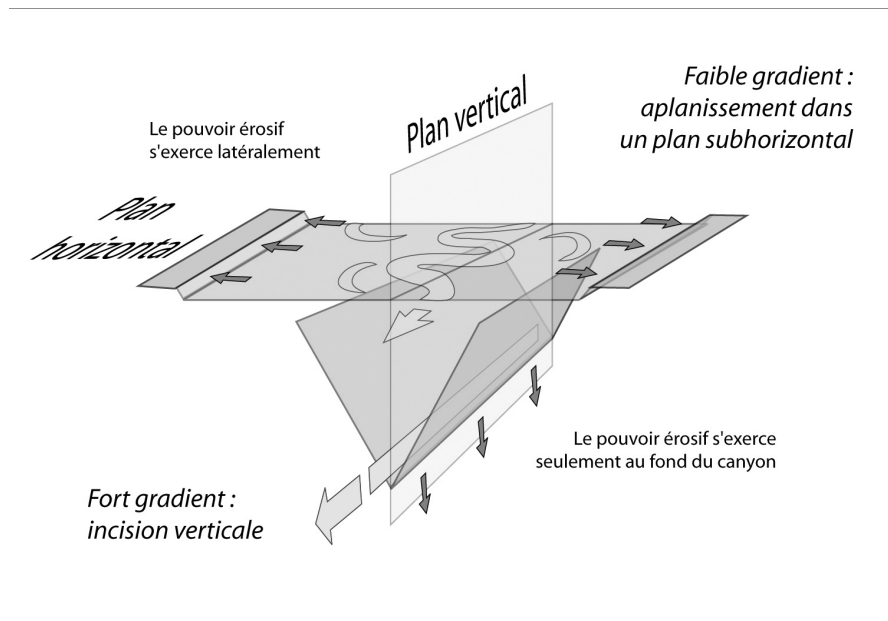


LES CAPTURES KARSTIQUES SUBVERTICALES ET SUBHORIZONTALES, QUELQUES EXEMPLES

Les variations du niveau de base ont induit deux grands types de captures qui correspondent à deux contextes géomorphologiques très différents : les captures d'écoulements subhorizontaux lorsque le gradient des rivières est faible, d'une part et, les captures d'écoulements subverticaux lorsque le gradient est important, d'autre part.



On citera seulement deux exemples pour illustrer ces contextes géomorphologiques : les grands méandres du Mississippi qui s'étendent et se déplacent au fond d'une large plaine selon un plan horizontal et le Rhône messinien qui a creusé son canyon par incision verticale (fig. 1).

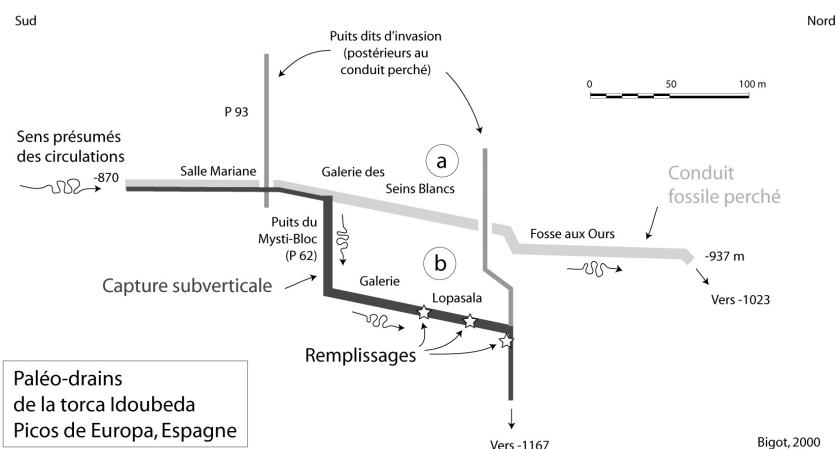
Fig. 1 : Schéma illustrant les différents types d'érosion et morphologies liés au gradient hydraulique.

Ces deux exemples (Mississippi et Rhône) sont extraits du discours de Georges Clauzon, géomorphologue spécialiste du Messinien. Ils permettent d'expliquer les caractéristiques des paysages avant et pendant la crise de salinité en Méditerranée. Ces deux grands clichés, qui visent à expliciter les mécanismes du cycle messino-pliocène, sont tout à fait valables pour illustrer la mise en place des captures karstiques qu'elles soient verticales ou horizontales. Ainsi, il suffira d'imaginer ces deux contextes, de fort et faible gradients, dans un environnement calcaire pour transposer aussitôt les principes de base de la géomorphologie (fig. 1) au karst.

I. Les captures subverticales

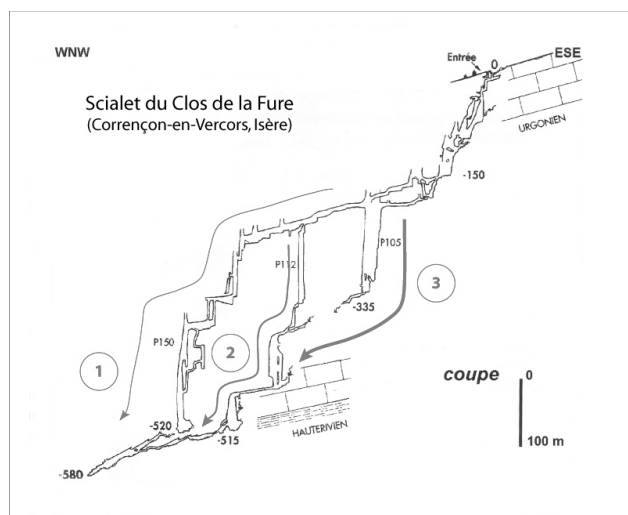
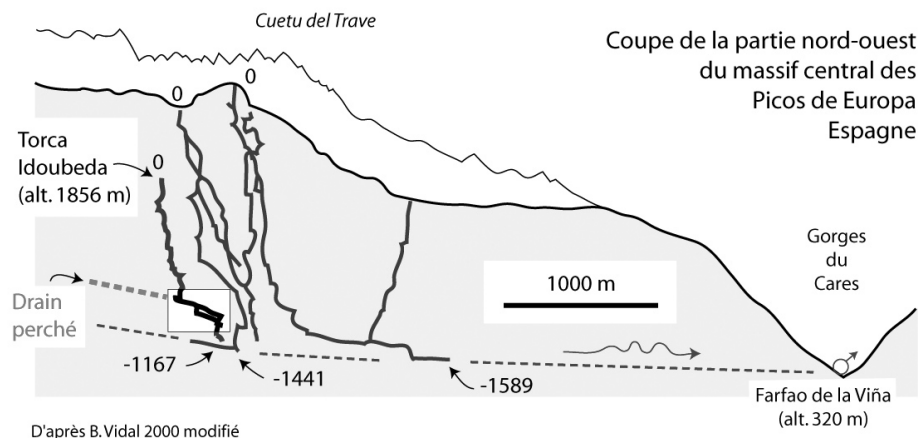
Dans un contexte de fort gradient, on trouve souvent des conduits verticaux correspondant à des pertes successives, appelés parfois puits de filiation, car ils ont un lien entre eux et matérialisent les stades d'évolution de l'érosion régressive.

