

ANNALES
de la
SOCIÉTÉ D'HORTICULTURE
et
D'HISTOIRE NATURELLE
de
L'HÉRAULT

Volume 163

Année 2024



**ANNALES DE LA SOCIÉTÉ D'HORTICULTURE
ET D'HISTOIRE NATURELLE DE L'HÉRAULT**

Reconnue d'utilité publique par décret du 14 avril 1933

Présidence : M. André Bervillé (andre.jp.berville@orange.fr et/ou president@s2hnh.org)

Siège social : Parc à Ballon 1, bât. B - 125 rue du Moulin de Sémalen - 34000 Montpellier.

Adresse postale : SHHNH, Parc à Ballon 1, bât. B - 125 rue du Moulin de Sémalen - 34000 Montpellier.

Site internet : <https://s2hnh.org> et **adresse électronique** : contact@s2hnh.org

Téléphone du local : 04 67 99 05 36 (appeler de préférence le lundi de 15h à 18h, hors vacances scolaires).

Activités : sorties, conférences, ateliers, cours, documentation, expositions, participation à des manifestations. Les sections se réunissent régulièrement (sauf juillet et août). Sauf indications contraires, les diverses activités ont lieu au local, 125, rue du Moulin de Sémalen, Parc à Ballon 1, bât. B (à droite en entrant, au rez-de-chaussée). Elles sont portées sur les tableaux d'affichage au local et sur le site internet.

Botanique / Horticulture : déterminations au local de la Société, le lundi après-midi, conférences, excursions. Contacts : M. Frédéric Andrieu / frederic.andrieu@s2hnh.org, Sarah Silveréano / sarah.silvereano@s2hnh.org

Entomologie : réunions et sorties. Réunion le premier mardi de chaque mois, au local à 20h30. Contacts : M. Gérard Labonne / gerard.labonne@s2hnh.org, Gérard Leplat / gerard.leplat@s2hnh.org, Jacques Taïb / claugous@s2hnh.org, Jean-Paul Marger / marget@s2hnh.org

Géologie : des sorties sont organisées sous la direction de différents intervenants. Contacts : Michel Crousilles / michel.crousilles@s2hnh.org, Jean-Marie Dautria / jean-marie.dautria@s2hnh.org

Mycologie : réunions et sorties. Identifications le lundi après-midi au local de la Société. Contacts : Gérard Lévêque / gerard.leveque@s2hnh.org, Marie-Josèphe Mauruc / mariejo.mauruc@s2hnh.org, Francine Monier / monier.francine@s2hnh.org

Détermination entre 8h et 16h30 du lundi au vendredi par les enseignants-chercheurs du Laboratoire de Botanique, Phytochimie et Mycologie, entrée par la Voie Domitienne ou l'Avenue Charles Flahault. En raison des problèmes de sécurité et pour vous assurer de la présence des détermineurs, merci de téléphoner à l'accueil de la Faculté avant de vous déplacer pour informer de votre arrivée : 04 11 75 93 00.

Avantages réservés aux membres :

Participation gratuite aux diverses activités. Pour les non-adhérents, tarif des sorties : 10 €

Annales : régulièrement publiées avec diffusion informatique et sur le site internet.

Bibliothèque de la société : s'adresser à Mme Marie-Josèphe Mauruc, / mariejo.mauruc@s2hnh.org

Rédaction des Annales : la revue accueille tous les travaux concernant l'horticulture et les sciences naturelles écrits en français. Un comité de lecture examine les articles et s'en réserve le choix dans l'intérêt de la revue, de son unité et de sa qualité scientifique. Si nécessaire, il peut apporter un complément souhaitable avec l'accord de l'auteur. Les auteurs peuvent consulter, au préalable de leur envoi, notre site - <https://s2hnh.org/pour-les-auteurs> - pour connaître les instructions. Enfin un « tiré à part » électronique de leur article (fichier PDF) pourra être transmis aux auteurs à leur demande. Les articles sont à envoyer à : soumission@s2hnh.org

Les opinions défendues par les auteurs n'engagent pas la responsabilité de l'association, ni celle des membres du bureau.

Responsables : M. Crousilles et G. Martin.

Changement d'adresse : veuillez indiquer un changement d'adresse postale ou d'adresse électronique par un courrier adressé au secrétariat général de la SHHNH ou par courriel à : contact@s2hnh.org

Montant de la cotisation 2023 (déductible des impôts sur le revenu dans la limite légale) : elle est de 30 € par personne, 40 € pour un couple ou une personne morale et 10 € pour les étudiants de 30 ans au plus et les demandeurs d'emploi (sur justificatifs). Elle peut être souscrite préférentiellement par HelloAsso - via : <https://s2hnh.org/contact/adhesion> - qui génère automatiquement la carte d'adhérent et le reçu fiscal.

Le mot du président

André Bervillé

Voici un numéro qui sort dans les délais prévus du fait de la diligence des auteurs - voir le sommaire qui suit - et du travail de composition par Michel CROUSILLES. Soyons fiers de ces efforts qui rendent la SHHNNH attractive par son efficacité.

Il me vient à l'esprit le travail considérable fait par Geneviève et Max DEBUSSCHE sur l'inventaire de la haute vallée de la Jonte. Certains diront que j'ai tort d'y revenir – la mésaventure est cicatrisée.

Néanmoins, n'ayant pas vu paraître leur ouvrage par ailleurs, je crains que cet inventaire ne soit resté coincé quelque part dans la haute vallée de l'Hérault. Compte tenu du travail réalisé pour les relectures, la mise en page et le montage du pdf final, on ne peut que regretter que l'information naturaliste que cet inventaire contenait, ne soit pas publiée. Il n'est jamais trop tard pour bien faire, et la SHHNNH traverse le temps sans se soucier des obstacles. La consultation du site des Annales par les lecteurs montre l'intérêt qu'elle suscite (statistiques présentées au CA du 09/09/2024).

Ce mot est traditionnellement consacré aux événements qui ont marqué l'année 2024 : l'état de nos adhésions est très satisfaisant, nous sommes revenus à l'avant COVID-19 ce qui n'était pas prévisible en comparaison aux autres associations naturalistes. Merci à Gérard LEPLAT de gérer les adhésions. Je souhaite à nos confrères en difficulté que leur situation financière s'améliore et se stabilise dans le positif. C'est aussi notre force que de présenter des rapports détaillés sur les activités des sections, sorties, etc., qui sont bien suivies sur la toile.

N'oublions pas que chaque année aux mois de septembre-octobre le secrétaire général, Gérard DUVALLET, aidé de quelques personnes (Gérard LABONNE, Gérard LEPLAT et André BERVILLÉ) établit les demandes de subventions pour l'année qui suit, auprès de la Ville, de la Métropole et du Département. Depuis 2023, un complément vient des conventions établies avec les CBN et Mycea par Gérard LÉVÊQUE. Notre situation financière repose donc sur des bases solides. Merci à Gérard LABONNE de gérer les comptes.

Venons-en aux activités, non détaillées puisqu'elles font l'objet du rapport par le secrétaire général lors de l'AG :

- Primavera 2024 a été un succès par les visiteurs et le nombre d'adhésions qui ont suivi ;
- l'AG du fait du vote électronique a perturbé certaines et certains. Il faut comprendre que la tenue de listes papiers pour les élections est d'un autre temps, elle mobilise plusieurs personnes qui ne peuvent suivre l'AG, le nez dans les listes pour présenter des comptages qui maintenant arrivent tout formatés du fait du travail de titan fait en amont par Michel CORNELOUP ;
- les journées naturalistes à Gruissan ;
- le repas convivial au local en juin 2024 ;
- le week-end en la Margeride (tourbières de Lajo) organisé par OC'Nat ;
- en septembre « Antigone des Associations », bien qu'un peu à l'écart du circuit principal, nous sommes satisfaits des contacts, des échanges et des adhésions qui ont suivi ;
- en octobre le salon « Champignons et plantes d'automne » revenu à la faculté de pharmacie, très suivi et visité (de nombreuses espèces de plantes et 250 espèces de champignons), ainsi que les conférences par Luis PORTILLO-LEMUS le samedi et le dimanche par Gérard DUVALLET.

De plus, de nombreuses activités ont été proposées : sorties, conférences, ateliers et séances de détermination. Je n'oublie pas « les fleurs sauvages sur notre site » qui reçoit un nombre impressionnant de visites, il est complété régulièrement par Michèle AUBRUN et mis à jour par Gérard MARTIN.

Notre société reçoit des dons en espèces et en nature, ce qui pose des problèmes pour inventorier,

classer et présenter. Les plus significatifs sont ceux de Léon VESPER (président de 2001 à 2004), Patrick PRUDENT (CIRAD) qui a longtemps séjourné en Uruguay, et Pierre VILLEMUR † (archives thèses et rapports sur l'olivier). J'encourage les adhérents à s'investir dans la marche de l'association afin de maintenir les locaux et l'ordre nécessaire au bon fonctionnement des activités ainsi que leur renouvellement et la diversification des activités actuelles.

Quant au contenu de ce numéro des annales 163, il est pluriel dans les thèmes et plus ou moins spécialisé :

- Michel BERTRAND expose la vie et l'œuvre d'Antoine DUGÈS, médecin et naturaliste auprès de CUVIER. Puis libéré de la tutelle, il peut devenir un entomologiste renommé, ses fils émigrent au Mexique où ils ont marqué les débats d'idées ;
- Catherine BRETON *et al.* éclairent les oléiculteurs sur la constitution de vergers multivariétaux raisonnés afin qu'ils produisent des fruits. C'est complexe pour avoir des olives, mais pas compliqué.
- Frédéric ANDRIEU *et al.* dans leur sixième contribution listent les « *plantes vasculaires rares ou méconnues du département de l'Hérault (France)* » ;
- Gérard LÉVÊQUE nous emmène au royaume des champignons à St-Michel-de-Dèze (Lozère), un des inventaires faits par la SHHNH ;
- André VIGOUROUX plaide pour que Platanor soit planté pour sauver les platanes du chancre coloré. Un nouveau décret réhabilite Platanor ;
- Gérard DUVALLET décrit des méthodes de lutte biologique pour le contrôle des stomoxes dans les fermes. Ces mouches hématophages parasitent le bétail ;
- Michel CROUSILLES nous donne les relevés météorologiques de l'année;
- Marie HUGO, enfin, nous présente deux de ses magnifiques dessins, ce dont nous la remercions vivement.

Nous arrivons à une période de vœux et souhaits. Je vous souhaite de passer de bonnes fêtes et d'attendre puis de découvrir 2025 sous les meilleurs auspices.

Je vous recommande vivement de consulter le site où vous trouverez des documents très variés sur les activités, bloc-notes, rapports, comptes-rendus des sorties, séquençages des champignons, ... et des informations sur les sorties, les conférences et activités diverses à venir. Le site est mis à jour par Gérard MARTIN, notre webmaster.

Un grand merci à toutes et tous les animateurs des activités de la SHHNH.

Bonne lecture

Un montpelliérain d'adoption nommé DUGÈS...(1797-1838)

Michel Bertrand

28 rue de la Traversière - 34980 - Saint-Gély-du-Fesc (mich.bertrand@orange.fr)

Résumé

Antoine DUGÈS (1797-1838) a été médecin, à Paris puis à Montpellier et mieux connu comme naturaliste. Notre article résume quelques événements importants de sa vie, à Paris où auprès de CUVIER il pratique les sciences naturelles et s'intéresse aux invertébrés, puis quand il s'oppose aux innovations techniques de LAËNNEC. Sa vie de biologiste est marquée par sa soumission à CUVIER, soumission qui disparaît après la mort de celui-ci. Il a mené une carrière de naturaliste aux côtés des grands noms de l'époque et a participé aux débats d'idées. Ses fils Alfred et Eugène, médecins et naturalistes émigrent au milieu du XIX^e siècle au Mexique. Tous deux ont marqué de leur empreinte les avancées naturalistes dans ce pays. Eugène fut un entomologiste renommé, et Alfred marquera durablement la science mexicaine. Les quelques éléments apportés ici illustrent la circulation des idées en ce début de XIX^e siècle.

Mots-clés : histoire des sciences, XIX^e siècle, histoire naturelle, invertébrés, Cuvier, Lamarck, médecine.

Abstract

Antoine DUGÈS (1797-1838) has been a physician, exercising in Paris then in Montpellier. He was too a naturalist specialized on invertebrates. This paper enlightens some important events that printed his carrier, in Paris when he assisted CUVIER in the Natural Sciences, then when he disputed the innovation in the medical diagnostic of pregnant women using the LAËNNEC's cylinder technique. His life as biologist was marked by his submission to his master CUVIER and emancipation as soon as CUVIER died. He was active in the maelstrom of disputes among naturalists. His two sons, Alfred and Eugène were physicians too and both famous biologists in Mexico in the second part of the XIXth century, and still celebrated as eminent workers of the development of the nature interest in Mexico. Eugène was a famous entomologist, and Alfred was a eminent naturalist in Mexico. This brief opening on the DUGÈS's life illustrates in part how the ideas circulated in this first part of the XIXth century.

Keywords : history of sciences, XIXth. century, natural sciences, invertebrates, Cuvier, Lamarck, medicine.

Introduction : pourquoi s'intéresser à Antoine DUGÈS ?

Sur les bords de la Lironde à Montpellier (quartier proche de Montaubérou) deux rues sont dédiées aux médecins : la rue Louis DULIEU (1917-2003) qui fut médecin militaire et conservateur du musée de la pharmacie, et qui siégea à l'Académie de Montpellier, et l'impasse (!) Antoine DUGÈS (1797-1838). C'est de ce personnage plus mal connu que je vais vous parler pour plusieurs raisons. 1 – Aurais-je été soigné par un descendant, le docteur DUGÈS à Montauban dans mon enfance (notre voisin ?). Mais notre DUGÈS est né à Landrecies dans le Nord et si la postérité le connaît sous le nom DUGÈS, on omet la première partie de son nom : en fait il est nommé DELZESCAUTS-DUGÈS. Mais déjà en 1797 son père médecin militaire signe seulement DUGÈS (sur l'acte de naissance - Fig. 1a). On retrouvera le binôme sur l'acte de décès (Fig. 1b)... À la fin de sa vie, il réside rue du Criminel au centre de Montpellier (près du « tribunal criminel » l'ancêtre de notre cours d'assises, ex rue Astruc) , alors qu'à la naissance de son fils Alfred, il résidait rue de la Canourgue, et en 1832 rue du Palais, dans le même secteur plutôt huppé (voir <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k103187q/texteBrut>,

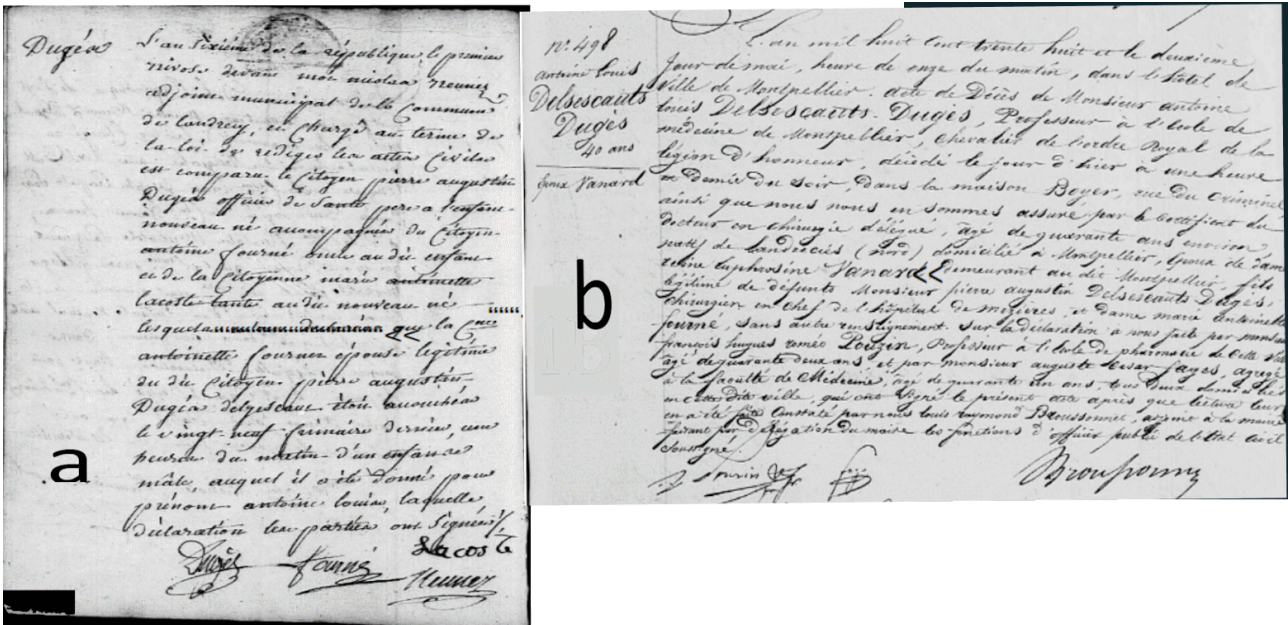


Fig 1 : Acte de naissance -a- et acte de décès -b- d'Antoine DUGÈS (Archives départementale du Nord -vue 135/851 et Archives départementales de l'Hérault - vue 89/267).

Montpellier, ses sixains, ses îles et ses rues, ses faubourgs par GRASSET-MOREL Louis, L. VALAT éditeur Montpellier 1908).

En tant qu'acarologue le nom d'auteur DUGÈS ne m'était pas inconnu : il avait défini des espèces d'acariens et en particulier certaines très petites auxquelles je m'étais intéressé : les autrefois dénommés *Endeostigmata* (maintenant *Alycina*) de petite taille (<500µm) avec le genre *Pachygnathus* DUGÈS 1834 et le grand acarologue François GRANDJEAN (1882–1975) dénomma un siècle plus tard une espèce (*P. dugesi*, 1937). DUGÈS décrit aussi des animaux de plus grande taille et qu'on voit souvent, les Erythraeides et Trombiculidae, et aussi des *Penthalens* dont *P. major* (DUGÈS, 1834) plus gros (1mm), un acarien noir à pattes orange dans un genre facilement reconnaissable à la position dorsale de l'anus, très répandu y compris des régions arctiques (BIZIN *et al.*, 2024) une espèce d'intérêt agronomique qui consomme les feuillages des plantes cultivées : DUGÈS l'avait identifié en Tétranyque auxquels il ressemble par la couleur mais c'était là une confusion (voir Marc ANDRÉ, 1932).

Enfin en 2002 le prof. Henri ANDRÉ, a ravivé ma curiosité : cet ami et collègue acarologue, alors conservateur des collections au Musée royal de l'Afrique centrale de Tervuren (Belgique) me contacte pour savoir si je connais des petites espèces autrefois collectées par DUGÈS et qui sont décrites comme étant des Tydéidés. Aux environs de Montpellier, DUGÈS avait récolté sur *Viburnum tinus* me dit-il, un tétranyque dit à queue genre *Tetranychus* Dufour 1832 ¹. Aucun problème, en face de mon bureau la haie du voisin de l'université route de Mende est composée de viorne-tin, j'en ai aussi quelques pieds chez moi et cette espèce n'est pas rare... DUGÈS avait décrit ainsi cet animal : « TETR. A QUEUE, nobis ², trouvé en famille (c'est à dire des adultes et des immatures) dans le duvet de la face inférieure des feuilles du laurier-tin, avec des œufs jaunâtres et des larves à six pattes et de couleur très pâle. Fort petit, même à l'état adulte, il se distingue des autres Tétranyques, par sa forme allongée, étrécie en arrière, saillante en avant, et par sa couleur jaune orangé. Pattes d'un jaune pâle, peu longues ; course assez rapide. Quatre grosses soies roides, courtes, écartées lui forment une sorte de queue ».

¹ Léon DUFOUR (1780-1865) de Saint-Sever est connu pour être aussi botaniste, entomologiste et médecin explorateur collègue des grands zoologistes de l'époque. Il aurait commencé ses études à Montpellier et ensuite à Paris.

² *Nobis* (=nous): c'est DUGÈS qui l'a, certainement, récolté, sinon il mentionnerait la provenance et le récolteur.



Fig. 2 : Portrait d'Antoine DUGÈS par Bonaventura LAURENS, secrétaire de la faculté de médecine de Montpellier (Carpentras, Bibliothèque musée Inguimbertaine JJB Laurens EST4030) (« Il (Antoine DUGÈS) était mon ami et je viens de le perdre » aurait écrit le peintre (In : Hubert Bonnet, 1998).

La récolte de feuillages, examen *in vivo*, tamisage et extraction à l'appareil de BERLESE furent fructueuses : les acariens nombreux se tenaient à la face inférieure des feuilles, parmi les poils du végétal. Ces premières récoltes incitèrent mon ami à se déplacer, puis à redéfinir l'espèce en l'attribuant au genre *Tenuipalpus*. Non ce n'est donc plus un tétranyque et H.M. ANDRÉ en a déposé des types de références au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris et à son musée de Tervuren à partir notamment des individus capturés sur le campus de Montpellier, (ANDRÉ, 2011). En fait nous rééditions amicalement l'expérience réalisée en 1957 par notre collègue acarologue, le regretté hollandais VAN EYNDHOVEN qui avait recherché *Bryoba cristata* que DUGÈS avait trouvé à Paris et à Montpellier, notamment sur les bords du Lez à Lavalette et dans les parcs de Paris, notant des différences dans la présence saisonnière des mâles et aidé en cela par le professeur RAMBIER de l'École d'Agriculture (VAN EYNDHOVEN, 1957) alors qu'Henri avait aussi mis à contribution Serge KREITER de la même école.

Biographie succincte de DUGÈS et de sa famille

Issu d'une famille de médecins, Antoine DUGÈS en épouse cette vocation par des études parisiennes. Son père étant médecin militaire et suivant les armées napoléoniennes, il fut donc élevé par sa tante, veuve Mme LACHAPPELLE, sage-femme en chef, elle-même fille de sage-femme en chef. Il réussit le concours d'internat en 1817 à 20 ans et soutient une thèse en 1821 en pédiatrie et médecine périnatale. Il sera major de l'agrégation en 1825 (c'est la deuxième session de ce nouveau diplôme)³. Il a de qui tenir puisqu'on retrouve dans son ascendance des personnels soignants : son père médecin militaire, mais aussi sa grand-mère Marie JONET dite Mme DUGÈS qui exerça à l'Hôtel-Dieu, et sa tante Marie-

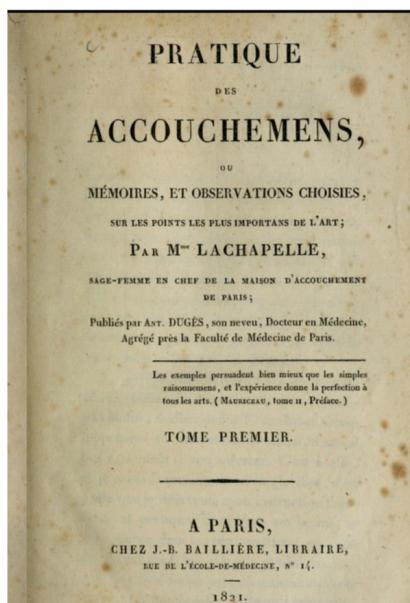


Fig. 3 : DUGÈS publie les carnets de sa tante (Mme LACHAPPELLE) ce qui la rendra largement célèbre.

Louise épouse LACHAPPELLE (1769-1821) qui fit ses preuves précocement. Elle aurait aidé à un accouchement dès l'âge de onze ans ! et exerçait à quinze...). Elle a organisé l'Hospice de la Maternité à Paris, elle aurait aussi accouché l'impératrice Marie-Louise. Elle est suffisamment célèbre pour qu'un cratère lui soit dédié sur la planète Vénus. (la liste des cratères est consultable sur Wikipedia). Elle meurt peu après avoir commencé à publier son manuel « Pratique des accouchements » (1821) (Fig.3) et c'est Antoine qui se chargera de publier son œuvre.

Les sciences naturelles attirent DUGÈS et notamment les invertébrés. CUVIER l'aurait-il orienté vers ce groupe dans l'optique de ses projets de publications ? DUGÈS s'intéressera aux « Vers ⁴ », peut-être parce qu'ils comptent des parasites, puis aux « Arachnides » dans l'acceptation large de cette époque. La médecine est en quelque sorte une extension des sciences naturelles parce que la médecine peut apprendre des sciences naturelles, que les plantes recèlent des vertus médicinales et des poisons, et que nombre d'animaux sont parasites. Rappelons que LINNÉ (1707-1778) était aussi médecin. Depuis ARISTOTE mais aussi par les encyclopédistes du siècle précédent on peut aussi poser la question : le modèle animal permettrait-il de mieux comprendre l'Homme. Et réciproquement ?

³ 1823-1824 : les ordonnances des 2 février 1823 et 12 décembre 1824 et 26 mars 1829 établissent des concours d'agrégation dans les facultés de médecine de Paris, Montpellier et Strasbourg. *In* : Répertoire méthodique des dossiers relatifs à l'enseignement médical pour le XIXe siècle (1790 - 1914) (médecins, officiers de santé, pharmaciens, dentistes, herboristes, sages-femmes). Centre historique des archives nationales, sous la direction de A. LEGOFF Paris 2005 (<http://www.archivesnationales.culture.gouv.fr/chan/chan/pdf/sm/F17medical.pdf>).

⁴ Avant LAMARCK on distinguait chez les « vers » les Intestina, Mollusca, Testacea, Lithophyta, Zoophyta. En 1816 il considère les vers plats étudiés par DUGÈS comme les « vers mollasses » distincts des « annélides » et des « intestina ».

En médecine, depuis 1720 environ, des sommités, des médecins cherchent un nouveau souffle pour la discipline ; par exemple à la Faculté de Montpellier certains médecins recherchent des modèles, d'autres cherchent à moderniser la médecine grâce aux apports des autres sciences dont par exemple le frère du botaniste Pierre AUGUSTIN, François BOISSIER DE SAUVAGES (1706-1767) (ARQUIOLA & MONTIEL 2012). Et aussi en France RÉAUMUR (1683-1757) bien sûr, qui oscille entre physique, physiologie et entomologie, mais aussi LAËNNEC (1781-1826) qui intègre la science de l'acoustique pour fabriquer et améliorer son stéthoscope. DUGÈS a donc certainement profité intellectuellement de cette conjoncture : il a fréquenté les médecins zoologistes du Muséum de Paris, dont des « pointures » comme le fondateur des Annales de Sciences naturelles, le médecin puis biologiste Henri MILNE-EDWARDS (1800-1885). Lui aussi est médecin, docteur en 1823, (il aurait eu une réputation de noceur dans sa jeunesse *dixit* STENDHAL, 1832), et qui après avoir suivi lui aussi les cours du grand Georges CUVIER occupera la chaire d'entomologie (1841) au Muséum de Paris, puis celle de mammalogie (1862). Il fut un de ceux qui approfondirent l'étude des animaux notamment marins par l'intégration de leur physiologie.

Par ses activités parisiennes (et certainement aussi grâce à la fréquentation de l'intelligentsia de l'époque) et les cours, les séminaires, au Muséum de Paris, le jeune DUGÈS (20 ans) pourra participer à un ouvrage publié dès 1817 (il a vingt ans) sous la direction de Georges CUVIER, directeur du Muséum depuis 1808, et qui a pour ambition de décrire « les types de tous les genres, les caractères distinctifs des divers groupes et les modifications de structure sur lesquelles repose cette classification », ouvrage réalisé grâce à l'aide d'« une réunion de disciples de CUVIER : MM. AUDOUIN (zoologiste), BLANCHARD (zoologiste), DESHAYES (paléontologue), ALCIDE D'ORBIGNY (micropaléontologue) DOYÈRE (entomologiste), DUGÈS (zoologiste), DUVERNOY (anatomiste zoologiste), LAURILLARD (paléontologue), MILNE EDWARDS (zoologiste), ROULIN (mammalogiste) et VALENCIENNES (ichtyologue) ⁵ ».

DUGÈS arrive à Montpellier en 1825-26 à la « Chaire des accouchements » et publiera des livres sur l'obstétrique et la physiologie dont certains sont encore réédités ⁶. DUGÈS a épousé Reine Euphrosine VANARD née en 1805 et de cette union naîtront quatre enfants dont deux fils, qui émigrent au Mexique après leur formation médicale : pour quelle raison ? Dans le musée qu'il a fondé à Guanajuato on dit que l'aîné Alfred aurait voulu en quelque sorte « changer d'air ». Peut-être en rapport avec la déclaration de 1852 qui dit « *La dignité impériale est rétablie. Louis Napoléon Bonaparte est Empereur des Français, sous le nom de Napoléon III* ». (Senatus Consulte du 7 novembre 1852) ? Les fils DUGÈS seraient-ils républicains ou royalistes ? ⁷

En fait Alfred (Alfredo au Mexique - Fig. 4a) DUGÈS (1826-1910) a épousé, contre l'avis de sa mère, Louise FREY (1817-1886), et s'installe donc au Mexique en 1853 à Guanajuato, ville minière, comme gynécologue mais il poursuivra la pratique de la zoologie initiée en France (herpétologue : c'est lui qui aura laissé son nom d'auteur au calotriton des Pyrénées ou euprocte qu'il avait qualifié d' « *Hemitriton* »). Il deviendra un spécialiste renommé de la faune mexicaine et mondialement respecté. Il y décrira aussi un axolotl ⁸. Il conserve la nationalité française et s'il soigne les ouvriers, il soigne aussi comme « *inspector de Mujeres Públicas* » ⁹, et les détenus de prison, et en 1885 devient agent consulaire de France (VARELA, 2014).

Décédé bien avant son aîné, le frère cadet Eugenio DUGÈS (1835-1895) (Fig. 4b) (en fait Eugène Romain DELSECAUTZ-DUGÈS) lui aussi médecin a beaucoup étudié la métamorphose des

⁵ CUVIER, Georges - le Règne animal distribué d'après son organisation. Pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. 1817- ; 4 vol. in-8° , xxxvii, 540, xviii, 532, xxix, 653, viii, 255 p.

⁶ Voir à <https://www.librairiegerard.fr/recherche/?q=Dug%C3%A8s> - ou à la BNF (certains sont consultables sur Gallica).

⁷ « *Para el año 1853, Napoleón III (1808-1873) sobrino de Napoleón Bonaparte, subió al poder en Francia con sus ideas expansionistas y haciendo la guerra por todos lados así que le propuse a mi esposa cambiar de ambiente y decidimos partir a México.* » (présentation d'Alfred DUGÈS par le site : <https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/curiosos/alfredo-duges>.

⁸ DUGÈS, Alfred. 1888 : Erpetología del Valle de México. La Naturaleza, México, sér. 2, vol. 1, p. 97-146

⁹ Le professeur J.A. RIOUX (1917-2017) m'a raconté un jour qu'au début de sa carrière il occupait cette fonction tous les lundis sur Sète et qu'il avait beaucoup appris de la vie...

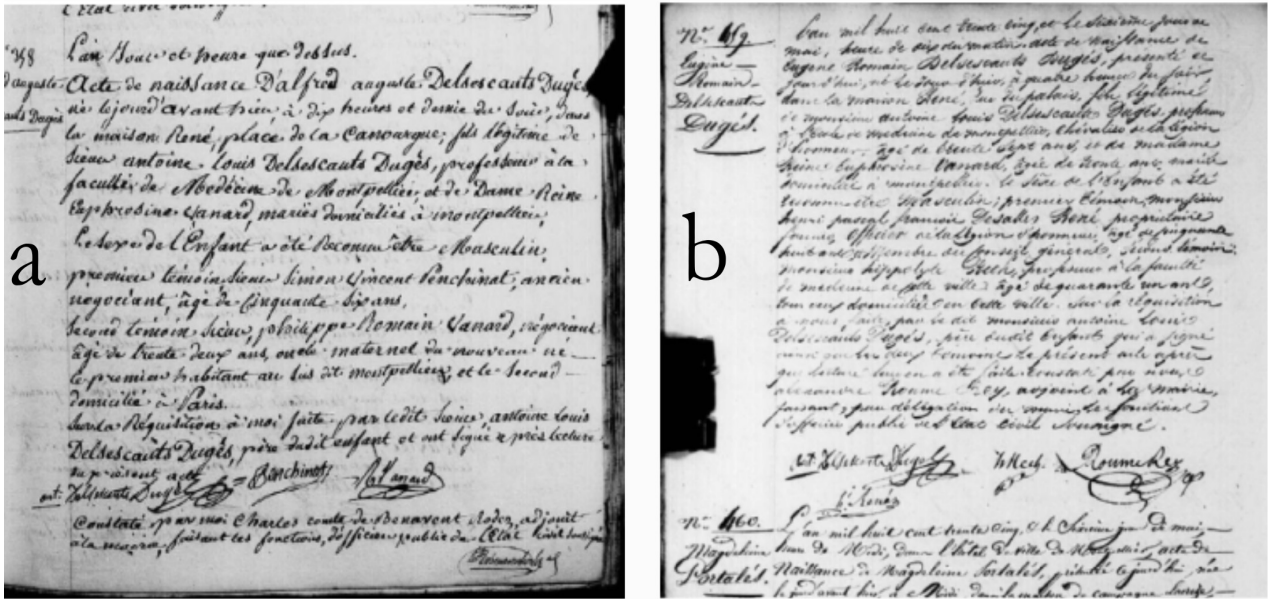


Fig. 4 : Actes de naissance d'Alfred DUGÈS - a - (AD34 5 MI 1/73 Naissances 1826 Image 98/346) et d'Eugène DUGÈS - b - (AD34 Naissances 1835 vue 127/369).

coléoptères. Il deviendra un célèbre entomologiste et pour l'anniversaire du centenaire de sa mort, la revue qui lui a été dédiée : « *Dugesiana* » est créée en 1995. Eugène aura 27 années d'activité intense publiant jusqu'en 1891 notamment aux Annales de la Société entomologique de Belgique et au Mexique. Ses œuvres inédites sont réunies en 10 tomes par Manuel VILLADA (un grand naturaliste mexicain 1841-1924) et le catalogue des œuvres déposé au « *Museo nacional de Mexico* ». Mais les collections furent dégradées sous le climat mexicain par suite de trop sommaires conditions de stockage. En 1929, les « restes » des collections et manuscrits ont été transférés à l'Université autonome de Mexico (UNAM).

Deux sœurs Marie Louise et Eugénie Antoinette complètent la fratrie.

À signaler encore sur Montpellier que la famille DUGÈS acquiert le domaine de Maguelone en 1836 qui sera classé monument historique en 1840, et dont, après le décès d'Antoine, la famille vendra ce bien en indivision en 1852 pour 130 025 francs (soit environ 300 000 €)¹⁰.

DUGÈS naturaliste

Nous avons vu que notre Antoine DUGÈS s'intéresse aux sciences naturelles avec CUVIER, il fréquente donc le Muséum et les sociétés savantes, et se découvre un goût immodéré pour l'entomologie et les sciences naturalistes. Non seulement il peut avoir accès à des collections, à des contacts scientifiques, mais il prospecte lui-même sur le terrain.

Son travail : en partie relever et discuter les travaux antérieurs. Il s'interroge sur la nature des acariens et leur place dans les arachnides ? Quitte à s'égarer parfois et aussi prompt à critiquer ses prédécesseurs, comme dans le cas des « cheyletes » (Fig. 5) : l'acarologue bavarois SCHRANK (1745-1835) avait décrit un acarien en 1781 actuellement baptisé *Cheyletus eruditus* (celui qu'on trouve dans les vieux livres d'où son nom...). BERLESE en décrira un nommé « *doctus* » : le savant ! (syn : *Acaropsis docta* (BERLESE, 1886). Et SCHRANK se fait corriger péremptoirement par DUGÈS qui supprime ce taxon.

¹⁰ AD Hérault, 45 Q 1 / 434, acte n° 7, 30 octobre 1852. Consultable en ligne à <https://archives-pierresvives.herault.fr/ark:/37279/vta60ddf5cb5dc0a7f5/n:1> . La conversion en euros disponible sur le site guichet du savoir : et à <https://www.histoire-genealogie.com/De-la-valeur-des-choses-dans-le-tempshttps>.

DUGÈS a écrit : « Quant au genre Cheylete ¹¹, établi par LATREILLE pour le *Pediculus musculi* de SCHRANK et pour son *Acarus eruditus*, nous ne l'avons pas conservé non plus parce que les figures grossières de cet écrivain et ses descriptions incomplètes laissent trop de doutes sur la véritable nature de ces animalcules qui d'ailleurs n'ont que six pattes, à moins que l'on ne regarde comme telles les appendices falsiformes du premier qui, n'ayant plus de palpes apparents rentrerait dans la famille des Acarés ». Mais SCHRANK ¹² avait raison. DUGÈS, avec peut être un trop grand ego, est dans l'erreur : il y a bien huit pattes (sauf les larves !) et SCHRANK avait bien vu ; y compris les palpes qui sont imposants, mais parfois cachés en vue dorsale ! Mais on peut reconnaître avec Antoine que les illustrations germaniques d'alors sont encore loin de l'excellence. DUGÈS applique donc des *a priori* sur les « *Acarus* » de l'époque qui sont à son avis trop nombreux et il tend à simplifier le groupe. Mais les acariens sont très diversifiés et avec beaucoup de formes biologiques.

