoewel deze grot de naaste buur is van TDC, is ze niet vergelijkbaar. TDC is de schone, Mouflons het beest. Ze bestaat in hoofdzaak uit een – soms instabiel - blokkenstort, vaak van metersgrote blokken, waartussen ruimtes zijn die we met wat fantasie "zaaltjes" kunnen noemen. In alle richtingen vertrekken nauwe spleten en diaklazen. Ze is zeer spaarzaam geconcretioneerd. Ze loopt weg van TDC, in zuidwestelijke richting. De grot wordt doorlopen door een flinke luchtstroom die alle karakteristieken van een "Tube à vent" heeft: sterk blazend in de winter, sterk aanzuigend in de zomer. We mogen veronderstellen dat ze ergens met TDC in verbinding staat en er dus een boveningang van vormt.

Zoveel stalagmieten op zo'n klein plaatsje!

De ingang van Trou des Mouflons na de plaatsing van een stevig deksel.

Paul vol bewondering in Galerie des Choux-fleurs (foto: Bart Saey).

Trou des Mouflons is één groot blokkenstort.

Geologie/Hydrologie/ Mineralogie

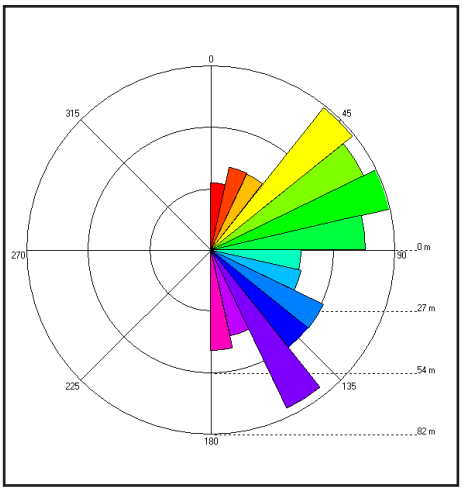
Alle grotten liggen in een kleine uitloper van Frasniaan kalksteen (Devoon), Formatie van Lustin. Het kalksteenmassief meet zowat 450 x 200 m (exacte oppervlakte 80.500 m²).

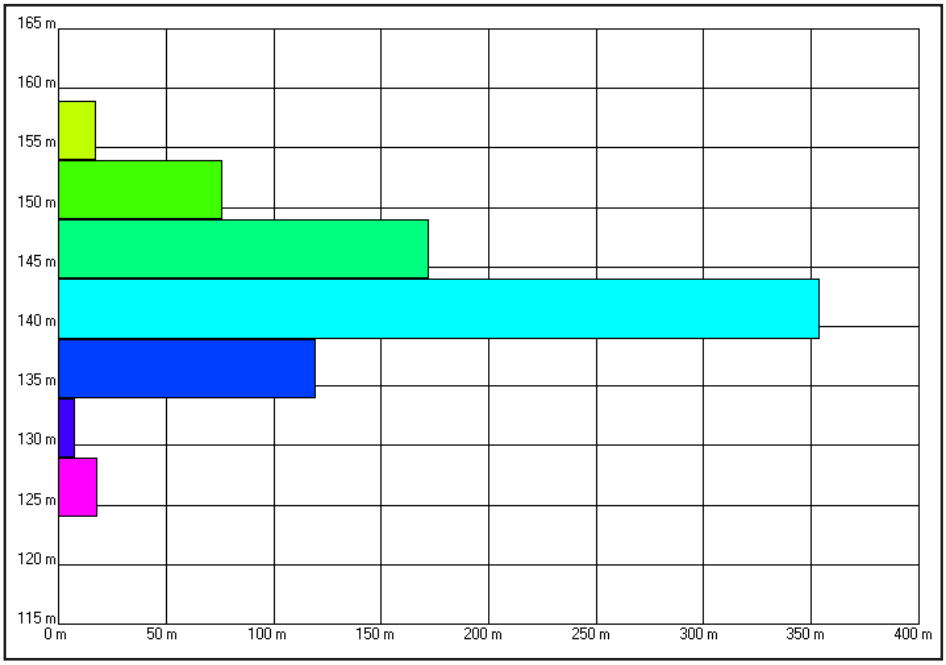
Over de hydrologie kunnen we kort zijn: alle grotten zijn nu fossiel. Maar uiteraard zijn ze ooit gerelateerd geweest aan de terrassen van de Ourthe, want het zijn overduidelijk freatische grotten, die grotendeels in de watertafel zijn gevormd. Ook in de hoger gelegen Mouflons, die nochtans grotendeels een blokkenstort is, kunnen we hier en daar freatische erosie observeren.

Boven op het massief op +/- 160 m hoogte vinden we veel decimetergrote rivierkeien, die aantonen dat dit ooit de alluviale vlakte van de Ourthe was.

Het is mogelijk dat de TDC verband houdt met de Ruisseau de Renale, een beekje dat het massief deels omcirkelt langs de westelijke en zuidelijke kant. Misschien zijn Mouflons en TDC ontstaan als verdwijnpunten ("chantoirs") van dat riviertje op het plateau. De ingang van TDC of Trou des Bourdons zouden dan resurgenties zijn geweest in de Ourthe (die zich toen nog +/- 35 m hoger bevond dan vandaag de dag).

Zowat 350 m (dus de helft van de grot) van de galerijen van TDC situeren zich rond de





Grafieken met de galerijlengtes gegroepeerd per hoogteligging (rechts) en per azimut (boven).

140 m hoogte. Dat zou dan corresponderen met oorspronkelijk freatische watertafel. De Ourthe bevindt zich actueel op 110 m hoogte. Trou des Mouflons ontwikkelt zich eerder tussen 145-150 m hoogte.

TDC en Mouflons ontwikkelen zich minder uitgesproken in preferentiële richtingen dan de Grotte Danièle of Norbert aan de overkant van de Ourthe, die typische diaklazenstelsels zijn. Toch toont het roosdiagram aan dat de belangrijkste galerijen naar het NO/ONO lopen, of haaks erop: ZO/ZZO

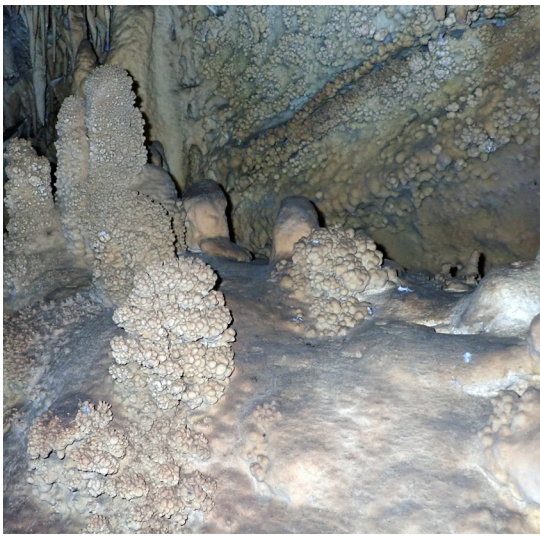
Corraloïden

Corraloïde of koraalvormige concreties bestaan uit onregelmatige, wratachtige, knobbelachtige of druifvormige afzettingen. Er zijn vele vormen, sommigen lijken op bloemkooltjes of popcorn.Ze worden in 2 omgevingen gevormd: onderwater (subaquous) en in de lucht (subaerial).
Corraloïden die onder water ontstaan, door uitkristallisatie van calciet, komen courant voor in België. In praktisch elk bassin of gour zijn er te vinden. Degenen die in lucht worden gevormd, zijn bij ons wat zeldzamer. Maar in TDC of Grotte Norbert komen ze massaal voor. Op vele plaatsen in TDC overdekken de 1 à 2 cm grote bloemkooltjes werkelijk alles: de vloer, de blokken die op die vloer liggen, de stalagmieten of de wanden. Het maakt de exploratie problematisch, enerzijds omdat men ze verbrijzelt door erover te lopen, anderzijds omdat men in smalle doorgangen voortdurend aan die honderden scherpe weerhaakjes blijft haperen of met de knieën over een soort spijkerbed kruipt. En vooral in onderpak is dat een helse beproeving, waaraan o.m. de “Galerie de la Torture” haar naam te danken heeft.

Hoe kunnen concreties in de lucht worden gevormd? Volgens het referentiewerk “Cave Minerals of the World” (Paolo Forti & Carol Hill) zijn er 6 *mogelijke* mechanismen die de vorming van corraloïden in de lucht verklaren. Het gaat te ver om ze hier allemaal te bespreken, dus beperk ik mij tot het meest voorkomende mechanisme, dat ook in TDC verantwoordelijk is voor de massale aanwezigheid van de “bloemkooltjes”. Het toverwoord is in dit geval “aerosol”, microdruppeltjes vloeistof die zweven in een gas (nl. de lucht). Mist of wolken zijn perfecte voorbeelden van aerosolen.

In sommige delen van de grot zal condensatiewater verzuurd worden door opname van CO_2 uit de lucht. Aldus zal het de kalksteenrots (of zelfs concreties) kunnen oplossen. In bepaalde gunstige omstandigheden (tocht vooral) kan dit water als piepkleine druppeltjes (slechts een tienduizendste of miljoenste van een millimeter groot) met elk een ladinkje opgelost calcium doorheen de grot beginnen zweven. Van zodra die ergens de wanden, de vloer of stalagmieten raken, zal door de geringe temperatuur- of drukverschillen het calcium weer worden afgezet en uitkristalliseren. Als het proces lang genoeg plaatsvindt, worden al die oppervlakten stilaan begroeid met popcornachtige wratjes calciet, die tot enkele centimeter groot kunnen worden.
De afzetting gebeurt bij voorkeur op plaatsen waar de rots reeds een verhevenheid (bultje) heeft of een uitstekende rand.
Recent onderzoek (Banks, Taylor et al, Northern Kentucky University, 2010) vond sterke aanwijzingen dat bacteriën een onmisbare rol spelen in het proces. Bepaalde calcietminnende bacteriën vormen verspreide kolonies waarin bacterieel afgezette calcietkristalletjes de kern vormen voor de daaropvolgende minerale accumulatie

In Galerie des Choux-fleurs zijn zowel de wanden als de meeste concreties begroeid met bloemkooltjes.



De bloemkooltjes in detail.

Overal uitwerpselen van vleermuizen...

De ingang is dadelijk een forse vernauwing.

van calciet, dat wordt aangevoerd door een aerosol.

Het proces gebeurt dus vooral op plaatsen waar er het meeste tocht is en de aanwezigheid van bloemkolen is dan ook een leidraad om tijdens desobstructiewerken het vervolg van een grot te ontdekken. Vaak zetten de corraloïden zich af in dezelfde patronen als de luchtstromingen in de grot. Soms ziet men een lineaire afzetting van popcorn, soms zelfs een duidelijke stratificatie, doordat ook de lucht thermisch gestratificeerd is. In TDC, in de galerie des Choux-Fleurs, kunnen we dit goed observeren: de bloemkooltjes zijn afgezet op de rotsbanketten (die op hun beurt dan weer het gevolg zijn van een ongelijkmatige oplossing van de kalksteen toen de galerij gevormd werd).
Soms zijn stalagmieten slechts aan één zijde bedekt met bloemkooltjes, omdat de tocht hoofdzakelijk uit eenzelfde richting komt. Soms is de ene stalagmiet volledig overgroeid, maar de andere in het geheel niet. Zijn die "kale" stalagmieten dan van recentere oorsprong, en dus na de fase van bloemkoolafzetting ontstaan? Of was gewoon de ene stalagmiet geschikter voor de afzetting dan de andere? Wie zal het zeggen? Het fenomeen verdient nog veel onderzoek!

Zelfs in puinafzettingen aan de oppervlakte, kunnen de stenen met bloemkooltjes begroeid zijn, doordat er tocht vanuit de grot doorheen de stenen blaast. Dit was de voornaamste reden om Trou des Mouflons uit te graven: zelfs op 30 cm diepte waren de rotsblokken al begroeid met bloemkooltjes.

Vleermuizen

Oorspronkelijk was de grot zo goed als niet toegankelijk voor vleermuizen en die waren er ook amper te vinden. Maar zoals we al vaker hebben vastgesteld (zie ook de Chantoir des Fagnoules) vinden die dieren gauw de weg. En TDC blijkt hen uitzonderlijk goed te bevallen, te goed zelfs. Vooral de uiterst zeldzame Kleine Hoefijzerneus heeft in deze grot een van de belangrijkste overwinteringsplaatsen gevonden. Tijdens de laatste telling met de mensen van Plecotus, in december 2019, zagen we 14 Kleine en 3 grote Hoefijzerneuzen en nog 2 andere soorten. En gezien de enorme verkarsting en complexiteit van de grot, mogen we veronderstellen dat er nog meer zijn!
Jammer genoeg creëert dit 2 problemen. Een aantal plaatsen hebben sterk te leiden onder guanovervuiling, bv. de sneeuwwitte afzettingen in Salle de la Récompense. En het is niet meer mogelijk de grot tijdens de overwinteringsperiode te bezoeken, we hebben ondervonden dat de vleermuizen dan wakker worden omdat je er overal heel dichtbij loopt. En Kleine Hoefijzerneuzen hebben de gewoonte om individueel te slapen, ze verspreiden zich dus overal in de grot (en bij voorkeur op de plaatsen waar we ons moeten omkleden).
Opmerking: de poort die de grot afsluit, is van het vleermuisvriendelijke type.

Bezoek

De grot is een parel, een wereld van calciet. En al op de dag van de doorbraak, toen we voor het eerst Salle Apollo 11 binnenstapten, maakten we ons de bedenking: hoe gaan we dit kunnen conserveren en beheren? En de hele exploratie lang heeft de afwisseling van maagdelijke concreties en modderige vloeren ons het leven bemoeilijkt.
De grot is nergens ruim of hoog en is werkelijk volgepropt met concreties. Dat limiteert sterk de grootte van de groep, temeer omdat men zich in Salle du 21/7 moet omkleden, terwijl daar amper plek voor 2-3 mensen is en men zelfs niet kan rechtstaan. Eens men in onderpak en op zuivere sokken staat, kan men "Réseau 1" bezoeken (Salle du 21/7, Salle Apollo 11, Salle de la Récompense). In principe blijft men heel de tijd op calciet rondlopen. De modderige en nauwe gangetjes van het Labyrint kan men dan niet bezoeken, wat echt geen gemis is. Vervolgens dient het gezelschap zich opnieuw in speleopak te zetten, doorheen het blokkenstort naar "Réseau 2" te kruipen, waar de hele verkleedpartij weer moet gebeuren aan het begin van Salle des Invités.
En aldus kan men, weer op zuivere sokken, Salle des Invités, Salle Menthos en eventueel Salle Blanche bezoeken. Ook hier staat de modderige onderverdieping niet op het programma.
Het klinkt allemaal eenvoudig, maar het is het niet en in de praktijk beschadigt er altijd wel iemand ergens iets…

Toch willen we niemand de mogelijkheid ontzeggen deze grot te bezoeken, maar het spijt ons werkelijk: dat kan enkel op zeer gelimiteerde wijze: een groepje van 2 personen + 1 gids en dat 3 keer per jaar, uitsluitend buiten de overwinteringsperiode van de vleermuizen (1 november tot 31 maart). Meer, daar kunnen we ons niet toe

Hier en daar voelt men zich als een olifant in een porseleinkast (foto: Annette Van Houtte).

DE BERGHUT

Plezantstraat 11
B-9220 Hamme
052 478522
www.berghut.be
info@berghut.be

Uw materiaal en kleding
voor elke tocht.

Bestel ook online.

Salle des Invités: passage in zuiver onderpak, afbakening van het traject, pictogrammen, water om de handen te wassen, nylon zakken voor het transport van vuile spullen... en zelfs een bruggetje om die zakken verder te schuiven zonder de gours eronder te beschadigen.

engageren, we gaan ons best doen, maar we hebben nog andere grotten te beheren en te gidsen ook!
Kandidaten kunnen zich kenbaar maken bij paul.de.bie@skynet.be of info@scavalon.be

Enkele opmerkingen:
Een bezoek is een zaak van hooguit 3 uur.
De grot ligt op privéterrein en discretie is vereist.
De hele ingangszone tot in Salle du 21/7 is **smal**, en incompatibel met grote formaten.
Parkeergelegenheid is heel beperkt (parking boven Grotte Danièle, max. 2 auto's).

