

Contexte environnemental, intérêt, protection et développement du site géologique de Tercis les Bains (Landes, France)

G. S. Odin, J.-M. Dubis & P. Odin

Summary

The geological site at Tercis les Bains is located on the southern bank of the Adour River. There, the river follows the border between the hilly Chalosse province to the South and the flat pine forest to the North. The River is located in a wide, botanically and zoologically interesting flood plain. The variety of plants give the area an undisputed educational interest. The variety of animals and the fact that a number of birds cross the area while migrating or stay there during a portion of the year show the important role played by the area in the annual cycle of life of many animals.

A summary of the site history is given from the working quarry up to the preserved geological site (in years 1993–1999). The Maastrichtian Working Group has been the motor of this change thanks to a number of favourable circumstances. Preservation is now considered to be a necessity by scientific, political, and territorial authorities. The future of the site and especially its development as an educational, touristic, and scientific area will depend on the funds available at short notice for its organisation. One can hope the project to be achieved within the next five years.

1. Introduction

Le site géologique de Tercis les Bains est situé dans un environnement géographique et écologique qui le désigne comme un territoire particulièrement intéressant, s'intégrant dans un ensemble harmo-

nieux dont la protection est souhaitable. Cette protection doit tenir compte du fait primordial que le site est un lieu de référence et d'étude de l'histoire de la terre pour la limite Campanien-Maastrichtien et l'ensemble de l'Étage Maastrichtien qui y est représenté entre les anciennes exploitations de calcaire des Ciments Français et le Mur de Bédât en rive gauche de l'Adour. L'antagonisme protection-mise à disposition d'un public plus ou moins large est le problème à résoudre. Il a été pris en charge par la municipalité avec l'aval des autorités départementales. Ce chapitre donne des éléments d'information sur le cadre géographique, sur l'intérêt du site hors de l'aspect géologique, sur son utilisation et sur son devenir.

2. Géographie

Tercis les Bains doit son nom à sa proximité "Tertiis leucis" (trois lieues) de l'implantation romaine d'Aquae Tarbellicae (les eaux des Tarbelles) devenue la ville d'Acqs puis de Dax. Le suffixe "les bains" a été ajouté à Tercis lors du développement des activités thermales en 1937. Les armoiries récentes signalent ces faits (figure 1); elles ont été adoptées en Conseil Municipal le 20-VI-1996 et comportent: 1- trois bornes romaines évoquant la proximité de Dax, 2- un jet d'eau représentant l'activité thermique, et 3- une ammonite signalant le site géologique de Tercis. Une couronne surmonte le tout, le village ayant été érigé en marquisat en 1685.

**MAIRIE
DE
TERCIS-LES-BAINS
40180**



Tél. 05 58 57 80 35
Fax 05 58 57 61 08

Fig. 1. Armoiries adoptées par la municipalité de Tercis les Bains en 1996.

Comme à Dax, le thermalisme est lié aux remontées d'eaux profondes à température élevée. Ces eaux aux vertus curatives sont exploitées dans un établissement thermal qui reçoit actuellement 2.000 curistes par an. Située au Sud de l'Adour, la commune appartient à la Chalosse, province au paysage varié et vallonné, traditionnellement consacrée à l'agriculture et à l'élevage, opposée aux "Landes de Gascogne", situées au Nord du fleuve, autrefois insalubres et désertiques, récemment plantées de pins et traditionnellement pauvres et peu peuplées.

A la transition entre ces deux domaines principaux du Département des Landes, le paysage de la commune intègre aussi la présence d'une large plaine alluviale dont la surface est particulièrement importante au confluent de l'Adour et du Luy (figure 2). Cette plaine alluviale, basse, large de 0,5 à 2,5 km de part et d'autre du fleuve et régionalement nommée "les barthes", constitue une zone exutoire recouverte par les eaux lors des crues du fleuve. Les barthes couvrent dans les Landes près de 10.000 ha; elles s'étendent depuis près de 40 km en amont de Dax jusqu'à l'embouchure du fleuve à Bayonne. Elles constituent un milieu original de la région, riche par sa valeur paysagère et biologique. Un système d'aménagement hydraulique mis en place depuis 300 ans et réaménagé récemment (dernières 15 années) permet de préserver la zone

des inondations de printemps et d'automne tout en maintenant une zone humide en période d'étiage. Cet espace est communément consacré à la production naturelle de foin (dans la partie un peu plus haute) et au pacage de bovins et de chevaux (en partie basse). En d'autres endroits, l'aménagement par assèchement et drainage permet une maïsiculture qui détruit la variété biologique. Les deux types d'aménagement servent des intérêts distincts et sont l'objet et la source de conflits socio-économiques partiellement résolus par des directives et des aides appropriées.

En 1980, ces barthes ont été reconnues zone d'importance internationale pour l'avifaune. 3.500 ha ont été recensés et classés, à la demande de la communauté européenne, en Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique et Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux. L'élevage de bovins et d'équins se poursuit; il est subventionné. A Tercis, l'élevage du poney landais (aussi dit barthais) est lié à ce milieu. En période hivernale, les animaux sont parqués dans des lieux plus élevés notamment la carrière et ses environs (figure 3; voir aussi annexe 2; Vue 4).

3. Information écologique

3.1. Intérêt botanique

D'après J.-J. Lazare, les étudiants de l'Université de Bordeaux ont excursionné de tout temps sur l'actuel site géologique et ses environs pour la botanique. L'intérêt botanique rassemble trois points: 1- la diversité des milieux: pelouses, landes, rochers, karst, forêt humide, marais ...; 2- une forêt riche, comportant des espèces d'affinités montagnardes liées à la fraîcheur de la proximité de l'Adour et de l'exposition au Nord, et 3- la présence d'éléments d'intérêt patrimonial: population d'arabette alpine occupant la falaise au bord de l'Adour déjà citée par Blanchet (1891), à protéger pour les Landes. Avec l'arabette, Vivant (1998) cite la présence de deux autres espèces (*Geranium lucidum* et *Ulmus scabra*) qui auraient été charriées jusque là par l'Adour depuis les Pyrénées. En outre, Lazare observe une bonne représentation, dans la partie nord, du groupement d'ourlet forestier nitrophile humide du *Gaio aparine-Urticea urticae*,

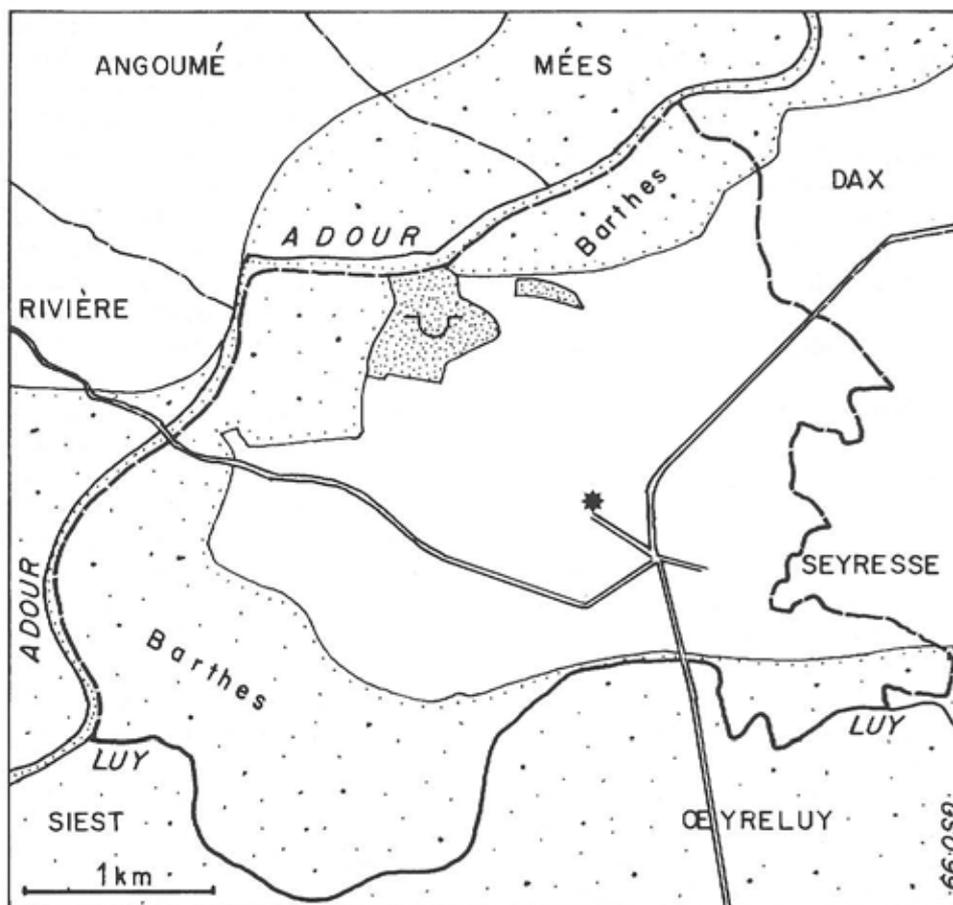


Fig. 2. Situation des terrains cédés par les Ciments Français pour le site géologique de Tercis et relations avec les barthes. L'astérisque situe la Mairie où la permission de visite peut être demandée et où le dépôt des fossiles collectés est requis.

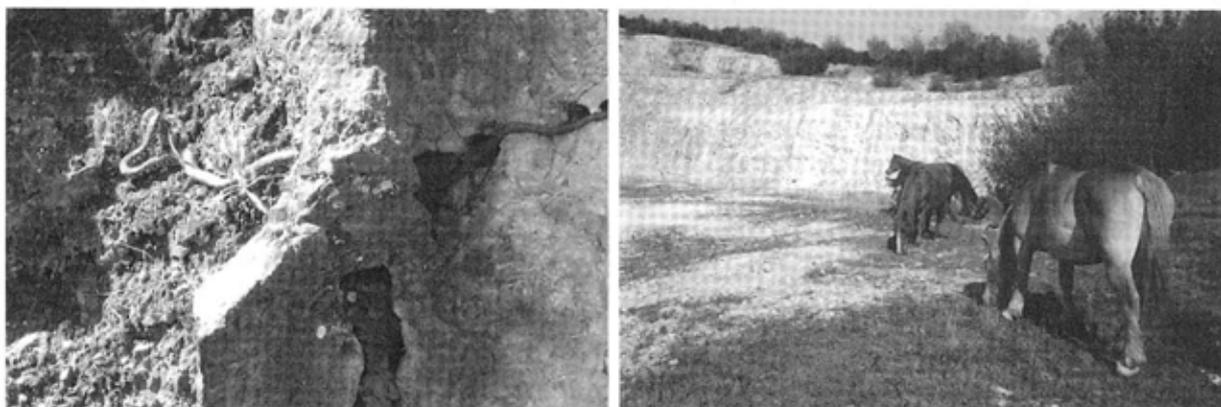


Fig. 3. Faune: couleuvre verte et jaune dans les calcaires au Sud; Poneys landais sur le palier II.

habitat à protéger inscrit à l'Annexe 1 de la Directive communautaire 92/43 "Habitats". Les orchidées sont présentes avec une dizaine d'espèces dont le dactylorhiza tacheté, les ophrys bécasse et araignée, les orchis à fleurs lâches et orchis mâle et le sérapias langue (toutes à fleurs violacé), la céphalanthère à longues feuilles (fleurs blanches), la listéra ovale (fleurs verdâtres). Vivant (1998) attire l'attention sur la présence d'espèces naturalisées d'origine nord américaine (*Cyperus vegetus*, *Stenactis annua*) ou sud-américaine (*Aster squamatus*, *Gamochaeta purpurea* observée depuis peu, ainsi que du classique "Roseau des pampas"). Un premier inventaire de la flore est donné en annexe 2; il comprend un peu plus de 300 taxons dont une douzaine de fougères et une vingtaine de mousses et hépatiques qui soulignent la richesse de la forêt fraîche croissant au Nord du site. Les champignons sont aussi présents (le site abrite en particulier la grande *Amanita ovoidea*, calcicole et très rare dans la région: Vivant, 1998) mais ce groupe reste à étudier.