Fig. 2 : Coupe schématique du drain perché et de la capture subverticale de la torca Idoubeda (Picos des Europa). Le premier stade (a) est suivi par un deuxième (b) dont la filiation est établie par un puits (P62).



Généralement, ces conduits subverticaux incisent le fond de galeries en tube, attestant souvent d'un niveau de base antérieur stabilisé ; ils sont reliés à un niveau inférieur correspondant au nouveau niveau de base situé plus bas. Il s'agit de conduit d'adaptation au nouveau niveau de base déprimé. On peut citer l'exemple de la torca Idoubeda dans les Picos de Europa (Bigot, 2001) qui présente un puits vertical (P 62) entre un drain perché vers -900 (alt. 950 m) et des galeries fossiles et actives situées plus bas (fig. 2 & 3).

Fig. 3 : Coupe du secteur du Trave indiquant la position du drain perché de la torca Idoubeda.



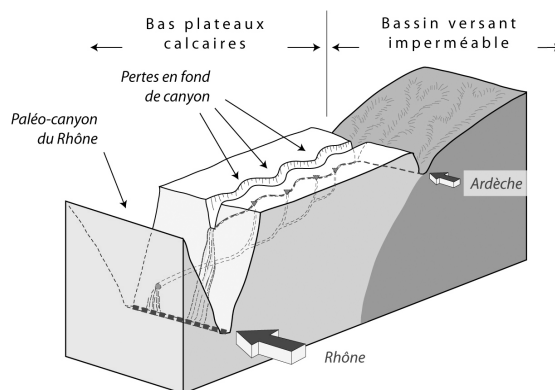
Ce puits vertical de filiation (P62) atteste la relation entre un étage subhorizontal, matérialisant un ancien niveau de base (fig. 2a), et des étages subactuels situés vers 650 m d'altitude (fig. 2b).

On trouve également de nombreux exemples de reculs de pertes successives vers l'amont dans le massif du Vercors, notamment dans le scialet du Clos de la Fure (fig. 4) comme dans tous les karsts de montagne du monde.

Fig. 4 : Coupe du scialet du Clos de la Fure illustrant les captures subverticales par le recul successif de pertes situées plus amont (d'après Caillault et al. 1999 in Choppy, 2008).

Ces captures verticales peuvent également apparaître au fond d'un cours d'eau aérien à la faveur d'une variation drastique du niveau de base transformant un contexte de bas plateaux en contexte de montagne, c'est notamment le cas des gorges de l'Ardèche lors de la crise messinienne (fig. 5). Dans un contexte de fort gradient, les mêmes causes engendrent les mêmes effets et les pertes successives apparaissent en fond de canyon pour rejoindre des conduits établis sur le nouveau niveau de base du Rhône situé en contrebas.

Fig. 5 : Les pertes de l'Ardèche au Messinien.



Il s'agit d'une forme d'érosion régressive qui s'exerce souterrainement à l'image des systèmes perte-résurgence décrits dans les sauts du Jura de la Haute vallée du Hérisson (Frachon, 2004). En effet, le profil des cours d'eau du Jura tend à se régulariser souterrainement tandis que les cours aériens présentent des profils en « nez de marche » ou « sauts ».

Ces conduits subverticaux de filiation se développent souterrainement par érosion régressive à l'intérieur du « saut » ; le même phénomène a présidé à la formation des reculées (fig. 6).

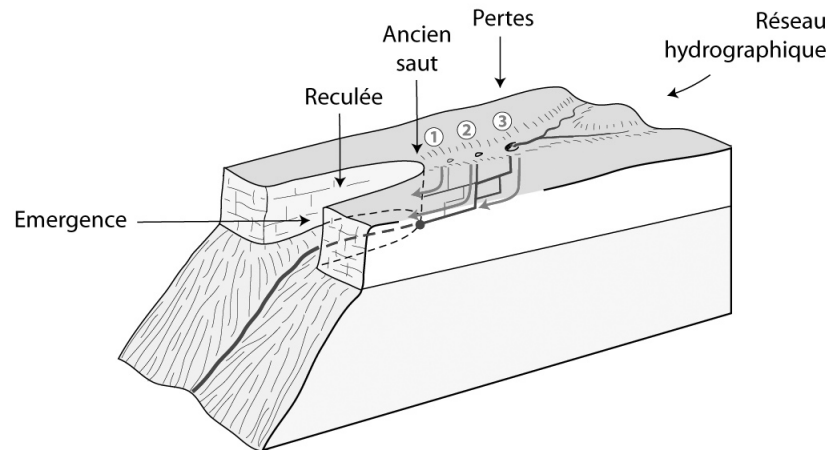


Fig. 6 : Bloc-diagramme montrant le rôle de l'érosion régressive souterraine par captures successives en amont d'une reculée ou d'un ancien saut.