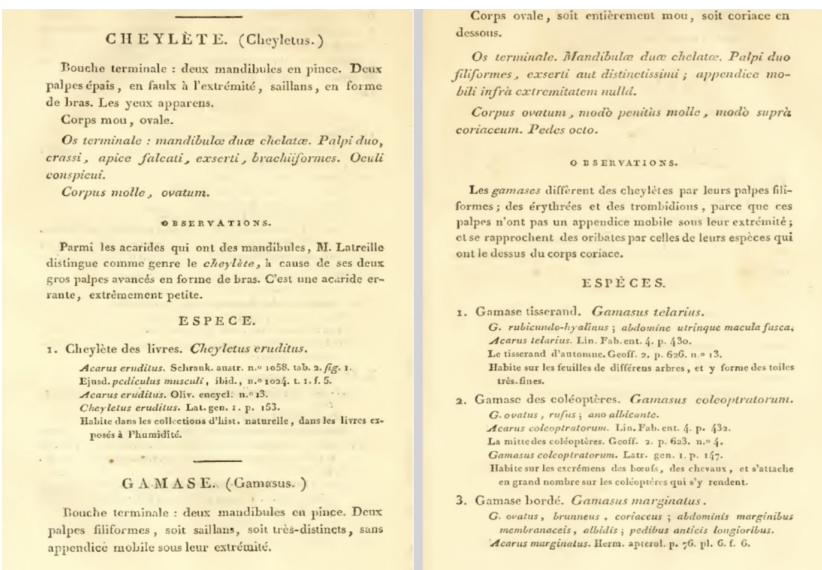


Fig.5 : La mention de « Cheylete » par LAMARCK 1816 (LAMARCK, J.-B. M. de. (1816). Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Tome second. Paris. Verdrière. Vol. 2 pp. 1-568., <http://www.biodiversitylibrary.org/item/47698> [details].

AUDOUIN, un disciple de LATREILLE (1766-1833) avec plus de prudence et d'humilité dira que « ce sont tous les genres qu'on a créés aux dépens des *Acarus* de LINNÉ, qui ont besoin d'un examen comparatif et en même temps approfondi; car plus les objets sont petits, plus les recherches délicates deviennent nécessaires pour que l'on puisse arriver à découvrir des caractères tranchés, qui permettent d'établir de bonnes divisions » (AUDOUIN 1832, *Annales des Sciences Naturelles*, avril 1832, cité par DUGÈS en 1834). Au passage signalons que les Cheyletidae sont parmi les acariens très allergènes et aussi des prédateurs testés actuellement pour développer la lutte biologique (et semble-t-il prometteurs).

Quand DUGÈS, suivant donc CUVIER, peut dénigrer le maître entomologiste LATREILLE qui est en charge des collections du Muséum, il le dénonce, (avec une périphrase) : « Le célèbre zoologiste qui a créé cette subdivision nécessaire de l'ancien genre *Trombidium* pour ceux dont les yeux sont sessiles ou plutôt portés sur le tronc même, y a malheureusement fait entrer des espèces fort diversifiées. La seule qui nous paraisse à sa place et à laquelle convienne la caractéristique donnée par l'auteur, c'est l'*Erythraeus parietinus*, *Trombidium parietinum* d'Hermann fort bien figuré par cet écrivain avec tous ses détails d'organisation les plus essentiels. Nous ne l'avons pas observée dans le midi, quoiqu'il la dise fort commune à Strasbourg, et nous en avons étudié une toute voisine, et que sa petitesse et la rapidité de sa course ne nous ont pas empêché d'examiner dans tous ses détails ». En fait, il s'agissait bien de *Erythracarus parietinus* (HERMANN, 1804) et qui est largement réparti ce que confirme BERLESE qui en précisera la répartition « *Gallia, Germania, Italia (praecipue boreali) Tota Europa* »¹³.

¹¹ De la famille des Cheyletidae genre *Cheyletus* LATREILLE, 1796 décrit d'abord comme *Acarus eruditus* par SCHRANK, 1781. In LATREILLE P.A. 1796. Précis de caractères génériques des insectes, disposés dans un ordre naturel. An. 5 (1797), Paris.

¹² SCHRANK Franz von Paula, 1781. Enumeration Insectorum Austriae Indigenorum. August Vindel éd. Wien (?) 604 pages. <https://dn790001.ca.archive.org/0/items/franciscidepavla00schr/franciscidepavla00schr.pdf>.

¹³ BERLESE dit « Species huius generis sunt: *Erythraeus rupicola* Dugès (Gallia, Germania, Italia, Austro-America); *Erythraeus parietinus* (Hermann) Koch (Gallia, Germania, Italia); *Erythraeus venustissimus* Berlese (Italia); *Erythraeus comes*. Berlese (Italia); *Erythraeus sabulosus*. Berlese (Italia); *Erythraeus hercules* Berlese (Italia) In Antonio BERLESE (Acari Myriapoda et Scorpiones Hucusque In Italia Reperta, (1882-1893) (Parta VII p133).

Dans la lignée des disciples de CUVIER (qui règne dictatorialement sur les sciences naturelles), il est permis de critiquer Pierre André LATREILLE ¹⁴ qui n'adhère pas aux injonctions du maître (et pourtant LATREILLE mérite le titre de « prince des entomologistes » avec une allusion à son origine de bâtard du baron D'ESPAGNAC). Il est certainement le véritable puits de sciences en entomologie, mais CUVIER lui reproche de n'avoir accepté que partiellement ses concepts. On peut ainsi prendre ses distances des « globalisations » fréquentes de LAMARCK (1818)¹⁵ et ne pas s'embarrasser de détails pour monter une classification : « *La plupart des arachnides sont terrestres, solitaires et ont un aspect hideux; beaucoup d'entre elles fuient la lumière et vivent cachées* ». Pour DUGÈS, il faut encore mettre de l'ordre et il propose des éléments : les acariens suivant LAMARCK ¹⁶ sont des Arachnides « exantennés et trachéales » (ce qui les isole des insectes, des crustacés et des myriapodes). DUGÈS est affirmatif, et il intègre les nouvelles données pour donner de la cohérence, (mais comme nous l'avons vu ci-dessus avec quelques avis péremptoirs). Et avec beaucoup moins de modestie que RÉAUMUR qui constatait humblement que « *nous sommes condamnés à n'avoir qu'une très bornée connaissance puisque nous découvrons encore et toujours de petites espèces* »¹⁷.

Pour l'époque (en majorité « fixiste ») et donc pour DUGÈS, la classification est d'abord un outil et ce qui est important, c'est de connaître la connaissance des principaux « genres » qu'on pourrait qualifier donc de « naturels », et disposer dans ce cadre rigide bien établi d'une latitude pour approfondir nos autres connaissances. C'est une des caractéristiques de l'époque, la recherche de la confirmation des « lois », établies à partir du connu !

Mais il faut bien acquérir les connaissances de base et bien que docte connaisseur de l'architecture des organismes, DUGÈS est donc aussi un homme de terrain et il collecte lui-même des spécimens (peut-être est-ce ce qu'il a légué principalement à ses fils ?), ce qu'il commente dans ses écrits : sur les acariens rouges (Trombididae, Erythraeidae,.. qui intéresseront plus tard son fils Alfred...) et qu'il récolte (mais ignorant de la complexité de ces groupes d'espèces, complexité qui persiste malgré les chercheurs qui s'y sont essayés pour identifier quels adultes correspondent aux immatures) : DUGÈS dit donc que les « *plus grands individus que j'aie trouvés étaient à peu près d'une demi-ligne, leur couleur d'un rouge roussâtre, quelquefois avec une ligne longitudinale plus claire; ils étaient assez nombreux dans les points ombragés des bords de la rivière qui avoisine notre ville (Montpellier).* » Et : « *Le corps est allongé, étreint en arrière.... L'Erythrée rupicole (nobis) se trouve communément sous les pierres le long des chemins et des endroits un peu secs, aux environs de Montpellier; nous en avons vu quelquefois une douzaine réunis sous une sorte de dais de soie blanche, sans savoir s'il était leur ouvrage ou celui d'une araignée, et s'ils travaillaient là à la multiplication de l'espèce.* » (Fig. 6). Ces acariens il les a cherchés vainement en Alsace en suivant les indications de Jean-Frédéric HERMANN ¹⁸ (1804) (dont le mémoire aptérologique est en ligne et consultable à l'adresse :

<https://docnum.unistra.fr/digital/collection/coll13/id/52766/rec/2>.)

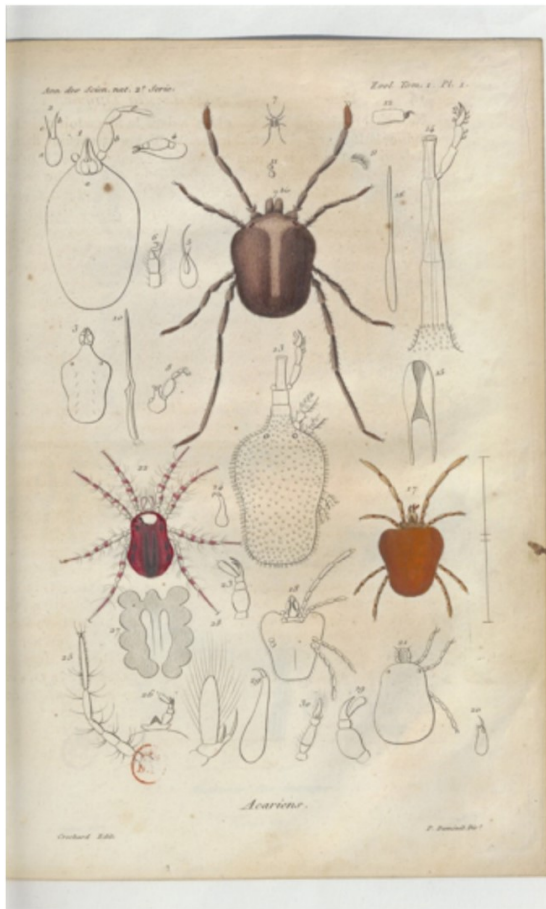
¹⁴ Rappelons que LATREILLE (1762-1833), fils naturel, curé, faillit être déporté avec d'autres ecclésiastiques (1600 qui périrent notamment par naufrage) et fut heureusement rappelé *in extremis* avant d'embarquer car le médecin du Fort du Ha, entomologiste à ses heures, avait trouvé une nouvelle espèce d'insecte qui fut identifié *Necrobia ruficollis* (FABRICIUS, 1775) et voulait confirmation du biologiste qu'il avait vu observer les cloportes et autres dans sa geôle !

¹⁵ LAMARCK J.-B., 1818. Histoire naturelle des animaux sans vertèbre, Paris, Imprimerie Lanoe Paris 626 pages. https://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1816-7_Lamarck_A799.05.pdf.

¹⁶ Aux côtés des acariens LAMARCK inclut les faucheux, pycnogonides, pseudoscorpions... comme en quelque sorte un groupe frère dirait-on de nos jours...

¹⁷ RÉAUMUR R. A. 1734. Mémoire pour servir à l'histoire des insectes, dont le tome premier est consultable à : <https://www.biodiversitylibrary.org/item/50298#page/11/mode/1up>. Quand LINNÉ était à Paris aux frais de Jussieu, il avait rencontré RÉAUMUR (CHERMETTE-MOURATILLE ANNE. La vie de CARL VON LINNÉ. In: *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 42^e année, n°4, avril 1973. pp. 80-96). DOI : <https://doi.org/10.3406/linly.1973.10055>).

¹⁸ Jean Frédéric HERMANN a eu lui aussi une très courte carrière puisqu'il décède du typhus pendant les guerres révolutionnaires à 25 ans (1793) et ses travaux consistaient en la mise au point des collections de son père Jean HERMANN (1738-1800), rachetées par la ville et qui seront publiées par François-Louis HAMMER, professeur d'Histoire naturelle de Strasbourg en 1804, qui lui décrira la couleuvre de Montpellier qu'étudiera aussi DUGÈS « *Remarques sur la couleuvre de Montpellier, avec quelques observations sur le développement des dents venimeuses, sur les variations de couleur individuelles ou dues à l'âge, sur un cas d'absence presque complète des écailles, etc.* » [archive], dans *Annales des sciences naturelles : zoologie et biologie animale*, Masson, 1835, p. 137-150.



Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

Nota. Toutes ces figures représentent les objets considérablement grossis.

- Figure 1. Corps et bec du Raphignathe rouge, vu en dessous, sans les pattes. Dans la lèvre *a*, on a représenté les deux mandibules comme si on les voyait à travers cette pièce cornée; *b*, un des palpes.
- Fig. 2. Mandibules du même vues de profil; on n'en aperçoit alors qu'une; *a*, le bulbe charnu; *b*, l'acicule; *c*, soie accessoire.
- Fig. 3. Corps du Tetrynyque prunicolore vu en dessus; en avant sont les palpes dans leur position naturelle.
- Fig. 4. La lèvre et l'un des palpes du même très grossis et vus de profil.
- Fig. 5. Une mandibule du même.
- Fig. 6. Extrémité d'une des pattes vue de profil; on n'aperçoit ainsi qu'un des deux crochets et une des 4 soies terminales.
- Fig. 7. Rhyncholophe cendré, de grandeur naturelle, vu en dessus.
- Fig. 7 bis. Le même grossi. Les pattes sont représentées étendues pour faire mieux juger de leur longueur; elles sont ordinairement fléchies comme celles des Faucheurs.
- Fig. 8. Le bec avec un des palpes.
- Fig. 9. Un des panaches du bec très grossi.
- Fig. 10. Une des mandibules.
- Fig. 11. Un des groupes d'yeux, séparé pour mieux faire voir leurs proportions et leur situation respective.
- Fig. 12. Derrnier article d'une des pattes antérieures vu de profil.
- Fig. 13. Corps et bec de la Smaridie papilleuse, vue en dessus avec le commencement des pieds d'un côté seulement. Le bec est à demi allongé.
- Fig. 14. Le bec totalement étendu; un peu plus grossi que dans la figure précédente; avec au des deux palpes en place.
- Fig. 15. La pièce cornée labiale, plus grossie encore et aplatie par la compression; elle occupe le segment moyen du bec étendu.
- Fig. 16. Une des mandibules en partie logée dans cette pièce.
- Fig. 17. Trombidion du faucheur vu en dessus.
- Fig. 18. *Idem*, vu en dessous avec l'origine des pattes et le bec portant ses deux palpes.
- Fig. 19. Un palpe détaché.
- Fig. 20. Une mandibule isolée.
- Fig. 21. La larve, parasite du faucheur des murailles, vue en dessus.
- Fig. 22. Erythrée ruricole.
- Fig. 23. Un de ses palpes.
- Fig. 24. Une de ses mandibules.
- Fig. 25. Une des dernières pattes.
- Fig. 26. Devant du corps, vu en dessus, chez l'Erythrée ignipède, pour faire voir l'opercule trifide. On voit aussi une partie de la lèvre et l'un des palpes.
- Fig. 27. Les organes digestifs du même.
- Fig. 28. Les deux derniers articles du palpe chez l'Erythrée isabelle.
- Fig. 29. Une des mandibules du même.
- Fig. 30. Un des palpes de l'Erythrée cornigère.

Fig. 6 : Une planche des acariens observés par DUGÈS dans son ouvrage de 1834 — Recherches sur l'ordre des Acariens en général et la famille des Trombidiés en particulier ...

DUGÈS reste pédagogue – il a l'ambition dans son domaine de médecin accoucheur d'enseigner les bonnes techniques – et il se permet de livrer les méthodes et les techniques pour travailler sur le terrain.

Pour la capture de si petits animaux, il pratique la technique du « soufflé » : « Un flacon contenant une petite quantité d'eau est le meilleur moyen de transport; on peut y souffler l'acaride dans un moment de repos, pourvu que le goulot soit suffisamment large, on peut encore, avec un peu d'adresse, l'engluer au bout d'une paille, d'une feuille de graminée mouillée de salive; mais veut-on l'observer libre, vivant, alerte, tel qu'il est représenté dans nos planches il faut le précipiter par le souffle dans un flacon bien sec et fermé ensuite avec exactitude, on l'en fait sortir pour le recevoir sur une lame de verre ou un carton bien blanc, bien uni, sur lesquels on l'emprisonne dès qu'il s'arrête, en le couvrant d'un petit verre de montre ou d'une plaque de crystal excavée. » Finalement, la récolte au pinceau des acarologues n'est pas si différente (COINEAU *et al.*, 1997). Rappelons que la méthode dite de l'extracteur de BERLESE ne sera éditée que bien plus tard (BERLESE, 1905).

DUGÈS n'hésite pas à rechercher des spécimens là où ils sont décrits ou signalés : « Nous avons eu plus récemment occasion d'examiner, dans le département des Ardennes et de l'Ain, le Trombidium cornigerum d'HERMANN (apt. 1, 9), et de nous convaincre combien il a de ressemblance avec les Erythrées, toutefois, il ne sera pas difficile de relever dans la description les caractères qui pourraient, s'ils se reproduisaient chez quelques autres espèces, servir à établir un genre de plus. » On retrouve ici la prudence du naturaliste aux confins de la terre

connue ! Mais il faudra attendre la fin du XIX^e, avec BERLESE, OUDEMANS (début du XX^e) puis Marc ANDRÉ après 1930 pour dénouer le problème : cette espèce décrite par HERMANN serait un *Anystis* (Fig. 6). Effectivement ces acariens au stade immature (nymphe) ont la possibilité de s'enfermer dans un « cocon » de soie. GRANDJEAN rend hommage aux qualités d'observateur car c'est Antoine qui a observé les cocons le premier : « *il raconte qu'un jeune à 8 pattes de l'Erythrée cornigère (c'est ainsi que DUGÈS appelle une nymphe d'Anystis), conservé quelques jours dans un tube y a filé un réseau lâche de soie très fine à laquelle il s'est suspendu.* » . La même observation aura été aussi effectuée indépendamment à la fin du XIX^e siècle par BERLESE puis BANKS ¹⁹ et précisée donc par F. GRANDJEAN (GRANDJEAN, 1946).

Outre les noms d'acariens, on trouve quelques rappels de A. DUGÈS dans la littérature scientifique : *Aporrectodea trapezoides* (un lombric) *Catenula* (Diatomée) et *Dugesia gonocephala* (Plathelminthes), *Microscolex phosphoreus*, Annélides ; le terme Oribatida conservé dans le vocabulaire commun comme « oribate » pour des acariens surtout édaphiques ; bien sûr aussi le genre *Pachygnathus* Dugès, et l'espèce *Tenuipalpus caudatus*, et le terme « hypopus » (hypope) qui désigne le stade immobile, facultatif ou non, larvaire ou nymphal du développement des acariens astigmatés. Et aussi les genres *Arrenurus* (acarien aquatique dont certaines larves parasitent les odonates), et le genre *Dermanyssus* (des acariens hématophages dont le « pou rouge du poulet »). Et un lézard *Psammotromus edwardsianus*, le psammotrome d'EDWARDS des sols sableux du Midi. Pour la nomenclature il a décrit au moins 40 espèces qu'il a nommées dans ses trois mémoires sur l'ordre des Acariens aux *Annales des Sciences naturelles* en 1834 ²⁰. Enfin la famille des Dugesiidæ Ball, 1974 lui est dédiée au vu de ses travaux sur les plathelminthes et le nom de genre *Dugesia* Girard, 1850 pour l'espèce qu'il a décrite : *Dugesia gonocephala* (DUGÈS, 1830).

DUGÈS théoricien

Participer aux ouvrages que CUVIER prépare (voir plus haut) a certainement donné à Antoine DUGÈS le goût de la théorie, de la recherche d'un « ordre naturel » finalement dans la lignée des travaux de l'époque et de LINNÉ (1707-1778) (« *Deus creavit, Linnaeus disposuit* » a-t-on pu dire).

Malgré les bonnes relations avec Georges CUVIER (1769-1832), DUGÈS comme bon nombre de ses contemporains est parfois repris par le maître qui n'est pas toujours commode. Et il arrive que l'élève, enthousiasmé par de nouvelles notions, doive plier ou justifier ses choix s'il dévie de la norme dans ses écrits ²¹. Pour CUVIER, certains collègues du Muséum sont dans l'hérésie. Mais le maître n'est pas éternel. Ainsi DUGÈS à la disparition de CUVIER s'empresse en 1832 de publier une nouvelle version de son opuscule de 1831 à l'Académie des Sciences en ajoutant un préambule : « *L'opuscule que nous publions ici est, au fond, le même qui fut présenté à l'Académie des Sciences dans l'année 1831. Nous avons seulement donné plus d'extension à certains articles, et distribué plus méthodiquement quelques autres.* ». Georges CUVIER a-t-il enfin disparu définitivement du paysage ? Donc, poursuit DUGÈS : « *Nous nous décidons à publier ce mémoire pour ne point renouveler les difficultés qui se présentèrent, à son sujet, lors de la nomination d'une commission d'examen par l'Académie des Sciences, et qui ne cessèrent que quand M. CUVIER, dont on craignait, sans doute, de heurter les opinions, se fut lui-même chargé du rapport. M. CUVIER était effectivement l'homme dont je devais, dans cette circonstance, redouter surtout la prévention et la partialité : une discussion vive et prolongée l'avait récemment animé contre des principes fort semblables à ceux que j'émettais à mon tour ; et, malgré tous mes soins pour éviter de paraître m'immiscer dans cette grande querelle, malgré mes efforts pour faire ressortir l'indépendance de mes opinions personnelles, l'impartialité de mes emprunts à d'autres doctrines, je n'avais pu réussir à calmer la sévérité ombrageuse qu'il portait*

¹⁹ BANKS, N. 1904. Four new species of injurious mites. *Journal of the New York Entomological Society*, 12, 53–56.

²⁰ On peut consulter la base de données 'mitesresearch.org' de Karl-Heinz Schmidt (2010) qui réunit 7 000 genres et a dépouillé 30 000 références à <http://www.mitesresearch.org/index1.html>.

²¹ DUGÈS Antoine, « Recherches sur l'organisation et les mœurs des planaires », *Annales des Sciences naturelles*, 1ère série, vol. XV, 1828, pp. 139-183 ; « Aperçus de quelques observations nouvelles sur les planaires et plusieurs genres voisins », *Annales des Sciences naturelles*, 1ère série, vol. XXI, 1830, pp. 72-92.

dans l'étude de la nature, ni la répugnance qu'il manifestait hautement pour toute généralisation un peu hardie, un peu bâtive. Lui-même m'avait annoncé un jugement rigoureux, et j'ignore jusqu'à quel point j'étais parvenu à en adoucir l'âpreté dans une longue conversation. ».

Parfois CUVIER ne recueillait pas toujours l'unanimité et s'autorisait lui-même les approximations qu'il fustigeait chez les autres et jouait le rôle de l'ancien contre les modernes : « *On voit aisément que CUVIER ne s'est pas spécialement occupé de l'anatomie de ces animaux, et qu'il a accepté le peu de faits que la science avait enregistrés à son époque* » critiquera par exemple VAN BENEDEN (1858)²²... Il est normal que DUGÈS, outre ses travaux entomologiques, soit tenté par les nouveaux concepts méprisés par son maître (en tant qu'ami de Geoffroy SAINT-HILAIRE ?) et cherche à élever le débat, innover. Et DUGÈS s'essaie dans la théorisation. Il s'attaque à la notion « d'unité de composition » chère à certains biologistes chantres de l'ordre naturel. DUGÈS n'en est pas satisfait et préfère celle, plus souple, de « conformité organique » alors que CUVIER, fixiste comme LINNÉ, se doit de faire respecter sa vision de l'ordre du monde...« *Méfiez-vous de celui qui veut mettre de l'ordre ; ordonner, c'est toujours se rendre le maître des autres...* » disait DIDEROT²³.

DUGÈS trouve là une façon de s'insinuer dans les questions controversées qui animent le monde scientifique et les biologistes de renom qui ont pignon sur rue au Muséum. Est-il influencé par d'autres maîtres que CUVIER et en particulier par LAMARCK ou d'autres ? Contrairement aux « fixistes », d'autres biologistes comme Geoffroy SAINT-HILAIRE (1772-1844) recherchent des identités dans les organes pour permettre de démontrer une logique d'organisation du vivant (déjà le dessein intelligent²⁴ ?). SAINT-HILAIRE et d'autres recherchent des « modèles » et apprennent de la tératologie pour mieux interpréter l'anatomie comparée. Et aussi dans la lignée des idées de GOETHE (1749-1832) qui a initié ses études de botanique depuis 1790. À l'opposé, il est hors de la pensée de CUVIER d'interpréter le « sens » donné à tel organe par ses connexions avec les organes voisins, et ainsi arriver à en décrire les origines. Ce sont les lointaines prémises de la recherche des plésiomorphies et des apomorphies ce qui sera ensuite établi chez les arthropodes par Willi HENNIG (1913-1975) dans les années 1950 et chez les acariens par François GRANDJEAN (1882-1975). En ce temps-là on recherche plus des « analogues » (organes connectés à d'autres de la même manière chez deux espèces) que des homologues en se déjouant des modifications de forme voire de fonctions : soit donc la « théorie des analogues ». Rappelons que le concurrent de CUVIER, LAMARCK (1744-1829), est aussi en train de peaufiner son « transformisme » : sa « Philosophie Zoologique » date de 1809. Et dans sa vision « intégrative » il atteint parfois une vision « écologique ». Et des amis de DUGÈS (Geoffroy SAINT-HILAIRE entre autres) se laissent gagner par le transformisme (par exemple comment en faisant l'analogie entre l'organisation des mollusques et celle des vertébrés, peut-on montrer la possibilité d'un plan d'organisation homogène). Ce transformisme qui sera fustigé devant l'Académie des Sciences par CUVIER lui-même en 1830²⁵. Le même CUVIER qui prononce pour LAMARCK un éloge funèbre en fait un dénigrement global de son concurrent et c'est bien la question anatomique et l'apparition de concepts évolutifs qui sont en question ! « *C'est à force de vouloir nager qu'il vient des membranes aux pieds des oiseaux d'eau ; à force d'aller à l'eau, à force de ne vouloir pas se mouiller, que les jambes s'allongent à ceux de rivage ; à force de vouloir voler, que les bras de tous se produisent en ailes, et que les poils et les écailles s'y développent en plumes :*

²² VAN BENEDEN Pierre Joseph (1809-1894) est un naturaliste belge de l'Université de Louvain qui a travaillé avec les élèves de CUVIER à Paris (1831-1834) après la mort du maître. Créationniste, fixiste au début, il se laisse gagner par le transformiste mais restera anti-darwinien, même s'il fut celui qui signale la publication des théories de Darwin en Belgique en 1859.

²³ DIDEROT D. 1772. Citation extraite du Supplément au Voyage de BOUGAINVILLE.

²⁴ Le dessein intelligent est une théorie anti-darwinienne apparue au XX^e siècle qui s'oppose à l'idée d'évolution et au Darwinisme en particulier, considérant que les naturalistes acceptant l'existence des différents êtres vivants comme un fait mais devraient plutôt s'émerveiller de la perfection des organisations ce qui suppose forcément l'existence d'une volonté supérieure. Le biologiste normal élabore une théorie à partir de constatations, le grand dessein cherche les cas qui pourront prouver sa théorie préalable. C'est aussi valable en sciences sociales (note personnelle !).

²⁵ Évolutionnisme et fixisme en France Histoire d'un combat (1800-1882) par Cédric Grimoult CNRS éditions, 184 pages consulté à <https://books.openedition.org/editions-cnrs/35442>.

et que l'on ne croie pas que nous ajoutions ni retranchions rien, nous employons les propres termes de l'auteur » et pour le reste, LAMARCK dit-il « ressemblait à tant d'autres solitaires, à qui le doute n'est jamais venu, parce qu'ils n'ont jamais eu l'occasion d'être contredits » (CUVIER 1835, Éloge de LAMARCK, p. xix-xx in PIETRO CORSI, 1994). De son côté LAMARCK qui a aussi travaillé avec MILNE EDWARDS insiste sur les théories dans l'air du temps et a écrit pour se justifier qu'« il paraît très probable que certains principes généraux qui régissent les animaux vertébrés par exemple ne trouvent pas d'application possible dans les invertébrés » (relevé dans les notes de bas de page 14 dans « Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, tome 1²⁶ » : c'est quand même plus élégant que les commentaires méprisants de CUVIER sur LAMARCK...).

En 1832 donc, l'ombre portée de CUVIER s'estompe, et DUGÈS, libéré, avoue dans la préface de l'édition 1832 correctif de la version 1831 de son « Mémoire sur la conformité organique dans l'échelle animale ²⁷ » imprimé à Montpellier (Auguste RICARD imprimeur) que « la chaleureuse argumentation par laquelle le professeur GEOFFROY-ST-HILAIRE soutenait des opinions où l'imagination semble souvent jouer un trop grand rôle, n'avait point vaincu cette réserve, j'ai presque dit cette antipathie scientifique » de la part de CUVIER. Et DUGÈS est libéré, et il peut reprendre à son compte les données de la tératologie, et il emboîte le pas de la nouvelle génération et de SAINT-HILAIRE !

Que dit donc DUGÈS ? Qu'il ne s'agit pas de rechercher des correspondances organe par organe entre des animaux de groupes différents, mais de montrer que tous les types animaux sont « concordants » et peuvent se déduire les uns des autres, si l'on tient compte de quatre « lois primitives » (on dirait plutôt les mécanismes fondamentaux) sur lesquelles est basée toute sa morphologie à savoir :

- 1) la « loi de multiplicité des organismes »,
- 2) la « loi de disposition »,
- 3) la « loi de modification et de complication » et
- 4) la « loi de coalescence ».

C'est bien là une vision d'« invertébriste » alors que CUVIER raisonnait comme plutôt en « vertébriste » et même un mammalogiste (après les fossiles divers, il est plutôt spécialisé sur les vertébrés depuis 1795)(voir GOULVIN, 1985). La première des lois, la loi de multiplicité des organismes, est la plus fondamentale. Si on recherche un plus petit facteur commun aux organismes, on peut avoir des animaux composés d'unités originelles associées. N'oublions pas que DUGÈS a aussi travaillé sur des organismes simples comme les planaires, et connaît les vers métamérisés. En outre les planaires qui furent un des groupes explorés par DUGÈS possèdent cette faculté merveilleuse de reconstituer leur organisme à partir de fragments : et sa première loi stipule que tout animal est composé d'« organismes » ou « zoonites », que DUGÈS définit de la manière suivante (DUGÈS, 1832) :

« J'appelle organisme ou zoonite, un ensemble d'organes qui suffit à la vie quand il est naturellement isolé ; qui y participe, plus ou moins solitairement, quand il est réuni à d'autres, selon qu'il leur est plus ou moins intimement soudé. Un organisme est un animal simple ou élémentaire ; et il est quelques êtres vivants, quelques animaux vraiment simples, qui ne consistent qu'en un seul organisme : tels sont les infusoires que nous nommerons monadaires, les monades, les acéphalocystes, les volvoques. Tels sont encore des animaux plus élevés dans l'échelle, les ascidies, les biphores. Ces derniers nous faciliteront l'intelligence du principe dont il est ici question ; car ils peuvent vivre isolément ou se réunir en groupes jouissant d'une vie commune, et représentant un animal unique mais composé, il est vrai, d'organismes peu cohérents et semblables ; tandis que la plupart des animaux composés le sont des zoonites très cohérentes et diversifiées dans leur forme, etc. ». (On peut lire à ce propos : SCHMITT, 1995, 2004). On a pu dire aussi que « le vertébré est au ténia ce que la société civilisée est à la horde sauvage » dans l'imaginaire de DUGÈS (AUTIN, 2015).

Plus tard pour MILNE EDWARDS il y avait deux lois essentielles : 1) la variation épuisant toutes les combinaisons comprises entre les limites viables et 2) l'économie autrement dit, pour 1) la « diversité » et pour 2) cette diversification n'ayant pas lieu au hasard mais dans un cadre que nous pourrions qualifier d'« adaptatif » ²⁸.

²⁶ Voir <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/63986> .

²⁷ https://archive.org/details/bub_gb_McvCExKEyzIC/page/n1/mode/2up.

²⁸ Voir BERTHELOT M. 1891. Notice historique de M. MILNE EDWARDS lue dans la séance publique de l'Académie des Sciences . https://www.academie-sciences.fr/pdf/eloges/edwards_vol3262.pdf .

Peut-on le démontrer, interroge DUGÈS ? Pour montrer l'existence des *zoonites* il procède à des décapitations d'insectes et vérifie les réflexes sur la mante religieuse par exemple en l'absence de système nerveux central. Une vision qu'on pourrait résumer par « le tout est la somme des parties pour atteindre le niveau supérieur » ? rejoignant ainsi les citations attribuées à ARISTOTE (et la notion de « cause finale », et même CONFUCIUS paraît-il) citations qui ouvrent la porte au holisme (*c'est le tout qui détermine les parties*) et dans les sciences sociales à des interprétations datées et connotées diversement (BOURDIEU, 1976 ?). Ou optimiste (le PANGLOSS de CANDIDE : « *tout est pour le mieux dans le meilleur des mondes* »...) et ses disciples ? Et en biologie la « doctrine » selon laquelle une analyse doit partir de la totalité, de l'ensemble, du collectif, qui est plus que la somme des parties (théorie bien actuelle qu'on peut côtoyer dans les universités...) et qui arrive à l'extrême à une vision de type universaliste et globalisante (voir par exemple la thèse de TAHAR-MALAUSSENA, 2022).

Peut-être par prudence envers les futurs maîtres de la doctrine, retrouve-t-on la prudence, la diplomatie de DUGÈS dans la conclusion de la préface de ce rapport : « *Je dois donc autant de reconnaissance à l'un qu'à l'autre des deux savants antagonistes entre lesquels les zoologistes se sont partagés ou sont restés en suspens. J'en offre aussi librement le témoignage à celui qui vit encore pour la science (i.e. SAINT-HILAIRE), qu'à celui que nous avons perdu (i.e. CUVIER)* ».

La dynamique des recherches aboutira en 1832 à la fondation de la plus ancienne société naturaliste, la Société entomologique de France avec six professeurs du Muséum de Paris dont LATREILLE, SAINT-HILAIRE et bien sûr CUVIER qui voulait appartenir à toutes les sociétés savantes (pour les contrôler ?). C'est peut être MILNE EDWARDS qui perpétue cette quête quand en 1851 il plaide pour LAMARCK « *Une idée si grande et si poétique ne pouvait manquer de séduire l'imagination des naturalistes philosophes ; et, développée successivement par LEIBNITZ et par BONNET, puis modifiée par LAMARCK, elle forme aujourd'hui la base de plus d'une doctrine célèbre.* » Il ajoute « *quelques zoologistes, il est vrai, ont repoussé avec force la théorie d'une série animale comme étant une chimère ; RÉAUMUR et CUVIER, par exemple. Mais dans ces dernières années cette doctrine a reparu sous une forme nouvelle et a trouvé appui dans un ordre de faits dont nos devanciers ignoraient l'existence* ». Il fait allusion aux progrès de l'embryologie et avant l'heure de la théorie de la récapitulation embryonnaire (Ernst HAECKEL publiera la version polémique de *Natürliche Schöpfungsgeschichte* en 1868). C'est aussi le fait des scientifiques qui ont pratiqué les parasites, forcément adaptés à leur(s) hôte(s). Pour MILNE EDWARDS en 1851, l'espèce est en quelque sorte le résultat de l'évolution de ses organes qui atteignent des « degrés » différents d'adaptation (ou de perfectionnement) dirions-nous aujourd'hui²⁹. À son corps défendant le créationniste VAN BENEDEN fut aussi un artisan de cette nouvelle interprétation de la Nature et de ses règles lui qui s'opposa à la théorie de la génération spontanée bien avant les démonstrations de PASTEUR (1864) et dont les travaux sur les polypes, helminthes montrent bien que ces organismes sont adaptés à leur environnement pour accomplir leur cycle.

LAËNNEC et le duel KERGADEDEC-DUGÈS ou l'ombre de la famille

Henri STOFFT (1983) présente ainsi les événements : « *Antoine DUGÈS, 24 ans, plébéien, ami de Broussais, est un accoucheur prestigieux : il est le neveu et l'élève de Marie-Louise DUGÈS (Mme Lachapelle) qui vient de mourir (4-10-1821). KERGADEDEC, 34 ans, aristocrate, ami de LAËNNEC, ne fait pas partie des accoucheurs, mais se mêle de leur donner une leçon : « Mettez-vous à l'écoute du fœtus. » (26-12-1821). Le duel survient dans le climat orageux qui précède la dissolution de la Faculté de médecine de Paris (21-11-1822)* »³⁰.

²⁹ « *En effet, la supériorité d'un animal n'est pas toujours absolue; souvent, comme nous l'avons déjà dit, elle est relative à une partie de l'organisme seulement, et la partie sur laquelle le perfectionnement a porté peut varier d'une espèce à une autre.* » et de noter que des « organes » (A, B, C,...) peuvent atteindre des stades différents 0, 10, 20 chez les différents « groupes » apparentés et qu'on peut avoir des combinaisons A10 + B10 + C10 + D10 + E10 ou A10 + B10 + C10 + D10 + E20 + F20 ou A20 + B20 + C10 + D10 + F10, ou A10 + B10 + C20 + D30 + E10 ... (MILNE EDWARDS 1851).

³⁰ STOFFT H, 1983. KERGADEDEC et Antoine DUGÈS : Un duel médical en juillet 1822 par le Dr Henri STOFFT Communication présentée à la séance du 22 octobre 1983 de la Société française d'histoire de la médecine consultable à : <http://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhm/hsm/HSMx1983x017x003/HSMx1983x017x003x0271.pdf>.