Au pied du site se situent les barthes dans lesquelles on a cité la présence de la marciée à quatre feuilles (Fougère d'eau) et de l'angélique à fruits variés. Depuis une quarantaine d'années, nous avons observé le bel hibiscus rose qui croît dans les barthes autour de Dax, le long des fossés d'irrigation et drainage (les esteys) de la zone basse pâturée. Dans la commune voisine de Mées a été inauguré récemment (1998) un site sur tourbières de 20 ha, dont 8 accessibles par un cheminement en partie sur caillebotis comportant des panneaux explicatifs. Ce site où croissent les droseras est préservé sous l'égide de la municipalité, du Conservatoire régional des espaces naturels d'Aquitaine et de l'Office National des Forêts.

Le site géologique de Tercis s'insère donc dans un ensemble écologique varié dont chaque élément renforce l'intérêt des autres; le volet botanique du site mérite attention.

3.2. Intérêt zoologique

L'inventaire des animaux présents sur le site reste à entreprendre. L'Université de Bordeaux effectue régulièrement des excursions sur le site et ses alentours (principalement la forêt croissant au Sud

du Mur de Bédât sur le Maastrichtien supérieur) pour étudier la faune de la litière (Arachnides, Myriapodes, Insectes, Cloportes, Vers); celle de la falaise recouverte de mousses (Myriapodes, Cloportes, Gastéropodes, Insectes, Pseudoscorpions); celle vivant sous écorce et dans le bois en décomposition (Myriapodes, Cloportes, Insectes).

Parmi les invertébrés, les arthropodes sont variés; les insectes les plus communs sur l'affleurement sont les fourmis (annexe 4). Les gastéropodes trouvent sur le site et dans les roches à l'ombre, le calcaire absent des contrées environnantes (*Oxychilus*, *Clausilia*, *Helicyona*, *Azeca*); dans les mares ou les courants, diverses limnées, la physe, plusieurs planorbes se reproduisent. Quelques spécimens ont été proposés à J.-L. Dommergues pour expertise (annexe 3).

Pour les vertébrés, les lieux humides favorisent la présence des batraciens; les roches, celle des reptiles; les oiseaux sont diversifiés mais surtout de passage, de même que les mammifères.

Parmi les batraciens, la grenouille verte (*Rana esculenta*) abonde dans la roselière et les mares. La rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) entièrement vert cru a été observée sur le plateau au Sud de la carrière. Les grenouilles abondent dans la forêt située entre la carrière et le Mur de Bédât. Le triton marbré (*Triturus marmoratus*) a été surpris sous les pierres humides se détachant du Mur Sud.

Parmi les reptiles, les lézards sont communs dans les éboulis (espèces à déterminer). La couleuvre n'est pas rare dans les roches au Sud de la carrière comme sur les paliers (couleuvre verte et jaune: *Coluber viridiflavus* (figure 3) et une autre espèce, probablement la couleuvre à collier: *Natrix natrix*).

Parmi les oiseaux que l'on pourrait rencontrer sur le site figurent les espèces qui vivent alentour, notamment dans les barthes où 143 espèces furent citées comme présentes en permanence ou de passage (annexe 1). Les oiseaux les plus remarquables sont les cigognes blanches. Les premières de la région ont niché à Dax il y a plus de 20 ans; leur présence est aujourd'hui commune dans les environs et un couple a même niché sur le tapis transbordeur qui traversait encore l'Adour en 1993 pour transférer les roches vers le centre de broyage d'Angoumé. Le hibou grand Duc a été vu en 1993

au Mur de Bédât (communication écrite, G. Cingal, 1998). La huppe visite les champs à l'Est de la carrière; un couple de milans plane souvent au-dessus du site en compagnie de buses.

L'altitude élevée du site géologique est un repère topographique pour les oiseaux migrateurs. Sur le plateau au Nord de la carrière se situe un lieu de chasse traditionnelle à la palombe. On a pu observer les migrations des grives, des oies sauvages, des palombes, des grues (annexe 1). Pour ces dernières, les vols se regroupent très communément (c'est à dire qu'ils abandonnent leurs formations en V pour s'assembler momentanément en nuage tournant) au-dessus du village (église, établissement thermal) et au-dessus de la carrière. Les vols de grues, palombes et d'oies sauvages empruntent la même direction (NE-SW) et passent au droit des carrières. Les cigognes stationnant dans les barthes de Tercis passent au dessus du site, le héron aussi; les aigrettes ont envahi ces barthes et peuvent parfois être observées depuis le haut du Mur de Bédât.

Parmi les mammifères, renard et chevreuil (traces fréquentes) ainsi que le lapin vivent sur le site. Le sanglier le traverse en bordure de l'Adour (traces). La genette, nocturne et discrète, a son refuge sur le site comme le démontrent ses "crottiers" visibles au Mur de Bédât. Empreintes et déjections peuvent être confondues avec celles du chat sauvage (entretien personnel B. Loné, VI-97).

4. Protection

4.1. Du site industriel au site géologique

4.1.1. Processus de mise en conformité législative

Suite à des contacts entrepris en Janvier 1992, une convention a été signée (30-III-1992) avec la Société Calcia (exploitante du site) pour permettre une prospection géologique; elle fut renouvelée jusqu'au 3-III-1997. Une convention similaire a été signée (I-1998) avec la municipalité depuis son acquisition du site.

En 1993, l'activité industrielle sur le site a cessé. La Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) a été

alertée sur l'intérêt scientifique du site. Cette alerte était dictée par le fait que la remise en état du site aurait conduit à la disparition des affleurements (talutage à 45° des fronts supérieurs à 2 m et remise en "état paysager" par développement de taillis). Des échanges de vues avec l'industriel ont abouti à une première phase de remise en état ne détruisant aucun affleurement. La DRIRE n'a pas accepté cet aménagement et un arrêté préfectoral du 3-X-1994 prescrivait des mesures additionnelles de mise en sécurité. Un nouvel effort de l'industriel a été demandé en I-1995 après concertation entre la DRIRE, la Société Calcia et l'animateur du GTM sur le terrain en Février 1995 afin d'assurer la préservation d'affleurements scientifiquement exploitables. Cette demande d'adaptation de la législation a été appuyée par des recommandations émanant du Comité National Français de Géologie, de la Commission Internationale de Stratigraphie, du Groupe de Travail Maastrichtien, de représentants de la communauté géologique internationale.

Le procès-verbal de récolement a été établi par la DRIRE le 12 Janvier 1996; il note que "le site présentant un intérêt particulier sur le plan géologique... sa protection devrait être envisagée". Ce procès-verbal constitue l'accord des autorités administratives sur la conformité de l'aménagement du site avec la législation lorsque un site industriel doit être réintégré dans le domaine public.

4.1.2. Processus de préservation et aménagement

En Janvier 1995, la municipalité a été approchée par l'animateur du Groupe de Travail afin de connaître ses positions sur le devenir du site géologique. La question était de savoir si la municipalité souhaitait prendre en charge le dossier ou bien si elle préférerait laisser le soin de cette tâche à une organisation extérieure. L'industriel étant toujours propriétaire du site, la municipalité hésitait devant le coût du site mis en vente. Après discussion entre l'exploitant et l'animateur du GTM, une réunion organisée le 12-VII-96 à la sous-préfecture de Dax a rassemblé des représentants de l'administration départementale, de la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN), du Conseil régional du Patrimoine Naturelle

d'Aquitaine, de la Société Calcia, de la Municipalité de Tercis, du GTM dans le but d'envisager les modalités de cession et de protection du site géologique de Tercis. La Société Calcia a confirmé son intention de céder pour une somme symbolique l'ensemble de ses terrains tercisien (31 ha 81 a 04 ca, constitués par le site de la carrière réaménagé après exploitation et divers terrains proches) avec "la volonté ... d'y voir se réaliser un projet d'exploitation scientifique et culturelle de ce patrimoine géologique" et "... d'associer l'image de Calcia dans le projet ...". La municipalité de Tercis a donné son accord pour cette action et, le 22-IX-1997, l'acte de cession a été signé à l'occasion d'une réunion sur le terrain; la presse écrite et télévisée a rendu compte de l'événement. L'intérêt municipal pour le site a été concrétisé par l'insertion d'une ammonite (*Hoploscaphites pumilus*, cf. Machalski & Odin, chap. D4d, ce volume) choisie comme symbole du site géologique (figure 1): i- il s'agit de l'ammonite la plus commune sur le site; ii- elle est présente dans l'intervalle limite entre les Étages, iii- c'est à Tercis que cette espèce a été décrite pour la première fois en nombre en Europe, iv- elle symbolise le potentiel de corrélation de la section notamment avec l'Amérique du Nord où elle a été décrite et v- elle est jolie.

Outre les autorités territoriales, plusieurs associations ont accepté d'apporter leur soutien; ainsi la Geologists' Association a accordé une subvention (Juillet 1997) sous la forme d'une bourse du Fonds Curry; par l'intervention de son président Michel Bilotte, l'Association des Géologues du Sud-Ouest (AGSO) a aussi fait connaître son bon vouloir dans ce sens. En 1997-1998, les premiers aménagements, limités à des zones hors affleurement géologique, ont été réalisés: clôture du site et débroussaillage mécanique (prise en charge par la commune et le Conseil Général, décision du 16-IV-1998), route d'accès (dont le financement a compris une contribution de la Société Calcia). L'année 1999 doit concrétiser une étude préalable à l'aménagement du site à des fins éducatives et culturelles. L'objectif est un aménagement du site permettant, dans un premier temps, des visites pédagogiques (tous niveaux) et culturelles (touristiques) avec l'aménagement d'un cheminement sur le terrain et d'un musée dans le cadre du "Plan

thermal" (délibération du Conseil Municipal du 10-IX-1998). Le financement de cette étude a été adopté par le Conseil Municipal lors de sa séance du 13-I-1999. Le cahier des charges élaboré pour cette expertise par les services environnement du Conseil Général (Département) a été réalisé en concertation avec l'animateur du GTM. D'après ce document, "l'enjeu d'aménagement du site sera de concilier l'ouverture au public avec la protection et la conservation du patrimoine géologique". "Seules certaines zones sélectionnées de la coupe géologique seront accessibles au public, les autres (seront) réservées à la conservation et à la recherche scientifique". "La conception d'un espace muséographique lié au site doit être envisagée simultanément". Le financement de l'opération prévue dans le "Plan thermal" auquel la commune a adhéré comprend des contributions du Conseil Régional d'Aquitaine et du Conseil Général; cette opération a pour objectif, entre autres, de favoriser l'accueil des curistes.