	TDC	Mouflons	Bourdons
Totaal explotochten:	***42***	***32***	***3***
Beyens Jos	**4**	**2**	
Bollaert Rudi	**5**	**2**	
Bruijn Erik		**2**	
Coun Peter	**2**		
De Bie Ellen	**1**		
De Bie Paul	**33**	**30**	**3**
Everaert Jan	**1**		
Koch Friedemann	**2**		
Kubienec N. Krzysztof		**1**	
L'Ecluse Dagobert	**14**	**3**	
Lambert Annemie	**1**		
Leys Kevin	**1**		
Michiels Mark		**1**	
Saenen Frank	**1**		
Saey Bart	**9**		
Sterkens Rob	**1**		
Van de Casteele Michaëla	**7**		
Van den Bulte Peter	**5**	**1**	
Van der Werff Frits (GRSC)		**1**	
Van Houtte Annette	**16**	**17**	**3**
Vermeulen Kris	**1**		

Potentieel

Het kalksteenmassief is niet groot maar toch neemt de TDC er maar een klein stukje van in. Er is dus blijkbaar nog veel potentieel. De grot zelf is erg ingewikkeld, in alle richtingen vertrekken er diaklazen, dus mogelijkheden genoeg. Maar deze zijn vaak te smal en/of versperd door concreties. Verbredingswerken zijn meestal uitgesloten vanwege niet compatibel met de schoonheid van de grot. Enkel in de modderige benedenverdieping kan men "zijn gang gaan" en dat is dan ook gebeurd. Wat ons betreft primeert de conservatie van de grot op een eventuele verlenging ervan…
Trou des Mouflons daarentegen is nog zeker niet gedaan! De tocht is er zeer hevig. Het feit dat deze 's winters blaast en zomers aanzuigt, toont aan dat deze grot als boveningang functioneert van een lagergelegen grot. Hoogstwaarschijnlijk is dat Trou des Côtes… maar dan waarschijnlijk in een stuk dat we er nog niet van ontdekt hebben.

Exploratiesessies

In totaal hielden we 42 sessies in de TDC, 32 in de Mouflons en 3 in de Bourdons. Een sessie varieerde van 2 tot 8 uur. De tabel toont de situatie op 7/3/2021.

Bijdrage tot de Belgische Karst : 2 nieuwe grotjes in Nettine

Door:
Jos Beyens en Dagobert L'Ecluse (Speleoclub Avalon)

1. De Trou de la Crête

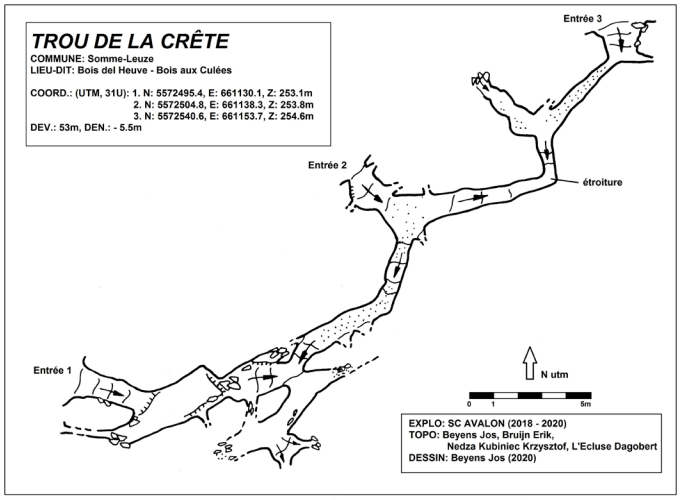
Gemeente : Nettine (Somme-Leuze)
Provincie : Namen
Plaats : Bois del Heuve, Bois aux Culées

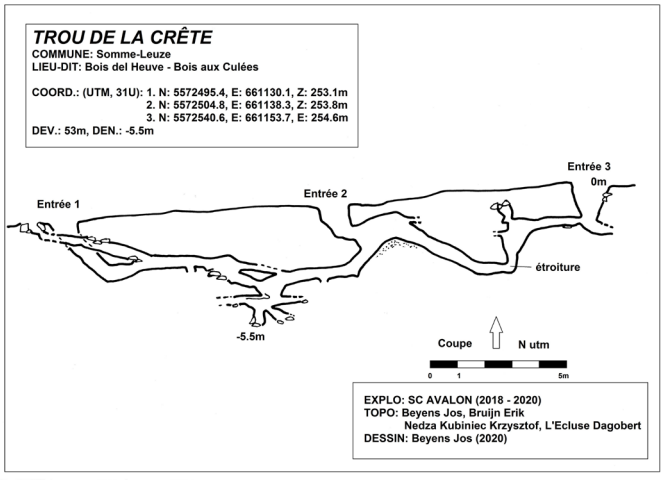
1. Ontdekking

Tijdens een prospectietrip in 2009 worden de ingangen gevonden en gemarkeerd door Dagobert L'Ecluse. Ingang 1 zal echter al wel gekend geweest zijn, maar het is duidelijk dat er nog nooit een poging tot desobstructie gedaan is.
Het duurt echter nog tot mei 2018 voordat we hier met Avalon de werken starten.

2. De exploratie

In de periode 05/2018 – 11/2020 vinden we na talloze graafsessies uiteindelijk een grotje van 53m met 3 ingangen.
Ingang 1 werd als eerste verbreed en uitgegraven. Na het opruimen van een blok beneden in de ingangspijp, komen we al snel in een klein zaaltje terecht. Het vervolg is duidelijk en de stevige tocht doet ons al hopen op een grote ontdekking. Dit fossiele grotje is immers gesitueerd boven de Trou de la Louve, boven het eindpunt van de noordelijke zij-reseau en zal er waarschijnlijk wel mee in verband staan.





Ingang 1 van de Trou de la Crête (foto: Dagobert L'Ecluse)

Echter, na meerdere graafsessies wordt het duidelijk dat de tocht niet vanuit de Trou de la Louve komt (of een nog ongekend vervolg ervan), maar van een tweede ingang die 'iets' hoger gelegen is.
Ingang 2 wordt dus vanaf de oppervlakte opengemaakt en ook daar kunnen we nog verder graven. Uiteindelijk verbinden we alles met nog een derde ingang. Daar wordt het echter hopeloos en we houden het dan ook voor bekeken. In november 2020 gaan Dagobert en ik nog een laatste keer terug om nog één mogelijkheid te bekijken, maar dan zetten we er voorgoed een kruis over.
Er is zeker nog potentieel maar het zal grote graafwerken vereisen om hier verder te geraken. De hoofdgang is wel zeer breed maar is volledig opgevuld met sediment.

Iets lager op de helling werden nog twee andere fenomenen geïnventariseerd voor de Akwa. Ook hier werd aan gewerkt maar het wordt er al snel té smal.

3. Ligging en speleometrie

De Trou de la Crête kan je vinden als je vanaf de ingang van de Trou de la Louve links de helling op gaat en de kam blijft volgen. De ligging is markant omdat we ons daar werkelijk op het hoogste punt van de heuvel bevinden. De drie ingangen zijn goed zichtbaar. De grot heeft een ontwikkeling van 53m, diepste punt op -5.5m.
In tegenstelling tot de Trou de la Louve, is de Trou de la Crête vrij toegankelijk. Het is aangeraden om een plantenschepje en een klein bakje mee te nemen om de versmallingen terug vrij te maken (er valt telkens terug wat zand naar beneden).

De versmalling beneden de ingang 1 (foto: Jos Beyens)

Het vervolg lonkt (foto: Jos Beyens)

2. Trou Odett

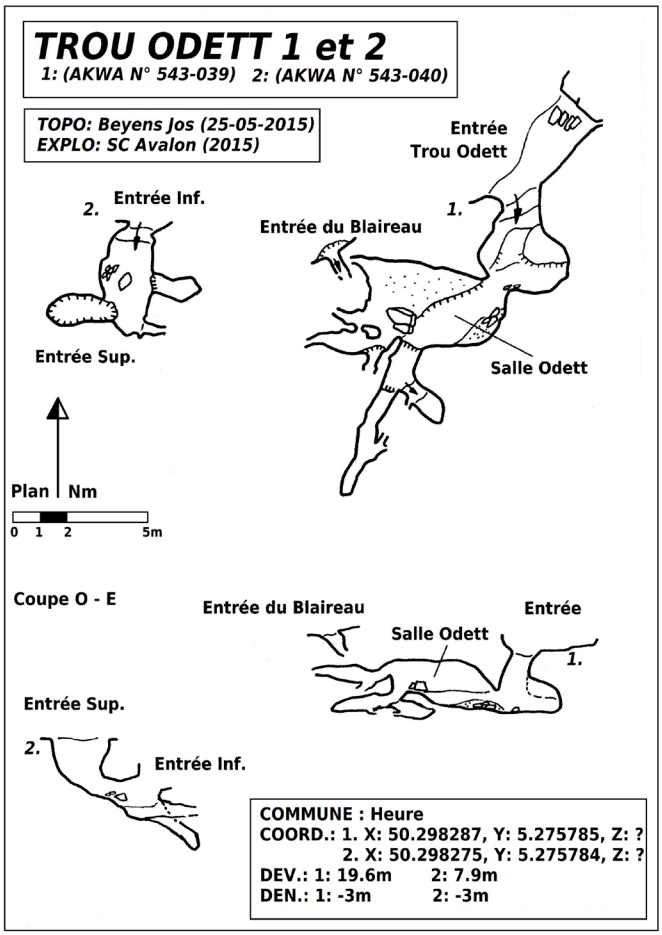
Gemeente : Nettine (Somme-Leuze)
Provincie : Namen

1. Ontdekking

Ook deze ingang werd in 2009 gevonden en gemarkeerd door Dagobert L'Ecluse. Toch begint Avalon er pas in 2015 de desobstructiewerken.

2. De exploratie

Een stukje uit mijn dagboek: Onverwachte première
Het is geregeld: we gaan de volgende zondag, 1 februari, eerst met onze lieftallige vrouwen een wandeling maken in de buurt. Daarna 'mogen' we gaan graven.
Ik start als graver, Dagobert als bakkentrekker. We vorderen goed. Na een klein uurtje wisselen we. Dagobert graaft zich langzaam maar zeker een weg naar een kleine opening tussen de opvulling en het plafond. Na nog eens anderhalf uur graven, kan hij eindelijk zijn hoofd door de opening steken. 'En, wat kunt ge zien?', vraag ik nieuwsgierig. 'Kom zelf maar zien, rechtsboven…' antwoordt Dagobert droog. Ik kruip tot aan de opening, draai me in de goeie richting…en zie… een klein zaaltje! Verdorie. En dat reeds na slechts tweeënhalf uurtjes graven!
Dagobert kruipt als eerste de onverwachte première tegemoet. Ik volg. We zien direct al twee mogelijke vervolgjes. Hier moet echter wel wat meer gewerkt worden: enkele grote blokken versperren ons de weg. We proberen ze met hamer en beitel te verkleinen, maar moeten het na een tijdje opgeven. Hiervoor moeten we met beter materiaal terugkomen.
We zijn echter meer dan tevreden. We hadden zo snel niet verwacht om ergens in door te stoten. En er is kans op vervolg… We gaan zeker niet wachten tot de lente om hier terug te komen!



De ingang van de Trou Odett 1. (foto: Jos Beyens)

Spijtig genoeg vinden we na enkele dagen graven en verbreden toch niet het zo gehoopte grote vervolg. We zetten er dus al snel een kruis over. Ik ga nog één keer terug om de topo te maken. Sindsdien heeft een das er zijn intrek genomen.
Vlakbij dit grotje vinden we nog een tweede, zeer klein grotje waarin je zelfs een traversée kan maken. Odett 2 is enkel interessant als overwinteringsplaats voor vleermuizen.

3. Ligging en speleometrie

Dit kleine grotje is hoog gelegen op de flank van de heuvel op de rechteroever van de Ruisseau d'Heure. (tegenover de Abîme de Nettine, 400m stroomafwaarts)
Odett 1 is slechts 19,6m lang, bijna 3m diep
Odett 2 heeft een ontwikkeling van 8m met tevens een diepte van 3m

We ontdekken een klein zaaltje (foto: Jos Beyens)

Ondertussen zijn we 2021 en is de situatie er veranderd. In de ruime regio van Nettine/Sinsin zijn heel wat bossen van eigenaar gewisseld. Alles werd bijna opgekocht door één persoon. Wij hebben met SC Avalon momenteel goede contacten met de eigenaar en hebben toestemming om verder te exploreren aan de résurgence de Nettine. De nieuwe eigenaar wenst echter geen bezoekers in zijn bossen, en al zeker niet in de periode 15/9 tem 31/12 omwille van de jacht. De bossen rond de Trou de la Louve, Abime de Fourneau en de Résurgence de Nettine zijn momenteel ook zijn eigendom. Of het bos rondom Abime de Nettine ook van hem is is momenteel niet duidelijk.
Gelieve hiermee rekening te houden en de bossen niet zomaar te betreden. Trou de la Louve en Abime de Fourneau zijn afgesloten en niet toegankelijk dus het heeft geen zin om naar de ingangen te wandelen.

De expedities naar het grensgebied van de Haute Marne en de Haute Saône

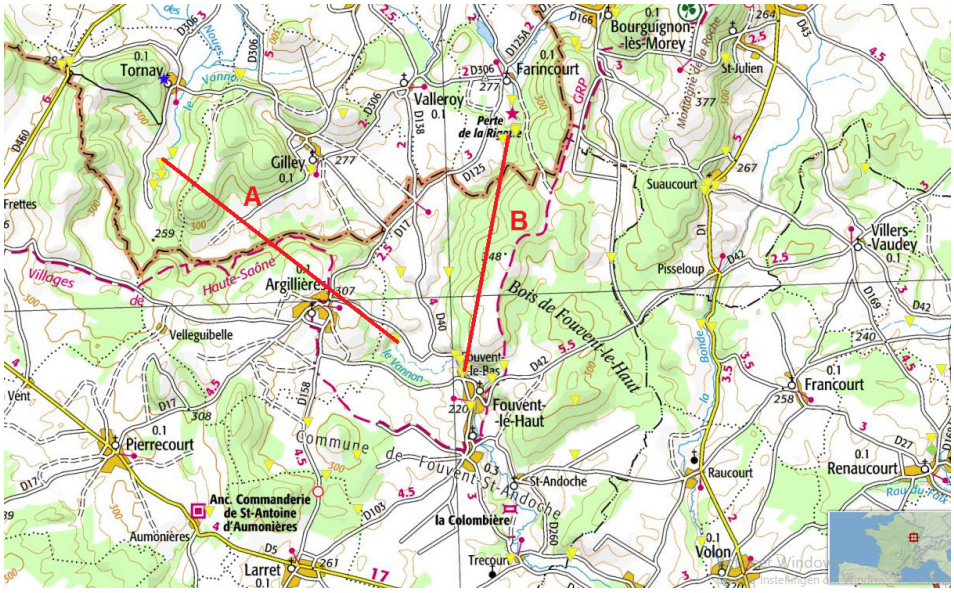
Vannon en Rigotte

Door:
Jos Beyens (SC Avalon)

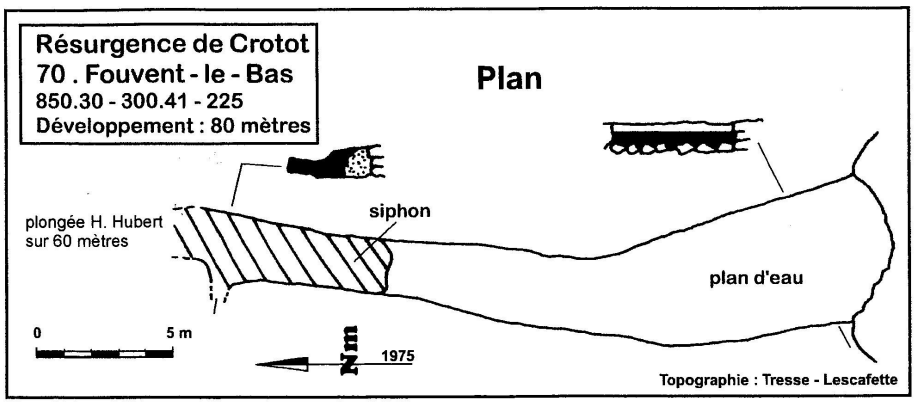
Deel 2: Rigotte.