Nous sommes donc en 1822, à Paris. Le motif ? Le médecin breton (comme LAËNNEC 1781-1826) KERGADEDEC insatisfait de l'auscultation par percussion, trop aléatoire, présente le 26 décembre 1821, son « Mémoire à l'Académie de Médecine » affirmant que grâce au cylindre de LAËNNEC il parvient à distinguer les battements de cœur y compris distinguer ceux du fœtus et bien que non accoucheur il propose de former le personnel médical à cette technique ³¹ !

Une petite information : LAËNNEC était politiquement dans les rangs des sympathisants royalistes et médicalement « organiciste ». La faculté de Montpellier était plutôt de tendance « vitaliste » et selon REYNAUD (1998), DUGÈS qui y viendra de Paris serait plutôt dans le camp des conciliateurs (ou des indécis ?).

Le sang de DUGÈS ne fait qu'un tour, lui, le dépositaire du savoir d'une lignée de sage-femmes célèbres et lui-même accoucheur ! Et après avoir essayé le cylindre de LAËNNEC sur cinq patientes, il conclut qu'il n'entend rien et démolit dans ses écrits le mémoire en question signé KERGADEDEC. La rumeur s'en mêle et des pamphlets anti-KERGADEDEC fleurissent et certains mettent en doute ses compétences (on l'aurait pistonné!). Mais le Breton est têtu, sûr de lui, et soutenu par LAËNNEC, il provoque DUGÈS. De son côté DUGÈS demande un « diagnostic » à un interne un nommé BAUDELOCQUE qui n'entend rien non plus. Fort du témoignage de collègues médecins, le Breton revient à la charge propose un « duel », avec témoins au 12 rue Neuve-Saint-Merri. Pour KERGADEDEC, le témoin sera le royal accoucheur DENEUX et pour DUGÈS, BAUDELOCQUE interne de la Maternité. Rapidement DUGÈS doit en convenir : « *et, pour la première fois, je distinguai parfaitement, à l'aide du stéthoscope, des battements précipités et doubles comme ceux du cœur.* » Mais pas question de capituler en rase campagne et ajoute-t-il très vite les signes sont « *très précoces* » ; ce sont de « *faibles bases* », de « *peu de valeur* ». Mais cherchant quand même à être aimable, il ajoute : « *Ce moyen pourra aider quelquefois le diagnostic ...* » (c'est moi qui souligne). Et alors que les Allemands, Anglais, voire Européens s'y intéressent, la méthode « KERGADEDEC » ne sera reconnue en France qu'après 1830, alors même que le décès du fœtus peut être diagnostiqué par l'absence de mouvements cardiaques (STOFFT, 1983). Finalement DUGÈS se comportait un peu comme CUVIER, pouvait reconnaître une erreur, mais pas en rase campagne. Il n'y a pas que les Bretons qui sont têtus !

Conclusion – L'héritage à travers ses fils ?

Antoine DUGÈS fut un homme de son temps qui perpétue la tradition médicale de sa famille. Mais il se distingue grâce à la fréquentation des grands naturalistes, dans une intelligentsia très parisienne encore marquée par l'origine mais où le mérite permet une élévation sociale (héritage napoléonien ?). Il parvient à établir une bonne réputation de scientifique en dehors de sa profession, sous la houlette de CUVIER. Dans la lignée de son père, de sa grand-mère et de sa tante il entraîne ses deux fils vers la profession médicale, mais il transmet aux deux rejetons mâles le goût des sciences naturelles. C'est au Mexique que ceux-ci se feront un nom de naturaliste qui dépasse largement la renommée du père et finalement loin des conflits qui animent les cénacles naturalistes dans cette période pré-darwinienne. C'est peut-être là l'essentiel de sa contribution aux sciences naturelles ? C'est au Mexique plus qu'en France que se transmet l'héritage des DUGÈS. Il va rester au Mexique la revue « DUGESIANA » fondée pour le centième anniversaire de la mort d'Eugenio en 1895 (Fig. 7). Quant à Alfred outre le musée DUGÈS à Guanajuato, qu'il a créé, il est célèbre pour ses recherches très variées. Il a eu des correspondants variés avec qui il échange des idées et du matériel ³². Comme son frère, il est parti pour le Mexique autour de 1853, peut-être pour changer d'air, en cette période troublée en France et l'arrivée du second empire. On a dit aussi qu'il a été influencé par les récits de Mariano MOCÍNO

³¹ La légende voudrait que LAËNNEC ait observé des enfants écoutant des sons à distance entre les extrémités d'une poutre et que pour ausculter un problème cardiaque, il ait eu l'idée de fabriquer un rouleau avec son cahier...

³² <https://www.biodiversitylibrary.org/page/53050130#page/370/mode/1up>. (page 370 et pages suivantes).

(1757-1820) qui avec Martin de SESSÉ y LACASTA (1751-1808) avait participé aux expéditions coloniales de la « Nouvelle Espagne » (1787-1803) dont sur Guanajuato. MOCIÑO résidait à Montpellier à la fin de sa vie et fréquentait le Jardin botanique ³³. Avant son émigration, Alfred a déjà publié en France sur les serpents. (Antoine avait lui aussi écrit sur les serpents, la couleuvre de Montpellier et la déglutition des serpents). On peut avoir une idée de la correspondance scientifique de DUGÈS (1870-1891) en consultant le site note 19 et le résumé de sa vie est aussi à lire à : <https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/curiosos/alfredo-duges>.

En définitive, c'est peut-être lui le « Grand Naturaliste » de la famille par son engagement local et son rayonnement mondial (Fig. 8). Durant son activité il aurait publié 184 articles et quelques livres. Il a lui aussi décrit quelques acariens surtout des tiques du genre *Argas* (4) dès 1876 *Gonoxides* (1), un hydracarien (genre *Atax*) et un trombididae (*Alophus antonii* 1885) dédié à son père : « Je publie sous ce nom un petit acarien de la famille des Trombidiidés qui présente des caractères suffisants pour le séparer des *Rhyncholophus Ant. Dugés, auxquels il ressemble beaucoup ; et le nom que j'ai choisi servira à exprimer sa parenté*

avec eux ? Je le dédie à la mémoire de mon père ». On peut noter que le fils utilise la méthode de capture sommaire prônée par le père : « pour ne pas l'écraser, je le prenais au bout de mon doigt mouillé de salive » (in : Bulletin de la Société zoologique de France 1885 pp 432-436). Il décrira aussi localement le genre « *Antonides* » aquatique mais maintenant considéré comme du genre *Eylais* [soit *Eylais guanajuatensis* (A. DUGÈS, 1873)]. Mais certainement ses intérêts furent pour les « tlalzahuatl » en langue nahuatl (littéralement « gale de terre ») c'est à dire les acariens (ou *coloradillas*) pouvant occasionner des problèmes médicaux (borrelioses ou autres infections). Il reste



Fig. 7 : La revue *Dugesiana*, le premier exemplaire, et le dernier paru..

en contact avec les sociétés savantes et on trouve trace de ses envois de spécimens par exemple des cocons de papillons dans la revue des Sciences naturelles appliquées (1894) éditée par la Société d'acclimatation de France, et ancêtre de la revue « La Terre et la Vie » de la société nationale de protection de la nature (SNPN) qui a abandonné la mention « et d'acclimatation » héritée d'une époque révolue.

Alfredo DUGÈS est considéré comme le premier des naturalistes modernes au Mexique car dans ses travaux sur d'autres animaux d'importance médicale et vétérinaire : les tiques, il insiste pour que naturalistes et médecins abandonnent les noms vernaculaires et locaux, identifient les espèces par un nom adéquat, notamment en fonction de leur répartition géographique. Il faut aussi identifier l'hôte principal, domestique ou sauvage (PAREDES LEÓN, 2018). Il fait circuler l'information en éditant son traité « *Programa de un curso de zoología* »(1878) puis publie les observations sur les tiques de sa province dans la revue « *La Naturaleza* », puis dans un livre « *Elementos de zoología* » (1884). Comme tous les naturalistes éclectiques il lui arrive de commettre des erreurs (notamment il a décrit un genre de tique *Gonoxides*, mais dont le mâle est en fait une femelle certainement une *Haemophysalis*...). Naturaliste moderne il prêche avant tout la rigueur en systématique et il faut éviter tout ce qui peut alimenter la confusion (*los autores han multiplicado, sin razón, las especies, volviendo a describir con nombres nuevos otras ya*

³³D'après la notice Dugès « Alfredo Duges: El naturalista olvidado » du Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América, A. C. info@ciceana.org.mx México, D.F.

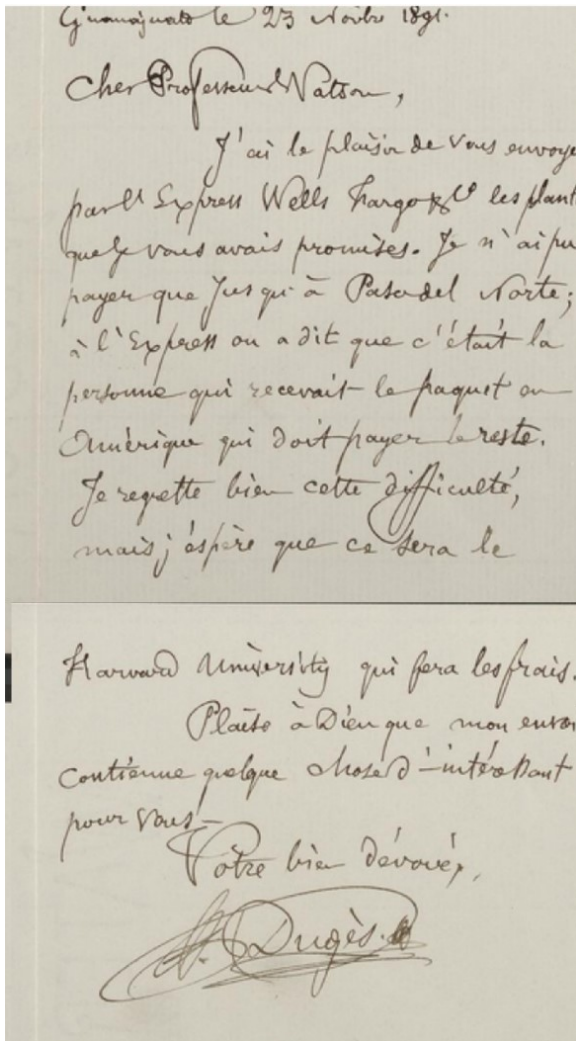


Fig. 8 : Exemple de correspondance d'Alfred DUGÈS au Mexique. (échange de spécimens de plantes avec les scientifiques américains ; ici le Dr WATSON de Harvard University USA.)-

conocidas, pero mal definidas...) (A. DUGÈS, 1892). Mais il n'oublie pas son rôle de médecin et donne des remèdes, conseille de ne pas arracher les tiques mais de les saupoudrer de « *tabaco rapé* » ou d'acide phénique à 2% de vinaigre ou de divers mélanges et dans le doute si le rostre est resté de consulter. Il propose aussi des répulsifs pour les insectes certainement hérités de traditions locales et à base de plantes autochtones même si leur efficacité peut être considérée limitée voire psychologique. Sinon il est aussi considéré comme le père de l'herpétologie mexicaine. Excellent dessinateur et peintre, il est resté célèbre pour avoir illustré et peint (à la AUDUBON) les oiseaux locaux et autres animaux. « *Muchos de aquellos ejemplares quedaron representados en finas acuarelas, verdaderas obras de arte de estilo realista, algunos de los cuales corresponden a animales y vegetales ya extintos* ». JAUREGUI DE CERVANTES et ARVEA (1990) permettent d'admirer quelques reproductions de ses œuvres. Alfredo aurait aussi représenté *Ectopistes migratorius*, « *la paloma viajera* » célèbre pour son extinction historique en 1914 (le musée de Guanajuato dispose d'un exemplaire disséqué...). Un grand homme ! Qui persiste à travers le « Museo de Historia Natural "ALFREDO DUGÈS" », à Guanajuato, même si les collections ont semble-t-il quelque peu souffert...

Alfredo est enfin remarquable par sa longévité : reconnaissons qu'à l'époque les médecins praticiens sont sensibles aux infections et que l'hygiène est peu pratiquée (LAËNNEC lui-même aurait été infecté par un saut de scie lors d'une autopsie et décrit son infection cliniquement : apparition d'une « petite tumeur oblongue qui au bout de 8 jours avait acquis la grosseur d'un gros noyau de cerise, et paraissait située

dans l'épaisseur de la peau », puis « d' un petit corps jaunâtre ferme et tout à fait semblable à un tubercule jaune cru ... » la cicatrice se fit promptement et je n' ai jamais senti aucune suite de cet accident ». La prévention de la fièvre puerpérale et sa prévention par Ignaz Philipp SEMMELWEIS s'échelonne de 1847 à 1861... en France 1869, puis dix ans plus tard avec PASTEUR (source Institut Pasteur).

Addendum

Un grand merci à Ricardo PAREDES LEÓN de Mexico qui prépare un travail sur *Eutrombicula alfreddugesi* (Oudemans, 1910) localement appelé « *tlahzahuatl* » (collecté initialement par Alfred) pour sa documentation sur Alfred DUGÈS. Je tiens aussi à signaler l'existence de l'opuscule : Les naturalistes français en Amérique du Sud (XVI^e-XIX^e siècles) Yves LAISSUS éditeur, 2005, éditions du CTHS, Paris : 341 p. même si peu de mentions pour DUGÈS... On peut profiter d'une visite virtuelle du musée Alfred DUGÈS à : <https://www.ugto.mx/ugentucasa/museoduges/>

Nos remerciements à la direction de la bibliothèque Musée Inguimbertaine de Cartpentras pour l'autorisation gracieuse des oeuvres de B. LAURENS.

Références bibliographiques

- ANDRÉ, M., 1932. Note sur un Acarien (*Penthaeus major* Dugès) nuisible aux plantes potagères. *Bulletin du Muséum, 2e série, IV*, n° 3 : 284-291.
<https://ia804608.us.archive.org/0/items/biostor-269902/biostor-269902.pdf>
- ANDRÉ H.M., 2011. DUGÈS *caudatus* is a Tenuipalpidae and not a Tydeidae (Acari). *Acarologia* 51(1): 69–85 (DOI: 10.1051/acarologia/20111990)
- ARQUIOLA E., MONTIEL L., 2012. Les relations entre la médecine et les autres sciences : 41-58. In : *La médecine en révolution, Chapitre II*. Hermann éd.
- AUTIN G., 2015. Monadologie et biologie. Lectures savantes de Leibniz au XIXe siècle . Corpus, revue de philosophie : 139-160. In : *Descartes et Leibniz au XIXe siècle*, Lucy Rey éd., n°68
<https://revuecorpus.com/pdf/CORPUS%20N%C2%B068.pdf>
- BERLESE A., 1905. Apparecchio per raccogliere presto ed in gran numero piccoli Artropodi. *Redia*. n° 2 : 85-90.
- BIZIN M. ; MAKAROVA O., 2024. Free-living mites (Acari) of the Shokalsky Island, off the Northern Gyda Peninsula, Kara Sea, High Arctic. *Acarologia*, 64(1) : 172-191.
- BONNET H., 1998. Un secrétaire de Faculté talentueux ; Bonaventure LAURENS (1801–1890) Conf. n°556, *Bulletin de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier*, 29 : 253-275. https://www.acsciences-lettres-montpellier.fr/academie_edition/fichiers_conf/Bonaventure.pdf
- BOURDIEU P. 1976. Le champ scientifique. In: *Actes de la recherche en sciences sociales. Vol. 2, n°2-3*, juin 1976. <https://doi.org/10.3406/arss.1976.3454>
- COINEAU Y., CLÉVA Y., DU CHATENET G., 1997. Ces animaux minuscules qui nous entourent. Delachaux et Niestlé éd. Neuchatel, 77p
- CORSI P., 1994. Célébrer LAMARCK - « Celebrating LAMARCK ». 1997. halshs-00002887
- DUBOIS C., 2006. L'activité du service de R.T.H. Laennec à l'hôpital Necker, puis à l'hôpital de La Chanté, entre 1821 et 1826 . *Histoire des Sciences médicales - Tome XL n° 4* : 351-360.
- DUGÈS, A., 1892b. Un nuevo ixodídeo. *La Naturaleza*, 2ª serie, 2 :164-167
- FLORES-VILLELA O., RIOSMUÑOZA C. A., SCHWENK K., ZAMUDIO-VARELLA G., MAGAÑA-COTA G., 2010. An unpublished manuscript of Alfredo DUGÈS related to the classification of lizards according to tongue morphology, c. 1898 *Archives of Natural History* 37 : 246-254. DOI: 10.3366/anh.2010.0007
- GOULVEN L., 1985 Cuvier et le catastrophisme. Travaux du comité d'histoire de la Géologie Deuxième série tome 3. en ligne <https://www.annales.org/archives/cofrhigeo/cuvier>
- GRANDJEAN F., 1936. Le genre *Pachygnathus* Dugès (*Alycus* Koch) (Acariens). 1ère partie. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle Paris*, 8 (série 2) : 398-405.
- GRANDJEAN F., 1937a. Le genre *Pachygnathus* DUGÈS (*Alycus* Koch) (Acariens). Deuxième partie. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle Paris*, 9 (série 2) : 56-61, figs 1-3.
- GRANDJEAN F., 1937b. Le genre *Pachygnathus* DUGÈS (*Alycus* Koch) (Acariens). Troisième partie. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle Paris*, 9 (série 2) : 134-138, figs 4-5.
- GRANDJEAN F., 1937c. Le genre *Pachygnathus* DUGÈS (*Alycus* Koch) (Acariens). Quatrième partie. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle Paris*, 9 (série 2) : 199-205, figs 6-8.
- GRANDJEAN F., 1937d. Le genre *Pachygnathus* DUGÈS (*Alycus* Koch) (Acariens). Cinquième et dernière partie. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle Paris*, 9 (série 2): 262-269, fig 9
- GRANDJEAN F., 1946. Observations sur les acariens 9e série. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle Paris*, (série 2) 18 (4) : 337-344.
- HENNIG W., 1965. Phylogenetic Systematics. *Annual Review of Entomology*. 10 : 97-116
- JAUREGUI DE CERVANTES A., ARVEA R.C., 1990. Alfredo DUGÈS, *La pintura como documento: de Alfredo DUGÈS a García GUERRERO*, México. In : Gobierno del estado de Guanajuato, 1990, p. 19. <https://www.museocjv.com/adriandeunzueta/Discurso%20Visual%20-%20La%20pintura%20como%20documento.pdf>
- LAMARCK J. B., DESHAYES G. P., MILNE-EDWARDS, H., 1837-39. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres : présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux, leur distribution, leurs classes, leurs familles, leurs genres, et la citation des principales espèces qui s'y rapportent : précédée d'une introduction offrant la détermination des caractères essentiels de l'animal, sa distinction du végétal et des autres corps naturels : enfin, l'exposition des principes fondamentaux de la zoologie. Edition: Troisième édition / revue et augmentée de notes présentant les faits nouveaux dont la science s'est enrichie jusqu'à

ce jour par M.M. G. P. DESHAYES et H. MILNE EDWARDS. Publication info: Bruxelles Meline, Cans 1837-1839

- MILNE EDWARDS G., 1851. *Introduction à la zoologie générale ou considérations sur les tendances de la nature dans la constitution du règne animal*. Masson éditeur, Paris : 180p.
- PAREDES LEON R., 2018. La Acarología de Alfredo Dugès. In : Alfredo Dugès, La Zoología en México en el siglo XIX / Universidad nacional autonoma de México XIV, : 137-146.
- REYNAUD D., 1998. La controverse entre organicisme et vitalisme : étude de sociologie des sciences. *Revue française de sociologie*, 39-4 : 721-750.
- SCHMITT S., 1995. Histoire d'une question anatomique La répétition des parties In : Publications scientifiques du Muséum Paris Publication sur OpenEdition Books : 24 octobre 2019 ISBN numérique : 978-2-85653-851-7 DOI : 10.4000/books.mnhn.1965 Collection : Archives | 6
- SCHMITT S., 2004. *Histoire d'une question anatomique : la répétition des parties*, Paris : Muséum national d'Histoire naturelle, 2004, 700 p.
- STENDHAL (Henri BEYLE, dit), 1832. Souvenirs d'égotisme. Révision du texte et préface Henri MARTINEAU éditeur Le divan Paris 210 pages. consultable sur le site de la BNF : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6937c/f238.item>
- TAHAR-MALAUSSENA M., 2022. L'évolution par-delà tout finalisme : BERGSON critique des évolutionnistes. Thèse Univ Toulouse 2, 442p.
<https://dante.univ-tlse2.fr/access/files/original/60fc39ebc25b20fe4b6b95e2d1ae2a6bd7cd8c34.pdf>
- VAN BENEDEN P. J., 1858. Mémoire sur les vers intestinaux. Suppléments aux Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, Tome II 441 pages.
(https://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1858_Beneden_intestinaux_CUL-.DAR.LIB.729.pdf)
- VAN EYNDHOVEN G. L., 1957. Le *Bryoba cristata* de DUGÈS. Notulae ad Tetranychidas 5. *Entomologische Berichte, Deel* 17, 1.IX/ 171-183.
<https://natuurtijdschriften.nl/pub/1014976/EB1957017009008.pdf>
- VARELA G., 2017. Científicos y humanistas en la historia de México. In : Historiadoras de las Ciencias y las Humanidades, A. C . Ciudad de Mexico : 69-84.

Les œuvres d'Antoine DUGÈS

- DUGÈS Antoine, 1827. Recherches anatomiques et physiologiques sur la déglutition dans les reptiles. *Annales des Sciences naturelles*, 12 : 337-339.
- DUGÈS Antoine, 1828. Recherches sur l'organisation et les mœurs des Planariées . *Annales des Sciences Naturelles, Paris* (sér. 1), 15 : 139-182.
- DUGÈS Antoine, 1832. *Mémoire sur la conformité organique dans l'échelle animale*. A. Ricard, Montpellier, France.
- DUGÈS Antoine, 1834a. *Recherches sur l'ostéologie et la myologie des batraciens à leurs différents âges* - J.-B. Baillié, Paris, France.
- DUGÈS Antoine, 1834b. Recherches sur l'ordre des Acariens en général et la famille des Trombidiés en particulier (Premier mémoire). *Annales de sciences naturelles* (sér. 2), 1 : 5-46. (<http://www.biodiversitylibrary.org/item/19445>).
- DUGÈS Antoine, 1834c. Deuxième mémoire sur l'ordre des Acariens. *Annales de sciences naturelles* (sér. 2), 1 : 144-174.
- DUGÈS Antoine, 1834d. Recherches sur l'ordre des Acariens (Troisième mémoire). *Annales de sciences naturelles* (sér. 2), 2 : 18-63.
- DUGÈS Antoine, 1836. Observations sur les aranéides . *Annales de sciences naturelles* (sér. 2), 6 : 159-219.
- DUGÈS Antoine, EDWARDS MILNE H., 1836 . Arachnides, In : CUVIER, G. (Ed.). Le Règne animal distribué d'après son organisation. Vol. 15-16. 3rd edition. Fortin, Masson: Paris, France. 1-106, Pl. 1-28.
<https://archive.org/details/regneanimaldistv1MaCuvi/page/n9/mode/1up>

De la pollinisation à la production du fruit chez l'olivier : conséquences de la dégradation des déterminants de l'auto- incompatibilité

Catherine Breton ¹, Daniela Farinelli ², Georgios Koubouris ³, Franco Famiani ²,
Michel Raymond ⁴ et André Bervillé ⁵

¹ Bioversity, Parc scientifique Agropolis II, 1990 Boulevard de la Lironde, 34397 Montpellier, France ; c.breton@cgiar.org>, tel tel 33 (0) 4343524311

² Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (DSA3), Università degli Studi di Perugia, via Borgo XX Giugno 74, 06121, Perugia, Italy ; daniela.farinelli@unipg.it (D.F.), franco.famiani@unipg.it (F.F.)

³ ELGO-DIMITRA, Institute for Olive Tree, Subtropical Crops and Viticulture, Leoforos Karamanli 167, 73134, Chania, Greece ; koubouris@elgo.iosv.gr

⁴ Institut des Sciences de l'Evolution, CNRS, IRD, EPHE, Université de Montpellier, Montpellier, France ; michel.raymond@umontpellier.fr

⁵ INRA, UMR-DIAPC 1097, Supagro Bat 22, F-34060 Montpellier Cedex1, France ; andre.jp.berville@orange.fr

Résumé

L'autofécondation chez l'olivier a toujours été considérée comme un caractère inhérent à chaque variété : ici nous montrons que l'autofécondation est la conséquence de l'absence de pollen compatible. Elle peut être évitée si la variété principale est entourée de pollinisateurs. Du fait du mécanisme décrit par le « Modèle à deux niveaux successifs » (Dual-Successive-Screen Model), il faut que le pollen soit doublement compatible (1_1), au niveau du stigmate et de l'ovule, sinon les tubes polliniques s'arrêtent au niveau de l'ovaire. Alors en quelques jours les S-déterminants se dégradent (DSD = dégradation des S-déterminants), et des croisements indus se produisent : ils sont révélés par les tests de paternité qui montrent que le père est incompatible avec la mère soit au niveau de DCPG (Contrôle di-allélique de la germination du pollen), soit de PACF (Contrôle poly-allélique de la fécondation), soit des deux. Ces paradoxes sont expliqués et permettent d'associer variétés et pollinisateurs pour une meilleure productivité.

Mots-clés : autofécondation ; anémophile ; charge ; dégradation ; pollen ; pollinisateur ; test de paternité.

Abstract

Self-pollination in the olive tree has always been considered an inherent character of each variety : here we show that self-pollination is the consequence of the absence of compatible pollen. It can be avoided if the main variety is surrounded by pollinators. Because of the mechanism described by the Dual-Successive-Screen Model, pollen must be doubly compatible (1_1) at the stigma and ovule, otherwise the pollen tubes stop at the ovary. Then, in a few days, the S-determinants degrade (DSD = degradation of S-determinants), and undesired crosses occur : these are revealed by paternity tests which show that the father is incompatible with the mother either at the level of DCPG (di-allelic control of pollen germination), or PACF (poly-allelic control of fertilisation), or both. These paradoxes are explained and enable varieties and pollinators to be combined for better productivity.

Keywords : anemophile ; degradation ; load ; paternity test ; pollen ; polliniser ; self-pollination.

¹ Nous abandonnons le terme DSI qui induit le lecteur en erreur pour DCPG, (Contrôle di-allélique de la germination du pollen).

² Nous abandonnons le terme PASI qui induit le lecteur en erreur pour PACF, (Contrôle poly-allélique de la fécondation).

Nous avons vu dans la première partie qu'une oliveraie doit toujours être composée de plusieurs variétés (Breton et al., 2021). C'est nécessaire pour une production de fruits élevée, et nous avons donné de bonnes raisons pour que la composition en pollinisateurs soit raisonnée, c'est à dire que les mères ne possèdent pas dans les stigmates et au niveau de l'ovaire les mêmes déterminants que les pères dans leur pollen. Le pollinisateur d'une variété est un donneur de pollen compatible, pour toutes les espèces quand le pollen germe sur le stigmate, un des tubes polliniques assure la fécondation de l'ovule. Chez l'olivier, ce n'est pas le cas, le pollen peut germer, puis les tubes polliniques sont arrêtés. Néanmoins, ils restent potentiellement actifs et leur devenir dépend de la composition du nuage de pollen, du timing de l'arrivée du pollen, et surtout de la paire d'allèles PACF de la variété. Une variété ne peut donc être caractérisée par son taux d'autofécondation et de fécondation ouverte qui dépendent de la méthode de mesure (sous sacs, tests de paternité) et des variétés environnantes dans le verger.

Un bref rappel des conclusions précédentes n'est peut-être pas superflu. Le locus D chez l'olivier exprime les deux allèles S1 et S2 des deux types d'arbres S1S2 et S1S1 du mécanisme DCPG¹ (pour Di-allelic Control of Pollen Germination). Ainsi le stigmate est recouvert des déterminants protéiques spécifiés par S1 ou S2. Le locus D contrôle la germination du pollen sur le stigmate. Le locus P exprime deux allèles Ra et Rb parmi les 6 (de R1 à R6) du mécanisme PACF² (pour Poly-Allelic Control of Fertilization) qui contrôle la progression du tube pollinique pour assurer la fécondation de l'ovule. L'ovaire porte les deux déterminants Ra et Rb (a et b varient de 1 à 6, seul R6R6 n'existe pas).

La pollinisation chez l'olivier

Lors de la pollinisation l'ordre d'arrivée du pollen compatible ou incompatible est primordial.

Pollen compatible

* Quand le pollen compatible sur le stigmate et avec les tissus de l'ovaire arrive en premier il germe sur le stigmate (1_ pour DCPG), et le tube pollinique progressera et pénétrera l'ovaire pour atteindre l'ovule (_1) pour PACF. Alors, en 4-5 jours la double fécondation est obtenue, la combinaison des variétés est compatible et symbolisée « 1_1 ».

**Quand le pollen est compatible sur le stigmate (1_) (Tab. 1), mais incompatible avec les tissus de l'ovaire (_0), soit (1_0) (Tab. 2), alors il germe sur le stigmate, puis le tube pollinique s'arrêtera au niveau de l'ovaire. Si, après 4-5 jours aucun tube pollinique (1_1) n'arrive ; alors les déterminants du stigmate perdent partiellement la capacité d'arrêter les tubes polliniques incompatibles et certains pourront progresser pour réussir quelques fécondations (Tab. 3). De ce fait, voyant des fruits sous le sac d'isolation, le chercheur ne peut en déduire s'ils proviennent de l'autofécondation ou du croisement. Le génotypage des embryons révèle leur provenance. D'après les résultats de la littérature, nous avons constaté que c'est selon la paire d'allèles de la mère qu'ils proviennent de l'autofécondation, du croisement, ou parfois des deux.

Pollen incompatible

Quand le pollen incompatible (0_) arrive en premier sur le stigmate, rien ne va plus. En effet, le pollen occupe la surface stigmatique sans germer et l'observation de la germination du pollen se fait dans les 24h qui suivent la pollinisation. Cependant, rien n'est définitif, car après 4-5 jours les déterminants DCPG perdent leur capacité par le DS-D à empêcher la germination du pollen et donc même si le pollen est (0_) des tubes polliniques vont apparaître puis progresser (Tab. 3).

* s'ils sont 0_0, les tubes polliniques seront arrêtés au niveau de l'ovaire : aucun fruit ne devrait

apparaître ; pourtant il y en a très fréquemment. Pour les expliquer il suppose à nouveau que le DS-D affecte les produits des allèles PACF ;

** s'ils sont 0_1, les tubes polliniques iront féconder l'ovule : il y aura des fruits. Les marqueurs des tests de paternité disent qu'il s'agit bien du croisement et non d'autofécondation.

= Si les fruits proviennent du croisement, c'est que le DS-D a détruit les déterminants du mâle, par exemple, lors du croisement G2-R2R3 x G2-R2R5, S2 est détruit et après 4-5 jours le croisement est possible. C'est le cas de Tanche x Aglandau

=S'il s'agit d'autofécondation, par exemple, lors du croisement G1-R4R5 x G1-R1R5, la mère s'autoféconde. C'est le cas de Frantoio x Leccino.

Pollen compatible absent du verger

Si aucun pollen compatible n'arrive dans les 4-5 jours qui suivent, alors quelques tubes polliniques pourront féconder les ovules, ce qui produira des fruits en proportions très variables selon la paire d'allèles PACF de la mère.

Le paradoxe des tests de paternité

Le modèle DSSM suivi du DSD expliquent le paradoxe qui est flagrant dans le cas des croisements G1xG1 et G2xG2, puisqu'en l'absence de pollen doublement compatible 1_1, les tests de paternité révèlent des pères (1_0), comme dans le cas de Tanche x Picholine et de Lucques x Picholine.

Cette situation est unique à l'olivier, donc nous l'expliquons autant pour les chercheurs : 1) selon les combinaisons de variétés le mécanisme de dégradation des S-déterminants (DS-D) permet à une combinaison de variétés 1_0, de produire quelques fruits – qui paradoxalement seront attribués à un père qui ne sera pas un pollinisateur ; et 2) et pour les oléiculteurs, car la productivité de leurs vergers en est améliorée par les pollinisateurs, que sont les variétés doublement compatibles.

Pratiquement, et ce qu'il faut bien comprendre, c'est que pour la même variété, le père des embryons ne sera pas le même quand le pollen compatible arrive en premier ou arrive tardivement ou est manquant. Ici nous allons détailler comment nous en sommes arrivés à soupçonner ces mécanismes, afin d'expliquer les incohérences entre les prédictions des modèles DCPG et PACF, et la présence ou l'absence de fruits (Tab. 1, 2 et 3).

L'autofécondation chez un olivier

Dans la littérature les auteurs ont toujours voulu classer les variétés de l'olivier en « peu auto-fertiles », « moyennement auto-fertiles », et « très auto-fertiles ». Or le classement pour les mêmes variétés n'est pas consensus entre auteurs. En effet, les divers auteurs ont comparé des résultats d'autofécondation sous sacs, à la production de fruits dans des vergers mono variétaux et des vergers commerciaux. Or, du fait que sous un sac les fleurs peuvent être pollinisées soit par l'auto-pollen, soit par le pollen apporté, et donc le témoin de l'autofécondation - qui est le sac non ouvert - représente alors la situation du pollen incompatible qui arrive en premier. Donc selon la paire de S-allèles de cette variété on observera des taux d'autofécondation variables. Les auteurs ont supprimé l'auto-pollen par la castration des étamines, très délicate à réaliser, mais qui supprime l'autofécondation, et donc n'explique pas la variation du taux d'autofécondation. L'incompréhension de la raison de la variation persiste. Sous un sac l'apport du pollen fait à des stades variables de l'ouverture des fleurs de la mère, ce qui va entraîner une mixture de situations, pour certaines fleurs le pollen incompatible sera arrivé avant, et pour d'autres après. Le taux de fruits sera donc variable d'un sac à l'autre, alors que chaque sac est considéré comme une répétition du croisement, à cela près que les fleurs sont à des stades différents. Les statistiques sur les sacs sont donc inefficaces.

Quatre types de croisements			
Tableau 1A			
Croisement	DCPG	DS-D	Fruits
Ovule x pollen	Premières 24H	Après 4-10 jours	Fruits après 6 semaines
	Germination Du Pollen	Tubes polliniques	
	Tubes Polliniques		
G1xG2	Abondants		Ne permet pas de prédire les fruits
G2xG1	Abondants		Ne permet pas de prédire les fruits
G1xG1	Aucun	Quelques Uns	Ne permet pas de prédire les fruits
G2xG2	Aucun	Quelques Uns	Ne permet pas de prédire les fruits
Références	Saumitou et al. 20217		
Légendes			
DCPG = contrôle diallélique de la germination du pollen			
PACF = Contrôle polyallélique de la fécondation			
DS-D = dégradation des S-déterminants pollen & ovaires			
Pollen	Rouge		
Ovules	Bleu		
Fruits	Violet		

Tab. 1 : Les trois étapes clés de la pollinisation à la fécondation chez l'olivier

1) germination ou pas du pollen sur le stigmate

Quand le pollen compatible arrive d'abord les croisements compatibles conduisent à beaucoup de fruits, avec très peu de contamination par du pollen indésirable. Si le pollen incompatible arrive en premier, alors rien ne va plus. S'il n'est pas suivi par du pollen compatible, l'autofécondation se produit alors à un taux plus ou moins élevé selon la paire d'allèles de la mère, ainsi que des croisements illicites.

Ce n'est qu'après l'utilisation de la base données cumulant les croisements réalisés que l'on a décelé que le taux d'autofécondation n'était pas une propriété inhérente à la variété, mais qu'il variait de 0– quand le pollen reçu est doublement compatible – c'est le cas des croisements qui ont produit les descendances pour construire les cartes génétiques (voir l'article 1), puis qu'il augmentait selon les paires de S-allèles de la mère et du père. Évidemment la fertilité due à l'autofécondation perturbe le diagnostic de l'oléiculteur, puisque voyant des fruits, il n'a aucune raison de se douter qu'ils proviennent d'un autre mécanisme que le croisement. Nombre de chercheurs se sont laissé abuser en interprétant l'autofécondation comme un bienfait pour la pollinisation, alors qu'elle est révélatrice de l'absence de pollen compatible.

Nous allons donc examiner ces deux aspects, afin que les vergers soient constitués de variétés doublement compatibles et produisent plus de fruits qu'actuellement par élimination de l'autofécondation. De plus, l'hypothèse que les déterminants puissent se dégrader, n'est peut-être pas convaincante, nous allons examiner ce que l'on sait de la dégradation et du renouvellement des protéines dans un organisme.

	Pollen		R2		R3		R5		R6		R1R3		R1R5		R3R5	
	R1		Prédit	Observé	Prédit	Observé	Prédit	Observé	Prédit	Observé	Prédit	Observé	Prédit	Observé	Prédit	Observé
Ovule	Prédit	Observé	Prédit	Observé	Prédit	Observé	Prédit	Observé	Prédit	Observé	Prédit	Observé	Prédit	Observé	Prédit	Observé
R1R2	0	TTPF	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF	AbF	AbF
R1R3	0	TTPF	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF	0	TTPF
R1R4	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF	AbF	AbF
R1R5	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF	0	TTPF
R1R6	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF	0	TTPF	AbF	AbF
R2R3	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	0	TTPF
R2R4	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF
R2R5	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF
R2R6	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF
R3R4	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	0	TTPF
R3R5	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF	0	TTPF
R3R6	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF	AbF	AbF	0	TTPF
R4R5	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF
R4R6	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF
R5R6	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF	AbF	AbF	0	TTPF	0	TTPF
	Aucun fruit		0		R1 & R3		R2 & R6		R5		compatible					
	Très très peu de fruits		TTPF		0		TTPF		TTPF		AbF					
	Abondance de fruits		AbF		Les fruits augmentent avec l'intensité du vert											
	Un croisement compatible peut certaines années ne pas donner de fruit du fait de mauvaises conditions durant la pollinisation															

Tab. 2 : Les trois étapes clés de la pollinisation à la fécondation chez l'olivier

2) fécondation ou pas au niveau de l'ovaire.