II. Les captures subhorizontales

Les captures subhorizontales présentent une variété de cas que l'on ne retrouve pas dans les captures subverticales. Avant de sérier les différents types de captures, il y a lieu de rappeler que la notion de recoupement de méandres est un type d'auto-captures subhorizontales qui a déjà été étudié par le professeur J. Nicod (1997). On distinguera les captures de cours d'eau aériens des captures de cours d'eau souterrains qui présentent des similitudes dans les comportements opportunistes des rivières qu'elles soient aériennes ou souterraines.

A) Captures de cours d'eau aériens

1) Captures ou recoupements de méandres ?

En géomorphologie, le recoupement de méandres est d'abord un phénomène aérien, à l'image du méandre fossile du cirque de Navacelles (Hérault) recoupé par la Vis. Cependant, il n'y a absolument rien de souterrain dans cet exemple de référence ; et il faut bien admettre que le recoupement de méandre du pont d'Arc dans le cirque d'Estre présente déjà plus de rapport avec les recoupements souterrains de méandre que celui de Navacelles. Cependant, il existe de nombreux points communs, la morphologie en canyon des vallées est souvent due au type d'alimentation des rivières issues de bassins imperméables. En effet, leur débit plus important et leurs eaux plus corrosives permettent à ces rivières de développer des auto-captures karstiques de type recoupement de méandre.

Toutefois, le terme de « recoupement de méandres » ne recouvre pas toute la diversité des captures subhorizontales que nous nous proposons d'énumérer.

2) Recoupements d'interfluvés

On trouve des systèmes perte-résurgence dans l'interfluvé d'un cours majeur et de son affluent. On connaît de nombreux exemples dans toutes les régions. L'interfluvé Ernée-Mayenne (Bigot, 2001) a été recoupé par l'Ernée (grotte de Saint Trèche) qui a traversé une mince bande de calcaire (fig. 7).

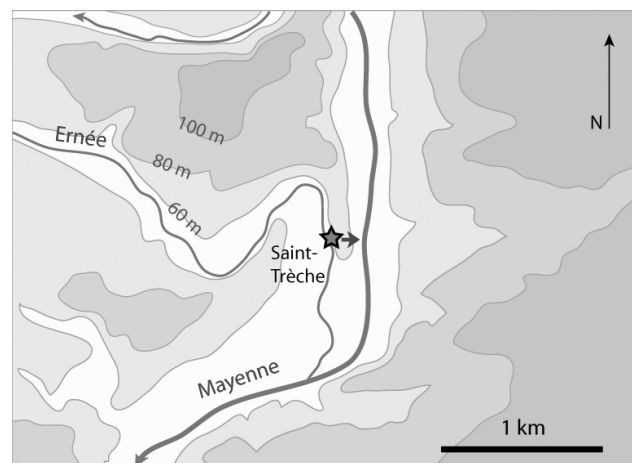
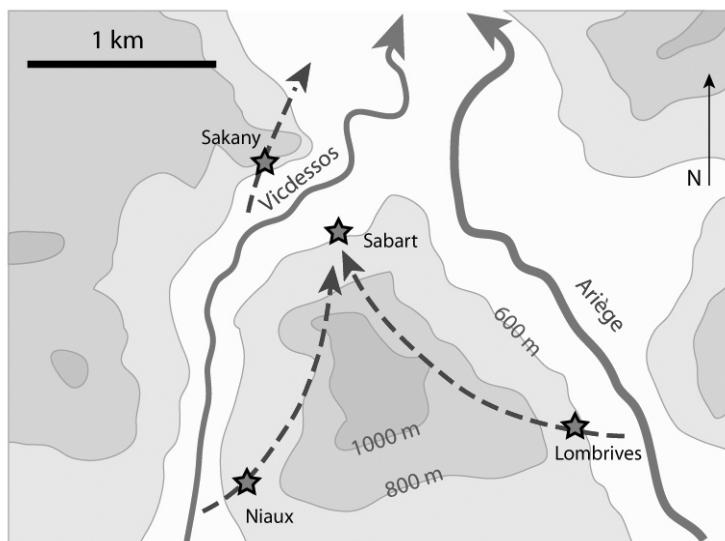
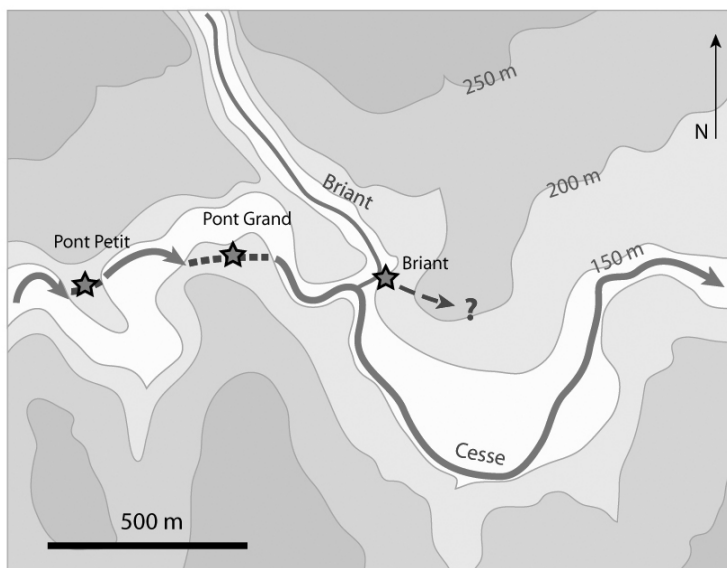


Fig. 7 : La grotte de Saint Trèche (Saint-Jean-sur-Mayenne), creusée dans les calcaires dévoniens, correspond à une capture de l'Ernée par la Mayenne.

Le Briant est un affluent de la Cesse qui a creusé une grotte (colmatée) dans la partie adjacente de l'interfluve pour rejoindre le cours de la Cesse un peu plus loin (fig. 8).

Fig. 8 : Le cours inférieur du Briant (Minerve, Hérault) présente des cavités qui correspondent à un recouplement de l'interfluve Briant-Cesse. Les fameux tunnels de Minerve (ponts Grand et Petit) sont des recouplements de méandres aériens plus conventionnels dont la taille reste toutefois impressionnante.



De même, le Vicdessos a creusé les galeries de la grotte-labyrinthe de Sakany (Cassou & Bigot, 2008) à l'intérieur d'un mamelon rocheux situé en rive gauche afin de rejoindre le cours de l'Ariège (fig. 9).