4.2. Mise en valeur par l'étude scientifique

La publication d'une étude géologique de la carrière de Tercis faisait l'objet des dernières améliorations par le groupe de travail dirigé par J. Hancock de Londres en 1992 (Hancock et al., 1993) lorsqu'un nouveau projet a été envisagé pour développer une nouvelle phase de recherches. Cette nouvelle phase a rapidement conduit à la conclusion que le site était favorable à la définition moderne d'une limite d'Étage. Le Groupe de Travail "Maastrichtien" (GTM) de la sous-commission de Stratigraphie du Crétacé a alors été constitué en 1993. Son objectif était de désigner un site et un niveau où situer la limite d'Étages dans le cadre des règles définies par la Commission Internationale de Stratigraphie. Le GTM s'est restreint aux experts actifs dans l'étude entreprise. Ces experts se sont engagés à rechercher et fournir des informations qui devaient être rassemblées dans une monographie complète réalisée sous l'égide du GTM. Cette règle, rendue nécessaire par les échanges d'information entrepris, était destinée à protéger la propriété des résultats des membres du GTM et à réaliser une synthèse coordonnée des connaissances. Depuis la constitution du GTM, le

propriétaire n'autorisait prélèvements et études sur la carrière que dans ce cadre de recherche officiel. Sur le site, les affleurements ont été marqués afin de permettre un échantillonnage reproductible; la description des sections a été publiée dans ce but (Odin & Odin, 1994; Odin, 1996). Les études se sont développées de 1994 à 1998 et la mise en forme finale des résultats a été entreprise en 1999.

Au cours du Congrès de Stratigraphie du Crétacé de Bruxelles, en Septembre 1995, le site a été proposé comme site de référence pour la limite Campanien-Maastrichtien. Au vu des résultats positifs des études préliminaires (notamment la présence des ammonites, des nannofossiles calcaires et des foraminifères planctoniques), la proposition a été favorablement accueillie par la communauté des stratigraphes. La proposition du site a donc été soumise au vote officiel du Groupe de Travail Maastrichtien en Octobre 1995; les résultats du vote, en faveur du site de Tercis à 95% des 37 membres du GTM, ont été publiés en II-1996. Cette prise de position a encouragé le développement de recherches qui se sont encore diversifiées pour aboutir au présent volume. L'approbation de la limite a été soumise à la sous-commission de Stratigraphie du Crétacé en Septembre 1999 (Odin, 1999).

5. Développement du site

5.1. Objectifs d'étude et de développement

Le site mis en place pour préserver un patrimoine doit être vivant et demeurer un lieu d'observation et d'études actif. Différents aspects sont susceptibles de faire l'objet de développements en particulier 1- la poursuite de l'étude stratigraphique, 2- l'étude et la mise en valeur écologique, 3- l'étude archéologique, 4- la mise en valeur pédagogique, 5- la réalisation d'un espace muséographique.

La présente monographie fait le point des connaissances sur un site qui n'avait fait l'objet que d'études succinctes. Les études stratigraphiques se poursuivraient avec intérêt dans de nombreux domaines. Le choix de faire réaliser des études par divers experts sur un même objet a mis en évidence la nécessité de revoir des questions fondamentales (taxonomie) qui trouveraient dans le matériel local un exemple très représentatif et bien localisé dans

le temps. Une réalisation prioritaire pour augmenter encore l'intérêt géologique serait l'aménagement d'un affleurement continu entre les derniers niveaux exposés dans la carrière et le Mur de Bédât (trait épais figure 4). L'ensemble de l'Étage Maastrichtien serait alors exposé et permettrait de disposer d'une suite continue d'informations pour l'intervalle de temps précédant la plus spectaculaire crise de l'histoire du vivant.

Quelques inventaires biologiques ont été ébauchés dans le présent volume et n'ont pas fait l'objet de publications par ailleurs. Il reste là un vaste domaine d'étude. Il serait possible de favoriser sur le site l'installation ou le maintien d'une faune et d'une flore diversifiées. La création d'une zone humide a été envisagée sur le plancher de la carrière; elle serait utile pour interdire l'accès à certains endroits dangereux du Mur Sud (figure 4).

Quant à l'archéologie, cet aspect patrimonial du site n'a été abordé jusqu'ici, que par des récoltes de surface ou de sauvetage; des fouilles concertées restent une possibilité à envisager.

La mise en valeur pédagogique et culturelle est à entreprendre. Elle dépendra, pour son développement, de la fréquentation du site, elle même largement fonction de l'investissement réalisé pour mettre le site à la disposition du public par son aménagement-explication. Un point fort du site est la possibilité de combiner des observations très diverses dans un faible périmètre: observations géologiques (rarement possibles dans le département); observations archéologiques; observations écologiques, tant botaniques que zoologiques.

L'espace muséographique devrait rassembler les aspects conservatoire, lieu pédagogique et accueil de recherche. Cette "station géologique", complètement indispensable du site de plein air, serait la première au niveau départemental, ce qui lui réserverait un vaste champ de développement tout en s'articulant avec des organisations de même nature mais de sujet différent telles que le Musée des Dinosaures à Espéraza (à 280 km à l'Est) ou la réserve géologique de Saucats (à 120 km au Nord). Le conservatoire devrait permettre le maintien près du site du patrimoine de la commune qui saura garantir sa préservation par le fait qu'elle est concernée. C'est là que seraient déposées, archivées et conservées les collections de fossiles et

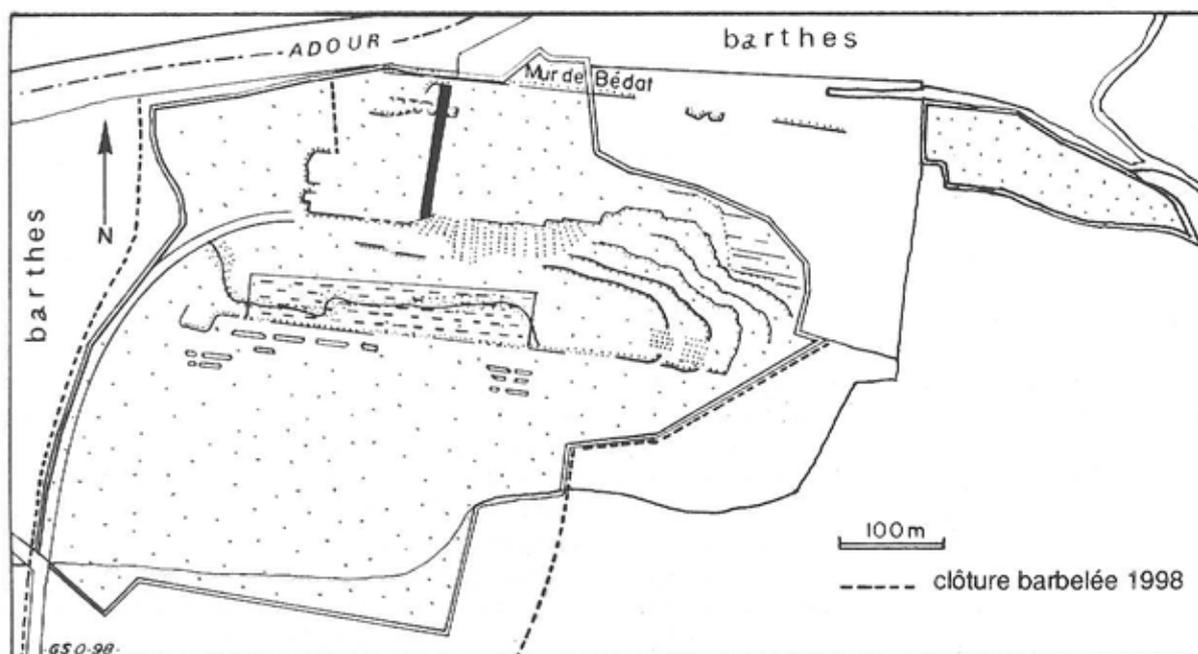


Fig. 4. Le site géologique de Tercis (pointillé lâche) et ses aménagements.
 Trait épais: coupe comportant l'ensemble de l'Étage Maastrichtien; tiretés: zone humide potentielle.

autres objets provenant du site. C'est le cas du matériel récolté et étudié dans le cadre du GTM que le présent animateur a l'intention de confier à ce lieu. C'est le cas aussi d'autres matériels dispersés qu'il serait utile de rassembler quand il ne sont pas déposés dans des lieux favorisant leur mise en valeur. Ces collections seront gérées, comme le site lui-même, par un comité scientifique comprenant les experts désignés par la commune et les autorités de tutelle du Musée, ainsi que, le cas échéant, par les donateurs et les experts qui auront contribué à mettre en valeur ce patrimoine par leurs études. La consultation sur place des spécimens déposés, en particulier ceux cités dans le présent volume, sera favorisée. Leur étude et mise à disposition éventuelle suivra les règles d'usage et nécessitera l'obtention d'autorisations de la part du comité scientifique et des experts ayant contribué à la mise en valeur du site; les spécimens types et figurés devront impérativement rester sur place.

La réalisation d'un lieu pédagogique (accueil de jeunes en formation) et d'un lieu de recherche sera envisagée en fonction du financement disponible.

5.2. Modalités des interventions futures sur site

La protection des sites géologiques est un aspect pour lequel le législateur n'a pas donné de solution claire. Pour le moment, le site appartient à la commune; il est clôturé et son accès est donc régi par le droit de la propriété comme il l'était lors de son exploitation et lors des travaux réalisés sous l'égide du GTM. C'est dire que l'accès était et reste interdit et que contrevenir à cet état était et reste un délit. Ceci n'a pas empêché un petit nombre de personnes de s'approprier du matériel provenant du site en parfaite connaissance de son statut (déclaré lors du Congrès de stratigraphie du Crétacé à Bruxelles en en 1995) ce qui peut être considéré de la négligence vis à vis de la législation lorsqu'il s'agit d'amateurs mais il s'agit de malveillance lorsqu'il s'agit d'universitaires qui se mettent en infraction vis-à-vis du droit commun et, par l'utilisation et la publication d'observations sans autorisation, s'attribuent le bénéfice de l'activité scientifique d'autrui et ont violé les règles de la déontologie.