PACF- Observations de la quantité de fruits d'après les paires d'allèles R, alors que la théorie prévoit soit abondance des fruits (AbF) soit aucun fruit (0): d'où le modèle de la dégradation des S-déterminants (DS-D) (Tab. 3)

Ovules qui portent les déterminants R

Tubes polliniques qui portent les déterminants R

Relations de dominance entre les allèles R dans l'ovule en bleu et dans le pollen en rouge

Ovules PACF R1=R2=R3=R4=R5=R6 Pollen PACF R6>R2>R1=R3=R5>R4

Quinze paires pour les ovules et 8 types de pollen possibles, 120 types de croisements

Dégradation de S-déterminants (DS-D)			
	Stables	Instables	Très instable
DCPG		S1 & S2	
PACF	R1 & R3	R2 & R6	R5
			Inconnu
			R4

Tab. 3 : Les trois étapes clés de la pollinisation à la fécondation chez l'olivier

3) dégradation des S-déterminants

Chronologie de formation des grains de pollen

La méiose a été observée chez les oliviers et les observations la situe dans une fourchette de 6 semaines à 1 mois avant la floraison. La variation est vraisemblablement due aux variétés observées sous des climats différents. La persistance des déterminants depuis l'expression des gènes puis le dépôt des produits (les déterminants) sur les tétrades jusqu'à leur maintien sur les tubes polliniques ou les stigmates est estimée à 40-50 jours. On peut donc s'interroger sur la persistance des S-déterminants. Durant toute cette période leur renouvellement est rapide - la vitesse de dégradation est égale à la vitesse de synthèse - et se fait à un rythme absolu qui reste inconnu. L'expression des gènes est programmée jusqu'à la floraison, et il est vraisemblable qu'elle cesse dès lors que la floraison est passée, ce qui a pour effet de réduire la quantité des protéines des S-déterminants. Le renouvellement d'une protéine est généralement très rapide, et donc si le gène cesse de s'exprimer, elle disparaît rapidement. La dégradation des S-déterminants n'est donc pas une hypothèse originale, en revanche ce qui est original chez l'olivier, est la persistance des tubes polliniques incompatibles plusieurs jours après la pollinisation. Nous n'avons trouvé aucune situation similaire dans la littérature de l'auto-incompatibilité, au contraire toutes les observations s'accordent pour soutenir

que les tubes polliniques progressent rapidement dans le tissu TTT du stigmate (TTT pour tissu transmission tract). L'olivier serait donc une exception.

La deuxième interrogation porte sur les déterminants qui se dégradent rapidement d'une part dans le stigmate et le style avec DCPG - S1 et S2 - et d'autre part autour de l'ovaire avec PACF -R5, R2, R6 - et ceux qui persistent - R1 et R3 -, il faut noter que R4 reste d'un comportement inconnu tant que l'on n'a pas trouvé un génotype R4R4 qui exprimerait le déterminant R4 dans l'ovaire.

La combinaison des S-déterminants

Chez la mère tous les gènes des déterminants s'expriment et donc au niveau du stigmate sont présents S1 et S2 pour les individus G1, et S1 pour les individus G2. Le même mécanisme de renouvellement des protéines fonctionne pour tous les gènes, et donc, il n'est pas surprenant que les déterminants S1 et S2 disparaissent du stigmate après quelques jours. Néanmoins, chez *Phillyrea* le système est donné comme strict, c'est peut-être à contrôler.

Pour un croisement, avec DCPG si les tubes polliniques n'apparaissent que tardivement sur le stigmate – ceci est bien rapporté dans plusieurs études de germination du pollen – alors si le pollen est compatible au niveau de PACF il y aura des fruits par croisement même si les deux parents sont G1 ou sont G2 (Tab.1). C'est une situation fréquente puisque le quart des croisements rapportés dans les publications sont de ce type. Si le pollen est incompatible pour PACF (Tab. 2), c'est selon la paire de déterminants de la mère et le ou les déterminants du pollen que l'on observera des fruits. Si la mère est R4R5 et le pollen R5 les fruits seront nombreux, car les variétés les plus autofertiles portent la paire R4R5, et donc produisent du pollen R5. L'autre extrême correspond à la paire R1R4 que nous n'avons trouvée qu'en G1 - probablement du fait qu'insuffisamment de variétés sont décodées pour DCPG et PACF - qui est la plus auto-stérile, mais qui néanmoins est presque toujours bien pollinisée du fait que les variétés commerciales prévalentes portent R2, R5 ou R6, la compatibilité est alors assurée.

Toutes les autres combinaisons conduisent à des réponses beaucoup plus complexes et donc peu reproductibles – non par les allèles combinées – mais du fait que le pollen compatible arrive en retard alors que le pollen incompatible est déjà présent, la chronologie des événements induits est alors modifiée – bien que l'on ne s'aperçoive de rien – si ce n'est que l'observation montre la grande dispersion du nombre de fruits obtenus d'un sac à l'autre pour une même expérience, ce qui conduit à soupçonner un tel mécanisme. Nous avons déjà longuement insisté sur le fait que les répétitions d'une expérience ne sont jamais équivalentes du fait qu'à l'ouverture du sac pour introduire le pollen, la contamination par le pollen ambiant n'est jamais la même. Le contenu de chaque sac est donc la résultante de facteurs qui ne sont pas maîtrisés, et donc faire des statistiques sur le nombre de fruits de différents sacs n'augmente pas la connaissance.

L'intérêt des tests de paternité

Depuis 2008 nous étions intrigués par les résultats des tests de paternité qui révélaient un père incompatible dans PACF sous sac – bien que non publié, le modèle était conçu, en attente de vérification. C'est la raison du délai de publication de PACF jusqu'en 2012. Pourtant il expliquait la plupart des croisements étudiés, mais pas que le père était incompatible. Il est tout à fait compréhensible que la plupart des publications aient alors rejeté PACF (2012-2017) qui ne faisait que compliquer la situation. Quand DCPG a été publié (2017), nous n'avons pas douté de PACF, car ce modèle introduit plusieurs groupes de compatibilité – il faut trouver les bons partenaires à une variété dans les vergers, et PACF le permet, puisqu'il permet de prédire la présence de fruits, ce que ne permet pas DCPG (Tab. 1).

C'est bien en combinant les paramètres rassemblés dans la base de données que nous avons compris – une fois DCPG et PACF décodés pour suffisamment de variétés – que c'est l'absence de pollen compatible qui déclenche l'autofécondation, pour quelques paires de S-allèles. De nombreuses études techniques étaient réalisées avec Lucquier, Cayon et Picholine. Picholine est le père des embryons récoltés sur Lucquiers quand Cayon est absent, quand Cayon est présent, c'est lui le père. Le paradoxe – qui a suscité énormément de conflits écrits et verbaux – est maintenant résolu. Nous avons des arguments solides pour expliquer les résultats en fruits après les croisements sous un sac, au verger nous avons montré que les situations ne sont pas comparables, et que l'on ne peut expliquer le test de paternité pour chaque embryon que si les variétés sont décodées pour DCPG et PACF.

Des paramètres supplémentaires à donner

Il faudrait compléter les fiches de croisements ou de tests de paternité. Des constats précédents, il apparaît donc que l'interprétation complète des tests de paternité nécessite de connaître des paramètres supplémentaires qui ne sont pas relevés ni présentés dans les études des croisements chez l'olivier.

La charge de l'arbre

Le premier élément important est de noter la charge de l'arbre sur lequel chaque sac est posé et sur lequel chaque embryon est prélevé. L'alternance dans la production peut fortement biaiser la production de fruits. Il faut donc que l'arbre choisi soit en année de production (year on), ceci est quelquefois indiqué. De plus, quand les embryons sont choisis d'olives d'arbres en vergers commerciaux, ce paramètre fera forcément défaut, et donc l'interprétation des tests de paternité sera donnée de façon arbitraire.

L'environnement variétal

Le deuxième type de données concerne l'environnement variétal de l'arbre sur lequel les olives sont prélevées. Nous avons vu que le taux d'autofécondation dépend de la composition variétale d'un verger. Si elle n'est pas donnée, le test ne pourra être interprété correctement. Il faudrait aussi préciser si le verger est isolé ou situé dans un îlot d'oliviers.

La distance que parcourt le pollen

En revanche, ce paramètre n'est pas pertinent, puisque le pollen est transporté par le vent. C'est donc la vitesse du vent qui détermine le temps de latence entre l'émission et l'atterrissage du pollen, or la vitesse n'est pas relevée, ni sa direction.

En conclusion

Les tests de paternité permettent maintenant, paradoxalement à leur conception, de suivre l'amélioration de la pollinisation d'un verger, mais aussi logiquement de révéler des polliniseurs, mais pour cela il faut avoir relevé les paramètres propres à chaque verger.

Référence bibliographiques

- BRETON C.; FARINELLI D.; KOUBOURIS G.; FAMIANI F.; RAYMOND M.; BERVILLÉ A., 2021. A Dual-Successive-Screen Model at Pollen/Stigma and Pollen Tube/Ovary Explaining Paradoxical Self-Incompatibility Diagnosis in the Olive Tree – An Interpretative Update of the Literature. *Plants* 2021, 10, x.
- SAUMITOU-LAPRADE P., VERNET P., VEKEMANS X., BILLIARD S., GALLINA S., ESSALOUH L., MHAÏS A., MOUKHLI A., EL BAKKALI A., KHADARI B. 2017. Elucidation of the genetic architecture of selfincompatibility in olive: consequences for orchard management. *Evolutionary applications* 10(9): 867–880.

Sixième contribution à la flore de l'Hérault

Frédéric Andrieu ^a, Patrice Delaumone ^b et Guillaume Fried ^c

^a 57, route de Valergues, F-34400 Lunel-Viel (fred_andrieu@outlook.fr) / Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (f.andrieu@cbnmed.fr)

^b 17, avenue Marcel Raynal, F-34390 Colombières-sur-Orb (delaumone.patrice@aliceadsl.fr)

^c 19, rue Jules Ferry, F-34150 Saint-Jean-de-Fos (guillaume.fried@orange.fr) / Anses – Laboratoire de la Santé des Végétaux (guillaume.fried@anses.fr)

Résumé

Nouvelles données de plantes vasculaires rares ou méconnues du département de l'Hérault (France).

Mots-clés : botanique, nouveautés, plantes rares

Abstract

New data from rare or unknown vascular plants in the department of Hérault (France).

Keywords : botany, rare plants

De nouvelles découvertes de taxons peu communs, rares et nouveaux sont détaillées dans cette nouvelle contribution à la flore de l'Hérault. Par rapport aux précédents, cet article offre une nouvelle présentation avec des cartes de répartition pour toutes les espèces traitées. Les observations y sont restituées selon les trois périodes d'observations suivantes :

- observation postérieure ou égale à 2000
- observation entre 1950 inclus et 2000
- observation antérieure à 1950

Un découpage en régions naturelles est également proposé. Elles sont au nombre de 11 et sont présentées ci-après en allant du littoral vers l'intérieur des terres (Fig. 1). Ce découpage n'est évidemment pas parfait. Il est inspiré de l'Atlas des paysages du Languedoc-Roussillon (<http://paysages.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/atlas.html>). Il en reprend les grands traits avec quelques modifications. Il s'appuie principalement sur des considérations géologiques et topographiques, qui influencent la végétation et les paysages.

- **Littoral, occidental et oriental** : c'est une bande étroite développée sur des dépôts récents du Quaternaire constitués de sables, limons et vases. Elle s'étire le long du trait de côte, des embouchures du Vidourle à l'est, à l'Aude à l'ouest. Elle embrasse toutes les lagunes côtières, certaines importantes comme l'étang de l'Or et les étangs palavasiens dans la partie orientale, et l'étang de Thau dans la partie occidentale, mais aussi de plus modestes dans l'ouest comme le Clos de Vias, la Grand Maïre, les Orpellières, l'étang de Vendres et la basse plaine de l'Aude jusqu'à l'étang de Capestang. Elle englobe également la montagne de la Gardiole, un massif calcaire littoral du Jurassique qui s'étire entre

Montpellier et Sète et dont la flore a des affinités avec la région des Garrigues. Les milieux naturels sont bien développés avec de longues plages et des dunes, des sansouires et des prairies maritimes sur des vases salées, des marais d'eau douce et des ripisylves de frênes sur les rives nord de certaines lagunes. La Gardiole apporte une toute autre végétation de type garrigues, avec des pelouses, des matorrals, des pinèdes et des bois de Chêne vert. Les cultures sont limitées sur le lido de Thau avec la vigne, et au contact de la région voisine de Plaine des cultures céréalières, plus localement des vergers.

- **Plaine, occidentale et orientale** : en retrait du littoral, cette région au relief plat, à peine marqué de molles ondulations, est essentiellement agricole, se partageant entre la vigne et les cultures céréalières. Elle est constituée de formations du Quaternaire moyen et ancien avec des alluvions grossières de moyennes et hautes terrasses, des colluvions et autres matériaux de remplissage, mais aussi de formations du Miocène inférieur à moyen dans la plaine de Fabrègues - Montbazin à l'ouest de Montpellier avec des argiles, des marnes et des calcaires.

- **Vallée de l'Hérault** : elle prolonge la Plaine occidentale vers le nord, le long du fleuve Hérault, jusqu'à la zone des Garrigues au niveau d'Aniane. C'est une bande étroite, entièrement plate et constituée d'alluvions récentes du Quaternaire. L'occupation des sols est en grande partie dominée par la vigne et les cultures céréalières.

- **Collines de l'Hérault** : elles bordent la région de la Vallée de l'Hérault à l'est et à l'ouest. Elles sont établies dans des formations du Tertiaire (Miocène et Éocène) alternant marnes, molasses, grès, poudingues, conglomérats et calcaires lacustres ou lagunaires, et des formations du Secondaire (Crétacé) au sud-est avec des calcaires-marneux. Ce territoire concerne également des affleurements de basalte au niveau de quelques volcans et de leurs coulées. Les altitudes sont modestes, dépassant rarement 120 m, mais pouvant atteindre près de 250 m au niveau des anciens volcans. Le vignoble y est bien établi, mais les bois, garrigues et pelouses sont réguliers, notamment sur les coteaux et les versants les plus soutenus.

- **Collines du Biterrois** : cette région partage des caractéristiques communes avec les Collines de l'Hérault. Ses reliefs sont mous et s'élèvent progressivement, passant d'une trentaine de mètres au sud, à environ 200 m au nord au contact des reliefs plus marqués des Avant-Monts et du Piémont de la Montagne noire. Son substratum comprend des alluvions anciennes et des colluvions du Quaternaire colmatant les parties basses ou structurées en terrasses, et des calcaires lacustres ou lagunaires, des molasses et des grès du Miocène qui affleurent plus largement à l'ouest de Béziers et sur la marge nord. Comme dans les entités régionales précédentes, la vigne est omniprésente dans le paysage et les cultures céréalières moins abondantes. Les formations naturelles sont cantonnées aux coteaux et aux versants les plus marqués des collines et sont constituées de pelouses, de pinèdes ou de chênaies.

- **Piémont de la Montagne noire** : c'est le contrefort sédimentaire qui s'étend au pied des reliefs paléozoïques de la Montagne noire. Il est limité à l'est par la vallée de l'Orb et se poursuit à l'ouest dans l'Aude. Les reliefs oscillent entre 200 et 400 m d'altitude. La partie ouest est établie dans des formations du Tertiaire, plus précisément de l'Éocène, avec à sa base des calcaires et des marnes d'origine marine affleurant sous la forme de petits causses adossés au nord à la Montagne noire, et vers le sud des formations continentales plus étendues combinant marnes, grès, molasses et calcaires lacustres. La partie possède une structure géologique plus complexe, avec une série d'écaillés majoritairement orientées est-ouest constituées de dolomies, calcaires, marnes et grès du Secondaire, qu'enserment des formations déjà évoquées du Tertiaire, Éocène au nord et Miocène au sud. Le vignoble est encore très présent, mais il ne forme plus de vastes ensembles continus et monotones. Son parcellaire est plus morcelé et entrecoupé de formations naturelles. Ces dernières sont plus étendues que dans les régions précédentes, avec des pinèdes, des chênaies, des garrigues et, à un degré moindre, des pelouses.

- **Avant-Monts, occidentaux et orientaux** : ils constituent la première ligne de reliefs au sud de la Montagne noire. Ils culminent entre 500 et 1000 m et se caractérisent par leur climat à caractère méditerranéen. Le substrat est daté du Primaire, varié et plus ou moins métamorphisé. Il s'ordonne en roches carbonatées avec des dolomies et des calcaires, et en roches siliceuses avec des grès, pélites, quartzites et schistes. Cette région est bordée au nord par le sillon est-ouest des vallées du Jaur et de l'Orb, et le bassin permien du Salagou, au sud par les affleurements sédimentaires du Tertiaire. Sur les versants soutenus règnent les taillis denses de chêne vert, accompagnés de matorrals de cistes, genévriers et arbousiers, des garrigues et des reliques de châtaigneraies. La vigne est toujours présente, elle est cantonnée aux vallées et terrasses en bas de versant.

- **Somail et Espinouse** : cette partie de la Montagne noire est un plateau, le plateau de l'Agout, dont l'altitude décroît d'est en ouest, passant de 1124 m au sommet de l'Espinouse à 700-800 m autour de la Salvetat-sur-Agout et le Soulié. Elle est bordée à l'est par la vallée de la Mare, au sud par le versant abrupt de la vallée du Jaur et se prolonge au nord dans le Tarn par les monts de Lacaune. À l'exception de la vallée du Jaur où les influences méditerranéennes se font encore sentir, le caractère montagnard et atlantique prévaut et est le plus marqué du département. Le substrat de ce territoire se distingue par ses roches métamorphiques qui constituent la zone axiale de la Montagne noire. Il correspond à un vaste dôme de gneiss et de migmatites orienté est-ouest, entouré de séries métamorphiques. La végétation est dominée par la forêt. Elle se singularise par la hêtraie, largement substituée par des plantations de conifères d'une grande monotonie. Les landes, pelouses et prairies témoignent du maintien d'une activité pastorale, et les têtes de bassins et petits vallons accueillent des zones humides à caractère tourbeux dont l'état de conservation est plutôt médiocre. La flore recèle quelques endémiques de la bordure sud du Massif central qui se retrouvent également dans les autres régions de la Montagne noire.

- **Monts d'Orb et Salagou** : cette région complexe et d'une exceptionnelle variété marque la transition avec les régions voisines. Sa partie ouest, avec la vallée de la Mare et les monts d'Orb, présente des affinités avec la Montagne noire et les monts de Lacaune limitrophes. Les reliefs sont abrupts et peuvent atteindre 1000 m, mais ils décroissent rapidement vers l'est, autour de 500 m d'altitude. Le substrat du Primaire est complexe, composé de schistes principalement, de calcaires, mais aussi de roches carbonées, de granites et de tufs rhyolitiques. Sa partie nord, de Roqueredonde au nord à Valquières au sud, et jusqu'à Lodève à l'est, est la terminaison du Causse du Larzac. Ce sont de grands versants taillés dans les formations calcaro-marneuses du Jurassique. Leur sommet, situé autour de 700 m d'altitude, est coiffé par une couche de basalte au niveau du plateau de l'Escandorgue. Au sud, autour de Bédarieux, ces formations du Jurassique sont retrouvées sous la forme de plateaux avec des roches pour partie dolomitiques. L'altitude y est plus modeste, entre 300 et 400 m. Enfin à l'est, une unité particulière et unique, la dépression permienne de Lodève où se niche le bassin du Salagou. C'est une cuvette ouverte à l'est sur la Méditerranée. Elle est creusée dans les pélites du Permien qui lui confèrent un paysage singulier. Les reliefs sont modestes, entre 150 m dans les parties basses et 300 à 400 m sur les collines, pour la plupart surmontées de basalte. L'ensemble de cette région est marqué par une végétation forestière abondante et très diversifiée selon le substrat, l'exposition, l'altitude et l'influence des remontées méditerranéennes. Ce sont des hêtraies et des châtaigneraies à l'est, des chênaies pubescentes et des pinèdes au nord et au sud, des chênaies vertes au sud et à l'est, notamment dans le bassin de Lodève plus thermophile. Ces formations sont combinées à diverses pelouses et matorrals. Les cultures, en particulier le vignoble, sont surtout développées dans les vallées et le bassin du Salagou.

- **Garrigues** : à l'ouest du département, cette région correspond aux soubassements tertiaire et secondaire entre la plaine au sud et le tombant de la bordure sud du Larzac au nord. À l'ouest sa limite correspond au relief dominant la vallée et les collines de l'Hérault. C'est un ensemble de collines et de massifs calcaires et calcaro-marneux plus ou moins vigoureux, entrecoupés de vallées et de plaines

d'étendue souvent limitée. Les affleurements siliceux y sont anecdotiques. Les altitudes moyennes sont modestes dans la partie sud, oscillant entre 100 et 300 m, et s'élèvent progressivement vers le nord-ouest, pouvant atteindre 400 à 500 m, avec quelques sommets singuliers tels que le Pic Saint-Loup (658 m) et le Roc de la Vigne (709 m). La végétation dominante est composée de chênaies vertes et de pinèdes de pin d'Alep, auxquels sont associés des matorrals, des garrigues de Chêne kermès, des pelouses à *Brachypodium retusum* qui sont le témoin d'anciens parcours et d'un pastoralisme en déclin. Les parties basses des vallées et des plaines accueillent des cultures, essentiellement des vignobles, quand elles ne s'étendent pas au profit de milieux naturels.

- **Causse du Larzac** : c'est un plateau calcaire situé entre 800 et 950 m d'altitude qui se prolonge au nord dans le département de l'Aveyron. Ses assises sont des calcaires et des dolomies du Jurassique moyen. Les influences méditerranéennes s'y font ressentir, mais elles s'estompent en progressant vers le nord. La végétation de type médioeuropéen et collinéen montagnard y est plus développée. Elle se caractérise par des pelouses sèches à brome et à stipe, des pelouses ouvertes sur dolomie et des formations arbustives à buis qui sont le résultat d'un pastoralisme extensif ancien. La flore se distingue par un endémisme plus élevé.

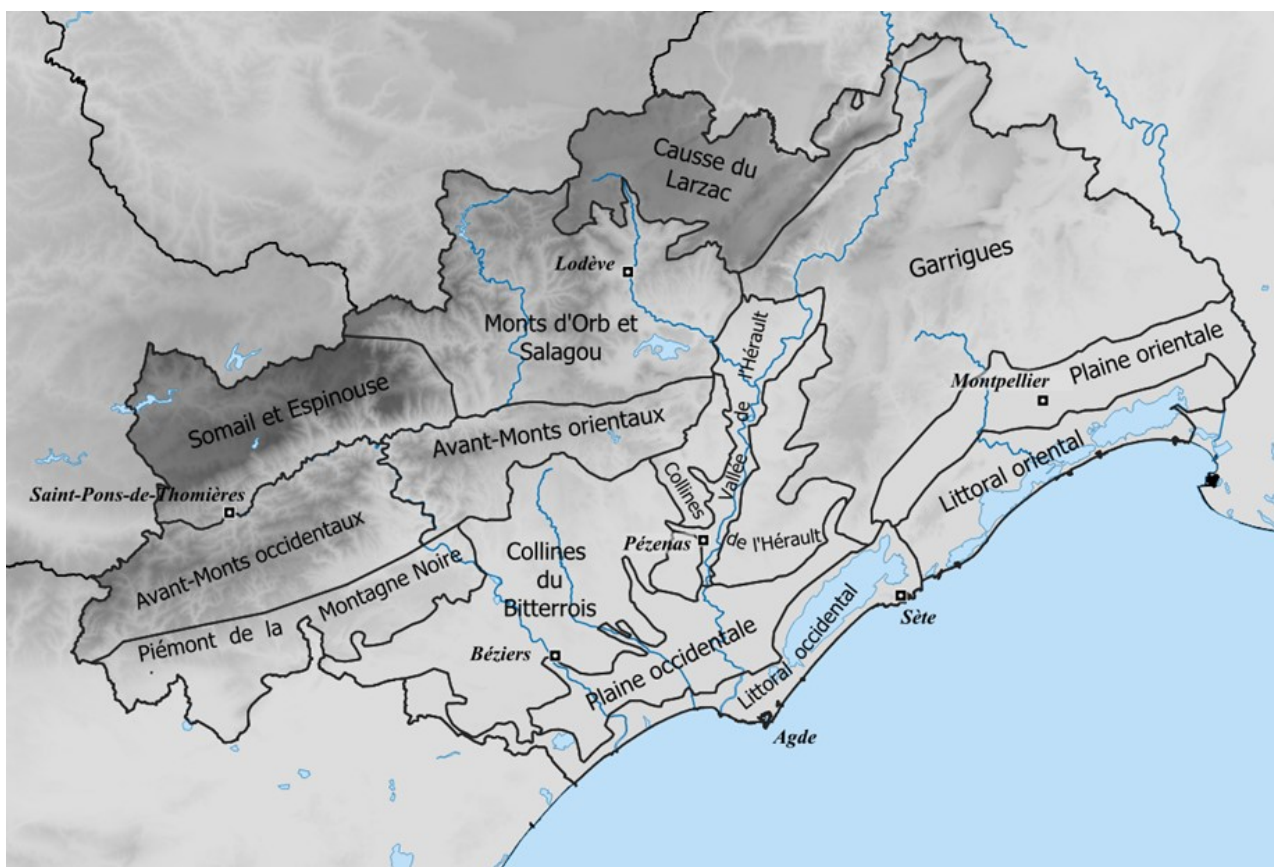
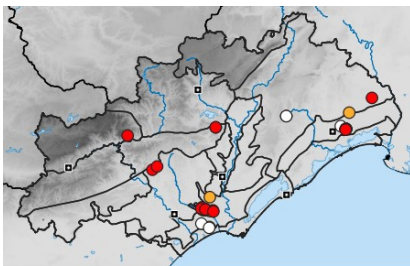


Fig. 1 : Carte des régions naturelles de l'Hérault.

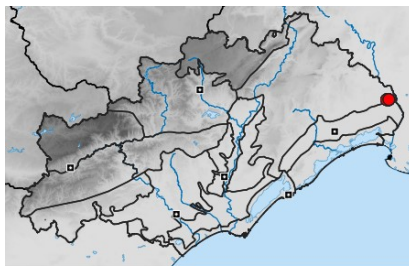
Airopsis tenella (Cav.) Coss. & Durieu (POACEAE) - **Collines du Biterrois** : Murviel-lès-Béziers, au niveau des Garrigues de Coujan, dans un maquis sur cailloutis siliceux (FA, 2023) – **Garrigues** : Entre-Vignes, La Bruyère, en lisière d'un bois de pins sur sable parmi *Cistus monspeliensis* (FA, 2023) ● Ces deux nouvelles localités portent à dix le nombre de communes connues dans l'Hérault de cette petite graminée méditerranéenne annuelle acidiphile. À noter que la première station se trouve dans un environnement identique (végétation et couche géologique) à celui de la station découverte par P. DELAUMONE à deux km sur la même commune à la Serre du Mas Cayol (ANDRIEU *et al.*, 2019) (voir photo).

Anthyllis circinnata (L.) D.D. Sokoloff (FABACEAE) - **Plaine orientale** : Lunel, au Mas de Coulon (JW, 2023) ● Il s'agit de la seconde station de cette espèce pour la région. Elle est située sur la même commune et à moins de un km de celle découverte en 2022 (COULOT *et al.*, 2022). Le contexte est toutefois différent, il ne s'agit pas ici d'une pelouse dans une garrigue sur calcaire, mais d'une friche sèche ouverte, occasionnellement pâturée, sur des colluvions anciennes.

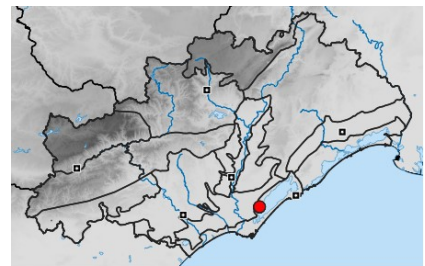
Bassia scoparia* var. *scoparia (L.) Voss, (AMARANTHACEAE) - **Littoral occidental** : Marseillan, port conchylicole au bord de l'étang de Thau devant le restaurant La Ferme Marine (TR, 2023) ● Taxon nouveau pour le département, d'origine eurasiatique, est considéré comme naturalisé sur le territoire. Sa découverte au bord de l'étang de Thau actualise des mentions anciennes signalées sur Montpellier (BLANCHET, 1952 ; BRAUN-BLANQUET, 1964).



Airopsis tenella



Anthyllis circinnata

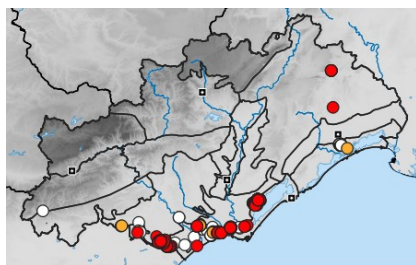


Bassia scoparia var. *scoparia*

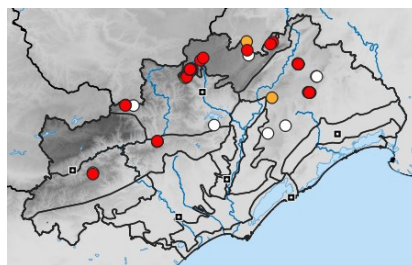
Bellevalia romana (L.) Sweet (ASPARAGACEAE) - **Garrigues** : Valflaunès, dans une parcelle en friche attenante au village (TS, 2024) ; Montferrier-sur-Lez, dans une friche du campus international de Baillarguet (DB & SDu, 2024) ● La Jacinthe de Rome, plante des prairies humides, n'est connue dans l'Hérault que de la zone littorale et de la basse plaine de l'Aude. Les localités de Valflaunès et Montferrier-sur-Lez, très à l'intérieur des terres, sont inédites. Les habitats concernés sont également atypiques. À Valflaunès, il s'agit d'une pelouse mésoxérophile à *Bromus erectus* et *Brachypodium phoenicoides* dont l'irrégularité du sol laisse à penser à une occupation des sols différente par le passé. Avec la proximité des habitations, peut-être s'agit-il d'une population échappée d'un jardin. Le constat est sensiblement identique pour la station de Montferrier-sur-Lez, située sur une petite colline occupée par une pelouse à brome érigé sur un sol caillouteux et rapidement séchant (voir photo).

Carex depauperata Curtis ex With. (CYPERACEAE) - **Avant-Monts occidentaux** : Pardailhan, au nord du col de Rodomouls (MT, 2017) – **Causse du Larzac** : Saint-Maurice-Navacelles, juste au-dessus du ruisseau de Rimossou (OA, 2020) ; Saint-Félix-de-l'Héras, au sud du Mas Audran (LS, 2022) ; Gorniers, dans les gorges de la Vis, en rive droite à l'aval du Roucas et en rive gauche à l'aval du Mas (FA, SS, RG & GF, 2023) ; Lauroux, sur le rebord du Plateau de l'Escandorgue (GF, 2023) ; Les Plans, au-dessus du Perthus (SS, 2021), cette dernière observation actualisant des données de J. MOLINA de 1990 dans ce secteur ● Ces observations permettent d'actualiser deux mentions historiques sur les communes de Saint-Maurice-Navacelles (BRAUN-BLANQUET, 1961 ; LORET et BARRANDON, 1888) et de Pardailhan (CARLES, 1895). L'espèce est maintenant connue de manière récente de 10 stations, une demi-douzaine d'autres restant à actualiser (voir photo).

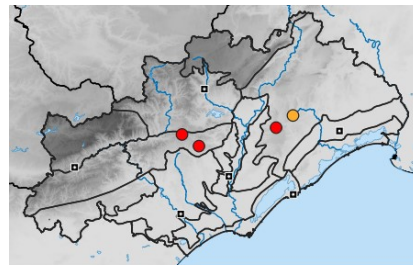
***Carex depressa* Link (CYPERACEAE) - Avant-Monts orientaux** : Vailhan, à Saume Longue, sur le flanc est de la crête dominant le barrage des Olivettes et la vallée de la Peyne (RL, 2012) ; Pézènes-les-Mines, dans le bois de Pouzes (FA, 2016) – **Garrigues** : Aumelas, près de la D14 entre le Château Bas et Combe Escure (OA 2008) ● Cette espèce acidophile est très rare dans l'Hérault, avec quatre localités seulement dont une est à actualiser sur Montarnaud (BRAUN-BLANQUET, 1964). Elle est à rechercher dans les bois chauds sur silice.



Bellevalia romana



Carex depauperata

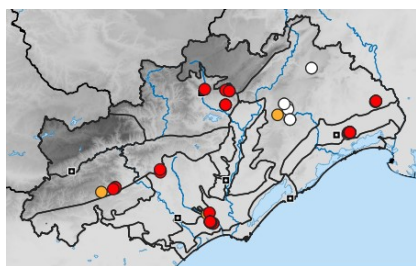


Carex depressa

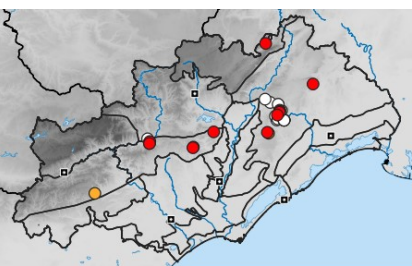
***Carex oedipostyla* Duval-Jouve (CYPERACEAE) - Collines du Biterrois** : Murviel-lès-Béziers, au niveau des Garrigues de Coujan, dans un maquis sur cailloutis siliceux (FA, 2023) – **Garrigues** : Entre-Vignes, La Bruyère, en sous-bois de pins, parmi *Cistus monspeliensis* (FA, 2023) ● Plante méditerranéenne très discrète et certainement sous-estimée. Avec ces nouvelles localités, elle est connue de manière récente d'une dizaine de stations seulement. Elle est à rechercher dans les bois clairs et les maquis de ciste, notamment à l'ouest de Montpellier où plusieurs mentions historiques sont à actualiser à Montarnaud, Argelliers et La Boissière (BARRANDON, 1871 ; LORET et BARRANDON, 1888 ; FLAHAULT, 1893 ; HUSNOT, 1906 ; BRAUN-BLANQUET, 1961). Les piémonts de la Montagne noire sont aussi à explorer dans le secteur de Saint-Chinian où abondent les cistaies, en particulier à Babeau-Bouldoux, près de Donnadiou (BRAUN-BLANQUET, 1961) (voir photo).

***Carex olbiensis* Jord. (CYPERACEAE) - Causse du Larzac** : Gorniès, dans les gorges de la Vis : à l'amont du village Escoutet, en rive droite le long du sentier longeant la rivière (FA, SS, RG & GF, 2023) ● Ce *Carex*, rare dans l'Hérault, est désormais connu de sept stations dans le département. La localité mise en évidence dans les gorges de la Vis constitue une nouveauté à l'échelle des Grands Causses (voir photo).

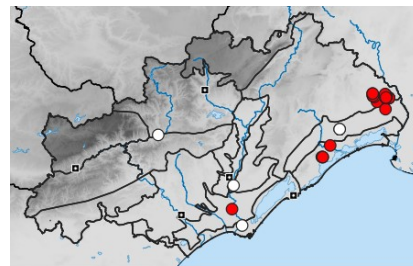
***Centaurea diluta* Aiton (ASTERACEAE) : Plaine occidentale** : Bessan, entre la ville et la Croix du Moulin (RL, 2021) ● Cette espèce naturalisée originaire d'Afrique du Nord présente ici sa troisième zone d'implantation dans le département. Elle s'observe dans les cultures (pois chiche, céréales) où elle peut présenter un caractère très envahissant après quelques années d'implantation. Elle est probablement en extension et est à surveiller.



Carex oedipostyla



Carex olbiensis

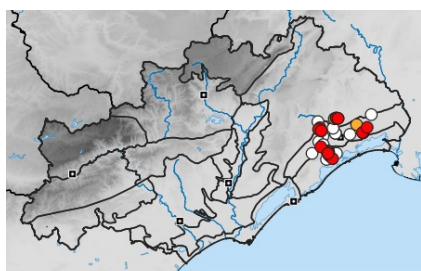


Centaurea diluta

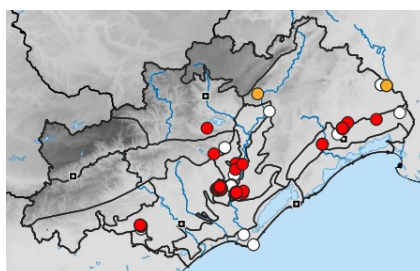
***Centaurea pullata* L. (ASTERACEAE) : Plaine orientale** : Juvignac, à Foncaude (JME, 2020) ● Cette belle centaurée est une espèce ouest-méditerranéenne (Maghreb et péninsule ibérique) naturalisée depuis longtemps en France (BENTHAM, 1826) et qui y est peu dynamique. Sa nouvelle station se trouve autour de Montpellier, comme les autres localités déjà connues du département qui représentent les 3/4 des effectifs de l'espèce en France (voir photo).