Fig. 9 : Le Vicdessos et l'Ariège ont l'avantage de montrer la réversibilité des captures dans le système Niaux-Lombrives-Sabart près de Tarascon. Ces deux rivières ont été tour à tour capturées l'une et l'autre comme l'indiquent les travaux de P. Sorriaux (1982). La grotte de Sakany (Quié, Ariège) creusée dans un éperon rocheux permettait au Vicdessos de rejoindre souterrainement la vallée de l'Ariège.

L'étude des remplissages du système Niaux-Lombrives-Sabart (Sorriaux, 1982) a montré qu'à certaines périodes la grotte de Lombrives jouait le rôle de pertes pour réapparaître dans le cours du Vicdessos à la grotte de Sabart, laquelle a également servi d'émergence aux eaux du Vicdessos engouffrées plus amont. On voit que la réalité est plus compliquée et ne peut se confondre avec la notion simple de recouplement de méandre.

Afin de ne pas multiplier les termes, on préférera l'emploi du mot « capture » ; la plus célèbre capture « aérienne » est celle de la Moselle dont l'origine, il faut le souligner, est karstique (Losson, 2004).

En effet, ce terme très commode de capture permet de décrire tous les types rencontrés qu'il s'agisse de captures aériennes ou souterraines.

Certes les captures souterraines de cours d'eau aériens sont spectaculaires, mais on peut également décliner le phénomène à l'intérieur des cavités. On parlera alors de captures de cours d'eau souterrains.

B) Captures de cours d'eau souterrains

Les captures du réseau du Rupt du Puits (Meuse) ont été bien étudiées par Stéphane Jaillet (2001), cependant on constate que ce phénomène est très largement répandu et qu'il correspond à l'évolution d'un réseau dans le temps.

Les auto-captures successives, fossilisées sous la forme de galeries, constituent parfois de remarquables objets karstologiques comme les labyrinthes de conduits.

On retrouve d'ailleurs dans les cours souterrains tous les cas de captures observés dans les cours aériens. Ainsi les captures de cours d'eau différents (cours principal et affluent) dans les zones de confluence (interfluve) présentent des analogies avec les « demi-boucles » et les « boucles successives » (voir infra) observées dans les grottes de Saint-Marcel et du TM 71.

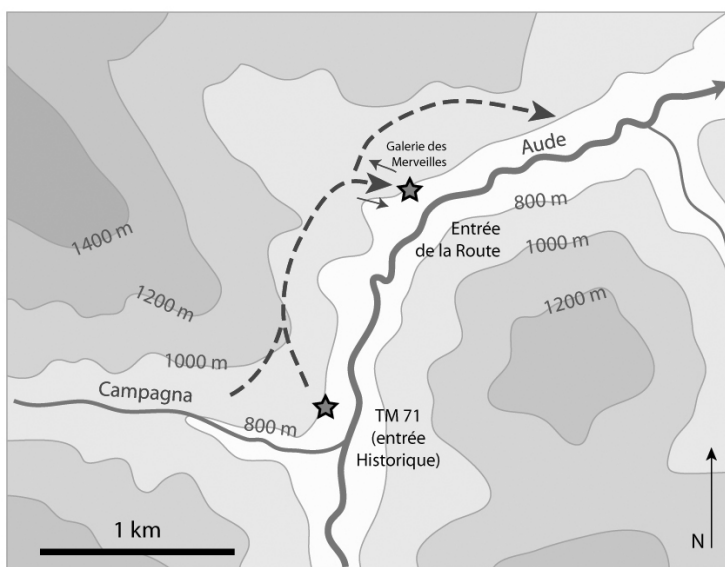
Les successions de boucles observées dans la grotte du TM 71 (Aude) ont permis de mieux comprendre les situations complexes que l'on retrouve dans la grotte de Saint Marcel (Ardèche).

1) Les boucles successives de la grotte du TM 71

Bien souvent, le recouplement karstique de méandres aériens est une forme d'auto-capture cantonnée dans la partie convexe du méandre. En effet, le recouplement souterrain est souvent localisé dans le pédoncule du méandre.

Or, on observe également des systèmes perte-résurgence dans le côté concave d'un méandre aérien, tel est le cas de la grotte du TM 71 où des boucles successives ont été reconnues (fig. 11 & 12).

Fig. 11 : Boucles successives de la grotte du TM 71 montrant le recouplement de l'interfluve Campagna-Aude. Le cours du Campagna est probablement à l'origine du recouplement (com. orale Christophe Bès), mais c'est surtout la puissance de l'Aude capturée par le cours du Campagna souterrain qui a permis le développement et l'évolution du système en boucles successives.



Il était très surprenant de constater l'existence de système perte-résurgence dans la partie concave d'un méandre... L'observation in situ a permis de déterminer le rôle de la galerie des Merveilles (Bigot, 2004) qui relie l'entrée de la Route au cours souterrain Aude-Campagna.

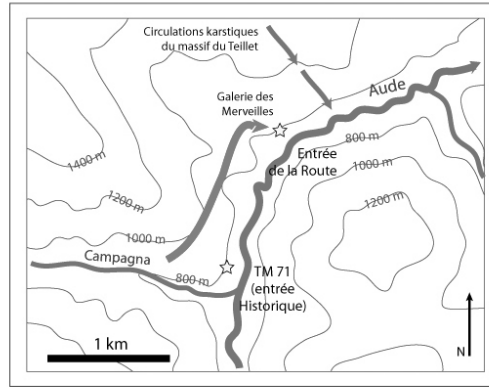
Les coups de gouge de la galerie des Merveilles indiquent clairement un sens de courant ouest-est, cependant il existe parfois des coups de gouge indiquant un sens inverse... Il n'y a rien de contradictoire si l'on considère que cette galerie très proche du versant et de la rivière aérienne a été utilisée par l'Aude à différentes périodes. Cependant l'origine du creusement de cette galerie, parfois réutilisée par l'Aude, est d'abord la résurgence d'eaux engouffrées plus amont (boucle 1). Toutefois, on ne comprend guère les raisons qui ont conduit l'Aude à creuser un cours quasi-parallèle à son cours aérien... En fait, il faut chercher l'origine des boucles dans le ruisseau de Campagna qui a initié le recouplement de l'interfluve Campagna-Aude. À l'origine, le ruisseau de Campagna devait déboucher au niveau de l'entrée de la Route via la galerie des Merveilles (fig. 12).