1. Hoe het begon + situering

Hoe het begon kon je lezen in deel 1 (zie vorige Spelerpes)
De Rigotte is een klein riviertje dat zijn pertes heeft in Farincourt, een dorpje in het zuiden van het departement Haute Marne. Enkel bij hoge waterstand stroomt er water in de grote 'Perte de la Rigotte'. Bij crue loopt de ganse grot onder water en neemt de Rigotte zelfs haar droge bedding weer in.
De Perte is toegankelijk en heeft een ontwikkeling van 425m met einde op een te smalle sifon (Hervé Hubert, 1984). De resurgentie bevindt zich in Fouvent-le-Bas in het departement Haute Saône op een afstand van 4137m. Omwille van het kleine niveauverschil (slechts 20m) werd algemeen aangenomen dat er zeer veel verdronken zones (sifons) in het traject zouden zitten. De resurgenties, Crotot Pont en Crotot Maison, werden vroeger reeds gedoken, maar zonder resultaat.
Bovenop het ondergrondse traject liggen enkele interessante grotjes, o.a. de 'Gouffre de la Côte de Bague' en de 'Grotte de la D40'. Het is duidelijk dat er nog nooit serieus gewerkt is aan het systeem… Omwille van een goed uitgerust basiskamp en veel 'bedrijfswagens' is 520 km voor ons geen



A. Traject van de ondergrondse Vannon, B. traject van de ondergrondse Rigotte.

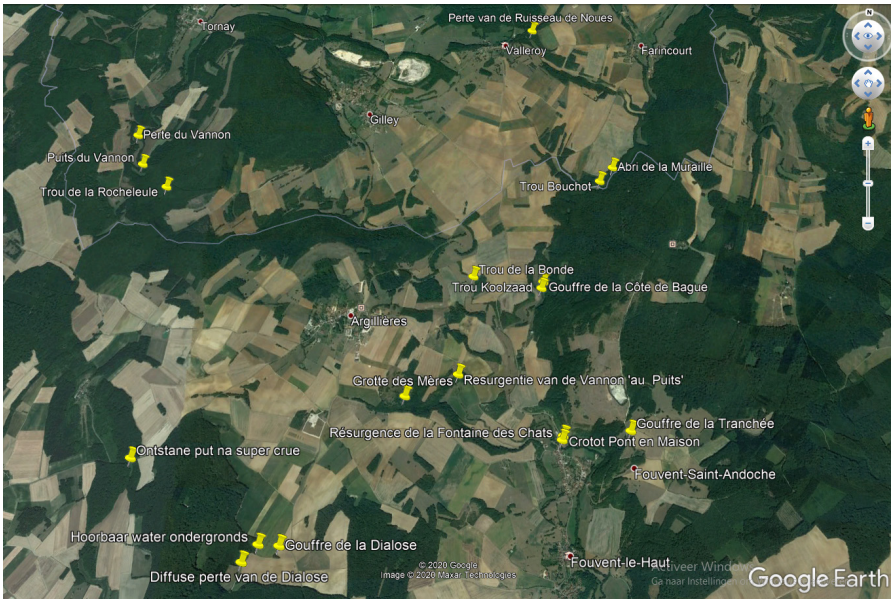


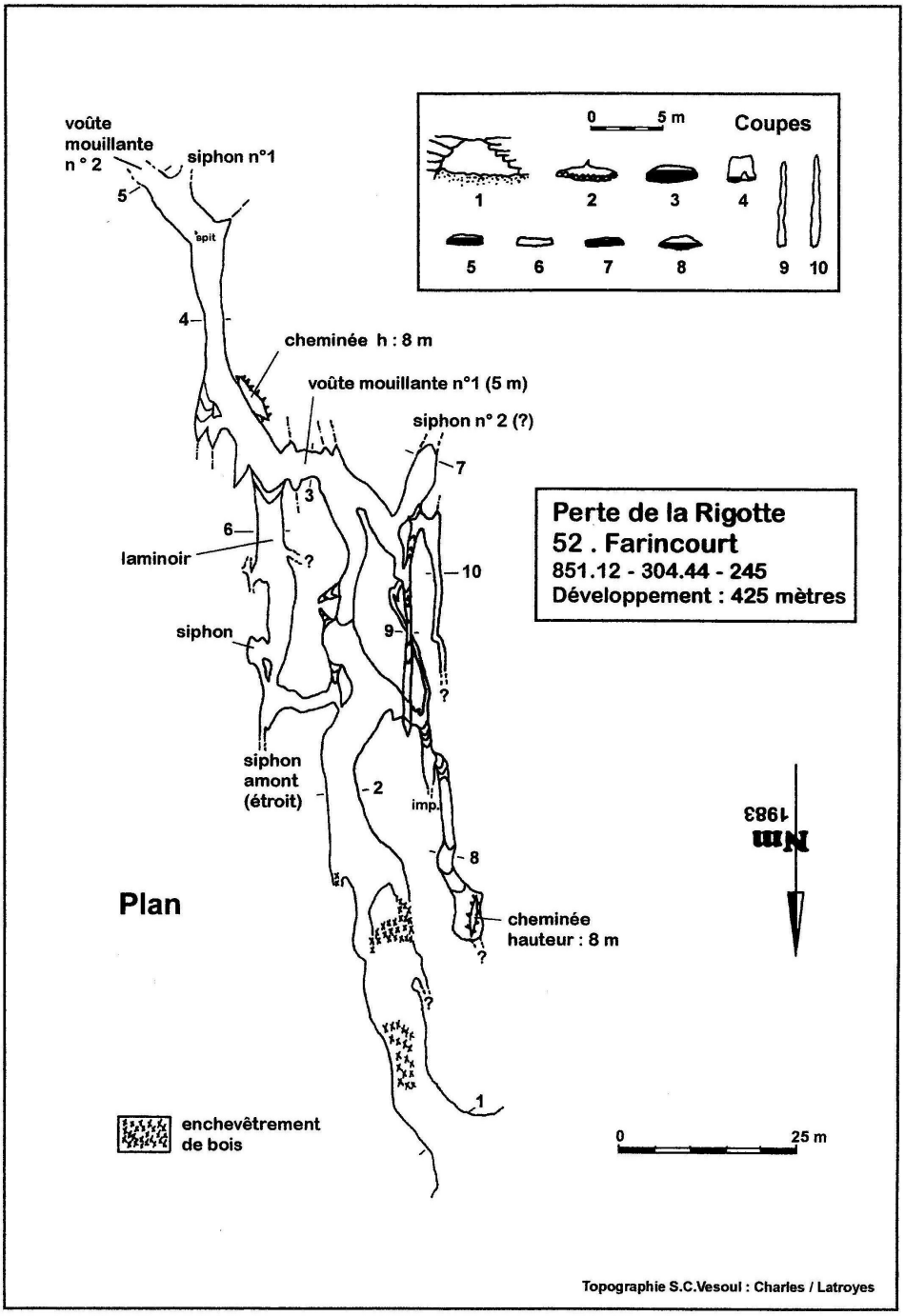
hinderpaal en met een gemengde ploeg bijten we ons vast in de exploratie van de 2 grote systemen van de streek.

2. Eerste stapjes

In 2005 bezoek ik voor het eerst, samen met Marcel Dikstra, de Perte van de Rigotte. Echter, door de vele boomstammen en takken die tijdens de voorbije crues mee naar binnen zijn gespoeld, geraken we niet ver. Ook tijdens de eerste 'mini' expedities geraken we nooit voorbij de houtopvulling.
De 'Grotte de la D40', die bovenop het ondergronds traject ligt, niet zo ver van de resurgentie, vind ik pas na lang zoeken. Het is enkel als alle bladeren van de bomen zijn, dat de kleine carrière waarin ze ligt, zichtbaar is. Het is een sympathiek grotje en er zijn toch wel wat mogelijkheden voor desobstructie! Eind maart 2018 gaan Dagobert en ik er voor de eerste maal achteraan in werken, maar we vinden niet direct een vervolg.

In april 2018 worden Dagobert en ik door de burgemeester van Argillières uitgenodigd om een pas ontstane put in zijn koolzaadveld te komen onderzoeken. Deze instorting is er ontstaan na een grote crue. We dalen 'Trou Colza' af op een geïmproviseerd equipement en komen zowaar onder een vast plafond terecht. Er is niet direct een vervolg zichtbaar wegens het ingevallen zand, maar tussen het plafond en de instorting is er een spleet die duidelijk tocht





aanzuigt. Toch wel interessant en de burgemeester belooft ons om de put 'open' te laten. Trou Colza is ook goed gelegen bovenop het ondergrondse traject.

3. Een onverwachte doorbraak

Tijdens de 19de expeditie is de ploeg uitgebreid tot 9 man. Het hoofddoel is de verdere exploratie van de post-sifon in de Vannon. Omdat er om beurten gedoken wordt, besluit Stijn op zijn 'vrije dag' een kijkje te gaan nemen in de resurgenties van de Rigotte (Crotot 1 en 2, door ons Crotot Pont en Crotot Maison genoemd). In Fouvent-le-Bas komt heel veel water weer aan de oppervlakte (Vannon, Rigotte, Dialose, Ruisseau de Noues …).

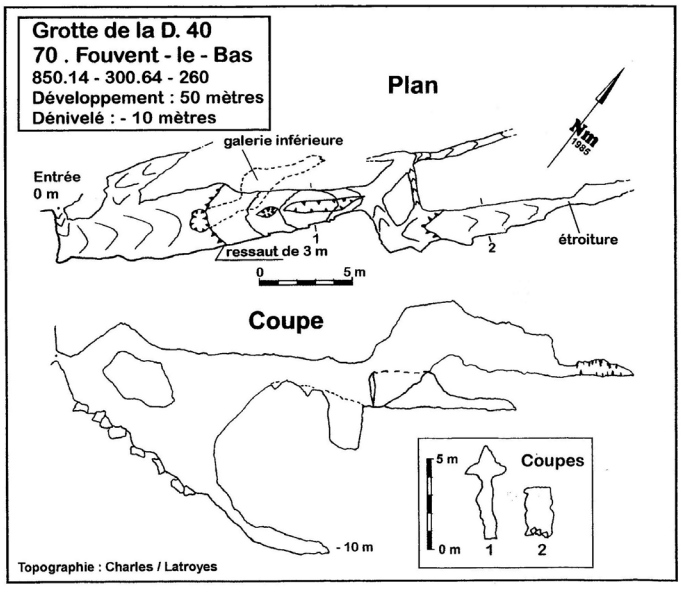
Op 14 april 2019 duikt Stijn de eerste korte sifon van de Crotot Pont en daarna de tweede sifon tot aan een versmalling tussen blokken. Na desobstructie ervan onder water kan hij zien dat het penetrabel verder loopt! Het plafond lijkt echter onstabiel en Stijn besluit daar te stoppen.

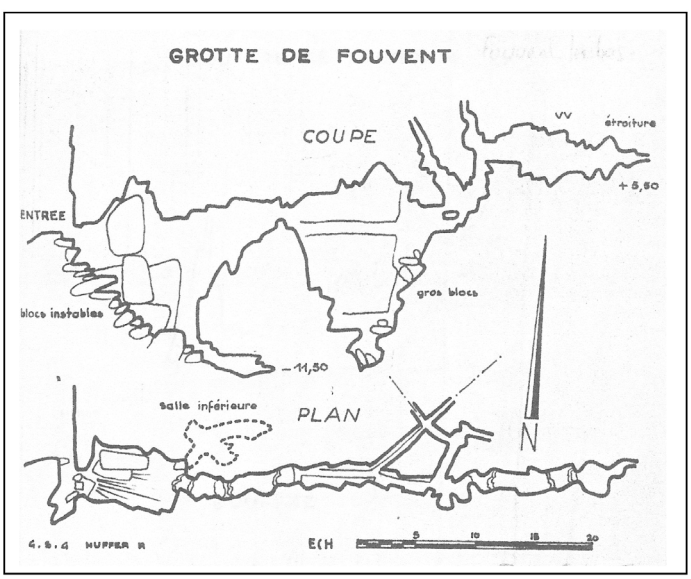
4. Tom, gij hebt (nog) geen klein mannen … 't is aan u!

't Is van uw vrienden dat ge het moet hebben… Omwille van het onstabiele karakter van de S2 krijgt Tom Dedroog de dubieuze eer om er de exploratie verder te zetten. Hij passeert op woensdag 17 april de opengemaakte versmalling in de collecteur van de Rigotte. Daarna volgt er nog een tweede en een derde étroiture onder water. Het is tevens zijn 500ste duik, dus wordt er 's avonds duchtig gevierd!

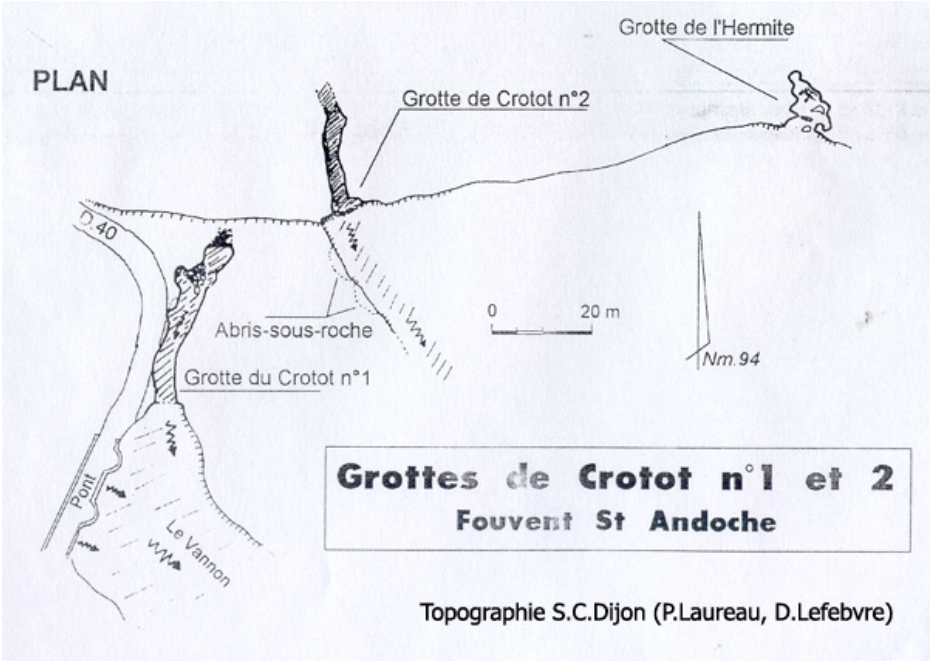
De dag nadien duikt Stijn opnieuw en komt na 175m uit in een grote blokkenzaal (Salle de l'Eboulis). Het is niet direct duidelijk waar het vervolg te vinden is. Toch lijkt alles super interessant en de oorspronkelijke plannen om de S2 van de ondergrondse Vannon te duiken worden opgeborgen.

Tijdens de 21ste expeditie doen Stijn en Tom verder in de Crotot Pont en geraken





De ingang van de Perte de Rigotte (foto Paul VI)



doorheen het blokkenstort van de 'Salle de l'Eboulis'. Ze kunnen gelukkig drie sifons shunten (S3, S4 en S5) en eindigen hun exploratie die dag, zaterdag 8 juni 2019, aan een zesde sifon na ongeveer 500m première! Tevens werd een zeer grote zaal ontdekt: de Salle du Mont Champot.

De dag nadien wordt door Stijn de S6 gedoken (45m, -3m) en hij exploreert er post sifon nog ongeveer 300m bij met einde op niets!

Het is echter jammer dat de sifon 2 van de Crotot Pont zo gevaarlijk is. Een veilige toegang is echt wel een vereiste voor verdere exploratie willen we in de toekomst geen ongelukken krijgen. Daarom duikt Stijn op de laatste dag van de expeditie de 'Crotot Maison'.

Hij schrijft hierover:

Een duikpoging in de 'Crotot Maison' hadden we nog niet ondernomen. Deze resurgentie stroomt bijna nooit, maar moet zeker deel uitmaken van het systeem. Vanuit de 'Crotot Pont' had ik echter al wel 37m lijn kunnen leggen in de richting van deze resurgentie tot aan een blokkenpassage. Het resultaat van mijn duik vandaag was dat ik vrij snel m'n oude lijn kon terugvinden! En hiermee heeft het systeem er een nieuwe, veiligere ingang bij. Deze sifon, de S2 bis, is ongeveer 50m lang en zal onze toekomstige reguliere ingang worden! Deze ingang ligt op privé terrein, achter de boerderij. Gelukkig hebben we zeer goede contacten met de boer en zijn familie en is de toegang ons verzekerd!

Nog een belangrijk nieuwtje is dat de S1-2 van de Rigotte eigenlijk 50m korter is, want op 90m kan je oppervlakte maken en zo tot in de Salle de l'Eboulis zwemmen.

Voor de volledigheid ben ik die dag geëindigd met een tochtje in de bovengrondse bedding van de Vannon tot aan enkele resurgenties die zich in de bedding bevinden.