***Cerinth major* L. (BORAGINACEAE) : Colline du Biterrois** : Capestang, à Saint-Paul dans les friches au nord de la ville (DR & LR, 2023) – **Avant-Monts orientaux** : Cabrières, au bord de la D15 vers la Rouquette (PD, 2007) – **Vallée de l'Hérault** : Paulhan, à l'ermitage de Saint-Jean-de-Vareilhes (JG, 2016) ; Nizas, vers le Pont de Cazouls (MDo, 2017) ; Usclas-d'Hérault, vers le Camp des Loups (LM, 2020) – **Plaine orientale** : Mudaison, la Patouille (MAB, 2010) ; Laverune, près du parc du château (EP & MK, 2021) – **Garrigues** : Castelnau-le-Lez, bord de la D65 vers le Mas de Caylus (JM, 2008) ● Cette espèce est distribuée principalement dans les parties basses en plusieurs noyaux de populations. Le plus important, centré autour de Sommières dans le Gard, déborde sur l'Hérault avec des stations à actualiser sur Saussine (LORET et BARRANDON, 1888), Boisseron (BLANCHET, 1963 ; AUBOUY, 1903) et Lunel (LORET et BARRANDON, 1888). Le second, autour de Montpellier, a été précisé avec la nouvelle mention sur Mudaison et l'actualisation de la localité de P. Castel à Castelnau-le-Lez (LORET et BARRANDON, 1888). Le troisième se développe autour de Pézenas dans la vallée de l'Hérault. Il s'est renforcé côté nord avec les dernières découvertes des localités de Paulhan, Nizas et Usclas-d'Hérault, mais est sans doute plus important, car des mentions restent à actualiser sur Pézenas (LORET et BARRANDON, 1888 ; AUBOUY, 1903 ; TOUCHY, 1824, herbier LORET & BARRANDON *in* MPU) et Lézignan-la-Cèbe (LORET et BARRANDON, 1888). Le dernier noyau, à Capestang, est longtemps resté une mention historique de P. Castel (LORET et BARRANDON, 1888). Il vient d'être actualisé avec la découverte de la plante dans des friches autour de Saint-Paul, au nord de la ville (voir photo).

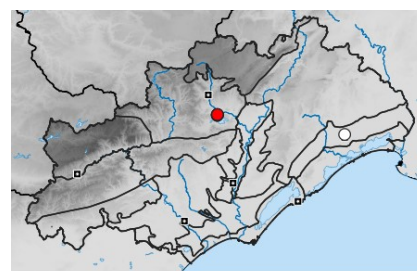
***Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc. (ASTERACEAE) - Monts d'Orb et Salagou** : au nord du lac du Salagou, autour du lieu-dit les Faysses, sur les communes de Le Puech et de Celles (FN, 2023) ● Cette espèce de l'ouest de la Méditerranée n'était connue jusque-là en France que de Provence (Maures) et de Corse où elle est considérée comme indigène. Dans l'Hérault, elle avait été citée au Port-Juvénal (Godron, 1853) où elle ne s'est pas maintenue. Sa découverte aux abords du Salagou sous forme de populations abondamment fleuries mais pour l'instant essentiellement cantonnées au niveau des zones piétinées et fréquentées, suggère une naturalisation en cours (voir photo).



Centaurea pullata



Cerinth major



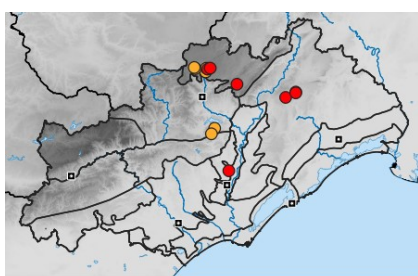
Chamaemelum fuscatum

***Crepis suffreniana* (DC.) J.Lloyd (ASTERACEAE) - Causse du Larzac** : La Vacquerie-et-Saint-Martin-de-Castries, au sud du village vers la Bergerie de l'Hôpital (GF & SS, 2023) ● Il s'agit d'un petit crépis discret associé aux pelouses sablonneuses. Plus fréquent en Provence, c'est un taxon rare dans l'Hérault, qui n'est confirmé que dans cinq communes depuis 2000. Cette observation récente confirme et étend sa zone de présence dans la partie méridionale du Causse du Larzac, précédemment attestée par des observations à Pégairolles-de-l'Escalette au Camp Rouch (CB, 1991-2006) et à Lauroux, entre le Mas de Graille et Fialays (CB, 1997). Ces deux dernières mentions mériteraient d'être réactualisées, tout comme celles historiques à Liausson et Mourèze

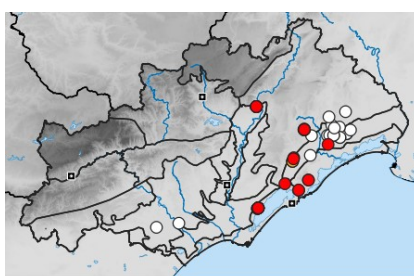
où les biotopes favorables ne manquent pas (BRAUN-BLANQUET, 1973). Le crépis de Suffren est par ailleurs connu à Viols-le-Fort, aux Matelettes (DM, 2006), et à Viols-en-Laval, vers Peyres Canes (JMW, 2008) (voir photo).

Cuscuta monogyna Vahl (CUSCUTACEAE) - **Plaine orientale** : Poussan, vers Roumège (JRG, 2022) ● Cette nouvelle localité permet d'approcher la quinzaine de communes de présence dans le département. La moitié d'entre elles reste à actualiser, elles sont situées autour de Montpellier et de Béziers (voir photo).

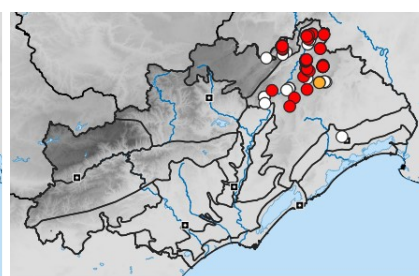
Cynoglossum pustulatum Boiss. (BORAGINACEAE) - **Garrigues** : Argelliers, aux Hauts de Boscorre (FB, 2018) ; Saint-Martin-de-Londres, dans le Bois de Bancal (DD, 2023) ● Ces deux observations permettent d'actualiser la présence de l'espèce dans les communes concernées. À Argelliers, les mentions historiques signalaient l'espèce à l'Ouradou ou Capouladoux, lieu-dit où l'espèce est toujours à rechercher (LORET et BARRANDON, 1888 ; BENTHAM, 1826 ; Anonyme, mai 1866, herbier général *in* MPU ; Louis HEDON, 02/06/1925, herbier général *in* MPU). À Saint-Martin-de-Londres, les citations étaient imprécises (SUTORY, 1989 ; LORET et BARRANDON, 1888). Ce secteur des garrigues du nord Montpelliérais, auquel se rattachent les deux communes précédemment citées, et son prolongement dans les garrigues du département voisin du Gard, abritent la principale population française de l'espèce (voir photo).



Crepis suffreniana



Cuscuta monogyna



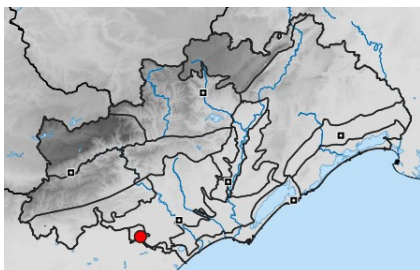
Cynoglossum pustulatum

Cyperus glomeratus L. (CYPERACEAE) - **Plaine occidentale** : Capestang, à l'étang de Capestang (JM, JAB & HM, 2023) ● Taxon nouveau pour le département. Il est originaire des zones tropicales et est naturalisé dans les systèmes alluviaux du Languedoc. La station découverte dans l'Hérault se trouve en continuité de celles connues non loin de là dans le département de l'Aude, vers le canal de l'Aiguille de Londres (voir photo).

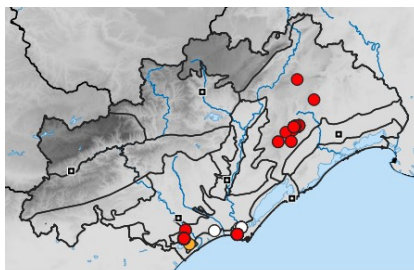
Damasonium polyspermum Coss. (ALISMATACEAE) - **Garrigues** : Saint-Gély-du-Fesc, près du mas du Roquet (MT, 2015) ; Cournonterral, au sud-est du mas de Crespine (OA, 2016) ; Aumelas, au niveau d'une mare près de la chapelle du Cardonnet (LS, 2018) ; Saint-Paul-et-Valmalle, mare aux Condamines (LS, 2018) ; Saint-Martin-de-Londres, à la mare de Caunas (GD, 2019) ● La population du Causse d'Aumelas, jusque-là limitée à la commune de Montarnaud, s'étend désormais sur trois nouvelles communes, Cournonterral, Aumelas et Saint-Paul-et-Valmalle. Ces nouvelles stations ont été découvertes dans le cadre du suivi de la végétation de mares par le Conservatoire botanique national méditerranéen. À cet ensemble, il faut ajouter un nouveau secteur au nord de Montpellier, sur la commune de Saint-Gély-du-Fesc et à Saint-Martin-de-Londres. Nul doute que des herborisations plus assidues des mares livreront de nouvelles stations de cette petite plante très discrète.

Eclipta prostrata (L.) L. (ASTERACEAE) - **Vallée de l'Hérault** : Canet, au lieu-dit la Prade sur les rives exondées d'une pièce d'eau proche du lit du fleuve Hérault (GF, 2024) – **Plaine orientale** : Montpellier, à l'angle de la place Caroline Aigle et de la rue François Coulet à proximité de la gare Saint-Roch, en adventice dans des plates-bandes récemment mises en place (GF, 2022)

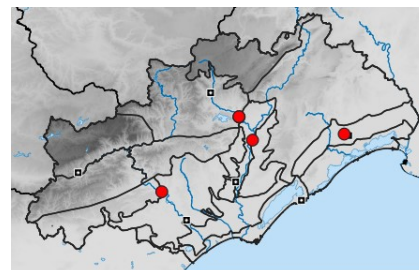
● L'observation de Canet complète au niveau du fleuve Hérault les observations réalisées dans un contexte similaire sur les bords de deux autres cours d'eau du département, l'Orb et la Lergue (ANDRIEU *et al.*, 2019). Ces nouvelles observations portent à quatre le nombre de localités de cette espèce introduite et en expansion, originaire des régions tropicales (voir photo).



Cyperus glomeratus



Damasonium polyspermum



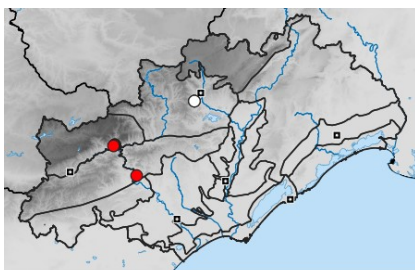
Eclipta prostrata

Eragrostis curvula (Schrad.) Nees (POACEAE) - **Somail et Espinouse** : vallée du Jaur à Mons, autour du hameau des Pradals (JG, 2015) ; **Avant-Monts occidentaux** : vallée de l'Orb à Roquebrun, sur les hautes terrasses en rive droite face au Maynard (FA, CC, RG & SS, 2023)

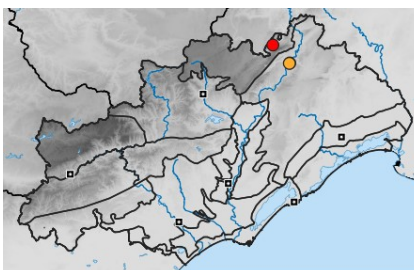
● Taxon actualisé pour le département. Cette graminée est naturalisée et originaire de la moitié sud de l'Afrique. Les stations découvertes sont situées dans la vallée de l'Orb et de son affluent, le Jaur, dans la partie Montagne noire. À noter que *E. curvula* est une espèce apomyctique réputée variable. Elle est morphologiquement proche de *E. chloromelas* Steudel et pour certains auteurs, ces deux espèces forment un groupe, et sont reliées entre elles par des intermédiaires. C'est la raison pour laquelle une donnée ancienne de *E. curvula* est indiquée près de Lodève, sur la commune d'Olmet-et-Villecun. Elle correspond à un échantillon d'herbier de 1878 collecté par AUBOUY (herbier général *in* MPU) et a été identifiée par R. PORTAL sous *E. chloromelas* (PORTAL, 2002).

Erysimum cheiranthoides L. (BRASSICACEAE) - **Causse du Larzac** : gorges de la Vis à Gorniès, dans des friches entre le Mas et le Roucas (FA, SS, RG & GF, 2023) ● Taxon actualisé pour le département. La seule mention de cette espèce la signalait jusque-là dans les gorges de l'Hérault, entre le Causse-de-la-Selle et Saint-Martin-de-Londres (CB, 1998). Cette nouvelle localité dans les gorges de la Vis confirme et actualise la présence de l'espèce dans le département.

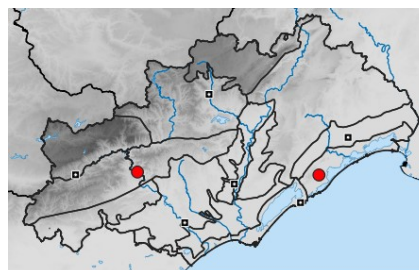
Erythrostemon gilliesii (Wall. ex Hook.) Klotzsch (FABACEAE) - **Littoral oriental** : Vic-la-Gardiole, bord de vigne à la Plaine Basse (FA, 2022) – **Avant-Monts occidentaux** : Roquebrun, entre la Serre de la Barque et la Borie de la Plaine (JRG, CC & DL, 2022) ● Taxon nouveau pour le département. Cet arbuste, originaire d'Amérique du sud, est utilisé comme plante ornementale. Il est en voie de naturalisation.



Eragrostis curvula



Erysimum cheiranthoides

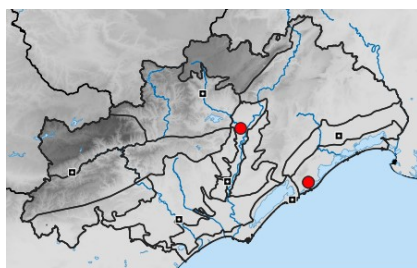


Erythrostemon gilliesii

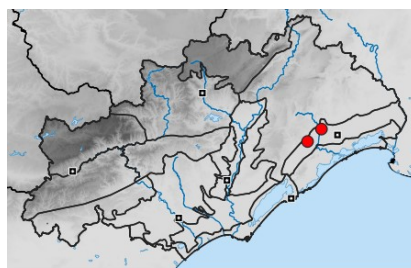
Euphorbia davidii Subils (EUPHORBIACEAE) - **Vallée de l'Hérault** : Brignac, au bord de la Lergue au droit du village (CC, 2022) ● Après la localité de Frontignan, non revue depuis quelques années, il s'agit de la seconde localité de cette espèce naturalisée pour le département (voir photo).

Euphorbia glyptosperma Engelm. (EUPHORBIACEAE) - **Plaine orientale** : Pignan, bord de route aux Horts (MAB, 2023) ● Il s'agit de la seconde localité départementale de cette espèce naturalisée et originaire d'Amérique du Nord (ANDRIEU *et al.*, 2022).

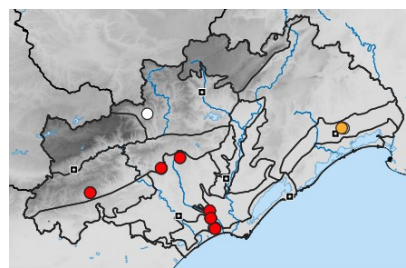
Exaculum pusillum (Lam.) Caruel (GENTIANACEAE) - **Collines du Biterrois** : Laurens, dans le Bois de Fousseau (RL, 2020) ; Murviel-lès-Béziers, dans les Garrigues de Coujan (RL, 2020) ● À la limite des Avant-Monts de la Montagne noire, ces deux nouvelles localités sont peu éloignées l'une de l'autre (sept km. environ) et se trouvent dans un secteur nouveau du département. L'espèce est désormais connue de 8 communes et reste rare. Très discrète, elle est à rechercher dans les lieux temporairement humides sur des substrats siliceux.



Euphorbia davidii



Euphorbia glyptosperma

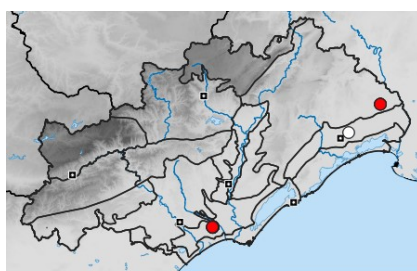


Exaculum pusillum

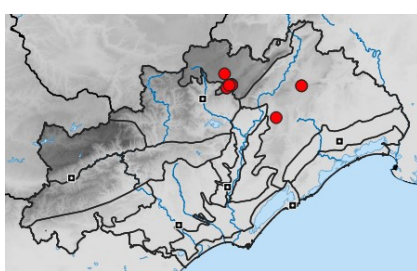
Fumana juniperina (Lag. ex Dunal) Pau (CISTACEAE) - **Plaine occidentale** : Portiragnes, dans les Garrigues de Preignes (RL, 2018) – **Garrigues** : Entre-Vignes, La Bruyère (JM, 2023) ● Taxon actualisé pour le département. Cette espèce silicicole est distribuée dans l'ouest de la Méditerranée en populations dispersées. En France, elle n'est présente qu'en Provence dans le massif des Maures, l'Estérel et la Côte d'Azur, ainsi qu'en Corse. À l'ouest du Rhône, une seule mention historique l'indiquait en Languedoc dans l'Hérault, sur la commune de Montpellier à Grammont (Alyre RAFFENEAU DELILE, février 1827, herbier de la Faculté de Médecine *in* MPU). L'espèce vient d'être redécouverte, tout d'abord à Portiragnes, entre Béziers et Agde, au niveau des Garrigues de Preignes sur des cailloutis siliceux quaternaires, puis dans les collines à l'est de Montpellier, sur la commune d'Entre-Vignes, en lisière d'une pinède sur des colluvions siliceuses. Ce sont les seules localités connues en France à l'ouest du Rhône (voir photo).

Genista x martinii Verg. & Soulié (FABACEAE) - **Garrigues** : La Boissière, au Travers des Romarins (JRG, PD & RG, 2023) ; Saint-Martin-de-Londres, à Pourcaresse (JM, 2023) ● Ce taxon est un hybride entre *G. pulchella* Vis. et *G. scorpius* (L.) DC. Connu jusque-là de deux stations du Causse de Larzac, il est désormais présent dans la zone des Garrigues dans les deux localités récemment découvertes. Il y croît en compagnie de ses espèces parentes.

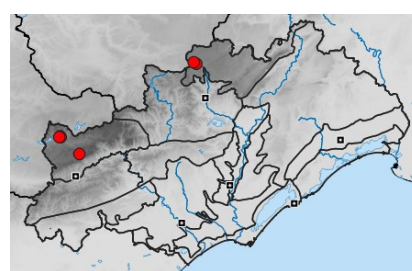
Hesperis matronalis L. (BRASSICACEAE) - **Causse du Larzac** : Les Rives, à l'entrée nord du village (JM, 2014) et au hameau de Madières (FA & LS, 2023) ● Cette espèce possède une répartition atlantique. Elle est connue dans le département de l'Hérault à l'état spontané sur le plateau du Somail dans deux localités. Les deux nouvelles stations signalées sur le Causse du Larzac sont situées à proximité d'habitations. Vu leur contexte et les milieux rudéraux, elles correspondent probablement à des pieds échappés de jardin et l'espèce y est à considérer certainement comme naturalisée.



Fumana juniperina



Genista x martinii

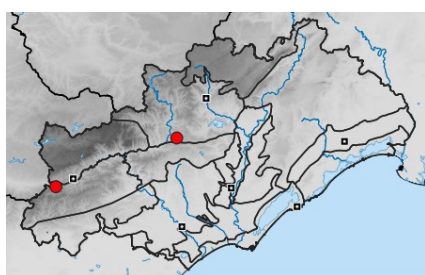


Hesperis matronalis

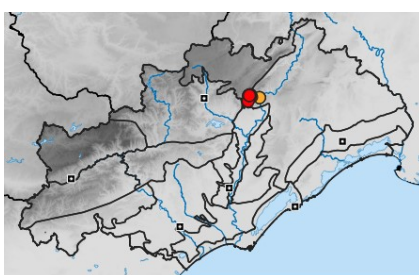
***Hibiscus syriacus* L. (MALVACEAE) - Avant-Monts occidentaux** : Courniou, à Usclats-le-Haut (JAB & JM, 2024) – **Monts d'Orb et Salagou** : Bédarieux, au Sabelas (FA, JS & FC, 2024)
 ● Taxon nouveau pour le département. Espèce originaire d'Asie, utilisée comme plante ornementale et considérée comme subspontanée.

***Iberis ciliata* All. (BRASSICACEAE) - Garrigues** : Montpeyrroux, vallée du Joncas à l'aval de la grotte des Fées (GF, 2024) ; Saint-Guilhem-le-Désert, au Joncas et dans le Ravin de la Côte (GF, 2024 ; FA, 2024) ● Cette plante du nord-ouest de la Méditerranée est partagée entre la France et l'Espagne. En France, elle est assez fréquente en Provence, mais très rare à l'ouest du Rhône, avec une seule population isolée dans l'Hérault limitée au massif de Saint-Guilhem-le-Désert. Les mentions historiques héraultaises signalaient l'espèce seulement sur la commune de Saint-Guilhem-le-Désert (GODRON, 1854 ; LORET et BARRANDON, 1888 ; FLAHAULT, 1893 ; BRAUN-BLANQUET, 1964). Entre 2002 et 2007, l'espèce est retrouvée par Jean-Claude BOUZAT, puis par Pierre GROS, dans le Ravin de la Côte et au Joncas, entre les communes de Saint-Guilhem-le-Désert et de Montpeyrroux. En 2023, des recherches sont entreprises au cours du mois de mai dans ce secteur par les botanistes de la SHHNH, mais aucun *Iberis ciliata* n'est contacté. L'espèce est finalement retrouvée l'année suivante, avec des prospections un peu plus tardives en juin (voir photo).

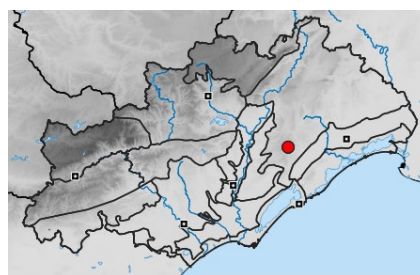
***Iris juncea* Poir. (IRIDACEAE) - Garrigues** : Aumelas, à l'ouest du Puech Cabre (JRG & PD, 2022)
 ● Taxon nouveau pour le département. Il est originaire de l'ouest de la Méditerranée et est considéré comme naturalisé.



Hibiscus syriacus



Iberis ciliata

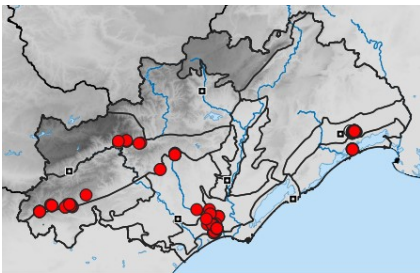


Iris juncea

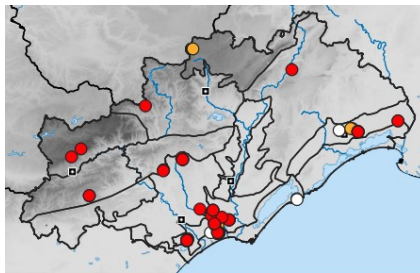
***Isoetes durieui* Bory (ISOETACEAE) - Avant-Monts occidentaux** : La Livinière, au Fagas (MK et PGU, 2018) ; Pardailhan, crête entre Galimont et la Coucourousco (FA, PD, JMC, HF & JM, 2016) ; Minerve, au-dessus de Vieulac (MK et PGU, 2018) – **Collines du Biterrois** : Murviel-lès-Béziers, dans les Garrigues de Coujan (RJ, 2020) ● Ces différentes observations effectuées dans l'ouest du département viennent renforcer la présence de l'espèce sur les premiers reliefs de la Montagne noire. Découverte dans ce secteur en 2010 par P. DELAUMONE (ANDRIEU *et al.*, 2015), l'espèce semble posséder une population finalement assez étendue dans les Avant-Monts et leurs marges au niveau des Collines du Biterrois. Les prospections des têtes de bassins doivent se poursuivre pour préciser l'extension de cette population.

***Juncus pygmaeus* Rich. ex Thuill. (JUNCACEAE) - Plaine occidentale** : Bessan, vers Les Estagnols (SG, 2013) ; Sauvian, à Brame-Reilles (MK, 2018) – **Plaine orientale** : Saint-Nazaire-de-Pézan, mare du Christoulet (JM & HM, 2015) – **Collines du Biterrois** : Murviel-lès-Béziers, dans les Garrigues de Coujan (RL, 2020) ; Laurens, au Bois de Fousseau (RL, 2020) et vers l'Ort d'Amorel (RL, 2021) – **Somail et Espinouse** : Fraisse-sur-Agout, berges du lac de Vézoles (GF, 2009) – **Monts d'Orb et Salagou** : Graissessac, au col des Cabanes (JRG, PD & RG, 2023)
 ● Ce petit jonc annuel possède des populations dispersées dans tout le département, avec un noyau un peu plus important dans la plaine autour de Bessan, au sud-ouest du département. Il reste peu fréquent, avec seulement 18 communes de présence (voir photo).

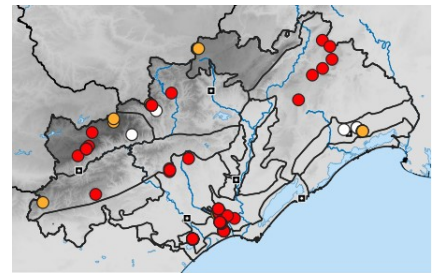
Juncus tenageia Ehrh. ex L.f. (JUNCACEAE) - **Plaine occidentale** : Bessan, aux Estagnols (SG, 2013) – **Collines du Biterrois** : Laurens, dans le Bois de Fousseau (RL, 2020) ; Murviel-lès-Béziers, dans les Garrigues de Coujan (RJ, 2020) – **Avant-Monts occidentaux** : Pardailhan, crête entre Galimont et la Coucourousco (FA, PD, JMC, HF & JM, 2016) – **Somail et Espinouse** : Prémian, sur les berges est du lac du Saut de Vézoles (CC, 2019) – **Garrigues** : Argelliers, au nord-ouest du village, dans une mare au Truc de Siau (TS, 2010) ; Mas-de-Londres, au Patut (FA, 2015) et dans le vallon du ruisseau de Liguière (EP, 2022) ; Rouet, le long du Ravin de Puits Bâtit (JG & FB, 2014) ● Cette espèce présente une distribution analogue à celle de *J. pygmaeus* dont il partage l'habitat, avec une population tout aussi dispersée dans tout le département et un noyau un peu plus important dans la plaine autour de Bessan. Elle est également peu fréquente avec 22 communes de présence.



Isoetes duriei



Juncus pygmaeus



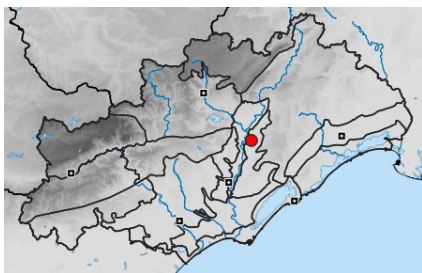
Juncus tenageia

Lavandula dentata L. (LAMIACEAE) - **Collines de l'Hérault** : Le Pouget, au Mas de la Plante (FA & PD, 2020) ● Taxon nouveau pour le département. Cette lavande du sud de la Méditerranée est naturalisée en France. Utilisée comme plante ornementale, elle peut s'échapper et se retrouver à proximité d'habitations, ce qui est le cas pour la station du Pouget.

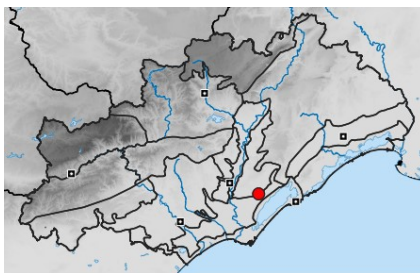
Leontice leontopetalum L. (BERBERIDACEAE) - **Plaine occidentale** : Mèze, entre les Tourelles et Saint-Esprit, sur un talus au milieu du vignoble en compagnie d'une flore rudérale (JYK, 2024) ● Taxon nouveau pour le département. Plante originaire de l'est de la Méditerranée, considérée comme accidentelle pour le moment (voir photo).

Leucojum aestivum L. (AMARYLLIDACEAE) - **Collines du Biterrois** : le long du canal du Midi dans les nombreuses localités suivantes : Colombiers, vers Mailhac (JFB, 2004 ; MAB, 2020) ; Nissan-lez-Ensérune, à l'ouest du tunnel du Malpas (DF, 2015) ; Poilhes, à l'est du cimetière (LBr, 2016), entre le Thou et Régimont le Haut (LBr, 2016), à l'est du pont de Régimont le Haut (MAB, 2020) et à l'entrée ouest du village (MAB, 2020) ; Béziers, à Combecal (MAB, 2020) ; Capestang, entre le mas de Baboulet et le Pont de Trésille (MAB, 2020), au Fer à Mulet (MAB, 2020) et au Borio Blanco (MAB, 2020) ; Cruzy, vers les Bories (MAB, 2020) ; Quarante, au droit de la Ferme des Pradels (JAB, 2023) – **Littoral oriental** : Fabrègues, vallée de la Mosson au niveau du moulin du Martinet (TS, 2008) et bord du Coulazou vers la Bergerie du Bosquet (YS, 2020) – **Plaine orientale** : Montpellier, vallée de la Mosson en amont de la D5 (JFL, 2012) ; Lavérune, vallée de la Mosson au Gua (CC, 2023) ; Saussan, berges du ruisseau de Brue, près de la confluence avec la Mosson (HL, 2022) – **Garrigues** : Grabels, vallée de la Mosson à l'aval du pont de la D102 (KF, MG & NM, 2020) ● La Nivéole d'été possède de belles populations dans la zone littorale autour de l'étang de l'Or dont l'importance a été précisée par de nombreuses observations botaniques non indiquées ici. En dehors de cette zone, l'espèce a été confirmée dans plusieurs localités de la vallée de la Mosson, avec l'actualisation de plusieurs anciennes mentions à Fabrègues (LORET et BARRANDON, 1888), à Lavérune au moulin Tourtorel par Georges LACASSIN en 1883 (herbier Lacassin in MPU) et à Montpellier à Pré d'Arène (LORET et BARRANDON, 1888). Suite aux récentes observations, le canal du Midi s'avère un milieu propice à la dispersion de la plante le long de ses berges. L'espèce a ainsi été actualisée dans deux communes : Béziers, avec des

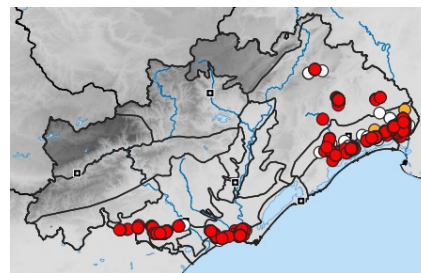
mentions historiques le long du canal du Midi de Simon ALBAILLE et de J.-B. RENAUD, respectivement en 1903 et 1911 (herbier Albaille *in* MPU), et de Paul CHALON (1877) ; Colombiers, avec une mention de Simon ALBAILLE en 1915 au bord du canal du Midi entre Colombiers et le Malpas (herbier Albaille *in* MPU). *Leucojum aestivum* a surtout été mis en évidence dans plusieurs localités inédites : Nissan-lez-Ensérune, Poilhes, Capestang, Cruzy et Quarante. Il est probable que les futures recherches de la plante le long du canal du Midi dans les zones blanches livreront de nouvelles citations.



Lavandula dentata



Leontice leontopetalum



Leucojum aestivum

***Limonium legrandii* (Gaut. & Timb.-Lagr.) Erben (PLUMBAGINACEAE) - Littoral occidental :**

Frontignan, près salés à l'ouest du Bois des Aresquiers (JM, HM & JCB, 2002 ; HF, 2012 ; PGU, 2018 ; FA & PR, 2020 ; LS, 2021) ; Agde, dans une sansouire au Petit Bagnas (FA & GP, 2017)

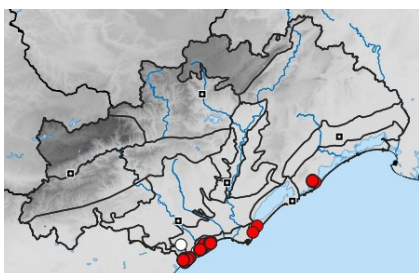
● Ce *Limonium* est considéré en l'état comme endémique du littoral languedocien. Il est fréquent dans l'Aude et déborde dans l'Hérault où il atteint la limite nord de son aire de répartition. Si les populations héraultaises situées à Vendres, Valras, Sérignan et Portiragnes sont en continuité des populations audoises, celles d'Agde-Marseillan et de Frontignan sont isolées et constituent les dernières stations connues vers le nord-est. Des travaux actuellement en cours sur le groupe *Limonium confusum*, incluant *L. legrandii*, *L. cuspidatum* et *L. ramosissimum*, montrent que la population de Frontignan fait partie du groupe génétique associé aux falaises. Ce groupe se caractérise par une écologie limitée aux falaises littorales et substrat rocheux ; il comprend cinq populations à ce jour : cap Leucate, cap d'Agde, Frontignan, Istres et Marseille. Il peut paraître étonnant que la population de Frontignan soit associée à ce groupe dans la mesure où elle semble *a priori* constituer une station de vases salées. Mais cette station se distingue de celles des vases salées par son substratum, un plateau calcaire du Pliocène qui s'étend sur les Aresquiers jusqu'à Vic-la-Gardiole.

***Lotus conimbricensis* Brot. (FABACEAE) - Collines de l'Hérault :** Clermont-l'Hérault, mare temporaire sur le sommet du Mont Redon (JM, JAB, KB, JPa & HM, 2024) – **Plaine occidentale :**

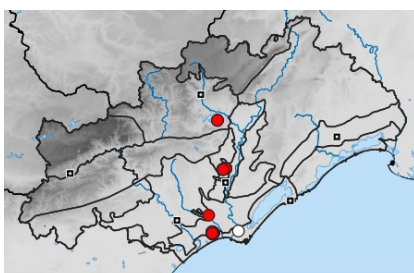
Portiragnes, sur le plateau basaltique de Roque Haute (JRG, 2018 ; JM & FA, 2018) ● Cette espèce méditerranéenne très rare en France continentale est maintenant connue de 7 communes de l'Hérault représentant 5 stations au total. Une seule reste à actualiser sur la commune d'Agde. Elle a été mentionnée par Dominique DUPUY sur les lieux sablonneux d'Agde en 1869 (herbier DUPUY *in* MPU) (voir photo).

***Lupinus micranthus* Guss. (FABACEAE) - Collines du Biterrois :** Murviel-lès-Béziers, dans les

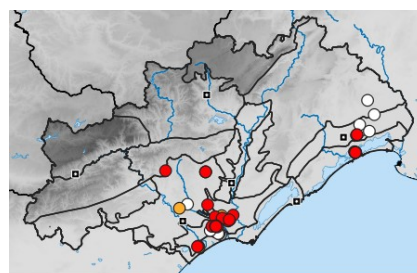
Garrigues de Coujan (RJ, 2020) ● Ce lupin reste rare avec 13 communes de présence dont 5 sont à actualiser. Il est principalement cantonné aux parties basses du département sur des sols siliceux. La nouvelle localité mise en évidence à Murviel-lès-Béziers est inédite. Avec la station proche de Margon (ANDRIEU *et al.*, 2022), elle se trouve à l'écart de la population des environs de Bessan et est la plus éloignée du littoral. Cette découverte incite à accentuer les recherches d'habitats favorables dans ce secteur.



Limonium legrandii



Lotus conimbricensis

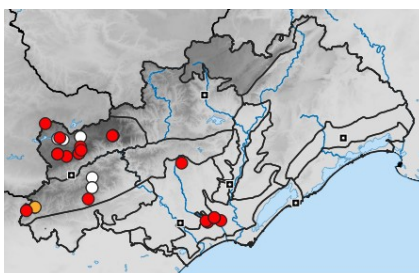


Lupinus micranthus

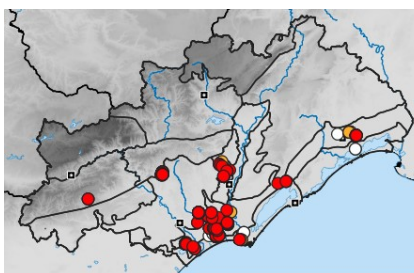
***Lythrum portula* (L.) D.A. Webb (LYTHRACEAE) - Collines du Biterrois** : Béziers, dans les bois de Bourbaki (JUG, 2011) ; Montblanc, dans un trou creusé près d'un chemin traversant le Grand Bois au sud de l'aire d'autoroute de Béziers-Montblanc (JUG, 2011) et au niveau d'une mare temporaire en tête du ruisseau du Roy à la Valasse (FA, 2015) ; Laurens, dans le Bois de Fousseau (RL, 2020) – **Avant-Monts occidentaux** : Pardailhan, sur la crête entre Galimont et la Coucourousco (JRG, 2020) ● Ce *Lythrum* est commun dans une grande partie de la France, à l'exception des Alpes et la Méditerranée où il est rare. Les stations récemment mises en évidence dans le département, les plus basses en altitudes, étendent son aire au sein de la plaine méditerranéenne.