Grâce au débit important de l'Aude, le cours souterrain du Campagna a été recalibré et l'Aude souterraine a poursuivi le recouplement au-delà de la galerie des Merveilles.

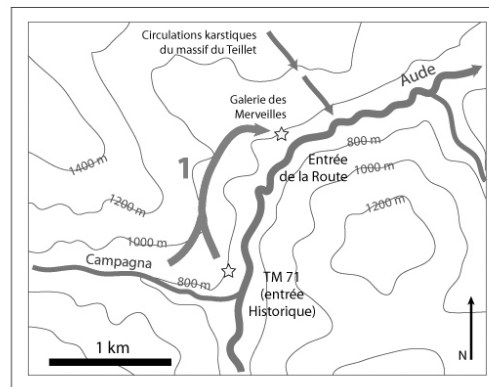
Effet, cette galerie est recoupée par une série de conduits (captures) qui convergent tous vers un cours souterrain se prolongeant en direction du nord (boucle 2) pour rejoindre des circulations souterraines issues du massif du Teillet. Ces circulations issues du massif ont probablement favorisé la naissance de la 2^e boucle de la très opportuniste Aude souterraine, selon un mode opératoire connu dit « demi-boucle » (voir infra).

Le cours de la rivière a été reconnu après le siphon terminal sur plusieurs centaines de mètres, les eaux résurgent un peu plus en aval dans le cours de l'Aude (boucle 3).

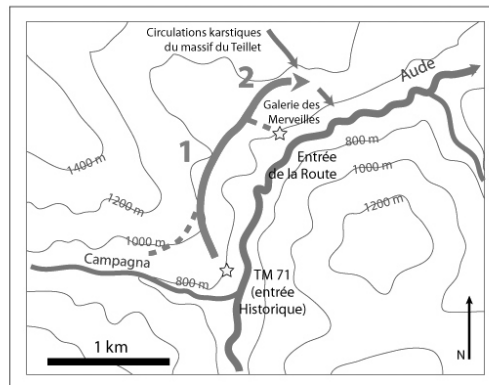
Le mécanisme des captures et des boucles successives ayant été reconnu, il a été possible d'aborder les cavités des gorges de l'Ardèche avec un œil neuf.



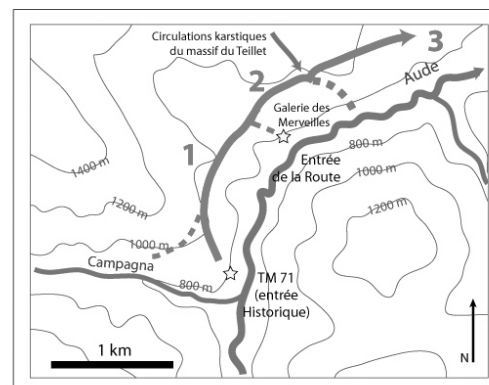
a. Capture souterraine du Campagna par l'Aude.



b. Capture de l'Aude (boucle 1) par le Campagna souterrain.



c. Évolution en demi-boucle : capture de l'Aude souterraine (boucle 2) par les eaux issues du massif de Teillet.



d. Évolution en boucles successives (1, 2, 3) de l'Aude et du Campagna souterrains.

Fig. 12 : Reconstitution de l'évolution des boucles successives de la grotte du TM 71 (Aude).

2) Les recoupements de méandres des gorges de l'Ardèche

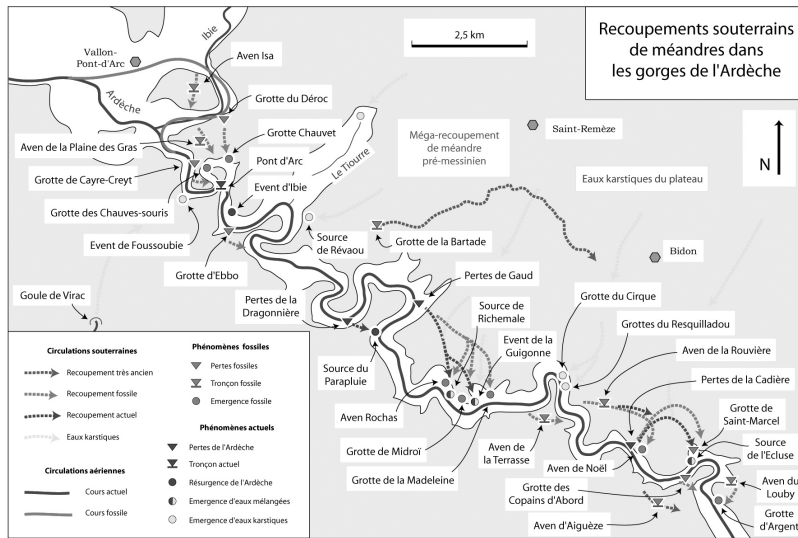
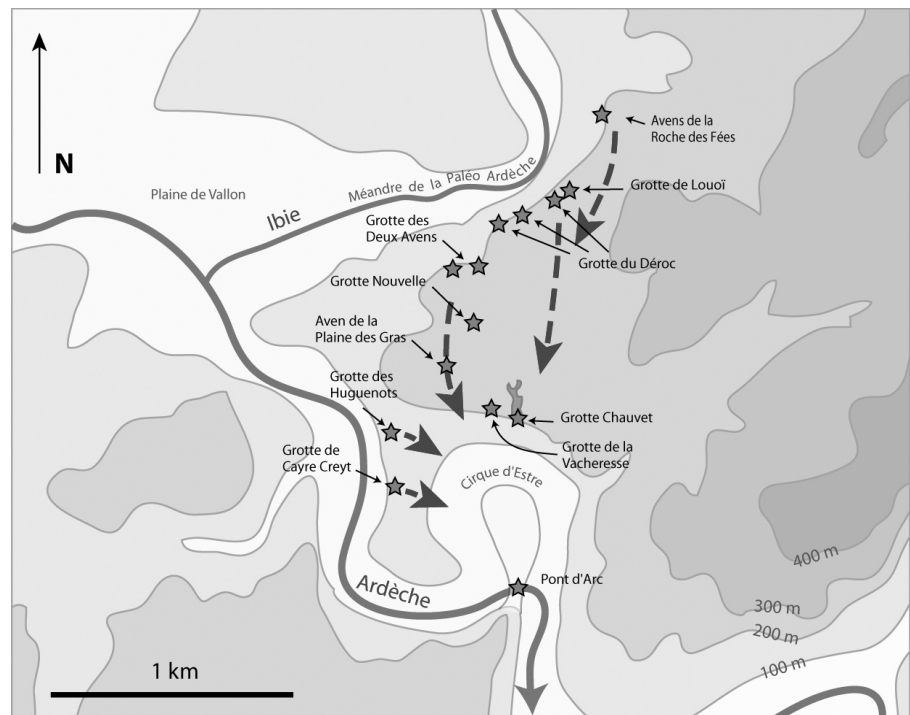