Trou Colza (Koolzaad) (foto: Jos Beyens)

Trou Colza (foto: Dagobert L'Ecluse)

Tom en Stijn bij hun terugkomst, aan de ingang van de Crotot Pont. (foto's: Peter Van den Bulte)

De grootste van de twee meet 30cm op 80cm, maar dieper lijkt er geen doorkomen aan. Alleen: welk water is dat nu? Vannon, Rigotte, Dialose, of… ?

Er zijn nog zoveel mysteries te ontrafelen. Maar we hebben ondertussen toch al een tipje van de sluier mogen oplichten! Heel erg bedankt, Moeder Natuur!

Ook wordt er gestart met het topograferen van de grot en dankzij de topo van de duikploeg weten we ondertussen ook waar de Grotte de la D40 verbonden zou moeten zijn met het systeem. Dat geeft de 'droge' speleo's opnieuw de moed om verder te graven.

5. Een 'droge' verbinding met de 'post' sifon

15 augustus 2019. Donderdagvoormiddag duikt Stijn in de resurgentie en gaat in zijn eentje tot aan de mogelijke verbinding met de D40. Hij rekent een uurtje om tot daar te geraken. Dan is het ook voor ons tijd om naar de grot te vertrekken. We moeten immers op tijd zijn voor een ARVA-meting. Stijn heeft een ARVA-toestel mee en wij eveneens. Zo kunnen we hopelijk meten hoever we nog van elkaar verwijderd zijn. Op het afgesproken tijdstip starten we met de ARVA-metingen. Eén toestel staat op zenden, het andere op ontvangen. Na een kwartiertje wisselen we van zenden naar ontvangen en omgekeerd. Het resultaat is niet slecht en geeft ons toch weer wat hoop: maximale afstand bedraagt 18m. We kloppen op de wand met een hamer en even later horen we heel duidelijk geklop van binnenuit. Ver zitten we niet uit elkaar! En omdat ARVA-toestellen gemaakt zijn om in sneeuw en ijs te werken (lawines), moet er in een grot een correctie worden uitgevoerd op de meting. Dat geeft ons uiteindelijk een resultaat van 14m tussen de D40 en de ondergrondse Rigotte. Het hoogteverschil is echter wel groot!

Het zal ons echter nog heel veel werk vragen eer we de verbinding te pakken hebben. Het gangetje is immers volledig opgevuld en op sommige plaatsen moeten we 'verbredingswerken' uitvoeren. Het is dan ook niet altijd een pretje!

Uit mijn dagboek:

Februari 2020: het werken met twee bakken gaat vlot en we vorderen goed. Na een uurtje wisselen Dagobert en Peter van plaats en ik wissel met Erik. Om 13.00u is het etenstijd, maar het is ondertussen buiten zeer koud en heel winderig geworden. Het is dan ook geen pretje en sommigen vragen zich luidop af wat ze hier feitelijk komen zoeken. We zitten dus rap terug in de grot; alles heeft zo zijn voordelen!

De imposante 'Salle du Mont Champot' (foto: Stijn Schaballie)

De Crotot Maison die de nieuwe, veilige ingang wordt tot de Rigotte (foto: Stijn Schaballie)

Na ontelbare uren graven, eindelijk een doorbraak!!! (foto's: Dagobert L'Ecluse)

Er blijkt echter een boel modder uit de rechterwand te zijn gevallen, maar 8 bakken later kunnen we weer voort! We werken ijverig verder en bak na bak verlaat de pijp. Niet veel later horen we Peter plots roepen (en dat gebeurt niet gauw): een gat! En tocht! We zijn er! We zijn allemaal dolenthousiast!

We dromen al luidop van de ondergrondse Rigotte. Dagobert neemt het nu over en graaft de laatste meters dieper uit totdat hij er eindelijk door kan.

Maar dan blijkt het toch nog niet de verbinding te zijn. We komen boven in een grote diaclase uit. Het vervolg bevindt zich beneden, in de bijna vloeibare modder. Leuk is anders. Toch beginnen we er de graafwerken. Die gaan we echter niet snel vergeten. Gleb en Dagobert hebben er al enkele uurtjes liggen graven. Daarna nemen Peter en ik er de werken over:

Ik vraag wel aan Gleb om zijn gordel en leeflijn terug te laten zakken: met alle modder is het onmogelijk om straks ongezekerd de put te desequiperen. Peter graaft nog enkele uurtjes door en ik gooi de uitgegraven modder verderop in de put.

Erik krijgt het ook te koud en verlaat eveneens de grot. We zitten nu nog met ons tweeën beneden en het geluid van de wind (niet de rivier!) aan de andere kant van de opvulling wordt alsmaar luider. Toch wel beangstigend soms! We denken elk moment door te breken. De sfeer is erg gespannen, maar we voelen ons ook wel bevoorrecht hier nu te mogen zijn. Als we op de wand van de pijp kloppen, horen we een grote galm. Dat moeten de grote galerijen van de Rigotte zijn! Later zal blijken dat het buiten gestormd heeft: de Rigotte post-sifon ademt duidelijk mee.

Echter, aan alles komt een einde. Peter zijn vat is af, en dat geldt voor mij eveneens. We hebben nu een opening van een bal groot, maar we kunnen niet veel zien. De rest zal voor Pasen zijn. Het desequiperen is een hel. We wegen, met alle modder, een ton. Peter zakt voor het vertrek weg in de modder en ik moet hem met de handen vrij graven. Een gordel aankrijgen is een strijd op zich. Maar we geraken er. Of de duikploeg ooit langs hier gaat komen, betwijfelen we nu sterk.

Het is echter pas tijdens de 27ste expeditie, op 24 juli 2020, dat we de verbinding realiseren.

Vanaf nu kunnen ook niet-duikers een deel van de Ondergrondse Rigotte bezoeken. Het laatste stuk van de uitgegraven verbinding gaat steil omhoog. We klimmen hier 3 meter tussen modder en zijwand naar boven tot in de Rigotte. En het is er GROOT! Wat een beloning voor al ons gezwoeg. We verkennen eerst de stroomafwaartse kant. In het begin is het zelfs nog mooi gedecoreerd, verder stroomaf zijn het vooral de prachtige erosievormen die ons verbazen. We kunnen ons de vreugde inbeelden van onze duikers toen ze hier voor de eerste keer doorbraken.

Stroomopwaarts moeten we eerst nog een traversée equiperen boven de S4. We zien in de verte al wel een stukje van de grote zaal, de Salle Du Mont Champot, én veel concreties. Maar dat gaan we morgen wel bekijken.

We keren dus terug doorheen de Jonction du Scarabée naar de D40. We gaan vandaag de vaste ladder nog installeren die Raf Van Staeyen voor ons gemaakt heeft want nu moeten we via een gewoon speleoladdertje naar boven sukkelen. Jumaren zit er met alle modder niet in!

Ook zit er nog een groot blok geklemd in de wand boven de Jonction. Het is niet erg duidelijk hoe dat daar blijft hangen en voor we de ladder plaatsen, moet dat blok weg. Dagobert ontfermt zich daarover terwijl ik de ladder haal. Het is eerst wat zoeken naar de beste plaats om ze te hangen, maar daarna gaat alles redelijk vlot. Erik boort de gaten en plaatst de ankerpunten. Het gevallen blok blijkt op een heel gelukkige plaats te zijn neergekomen. We kunnen de ladder er onderaan aan vastmaken en op-

Graafwerken beneden de put. Zoek de tweede speleo (foto: Peter Van den Bulte)

Ondanks alles is het toch plezant! (foto's: Peter Van den Bulte)

De 'vaste' ladder in de P6 naar de Jonction du Scarabée (foto's: Jos Beyens)

spannen. Het is nu een échte trap geworden !

6. Ook wij willen naar de 'post' sifon 6!

Ondertussen doen de duikers naarstig verder en exploreren post-sifon 6 'moeiteloos' kilometers prachtige galerijen. Voorlopig zijn Geert De Sadelaer, Stijn Schaballie, Tom Dedroog, Claire A. Chauveau en Gauthier Roba de enigen die daar hebben rondgelopen. Het parcours is er zeer afwisselend: grote zalen, prachtige concreties, kleivoeren, waterbassins, zwempartijen enz…

Uiteraard willen ook de droge speleo's deze pracht bewonderen en zijn we ijverig gaan prospecteren boven het ondergrondse traject van de Rigotte. De Gouffre de la Côte de Bague was een kanshebber om te verbinden. Deze grot werd in 2009 reeds geëxploreerd door Damien Grandcolas en twee leden van zijn club (ASHVS). Spijtig genoeg wordt het daar langs alle kanten hopeloos smal. We maken er wel de topo van, maar houden het daar voor bekeken. Ook Trou Colza mogen we afschrijven, want in tegenstelling tot wat beloofd werd, heeft men de ontstane put toch dichtgestort met puinafval!

Gelukkig hebben we opnieuw hoop op een doorbraak in een nieuw ontdekt grotje: een fossiele perte die volledig is opgevuld, maar waarin we al 26,5m gevorderd zijn. De Rigotte moet vlakbij zijn. Dat voelen we!

Prachtige erosie vormen in de Rigotte Souterrain (foto: Stijn Schaballie)

7. De Perte van de Rigotte: de sifon wordt overwonnen!

De afstand tot de verste regionen in de Rigotte wordt erg groot. Dankzij de verbinding met de Grotte de la D40 kunnen droge speleo's helpen met portage tot aan sifon 6, maar zelfs dan wordt het een zwaar traject voor onze duikers. Het wordt dus dringend tijd om de sifons in de Perte zelf te gaan bekijken. Spijtig genoeg wordt de toegang daar al jaren lang versperd door een enorme houtprop. In 2020 geraken we er echter eindelijk voorbij!

Woensdag 29 juli 2020: vandaag gaat Stijn een poging wagen in de eindsifon van de Perte de Rigotte. Erik en Tom zijn de sherpa's van dienst. Het traject doorheen de grot met duikflessen is zwaar labeur. De grot bestaat eigenlijk uit één grote lange laminoir en de gemiddelde hoogte van de gang bedraagt slechts 60 cm. Enkel het stuk na de voute mouillante is ruimer en daar kan je zelfs even rechtop stappen!

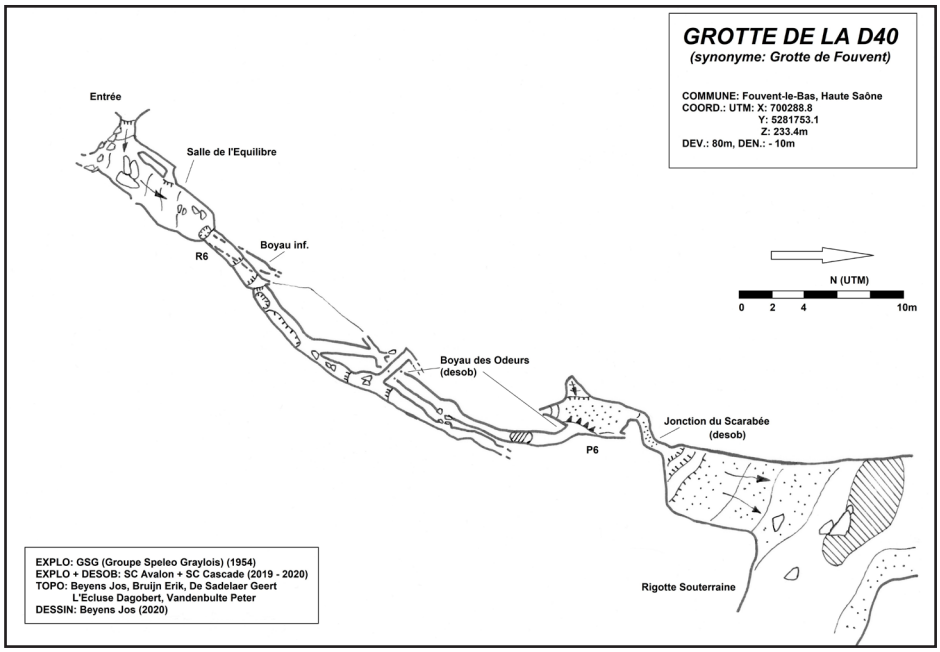
De eerste duik duurt 20 min. De sifon is, in tegenstelling van wat in vroegere verslagen staat, breed maar in het begin wel laag. Daarna wordt het hoger. Na 50 m is de duiklijn op en moet Stijn omkeren. Ze besluiten toch om terug naar buiten te gaan en meer lijn te gaan halen voor een tweede duik.

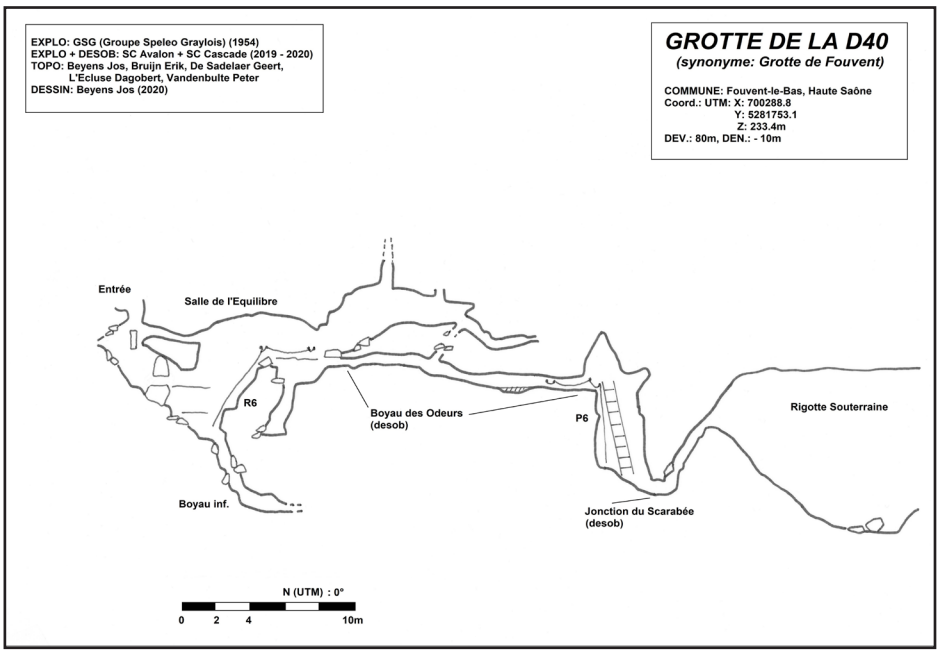
De sifon is actief, met goede zichtbaarheid en het is breed en hoog genoeg. Op 116,5m afstand is er een splitsing. Aan de linkerkant is er een diaclase die zo goed als aan de oppervlakte komt. Dan is ook deze duiklijn op. Toch is iedereen meer dan tevreden! De 'ondoordringbare' sifon blijkt een redelijk mooie sifon te zijn en we beginnen stilaan hardop te dromen van een volledige doorsteek. Tevens wordt de topo gemaakt van de sifon tot voor de voute mouillante.

Vrijdag 21 augustus 2020: uit mijn dagboek.

Er staat vandaag opnieuw een duik in de Perte van de Rigotte op het programma. Alle factoren zijn gunstig en daarvan moeten we profiteren. Stijn gaat proberen zo veel mogelijk zijn lijn te verlengen. Wij zijn vandaag de sherpa's. Aan de voute mouillante blijft Michaëla wachten. Zij heeft geen neopreen aan.

Ik ga met Stijn verder en we brengen alle materiaal tot aan de sifon. Het traject na de voute is aangenaam. Je kan rechtop lopen en alles is proper gespoeld. Slechts een paar takken zijn door het water tot hier mee genomen. Ook de sifon is best mooi. Stijn





Stijn maakt zich klaar voor zijn duik in de Perte de Rigotte (foto: Erik)

maakt zich geconcentreerd gereed voor zijn duik en ik keer dus al terug naar Michaëla. Wij gaan naar buiten en zullen in het zonnetje wachten.

We geven Stijn maximaal 2 uur. Zolang houden we het echter niet uit en we gaan na een uurtje toch al weer naar binnen. Afspraak aan de voute mouillante. Wachten duurt altijd lang en we zitten er al zeker een half uur als ik ver weg geklingel hoor. Het wordt alsmaar duidelijker en we weten dat Stijn op komst is. Hij moet 2 flessen en 1 sherpa-kitzak tot bij ons brengen en dat is niet simpel. Hij is dan ook content dat we er zijn.