Le site géologique de Tercis est actuellement sous la sauvegarde de la commune. Les seules interventions autorisées relèvent des aspects pédagogiques et scientifiques. Dans les deux cas, une autorisation doit être demandée à la mairie dont c'est la propriété (adresse: Mairie de Tercis les Bains, Le Bourg, 40180 Tercis les Bains), comme pour tout accès à un domaine clôturé surtout quand il s'agit d'une aire destinée à la préservation. Le droit de visite sera soumis à divers engagements et conditions concernant les responsabilités en cas d'accident, les objectifs des visites et les objectifs des prélèvements.

Concernant les visites, (terme qui exclut les prélèvements) un exposé des intérêts et un compte rendu de visite sera demandé aux responsables afin de constituer une documentation et, éventuellement, de faciliter l'orientation des aménagements. Concernant les prélèvements, les interventions des amateurs et des professionnels devront s'insérer dans un programme de recherche agréé par un conseil scientifique désigné par la municipalité. Les macrofossiles et autres objets d'intérêt patrimonial devront être restitués à la commune propriétaire dans un délai décidé en commun avec les collecteurs. Les publications résultant de ces études seront soumises à autorisation.

En échange, la commune facilitera, dans la mesure de ses moyens, les interventions susceptibles d'enrichir la connaissance du site. Elle pourra mettre à la disposition des intervenants des moyens tels que matériel de prélèvement, matériel d'observation, documentation, consultation des collections et toute autre facilité qu'elle pourra acquérir pour favoriser les études sur le site.

6. Conclusion

L'intérêt patrimonial des terrains cédés par la Société Calcia (groupe des Ciments Français) en 1997 à la municipalité de Tercis et dénommés ici "site géologique de Tercis" a été largement mis en évidence au cours des années récentes. Il importait d'assurer leur protection. Celle-ci, pour être positive, devait considérer quatre points: 1- maintien; 2- aménagement (sécurité; séparation public/pré-servé); 3- mise à disposition (réglementation de l'accès; guides); 4- développement (poursuite des activités de recherche).

Le maintien du site est aujourd'hui assuré par l'agrément des parties concernées. Son aménagement qui comprend sa mise en sécurité (pour partie réalisée) et la séparation entre diverses portions les unes mises à la disposition du public, les autres protégées en partie ou en totalité est en cours d'étude avec des chances de réalisation raisonnables. La mise à disposition du public demandera l'élaboration d'un règlement précis, l'établissement d'une surveillance et d'une information. Le développement se fera à la fois par des compléments d'aménagement du site et par la poursuite d'études qui trouvent là un large champ d'application en géologie, biologie et archéologie. Ce dernier point pourrait se prolonger par une histoire du site et de son environnement qui inclurait une histoire des métiers liés au site. Des projets d'association avec d'autres collectivités sont à envisager pour assurer une animation du site (Conseil Municipal, 18-II-1998).

Les acteurs de cette réalisation et de son développement sont multiples: 1- les collectivités territoriales (Municipalité, Conseil Général, Conseil Régional . . .) qui ont montré leur intérêt et devront investir dans cette réalisation; 2- l'industriel ancien exploitant qui a contribué à cet investissement et souhaite continuer à associer son image à celle du site, 3- des associations et sociétés savantes (Geologists' Association, AGSO) qui ont apporté leur soutien au projet, 4- des personnes, pour l'essentiel des bénévoles essentiellement universitaires qui ont développé la connaissance du site. C'est par la coopération de tous ces acteurs que le site pourra être assuré d'une protection efficace; c'est aussi par l'investissement de l'ensemble des divers acteurs que cette coopération pourra déboucher sur une activité économique et sociale bénéfique.

(Rédigé Mai 1999; complété: Octobre 99)

7. Annexe 1: Sur les oiseaux de l'environnement du site géologique de Tercis (G. S. Odin)

7.1. *Espèces d'oiseaux des barthes de l'Adour (d'après Hippolyte & Grisser, 1991)*

Accenteur mouchet, aigle botté, aigrette garzette, alouette des champs, balbuzard pêcheur, barge à

queue noire, bécasse des bois, bécasseau variable, bécassine de marais, bécassine sourde, bergeronnette des ruisseaux, bergeronnette grise, bergeronnette printanière, blongios nain, bondrée apivore, bouscarle de Cetti, bouvreuil pivoine, bruant des roseaux, bruant zizi, busard cendré, busard d'Europe, busard des roseaux, busard saint martin, buse variable, canard siffleur, canard chipeau, canard colvert, canard souchet, chardonneret élégant, chevalier aboyeur, chevalier arlequin, chevalier cul-blanc, chevalier gambette, chevalier guignette, chevalier sylvain, chouette effraie, chouette hulotte, cigogne blanche, cigogne noire, cisticole des joncs, corneille noire, coucou gris, courlis cendré, courlis corlieu, échasse blanche, engoulevent d'Europe, étourneau sansonnet, faucon crécerelle, faucon hobereau, faucon pèlerin, fauvette à tête noire, fauvette des jardins, fauvette grisette, foulque macroule, geai des chênes, gobemouche gris, gobemouche noir, goéland brun, goéland cendré, goéland leucophaée, grand cormoran, grèbe castagneux, grimpeur des jardins, grive draine, grive litorne, grive mauvis, grive musicienne, gros-bec, grue cendrée, guêpier d'Europe, guifette moustac, guifette noire, héron bihoreau, héron cendré, héron crabier, héron pourpré, hirondelle de cheminée, hirondelle de fenêtre, hirondelle de rivage, huppe fasciée, hypolaïs polyglotte, linotte mélodieuse, loriot d'Europe, martin-pêcheur, martinet noir, merle noir, mésange à longue queue, mésange bleue, mésange charbonnière, mésange huppée, mésange nonnette, mésange rémiz, milan noir, milan royal, moineau domestique, moineau friquet, mouette pygmée, mouette rieuse, oie cendrée, petit gravelot, phragmite des joncs, pic épeiche, pic épeichette, pic vert, pie bavarde, pie-grièche à tête rousse, pie-grièche écorcheur, pie-grièche grise, pigeon colombin, pigeon ramier (palombe), pinson des arbres, pinson du Nord, pipit des arbres, pipit farlouse, pipit spioncelle, pluvier doré, pouillot fitis, pouillot véloce, poule d'eau, pygargue à queue blanche, roitelet triple bandeau, rollier d'Europe, rossignol philomène, rouge-gorge, rouge-queue à front blanc, rouge-queue noir, rousserolle effarvate, sarcelle d'hiver, sarcelle d'été, serin cini, sitelle torchepot, sterne hansel, tarin des aunes, torcol fourmilier, tournepierre à collier, tourterelle des bois, tourterelle turque, traquet motteux, traquet

pâtre, traquet tavier, troglodyte mignon, vanneau huppé.

7.2. Migrations

D'Octobre à Décembre, des migrations peuvent être observées depuis le site ou ses environs. Par exemple, en 1998, des passages de grues ont été notés (3 vols le 12-XI; 2 vols le 17-XI avec 150 individus); de nombreux vols sont passés au-dessus de Tercis entre le 20-XI et le 5-XII dans la direction NE-SW. En 1999, le départ principal des cigognes s'est effectué à partir du 10-X; un ou deux couples passent parfois l'hiver dans les barthes du Luy. Les départs des hirondelles ont été constatés à partir du 15 au 20-X. Le passage des palombes en quantité a été observé du 20 au 25 Octobre. Les comptages publiés dans le journal Sud-Ouest pour l'intérieur des Landes (Luxey) font état de passages de vols de 100 à 500 oiseaux chacun qui se sont poursuivis jusqu'au 5-XI. Des grues sont passées du 15 au 20 Octobre; 2 vols encore le 15-XII (140 individus); des oies sauvages du 25 au 27-X et des grives du 1er au 8-XI (observations B. Lonné et G. S. Odin).

8. Annexe 2: Données botaniques sur le site géologique de Tercis les Bains

(J. Laporte-Cru & B. Cahuzac)

8.1. Introduction

Des observations botaniques ont été faites en juin 1997 et les 26-I et 30-V-1998. Nous avons intégré quelques observations mentionnées récemment par Vivant (1998). On trouvera aussi quelques informations sur les "barthes", leur aménagement, leur intérêt botanique et économique dans le mémoire de P. Odin (1997). La région explorée constitue le flanc nord d'un anticlinal diapirique de direction pyrénéenne, dont le coeur est formé plus au Sud des formations extravasées de Trias supérieur (Keuper marno-évaporitique). Les dépôts affleurants consistent en strates redressées à la verticale de calcaires marins du Crétacé Supérieur encore récemment exploitées pour la fabrication de ciment (cf. références in Daguin, 1948 et ce volume).

Compte tenu des données botaniques et écologiques, on peut regrouper les milieux de ce secteur en deux grands ensembles: le premier comporte des biotopes anciens peu affectés par les activités

humaines, tandis que le second a été profondément transformé par l'exploitation des carrières et est aujourd'hui très évolutif du fait des modifications liées à la colonisation végétale.