Fig. 13 : Les recoupements souterrains de méandres, très fréquents dans les gorges de l'Ardèche, sont à l'origine de la formation de nombreuses cavités.

La plupart des grottes qui s'ouvrent dans les gorges résultent, au moins pour partie, des recoupements de méandres de l'Ardèche (fig. 13). L'étude des boucles de la grotte de Saint Marcel a permis d'accréditer cette hypothèse en révélant la présence systématique de remplissages cristallins, signatures pétrographiques du cours allochtone de l'Ardèche. Les recoupements de méandres de l'actuelle Ibie sont le fait d'une paléo-Ardèche (Mocochain et al., 2011) qui a abandonné son lit à l'Ibie (fig. 14).

Fig. 14 : Les recoupements souterrains de méandres dans la partie amont des gorges de l'Ardèche. L'origine des recoupements de la paléo-Ardèche est attestée par des remplissages cristallins (granite) de la grotte du Déroc.



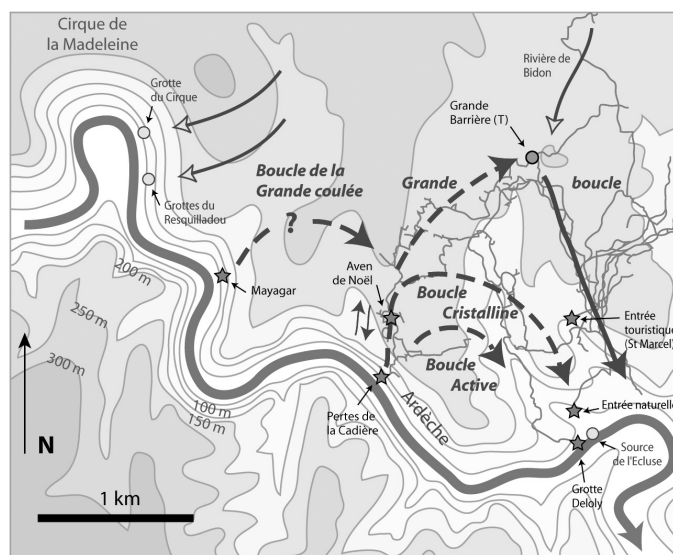
D'un point de vue hydrochimique, les hydrogéologues ont souvent observé les effets des captures souterraines par le biais des « pollutions » de la plupart des sources situées dans les gorges ; ce qui n'a rien d'étonnant car les cours aval des rivières issues du plateau sont souvent utilisés par des boucles souterraines de l'Ardèche. Ainsi, la source de l'Écluse correspond à la fois à un mélange des eaux de l'Ardèche engouffrées à la Cadière et des eaux karstiques issues du poljé de Bidon.

Certes, il existe quelques sources karstiques issues du plateau de Saint-Remèze qui ne semblent pas être polluées par les eaux de l'Ardèche, du moins en apparence ; on peut citer notamment la source de Révaou et la grotte du Cirque, qui s'ouvre au droit d'une fracture et dont les eaux sont localement captées. En revanche, la source de Richemale (ou de Rochemale) est connue pour sa double signature chimique des eaux de l'Ardèche (allochtones) et du plateau (autochtones). Il est donc probable que son cours souterrain ait été recoupé à l'image des boucles de la grotte de Saint Marcel.

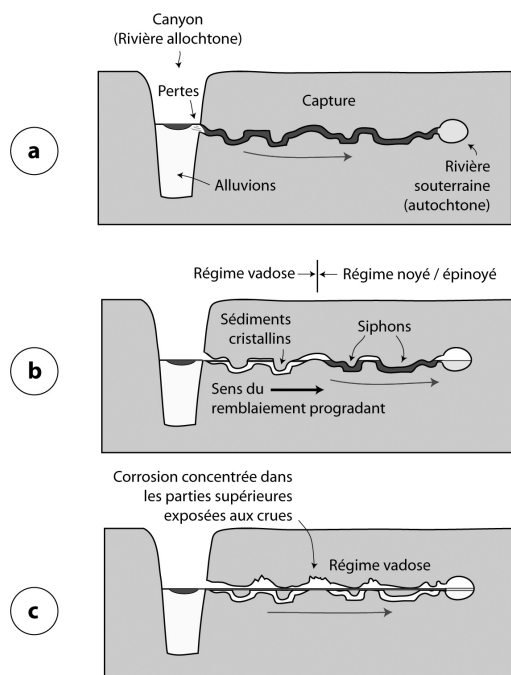
3) Les boucles de la grotte de Saint Marcel

Le système de Saint Marcel comprend la grotte du même nom et l'aven de Noël. Ce système présente une série de boucles fossiles et actives recoupant des méandres aériens de l'Ardèche (Mocochain, 2007) : la boucle Cristalline, la Grande boucle, la boucle de la Grande coulée, et enfin des boucles actives par lesquelles transitent actuellement les eaux de l'Ardèche (fig. 15).