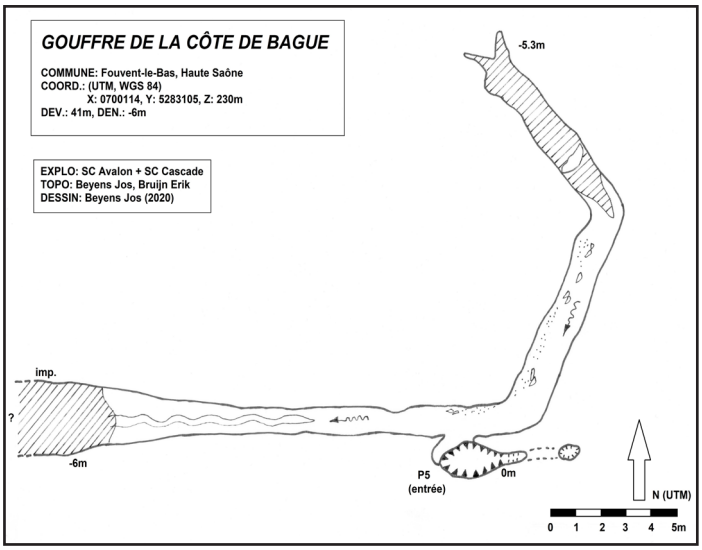
En hij heeft groot nieuws! De sifon is 150m lang en maximaal 4m diep. Daarna steil naar de oppervlakte waar er opnieuw een 30m lange laminoir volgt. Daarna haaks erop een grote, prachtig gedecoreerde galerij waarin hij zeker 200m première doet. Einde op niets!

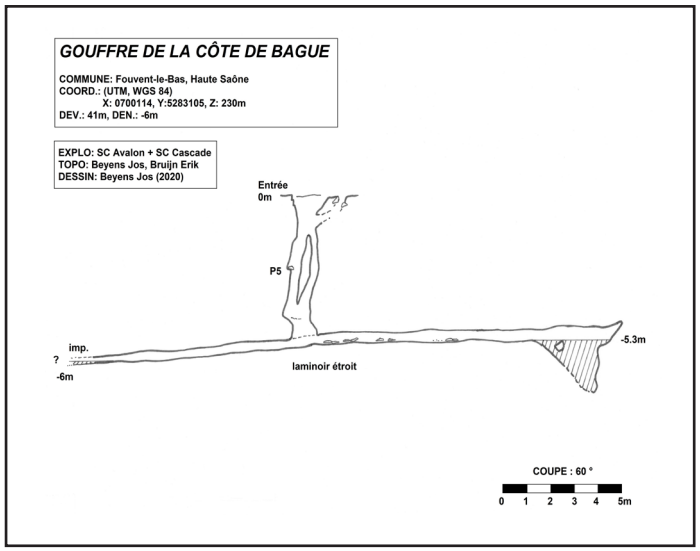
Door de corona-maatregelen zijn we nog niet kunnen terugkeren voor verdere exploratie, hoewel we staan te trappelen van ongeduld. Er wachten ons nog vele kilometers explo-plezier. Hopelijk brengt 2021 ons 'droog' tot achter sifon 6 en kunnen we die laatste schakel met de ganse ploeg, duikers én droge speleo's, verder in kaart brengen.

De eindsifon van de 'Perte du Rigotte'. Stijn vertrekt voor zijn eerste duik. (foto: Erik Bruijn)

Erik voor de voute mouillante (foto: Jos Beyens)

De galerij net voor de 'Salle du Mont Champot' (foto's: Stijn Schaballie)





8. Resultaten na zes jaar exploratie

a) Grotten

1. Lijst van onze ontdekkingen (voor de ligging: zie ook overzichtskaart)

a) Vannon bekken

Naam van de grot	X	Y	Z	lengte	diepte	Nauwkeurigheid positie-bepaling
Trou de la Rocheleule (Gilley) (2015)	695.695	5.283.789	260	19m	-2.4m	(5)
Grotte du Résurgence Temporaire du Vannon (Fouvent-le-Bas) (2015)	699.262	5.281.979	232	48m	-0.5m, +0.4m	(5)
Perte du Vannon (Tornay) (2020)	695.222	5.284.512	255	340m + 40m non topo	-10m (?)	(2 + 4)
Trou du Tonnerre (Fouvent-le-Bas) (2016)	699.262	5.281.979	227	25m	-1m, +1.5m	(5)
Trou du Piège (Fouvent-le-Bas) (2018)				8m	- 0.5m	
Puits du Vannon (croquis de mémoire) (Tornay) (2015)	695.343	5.284.142	264	+/- 15m	+/- -8m	(2 + 4)
Grotte des Mères (Argillières) (2019)	698.712	5.281.665	253	25m	-2.5m	(2 + 4)
Trou Ada (Tornay) (2020)	697.275	5.285.675	300	7m	-5.5m	(5)
Résurgence Temporaire du Vannon (Vannon Souterrain) (Fouvent-le-Bas) (2018 - 2020)	699.236	5.281.976	225	**1 883m**	-14.0m / +19.0m = 33.0m	(2 + 3)

b) Rigotte bekken

Naam van de grot	X	Y	Z	lengte	diepte	Nauwkeurigheid positie-bepaling
Trou Colza (Fouvent-le-Bas) (2018)	700.092	5.283.037	232	5m	- 4.5m	(2 + 3)
Perte de la Rigotte (2020)	701.299	5.285.466	246	573.5m + 200m non topo =773.5m	?	(2 + 3)
Grotte de la D40 (Fouvent-le-Bas) (2020)	700.289	5.281.753	233	80m	-10m	(1)
Trou Bouchot (Fouvent-le-Bas) (2020)	700.757	5.284.369	250	26.5m	-3.0m	(2 + 4)
Abri de la Muraille (Farincourt) (2020)	700.963	5.284.735	275 (?)	11m	-1.5m	(2)
Système de la Rigotte Souterrain (Fouvent-le-Bas) (2019)	700.442 Crotot Maison	5.281.479	220	4 726m topo, + 200m non topo	-3.9m /+15.4m = 19.3m	(1)
	700.409 Crotot Pont	5.281.437	220			
	700.289 D40	5.281.753	233			
Algemeen, inclusief Perte en non topo				**5 700m**		

Nota's

1. Nauwkeurigheid van de positiebepaling

1. nauwkeurigheid XYZ beter dan 1m
2. nauwkeurigheid XY beter dan 5m (GPS meting of google earth)
3. nauwkeurigheid Z beter dan 1m
4. nauwkeurigheid Z beter dan 5m
5. nauwkeurigheid XYZ onbekend
6.

2. Totale lengte van de door ons geëxploreerde grotten

De totale lengte van onze ontdekkingen bedraagt nu 7205 m. We hebben dus enkele grotten niet meegeteld omdat we niet 100 % zeker zijn dat we daar de eersten waren (bv. Gouffre de la Côte de Bague, Puits du Vannon).

Ook bij reeds gekende grotten werd uiteraard enkel het door ons ontdekte gedeelte als ontwikkeling meegeteld. (bv. Grotte de la D40…)

Voor de Pertes van de Rigotte en de Vannon behouden we de ontwikkeling die op de vroegere topo's staat voor de totale ontwikkeling van deze grotten. Wij tellen voor onze ontdekkingen uiteraard enkel de door ons nieuw geëxploreerde gedeelten mee.

b) Bio-speleologie

We zijn voorlopig vooral gefixeerd op de exploratie zelf. Toch werden er al een aantal monsters onderzocht van de beestjes die we in de grotten tegenkomen.

1. Vannon:

Hier werden witte isopoden verzameld en voor onderzoek opgestuurd naar:
Prof. Stefano Taïti, Museo di Storia Naturale, Sezione di Zoologia La Specola, Via Romane, Firenze, Italy.

Het betreft een veel voorkomende soort voor dit deel van Frankrijk, nl: aquatic ones of the suborder Sphaeromatidea, family Sphaermatidae. The species is Caecosphaeroma ((Vireia) burgundum Dollfus, 1898.

2. Rigotte:

a) Niphargus: Drie uitzonderlijk grote grotkreefjes werden door Gauthier achter sifon 6 verzameld en voor onderzoek mee naar buiten gebracht.

b) Blauwe kreeft: aan de ingang van de S6 werd door Stijn een blauwe kreeft ontdekt en gefilmd. Het diertje werd terug vrij gelaten, en bij latere expé's opnieuw gesignaleerd. (foto = filmbeeld!)

c) In de Perte de Rigotte werd door Erik een volledig wit dikkopje gefotografeerd, wat op zich niet uniek, maar toch eerder zeldzaam is.

d) We vermelden nog snel de witte vissen en talrijke vleermuizen die nog op determinatie wachten.

9. Praktische speleo in de regio

Wil je graag in de streek een speleoverlof plannen, dan zijn dit enkele mogelijke grotten die je kan bezoeken: (om de meest recente info te hebben, zoek je best ook op internet!)

Let wel: alle systemen zijn crue-gevoelig. Raadpleeg de weersvoorspellingen voor een bezoek.

1. Réseau du Chaland: Arbecy, 10 230m.

Dit is de langste grot van de Haute Saône. Schitterend gedecoreerd, ruime gangen (buiten één selectieve laminoir ongeveer een kilometer voor het einde), prachtige rivier. Een 'must'.

Contact: Damien Grandcolas: damiengrandcolas@wanadoo.fr

Info: Le Karst Comtois n° 2. (met topo en grotbeschrijving). (2020)

2. Grotte/Gouffre du Captiot, Gy, 2310m, - 93m

Dit is de diepste grot van het departement. Sportieve grot, met mooie putten, over het algemeen ruime galerijen, luchtige traversée. Vanaf de 'Salle du Balcon' zijn er twee mogelijkheden: ofwel verder naar beneden tot -93m, ofwel via een vast touwtje omhoog doorheen een versmalling naar de nieuwe reseau. Een aanrader!

Info: Spéléologie en Franche-Comté, Topoguide 1, blz. 76 – 79 (1990)

3. Grotte de Deujeau: Arbecey

Deze grot is het stroomopwaartse deel van de Réseau du Chaland, echter ervan afgescheiden door sifons. De grot start met een put van 10m. Nadien heb je geen materiaal meer nodig. Een afwisselend parcours van mooie meanders, af en toe een smalle shunt overheen korte sifons, een voute mouillante halfweg, enkele concreties. Mooie grot om wat 'warm' te lopen: 2 à 3 uur volstaan.

Info: Spéléologie en Franche-Comté, Topoguide 1, blz. 40 – 42 (1990), Le Karst Comtois n°2 (2020)

4. Réseau de Cerre-lès-Noroy: Cerre-lès-Noroy, 4700m.

Waterrijke grot met mooie concreties en mooi gevormde gangen. Men kan er een traversée doen. Een klassieker en een aanrader!

Info: Spéléologie en Franche-Comté, Topoguide 1, blz. 58 – 60 (1990), Sous le Plancher n° 11, blz 56-57 (1996)

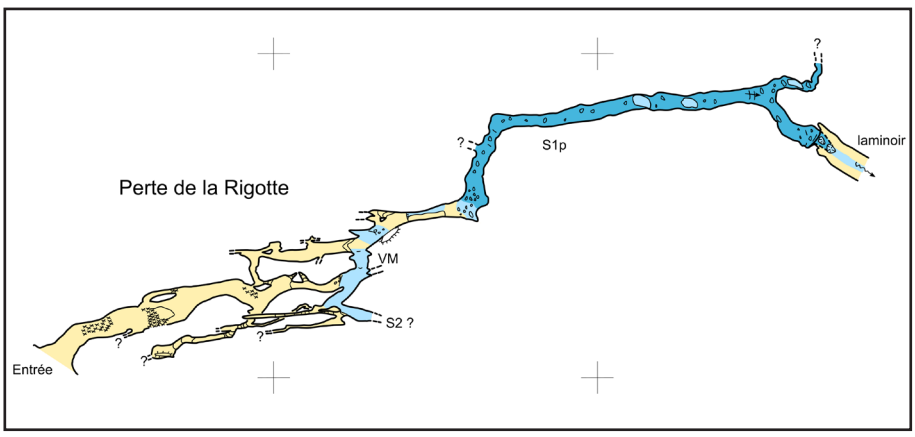
5. Rigotte Souterrain via Grotte de la D40

Mooie grot. Via de D40 moet je doorheen een zeer modderige passage. (de 'Jonction du Scarabée'). Voorzie een borstel om je in de rivier proper te schrobben. Eventueel kan je nadien ook nog een bezoek brengen aan de Perte de la Rigotte tot aan sifon 1. De grot zal vrij toegankelijk zijn als onze exploratie ten einde is.

We danken het VVS, SD Worx en De Berghut voor hun steun.

De blauwe kreeft aan de S6 in de Rigotte (foto: Stijn Scaballie)

Een wit dikkopje in de Perte de Rigotte (foto: Erik)



Speleo Nederland maakt succesvolle expeditie met Marc Mentens

Corona en andere avonturen in de Filipijnen

Door:
Saskia Klerk (Speleo Nederland)

Doorheen Tipan Cave liggen dit soort grote blokken. (Foto: Leo Bucoy Alejo)

Onder leiding van Marc Mentens namen Marion Gijbels, René Haemers en ikzelf in maart 2020 deel aan een nieuwe speleo-expeditie op het schiereiland Zamboanga van Mindanao, het op een na grootste eiland van de Filipijnen. Voor trouwe lezers van Spelerpes is dit geen onbekend terrein, want in 2015 en 2016 gingen verschillende leden van het VVS en Speleo NL ons voor. Traditiegetrouw wachtten ons zowel onder als boven de grond vele verrassingen en ontdekkingen. Dit jaar betekende het een formidabele première binnen het voortgaande project rond het dorp Tipan.

Een paar maanden voor ons vertrek leek het team compleet voor een succesvolle foto-expeditie naar zowel Mindanao als Samar, een ander eiland in het oosten van de Filipijnen. In de eerste weken zouden Marion, René, Patrick van den Berg, René Prévot en ik op bezoek gaan bij Marc, waar Erik Claes zich later bij ons zou voegen. Marc woont al ruim acht jaar vlakbij de stad Zamboanga City met zijn vrouw Bing. Nadat hij er een goede band wist op te bouwen met de plaatselijke bestuurders en het Filipijnse Department of Environment and Natural Resources (DENR), heeft hij toestemming gekregen om grotten te exploreren op het Zamboanga schiereiland van Mindanao. Volgens de Filipijnse wet vallen grotten onder dit departement als nationale hulpbronnen en als zodanig behoren ze geïnventariseerd, beoordeeld en beschermd te worden. De organisatie van dit deel van de reis werd daarom door hen ondersteund, inclusief bewaking, want dit deel van de Filipijnen is door moslimrebellen nog te gevaarlijk om zelfstandig te bereizen.

Hierna zou een deel van ons zich begeven naar grotten op Samar. Rond november 2019 bleek dit laatste deel door de instabiele situatie met rebellen niet mogelijk, waardoor René Prévot zich helemaal terugtrok uit de expeditie. Marc richtte de reis nu anders voor ons in. Voor het tweede deel van onze expeditie zouden René Haemers, Patrick en Eric nu naar het eiland Palawan gaan om daar het jaarlijkse speleologiecongres van de Philippine Speleological Society bij te wonen. En het doel van de expeditie was niet langer fotograferen, maar topograferen: een vaardigheid waar vier van ons weinig of geen ervaring mee hadden. De geoefende topografen onder jullie weten dat het, op zijn zachtst gezegd, een uitdaging was om deze vaardigheid voor de naderende vertrekdatum aan te leren. Het geluk wilde dat Patrick wist van een nieuwe computerapplicatie die ons uit de brand zou helpen. We zouden deze applicatie nu gaan gebruiken in combinatie met de inmiddels ingeburgerde Disto-X. Hierover meer in het kaderstuk.

In het begin van 2021 bereikten de berichten over corona Europa. De enige complicatie die dat voor ons leek op te leveren was dat sommige van onze vluchten over Hong Kong gingen en dat alle mensen die de voorbije 14 dagen in China - inclusief Hongkong - waren geweest de Filipijnen niet meer binnen mochten. Inmiddels ging ook Patrick wegens persoonlijke omstandigheden niet meer mee. Toch zegden we onze deelname aan de expeditie niet af omdat we dachten alsnog een nuttige bijdrage te kunnen leveren aan Marcs explorations en deze expeditie van DENR. We vroegen daarom onze visums aan in Den Haag, boekten onze vluchten om via andere vliegtuigmaatschappijen en op advies van onze farmaceut Marion schaften we mondkapjes aan. Bovendien waren Speleo NL en de Canyon Store zo genereus om onze expeditie te sponseren.