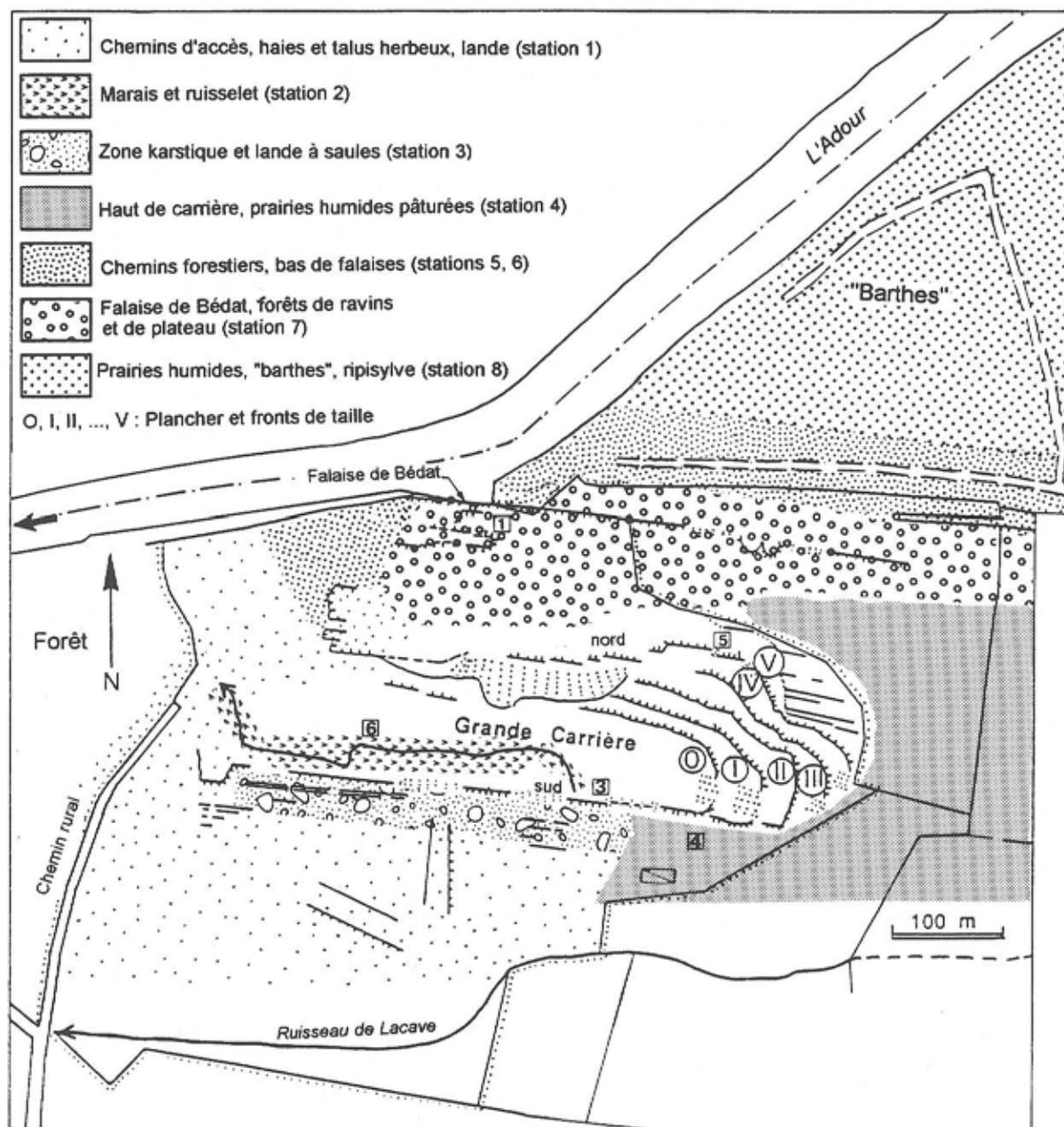


Fig. 5. Répartition des biotopes observés dans les carrières de Tercis. Les chiffres arabes dans un carré indiquent l'emplacement approximatif des vues photographiques 1 et 3 à 6).

8.2. Falaise de Bédât, bordure de l'Adour, forêt de plateau (stations 6, 7, 8)

8.2.1. Description du site

La formation végétale dominante est une chênaie. Elle occupe tout le sommet de la falaise qui constitue une sorte de plateau à bordure nord escarpée à sub-verticale. L'espèce la mieux représentée est le chêne pédonculé (*Quercus robur*, Fagacées), espèce climacique de la région aquitaine. La chênaie se développe généralement sur sables bien drainés, acides. C'est la végétation des sols podzoliques sous climat moyennement humide. On observe le plus souvent une futaie claire dominant une strate herbacée et muscinale sub-continue. La présence locale du charme traduit l'existence d'une humidité plus forte dans certaines zones. L'exposition au Nord et la présence d'un terrain accidenté à forte pente, entraînant un degré hygrométrique élevé, ainsi que la nature calcaire du sous-sol, créent des conditions écologiques très particulières. L'association chêne-tilleul-érables est une originalité marquante pour le département des Landes. On ne retrouve guère des conditions similaires que dans les gorges calcaires de la région de Roquefort, à l'Est du département. Les touffes énormes de fougères, de nombreuses lianes et l'exubérance de la végétation donnent localement au sous-bois des allures de forêt tropicale (planche I, vue 1).

Le sous-sol du plateau forestier est essentiellement constitué de calcaires marins blanchâtres du Maastrichtien, admettant localement des niveaux à silex et des horizons un peu argileux. Le sommet des calcaires en bordure sud du plateau montre des poches de dépôts rouges, argilo-graveleux, sans

doute élaborées lors de phases de décalcification karstique, le remplissage ayant été complété lors de la formation des hautes terrasses alluviales du Quaternaire, avec les nappes fluvio-glaciaires du Riss et du Würm (Kieken, 1975). La chênaie s'est développée sur le Sable des Landes, siliceux, qui a largement recouvert au Pléistocène supérieur la plaine landaise ainsi que quelques plateaux au Sud de l'Adour où il n'a pas été totalement érodé.

A la base de la falaise de Bédât et parallèlement à l'Adour, s'est développée une ripisylve (= forêt développée en bordure des cours d'eau) représentée par une aulnaie-frênaie, tandis que la falaise elle-même, verticale, haute de 10 à 20 m, est colonisée par des espèces saxicoles (= qui colonisent les rochers: mousses, lichens mais aussi Phanérogames). Cette zone de falaise en grande partie forestière, restée non exploitée depuis près d'un siècle, constitue sur le plan botanique un milieu sub-montagnard; on y note ainsi la présence d'un certain nombre d'espèces à affinités montagnardes, très rares dans les régions de plaine, dont le développement a été possible en raison de l'encaissement de la vallée (l'Adour a creusé un peu plus loin une cluse de surimposition), d'une forte dénivellation et de l'exposition au Nord-Nord Est. C'est une originalité remarquable du site, avec notamment l'Arabette alpine (*Arabis alpina*, figure 6), commune dans les Pyrénées, mais extrêmement rare en plaine, qui est ici abondante dans la partie ouest de la falaise exposée au Nord; Tercis en est la seule station connue pour les Landes et la Gironde depuis longtemps (Blanchet, 1891; Lapeyrière, 1892). En association, s'observent le Lamier jaune (*Lamium galeobdolon*) et l'Hellébore vert (*Helleborus viridis*), espèces des hêtraies montagnardes, fréquentes dans les Pyrénées. Ces deux taxons sont connus en Gironde (vallée de la Boye notamment,

Vue 1- Sud de la falaise de Bédât (B) et fort humide à sous-bois dense en terrain calcaire accidenté, avec fougères, lianes . . . Vue 2- Les "barthes" au SW des carrières, prairies méso-hygrophiles temporairement inondées et pâturées, bordées de haies et de fossés. Au fond, zone forestière et ripisylve. L'eau apparaît en bandes blanches. Vue 3- Carrière vue du Mur sud, vers le NE. Zone karstique (k) colonisée par des saules. Au-dessus des 5 paliers de l'ancienne exploitation, zone de prairie et bordure de la chênaie. La flèche note l'emplacement de la Vue 4. Vue 4- depuis le Mur sud (zone karstique au premier plan, k), vers l'E-SE; zones rocheuses à arbustes formant taillis, avec diverses plantes thermophiles; plus loin, pelouses humides pâturées. Vue 5- Partie NE de la carrière sur le palier V (vers le SE). Entre les bancs subverticaux de calcaires crétacés, s'installe une végétation pionnière, rudérale, avec broussailles et taillis dans le fond. Vue 6- Rû et bas-fonds humides, colonisés par des plantes héliophiles et hydrophiles (ici notamment *Typha*). (clichés B. Cahuzac, II-1999).



à 35 km au SE de Bordeaux, cf. Laporte-Cru & Thomas, 1995). On peut citer aussi le Paturin des bois (*Poa nemoralis*), et d'après Heubert (1936) le Millepertuis de montagne (*Hypericum montanum*, plante de forêts humides et bords de rivière, signalée encore à Roquefort, Landes).

Dans la forêt surmontant les falaises, on remarque *Melica uniflora*, *Hypericum androsaemum*, *Conopodium majus*, *Sanicula europaea*, plantes de la hêtraie en montagne et de la charmaie en plaine (formations végétales représentant des milieux souvent semblables). Certaines de ces espèces se retrouvent dans quelques vallons forestiers encaissés de l'Entre-Deux-Mers en Gironde (vallées de l'Euille et de la Boye à Omet); ainsi que, dans les Landes, le vallon karstique du Cros et les gorges de la Douze dans le secteur de Roquefort (observation. pers.; Vivant, 1985; Cahuzac & Masson, 1993; Laporte-Cru & Thomas, 1995). Dans l'aulnaie-frênaie et la ripisylve en contrebas au Nord des falaises, d'autres plantes à affinités montagnardes ont aussi été notées: *Veronica montana*, *Pulmonaria affinis*, *Oxalis acetosella* et, dans les milieux humides suintants et les micro-ruisselets, *Chrysosplenium oppositifolium*, rare en plaine (observé dans des biotopes semblables à Saucats, Cestas, en Gironde). Par ailleurs, *Ulmus montana* est mentionné par Gatelier & Ilbert (1998).

Le long de l'Adour, existe une zone plane alluvionnaire de largeur variable en amont de la falaise du Bédât dont l'extrémité ouest plonge dans le fleuve; on y trouve localement des prairies hygrophiles (=de milieux humides), à méso-hygrophiles, temporairement inondées, bordées de fossés, et des "barthes" (zones planes inondables situées en bordure d'un fleuve; planche I vue 2 et figure 1).

8.2.2. Plantes caractéristiques ou dominantes

La systématique est basée sur la Flora Europaea (Tutin et al., 1964–1980), les flores de Coste (1901–1906), Auger & Laporte-Cru (1985), et l'Index de Kerguelen (1993). Les taxons notés (*) sont repris de Gatelier & Ilbert, (1998, inédit).

Dans la chênaie pédonculée, localement chênaie-charmaie, la strate arborescente comprend *Quercus*

robur (= *Q. pedunculata*), *Castanea sativa*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*. La strate arbustive est représentée par *Crataegus monogyna*, *Sorbus torminalis*, *Mespilus germanica* et la strate herbacée par *Polypodium vulgare*, *Lonicera periclymenum*, *Melica uniflora*, *Lathyrus montanus*, *Euphorbia amygdaloides*, *Stachys officinalis*, *Rubia peregrina*, *Hedera helix*, *Hypericum androsaemum*, *Hypericum pulchrum*, *Iris foetidissima*, *Conopodium majus*, *Sanicula europaea*, et les orchidées *Listera ovata*, *Orchis mascula*, *Platanthera chlorantha** et *Epipactis mulleri**. La strate muscinale renferme *Hypnum triquetrum*, *Thamnum alopecurum* et *Thuidium tamariscinum*.

Dans la ripisylve et aulnaie-frênaie à *Carex pendula*, la strate arborescente et arbustive comprend *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Acer negundo* (naturalisé), *Rhamnus cathartica*, *Ulmus montana**. La strate herbacée est représentée par des espèces à affinités montagnardes: *Chrysosplenium oppositifolium*, *Helleborus viridis*, *Lamium galeobdolon*, *Pulmonaria affinis*, *Veronica montana*, *Oxalis acetosella* ainsi que *Asplenium scolopendrium*, *Polystichum setiferum*, *Arum italicum*, *Mercurialis perennis*, *Ficaria ranunculoides*, *Bromus asper*, *Carex pendula*, *Cerastium aquaticum*, *Lamium maculatum*, *Glechoma hederacea*, *Cardamine pratensis*, *Dactylorhiza maculata*, *Primula acaulis*, *Symphytum tuberosum*, *Oenanthe crocata*. La strate muscinale comprend *Mnium undulatum*.

La paroi de la falaise montre des Lichens (*Collema nigrescens*), des Bryophytes: *Conocephalum conicum* (hépatique), *Anomodon viticulosus* (mousse), *Neckera crispa* (d'après Vivant 1985) et *Ctenidium molluscum*; des Ptéridophytes: *Asplenium trichomanes*; des Angiospermes: *Arabis alpina*, *Geranium robertianum*, *Poa nemoralis*, *Campanula trachelium**.