***Lythrum thymifolia* L. (LYTHRACEAE) : Collines du Biterrois** : dans les Garrigues de Coujan à Autignac et à Murviel-lès-Béziers (RJ, 2020) – **Collines de l'Hérault** : Nizas, sur le plateau de Caux-Nizas au niveau du Plateau de l'Arnet (CC, 2017) et sur le Causse Haut (CC, FA & PD, 2017) – **Garrigues** : Loupian, au niveau du vallon entre les Campets et le Bosc, au nord de l'autoroute (DIv, 2010) ; Poussan, dans la mare de Cabrau (PG & BA, 2020) ● La Plaine occidentale et ses abords compris entre Béziers, Bessan, Agde et Vendres, concentrent historiquement les plus importantes populations du département. Au nord de ce secteur, sur les Collines de l'Hérault, la présence de l'espèce, déjà connue sur le plateau basaltique de Caux-Nizas dans sa partie située sur les communes de Fontès et de Caux, est renforcée par les nouvelles localités mises à jour sur la commune de Nizas. Vers l'est, des localités inédites ont été mises à jour en marge sud des Garrigues, sur les communes de Loupian et de Poussan, au niveau de mares temporaires sur calcaire. Enfin plus à l'intérieur des terres, aux confins des Collines du Biterrois et des Avant-Monts, la présence de l'espèce signalée à Pardailhan il y a quelques années (ANDRIEU *et al.*, 2015) est étayée par la nouvelle station qui s'étend sur les communes d'Autignac et de Murviel-lès-Béziers. Malgré ces nouvelles contributions, l'espèce reste rare avec 21 communes de présence, dont seulement 3 sont encore à actualiser.

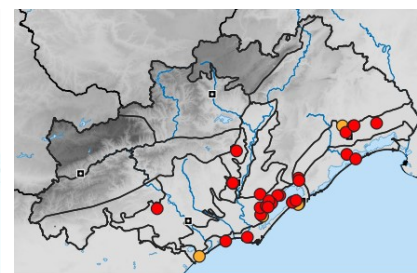
***Malva multiflora* (Cav.) Soldano, Banfi & Galasso (= *Lavatera cretica* L.) (MALVACEAE) : Collines du Biterrois** : Cazouls-lès-Béziers, au Puech de Favier (JAB & JM, 2024) – **Collines de l'Hérault** : Fontès, vers l'Étang (PB, JCu & JLH, 2017) ; Pézenas, à l'Étang (PB & JLH, 2017) – **Littoral occidental** : Vias, vers l'ancien Grau du Libron (JAB & JM, 2023) ● Cette espèce à distribution méditerranéenne est présente dans les parties basses du département, depuis le littoral jusqu'aux zones de collines, mais évite la zone des garrigues. Elle est peu commune et n'est connue actuellement que de 17 communes.



Lythrum portula



Lythrum thymifolia

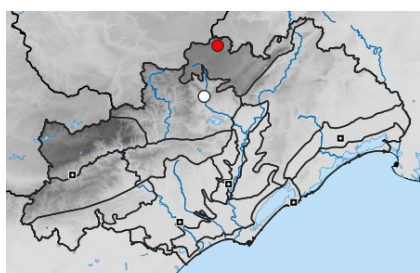


Malva multiflora

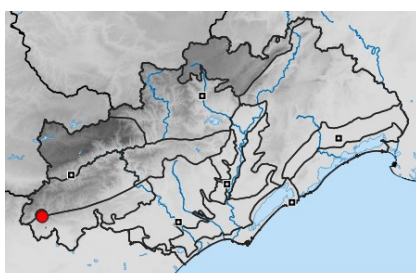
Melampyrum cristatum L. (OROBANCHACEAE) - **Garrigues** : Sorbs, en bas de la Buissonnade (OA, 2021) ● Taxon actualisé pour le département. Anciennement signalée par Antonin Aubouy dans les bois voisins de Lodève (LORET, 1869 ; LORET et BARRANDON, 1888), l'espèce vient d'être retrouvée sur le Larzac, à la limite nord-est du département.

Neotinea lactea (Poir.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (ORCHIDACEAE) - **Avant-Monts occidentaux** : La Livinière, aux Meulières (MN, 2017) ● Taxon actualisé pour le département. L'observation de la Livinière actualise des mentions de la fin des années 1990 de Jean-Paul HERVY, Pierre JACQUET et Gérard DELVARE réalisées au même endroit. Cette localité située sur les contreforts de la Montagne noire est la seule du département. Elle se situe dans le prolongement des populations audoises situées au nord-est de Carcassonne (voir photo).

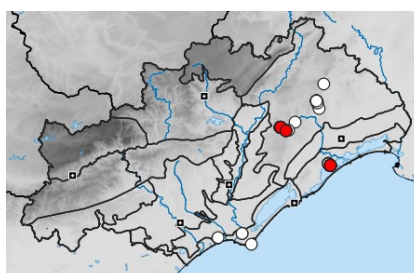
Oenanthe globulosa L. (APIACEAE) - **Garrigues** : Saint-Paul-et-Valmalle, le long du Coulazou au Champ de la Croix (EP, 2021) ● Il s'agit là de la troisième localité récente de l'espèce sur les 8 citées dans le département. Cette observation actualise des mentions anciennes de Félix SILHOL de 1890 qui indiquait « Saint-Paul-et-Valmalle à gauche du village » (herbier général *in* MPU) et de Louis MANDON de 1895, « dans une garrigue au sud du village » (herbier Coste *in* MPU). Elle est distante de deux km. de celle de la Boissière (ANDRIEU *et al.*, 2022) et appartient au même bassin versant du Coulazou.



Melampyrum cristatum



Neotinea lactea

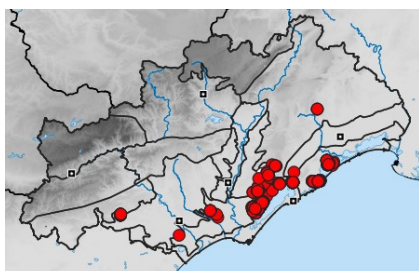


Oenanthe globulosa

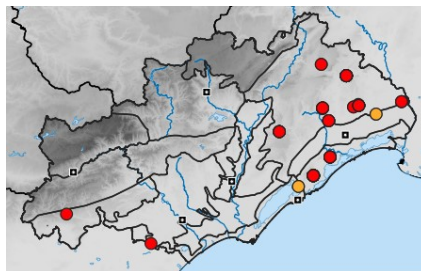
Ononis mitissima L. (FABACEAE) - **Littoral occidental** : Balaruc-le-Vieux, à La Bentorte (FB, 2016 ; RB, 2018) – **Plaine occidentale** : Loupian, à l'est de l'ancien site d'extraction de Bauxite aux Mégés (PS, 2020) – **Plaine orientale** : Gigean, à l'Embosque (PA, 2024) – **Collines de l'Hérault** : Poussan, au Mas Rouge, près de l'ancienne voie romaine (JRG, 2020) – **Garrigues** : Saint-Gély-du-Fesc, au Grand Plantier (JM, 2016) ● La principale population de l'espèce dans le département se trouve au nord de l'étang de Thau, entre Marseillan et Poussan. Elle irradie vers l'est par la frange littorale aux environs de Frontignan et de Villeneuve-lès-Maguelone. C'est dans cette zone que se situent les nouvelles localités mentionnées à l'exception toutefois de la station de Saint-Gély-du-Fesc. Celle-ci est isolée au nord de Montpellier dans les Garrigues. Mais avec l'extension de l'urbanisation de la ville, elle a probablement disparu. L'*Ononis mitissima* rassemble aujourd'hui 15 communes, toutes d'observation postérieure à 2000.

Ophrys speculum Link. (ORCHIDACEAE) - **Garrigues** : Saint-Gély-du-Fesc, en bord de route du Puech de Fourques (LF, 2002) ; Teyran, vers Fontanarède (MN, 2007) ; Aumelas, à l'ouest de Château Bas (LP, 2017 ; OP, 2017 ; AF, 2017) ; Castries, vers les Marels (MN, 2006) ; Fontanès, à Puech Arnaud (MN, 2016) ; Grabels, à la Tuilerie de Massane (JPH, 2002 ; HR, 2002) ; Lunel, au Mas de Coulon (YV, 2022) ; Rouet, au pied du Puech Aurou (NJ, 2023 ; JGi, 2023) – **Piémont de la Montagne noire** : Minerve, vers la Gasque (SV, 2020) – **Collines du Biterrois** : Nissan-lez-Enserune, à l'Esquino de Camel (JB, 2009) – **Littoral oriental** : Villeneuve-lès-Maguelone, près du château d'Exindre (MN, 2018 ; ABu, 2018 ; ND, 2018) ● Cette orchidée s'exprime de manière sporadique. Elle est présente dans les parties basses du département, en populations toujours éparées, représentant au total 14 communes. La station de Saint-Gély-du-Fesc a probablement disparu avec la construction d'un lotissement (voir photo).

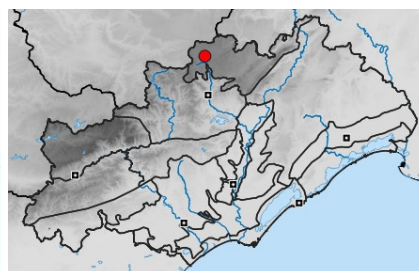
Orchis x meilshimeri Rouy (ORCHIDACEAE) - **Causse du Larzac** : Saint-Félix-de-l'Héras, le long du sentier au sud du Pas des Gavaches (FA & LS, 2023) ● Taxon nouveau pour le département. Hybride entre *O. anthropophora* (L.) All. et *O. purpurea* Huds (voir photo).



Ononis mitissima



Ophrys speculum

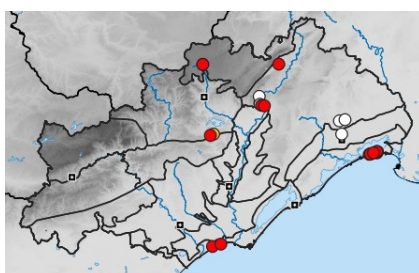


Orchis x meilshimeri

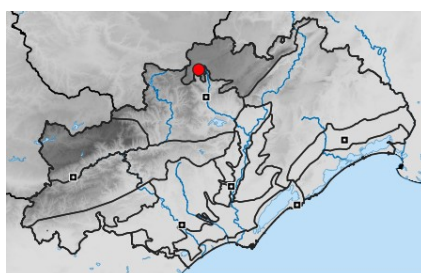
Orobanche artemisii-campestris Vaucher ex Gaudin (OROBANCHACEAE) - **Monts d'Orb et Salagou** : Mourèze, au Prat de l'Amourié (GF & HT, 2023), observation qui actualise une mention de la fin du XXe sur cette commune (PMe, 1994) – **Littoral oriental** : La Grande-Motte, vers le mas du Grand Travers (MK, 2010) ; Mauguio, au Grand Travers (MK, 2021) ; Vias, à la Grand Cosse (FA, PD & PG, 2017) – **Vallée de l'Hérault** : Aniane, en arrière-plage du Pont du Diable (GF, 2023) et au bord d'un chemin vers le Lac (GF, 2023) – **Garrigues** : Saint-Jean-de-Buèges, dans la vallée de la Buèges à l'aval du village (MK, LCI & EP) – **Causse du Larzac** : Saint-Félix-de-l'Héras, au Pas de l'Escalette (FA, JMC, MA, CC & JRG, 2017) ● Cette espèce parasite sur *Artemisia campestris* est rare et probablement sous-observée. Son observation à Mourèze actualise une mention de P. MEERTS de 1994 au niveau du village (herbier privé Molina). Elle est connue de 13 communes dont cinq restent à actualiser à Clapiers et Jacou (LORET et BARRANDON, 1888), Montpellier à la Pompignane (FLAHAULT 1893), Saint-Guilhem-le-Désert en bord de route vers Clamouse (FLAHAULT, 1893 ; herbier AUBOUY *in* MPU) et Saint-Jean-de-Fos vers Clamouse (MARGER, 1911) (voir photo).

Orobanche reticulata Wallr. (OROBANCHACEAE) - **Causse du Larzac** : Lauroux, dans les pelouses aux Grésals (FA, FC & PAr, 2024) ● Taxon nouveau pour le département. Espèce parasite des chardons du genre *Echinops*, *Cirsium* et *Carduus* principalement (voir photo).

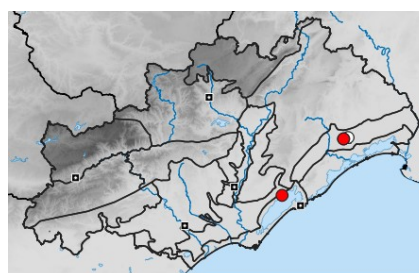
Oxybasis glauca (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch (AMARANTHACEAE) - **Littoral occidental** : Loupian, à Saint-Félix (JM, 2004) – **Plaine orientale** : Montpellier, à l'angle de la Place Caroline Aigle et de la rue François Coulet à proximité de la gare Saint-Roch (GF, 2022) ● Taxon actualisé pour le département. Ces deux nouvelles mentions confirment la présence de l'espèce, qui n'avait fait l'objet jusque-là, que d'une seule mention à Montpellier, au port Juvénal, par A. TOUCHY en 1859 (THELLUNG, 1912). Ces découvertes, réalisées respectivement dans les allées d'une pépinière et dans un massif fleuri, renforcent l'hypothèse d'un statut d'adventice occasionnelle de la plante dans le département



Orobanche artemisii-campestris



Orobanche reticulata

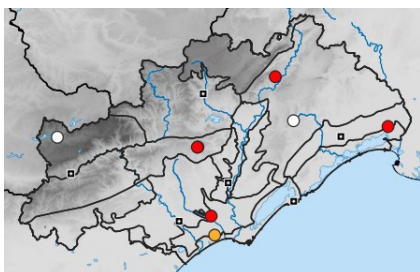


Oxybasis glauca

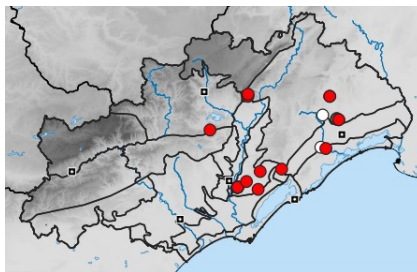
Oxybasis urbica (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch (AMARANTHACEAE) - **Garrigues** : Causse-de-la-Selle, abords de la mare du Puits du Mas (FA, 2011) – **Collines du Biterrois** : Montblanc, dans le Grand Bois, au niveau de l'aire de service d'autoroute de Montblanc (FA, HM & OA, 2007) – **Avant-Monts orientaux** : Montesquieu, sur les berges exondées du lac de barrage des Olivettes, près de la limite communale de Vailhan (JG, 2014) – **Littoral oriental** : Lansargues, dans une phragmitaie pâturée par des chevaux à Tartuguière (LS, 2020) ● Taxon actualisé pour le département. Ce chénopode est disséminé et rare dans le département, avec des citations dans seulement sept communes. Trois d'entre elles sont à actualiser à la Salvetat-sur-Agout, à Montarnaud (BRAUN-BLANQUET et THELLUNG, 1918), et à Portiragnes, au niveau de Roque Haute (BRAUN-BLANQUET, 1964).

Phelipanche rosmarina (Beck) Banfi, Galasso & Soldano (OROBANCHACEAE) - **Monts d'Orb et Salagou** : Mourèze, au Prat de l'Amourié (GF & HT, 2023) – **Garrigues** : Poussan, au Pioch de madame (JRG, 2021) ; Montpeyroux, dans la vallée du Joncas à l'aval de la grotte des Fées (GF, 2024) ● Avec cette nouvelle localité, l'espèce est maintenant connue de 11 communes, toutes situées dans la zone des Garrigues et ses abords. Une mention historique de 1901 est à rechercher à Grabels, aux environs de Valmaillargues (herbier Jean de VICHET *in* MPU) (voir photo).

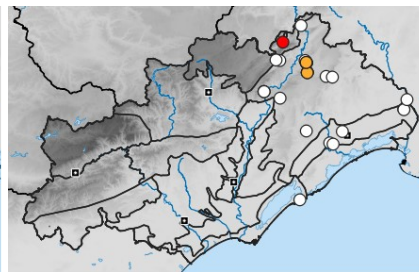
Picris pauciflora Willd. (ASTERACEAE) - **Causse du Larzac** : Gorniès, le long du sentier qui monte vers les Euzes au-dessus du Ravin des Euzes (JM, 2021) ● Taxon actualisé pour le département. Cette espèce est assez fréquente dans les garrigues de Provence. À l'ouest du Rhône, elle est encore régulière dans les massifs calcaires du sud de l'Ardèche, mais devient très rare dans les garrigues du Gard et de l'Hérault avec une majorité de citations anciennes. Dans ces deux départements d'Occitanie, les observations récentes sont rares, celle réalisée à Gorniès permet d'actualiser la présence du *Picris pauciflora* dans l'Hérault.



Oxybasis urbica



Phelipanche rosmarina



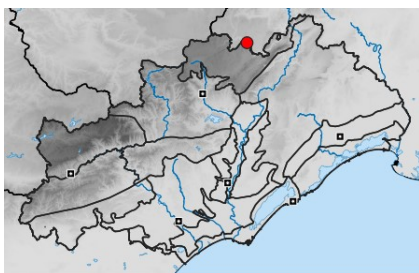
Picris pauciflora

Polypodium x shivasiae Rothm. (POLYPODIACEAE) - **Causse du Larzac** : Saint-Maurice-Navacelles, à la Baume Auriol (LS, 2023) ● Taxon nouveau pour le département. Ce polypode est un hybride entre *P. cambricum* L. et *P. interjectum* Shivas. Sa fréquence et sa distribution sont méconnues et sous-estimées par confusion avec ses parents.

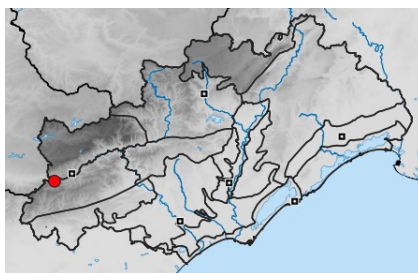
Rumex obtusifolius* subsp. *transiens (Simonk.) Rech. f. (POLYGONACEAE) - **Avant-Monts occidentaux** : Courniou, à Usclats-le-Haut (JAB & JM, 2024) ● Taxon nouveau pour le département. Cette sous-espèce et la sous-espèce type ont une répartition européenne. Leur distinction étant rarement faite, leur répartition exacte est méconnue et doit être précisée, notamment par la révision des stations déjà signalées.

Schedonorus giganteus (L.) Holub (= *Festuca gigantea* (L.) Vill.) (POACEAE) - **Avant-Monts occidentaux** : Courniou, vallon du ruisseau des Théronnels juste en amont d'Usclats-du-Milieu (FA, 2024) ● Taxon actualisé pour le département. Il était indiqué jusque-là d'une seule localité historique à Saint-Pons-de-Thomières dans le bois de Sérignan, par Joseph SOULIÉ en 1908 (herbier de la faculté des sciences de Montpellier *in* MPU). Cette station se trouve à quelques

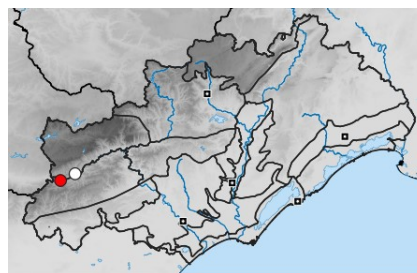
kilomètres de celle qui vient d'être mise en évidence. L'espèce est à rechercher dans les bois frais des environs.



Polypodium x shivasiae



Rumex obtusifolius subsp. transiens

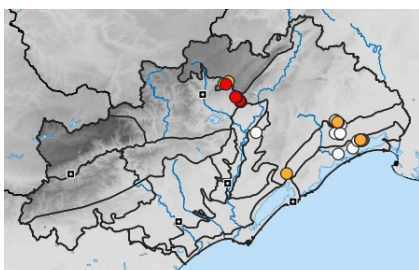


Schedonorus giganteus

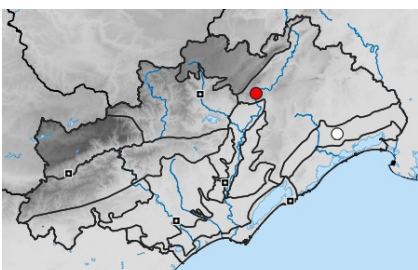
***Senecio doria* L. (ASTERACEAE) - Garrigues** : vallon du ruisseau de Lagamas sur les communes de Saint-Saturnin-de-Lucian et d'Arboras (JB, 2009 ; EP, 2024) – **Causse du Larzac** : Saint-Privat, sur le plateau de Courcol (CB & PAr, 2000) ● Taxon actualisé pour le département. Ce séneçon est commun dans les Alpes du Sud, mais rarissime à l'ouest du Rhône avec quelques localités limitées au Gard et à l'Hérault. Situé au pied du Causse du Larzac, le vallon du ruisseau de Lagamas accueille la seule station confirmée du département. Celle-ci a été découverte en 2009, et confirmée en 2024. La seconde localité récente se trouve plus au nord sur le Plateau de Courcol, en bordure des causses. Elle a été découverte en 2000 mais n'a pas été revue depuis. L'espèce recherche des milieux plutôt frais voir humides comme les prairies marécageuses et les berges de cours d'eau. Elle occupait ici une bordure de piste forestière à travers une pinède sèche. Dans cet habitat atypique, elle devait être adventice, possiblement introduite à l'occasion de travaux forestiers (voir photo).

***Sisymbrium erysimoides* Desf. (BRASSICACEAE) - Garrigues** : Saint-Guilhem-le-Désert, le long de la D4 sous les platanes au nord du carrefour dans le village (GF, 2024) ● Taxon actualisé pour le département. Cette observation inédite actualise une mention historique de l'espèce à Montpellier, au niveau du port Juvénal (GODRON, 1853). C'est une espèce du sud de la Méditerranée et du Moyen-Orient considérée comme naturalisée en France où elle n'était jusqu'à présent connue de manière récente que sur la Riviera et dans le Roussillon (voir photo).

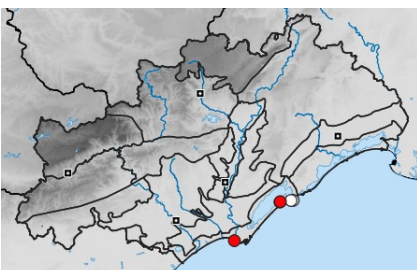
***Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze (POACEAE) - Littoral occidental** : Sète, à l'est des salines de Villeroy (MK, 2017) ; Agde, haut de plage au pied des murs des habitations au droit de Roche Notre-Dame (FA, 2020) ● Taxon actualisé pour le département. Graminée tropicale largement naturalisée dans de nombreuses régions du monde et utilisée en horticulture comme couvre sol. Elle est subspontanée à naturalisée sur le littoral. L'observation de Sète actualise une mention historique de frère SENNEN en 1894 au port de Sète (herbier COSTE *in* MPU).



Senecio doria



Sisymbrium erysimoides

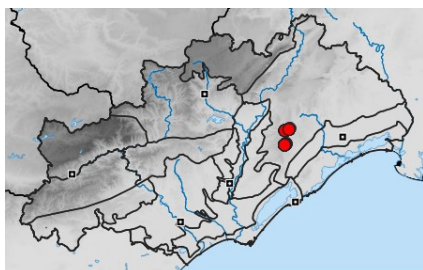


Stenotaphrum secundatum

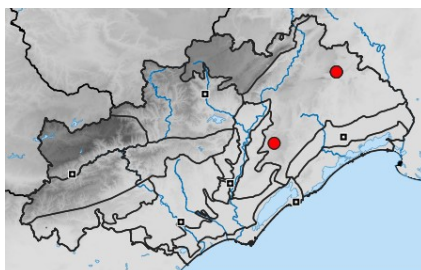
***Sternbergia colchiciflora* Waldst. & Kit. (AMARYLLIDACEAE) - Garrigues** : Aumelas, aux environs de la chapelle du Cardonnet (BLM & ECh, 2022) ● Cette observation nouvelle constitue la deuxième station de l'espèce pour le département. La première est située à Saint-Paul-et-Valmalle, et se compose de trois sous-populations (voir photo).

Taraxacum leucospermum Jord. (ASTERACEAE) - **Garrigues** : Aumelas, tête de vallon à l'est de la Fade (FA, SS, JRG & RG, 2023) ; Valflaunès, talus au pied d'une haie de *Cupressus arizonica* en bord de route au sud du village (JM, 2024) ● Taxon nouveau pour le département (voir photo).

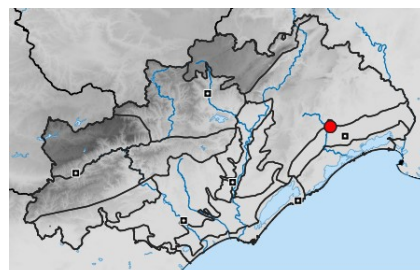
Thapsia garganica L. (APIACEAE) : **Plaine orientale** : Montpellier, près de la ZAC le Coteau près de Lussac (FC, EW & EH, 2024) ● Taxon nouveau pour le département. Il est originaire du sud de la Méditerranée et a été découverte au nord de Montpellier à l'état d'adventice.



Sternbergia colchiciflora



Taraxacum leucospermum

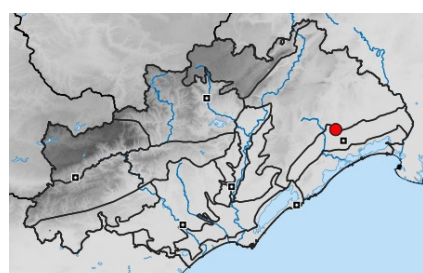


Thapsia garganica

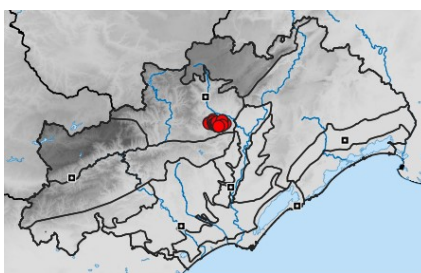
Thapsia transtagana Brot. (APIACEAE) - **Plaine orientale** : Montpellier, au campus de la faculté des sciences (FC, 2024) ● Taxon nouveau pour le département. Espèce ibéro-maghrébine découverte tout récemment sur le campus de Montpellier à l'état d'adventice.

Vallisneria australis S.W.L. Jacobs & Les (HYDROCHARITACEAE) - **Monts d'Orb et Salagou** : rives du lac du Salagou en de nombreuses stations, Liausson (MA, 2010), Clermont-l'Hérault, au niveau de la base de loisirs (GF, 2022 ; FA, 2022 ; CC, 2022) ; Celles, au pied du Cébéro et vers Pradine (JM, PAr, JCa, LMa, JAB & GPR, 2023), Octon, en face de la Roque (JM, PAr, JCa, LMa, JAB & GPR, 2023) ● Taxon nouveau pour le département. Originaire d'Australie et naturalisée en Europe, cette espèce est bien plus vigoureuse que *V. spiralis* L., et peut constituer des herbiers aquatiques très denses. Son identification, confirmée en 2022 au niveau de la base de loisirs de Clermont-l'Hérault, a permis de constater qu'elle était en réalité déjà connue depuis dix ans au moins par Michèle AUBRUN sous le nom de *V. spiralis* au niveau de la commune de Liausson, avec une observation en 2010 et une part d'herbier de 2012 (herbier privé AUBRUN, <https://s2hnh.org/publications/herbier-de-michele-aubrun>) (voir photo).

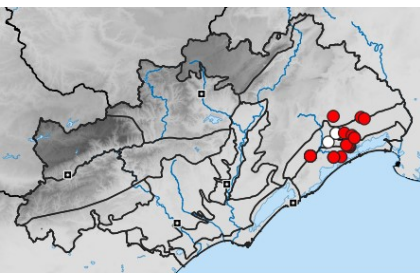
Verbascum x flagrifforme Pfund (SCROPHULARIACEAE) - **Littoral oriental** : Villeneuve-lès-Maguelone, bord de la D185 près du Pont Vers (MK, 2022) ; Lattes, près du domaine de Couran et autour du lieu-dit la Garrigue (MK, 2023) – **Plaine orientale** : Montpellier, au Millénaire (MK, 2022) ; Vendargues, bord de la D65 à Largella (MK, 2022) ; Baillargues, au niveau de la sortie d'autoroute (MK, 2022) ; Mauguio, au Mas des Guilhermes et au bord de la D189 (MK, 2023) ; Fabrègues, bord de la D613 à Lou Pouchou (MK, 2022) – **Garrigues** : Montferrier-sur-Lez, bord de la D17 au pied du Pioch Rous (MK, 2022) ● Taxon actualisé pour le département. Cette molène est un hybride entre *V. blattaria* L. et *V. phlomoides* L. dont la mise en évidence sur le territoire est issu d'un travail de KLESZCZEWSKI *et al.* (2023). Ses observations inédites actualisent des mentions historiques à Montpellier de A. TOUCHY en 1844 et de D. GODRON sans date, et à Saint-Jean-de-Védas à Rieu Coulon de A. TOUCHY en 1844 (herbier général in NCY).



Thapsia transtagana



Vallisneria australis



Verbascum x flagrifforme

Références bibliographiques

- ANDRIEU F., COSTE J.M., DELAUMONE P., 2015. Deuxième contribution à la flore de l'Hérault. *Bulletin de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault* **155** : 40-46.
- ANDRIEU F., COSTE J.M., DELAUMONE P., 2019. Quatrième contribution à la flore de l'Hérault. *Bulletin de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault* **158** : 51-68.
- ANDRIEU F., DELAUMONE P., FRIED G., 2022. Cinquième contribution à la flore de l'Hérault. *Bulletin de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault* **161** : 54-70.
- AUBOUY A., 1903. *La végétation spontanée de la région de Cabrières (Hérault)*. Imprimerie Centrale du Midi (Hamelin frères), Montpellier : 32 p.
- BARRANDON A., 1871. Compte rendu de quelques promenades aux environs de Montpellier. *Bulletin de la Société Botanique de France* **18** : 170-175.
- BENTHAM G., 1826. *Catalogue des plantes indigènes des Pyrénées et du Bas Languedoc*. Paris, Madame Huzard Imprimeur-Libraire : 128 p.
- BLANCHET G., 1952. Notes sur la flore de l'Hérault. *Le Monde des Plantes*, **287-288** : 28.
- BLANCHET G., 1963. Quelques observations sur la flore de Montpellier et du Languedoc méditerranéen (Hérault et Gard). *Le Monde des Plantes*, **339** : 7-9.
- BRAUN-BLANQUET J., 1961. Contribution à la flore de Montpellier I. *Communication S.I.G.M.A.*, **155** : 16 p.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964. Contribution à la flore de Montpellier II. *Communication S.I.G.M.A.*, **167** : 20 p.
- BRAUN-BLANQUET J. 1973. Contribution à la flore de Montpellier IV. *Communication S.I.G.M.A.*, **202** : 5-8.
- BRAUN-BLANQUET J., THELLUNG A., 1918. Observations floristiques dans le Midi de la France. *Bulletin de Géographie Botanique, Bulletin de l'Académie Internationale* **28** (340-341-342) : 40-45.
- CARLES P., 1895. Compte-rendu de l'excursion du 13 mai 1895 à Saint-Chinian, Pardailhan et Coulouma. *Bulletin de la Société d'Étude des Sciences Naturelles de Béziers*, **18** : 127-140.
- CHALON P., 1877. Rapport de M. Chalon sur l'excursion faite aux cotes de Beyssan. *Bulletin de la Société d'Étude des Sciences Naturelles de Béziers* : 36-39.
- COULOT P., RABAUTE P., WALSH J., ANDRIEU F., 2022. Découverte d'*Anthyllis circinnata* (L.) D.D. Sokoloff (Fabaceae) dans l'Hérault et situation de cette espèce rarissime en France. *Carnets botaniques*, **116** : 4 p.
- FLAHAULT C., 1893. *Listes des plantes phanérogames qui pourront être récoltées par la Société Botanique de France réunie en session extraordinaire à Montpellier (mai 1893)*. Imprimerie Serre et Ricome, Montpellier, 28 p.
- GODRON D., 1853. *Florula Juvenalis seu Enumeratio et descriptio plantarum è seminibus exoticis inter lanas allatis plantarum in campestribus Portus Juvenalis prope Monspelium*. Monspelii Typis Boehm : 48 p.
- GODRON D., 1854. *Quelques notes sur la flore de Montpellier*. Extrait des Mémoires de la Société d'Émulation du Doubs. Imprimerie d'Outhenin-Chalandres fils, Besançon : 47 p.
- HUSNOT T., 1906. *Cypéracées : descriptions et figures des Cypéracées de France, Suisse et Belgique*. Cahen par Athis (Orne) - 83 p. + 24 planches
- KLESCZEWSKI M., ROSSI S., DAVYDOV D.A., 2023. Molènes hybrides de France, 3 - *Verbascum* × *flagriforme* Pfund (*V. blattaria* L. × *V. phlomoides* L.). *Carnets Botaniques*, **142** : 20 p.
- LORET H., 1869. Note sur une dizaine de plantes nouvelles pour la flore de Montpellier et de l'Hérault. *Bulletin de la Société Botanique de France*, **16** : 285-289.
- LORET H., BARRANDON A., 1888. *Flore de Montpellier ou analyse des plantes vasculaires de l'Hérault*. Seconde édition revue et corrigée par Henri Loret. Joseph Calas - G. Masson, Montpellier-Paris : 664 p.

- MARGER H., 1911. Une tournée d'herborisation à St-Guilhem-le-Désert. *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault*, **6** (43) : 113-116.
- PORTAL R., 2002. *Eragrostis de France et de l'Europe occidentale*. Édition R. PORTAL, Vals près Le Puy : 431 p.
- SUTORY K., 1989. *Cynoglossum pustulatum* Boiss., an overlooked mediterranean species. *Casopis Moravského Musea v Brně*, **74** : 167-173.
- THELLUNG A., 1912. La flore adventice de Montpellier. *Mémoires de la Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg*, **38** : 57-728.

Contributeurs

ABu	Alain Bultez	JCa	Jean-Michel Castan	MG	Mélissa Galien
AF	Alain Falvard	JCB	Jean-Claude Bouzat	MK	Mario Kleczewski
BA	Benjamin Adam	JCu	Jérémy Cuvelier	MN	Michel Nicole
BLM	Bastien Le Mort	JFB	Jean-François Bousquet	MT	Marion Tanné
CB	Christian Bernard	JFL	Jean-François Léger	ND	Nadine Duche
CC	Christine Casiez	JG	Julien Givord	NJ	Nicolas Juillet
DB	Denis Bastianelli	JGi	Jessica Giraldi	NM	Nicolas Manceau
DD	David Delon	JLH	Jean-Laurent Hentz	OA	Olivier Argagnon
DF	Daniel Fournier	JM	James Molina	OP	Olivier Pimpard
DIv	Damien Ivanez	JMC	Jean-Marie Coste	PA	Pascal Arlot (†)
DL	Dominique Lamailloux	JME	Jean-Marie Eschbach (†)	PAr	Pascal Arnaud
DM	Didier Morisot	JMW	Jean-Marie Wotan	PB	Philippe Baldi
DR	David Richin	JPa	Jacques Pagès	PD	Patrice Delaumone
ECh	Eva Chardin	JPH	Jean-Paul Hervy	PG	Pierre Gros
EH	Erwan Hardy	JRG	Jean-René Garcia	PGu	Pierre Guéniot
EP	Emilien Pégatoquet	JS	Jérémy Scagni	Pme	Pierre Meerts
EW	Eric Weissgerber	JUg	Julien Ugo	PR	Philippe Rabaute
FA	Frédéric Andrieu	JW	John Walsh	PS	Philippe Schwab
FB	Flavie Barreda	JYK	Jean-Yves Kernel	RB	Romain Bartheld
FC	Franck Cabot	KB	Kristelle Bourdon	RG	Roseline Guizard
FN	Fabienne Niebler	KF	Karine Faure	RJ	Rémi Jullian
GD	Guilhem Dessailly	LBr	Lionel Bruhat	RL	Romain Lejeune
GF	Guillaume Fried	LCl	Louis Clouet	SDu	Sébastien Dupré
GP	Guillaume Papuga	LF	Laurent Faravel	SG	Sébastien Girardin
GPR	Gaëlle Perru Rouard Duc	LM	Lisa Moréno	SS	Sarah Silvéano
HF	Hugo Fontès	LMa	Lisa Marin	SV	Sophie Vallée
HL	Hugues Lechennes	LP	Léo Pelloli	TR	Thierry Roustand
HM	Henri Michaud	LR	Laurent Richin	TS	Thibault Suisse
HR	Hervé Ramone	LS	Laure Sirvent	YS	Yann Schneylin
HT	Hugues Tinguy	MA	Michèle Aubrun	YV	Yannick Vidal
JAB	Julie-Anne Burkhardt	MAB	Michel-Ange Bouchet		
JB	Jérémy Barret	MDo	Marie Douarre		



Centaurea pullata (photo G. Fried)



Iberis ciliata (photo G. Fried)



Euphorbia davidii (photo G. Fried)



Eclipta prostrata (photo G. Fried)



Crepis suffreniana (photo G. Fried)



Carex depauperata (photo G. Fried)



Carex olbiensis (photo G. Fried)



Cerinthe major (photo G. Fried)



Chamaemelum fuscatum (photo G. Fried)



Cyperus glomeratus (photo G. Fried)



Cascuta monogyna (photo G. Fried)



Cynoglossum pustulatum (photo G. Fried)



Phelipanche rosmarina (photo G. Fried)



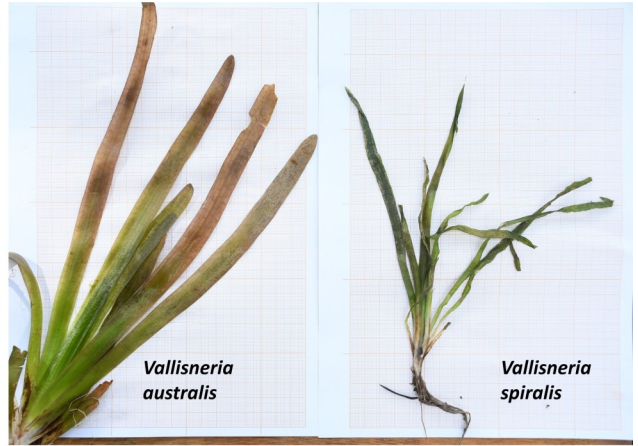
Orobanche artemisii-campestris (photo G. Fried)



Orobanche reticulata (photo F. Andrieu)



Bellevalia romana (photo F. Andrieu)



Vallisneria australis versus *V. spiralis* (photo G. Fried)



Carex oedipostyla (photo F. Andrieu)



Fumana juniperina (photo F. Andrieu)



Lotus ornithopodioides (photo F. Andrieu)



Leontice leontopetalum (photo G. Fried)



Sisymbrium erysimoides (photo G. Fried)



Taraxacum leucospermum (photo F. Andrieu)



Orchis x meilsheimeri (photo F. Andrieu)



Sternbergia colchiciflora (photo F. Andrieu)



Airopsis tenella (photo F. Andrieu)



Neotinea lactea (photo F. Andrieu)



Ophrys speculum (photo F. Andrieu)



Juncus pygmaeus (photo F. Andrieu)



Senecio doria (photo E. Pégatoquet)

Des insecticides à la lutte biologique pour le contrôle des stomoxes dans les fermes d'élevage

Gérard Duvallet

Professeur émérite, entomologiste médical /1 B, rue Delmas, 34000 Montpellier
(gduvallet@aol.com)

Résumé

Les stomoxes, mouches piqueuses présentes dans tous les élevages et dans la nature, sont devenus résistants aux insecticides disponibles, partout où cela a été testé. Or leur impact sur le bien-être des animaux, la productivité des fermes et la transmission possible d'agents pathogènes, a un coût économique très important, trop souvent méconnu. Plusieurs années de recherches et d'essais sur le terrain nous permettent de proposer maintenant un protocole de lutte intégrée, associant piégeage des adultes et lutte biologique contre les formes pré-imaginale (œufs, larves, pupes).