Nu zou het toch wel goed moeten gaan? Nog niet helemaal. René H. was inmiddels in Taiwan grotten aan het exploreren met onder andere Michael Laumanns. Mocht hij dan de Filipijnen misschien helemaal niet in? Taiwan is ook een deel van China, toch? Of misschien toch niet helemaal precies?

Saskia is op de tablet de metingen van de dag aan het controleren en bewerken. (Foto: Marion Gijbels)

Pulang Kasag Cave (Red Crab Cave)

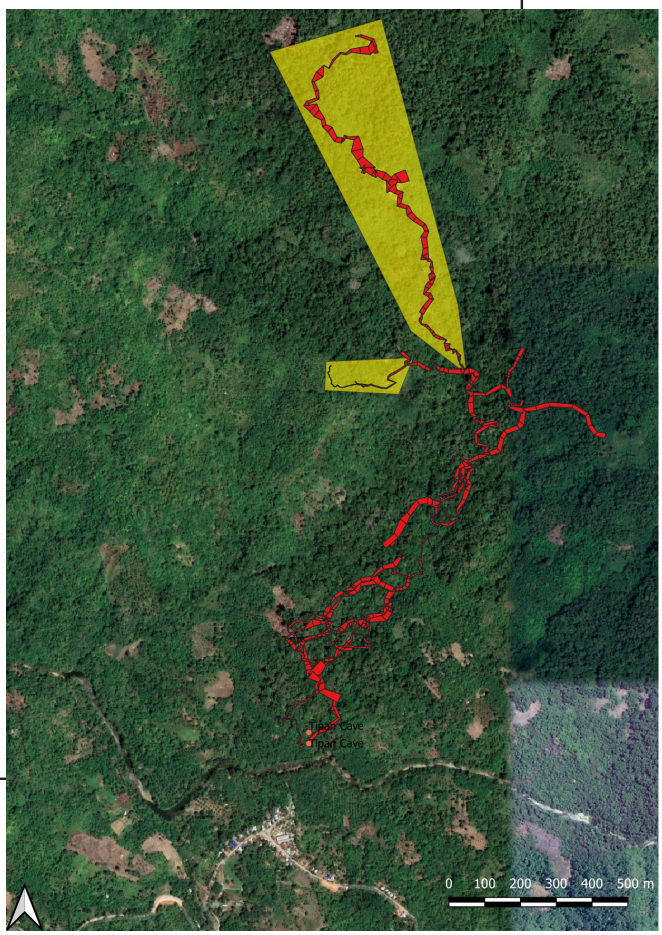
Tipan Barangay, Municipality of Naga, Zamboanga Sibugay, Mindanao Island, Philippines

N ?, E ?, Alt. ?m
Length: 533m

Surveyed on 11 March 2020 by Speleo Nederland & VVS Philippines Caving Expedition 2020
Drawn by René Haemers

100 m

Nmag



In de minder actieve delen van Tipan Cave en andere grotten die we bezochten zijn dit soort plafonds en concreties te vinden. (Foto: Leo Bucoy Alejo)

Gelukkig komen de overheden van China, de Filipijnen en Taiwan eruit na enkele diplomatieke dreigementen. René mag zoals gepland naar Manilla vliegen. Het congres in Palawan wordt ondertussen afgelast in verband met het coronavirus. In plaats daarvan zou het tweede deel van de expeditie nu naar het uiterste noorden van het schiereiland Zamboanga gaan.

Op 1 maart kwam dan de grote dag. René H, Marion en ik ontmoetten elkaar in Manilla en vlogen in de vroege ochtend richting Zamboanga City, waar Marc, Bing en de ochtendspits ons hartelijk ontvingen. Bij Marcs huis op het landgoed in Cacao genoten we even van de rust na onze vluchten en de toestanden van de afgelopen maanden. Nadat we onze jetlag hadden uitgeslapen kregen we een rondleiding op Marcs land, waarop er onder andere zeven grotten met vleermuizen en zwaluwen te vinden zijn, als ook kokospalmen, allerlei zeldzame bomen, ananasplanten, kippen, varkens, ganzen, honden, paarden en gekko's. Uit een van de grotten haalt Marc water door middel van een met zonnepanelen aangedreven pomp. Na een paar goede maaltijden en een nachtelijke onweersbui, wijdde Marc ons verder in tot het grotten in de Filipijnen en rond het dorpje Tipan in het bijzonder.

Voorgeschiedenis in Tipan

De meeste grotten op het schiereiland Zamboanga liggen in een relatief smalle laag kalksteen tussen vulkanisch gesteente en zijn dan ook vrij horizontaal georiënteerd. In maart 2016 begon Marc samen met vijf leden van Speleo NL - Pauline Barendse, Patrick van den Berg, Erik Brikhoff,

Topograferen met Disto-X en Topodroid

Wij ondersteunden het project van Marc en het werk van de DENR door de grotten te topograferen en deze technieken te onderwijzen. Hierbij gebruikten we een opgepimpte versie van de Disto-X, een wat archaïsch uitziend meetinstrument, in combinatie met de android applicatie Topodroid. De simpele Disto-X kan na het inbouwen van speciale hardware naast afstand, ook helling en richting meten.

Meestal gebruikt men voor topograferen deze aangepaste Disto-X in combinatie met een topoboekje, waarin men in de grot de metingen noteert en schetsen maakt met geodriehoek, potlood en kompas. De metingen worden dan boven de grond ingevoerd en uitgewerkt in een speciaal computerprogramma, bijvoorbeeld Compass. In navolging van onder andere Erik Birkhoff op Lanzarote, vervingen we het topoboekje nu door een tablet met Topodroid, een applicatie die gemakkelijk te downloaden is op alle Androidapparaten. Met gedeeltelijke steun van Speleo NL schaften we drie tablets aan voor deze expeditie.

De combinatie van gepimpte Disto-X met Topodroid heeft een aantal voordelen. Via een bluetooth connectie tussen de Disto-X en de tablet kan je al in de grot de Disto-X metingen inladen en opslaan in de Topodroid-app en verwerken tot een schets die zowel als een plan alsook als een coupe getoond kan worden. Tijdens het lopen en meten groeit de schets al in de grot, met detaillering van formaties, bodemsoort, meanderbedden en meer, inclusief oriëntatie en schaal van de ruimte, zonder de beperkingen die schetsen in een topoboekje met zich meebrengt.

Verder worden fouten makkelijker herkend en hersteld en naast de bekende LRUD (Left Right Up Down), kunnen meteen eventuele verduidelijkende metingen gemaakt worden door middel van splayshots. Dat zijn extra shots om een ruimte in kaart te brengen. Bovendien herkent de Topodroid een volgend surveystation door drie, vrijwel gelijke shots tussen twee stations. Dit maakte terugmetingen of backshots naar ons inzien overbodig, omdat de nauwkeurigheid door de drie eerste metingen groot genoeg was. Ter archivering kozen we ervoor de meetdata en schetsen aan het einde van de dag te exporteerden van de tablet naar de Google Cloud. De hele methode bespaart al met al best wat tijd en vergt minder schetsvaardigheden.

De watergevoeligheid van de tablets bleek een belangrijk nadeel. De tablets hadden duidelijk betere bescherming nodig dan de waterdichte plastic zakjes die we gebruikten. Deze werden snel vies en gingen lekken waardoor het besturen van de tablet lastig werd. Onze back-up tablet begaf het na een paar grotbezoeken. Een stootvrije en waterdichte doos is dus aan te raden. De beperkte communicatiemogelijkheden tussen de gegevens van de Topodroid en Compass, het programma waarmee de meeste eerdere topo's rond Tipan waren gemaakt, bleek eveneens een nadeel. Compass herkende het onderscheid niet dat Topodroid maakt tussen de LRUD en splayshots. Na wat trouble shooten met Erik Birkhoff bleek dat we de meetgegevens van de Topodroid handmatig konden selecteren, zodat we konden zorgen dat Compass alleen de LRUD te zien kreeg en de splayshots niet werden opgenomen. Een programma dat wel kan omgaan met de rijkheid van de Topodroid data zou dus gewenst zijn om daar optimaal nut van te ondervinden.

Met ons plan om te gaan werken met de combinatie van een opgepimpte Disto-X met Topodroid viel er alsnog het een en ander te leren voor iedere deelnemer aan de expeditie. Tijdens twee weekends in de Ardennen kwamen we samen bij Wolter Ten Bokkel Huinink in Logne. Door oefeningen in de Hahière en Sainte-Anne raakten we enigszins op elkaar ingespeeld bij de verschillende taken, het maken van handige surveystations en het verwerken van de metingen tot schetsen. In onze ervaring was het praktisch om eerst alleen de LRUD te gebruiken om het plan van de grot te schetsen en pas daarna wat handige splayshots erbij te maken om de schets zo nodig te verfijnen en later coupes van de grot te kunnen maken.

Ook bleek het belangrijk om goed op te letten bij de benoeming van nieuwe topo's en surveystations. Topodroid onthoudt alle namen van surveystations in de verschillende topo's die je met de app hebt gemaakt. Een surveystation met een al eerder gebruikte naam ziet hij automatisch als hetzelfde punt, ook al bevindt dat surveystation zich in een hele andere topo van een hele andere grot. Dit is dus alleen handig als je om de een of andere reden een nieuwe topo wilt beginnen voor dezelfde grot en een bestaand surveystation in deze topo wilt hergebruiken. Let er in alle andere gevallen op om het eerste surveystation van de nieuwe topo, een geheel nieuwe naam te geven om verwarring te voorkomen.

Met deze vierdaagse spoedcursus hoopten we in staat te zijn om onze Filipijnse collega's te laten zien hoe de combinatie Topodroid-Disto-X werkt en ze met enige hulp van onze kant de mogelijkheid te geven zelf te oefenen met deze methode. Daardoor zouden wij als onervaren topografen toch een nuttige bijdrage kunnen leveren. Het komende jaar zal de inmiddels opgedane ervaring, in samenwerking met verschillende VVS-leden, toegepast en uitgebreid worden in enkele kleine projecten in België.

Jan Matthesius, en Arjan van Waardenburg - aan de exploratie van een grot met veel potentieel bij de gemeente, ofwel barangay, Tipan, in de regio Sibugay. De grot heet officieel Galujo Cave, maar staat bekend als Tipan Cave. In het regenseizoen stromen er gigantische hoeveelheden water door deze grot met verschillende vertakkingen. Erik deed hier al eerder verslag van in Spelerpes 2016/1. De grote tunnel waar deze expeditie eindigde, is in de volgende jaren verder verkend tot circa zes kilometer, voornamelijk in noordoostelijke richting.

Bovendien ontstond al snel de hoop dat er een verbinding gemaakt zou kunnen worden met de eveneens enorme Sandayong Cave, hemelsbreed zo'n 2,5 kilometer naar het noorden. Deze mogelijkheid onderzochten VVS-leden Raf van Staeyen en Kurt Garrez nog datzelfde najaar, zoals is te lezen in Spelerpes 2016/2. Hierbij doken ze onder andere enkele sifons in Tipan Cave. Helaas moesten ze deze missie door de vele regen afbreken.

De verwachte verbinding van Tipan Cave naar Sandayong Cave was daarmee dus nog niet gevonden. De drie bekende uiteinden van de Tipangrot kwamen uit op sifons. Voor de exploratie hiervan zou er duidelijk meer gedoken moeten worden. Een aantal nieuwe ontdekkingen versterkten het geloof in een groot vervolg voorbij deze sifons. Marc en de mensen van DENR hadden boven de grond verschillende grotten gelokaliseerd en enkelen daarvan ook geëxploreerd en getopografeerd. Wegens de ligging van de Tipangrot, de andere grotten en de rivieren in het landschap was de verwachting dat het grottensysteem gemakkelijk meer dan tien kilometer lang kon zijn. Naast het topograferen, fotograferen en classificeren van deze grotten, hoopten we tijdens de expeditie daarom meer duidelijkheid te krijgen over het verband tussen alle gevonden grotten.

De barangay van Tipan ligt in een productiebos op grond van de overheid, onder beheer van de DENR. Mensen mogen er wonen en kiezen welke gewassen ze er willen verbouwen. Rond Tipan bleek dat voornamelijk rubber te zijn. Recentelijk is karst aangemerkt als een aparte landschapscategorie, een waarvan grotten duidelijk onderdeel zijn. De grondsoort betekent dat bepaalde beplanting productiever is dan andere en de watervoorziening voor deze landbouw en de bewoning speciale aandacht behoeft. Dit heeft ook consequenties voor de speleologie omdat het water zich gedeeltelijk in grotten verzamelt en verplaatst. Grotbescherming, exploratie en classificatie staan daarnaast hoog in het vaandel. Nog steeds worden er veel nieuwe soorten vissen, vleermuizen en insecten ontdekt in Filipijnse grotten, waarvan sommige zelfs kennis kunnen verschaffen over de geologische ontwikkeling van de Filipijnen ten opzichte van Taiwan en Borneo.

Bij natter weer stromen er grote massa's water door deze gangen. (Foto: Leo Bucoy Alejo)

Tipan Cave overtrof al onze verwachtingen. (Foto: Leo Bucoy Alejo)

Zoals Marc al in Spelerpes 2014/1 en Erik in 2016 schreven, is de classificatie van deze grotten eveneens belangrijk voor de toegang tot de grotten. De bedoeling is dat grotten in het vervolg met een duidelijker beleid, speleologische kennis en een kosten-baten analyse ingericht zullen worden voor toeristen. In 2017 wees het Filipijnse congres, met steun van congress woman Ann Hofer, de grot bij Tipan aan als plaats voor ecotoerisme met de daartoe behorende financiële ondersteuning. Ann Hofer steunde onze expeditie verder door haar huis met kokkin in Ipil aan ons ter beschikking te stellen. Niet geheel toevallig in deze streek stond een van de rubberfabrieken van haar familie vlakbij.

Samenwerking met DENR

Nadat we in Ipil waren aangekomen, maakten we kennis met onze contactpersoon bij DENR, Georgina 'Gina' Fernandez, en de andere expeditieleden. De eerste dag ging een groot gezelschap naar Tipan Cave om in twee teams de eerste tientallen meters van de grot opnieuw op te meten. Onder de deelnemers bleek een aantal afkomstig te zijn uit Kabasalan, een plaats verder naar het oosten. Zij hadden al uitgebreide kennis van landmeten en waren ook al in grotten geweest. In mum van tijd werden ze "keien" in het identificeren van geschikte surveystations. Marion en ik lieten ze steeds andere taken uitvoeren, waardoor wij hen beter leerden kennen en zij het topograferen met Topodoid en Disto-X leerden. Deze mannen bleven de komende week onze onmisbare medewerkers. Onder het genot van de biertjes en pudding, een soort custardcake die we na onze eerste grotdag in Tipan Cave nuttigden, zetten we de toon voor een hartelijke samenwerking. Het gebrek aan voldoende opgepimpte Disto-X apparaten bleek een knelpunt voor het topograferen van grotten. De nodige hardware om de Disto-X aan te passen blijkt voorlopig niet meer geproduceerd te worden, terwijl daarentegen Topodroid voor iedereen eenvoudig te downloaden is. De DENR beschikt over hoogopgeleide biologen en veel goed

getrainde mensen, die zeker in staat zouden zijn om zelf met Topodroid en Disto-X aan de slag te gaan.

Boven de grond vertelden ze ons het een en ander over de vegetatie. Op de tweede dag kreeg ik zo een opengebroken vrucht in de handen gedrukt met de instructie er van te eten en niet in te bijten. Niet begrijpend zette ik mijn mond om de buitenkant van de vrucht, maar werd tegengehouden. Het ging om de glimmende, wittige bolletjes die zich erin bevonden. Daar moest ik op zuigen en niet op bijten. Pas toen ze me nog steeds zagen aarzelen, vertelden ze me dat het een cacaovrucht was met daarin bonen of zaden. Om de zaden zit een heerlijk fris zoet vruchtvlees. Een nieuwe verrassing na de bakbananen en kokoswater waarmee ik al bij Marc kennis had gemaakt.

Tijdens een bijeenkomst op het kantoor van DENR vertelde Gina ons dat zij een werkbezoek had gebracht aan de Nederlandse Flevopolder en Waddenzee, wat onmiddellijk een band schiep. Al snel werden we uitgenodigd om een bezoek te brengen aan de Siay-Kabasalan wetlands. Daar observeert de DENR de trekvogels die zich tussen Rusland en Indonesië bewegen. Het was geweldig om daar dezelfde soort vogels te herkennen die aan onze kusten gedijen en verzamelaars van schelpdieren aan het werk te zien. Een hoogtepunt van de dag was het uitvliegen van tienduizenden vleerhonden vlak na zonsondergang. Vanuit de boomtoppen op een van de mangrove eilanden vlogen deze enorme dieren over onze hoofden naar de fruitbomen op het vasteland. Plaatselijke bestuurders willen ook deze wetlands graag ontwikkelen voor het ecotoerisme. 's Avonds trakteerde de burgemeester van Siay ons op eten, met optredens van musici die hij uit zijn eigen kantoorpersoneel had geworven.