Les prairies hygrophiles inondables renferment *Equisetum telmateia*, *Juncus conglomeratus*, *Juncus glaucus*, *Carex flacca*, l'orchidée *Orchis laxiflora*, *Festuca arundinacea*, *Gaudinia fragilis*, *Calystegia sepium*, *Stellaria graminea*, *Ranunculus sardous*, *Pulicaria dysenterica*, *Prunella vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Mentha rotundifolia*, *Veronica beccabunga*, *Cirsium palustre* et *Oenanthe crocata*.

8.3. La carrière (stations 1 à 5)

8.3.1. Description du site

Le milieu naturel originel est une lande sèche à Bruyères, Ajoncs d'Europe, peuplée localement de Pins maritimes (*Pinus pinaster*) introduits. Ce stade résulte d'une évolution régressive de la chênaie pédonculée, à la suite de l'enrésinement (plantations de pins aujourd'hui clairsemés à cause de l'exploitation). Le milieu a été perturbé (anthropisé) et transformé par la création des carrières depuis le siècle dernier; l'extraction a cessé en 1991. On observe des reliques de végétation typique des landes en bordure de la carrière sur les hauteurs, avec notamment Pins maritimes, Chênes pédonculés dont tronc et branches portent de

nombreux Cryptogames épiphytes (Lichens: *Parmelia caperata*, *P. perlata*, *P. physodes*, *Evernia prunastri*, *Usnea barbata*; Bryophytes: *Hypnum cupressiforme*, *Frullania dilatata*) et dans les endroits les plus humides, développement de Saules (planche I vue 3, 4).

Le fond de la carrière est colonisé surtout par des espèces pionnières, souvent des rudérales (plantes de milieux incultes), encore assez clairsemées aujourd'hui (vue 5). Les roches affleurantes servent de support à des lichens rupestres saxicoles, encroûtants, comme des Pyrénolichens (Vivant, 1998). Dans les bas-fonds humides, voire marécageux (argilo-calcaires), où se maintient en permanence une couche d'eau, se développent des espèces hélophiles (plantes de marais), et même hydrophiles (aquatiques): vue 6. Le long des

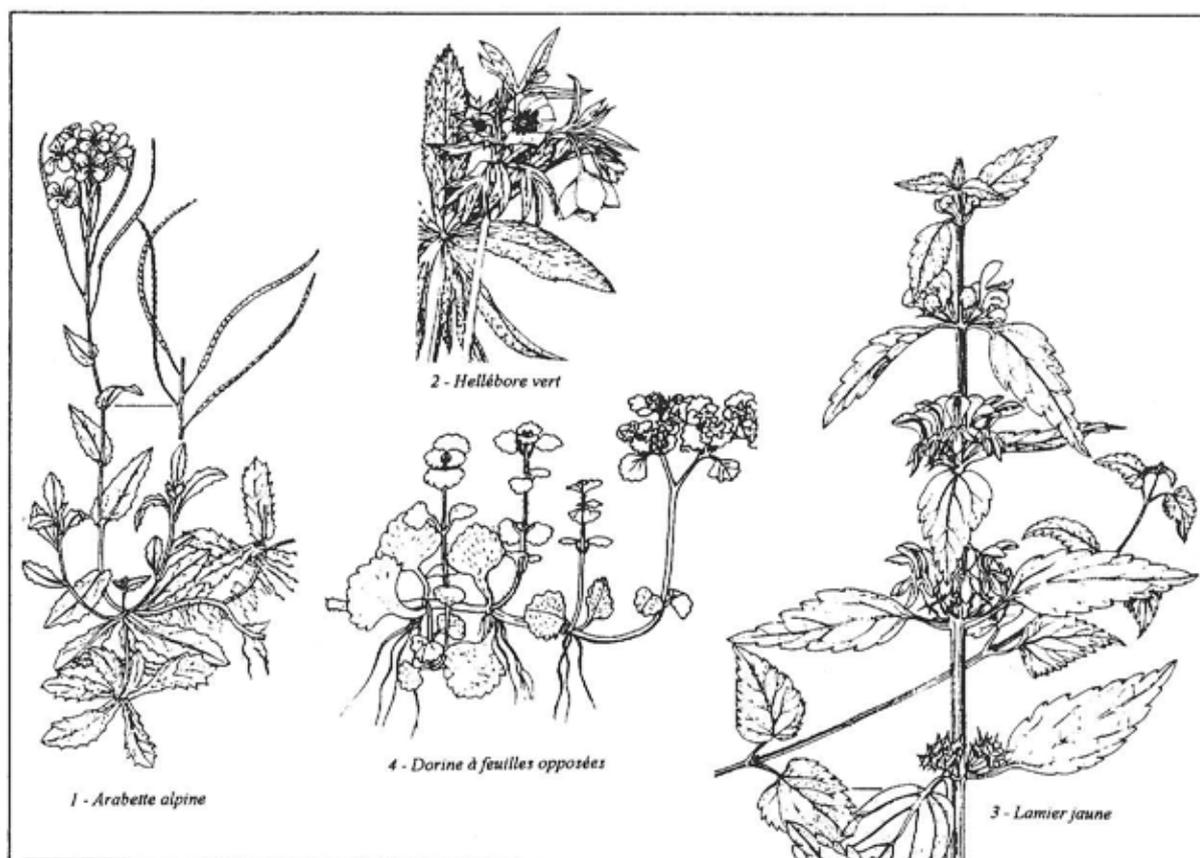


Fig. 6. Schéma de quelques plantes caractéristiques de la falaise calcaire de Bédât et des forêts de ravin proches (d'après Saule, 1991). 1: *Arabis alpina*; 2: *Helleborus viridis*; 3: *Lamium galeobdolon*; 4: *Chrysosplenium oppositifolium*.

chemins, sur les talus, la végétation est prairiale avec également certaines formes rudérales. Dans les taillis et les haies qui les bordent, on observe des arbustes ou arbrisseaux parfois épineux et des lianes. Dans les parties sèches des zones karstiques du côté sud, on note diverses plantes de type thermophile, recherchant des terrains secs et chauds, voire calcicole (vue 4); ce biotope (en cours d'extension géographique) est original pour la région.

8.3.2. Quelques plantes caractéristiques

Des plantes adventices ont été observées; ce sont des plantes qui n'appartiennent pas à la flore autochtone et qui, introduites, peuvent se répandre dans une région déterminée. Les espèces rudérales colonisatrices comprennent *Coryza naudini* (adventice), *Picris hieracioides*, *Sonchus oleraceus*, *Tussilago farfara*, *Geranium robertianum*, *Erodium cicutarium*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Trifolium repens*, *Melilotus alba*, *Oenothera biennis* (adventice), *Veronica persica* (adventice), *Anagallis arvensis*, *Potentilla reptans*, *Rumex crispus*, *Polygonum aviculare*, *Sporobolus indicus* (adventice), *Cynodon dactylon*, *Setaria glauca*.

Les espèces des lieux humides, marais, pièces d'eau temporaires ou permanentes comprennent des héliophytes des zones marécageuses et terre humide et des hydrophytes des bas-fonds avec eau permanente stagnante. On note parmi les héliophytes: *Nostoc commune*, *Pellia epiphylla*, *Juncus acutiflorus*, *Cyperus vegetus*, *Cyperus fuscus*, *Carex pendula*, *Carex otrubae*, *Carex hostiana*, *Scirpus setaceus*, *Scirpus cernuus* (Vivant, 1998), *Iris pseudacorus*, *Ranunculus repens*, *Eupatorium cannabinum*, *Pulicaria dysenterica*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Lycopus europaeus*, *Samolus valerandi*, *Epilobium hirsutum*, *Lotus pedunculatus* (= *L. uliginosus*, Vivant, 1998), *Myosotis laxa*. Les hydrophytes comprennent des algues: *Spirogyra* sp., *Zygnema* sp. et des Angiospermes: *Cladium mariscus*, *Phragmites australis*, *Potamogeton natans*, *Lemna minor*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Nasturtium officinale*, *Caltha palustris*, *Apium nodiflorum*, *Scrophularia aquatica*, *Veronica anagallis-aquatica*.

Les talus herbeux le long des chemins ont une végétation prairiale: *Serapias lingua*, *Luzula cam-*

pestris, *Poa trivialis*, *Bromus mollis*, *Lolium perenne*, *Brachypodium pinnatum*, *Phleum pratense*, *Bellis perennis*, *Hieracium pilosella*, *Achillea millefolium*, *Vicia sativa*, *Lotus corniculatus*, *Linum angustifolium*. Dans les taillis et haies, on rencontre *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* et *Corylus avellana*.

Les espèces thermophiles de la zone karstique méridionale comprennent *Briza media*, *Ophrys scolopax* (une orchidée), *Agrimonia eupatoria*, *Blackstonia perfoliata*, *Cornus sanguinea*. Gatelier & Ilbert (1998) ont aussi noté l'orchidée *Cepha lanthera longifolia*; de son côté Vivant (1998) a noté: *Gastridium lendigerum*, *Desmazeria rigida*, *Hainardia cylindrica*, *Trifolium angustifolium*.

8.4. Conclusion

Le site des carrières de Tercis est diversifié: milieux et formations végétales dont certaines sont originales pour le département ainsi, sur le côté nord, les futaies anciennes (chênaies et aulnaies, forêts mixtes en terrain accidenté) et les zones de falaises calcaires où se maintiennent des plantes d'affinités montagnardes, les ripisylves et prairies hygrophiles en bordure de l'Adour; plus au Sud vers les carrières, existent des milieux de landes sèches, de karsts, de talus rocheux et herbeux, de pelouses et prairies, et dans les bas-fonds des exploitations, de marais et zones humides. Sur l'ensemble du site, une dizaine d'espèces d'Orchidées a été recensée. Dans le cadre du projet d'aménagement du site sous l'égide du Conseil Général, des études sont en cours pour compléter les inventaires de faune et flore.