Mots-clés : stomoxes, diptères, protocole de lutte intégrée.

Abstract

Stomoxys, biting flies present in all farms and in the wild, have become resistant to the insecticides available, wherever it has been tested. However, their impact on animal welfare, farm productivity and the possible transmission of pathogens has a very significant economic cost, which is too often overlooked. Several years of research and field trials have enabled us to propose an integrated pest management protocol, combining trapping of adults and biological control against pre-imaginal forms (eggs, larvae, pupae).

Keywords : stable flies, diptera, integrated pest management.

Introduction

Les animaux domestiques, comme les animaux sauvages, sont soumis à la pression parasitaire permanente de nombreux arthropodes hématophages (tiques, insectes). En plus de la douleur de la piqûre ou de la morsure, la spoliation sanguine peut-être importante pendant les périodes de pullulation de ces arthropodes (BARRÉ, 1981). De plus, ces arthropodes peuvent être les vecteurs mécaniques ou biologiques de plusieurs pathogènes à l'origine de maladies virales, bactériennes ou parasitaires (BALDACCHINO *et al.*, 2013 ; DUVALLET *et al.*, 2017). L'impact économique sur les élevages peut être considérable (TAYLOR *et al.*, 2012). Les éleveurs ont tenté depuis toujours de limiter l'impact de ces parasites en utilisant des insecticides. Les arthropodes ont alors développé des phénomènes de résistance à ces insecticides (HAUBRUGE et AMICHOT, 1998). Nous proposons désormais d'abandonner l'usage des insecticides et de passer à de la lutte biologique au sein de programmes de lutte intégrée (GONZÁLEZ *et al.*, 2024). Notre objectif final est de concentrer le contrôle de ces arthropodes sur les formes pré-imaginale (œufs, larves, pupes) au sein des bâtiments d'élevage, pour limiter les impacts sur la faune non-cible.

Stomoxes : quelques rappels

Les stomoxes sont des mouches piqueuses regroupées au sein de la sous-famille des Stomoxyinae dans la famille des Muscidae (Insectes, Diptères) (DUVALLET, 2013). Dix-huit espèces différentes sont connues actuellement au niveau mondial dans le genre *Stomoxys*. Parmi celles-ci, une seule espèce est

cosmopolite (*Stomoxys calcitrans*), connue sous le nom de mouche des étables (stable fly en anglais). C'est la seule espèce du genre *Stomoxys* connue en Europe, en Amérique ou en Australie. Inféodée aux élevages, c'est une espèce qui a suivi les humains dans leurs pérégrinations à travers le monde. Mâles et femelles sont hématophages. La douleur liée à leurs piqûres, parfois très nombreuses, la spoliation sanguine et la transmission possible de pathogènes (BALDACCHINO *et al.*, 2013), entraînent un coût économique énorme aux filières d'élevage. Aux USA, l'impact économique de ces mouches a été évalué à plus de 2 milliards de dollars par an (TAYLOR *et al.*, 2012). En France, BLANC-DEBRUNE (2019) a évalué ce coût à environ 145 millions € par an pour la filière viande et 234 millions € pour la filière lait. D'où la nécessité de contrôler ces mouches pour limiter ces impacts en dessous d'un seuil de nuisance.

Méthodes traditionnelles de lutte

Comme dans la plupart des cas où l'on a voulu lutter contre des insectes nuisants, cela a été fait à l'aide d'insecticides. Des organochlorés aux pyréthrinoïdes de synthèse, tous les insecticides ont été utilisés (SALEM *et al.*, 2012 ; TAINCHUM *et al.*, 2018 ; OLAFSON *et al.*, 2019).

En même temps, des pièges pour capturer les mouches adultes ont été inventés et évalués sur le terrain. Depuis les pièges en alsynite (HOGSETTE et RUFF, 1990) jusqu'aux pièges utilisant la couleur bleu phtalogène (pièges Nzi, Vavoua, et *Stomoxys*) (DUVALLET, 2017 ; SHARIF *et al.*, 2020) (Fig. 1a, b, c). Des essais ont été faits aussi avec des pièges collants (Fig. 2). Un film collant était placé sur un écran de couleur bleu ou blanc et bleu. Malgré leur grande efficacité, ces pièges ont montré un impact trop important sur la faune non-cible en capturant papillons, abeilles, d'autres insectes et même des oiseaux (Fig. 3a, b).

L'usage trop important des insecticides a entraîné l'apparition de phénomènes de résistance des mouches aux insecticides. Cette résistance a été observée dans de nombreux pays (BARROS *et al.*, 2019 ; REISSERT-OPPERMANN *et al.*, 2019). Elle a été démontrée à la fois phénotypiquement (TAINCHUM *et al.*, 2018) et génétiquement (OLAFSON *et al.*, 2019).

Programme de lutte intégrée

En raison de ces phénomènes de résistance des mouches aux insecticides, mais aussi des dangers de l'utilisation de ces insecticides à la fois pour la santé humaine (INSERM, 2013), la santé animale et pour la santé environnementale (MORAND et LAJAUNIE, 2017), nous proposons désormais aux éleveurs un programme de lutte intégrée (DUVALLET et MOREL, 2022).

Ce programme associe :

- la capture des adultes avec le piège Stomoxyc®[®], considéré comme efficace et le plus spécifique possible (DUVALLET, 2022),
- le contrôle des stades préimaginaux en relâchant sur la litière des animaux, dans les étables, des acariens prédateurs (*Macrocheles robustulus* ou *M. muscaedomesticae*) qui se nourrissent des œufs et des jeunes larves de mouches, mais aussi des parasitoïdes (mini-guêpes) qui pondent leurs œufs dans les pupes des mouches. Nous utilisons les espèces suivantes de parasitoïdes : *Spalangia cameroni* et *Muscidifurax raptor* (TAYLOR *et al.*, 2016). Le protocole de lutte biologique utilisé en Europe prévoit de relâcher ces acariens et ces mini-guêpes toutes les 2 semaines en été et toutes les 4 semaines en hiver. Le nombre relâché dépend du nombre d'animaux à protéger et de la taille des bâtiments.

Ce programme de lutte intégrée a été évalué pendant une période de 2 ans dans un sanctuaire en Espagne, dédié à des ânes, mules et chevaux (GONZALEZ *et al.*, 2024). Les résultats ont été très favorables. La diminution du nombre de mouches capturées a suivi les lâchers des arthropodes prédateurs dans les étables (Fig. 4).

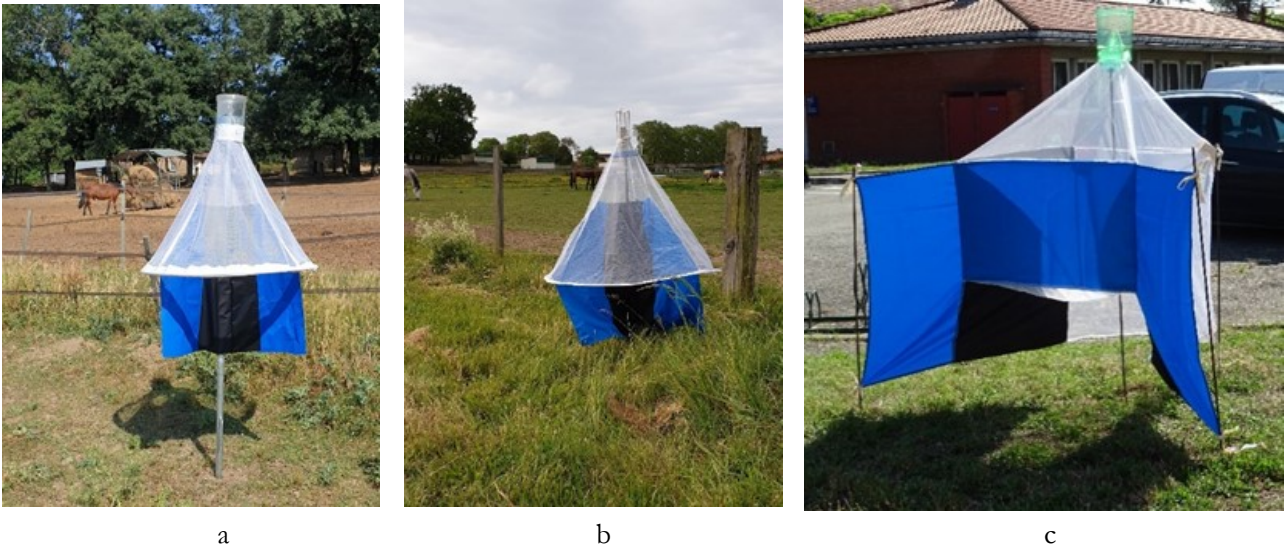


Fig. 1 : Divers pièges pour capturer des stomoxes. a) Piège Stomoxyc®, b) piège Vavoua, c) piège Nzi. (photos G. Duvallet)



Fig. 2 : Piège collant : écran bleu et blanc ou entièrement bleu, couvert d'un film translucide collant. (Photo G. Duvallet)



a



b

Fig. 3 : Impact des pièges collants sur la faune non-cible. a) sur des papillons, b) sur des oiseaux. (photos G. Duvallet)

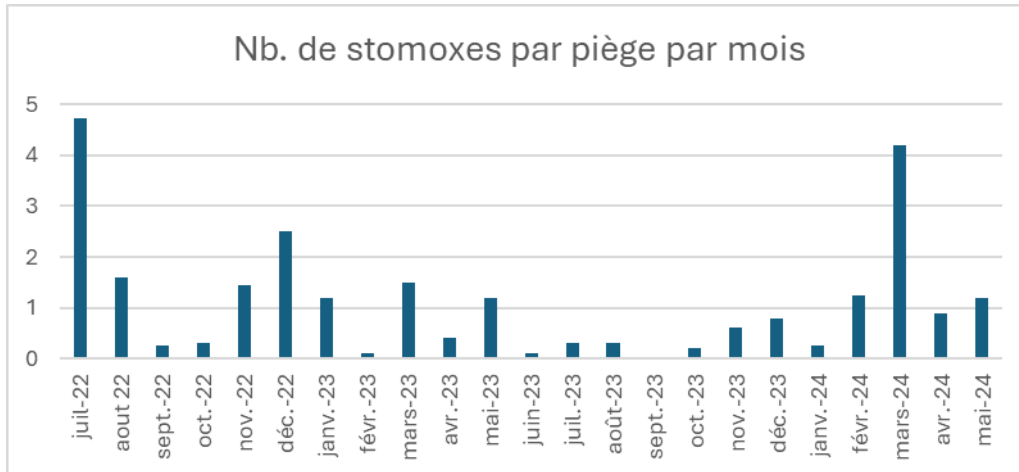


Fig. 4 : Nombre de mouches capturées en moyenne par piège et par mois.

Le nombre de stomoxes capturées par piège et par mois, en moyenne, a diminué rapidement après le début du projet en juillet 2022. Ce nombre a légèrement augmenté pendant la période hivernale (novembre 2022 – janvier 2023) en raison de l'arrêt du lâcher d'acariens et de mini-guêpes pendant cette saison. Le même phénomène s'est reproduit en février – mars 2024, mais le nombre de stomoxes a diminué rapidement après la reprise du lâcher des acariens et parasitoïdes. Cela montre bien l'efficacité du lâcher de ces arthropodes prédateurs dans les étables.

En parallèle, le bien-être des animaux a été évalué en effectuant une fois par mois des vidéos de 15 animaux choisis au hasard sur l'ensemble du troupeau. Ces vidéos de 3mn par animal étaient prises toujours à la même heure entre 11h et 12h30 puis examinées ensuite par la même personne pour évaluer les mouvements des animaux à l'aide d'un indice qualitatif : 0 = aucun mouvement observé, 1 = un mouvement de temps en temps, 2 = des mouvements pendant la moitié du temps, 3 = des mouvements fréquents, 4 = des mouvements permanents. Les mouvements pris en compte étaient les mouvements destinés à chasser des insectes (Fig. 5).

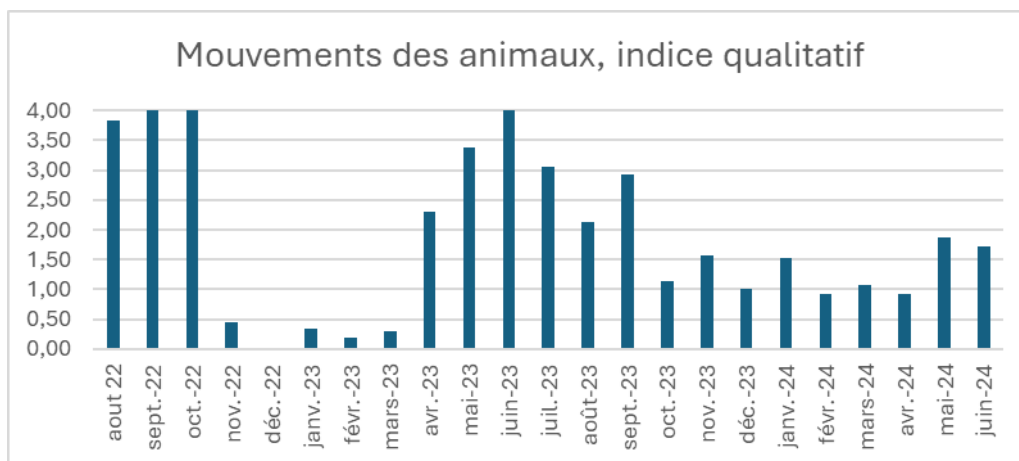


Fig. 5 : Bien-être des animaux évalué par l'observation de vidéos.

Ces mouvements, importants au début du projet en période estivale 2022, ont rapidement diminué. Ils ont augmenté à la fin du printemps et pendant l'été 2023 en lien avec les chaleurs estivales. Mais l'adaptation des lâchers de prédateurs aux conditions locales ont permis de maintenir le niveau de bien-être des animaux à un niveau acceptable. De plus, les vétérinaires en charge de la santé des

animaux de ce sanctuaire ont observé une baisse du nombre de mouches, une forte diminution du nombre de lésions sur les pattes, où les stomoxes prennent préférentiellement leurs repas de sang, et un mieux-être général des animaux.

Discussion, conclusion

Notre étude dans ce sanctuaire « El Refugio del Burrito » a donné de bons résultats pour le bien-être des animaux, mais elle n'a pas eu de réel contrôle négatif (une ferme similaire sans programme de lutte contre les mouches piqueuses). Aussi nous souhaitons que d'autres équipes répètent ce programme de lutte intégrée dans leurs conditions pour tirer une conclusion définitive.

Ce programme présente l'avantage de ne pas utiliser d'insecticide, mais il présente cependant l'inconvénient d'utiliser des pièges pour le contrôle des mouches adultes. Pièges qui ont un impact certain sur la faune non-cible (Hyménoptères, Diptères Syrphidae, Lépidoptères, etc.). En plus de son action spécifique avec la couleur bleue attractive pour les stomoxes (DUVALLET, 2017), ce piège fonctionne aussi comme un piège d'interception pour les autres insectes volants. Les observations faites au cours de cette étude montrent que les lâchers d'acariens et de parasitoïdes ont clairement eu un impact plus important que les pièges sur la population de stomoxes. Les intempéries ont aussi abîmé les pièges qui devraient être remplacés après deux ans sur le terrain.

Aussi nous envisageons pour le futur de ne plus utiliser de pièges contre les adultes si nous parvenons à intensifier la lutte contre les stades pré-imaginaux. Une publication a déjà indiqué que si la litière à base de paille était remplacée par de la litière à base de copeaux de bois (copeaux très fins pour ne pas blesser les animaux), il y avait moins de stomoxes dans les étables (SCHMIDTMANN, 1991 ; HANSEN *et al.*, 2024). Des extraits polyphénoliques provenant du bois ont déjà montré leur efficacité contre les termites (CHOPINET *et al.*, 2024). Si nous pouvons montrer un effet aussi positif sur les stades larvaires des stomoxes, nous pourrions proposer aux éleveurs de remplacer la litière de paille de leurs étables ou écuries par des copeaux de bois enrichis en extraits polyphénoliques naturels. Cela fait l'objet de nouvelles recherches.

Remerciements

L'auteur tient à remercier les collègues qui ont participé à l'étude (cf. publication GONZALEZ *et al.*, 2024), la Société Alcochem Hygiène (Pays Bas) qui a fourni les pièges, la Société Bestico (France) qui a fourni les mini-guêpes et les acariens, ainsi que la directrice et les employés du Refugio del Burrito (Espagne).

Références bibliographiques

- BALDACCHINO F., MUENWORN V., DESQUESNES M., *et al.*, 2013. Transmission of pathogens by *Stomoxys* flies (Diptera, Muscidae): a review. *Parasite* **20** : 26.
- BARRÉ N., 1981. Les stomoxes ou « mouches bœuf » à La Réunion. Pouvoir pathogène, écologie, moyen de lutte. GERDAT-IEMVT, Maisons-Alfort, France, 90 pp.
- BARROS A.T.M., RODRIGUES V.D., CANÇADO P.H.D. *et al.*, 2019. Resistance of the stable fly, *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae), to cypermethrin in outbreak areas in Midwestern Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Veterinária* **28** : 5.
- BLANC-DEBRUNE N., 2019. *Impact économique des principales espèces de diptères sur l'élevage bovin français et méthodes de lutttes associées*. Ph.D. Thesis, université Claude-Bernard-Lyon I, 140 p. Villeurbanne.
- CHOPINET F., SAVRIAMA S., MESSAOUDI D., 2024. Laboratory and field evaluations of selected plant polyphenolic extracts from Berkem Biosolutions ® as bait toxicants for termite control in tropical zones. *Pacific-Rim Termite Research Conference*, Manila, Philippines.

- COMBES C., 1995. *Interactions durables : écologie et évolution du parasitisme*. Masson, 524 p. Paris.
- DUVALLET G., FONTENILLE D., ROBERT V. (editors), 2017. *Entomologie médicale et vétérinaire*. IRD, 687 p. Marseille
- DUVALLET G., 2017. Le bleu, couleur fatale pour les stomoxes. *Insectes* **184** (1) : 11-14.
- DUVALLET G., MOREL D., 2022. A new strategy for the control of stable flies (*Stomoxys calcitrans*). *Fly Times* **69** : 22-24, https://dipterists.org/fly_times.html
- DUVALLET G., 2013. Les stomoxes (Dipera : Muscidae) : quelques rappels, nouvelles données et nouvelles méthodes de lutte. *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault* **153** : 36-46.
- DUVALLET G., 2022. A New Trap to Control Stable and Black Flies. *Arthropod Management Tests* **47** : 1-2.
- GONZÁLEZ M.A., DUVALLET G., MOREL D., et al., 2024. An Integrated Pest Management Strategy Approach for the Management of the Stable Fly *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). *Insects* **15** : 222.
- HANSEN A.C., MOON R.D., ENDRES M.I., et al., 2024. Production of Stable Flies (*Stomoxys calcitrans*) from Sawdust Compost Barns and Straw Bedding Packs, Two Alternative Cold Winter Housing Systems for Dairy Cows. *Dairy* **5** : 13–32. <https://doi.org/10.3390/dairy5010002>
- HAUBRUGE E., AMICHOT M. 1998. Les mécanismes responsables de la résistance aux insecticides chez les insectes et les acariens. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement* **2** (3) : 161–174.
- HOGSETTE J.A., RUFF J.P. 1990. Comparative attraction of four different fiberglass traps to various age and sex classes of stable fly (Diptera: Muscidae) adults. *J. Econ. Entomol.* **83** (3) : 883-886.
- INSERM (dir.). 2013. *Pesticides : Effets sur la santé. Synthèse et recommandations*. Les éditions Inserm, XII, 146 p. Paris. <http://hdl.handle.net/10608/4821>.
- MORAND S., LAJAUNIE C. 2017. *Biodiversity and health: linking life, ecosystems and societies*. Elsevier, 300 p. Paris.
- OLAFSON P.U., KAUFMAN P.E., DUVALLET G., et al. 2019. Frequency of kdr and kdr-his Alleles in Stable Fly (Diptera: Muscidae) Populations from the United States, Costa Rica, France, and Thailand. *J. Med. Entomol.* **56** : 1145–1149.
- REISSERT-OPPERMANN S., BAUER B., STEUBER S., et al., 2019. Insecticide resistance in stable flies (*Stomoxys calcitrans*) on dairy farms in Germany. *Parasitol. Res.* **118** : 2499–2507.
- SALEM A., BOUHSIRA E., LIENARD E., et al., 2012. Susceptibility of two European strains of *Stomoxys calcitrans* (L.) to cypermethrin, deltamethrin, fenvalerate, lambda-cyhalothrin, permethrin and phoxim. *Intern. J. Appl. Res. Vet. Med.* **10** : 249–257.
- SCHMIDTMANN E.T., 1991. Suppressing immature house and stable flies in outdoor calf hutches with sand, gravel, and sawdust bedding. *J. Dairy Sci.* **74** : 3956-3960.
- SHARIF S., LIÉNARD E., DUVALLET G., et al. 2020. Attractiveness and Specificity of Different Polyethylene Blue Screens on *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). *Insects* **11**: 575.
- TAINCHUM K., SHUKRI S., DUVALLET G., et al., 2018. Phenotypic susceptibility to pyrethroids and organophosphate of wild *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) populations in southwestern France. *Parasitol. Res.* **117** : 4027–4032.
- TAYLOR D.B., MOON R.D., MARK D.R., 2012. Economic Impact of Stable Flies (Diptera: Muscidae) on Dairy and Beef Cattle Production. *Journal of Medical Entomology* **49** :198-209.
- TAYLOR C.E., MACHTINGER E.T., GEDEN C.J., et al., 2016. Manure Preferences and Postemergence Learning of Two Filth Fly Parasitoids, *Spalangia cameroni* and *Muscidifurax raptor* (Hymenoptera: Pteromalidae). *PLoS ONE* **11** : e0167893.

Atlas de la biodiversité communale - Saint-Michel-de-Dèze (Lozère) - Inventaire mycologique 2019-2021

Gérard Lévêque (gerard.leveque1@free.fr)

Résumé

Un inventaire des « fructifications » de champignons a été réalisé pendant trois saisons (2019 - 2021) dans la commune de Saint-Michel-de-Dèze (Lozère), vallée cévenole de basse altitude sur sols acides couverte principalement de châtaigneraies. Ce travail s'insère dans un Atlas de la biodiversité communale (ABC), achevé en 2024, qui recense les espèces animales (dont les insectes), végétales (dont les arbres forestiers) et fongiques observées sur ce territoire de plus de 14 km². Deux cent-soixante espèces fongiques ont pu être identifiées, dont des champignons recycleurs du bois mort ou des litières forestières et des champignons mycorrhiziens. Certaines espèces revêtent un intérêt alimentaire (cèpes, girolles), d'assez nombreuses autres sont toxiques (amanite tue-mouches) voire mortelles (*Amanita phalloides*, *Cortinarius orellanus*).

Mots-clés : biodiversité, champignons, Saint-Michel-de-Dèze, inventaire, identification.

Abstract

A survey of fungal fruit-bodies was carried out on the communal land of Saint-Michel-de-Dèze (Lozère) during three seasons (from 2019 to 2021). That was a low-lying valley in the Cévennes region developed on acidic soils and covered mainly with chestnut groves. This work fitted into an atlas of communal biodiversity which was completed in 2024, and listed the animal (specially insects), plant (specially trees) and fungal species observed in this area of more than 14 km². 260 fungal species could have been identified, including mushrooms which recycle dead woods or forest litters, and mycorrhizal fungi. Some species present nutritious advantages (cepes, chanterelles) whereas quite a number of fungal species are toxic (fly agaric) or even fatal (*Amanita phalloides*, *Cortinarius orellanus*).

Keywords : biodiversity, mushrooms, Saint-Michel-de-Dèze, inventory, identification.



Châtaigniers anciens avec de nombreux rejets, vers le sommet du Malpas.

Introduction

Sur plus d'un millénaire, le châtaignier a dominé la vie des Cévennes. Tout de cet arbre, fruits, bois, feuilles, était abondamment utilisé par les habitants. Le châtaignier est, avec le protestantisme, le marqueur identitaire des vallées cévenoles ; il en était le symbole : bois des berceaux, des maisons comme celui des cercueils, arbre à pain, mais aussi châtaignes grillées lors des veillées, cachettes dans les troncs creux aux époques de persécution.

La châtaigneraie cévenole est un témoin vivant de l'Histoire et des histoires des hommes.

À Saint-Michel-de-Dèze, on ne remarque presque plus cet arbre mythique, tellement il est présent, autour des maisons, sur les pentes impropres à la culture, partout où il a pu pousser.

Très présent autour de la Méditerranée, le châtaignier (*Castanea sativa*) est cultivé partout où l'écologie lui convient. Les espèces asiatiques de châtaignier (*C. crenata* et *C. mollissima*) et leurs hybrides sont aussi utilisés comme porte-greffes, du fait de leur résistance à la maladie de l'encre, ou comme variétés fruitières. D'autres calamités (champignons et insectes) se sont abattues récemment sur cet arbre, mais il peut résister, et vivre plus de mille ans (pour des compléments sur l'évolution et les spécificités de trois fagacées européennes, dont le châtaignier, voir : A. BERVILLÉ et F. VILLENEUVE, 2024).

À notre époque, les châtaignes ne sont plus ramassées, sauf dans quelques vergers. Les forêts sont peu entretenues, et de nombreux propriétaires s'inquiètent de l'avenir de leur bois. C'est dans cette situation que notre étude sur les champignons peut apporter un éclairage.

Les forêts de châtaigniers ont-elles encore une valeur économique, si on ajoute le ramassage des espèces comestibles ?

Plus généralement, la biodiversité d'un territoire est une richesse, que tous les scientifiques reconnaissent, et dont nous ne mesurons pas encore l'étendue. Cette étude, même non exhaustive, va montrer que de nombreuses espèces de champignons sont présentes sur la commune. Comestibles ou non, toutes ont un rôle dans l'équilibre de la nature.

Méthode utilisée

Faire l'inventaire de la richesse mycologique d'un territoire est une gageure. Toutes les espèces dont le mycélium existe dans la terre, n'apparaissent pas forcément chaque année sous forme de « fructifications » (ce que le grand public appelle « champignons »). Et même s'il y a fructification, il faut passer au bon endroit, au bon moment.

Excepté pour l'inventaire d'une petite parcelle, suivie régulièrement sur plusieurs années, il est impossible de faire un inventaire complet de la biodiversité fongique d'un site. Un grand territoire comme celui de Saint-Michel-de-Dèze, de plus de 14 km², exploré pendant trois saisons, ne peut livrer qu'une partie de sa richesse (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3).



Fig. 1 : Chemin tranquille vers La Bastide, et récolteur fatigué



Fig. 2 : Le temps n'a pas toujours été favorable lors des récoltes. Ici la prairie de Cidrac sous la pluie.



Fig. 3 : Récolte active dans la montée au Mortissou en 2020.

Il faudrait poursuivre le travail sur plusieurs années, échantillonner tous les lieux et dans toutes les situations climatiques.

Nous avons effectué entre septembre 2019 et novembre 2021, 14 sorties sur le terrain, rapporté les récoltes à notre laboratoire à Montpellier, et étudié les spécimens encore frais les jours suivants. Un certain nombre ont été séchés pour études ultérieures et séquençage éventuel.

Nous présentons nos résultats sous la forme d'un relevé mycologique, résumé ci-dessous, et dont la version complète sera livrée à la commune à la fin de l'opération.

numéro d'inventaire, auquel sont rattachées une fiche de description macroscopique, une de description microscopique, et des photos. Cette année, nous avons ajouté, pour beaucoup de spécimens, les coordonnées GPS, disponibles maintenant sur la plupart des téléphones portables. L'ensemble des données est ensuite rassemblé dans un fichier Excel, modifié pour permettre de choisir les espèces dans la liste des noms « Taxref-15 » publiée par le Muséum d'Histoire naturelle de Paris. En évitant la saisie manuelle, nous avons la bonne orthographe des noms latins et la référence valide.

Nous avons repris les fondements des inventaires précédents : à chaque champignon est attribué un

La reconnaissance des champignons n'est pas chose aisée (Fig. 4, Fig. 5), et bien peu de personnes peuvent se targuer de reconnaître tous les champignons d'une contrée. C'est pourquoi nous avons utilisé trois approches complémentaires :



Fig. 4 : Certains spécimens étaient très petits, comme ce *Mycena acicula*.



Fig. 5 : Il faut parfois avoir une bonne vue.

- les espèces communes sont identifiées à l'œil nu par nos membres, dont certains ont plus de 30 ans d'expérience de terrain ;
- pour les genres plus difficiles, comme les russules, les cortinaires, les mycènes (Fig. 4, Fig. 5), et autres, il faut avoir recours à des analyses plus approfondies, avec microscope et réactions chimiques, faites au laboratoire de notre association, en utilisant les dernières publications disponibles ;

- enfin pour les spécimens récalcitrants, une analyse génétique de leur ADN permet de les identifier, par comparaison avec les séquences de référence.

Champignons et ADN

La mycologie est en pleine révolution, et les études biomoléculaires permettent depuis une dizaine d'années, des analyses génétiques nouvelles. Il en découle une meilleure compréhension des familles de champignons. Certains genres, comme les *Cortinarius*, bien présents à Saint-Michel, sont en cours de révision complète.

Avec la meilleure volonté, nous ne pouvons pas être en avance sur les chercheurs qui travaillent sur la nomenclature de ces champignons, et dont les conclusions ne sont que partiellement publiées. Dans ces conditions, certaines espèces récoltées sont, à ce moment, indéterminables. Il est même possible que certains spécimens soient encore inconnus de la science, comme on en rencontre régulièrement lors des inventaires.

Lieux explorés

Les principales zones explorées sont indiquées sur la carte ci-après (Fig. 6).

Par commodité, nous avons privilégié les zones d'accès facile, pas trop en pente, et assez humides, en raison de la sécheresse relative des deux années du relevé. Le choix s'est fait principalement sur des expositions nord sauf pour la zone 7.

Nous avons réalisé 14 explorations de la commune entre 2019 et 2021, l'année 2020 ayant été réduite à cause de la pandémie.

L'analyse des récoltes

Au total, nos explorations à Saint-Michel (Fig. 6) ont permis de récolter 570 spécimens, parmi lesquels nous avons pu reconnaître 260 espèces différentes.

Tous les champignons ont leur place dans l'écologie d'une zone, mais certains sont considérés comme utiles et d'autres néfastes. Nous allons examiner les diverses récoltes selon ce point de vue.

Champignons recycleurs du bois mort

Les forêts seraient envahies d'arbres morts, de souches et de branches cassées si des champignons ne les attaquaient pas. En recyclant leurs composantes, la lignine et la cellulose, ils font tout disparaître en quelques années. Ces champignons sont nombreux et visibles en toute saison. Ils sont souvent coriaces et forment des consoles ou des croûtes sur les troncs des arbres morts. À Saint-Michel, on a observé des polypores (Fig. 7), des stérées, des fistulines (Fig. 8), ... dans leur action lente.



Fig. 7 : Polypore soufré sur un tronc de châtaignier mort (*Laetiporus sulphureus*).



Fig. 8 : Langue de bœuf (*Fistulina hepatica*).

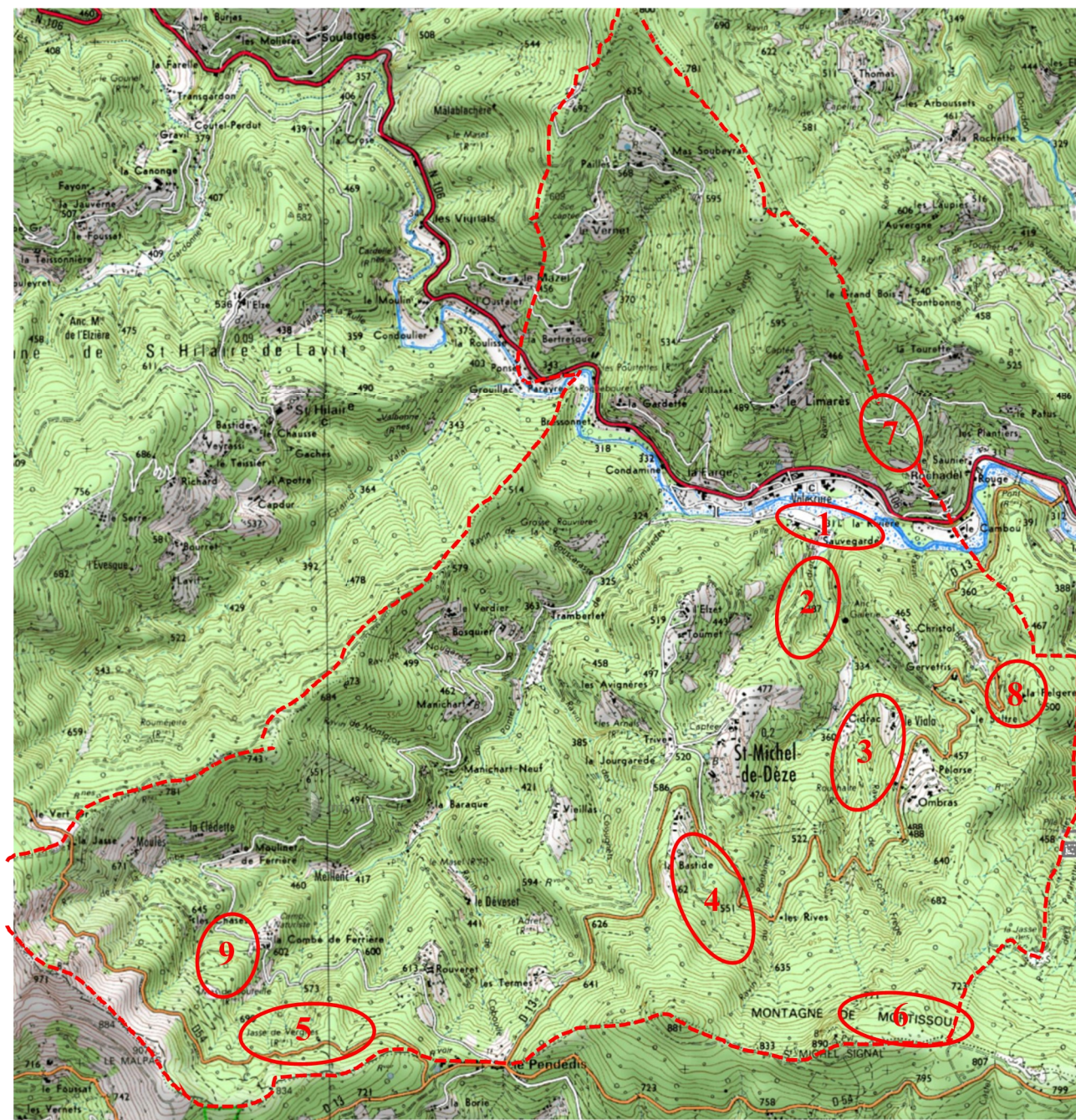


Fig. 6 : Carte de la commune de Saint-Michel-de-Dèze (extrait de la carte IGN 1/25 000).