Getopografeerde grotten

Hoe interessant alles boven de grond ook was, uiteindelijk kwamen we natuurlijk voor het ondergrondse. In de korte tijd dat we in het dorpje Tipan waren, brachten we verschillende mooie en relatief kleinere grotten in kaart. Over het algemeen was het gesteente van de afzettingen fragiel en zacht, waardoor het gemakkelijk beschadigd raakte. In veel grotten woonden zwaluwen en vleermuizen.

Antipolog Cave (1,1 km)

Antipolog Cave is genoemd naar de gelijknamige boom die de ingang markeert. Met wat klauteren daalden we af in deze mooie grot. Ze ligt bovenlangs een overgroeide rivierbedding en bevat hier en daar een paar prachtige witte formaties. We moesten onze modderkleding uittrekken om door een van de formaties te klimmen. De grot was al gedeeltelijk in kaart gebracht. In twee teams maakten we het werk af.

Bij de ingang van Walo-Balot cave in een prachtige droge canyon (Foto: Marion Gijbels)

Ons team ontdekte een skylight en een tweede ingang. De Filipijnse mannen wilden graag van deze uitgang gebruik maken om te lunchen, maar het werk was nog niet gedaan. Toen we terug op een punt stonden dat we eerder gepasseerd hadden, bracht het topograferen ons onderaan een helling met links en rechts een gang. Een hiervan verkenden we over een guanohelling met een laag plafond. De stemming was goed, Marion werd al toegezongen. Vrij laat op de dag verlieten we de grot waarna we onze spullen wasten in een rivier.

De volgende dag liepen we ruim een uur door het bos, door een rivier en over wat hoge blokken naar een nog onbekende grot met een verticale ingang. Nadat we de coördinaten van deze ingang hadden vergeleken met die van de tweede ingang van Antipolog Cave, moesten we vaststellen dat we bovenaan de skylight van deze grot stonden. Het was bijzonder om die nu van de andere kant te zien.

Walo-Balot Cave (1,2 km)

Via een prettige wandeling en gedeeltelijk door een droge canyon arriveerden we bij Walo-Balot Cave waarvan de ruime opening zich een paar meter hoog boven de grond bevond. Met een eenvoudige klim en een stukje smal kruipen kwamen we terecht in een fossiele grot. De grot was duidelijk uitgesleten tussen vulkanisch gesteente, vrijwel horizontaal met veel verval van soms grote stukken bros kalksteen die uit het plafond waren gevallen, zachte kalkafzettingen langs de wanden en een paar witte formaties. In de muren was op enkele plekken nog een versteende rivierbedding met verschillende lagen te zien. Alleen het verste uiteinde moest nog getopografeerd worden. Hier troffen we zalen met hier en daar een verzameling forse blokken en een vloer bedekt met guano van de vleermuizen en zwaluwen die wij verstoorden. Een tijdje bleven we naar deze dieren kijken. Bij buitenkomst schuilden we voor de regen en toen de zon terugkeerde, maakten we de mooie wandeling terug naar de auto's.

Pulang Kasag (Red Crab Cave) (0,5km)

Deze kleine grot met twee verbonden niveaus bevindt zich in de wand van een beek en bleek het meest gecompliceerd van de expeditie. Opnieuw in twee teams

Vleermuizen en grotzwaluwen voelen zich ook thuis in Tipan Cave. (Foto: Leo Bucoy Alejo)

brachten we hem helemaal in kaart met de Topodroid. Na het passeren van een lage overhang stonden we in mooi zaaltje met een meertje. Daarin schuilde de rode krab waarnaar we de grot vernoemde. Een meander volgend naar rechts, bij een kleine blokkenstort verdween het water rechts naar beneden tussen wat stenen. Hier naar boven links vonden we een meer fossiele gang richting een tweede uitgang, iets hoger in de bedding van de beek. Hier vond Marion een intrigerende gecalcificeerde inscriptie die wat speculatie opleverde over eerdere bezoekers van de grot. Spijtig genoeg konden we hem niet ontcijferen. De grot vervolgde zich vanuit de blokkenstort in twee boven elkaar liggende delen, met beneden steeds het rustig stromende water en daarboven stukken gang die om de zoveel meter ophielden. Hierna volgde een natte gang met een lichte helling omhoog, die naar het westen afboog. Verderop in een van ronde zijruimtes troffen we een fraaie witte concretie.

Tipan Cave (Galujo Cave) (9 km)

Een vervolgbezoek aan de Tipangrot vond pas op onze op een na laatste dag plaats. Met een uitgedunde groep begaven we ons naar het enige open einde van de grot dat niet uitkwam op een sifon, namelijk die in de westelijke gang. Tijdens het regenseizoen staan deze gangen vrijwel volledig onder water. Nu stond het water lager dan Marc het ooit had aangetroffen. We liepen in de grote, modderige rivierbedding met leuke klimmetjes over grote blokken en een hoge modderbank. Hier kwamen we de pigmentloze vissen tegen waarover we al gehoord hadden en waarvan we foto's hadden gezien. Meer dan tien vissen zwommen rustig rond in een paar van de poeltjes die we passeerden.

Na enig onderzoek moesten we constateren dat het open einde in deze gang al snel volledig doodliep in een blokkenstort. Een flinke tegenvaller. Een verdere doorgang moest dan toch gezocht worden voorbij de sifons in het andere deel van de grot. Op onze terugweg verkenden we nog twee andere gangen en we topografeerden een wat nauwe, zeer modderige gang. Marc en René stelden vast dat ook deze geen verdere doorgang bood. Toch goedgemutst vervolgden we onze weg naar de uitgang. In een van de gangen wasten de mannen zich alvast, klaar om relatief schoon de grot te verlaten.

Ongeveer halverwege naar de uitgang stonden we plotseling stil. Een ruime gang bewoog zich in een scherpe bocht af op het diepste punt van de hoofdgang. Marc had deze nog niet eerder gezien, maar door het lage water was hij nu duidelijk zichtbaar geworden. Staande in de bocht was een sterke tocht duidelijk voelbaar. Toen Marc en René hem een stuk inliepen drong het belang van deze ontdekking tot hen door.

De ingang van Pulang Kasag ligt in de wand van een rivierbedding. (Foto: René Haemers)

De gang bleef ruim, de tocht hield aan. Dit zou heel goed het lang gehoopte vervolg voorbij de sifons kunnen zijn! De dag had met deze tunnel een totaal andere wending gekregen. Uitgelaten door dit goede nieuws gingen we de zon en de rivier tegemoet om ons te wassen. Weer thuis bestudeerden we de bestaande topo. We bepaalden waar de tochtige gang zich ongeveer moest bevinden. Verbeeldden we ons dit maar of vergrootte deze locatie nogmaals de kans dat deze gang zich in noordelijke richting zou ontwikkelen? Nog vol van onze ontdekking in Tipan Cave werd de avond verder gedomineerd door twee nieuwsberichten. Allereerst zou Manilla binnen twee dagen op slot gaan door de covidinfecties daar. Bovendien waren er problemen met de watervoorziening op de plantage van Marc en Bing. We zouden daarom een dag eerder dan gepland terug moeten gaan naar Zamboanga en hadden dus nu helaas nog maar één dag over om Tipan Cave verder te verkennen, tenminste als het weer goed genoeg zou zijn.

Deze nieuwe gang overtrof alle verwachtingen. Marion en Saskia topografeerden samen met Filipijn Sergio het eerste stuk van de nieuwe gang. Hoewel het water die dag nog lager stond als gisteren moest dit deels zwemmend gebeuren, wat niet eenvoudig was. De topografen moesten half zwemmend metingen maken in een bochtige gang, terwijl ze intussen de apparaten boven water moesten houden, die ten allen tijde droog moeten blijven. Marc, René en de Filipijnse Provincial Environment and Natural Resources Officer (PENRO) dr. Dante 'Dantoy' gingen snel verder om zo ver mogelijk de gang te exploreren en op de terugweg te topograferen. Na het zwemgedeelte passeerden ze een schitterende spierwitte calcietmuur, maar daarna werd de gang steeds kleiner.

Nadat ze 400 meter nieuwe gangen geëxploreerd hadden, leek het dood te lopen. Een groot blokkenstort versperde de gang. Marc en René probeerden ieder klein gat om een doorgang te vinden en vonden die uiteindelijk ook. Vijftig meter verderop bleek dit meer dan de moeite. We hoorden water, véél water. We hadden inderdaad de bypass om de sifon gevonden! Plots stonden we in een gigantische galerij. Linksaf stroomafwaarts, rechtsaf stroomopwaarts. Uiteraard gingen we rechtsaf de rivier volgen. We keken onze ogen uit naar de brede rivierpassage en realiseerden ons hoe makkelijk deze ontdekking eigenlijk was. In minder dan drie uur tijd waren we van de auto's in het dorp Tipan tot hier gekomen door vrij eenvoudig terrein. We hadden

We bereiden ons voor op het bezoek aan Antipolog Cave. (Foto: René Haemers)

een paar klauterstukjes, moesten één keer zwemmen en hadden twee restricties moeten passeren.

Een paar klauter stukjes, één keer zwemmen en twee restricties. Het overgrote deel bleek een brede en goed beloopbare riviergrot. “Dit is wel iets anders dan de exploraties in België”, grapten we onderling. We wisten nu al dat we tijd tekort zouden komen en dus gingen we in een stevig tempo verder. Al snel kwamen we op een groot kruispunt. We lieten twee grote zijgangen links (en rechts) liggen en gingen rechtdoor. We passeerden een grote groep vleermuizen en een boomstam van zeker 7 tot 8 meter lang. Beide zijn aanwijzingen dat hier nog veel te ontdekken valt. Er is bovengronds geen grote ingang in de directe omgeving bekend. Waar komen de boomstam, de vleermuizen en de tocht vandaan?

We kwamen verder nog een grote zijgang tegen die we links lieten liggen en een korte sifon die we via een bypass gemakkelijk konden ontwijken. Na 1,5 km première gang sifoneerde de rivier opnieuw en ook hier vertrok er een zijpassage die we volgden. Op deze plek is er een geologische breuk te zien waarop een groot deel van het dak is afgegleden. Hierdoor is een gigantische kathedraalachtige ruimte ontstaan van zeker 20 m hoog met kaarsrechte wanden. De bodem is gedeeltelijk bedekt met een diep meer. Een schitterend zicht.

Hier moesten we weer een stuk zwemmen om vervolgens in een bloedmooie fossiele galerij uit te komen. De galerij werd steeds kleiner, maar dankzij de vele concreties werd hij wel steeds mooier. Op een kruispunt met een zijgang was opnieuw een grote zaal te aanschouwen die bezaaid was met grote zuilen. We besloten om op dit punt terug te keren. De twee doorgaande gangen zagen er een stuk kleiner uit en we waren de rivier toch alweer kwijt. Het topomateriaal werd uitgepakt en we maakten ons klaar om meer dan een kilometer galerijen in een moordend tempo te topograferen. Wanneer René de zaal aan het schetsen was, ging Marc de zijgangen snel exploreren. Na een paar minuten kwam hij alweer terug met de melding dat hij de rivier alweer gevonden had! Oké, die konden we ook nog wel opmeten, maar dan werd dit écht het omdraaipunt.

Na vele uren kwamen de twee groepen elkaar – al topograferend - weer tegen en we maakten de balans op. Op één dag was er 1,8 km aan nieuwe galerijen toegevoegd, waarvan het merendeel de rivier in een min of meer rechte lijn volgde. Daarnaast waren er nog talloze open eindes in het verschiet voor een volgende keer. Stroomopwaarts zijn we simpelweg omgedraaid in een grote 15 meter brede riviergalerij. Stroomafwaarts mist er nog naar schatting 300 m tot aan de sifon. En tot slot zijn er nog zeker vijf zijgangen met een groot vraagteken. In totaal is tijdens deze expeditie de totale lengte van Tipan uitgebreid van 6,1 naar 9 km.

Reizen in de tijd van Covid-19

Nog vol van onze ontdekkingen keerden we de volgende dag terug naar Cacao. De DENR lastte diezelfde dag het tweede deel van de expeditie af. Door de lockdown in Manilla kon Eric sowieso niet naar de Filipijnen komen. We begonnen ons nu ernstig zorgen te maken over onze terugkeer naar Nederland en zeker toen het bericht kwam dat Zamboanga City, waar Cacao ook toebehoort, afgesloten ging worden. Het beste leek ons om te proberen naar het meer toeristische eiland Cebu te raken omdat daar - dachten we – wel nog internationale vluchten zouden vertrekken. Op weg naar Cebu strandden we de volgende dag echter in Dipolog, een havenstad op het noordelijkste punt van het schiereiland Zamboanga. Geen boot, vliegtuig of waterfiets kon ons verder naar Cebu helpen.

Een goede kennis van Marc, dr. Acis, bood ons (Saskia, René en Marion) onderdak aan in zijn kliniek op een mooi planten- en dierenrijk landgoed te midden van grote rijstvelden. Onder de naam ORACIS (Organize Radio Assistance for Communication and Information Services) organiseert en traint de dokter alle mogelijke reddingsoperaties in de gehele Filipijnen, met onder meer speleo- en duikongevallen, overstromingen en vulkaanuitbarstingen.

Gedurende ons verblijf bij de kliniek zijn we een paar keer in de ambulance van de arts naar een verderop gelegen strand gegaan om wat te zwemmen, waarbij we bewaakt werden door de strandwacht. Een paar weken tevoren waren een paar buitenlanders gekidnapt op het strand een stuk verderop. We haalden zelf groenten, vlees en rijst op een lokale markt en kregen de beschikking over een stookplaats. Onze eerste poging om een vuurtje aan te krijgen met gedroogde cacaovruchten en wat kooltjes duurde twee uur. Geen succes. De vriendelijk lachende medewerkers van de kliniek verlosten ons daarna uit ons lijden en deden een keer voor hoe het wel moet. Op een zondag kwamen de mensen van Oracis oefenen op het terrein met een grote Japanse legertruck die omgebouwd was tot reddingsvoertuig. Na afloop bereidden ze een typisch Filipijnse barbecue. Rijst, vlees, verschillende soorten gegrilde vis en kommetjes soep werden op een lange tafel, op grote bananenbladeren geserveerd en zonder bestek in een mum van tijd opgegeten.

René hield ondertussen contact met de ambassade en het bureau voor toerisme voor een mogelijkheid om weg te komen van Mindanao. Anderhalve week na onze aankomst in Dipolog waren er al plannen om het komende weekend een trip te maken naar een kratermeer in de buurt, toen het bericht kwam dat we in een klein chartervliegtuig naar Manilla geëvacueerd konden worden. Dat bleek een kleine Dornier, die werd volgeladen met de slechts dertig evacuees die nog op Mindanao zaten. Iedereen was voorzien van mondkapje plus spatscherm. Zo kwamen we eind maart terecht in een grotendeels verlaten hotel in een doodstil Manilla. Na een paar dagen strikt kamerarrest reisden we het laatste lange stuk naar huis, in soms overvolle vliegtuigen waar zeker niet iedereen een mondkapje droeg en vrijuit hoesten heel normaal bleek. Het is gelukkig goed gegaan. Onkruid vergaat niet.

In de ambulance van dokter Acis werden we naar zijn kliniek net buiten Dipolog gebracht. (Foto: René Haemers)

Het door de Filipijnse Board of Tourism gecharterde vliegtuigje stopte in Dipolog om ons naar Manilla te vliegen. (Foto: René Haemers)

Als slot, willen we de DENR en de mensen van Zamboanga bedanken voor hun buitengewone gastvrijheid. In het bijzonder zijn we Marc en Bing, congress woman Ann Hofer, en dr. Acis zeer dankbaar voor het gratis verblijf en de uitstekende maaltijden. Maar ook de vriendelijkheid en generositeit van vrijwel alle andere mensen die we tegenkwamen in Tipan en Dipolog waarderen we zeer.

René met de kapitein van de legereenheid die ons tijdens de expeditie begeleidde. (Foto: Marion Gijbels)

De zilvermijnen van Lavrio

Een onderwater exploratie

Door:
Erikos Kranidiotis

Vertaling:
Erik De Groef

Lachende gezichten na exploratie en filmen van Mijn 80. Erikos Kranidiotis (links) en Stelios Stamatakis (midden). Oppervlakte ondersteuning door Apostolis Tzamalis (rechts). Foto door Maria Fotiadi.