8.5. Liste des plantes reconnues le long de l'itinéraire de prospection (voir tableau)

Cette liste préliminaire a été établie pour 8 stations qui sont les suivantes: 1- chemin menant à la carrière au S-SW de celle-ci; 2- petit marais en bas de la carrière et bordure; 3- zone karstique au Sud de la carrière et chemin d'accès; 4- haut de la carrière et prairies humides pâturées; 5- bas de falaise, chênaie; 6- chemin menant au bois (Bédât) et large chemin bordé de fossés au Nord de la

– Protocaryotes (Cyanophycées)			
Nostoc commune	1, 2, 5, 8		
– Algues (Chlorophytes)			
Spirogyra sp.	2		
Zygnema sp.	2		
Characée	2		
– Champignons			
Coriolus versicolor	7		
Lycogala epidendron	7		
Pleurotus cornucopiae	5, 7		
Polyporus ciliatus	5, 7		
Sarcoscypha coccinea	4, 7		
Sclerotium aurantium	6		
– Lichens			
Chrysothrix chlorina	7		
Cladonia sp.	3, 4		
Collema nigrescens	7		
Evernia prunastri	1, 3, 5, 7, 8		
Parmelia caperata	3, 4, 7		
Parmelia perlata	3, 5, 7		
Parmelia physodes	3		
Parmelia saxatilis	5		
Parmelia subaurifera	5		
Physcia tenella	5, 7		
Ramalina fastigiata	5		
Usnea barbata	3, 5		
Xanthoria parietina	5, 8		
– Bryophytes (Hépatiques)			
Pellia epiphylla	2 à 4		
– Bryophytes (Mousses)			
Anomodon viticulosus	7		
Atrichum undulatum	4		
Brachythecium albicans	4		
Bryum argenteum	3		
Camptothecium lutescens	4		
Ctenidium molluscum	7		
Eurhynchium sp.	7		
Fegatella conica	7		
Frullania dilatata	3, 5		
Hypnum cupressiforme	3, 5		
Hypnum purum	1, 3		
Hypnum triquetrum	7		
Mnium undulatum	6, 7		
Polytrichum juniperinum	1		
Thamnum alopecurum	7		
Thuidium tamariscinum	6, 7		
Tortula muralis	3		
– Ptéridophytes (Fougères et Prêles)			
Asplenium adiantum-nigrum	1, 4		
Asplenium scolopendrium	1, 3, 6 à 8		
Asplenium trichomanes	7		
Athyrium filix-femina	3, 6		
Blechnum spicant	3		
Dryopteris carthusiana	3		
Dryopteris dilatata	6		
Equisetum telmateia (maximum)	6, 8		
Polypodium vulgare	6 à 8		
Polystichum filix-mas	1, 3		
Polystichum setiferum	3, 6 à 8		
Pteridium aquilinum	3, 5, 7		
– Gymnospermes et Angiospermes			
Acer campestre (érable)	3, 6, 7		
Acer negundo (érable)	1, 3, 7, 8		
Acer pseudo-platanus (sycamore)	6		
Achillea millefolium	3, 8		
Agrimonia eupatoria	3, 4		
Agrostis vulgaris	1		
Alisma plantago-aquatica	2, 8		
Alliaria petiolata	8		
Alnus glutinosa (aulne)	7, 8		
Anagallis arvensis	4		
Angelica sylvestris	6, 7		
Anthoxanthum odoratum	3, 8		
Apium nodiflorum	2, 6		
Aquilegia vulgaris	8		
Arabis alpina	7		
Arctium minus	6 à 8		
Artemisia vulgaris	7		
Arum italicum	6, 8		
Arundo donax	3		
Aster squamatus (a)	8		
Bartsia viscosa	3		
Bellis perennis	1, 2		
Betula pendula (bouleau)	3, 8		
Blackstonia perfoliata	1, 3 à 5		
Brachypodium pinnatum	1		
Brachypodium silvaticum	3, 6		
Briza media	3		
Bromus asper	7, 8		
Bromus mollis	1		
Bromus sterilis	7		
Buddleia davidii (a)	5		
Callitriche sp.	4, 6		
Caltha palustris	2, 3		
Calystegia sepium	8		
Cardamine flexuosa (= sylvatica)	7		
Cardamine hirsuta	1, 3, 6		
Cardamine pratensis	4, 7, 8		
Carex divulsa	4		
Carex flacca (C. glauca)	2, 8		
Carex flava	8		
Carex hostiana	2		
Carex otrubae	2		
Carex pendula	1, 2, 6 à 8		
Carex punctata	2		
Carex silvatica	7		
Carex strigosa	8		
Carpinus betulus (charme)	7		
Castanea sativa (châtaignier)	4, 7		
Centaurea pratensis	7		
Cerastium aquaticum	7, 8		
Cerastium semidecandrum	3		
Chrysosplenium oppositifolium	6, 8		
Cirsium arvense	1		
Cirsium palustre	2, 8		
Cladium mariscus	2, 8		
Clematis vitalba (clématite)	1, 7, 8		
Conopodium majus	7		
Conyza (= Erigeron) naudinii (a)	1		
Cornus sanguinea (cornouiller)	1, 3		
Corylus avellana (noisetier)	3, 6, 7		
Cotoneaster sp.	5		
Crataegus monogyna (aubépine)	1, 7		
Crepis virens	4		
Cynodon dactylon	4		
Cyperus fuscus	2, 4, 8		
Cyperus vegetus	2, 8		
Cytisus scoparius (genêt)	3, 5, 7		
Dactylis glomerata	3, 7		
Dactylorhiza maculata	7, 8		
Daucus carota	1, 3		
Dipsacus fullonum	3, 6, 8		
Epilobium hirsutum	1, 2, 4, 8		
Erica cinerea	3		
Erica scoparia	7		
Erodium cicutarium	1		
Erythraea centaureum	1		
Euonymus europaeus (fusain)	6		
Eupatorium cannabinum	2		
Euphorbia amygdaloides	3, 7		
Euphorbia angulata	7		
Euphorbia platyphylla	1		
Euphorbia amygdaloides	1, 7		
Festuca arundinacea	8		
Ficaria ranunculoides	6, 8		
Fragaria vesca	1, 2, 7		
Fraxinus excelsior (frêne)	1, 8		
Galium aparine	7, 8		
Galium mollugo	6		
Galium palustre	2, 4, 8		
Gaudinia fragilis	2, 8		
Geranium dissectum	4		
Geranium robertianum	1, 7, 8		
Gladiolus sp.	4		
Glechoma hederacea	7, 8		
Gnaphalium sylvaticum	2, 4		
Gynerium argenteum (a)	1		
Hedera helix	1, 5 à 7		
Helleborus viridis	6, 7		
Hieracium pilosella	1, 8		
Holcus lanatus	8		
Humulus lupulus	8		
Hypericum androsaemum	7		
Hypericum perforatum	1, 4, 5		
Hypericum pulchrum	7		
Hypochoeris radicata	1		
Ilex aquifolium (houx)	5, 7		
Iris foetidissima	6, 7		
Iris pseudacorus	1, 2, 8		
Juncus acutiflorus	2		
Juncus bufonius	3		
Juncus conglomeratus	8		
Juncus effusus	2, 8		
Juncus glaucus	2, 4, 8		
Koeleria phleoides	3		
Lactuca scariola	7		
Lagarosiphon major	8		
Lamium galeobdolon	6, 7, 8		
Lamium maculatum	6, 7, 8		
Lathyrus montanus	7		
Lathyrus pratensis	7		
Laurus nobilis (laurier-sauce)	5		
Lemma minor	2, 8		
Leontodon taraxacoides	7		
Leucanthemum vulgare	1		
Ligustrum vulgare (troène)	7		
Linum angustifolium	1		
Listera ovata	7		
Lolium perenne	3		
Lonicera periclymenum	5, 7		
Lotus corniculatus	1, 2, 3		
Luzula campestris	3		
Lychnis flos-cuculi	7, 8		
Lycopus europaeus	2, 8		
Lythrum hyssopifolia	8		
Lythrum salicaria	7		
Malva sylvestris	3		
Medicago lupulina	4		
Melica uniflora	6, 7		
Melilotus alba	4		
Mentha aquatica	2, 4, 8		
Mentha rotundifolia	2, 8		
Mercurialis perennis	6, 7, 8		
Molinia coerulea	5		
Myosotis laxa	2, 8		
Nasturtium officinale	2, 4, 8		
Oenanthe crocata	7, 8		
Oenanthe pimpinelloides	6, 8		

<i>Oenothera biennis</i> (a)	3, 8	<i>Pulmonaria affinis</i>	7	<i>Sporobolus indicus</i> (a)	1, 4
<i>Ononis repens</i>	8	<i>Quercus robur</i> (pédonculé)	2, 3, 5 à 7	<i>Stachys officinalis</i>	7
<i>Ophrys scolopax</i>	1	<i>Ranunculus acer</i>	3, 6, 8	<i>Stachys silvatica</i>	7
<i>Orchis laxiflora</i>	4, 8	<i>Ranunculus nemorosus</i>	7	<i>Stellaria graminea</i>	8
<i>Orchis mascula</i>	7	<i>Ranunculus repens</i>	2, 4, 6	<i>Stellaria holostea</i>	7
<i>Oxalis acetosella</i>	7	<i>Ranunculus sardous</i> (= <i>philonotis</i>)	3, 8	<i>Symphytum tuberosum</i>	6, 7, 8
<i>Petasites fragrans</i>	6, 8	<i>Rhamnus cathartica</i> (nerprun)	6, 8	<i>Tamus communis</i>	1
<i>Phleum pratense</i>	1	<i>Rhamnus frangula</i> (bourdaine)	7	<i>Taraxacum officinale</i>	1, 5
<i>Phragmites australis</i>	2, 8	<i>Robinia pseudo-acacia</i> (robinier)	3, 7	<i>Teucrium scorodonia</i>	7
<i>Picris hieracioides</i>	1	<i>Rosa canina</i> (églantier)	1, 4	<i>Tilia platyphyllos</i> (tilleul)	7
<i>Pinus pinaster</i> (= <i>maritima</i>) (pin)	4	<i>Rubia peregrina</i>	1, 5, 7	<i>Trifolium campestre</i>	1
<i>Pirus cordata</i> (poirier sauvage)	7	<i>Rubus</i> sp. (ronce)	1, 3 à 8	<i>Trifolium pratense</i>	3, 8
<i>Plantago coronopus</i>	8	<i>Rumex acetosa</i>	3	<i>Trifolium repens</i>	1
<i>Plantago lanceolata</i>	1, 8	<i>Rumex crispus</i>	4	<i>Tussilago farfara</i>	2, 4
<i>Plantago major</i>	3	<i>Rumex sanguineus</i>	7, 8	<i>Typha angustifolia</i>	2, 4
<i>Platanus orientalis</i> (platane)	6	<i>Rumex</i> sp.	2, 3	<i>Typha latifolia</i>	2, 4, 8
<i>Ruscus aculeatus</i>	6	<i>Ruscus aculeatus</i>	6, 7	<i>Ulex europaeus</i> (ajonc)	1, 3, 4
<i>Poa nemoralis</i>	7	<i>Salix alba</i> (saule blanc)	2, 5	<i>Ulex minor</i> (ajonc nain)	8
<i>Poa pratensis</i>	8	<i>Salix atrocinerea</i> (saule roux)	1, 3	<i>Ulmus procera</i> (orme)	3, 6
<i>Poa trivialis</i>	3	<i>Salix</i> sp. (saule)	1, 2, 4, 8	<i>Urtica dioica</i>	6, 7, 8
<i>Polygonum aviculare</i>	3	<i>Sambucus ebulus</i> (sureau yèble)	3	<i>Valerianella locusta</i>	3
<i>Populus nigra</i> (peuplier)	6	<i>Sambucus nigra</i> (sureau noir)	6, 7, 8	<i>Veronica agrestis</i>	8
<i>Populus tremula</i> (tremble)	8	<i>Samolus valerandi</i>	2	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	2, 4, 8
<i>Potamogeton natans</i>	2, 4	<i>Sanicula europaea</i>	7	<i>Veronica beccabunga</i>	8
<i>Potentilla fragariastrum</i>	1	<i>Scirpus setaceus</i>	2	<i>Veronica chamaedrys</i>	5, 8
<i>Potentilla reptans</i>	4, 8	<i>Scleropoa rigida</i>	1	<i>Veronica montana</i>	7
<i>Primula acaulis</i> (<i>grandiflora</i>)	7, 8	<i>Scrophularia aquatica</i>	2, 6, 8	<i>Veronica persica</i> (a)	3
<i>Primula veris</i> (= <i>officinalis</i>)	7	<i>Senecio vulgaris</i>	3	<i>Viburnum lantana</i> (vioirne)	7
<i>Prunella vulgaris</i>	1, 4, 8	<i>Serapias lingua</i>	3	<i>Vicia hirsuta</i>	5
<i>Mespilus germanica</i> (néflier)	7	<i>Setaria glauca</i>	4	<i>Vicia sativa</i>	1, 3
<i>Myosotis</i> sp.	7	<i>Sherardia arvensis</i>	8	<i>Vicia sepium</i>	1, 7
<i>Prunus avium</i> (merisier)	7	<i>Silene vulgaris</i>	7	<i>Vicia tetrasperma</i>	3
<i>Prunus cerasus</i> (cerisier)	4	<i>Solanum dulcamara</i>	7	<i>Viola</i> sp.	7
<i>Prunus laurocerasus</i>	6, 7	<i>Sonchus oleraceus</i>	1, 3, 7	<i>Viola silvestris</i>	7
<i>Prunus spinosa</i> (prunellier)	7	<i>Sorbus torminalis</i> (alisier)	7	<i>Viscum album</i>	7
<i>Pulicaria dysenterica</i>	2, 4, 5, 8	<i>Spiraea ulmaria</i>	8	<i>Vulpia</i> sp.	3