Fig. 15 : Boucles souterraines et méandres aériens de l'Ardèche dans la partie aval des gorges. La demi-boucle correspond à la partie ouest de la Grande boucle, alors que sa partie orientale n'est que le prolongement de la rivière souterraine de Bidon. L'extension des boucles successives, attestée par la galerie de la Grande coulée de l'aven de Noël, est limitée à l'ouest par les émergences du cirque de la Madeleine.



a) La boucle Cristalline



La boucle Cristalline est ainsi nommée en raison de la présence de galets cristallins qui jalonnent son parcours. La présence de sédiments grossiers à différents endroits indiquent que la boucle cristalline était située sensiblement au même niveau que celui de l'Ardèche et constitue en cela un niveau de base de référence.

Fig. 16 : Exemple de régularisation du profil d'une rivière souterraine par invasion et dépôts de remplissages progradants depuis la perte de la rivière allochtone (canyon) vers l'intérieur du massif (riv. sout. autochtone).

a : la capture est le résultat du gradient, la rivière souterraine coulant à une altitude légèrement inférieure à celle du cours aérien.

b : Les sédiments cristallins apportés par les pertes commencent à se déposer sur le sol des galeries par progradation.

c : Une fois son profil horizontal acquis la rivière souterraine peut se développer en régime vadose (corrosion des voûtes en plafond) sur un sol d'alluvions insolubles.

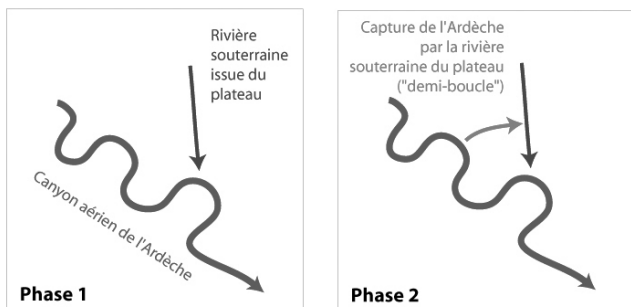
Cette boucle cristalline prend naissance dans l'aven de Noël qui se trouve pratiquement à l'aplomb des pertes actuelles de la Cadière. Les galeries de l'aven de Noël recèlent toutes de grandes quantités de galets cristallins orientés qui donnent des informations sur le sens du courant. Des coups de gouge permettent également, lorsque les graviers roulés font défaut, de déterminer le sens du courant.

Par ailleurs, la bouche cristalline a fait l'objet d'un début de comblement progradant (aven de Noël et réseau 3 de la grotte de Saint-Marcel) qui s'est développé depuis les pertes de l'Ardèche vers l'intérieur du massif. Ce comblement par des sédiments fluviaux a permis la régularisation d'un profil horizontal. Ainsi, à la faveur du remplissage de galets cristallins déposés au sol, la corrosion a pu s'exercer au plafond des galeries pour élargir les conduits situés au-dessus du lit de galets insolubles apportés par l'Ardèche (fig. 16).

La Grande boucle ne présente pratiquement pas de remplissages grossiers, car elle n'a pas été remblayée par les remplissages progradants de l'Ardèche. Ceci explique son profil chaotique (montées et descentes) qui correspond à un stade moins avancé du développement des recoupements de méandres.

b) La Grande boucle

La Grande boucle décrit une trajectoire qui s'enfonce loin dans le massif. A priori, ce dispositif ne s'explique pas avec un simple recoupement de méandre qui décrit généralement un tracé plus tendu. Un examen plus attentif d'un endroit-clé de la cavité (Grande barrière ou Carrefour en T) a permis d'expliquer son origine. Il s'agit en fait d'une demi boucle qui permet de connecter l'Ardèche aérienne au cours souterrain des circulations karstiques (autochtones) issues du plateau de Bidon (fig. 17).



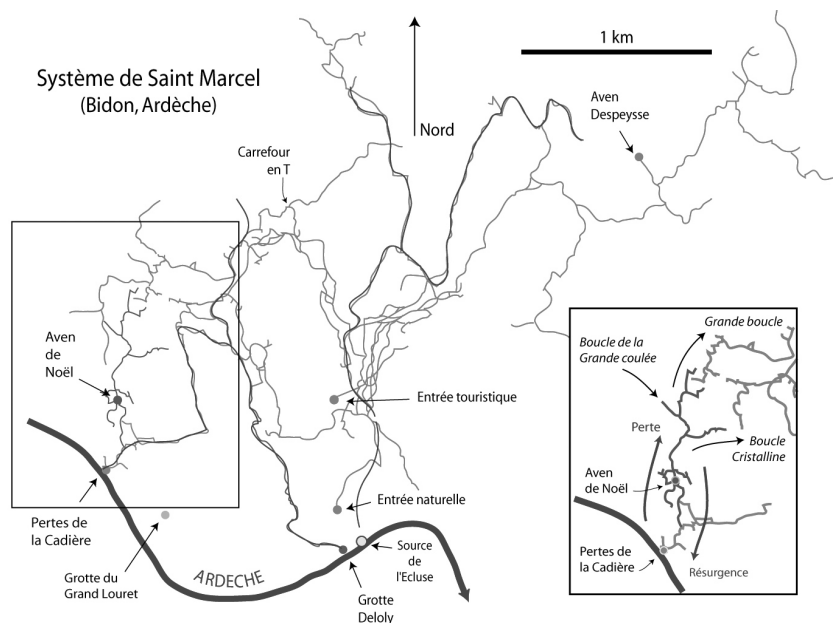
En effet, la Grande boucle permet la capture partielle de l'Ardèche par une circulation souterraine, la rivière de Bidon. Ainsi, le mystère de l'ample trajectoire de la Grande boucle (fig. 15) peut-il être expliqué et intégré à des modèles de captures déjà connus.

Fig. 17 : Un phénomène de capture particulier : la « demi boucle » a permis la mise en place de la Grande boucle de la grotte de Saint Marcel.

c) La boucle de la Grande coulée

Une autre boucle fossile a été reconnue très partiellement dans l'aven de Noël, elle est attestée par la galerie de la Grande coulée. Des coups de gouge indiquant des circulations dans les deux sens ont été observés dans la galerie principale de l'aven de Noël jusqu'au niveau des galeries Blanche et de la Grande coulée.