Geschiedenis en achtergrond

Lavrio, Griekenland, is sinds de oudheid een belangrijk centrum voor mijnbouwactiviteiten. Geologische activiteit tussen de Euraziatische en Afrikaanse tektonische platen vormde de geologische boog van Attica-Cycladen, waardoor Lavrio een mineraalrijk gebied werd. De ertsaders waren al oppervlakkig zichtbaar tijdens het Neolithicum en de mijnbouw begon er in 3000 voor Christus in de arcaden van Thorikos (Stoa III). Hier hebben archeologen artefacten ontdekt die getuigen van de aanwezigheid van arbeiders in deze arcaden. De eerste georganiseerde inwoners van Attica haalden natuurlijk koper uit de galerijen van Thorikos om gereedschappen en wapens te vervaardigen.
Het is niet overdreven om Thorikos te beschouwen als de eerste industriële nederzetting uit de oudheid gezien het werd opgericht om in de behoeften van de arbeiders in de arcaden te voorzien. De mijnbouw was vanaf de 6e eeuw voor Christus geleidelijk geïntensiveerd. Tijdens de klassieke periode van Griekenland (5e tot 4e eeuw v.Chr.) Werkten de Atheense stadstaat - die het mijndistrict Lavreotiki controleerde - en zakenlieden samen om de natuurlijke rijkdommen van het gebied te exploiteren, voornamelijk zilver en lood. De zilverwinning ondersteunde de Atheense macht en financierde onder meer het bouwprogramma van het Parthenon. De mijnbouw was afhankelijk van slavenarbeid. Handelaars verkochten er voedsel, water en hout; en er warden ambachtslieden ingehuurd om gespecialiseerde faciliteiten te bouwen. Dergelijke faciliteiten werden ontdekt 600 m ten zuiden van de Holy Trinity-kerk in Souriza, die ten zuiden van de moderne nederzetting Agios Konstantinos ligt.
Een landschap van grote archeologische en natuurlijke waarde ligt in het Sounio National Park. Men vindt er minerale verwerkingslaboratoria, oude wasserijen, ovens en smeltlaboratoria.

Na de 4e eeuw voor Christus begon de mijnbouw af te nemen, en de achteruitgang ging door tijdens de Romeinse en Byzantijnse tijdperken (2e tot 6e eeuw CE). De mijnen bleven inactief tot de 19e eeuw na Christus. In 1860 realiseerde Andreas Kordellas (1836–1909), een Griekse mineraloog uit Smyrna, de grote waarde van de Lavrio-mijnen. Hij nam contact op met de Italiaanse eigenaar en mijnwerker, Gianbattista Serpieri (1832-1897), en samen richtten ze in 1864 het bedrijf Hilarion Roux et Cie / Roux-Serpieri-Fressynet CE op. Het bedrijf werkte tot 1873 als de Hellenic Lavrio Metallurgical Company en vestigde uitgebreide installaties in de haven van Lavrio, waar ze zilverlood produceerden uit de exploitatie van slakken. Lavrio bloeide opnieuw als een industriële stad, met duizenden arbeiders diep in de galerijen en laboratoria. Deze industriële ontwikkeling zorgde voor de oprichting van de Athene-Lavrio-spoorweg. De winning ging door tot eind jaren zeventig, toen de deïndustrialisatie in Griekenland een abrupt einde maakte aan het werk. De pompen werden uitgeschakeld en het grondwater zette de diepere tunnels onder water, waardoor veel materiaal behouden bleef.

Onderwater exploratie.

Op een zondagochtend in mei 2019 bezocht een groep droge speleologen een beroemde zilvermijn genaamd Hilarion, gelegen nabij de nederzetting Agios Konstantinos, zes kilometer van Lavrio. Maria Fotiadi, een van de speleologen en een veldarcheoloog, nam contact met me op om te zeggen dat ze tijdens hun bezoek ondergelopen kamers hadden gevonden. Ze vroeg me toen of we geïnteresseerd zouden zijn in een verkenningsduik om te bepalen of de ondergelopen kamers doorliepen. Stelios Stamatakis en ik vormen 'Addicted2h2o' en zijn bij Maria en de Griekse duikgemeenschap vooral bekend voor grotduiken en, sinds 2018, duiken op verschillende diep gelegen historische wrakken.
Hoewel mijnduiken in sommige landen over de hele wereld een veel voorkomende vorm van technisch duiken is, is dit in Griekenland niet het geval. We hadden geen ervaring met ondergelopen mijnen, dus we moesten vertrouwen op onze vaardigheid in grotduiken om door deze nieuwe omgeving te navigeren. Voordat ik ermee instemde de site verder te onderzoeken, nam

Voorbereiding van de uitrusting buiten bij Mijn 145 in de regio Plaka.

ik contact op met lokale exploratieduikers. Ze wisten echter niets over de mijnen, de overstroomde delen of welke artefacten er nog zouden kunnen zijn. Hoewel de toegankelijkheid moeilijk zou worden, wist ik dat dit ons de kans bood om als eerste een mijn in Griekenland te filmen en een grondig onderwateronderzoek uit te voeren.

De Hilarion mijn.

Op 14 juli ontmoetten mijn duikmaat Stelios en ik twee van de speleologen bij de Hilarion-mijn, die in het hart van het oude complex ligt. We maakten ons klaar, namen voldoende licht en gas mee en besloten om sidemount te duiken. Stelios had twee sidemount-rigs gebouwd, een Toddy-rig en een Razor-rig. We droegen onze droogpakken en de speleologen hielpen ons door onze flessen te dragen. Toen we de mijn binnengingen waren we echter na 150 meter lopen al uitgeput en moesten we deze eerste poging staken. Het was duidelijk dat we niet veel verder konden gaan in onze droogpakken en verdere hulp nodig zouden hebben om alle spullen te beheren.
Ondanks deze tegenslag stonden we een week later al terug bij de mijn, dit keer in natpak met een andere helper op sleeptouw. Het kostte ons ongeveer een uur om de put te bereiken, zo'n 130 m onder het maaiveld en een totale afstand van 500 m vanaf de ingang. Bij geen enkele duik die ik tot dan toe had gedaan, had ik zo'n inspanningen moeten leveren om aan het water te geraken.
De route om bij het water te komen was op zijn zachtst gezegd een uitdaging en aan het einde van de beproeving van een uur moesten we zowel fysiek als mentaal fit zijn om te duiken. Toen we eenmaal het overstroomde deel van de mijn bereikten, ging ik als eerste het water in en zette onmiddellijk mijn masker op om onder me te kijken. Toen ik in het schijnsel van mijn lamp naar beneden keek, zag ik duidelijk drie tunnels op de bodem van deze overstroomde kamer. Ondanks de groeiende opwinding, concentreerde ik me snel weer op de taak die voor ons lag: niets anders dan een korte verkenningsduik en deze buitenaardse onderwereld veilig verlaten.
Stelios voegde zich kort daarna bij mij in het water, en we voerden onze gebruikelijke controles uit, vatten kort ons plan en noodprocedures samen en tenslotte daalden we af. Maria en Konstantinos, onze twee supportteamgenoten, zetten hun timer en bleven aan de oppervlakte wachten op onze veilige terugkeer. Onder water leek de mijn zeer goed bewaard gebleven met sterke steunmuren en houten balken. Ik koos ervoor om de eerste tunnel helemaal links in te gaan Na 20 m werd ik geconfronteerd met wat leek op een half ingestorte stenen muur. Ik overwoog om dit obstakel te passeren, maar omdat dit onze eerste duik op deze plek was, wilde ik geen onnodige risico's nemen. (Bij latere bezoeken zouden we deze locatie meermaals doorkruisen.) Ik gebaarde naar Stelios om terug te gaan en we gingen door de volgende tunnel. Deze, zo bleek, zou de centrale route zijn en de architectuur van de gang veranderde volledig.
We konden intacte spoorlijnen zien die door de mijnwerkers waren gebruikt om het uitgegraven erts op wagons te vervoeren. Nadat we door een overstroomde galerij waren gegaan, bereikten we een grotere galerij die een kruising van vier tunnels leek te zijn. We gingen verder en bereikten een grote kamer die we later 'het hok' noemden. Aan het einde hiervan was een doorgang ondersteund door houten balken, en het leek erop dat de route verder liep. Omdat de duik goed was verlopen en dit bedoeld was als de eerste van een reeks duiken, keerden we op dit punt terug.
Terug bij het wateroppervlak was het enthousiasme op onze gezichten te lezen toen we beschreven wat we zojuist hadden meegemaakt. Dit enthousiasme werd al snel getemperd door het vooruitzicht op de moeilijke terugtocht. Er wachtte ons nog een tocht van een uur tot we eindelijk uit de mijn waren. Ik zat onder de modder, gekneusd en uitgeput, maar ik was ook zo opgewonden als ik in mijn bijna 10-jarige duikcarrière nog nooit had meegemaakt.
Aan de oppervlakte kwamen we Vasilis Stergiou tegen, al meer dan dertig jaar een plaatselijke mijnenonderzoeker die in de buurt woont. Vasilis was enthousiast over het project en zou binnenkort een waardevol lid van ons team worden, door zijn jarenlange ervaring en kennis van deze onderaardse wereld met ons te delen.
Tot nu toe doken we vier keer in de Hilarion-mijn, waarbij we de hele route zowel boven als onder water in kaart brachten. Voor de overstroomde secties gebruikten we een 3D-mappingtool dat volledig is ontworpen, geconstrueerd en geprogrammeerd door Stelios tijdens onze COVID-19-lockdown. We maakten dus nuttig gebruikt van deze periode dat we niet konden duiken.

Voorbereiding van de exploratie van Mijn 23. Duikers Erikos Kranidiotis en Stelios Stamatakis worden gefilmd door fotograaf Dimitris Manousakis. Apostolis Tzamalis staat vlakbij om een helpende hand te bieden. Foto door Maria Fotiadi.

Bak die gebruikt werd om ertsafzettingen van hogere niveaus op wagens in de centrale galerij van Mijn 145 te storten.
Foto door Trifonas Egglezos.

Mijnen in de regio Plaka.

In augustus 2019 bezochten we nog twee mijnen in de regio Plaka. Plaka is het op een na grootste mijnencomplex in de omgeving, met uitgebreide activiteiten die teruggaan tot de 19de eeuw. De tunnels en schachten dalen tot meer dan 100 m diepte, met de diepste meer dan 300 m onder het maaiveld. We hebben de onderwater-

Hilarion mijn - uit de video van Erikos Kranidiotis

kamers en tunnels van zowel Adami-mijn nr. 2 als Plaka-mijn nr. 145 volledig verkend. Het mijnbouwbedrijf heeft de mijnen genummerd omdat ze als nieuwe locaties waren geregistreerd voor trackingdoeleinden.
In oktober 2019 stonden we voor een extreme uitdaging wanneer we Plaka Mine nr. 80 verkenden, verreweg de moeilijkste mijn die we tot op de dag van vandaag hebben gedoken. Met de steun van drie teamleden om vier tanks van 11 liter en ander materiaal te vervoeren, maakten we een moeilijke afdaling van 50 minuten naar het hart van de mijn om drie duiken te maken. Het droge deel van de mijn leek een nachtmerrie met met half ingestorte plafonds en een modderige vloer - een slecht teken voor de toestand van de mijn. De ondergrond bestaat voornamelijk uit zachte leisteen, wat leidt tot het onvermijdelijk instorten van vele passages, zelfs al toen de mijn in de jaren vijftig nog operationeel was. Daarom werden er talloze houten kolommen en stenen steunmuren gebouwd om het dak te stutten.
Na de steile en glibberige afdaling tot 100 m onder het maaiveld bereikte het team de duiklocatie. Het ondersteuningsteam, dat de site slechts een paar dagen eerder had bezocht om het droge gedeelte te evalueren, was verrast te ontdekken dat het water er wel 1 m was gezakt. Daardoor werden twee voorheen verborgen kamers zichtbaar. Terwijl Stelios en ik afdaalden, was het slib zo verdicht dat we onze weg naar binnen moesten voelen om de eerste kamer te vinden. Na 20 m in nul zicht, klaarde het op en konden we verder de mijn in. Onze uitgeademde gasbellen vorderden mee en zorgden ervoor dat grote brokken grind en slib op ons neerstortten. Dit was iets waar we de hele duik mee te maken hadden. De watertemperatuur was 16 °C en we slaagden erin om in totaal drie verschillende gangen te verkennen. Het gebrek aan enige zichtbaarheid maakte onze terugkeer extra uitdagend, in de wetenschap dat duiken onder deze omstandigheden meedogenloos kan zijn. Het is echter in deze extreme omstandigheden dat men het belang erkent van een goede training en ervaring die is opgedaan tijdens eerdere duiken.
De verkenning werd voortgezet met bezoeken aan nog twee mijnen. De eerste was mijn nr. 23, gelegen in de regio Plaka. Toen we de ingang van het water bereikten, doken we onder om slechts een half ingestorte kamer te vinden die eindigde in een kleine opening, te klein voor verdere vooruitgang. Dit was een beetje een anticlimax voor ons, vooral na onze herhaalde successen in de andere mijnsites, maar we accepteerden het als onderdeel van de exploratie.

Explorations in 2020.

We bezochten de Hilarion mijn Nr. 50 in januari 2020. De mijn maakt deel uit van hetzelfde oude Hilarion-complex dat we bezochten tijdens onze eerste verkenningsduik. Deze mijn werd heropend in de jaren 1870 na de ontdekking van de oude Hilarion-Berezekos-bron. De put, 37 m diep en 1,3 m2 diameter was in de oudheid uitgehouwen in leisteen en marmer om de galerijen te ventileren. De noodzaak om steeds nieuwe mineralen te vinden, zorgde voor de verdere verdieping van de put en de galerijen, om later het mijncomplex van Hilarion te vormen. Mijn Nr. 50 toont nog heel wat overblijfselen van de historische activiteit. Spoorlijnen, houten constructies en kleine artefacten die ter plaatse waren achtergebleven, waren nu ondergedompeld. Het overstroomde gedeelte was niet zo groot en we bereikten het einde al na 60 meter. Aan de rechterkant eindigde een tweede galerij in een kleine kamer. Het gebied werd grondig verkend. Het droge deel van deze mijn is wel spectaculair. Vanwege de hoge luchtvochtigheid, vooral dicht bij het overstroomde gedeelte, hebben metaal- en metaaloxideformaties een kleurrijk schouwspel gecreëerd, waarbij aragoniet, koperhydroxide en malachiet enkele van de vele mineralen zijn die in de galerij worden aangetroffen.

What's next?

Tot dusver hebben we tien verschillende mijnsites verkend. Met de hulp van mijnexperts Vasilis Stergiou en Hercules Katsaros, het duikondersteuningsteam, de ondersteuning van het XDEEP Exploration Program, 3D2real.be en Landmark Loutridis zijn we van plan om verder te gaan met duiken, filmen en onderzoeken. We hebben een korte film van onze inspanningen voltooid, die net klaar is met de postproductie en we plannen om deze film in 2021 en 2022 te vertonen. Zodra de COVID-situatie het toelaat zijn we van plan onze bevindingen te presenteren aan de technische duikgemeenschap bij TekDiveUSA en Dive-Expo België in oktober 2021.

Ik wil graag iedereen bedanken die ons heeft gesteund bij onze verkenning. Sommigen droegen bij door zware uitrusting te dragen zodat we onze duiken konden uitvoeren, terwijl anderen ondersteuning aan het oppervlak boden, zoals grafisch ontwerp, wetenschappelijke informatie en onderzoek. Deze mensen zijn Maria Fotiadi, Vasilis Stergiou, Apostolis Tzamalis, Akis Palis, Alexandros Lykos, Trifonas Egglezos, Panos Karoutsos, Kyriaki Foster, Georgia Manzi, Mary Zervakaki, Irini Zissimopoulou, Maria-Louiza Karagiorstandgou, Vasilis Zervos, Kostoiras Efthimi, Kon. Greg Moschonas, Mihalis Fitros, Hercules Katsaros, Nikos Leloudas, George Kafantaris en Giannis Psaltakis.

Op het YouTube kanaal van de auteur https://www.youtube.com/erikoskranidiotis vind je alle filmpjes van de geëxploreerde mijnen.

De toegang tot Mijn 80. In de verte maakt het team zich klaar voor de exploratie. Foto door Maria Fotiadi.

XDEEP