falaise; chênaie fraîche; 7- falaise de Bédât et plateau forestier au-dessus (chênaie-charmaie), forêt de ravins; 8- prairies humides, zones incultes à plantes rudérales et barthes au Nord de la falaise de Bédât, en bordure de l'Adour et ripisylve. Les plantes adventices sont notées (a).

(Préparé: Juin 1999, révisé: Septembre 1999)

9. Annexe 3: Gastéropodes actuels (terrestres et dulçaquicoles) du site géologique de Tercis les Bains (J.-L. Dommergues & G. S. Odin)

Peu communs dans les Landes en général, les gastéropodes à coquille, trouvent dans le site géologique un environnement favorable; ils y sont abondants et diversifiés. Dans les roches à l'ombre, les genres *Oxychilus*, *Clausilia*, *Helicyona*, *Azeca* furent cités tandis que diverses limnées, la physse, plusieurs planorbes auraient été rencontrées dans les mares ou les courants. Notre investigation a porté sur plus de 200 coquilles vides (dont la moitié

pour les espèces 10 et 11 ci-dessous) récoltées dans divers biotopes du site. Des déterminations sont proposées par l'un de nous (J.L.D.) d'abord pour attirer l'attention des spécialistes sur une faune qui, très localisée, présente probablement un intérêt régional. Des spécimens seront déposés dans le Musée sur site dès qu'il aura été aménagé. A l'exception de *Pomatias* qui est un prosobranche comme la plupart des formes marines et possède un opercule comme beaucoup de celles-ci, toutes les autres espèces appartiennent aux pulmonés.

Taxons présents:

1- *Clausilia* gr. *bidentata* (Ström 1765) forme *pyrennaica* de Charpentier 1852. Cette forme élevée et fine (h = 12, Ø = 2,5 mm) est commune à l'ombre, sous les pierres et dans les interstices des affleurements verticaux. Tous les exemplaires collectés (> 20) appartiennent à la même espèce.

2- *Cepaea nemoralis* (Linné 1758). Cette forme classique d'escargot (Ø ≤ 22 mm), avec ses variantes rose ou jaune, plus ou moins lignée de brun est présente dans les parties "végétalisées". On

notera qu'elle fut un met apprécié des peuples préhistoriques.

3- *Pomatias elegans* (Müller 1774). Cette forme abonde localement dans les éboulis où la végétation s'installe; elle atteint 15 mm de hauteur et 10 de diamètre.

4- *Ena obscura* (Müller 1774). Un seul spécimen a été observé (h=9; Ø=4 mm) et distingué lors de l'identification parmi les coquilles rapportées à la forme 11 d'aspect très proche.

5- *Oxychilus* sp. [= *O. gr. helveticus* (Blum 1881)?]. Comme tous les *Oxychilus*, cette forme est délicate à déterminer à partir de la seule coquille; l'anatomie voire la couleur de l'animal vivant sont des caractères importants. Le taxon de forme planispiralée (Ø ≤ 12 mm) à ombilic net, n'est pas rare dans les affleurements boisés où il chasse puisqu'il est carnivore.

6- *Helix aspersa* Müller 1774. Le classique "petit gris" n'est présent que dans les zones vertes du site; originaire des provinces méridionales, cette espèce fut dispersée par les romains qui l'élevaient à des fins culinaires.

7- *Aegopinella* sp. [= *A. gr. nitidula* Draparnaud 1805?]. La détermination des *Aegopinella* est hasardeuse sans une étude anatomique des organes génitaux mâles. Cette forme peut se confondre avec la forme 5 mais s'en distingue par un ombilic plus ouvert.

8- *Hygromia limbata* (Draparnaud 1805). Cette forme légèrement élevée (h=8 mm) presque planispiralée, dépasse parfois 15 mm et a été observée (8 spécimens) dans la forêt.

9- *Monacha cartusiana* (Müller 1774). Quatre spécimens ont été attribués à cette forme planispiralée à ombilic étroit, de diamètre inférieur à 9 mm; habitat herbeux, taillis.

10- *Candidula intersecta* (Poiret 1801). Plus de 50 spécimens de coquilles de cette petite forme planispiralée (Ø ≤ 9 mm) dont les bandes colorées longitudinales se distinguent encore, ont été récoltés dans la partie basse de la carrière, là où alternent inondation et sécheresse; c'est l'habitat sec qui lui convient.

11- *Cochlicella* gr. *barbara* (Linné 1758). Population à variabilité un peu atypique. La forme est tronconique (h=8 mm, Ø=4 mm). L'espèce vit généralement dans les milieux sableux, les dunes.

A Tercis, elle a été récoltée en abondance avec la précédente; le soleil et la sécheresse lui conviennent.

12- *Physa acuta* (Draparnaud 1805). Cette petite forme aquatique à enroulement sénestre est peu commune (7 spécimens) au milieu de la population de limnées.

13- *Oxyloma pfeifferi* (Rossmässler 1835). Quatre spécimens ont été rapportés à cette espèce d'habitat marécageux distincte des limnées locales par une ouverture plus étroite et allongée.

14- *Limnaea (Stagnicola?)* sp. Un seul petit spécimen (l=6 mm) a été attribué avec réserve à cette espèce aquatique.

15- *Limnaea (Radix) gr. peregra* (Müller) - *limosa* (Linné). Il faudrait une étude anatomique pour séparer ces deux espèces très voisines. Cette limnée est commune dans la zone basse de la carrière.

10. Annexe 4: Fourmis actuelles du site géologique de Tercis les Bains

(A. Lenoir & G. S. Odin)

Des spécimens de fourmis, le seul insecte commun présent sur la coupe géologique, ont été recherchés en Septembre 1999. Cinq espèces ont été déterminées.

1- Genre *Lasius*

Ce sont des spécimens plutôt roussâtres, solitaires, assez grands (10 mm). Il s'agit de femelles fondatrices de *Lasius*. Elles s'isolent pour former une nouvelle colonie après le vol nuptial où elles ont le plus souvent été fécondées par plusieurs mâles. Elles perdent leurs ailes pour s'isoler dans une petite cavité. La plupart sont consommées par un prédateur quelconque. Il existe deux espèces: *Lasius emarginatus* est très commune, on l'observe souvent près des maisons où elle peut nicher dans les murs. Elle est typique de faciès rocheux. *Lasius rabaudi* est banale aussi, on la trouve souvent dans les forêts claires (pins).

Il ne semble pas que ces deux espèces puissent fonder avec succès une colonie dans les rochers; le nid est plutôt souterrain.

2- *Leptothorax unifasciatus*

Ces petits spécimens, rouges, en colonies peu populeuses dans les fentes de cailloux sont typiques de ce biotope. L'espèce est très courante dans les rochers et murailles calcaires exposés au Sud.

3- *Formica fusca*

Ce sont d'assez grosses formes (5–6 mm), noires qui courent rapidement au soleil, très banales partout. Elles nichent dans la terre, chassent isolément des proies ou des cadavres d'insectes et élèvent des pucerons dans les arbres. Elles sont donc ici sur leur terrain de chasse.

4- *Tapinoma erraticum*

Ces petites formes, noires, se trouvent en petites colonies dans la paroi. Elles sont typiques des milieux xérophiles, déménagent souvent (comme leur nom spécifique l'indique) quand leur nid devient trop sec. On les observe généralement sous les pierres; elles déménagent quand la température devient trop importante.

En résumé, ces cinq espèces représentent une faune banale mais typique d'endroits chauds et secs. Il serait opportun de faire d'autres récoltes au mois de Mai: c'est la période la plus propice avant que ces insectes s'enfoncent dans la terre.

Remerciements

Les auteurs remercient la Société Calcia pour son bon vouloir et son aide concrète dans la transformation de son ancien site d'exploitation en site d'intérêt scientifique, pédagogique et touristique; parmi les responsables de cette société nous sommes spécialement redevables envers Messieurs Ferragu et G. Desmarest (Chef du Département Foncier, Calcia-Ciments Français); le premier a

envisagé une cession avantageuse du site avec l'animateur du GTM dès 1995 et cette solution a été soutenue et mise en pratique par son successeur nommé en II-1996. Pour les oiseaux et mammifères, nous avons bénéficié des observations personnelles de B. Lonné, garde-chasse; G. Brusseaux a complété les connaissances sur les gastéropodes. Pour l'intérêt botanique, J.-J. Lazare (Président du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel d'Aquitaine) a bien voulu nous proposer une vue d'ensemble et J. Vivant ses notes d'excursion. Nous remercions Mmes & MM J.-P. Cadet (Président du Comité Français de Géologie), A. V. Dhondt et P. F. Rawson (Vice-Présidente et Président de la sous-commission de stratigraphie du Crétacé), Professeur Emerite J. M. Hancock (Imperial College de Londres, Ancien Président de la sous-commission de stratigraphie du Crétacé et de la Geologists' Association), A. Lacazedieu (Inspection Académique), E. Molina (Université de Saragosse) pour avoir soutenu l'animateur dans son action pour le sauvetage et la protection du site géologique. M. A. Lamaurelle est vivement remerciée pour sa lecture des versions antérieures de ce chapitre.

MM Laporte-Cru et Cahuzac remercient C. Beauval, D. Dubrasquet, J.-L. Hentz, pour leur participation aux observations botaniques de terrain, M. Saule pour son autorisation d'utiliser les dessins de plantes; le fonds de la figure 5 est de l'animateur du GTM.