Fig. 18 : Plan schématique du système de Saint Marcel. Les sens des courants observés sur les parois de l'aven de Noël sont discordants, ce qui suggère un écoulement dans les deux sens notamment dans la partie comprise entre la Grande coulée et le cours aérien de l'Ardèche.



Ce tronçon de la galerie principale, où des coups de gouge ont été observés dans les deux sens, est situé très près des gorges de l'Ardèche ; il a servi à la fois de résurgence à une boucle située plus amont (boucle de la Grande coulée) et de perte aux boucles de Saint Marcel (Cristalline et Grande boucle).

Ce dispositif, a priori étonnant, a déjà été reconnu dans la grotte du TM 71 (galerie des Merveilles). Il s'agit en fait de pertes successives ayant fonctionné dans les deux sens mais à différentes périodes (**fig. 18**). La boucle de la Grande coulée trouve probablement son origine vers la grotte de Mayagar située en amont des rapides de la Cadière. La grotte de Mayagar est une émergence intermittente probablement en relation avec les émergences pérennes du cirque de la Madeleine situées plus amont. La grotte du Cirque alimente (pompage) en été un camping et les grottes du Resquilladou ont été partiellement explorées en plongée. Pour ces raisons, il est difficile d'imaginer une perte dans la zone des émergences pérennes de la Madeleine (Cirque & Resquilladou).

d) Les boucles actives

L'examen de la topographie du réseau de Saint Marcel montre une troublante superposition des galeries. Celles du réseau noyé, par où transitent l'essentiel des circulations souterraines, sont souvent situées sous les grandes galeries fossiles. On en déduit intuitivement une certaine pérennité des circulations au cours d'un temps assez long de l'ordre de plusieurs millions d'années. La boucle active prend naissance dans les pertes de la Cadière en rive gauche de l'Ardèche et suit grosso modo le trajet de la boucle Cristalline pour réapparaître à la source de l'Écluse (**fig. 15**). Il faut préciser que la confluence des eaux de l'Ardèche (pertes) avec les eaux claires et fraîches issues du plateau a été parfaitement identifiée par les plongeurs (com. orale Ph. Brunet) lors de leurs explorations.

Conclusion

Les captures ou recoupements souterrains de méandres peuvent présenter des aspects complexes qui ne sont pas toujours perceptibles de prime abord. Les différents types de captures subverticales et subhorizontales décrites ci-dessus ne sont que l'expression souterraine de manifestations déjà connues des géomorphologues ayant parfaitement intégré le rôle des niveaux de base dans l'évolution des rivières aériennes au cours du temps. Si les rivières peuvent soit s'inciser profondément en canyon lorsque le niveau de base est déprimé, soit combler leur lit et se déplacer latéralement lorsque le niveau de base s'élève, il en va de même dans le karst où les captures subverticales et subhorizontales présentent un certain nombre de points communs avec les rivières aériennes.

Enfin, l'étude des différentes captures souterraines montre qu'elles résultent d'opportunités évoluant avec le temps. L'héritage des situations précédentes conditionne l'évolution des captures suivantes qui peuvent alors décrire des boucles successives et creuser des cavités au plan relativement complexe.

Bibliographie

- BIGOT Jean-Yves (2001) – Le paléo-drain de la Torca Idoubeda (Picos de Europa, Espagne). *Actes de la 11^e Rencontre d'Octobre*, Lisle-en-Rigault, 6 - 7 octobre 2001, n° 11, pp. 16-20.
- BIGOT Jean-Yves (2004) – Observations karstologiques dans quelques cavités de l'Aude. *Spéléaude, bull. du S. C. Aude*, n° 13, pp. 6-19.
- CASSOU Jean-Pierre & BIGOT Jean-Yves (2008) – Le labyrinthe de la grotte de Sakany (Quié, Ariège). *Actes de la 17^e Rencontre d'octobre*, Orgnac 2007, pp. 29-36.
- CHOPPY Jacques (2008) – Pourquoi se creusent les grottes ? *Karstologia Mémoires*, n° 16, 200 p.
- FRACHON Jean-Claude (2004) - Les reculées du Jura lédonien (étude géomorphologique). 135 p.
- JAILLET Stéphane (2001) - Capture et réorganisations des écoulements souterrains dans le système karstique du Rupt du Puits (Lorraine-Champagne, France). *Actes de la 11^e Rencontre d'Octobre*, Lisle-en-Rigault, 6 - 7 octobre 2001, n° 11, pp. 123-145.
- LOSSON Benoît (2004) – Karstification et capture de la Moselle (Lorraine, France) : vers une identification des interactions. *Mosella, Revue du Centre d'Etudes géographiques de l'Université de Metz*, t. XXIX, n° 1 & 2, 491 p.
- MARTINI Jacques (2005) – Etude des paléokarsts des environs de Saint Remèze (Ardèche, France). *Karstologia*, n° 45-46, pp. 1-18.
- MOCOCHAIN Ludovic (2007) – Les manifestations géodynamiques -externes et internes- de la crise de salinité sur une plate-forme carbonatée péri-méditerranéenne : le karst de la Basse Ardèche (Moyenne vallée du Rhône, France). Thèse de 3^e cycle, CEREGE-Université de Provence, 232 p.
- MOCOCHAIN Ludovic, AUDRA Philippe, BIGOT Jean-Yves, CLAUZON Georges, BELIER Olivier & MONTEIL Philippe (2010) – Quel est l'âge du canyon de l'Ardèche (Ardèche, France) ? Actes du colloque « Le karst, indicateur performant des environnements passés et actuels », Pierre Saint-Martin 2007. Journées de l'AFK, Arette, Pyrénées-Atlantiques, 6-9 septembre 2007. *Karstologia Mémoires*, n° 17, pp. 201-213.
- NICOD Jean (1997) – Les recoupements karstiques de méandres encaissés. *Karstologia*, n° 30, pp. 41-48.
- SORRIAUX P. 1982 – Contribution à l'étude de la sédimentation en milieu karstique : le système Niaux-Lombrives-Sabart. 255 p. Thèse, Toulouse.