- Zone 1 – Sauvegarde - bord de rivière.
- Zone 2 – Sauvegarde - chemins montants.
- Zone 3 - Le Viala et prairie de Cidrac.
- Zone 4 - La Bastide, chemin vers le Mortissou.
- Zone 5 - D54 à 1,5 et 3,3 km du col de Pendedis.
- Zone 6 - Sommet du Mortissou.
- Zone 7 - Le Rochadel.
- Zone 8 - La Felgerette.
- Zone 9 – La Combe de Ferrière.

Champignons recycleurs de la litière forestière

Ce sont des champignons souvent négligés, car petits et non comestibles. Ils permettent toutefois le recyclage des feuilles, des brindilles et branches tombées à terre. Tous ces champignons enrichissent les sols, et à la longue, la décomposition des matières végétales forme la terre et l'humus. Ces petits champignons comprennent entre autres les genres mycène, collybie, coprin, entolome, lépiote, etc... (Fig. 9, Fig. 10).



Fig. 9 : Mycène rose.



Fig. 10 : Hydne cure-oreille (*Auriscalpium vulgare*).

Champignons mycorhiziens

Il s'agit de champignons qui établissent des relations d'intérêt mutuel avec des arbres, par l'intermédiaire de mycorhizes, au niveau des racines. Ce sont des champignons très communs dans les forêts. Les cèpes et les lactaires en font partie.



Parmi les nombreux champignons mycorhiziens observés, on peut citer ce magnifique cortinaire (non comestible) (Fig. 11)), ou le pisolithe des teinturiers, appelé aussi « champignon crottin de cheval » (Fig. 12).

Fig. 11 : *Cortinarius largus*, on voit bien la cortine sur l'exemplaire de droite.



Fig. 12 : Pisolithe des teinturiers (*Pisolithus arhizus*), vue de dessus (à droite) et en coupe (à gauche), puissant stimulateur de la croissance des pins.

Champignons d'intérêt alimentaire

Les forêts de Saint-Michel regorgent de champignons comestibles. Parmi les plus recherchés, il y a les cèpes, les girolles et les lactaires.

Les automnes 2019 et 2021, ont été particulièrement secs, ce pourquoi nous avons surtout rencontré le cèpe d'été.

Les amateurs mycophages ignorent qu'il y a plusieurs espèces de cèpes, très différentes pour ceux qui savent observer, et qui se trouvent souvent mélangées sur les marchés.

On a rencontré à Saint-Michel les 4 espèces de cèpes les plus communes en France. Le cèpe d'été (*Boletus aestivalis*) est plus précoce, comme son nom l'indique, et supporte bien la sécheresse. On le rencontre sous les châtaigniers. Sa cuticule est sèche et mate, son pied recouvert d'un fin réseau de filaments blancs sur fond beige (Fig. 13).



Fig. 13 : Cèpe d'été (*Boletus aestivalis*), à gauche, et détail du réseau du cèpe d'été, à droite.

Le cèpe de Bordeaux (*Boletus edulis*) a une cuticule plus visqueuse, comme grasse. C'est le plus commun des quatre cèpes, même si on l'a peu rencontré à Saint-Michel.



Le cèpe des pins (*Boletus pinophilus*), quant à lui, a une couleur brun-rouge typique, et pousse sous les résineux (Fig. 14).

Fig. 14 : Cèpe des pins (*Boletus pinophilus*), à moitié rongé.

Enfin le bolet à tête noire, anciennement appelé tête de nègre (*Boletus aereus*) se reconnaît à la couleur brun-foncé de sa cuticule et à son réseau ocre. On ne doit pas le confondre avec les spécimens foncés de cèpe de Bordeaux, qui gardent toujours la marge plus claire (Fig. 15).



Fig. 15 : Bolet à tête noire (*Boletus aereus*).

Mais ce n'est pas le lieu de faire un cours sur la reconnaissance des champignons, il y a d'excellents ouvrages pour cela. Leurs qualités culinaires sont par contre diversement appréciées, et il serait intéressant de comparer les avis des locaux à leur sujet, car comme pour les vins il y a des crus selon les terroirs.

Une diversité méconnue est celle des girolles, dont nous avons trouvé trois espèces sur la commune de Saint-Michel.



La girolle classique (*Cantharellus cibarius*, Fig. 16), est très présente dans les montagnes des Cévennes. Elle est d'un jaune orange vif et uniforme. C'est la girolle la plus commune sur les marchés. Récoltée en plaine dans le nord de la France, elle est tellement commune dans l'Europe de l'Est qu'on la sert en accompagnement à la place des pommes de terre !

Il y a d'autres girolles moins connues et tout aussi comestibles, qui se distinguent par des couleurs différentes, ou des plis qui se tachent de rouille à la manipulation, voir la note trois ci-dessous.

Fig. 16 : Girolle commune (*Cantharellus cibarius*).

Nous ne détaillerons pas plus les autres espèces comestibles, car il ne faut pas inciter les promeneurs à ramasser des champignons qui pourraient leur ressembler. Le principe de précaution impose que seules quelques espèces bien connues soient proposées à la consommation.

Champignons toxiques

Quelques champignons récoltés sont fortement toxiques, et peuvent même être mortels en cas de consommation importante.

Ce cortinaire rouge (*Cortinarius purpureus*, Fig. 17), par exemple, n'incite pas à la confiance, heureusement car il est fortement toxique.

Mais cette petite boule innocente en forme d'œuf mimosa, est en fait une jeune amanite tue-mouches (*Amanita muscaria*, Fig. 18), dont on connaît la dangerosité.



Fig. 17 : *Cortinarius purpureus*.



Fig. 18 : *Amanita muscaria*.

Champignons à rejeter

C'est le cas de la grande majorité des espèces, qui ne sont ni comestibles ni franchement toxiques, mais souvent immangeables, amères, piquantes, ou de comestibilité inconnue.



On est toujours surpris par la variété des couleurs, des formes, des odeurs et des consistances de ces espèces qu'on peut considérer comme décoratives dans le paysage des forêts et des prairies. Voici quelques exemples, qui ont chacun leur charme et leur histoire (Fig. 19, Fig. 20, Fig. 21, Fig. 22, Fig. 23, Fig. 24).

Fig. 19 : *Agaricus impudicus*, à ne pas confondre avec les rosés des prés.



Fig. 20 : Touffe de *Hypholoma lateritium* sur une souche.



Fig. 21 : *Russula xerampelina*, à odeur de crustacé.



Fig. 22 : Vesse de loup écaillée, (*Calvatia utriformis*) qui libère ses spores à maturité quand on la presse entre les doigts, au grand plaisir des enfants.



Fig. 23 : *Clatrus archeri*, espèce peu commune dans notre région, originaire de Nouvelle-Zélande et amenée en France, dans les Vosges, au XIX^e siècle, probablement sous forme de spores ou de fragments, dans de la laine de mouton.



Fig. 24 : *Mycena purpureofusca* qui révèle sa subtile couleur lilas quand on le retourne.

Cette diversité fongique est une source d'émerveillement pour tous les amateurs de nature. Elle favorise une forme de tourisme qui ne pourra que se développer, si elle est bien organisée comme dans les « territoires mycologiques » en cours de création.

Liste des récoltes

Nous avons indiqué en rouge les espèces toxiques, en bleu les comestibles (avec les précautions habituelles rappelées dans le tableau en fin de document), et en noir les espèces considérées comme « à rejeter ».

La liste est comparée avec l'inventaire SHHNH des champignons des Cévennes (Rapport final Vallées cévenoles, 2004), qui inclut les observations des inventaires précédents 2001 [Inventaire mycologique de l'Aigoual, historique, protocole, résultats par Christian-Louis MASSON, *Annales de la SHHNH* vol. 144 (2004) et 2002 (Causse), 2003-2004 (Mont Lozère - Sagnes)], et comprend 884 espèces et variétés.

Nom latin	Nom français	Nb	Inventaire 2004
<i>Agaricus bresadolanus</i>		1	
<i>Agaricus campestris</i>	Rosé des prés	2	Oui
<i>Agaricus depauperatus</i> ●		1	
<i>Agaricus impudicus</i> ●		1	
<i>Agaricus moelleri</i>	Agaric pintade	1	
<i>Agaricus porphyrocephalus</i> var. <i>pallidus</i> ●		1	
<i>Agaricus semotus</i>		1	
<i>Agrocybe cylindracea</i>	Pholiote du peuplier	1	(Commun en plaine)
<i>Alnicola subconspersa</i>		1	
<i>Amanita caesarea</i>	Oronge	1	Oui
<i>Amanita citrina</i>	Amanite citrine	9	Oui
<i>Amanita echinocephala</i>	Amanite épineuse	1	
<i>Amanita excelsa</i>		2	(<i>A. spissa</i> var. <i>excelsa</i>)
<i>Amanita excelsa</i> var. <i>spissa</i>	Amanite épaisse	3	(<i>A. spissa</i>)
<i>Amanita jonquillea</i>	Amanite jonquille	1	(<i>A. gemmata</i>)
<i>Amanita muscaria</i>	Amanite tue-mouches	2	Oui
<i>Amanita muscaria</i> subsp. <i>flavivolvata</i>		1	
<i>Amanita pantherina</i>	Amanite panthère	3	Oui
<i>Amanita phalloides</i>	Amanite phalloïde	1	Oui
<i>Amanita rubescens</i>	Golmotte	8	Oui
<i>Amanita vaginata</i>	Amanite vaginée	1	Oui
<i>Ampulloclitocybe clavipes</i>		1	(<i>Clitocybe clavipes</i>)
<i>Artomyces pyxidatus</i>	Clavaire	1	
<i>Aureoboletus gentilis</i>	Bolet cramoisi	1	Oui
<i>Auricularia auricula-judae</i> var. <i>nidiformis</i>	Oreille de Judas	1	Oui
<i>Auriscalpium vulgare</i>		1	Oui
<i>Bjerkandera adusta</i>	Tramète brûlée	1	
<i>Boletus aereus</i>	Cèpe à tête noire	2	Oui
<i>Boletus aestivalis</i>	Cèpe d'été	5	Oui
<i>Boletus edulis</i>	Cèpe de Bordeaux	5	Oui

<i>Boletus pinophilus</i>	Cèpe des pins	1	Oui
<i>Bovista dermoxantha</i>		1	
<i>Bovista plumbea</i>		2	
<i>Calocera viscosa</i>		1	Oui
<i>Calvatia gigantea</i>	Vesse de loup géante	1	
<i>Calvatia utriformis</i>	Calvatie en outre	11	Oui
<i>Cantharellus alborufescens</i> (note 3)	Girolle rousse	1	
<i>Cantharellus amethysteus</i>	Girolle améthyste	2	
<i>Cantharellus cibarius</i>	Girolle commune	8	Oui
<i>Cantharellus friesii</i> (note 3)	Girolle abricot	2	
<i>Cantharellus pallens</i> (note 3)	Girolle pâle	4	
<i>Cellulariella warnieri</i>		1	
<i>Chalciporus piperatus</i>	Bolet poivré	2	Oui
<i>Chondrostereum purpureum</i>	Stérée pourpre	1	
<i>Clathrus archeri</i>		2	
<i>Clavaria fragilis</i>	Clavaire fragile	1	
<i>Clavulina cristata</i>		3	Oui
<i>Clitocybe dealbata</i>		1	Oui
<i>Clitocybe graminicola</i>		1	
<i>Clitocybe nebularis</i>	Clitocybe nébuleux	2	Oui
<i>Clitocybe phyllophila</i> ● (note 1)	Faux meunier	1	Oui
<i>Clitopilus cystidiatus</i>	Meunier gris	1	
<i>Clitopilus prunulus</i>	Meunier	2	Oui
<i>Collybia cirrhata</i>		1	
<i>Coprinellus micaceus</i>	Coprin micacé	1	(<i>Coprinus micaceus</i>)
<i>Cortinarius atrocaeruleus</i> ●		1	
<i>Cortinarius balaustinus</i> ●		1	
<i>Cortinarius compressus</i> ●		2	
<i>Cortinarius croceus</i> ●		3	Oui
<i>Cortinarius largus</i>		1	Oui
<i>Cortinarius melanotus</i> ●		1	
<i>Cortinarius mucifluus</i>		1	
<i>Cortinarius orellanus</i> ●	Cortinaire des montagnes	1	Oui
<i>Cortinarius purpureus</i> ●		2	Oui
<i>Cortinarius semiodoratus</i> ●		1	
<i>Cortinarius semisanguineus</i>		1	Oui
<i>Craterellus cornucopioides</i>	Trompette des morts	2	Oui
<i>Craterellus lutescens</i>	Chanterelle jaune	3	(<i>Cantharellus</i>)
<i>Craterellus tubaeformis</i>	Chanterelle en tube	1	(<i>Cantharellus</i>)
<i>Cuphophyllus virgineus</i>		1	
<i>Cyanoboletus pulverulentus</i>	Bolet pulvérulent	1	
<i>Daedaleopsis confragosa</i>	Tramète rougissante	2	
<i>Daedaleopsis tricolor</i>	Lenzite tricolore	1	
<i>Entoloma hebes</i>		1	
<i>Fistulina hepatica</i>	Langue de bœuf	10	Oui

<i>Fomitopsis pinicola</i>	Polypore marginé	6	Oui
<i>Galerina pumila</i> ●		1	
<i>Geastrum corollinum</i>		1	
<i>Gomphidius roseus</i>	Gomphide rose	1	Oui
<i>Gymnopilus penetrans</i>	Gymnopile pénétrant	1	Oui
<i>Gymnopus brassicolens</i>		1	(Commun en plaine)
<i>Gymnopus erythropus</i>	Collybie à pied rouge	5	Oui
<i>Gymnopus fusipes</i>	Souchette	2	Oui
<i>Gyroporus cyanescens</i>	Bolet indigotier	1	Oui
<i>Hebeloma crustuliniforme</i>	Hébelome croûte de pain	1	Oui
<i>Hebeloma radicosum</i>	Hébelome radicaire	1	Oui
<i>Helvella lacunosa</i>		1	Oui
<i>Hemimycena cucullata</i>		1	
<i>Hemipholiota populnea</i>	Pholiote destructrice	2	Oui
<i>Hohenbuehelia mastrucata</i>	Pleurote épineux	1	
<i>Hydnellum aurantiacum</i>		1	Oui
<i>Hydnellum concrescens</i>		1	
<i>Hydnum ovoideisporum</i>		1	
<i>Hydnum repandum</i>	Pied de mouton	6	Oui
<i>Hydnum rufescens</i>	Pied de mouton roux	4	Oui
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	Fausse girolle	3	Oui
<i>Hygrophorus nemoreus</i> ●		1	
<i>Hymenochaete rubiginosa</i>		1	
<i>Hymenochaete tabacina</i>		2	
<i>Hymenoscyphus fructigenus</i>		1	
<i>Hypholoma fasciculare</i>	Hypholome en touffe	4	Oui
<i>Hypholoma fasciculare</i> var. <i>pusillum</i>		2	
<i>Hypholoma lateritium</i>	Hypholome à couleur de brique	2	Oui
<i>Infundibulicybe costata</i>		1	Oui
<i>Inocybe calamistrata</i>		1	Oui
<i>Inocybe dulcamara</i>		1	Oui
<i>Inocybe fastigiata</i>	Inocybe fastigié	1	Oui
<i>Inocybe geophylla</i>		1	Oui
<i>Inocybe kuehneri</i>		1	
<i>Inocybe maculata</i>		1	
<i>Inocybe petiginosa</i>		2	
<i>Inocybe pudica</i>		1	
<i>Laccaria affinis</i>		4	Oui
<i>Laccaria affinis</i> var. <i>anglica</i>		1	
<i>Laccaria amethystina</i>	Laccaire améthyste	7	Oui
<i>Laccaria bicolor</i>		1	Oui
<i>Laccaria laccata</i>	Laccaire laqué	1	Oui
<i>Laccaria macrocystidiata</i>		1	
<i>Laccaria proxima</i>		2	

<i>Lactarius badiosanguineus</i>		1	
<i>Lactarius camphoratus</i>		1	
<i>Lactarius chrysorrhoeus</i>	Lactaire à lait jaunissant	3	Oui
<i>Lactarius cimicarius</i>		1	
<i>Lactarius controversus</i>	Lactaire des peupliers	2	Oui
<i>Lactarius deliciosus</i>	Lactaire délicieux	6	Oui
<i>Lactarius deterrimus</i>	Lactaire de l'épicéa	1	Oui
<i>Lactarius glyciosmus</i>		1	Oui
<i>Lactarius hepaticus</i>		1	Oui
<i>Lactarius necator</i>	Lactaire plombé	1	Oui
<i>Lactarius piperatus</i>	Lactaire poivré	2	Oui
<i>Lactarius quieticolor</i> ●		1	Oui
<i>Lactarius subdulcis</i>		3	Oui
<i>Lactarius tabidus</i>		1	
<i>Lactarius vellereus</i>	Lactaire à coliques	1	Oui
<i>Lactarius volemus</i>	Vachotte	1	Oui
<i>Lactarius zonarius</i>	Lactaire zoné	1	Oui
<i>Laetiporus sulphureus</i>	Polypore soufré	5	
<i>Lentinus cyathiformis</i>		1	
<i>Leotia lubrica</i>	Leotie lubrique	1	Oui
<i>Lepiota castanea</i>	Lépiote châtain	1	
<i>Lepiota oreadiformis</i>		1	
<i>Lepista inversa</i>		1	Oui
<i>Lepista nuda</i>	Pied bleu	1	Oui
<i>Leucoagaricus crystallifer</i>		2	
<i>Lopharia spadicea</i>	Croute	1	
<i>Lycoperdon echinatum</i>	Vesse de loup hérisson	1	Oui
<i>Lycoperdon perlatum</i>	Vesse de loup	3	Oui
<i>Lycoperdon umbrinum</i>		2	
<i>Lyophyllum infumatum</i>		1	
<i>Macrolepiota fuliginosa</i>		1	
<i>Macrolepiota procera</i>	Grande coulemelle	10	Oui
<i>Marasmiellus peronatus</i>	Collybie guêtrée	2	Oui
<i>Marasmius oreades</i>	Marasme des Oréades	4	Oui
<i>Marasmius wettsteinii</i>		1	Oui
<i>Mycena acicula</i>	Mycène en aiguille	1	
<i>Mycena aurantiomarginata</i>		1	Oui
<i>Mycena epipterygia</i> ●	Mycène des fougères	2	Oui
<i>Mycena epipterygia</i> var. <i>epipterygioides</i>		1	
<i>Mycena flavoalba</i>		1	Oui
<i>Mycena galericulata</i>		3	
<i>Mycena galopus</i>		3	Oui
<i>Mycena inclinata</i> ●		1	
<i>Mycena maculata</i> ●		1	

<i>Mycena polyadelpha</i>		1	
<i>Mycena pura</i>	Mycène pure	3	Oui
<i>Mycena purpureofusca</i>		1	
<i>Mycena renati</i>		1	Oui
<i>Mycena seynii</i>	Mycène des cônes de pins	1	Oui
<i>Mycena stipata</i>		1	Oui
<i>Mycena zephrus</i>		1	Oui
<i>Neoboletus erythropus</i>	Bolet à pied rouge	4	Oui
<i>Neolentinus lepideus</i>		1	Oui
<i>Parasola kuehneri</i>		1	
<i>Paxillus involutus</i>	Paxille inversé	10	Oui
<i>Paxillus panuoides</i>		1	
<i>Phaeolus schweinitzii</i>	Polypore éponge	6	Oui
<i>Piptoporus betulinus</i>	Polypore du bouleau	1	Oui
<i>Pisolithus arhizus</i>	Pisolithe des teinturiers	3	Oui
<i>Pluteus boudieri</i> ●		1	
<i>Pluteus hongoi</i> ● (note 5)	Plutée blanc	1	
<i>Pluteus salicinus</i>		1	
<i>Psathyrella corrugis</i>		1	
<i>Psathyrella piluliformis</i> ●		1	Oui
<i>Ramaria botrytis</i>	Clavaire chou-fleur	2	Oui
<i>Ramaria stricta</i>	Clavaire	1	
<i>Rheubarbariboletus armeniacus</i>	Bolet abricot	3	Oui
<i>Rhizopogon luteolus</i>		1	
<i>Rhodocollybia butyracea</i>	Collybie beurrée	3	Oui
<i>Rickenella fibula</i>		2	Oui
<i>Rickenella fibula</i> var. <i>pseudocantharellus</i>		1	
<i>Roridomyces roridus</i>	Mycène à pied gluant	1	
<i>Russula aeruginea</i>	Russule vert-de-gris	1	Oui
<i>Russula amoena</i>	Russule veloutée	2	Oui
<i>Russula amoena</i> f. <i>viridis</i>		1	
<i>Russula amoenicolor</i>	Russule panachée	1	Oui
<i>Russula atropurpurea</i>	Russule pourpre et noire	3	Oui
<i>Russula badia</i>	Russule perfide	2	Oui
<i>Russula cessans</i> ●		1	
<i>Russula chloroides</i>		2	Oui
<i>Russula cyanoxantha</i>	Russule charbonnière	4	Oui
<i>Russula decipiens</i>	Russule trompeuse	1	(Commune en plaine)
<i>Russula densifolia</i>		1	Oui
<i>Russula fragilis</i>		1	Oui
<i>Russula heterophylla</i>		1	Oui
<i>Russula integra</i>	Russule intègre	1	Oui
<i>Russula laurocerasi</i>	Russule frangipane	2	Oui
<i>Russula lepida</i>	Russule jolie	6	Oui

<i>Russula lilacea</i>		1	
<i>Russula melliolens</i>	Russule à odeur de miel	1	
<i>Russula mustelina</i>	Russule belette	1	Oui
<i>Russula nauseosa</i>		1	
<i>Russula ochroleuca</i>	Russule ocre et blanche	1	Oui
<i>Russula praetervisa</i>		1	(<i>R. pectinatoides</i>)
<i>Russula risigalina</i>	Russule caméléon	1	Oui
<i>Russula sardonia</i>	Russule sardoine	8	Oui
<i>Russula silvestris</i> • (note 4)		1	
<i>Russula torulosa</i>	Russule des pinèdes	1	Oui
<i>Russula turci</i>		1	Oui
<i>Russula vesca</i>	Russule rose	2	Oui
<i>Russula virescens</i>	Russule verdoyante	2	Oui
<i>Russula xerampelina</i>	Russule écrevisse	1	Oui
<i>Schizophyllum commune</i>		5	Oui
<i>Scleroderma bovista</i>		1	
<i>Scleroderma citrinum</i>		3	Oui
<i>Scleroderma polyrhizum</i>		1	
<i>Sparassis crispa</i>	Chou-fleur	2	Oui
<i>Stereum hirsutum</i>	Stérée hirsute	3	Oui
<i>Stereum ochraceoflavum</i>		2	
<i>Suillellus caucasicus</i>		1	
<i>Suillus bovinus</i>	Bolet des bouviers	2	Oui
<i>Suillus collinitus</i>	Bolet des pins	1	Oui
<i>Suillus grevillei</i>	Bolet du mélèze	2	Oui
<i>Suillus luteus</i>	Nonette voilée	5	Oui
<i>Suillus variegatus</i>		4	Oui
<i>Tapinella atrotoomentosa</i>	Paxille à pied noir	1	Oui (<i>Paxillus atrotomentosus</i>)
<i>Tapinella panuoides</i>		1	Oui (<i>Paxillus panuoides</i>)
<i>Trametes hirsuta</i>	Tramète hirsute	1	Oui
<i>Trametes pubescens</i>		1	Oui (<i>Trametes velutina</i>)
<i>Trametes versicolor</i>	Tramète multicolore	4	Oui
<i>Trichaptum abietinum</i>		5	Oui
<i>Tricholoma acerbum</i>		1	Oui
<i>Tricholoma album</i>	Tricholome blanc	1	Oui
<i>Tricholoma bufonium</i>		1	Oui
<i>Tricholoma columbetta</i>	Tricholome colombette	6	Oui
<i>Tricholoma equestre</i>	Tricholome équestre	1	Oui
<i>Tricholoma joachimii</i>		1	
<i>Tricholoma matsutake</i> • (note 2)	Matsutaké	1	
<i>Tricholoma portentosum</i>	Tricholome prétentieux	1	Oui
<i>Tricholoma pseudonictitans</i>		1	Oui
<i>Tricholoma saponaceum</i>	Tricholome à odeur de savon	4	Oui

<i>Tricholoma scalpturatum</i>	Tricholome jaunissant	1	(Commun en plaine)
<i>Tricholoma sulfureum</i>	Tricholome soufré	1	Oui
<i>Tubaria conspersa</i> ●		1	
<i>Vascellum pratense</i>		1	Oui
<i>Volvopluteus gloiocephalus</i>	Volvaire gluante	1	(Commun en plaine)
<i>Xerocomellus chrysenteron</i>	Bolet à chair jaune	5	Oui (<i>Xerocomus</i>)
<i>Xerocomellus porosporus</i>		1	
<i>Xerocomellus pruinatus</i>	Bolet pruineux	1	Oui (<i>Xerocomus</i>)
<i>Xerocomus ferrugineus</i>	Bolet ferrugineux	1	
<i>Xerocomus subtomentosus</i>	Bolet tomenteux	2	Oui
<i>Xerula pudens</i>	Collybie à poils ras	1	Oui

- spécimen ayant été séquencé.

Le nombre indiqué dans la troisième colonne correspond au nombre de stations dans lesquelles l'espèce a été trouvée.

Sur les 260 espèces de la liste, 90 sont absentes de l'inventaire SHHNH 2004, mais peut-être présentes dans les listes plus récentes (PNC ou Journées Mycologiques du Vigan).

Notons que les noms latins de certaines espèces de *Boletus*, *Collybia*, *Xerocomus* ont été actualisés, en suivant les notations de Taxref-15.

Pour comparaison, voici la liste des 10 espèces les plus communes dans l'inventaire de l'Aigoual et des vallées cévenoles 2004, colonne de gauche. À droite, la liste des 10 espèces les plus communes dans cet inventaire de Saint-Michel-de-Dèze :

Vallées cévenoles

Amanita rubescens
Fomes fomentarius
Russula ochroleuca
Amanita submembranacea
Oudemansiella radicata
Amanita gemmata
Strobilurus stephanocystis
Russula mustelina
Boletus calopus
Lactarius rufus

Saint-Michel de Dèze

Calvatia utriformis
Paxillus involutus
Fistulina hepatica
Macrolepiota procera
Amanita citrina
Amanita rubescens
Cantharellus cibarius
Laccaria amethystina
Lactarius deliciosus
Russula lepida

Nous constatons que seule *Amanita rubescens* est commune aux deux zones. Cette différence est sûrement due à la plus faible altitude de la commune de Saint-Michel, ainsi qu'à la présence d'espèces de prairies ou méditerranéennes, qui peuvent manquer dans le cœur du massif.

Notes sur certaines espèces

1) Le nom de *Clitocybe phyllophila*, clitocybe des feuilles, regroupe plusieurs espèces anciennement séparées, *Clitocybe cerussata*, et *C. pithiophila*. Reconnues comme synonymes par l'ADN, on les distingue surtout selon l'habitat, feuillus pour la première et résineux pour les deux autres. Ce champignon très toxique, de par sa forte concentration en muscarine, est particulièrement dangereux, car on peut le confondre avec le meunier, avec lequel il partage l'odeur de farine (plus ou moins nette) et les lames colorées à maturité (ocre ou rose).

2) Le *Tricholoma matsutake*, équivalent asiatique de notre *Tricholoma nauseosum*, est très recherché au Japon, où son prix atteint celui de la truffe. Il fut appelé *nauseosum* (nauséux) en 1905 par son découvreur, un norvégien du nom d'Axel Blytt, qui n'a pas dû apprécier son odeur. Malgré la synonymie prouvée par l'ADN, il est possible que des variations de sol ou d'arbre associé (des pins), produisent des différences de qualités gustatives. À ma connaissance, les Japonais, qui importent des *T. matsutake* des pays asiatiques voisins et d'Amérique, ne paraissent pas encore intéressés par l'espèce européenne, pourtant abondante dans les régions nordiques. À Saint-Michel, l'éventualité d'un intérêt économique du *T. matsutake* est nulle, compte tenu que cette espèce est liée aux vieilles pinèdes, pratiquement absentes de la commune.

3) Les chanterelles citées dans la liste sont assez voisines de la girolle, *Cantharellus cibarius* (Fig. 25, Fig. 26), la plus commune dans nos montagnes. Ayant étudié la phylogénie de la famille des girolles, OLARIAGA et MORENO (2016) estiment qu'il en existe au moins huit espèces en Europe. Elles se distinguent morphologiquement par un roussissement plus ou moins prononcé, et un revêtement de la cuticule souvent pruineux qui peut prendre des teintes violettes. La teinte générale peut être jaune pâle pour *C. pallens* (Fig. 25), ou orange abricot pour *C. friesii*.

En suivant la clé de ces auteurs, il semble que les girolles de Saint-Michel appartiennent à plusieurs de ces espèces nouvelles, sans qu'on puisse savoir lesquelles avec certitude, en raison du faible nombre de spécimens récoltés.

Les noms de *Cantharellus* de cette étude ont été donnés en fonction de l'aspect visuel des spécimens. Sur les 16 spécimens récoltés, la moitié étaient des girolles communes *C. cibarius* (Fig. 25, Fig. 26), les autres étaient des espèces voisines, tout aussi comestibles.



Fig. 25 : Les girolles *Cantharellus cibarius* et *Cantharellus pallens* (SHHNH 5368), placées côte à côte.

Il serait peut-être utile de confirmer les identifications des récoltes ultérieures par la biologie moléculaire, car les critères morphologiques de ces espèces sont encore mal définis.



Fig. 26 : *Cantharellus amethysteus* (SHHNH 5401) et *Cantharellus cibarius*, on voit bien la pruine lilas sur le spécimen de gauche, qui s'enlève par frottement.

4) Nous avons récolté sous châtaigniers une belle russule rouge, *Russula silvestris* (russule émétique des chênes). Même si elle est absente de l'inventaire de PNC, elle n'est sûrement pas rare en Cévennes, mais a pu passer inaperçue, à cause de sa ressemblance avec *R. mairei*, (russule émétique des hêtres). On la distingue par sa cuticule plus facilement séparable et par des spores ornées de grosses épines.

Le groupe des russules émétiques comprend entre 10 et 15 espèces (selon les auteurs) de russules rouges et âcres, pas faciles à distinguer les unes des autres. Le séquençage de ce spécimen a permis de vérifier notre identification et d'assurer que cette espèce est bien présente dans les châtaigniers à moyenne altitude.

5) Un autre champignon nouveau pour l'inventaire est le *Pluteus bongoi* trouvé sur une souche de châtaignier. Il ressemble au très commun *Pluteus cervinus*, en plus pâle, avec des différences microscopiques sur la forme des cystides (cellules spéciales de l'arête des lames). Les membres de ce groupe de plutées sont difficiles à distinguer et seule l'analyse ADN de notre échantillon a permis sa reconnaissance.

Espèces menacées

En comparant notre liste avec celle des champignons menacés éditée par le Muséum d'Histoire naturelle de Paris (Inventaire national du patrimoine naturel), il semble que la plupart des espèces que nous avons récoltées sont classées LC (préoccupation mineure) ou DD (données insuffisantes), car les listes rouges régionales sont encore en construction, notamment celle de notre région. On relève :

- la clavaire chou-fleur (*Ramaria botrytis*) est classée NT (quasi menacée), ce qui correspond à notre impression de rareté dans les Cévennes ;

- l'oreille de Judas (*Auricularia auricula-judae*) est classée VU (vulnérable), bien qu'elle soit commune dans la plaine, dans son habitat de chênes verts ;

- la calvatie en outre (*Calvatia utriformis*) est classée EN (en danger), ce qui n'est pas le cas à Saint-Michel, où elle abonde dans la prairie de Sauvegarde près du Gardon ;

- le pleurote épineux (*Hohenbuehelia mastrucata*, Fig. 27) est classé CR (en danger critique). C'est effectivement la première fois que nous le rencontrons. Nous l'avons trouvé autour de la prairie de Sauvegarde, sans toutefois avoir noté le lieu exact.

Ces quelques espèces sont confrontées à un risque relativement élevé (VU), élevé (EN) ou très élevé (CR) de disparition au niveau national. Cependant des niches peuvent exister où elles restent relativement abondantes.

Le suivi du pleurote épineux (Fig. 27) serait peut-être intéressant, si un riverain pouvait retrouver l'arbre hôte.



Fig. 27 : Pleurote épineux (*Hohenbuehelia mastrucata*), récolté le 30 septembre 2020, sur un vieux tronc, autour de la prairie de Sauvegarde.

Pour ce qui concerne la rareté de certaines espèces, on peut dire que :

- dans tous les biotopes, il y a des espèces très bien adaptées, que l'on rencontre fréquemment et d'autres qui le sont moins, que l'on rencontre moins ;
- tous les champignons ont des exigences, ce qui fait que, selon les conditions climatiques ou la modification du milieu, ils sont plus ou moins présents et peuvent même disparaître.

Afin de connaître la rareté des espèces, il faudrait faire de nombreux relevés, et les suivre sur plusieurs années, pour pouvoir estimer la menace sur les milieux et les espèces associées. Je ne pense pas que les quelques relevés faits à ce jour en Cévennes puissent permettre d'envisager cela.

Les menaces qui pèsent sur les champignons sont dues à la pollution des sols, à la déforestation, aux modifications du climat, qui peuvent faire disparaître certaines espèces, et peut-être en acclimater d'autres. Saint-Michel-de-Dèze est bien sûr soumise aux modifications du climat mais très peu à la pollution des sols et à la déforestation et je pense que cette petite commune en grande partie forestière, va garder encore longtemps son cortège de champignons.

Conclusion

Le territoire de Saint-Michel-de-Dèze s'étend de 300 m à 1 000 m d'altitude, et couvre ainsi une diversité de climat et d'habitat, qui explique sa diversité fongique. Par rapport aux inventaires du PNC, qui comprennent principalement les espèces de champignons de moyenne montagne, nous avons observé de nombreuses espèces présentes dans le piémont et les plaines de la région.

Planté en grande partie de châtaigniers et de pins, le territoire a montré une bonne partie de la fonge associée à ces arbres. Beaucoup des espèces sont mycorhiziennes, et participent ainsi à la croissance et à la bonne santé des arbres.

Bien que nous ayons récolté un certain nombre de cèpes et de girolles, les champignons comestibles étaient peu nombreux, sans qu'on puisse chiffrer l'importance de la poussée, car les zones facilement accessibles que nous avons explorées, sont sûrement parcourues par d'autres ramasseurs. Compte tenu de la faible proportion de zones facilement accessibles (les autres sont très pentues ou embroussaillées), le développement d'une filière de récolte de champignons nous paraît difficile ; la ressource paraît plus adaptée à la consommation des riverains.

Avec plus de 250 espèces de champignons trouvés sur la commune, Saint-Michel-de-Dèze est, comme d'autres communes voisines, un territoire dont la biodiversité est remarquable, et qui pourrait

envisager le développement d'activités tournées vers la nature et l'éducation des citoyens curieux d'écologie.

Références bibliographiques

OLIARAGA I., MORENO G. *et al.*, 2016. Cantharellus revisited in Europe through a multigene phylogeny. *Fungal Diversity*, DOI 10.1007/s13225-016-0376-7.

BERVILLÉ André, VILLENEUVE François, 2024. Rencontre avec les fagacées européennes. *Jardins de France*, 674 : 25 -29.

Remerciements

Nous remercions vivement tous ceux qui ont rendu possible cette aventure humaine et scientifique, en particulier Monsieur Michel BONNET, maire de Saint-Michel-de-Dèze, et les membres du conseil municipal qui nous ont aidés, ainsi qu'aux membres de la mission « biodiversité » au Parc national des Cévennes, qui nous soutiennent depuis longtemps.

Merci aux membres de la SHHNH, récolteurs et déterminateurs, par ordre alphabétique des prénoms, Daniel MOUSAIN, Francine MONIER, François DESPRÉS, Gerard et Isabel LÉVÊQUE, Jean CHABROL, Jean-Marie ESCHBACH malheureusement décédé depuis, Jean Michel BELLANGER, Josy AURENSAN, Marie-Jo MAURUC, Michel CORNELOUP, Nicole BOULET, Odile et Yves ESCOUFIER, et aux habitants de Saint-Michel qui nous ont aidés.



Les récolteurs, le 17 octobre 2020.

Platanor, le clone de platane anti-chancre coloré

André Vigouroux

Directeur de recherche INRA (e.r.) (vigouroux.andre@sfr)

Connaissez-vous Platanor, ce clone de platane sélectionné par l'INRA (Institut national de la recherche agronomique : 1946 - 2019) pour contrôler le chancre coloré, adulé par les uns, qui le regardent se développer superbement tous les jours, décrié par d'autres, qui, souvent, ne l'ont même jamais vu ? Pourtant, c'est une belle épopée qui, au bout de 13 ans d'efforts a conduit à sa naissance depuis la lointaine Amérique jusqu'au bassin des Sorgues en Vaucluse. Par quelles étapes est-il passé ?

Dès 1970 -1980, l'apparition et le développement de la maladie du chancre coloré ont entraîné de nombreux dégâts dans le Midi de la France : 11 000 platanes éliminés en quelques années à Marseille (VIGOUROUX, 1995). Depuis, la maladie a peu à peu gagné différents points de notre territoire jusqu'à atteindre, récemment, l'Île-de-France. En effet, la lutte contre cette maladie est difficile. Aucun traitement direct n'est possible car le champignon parasite, *Ceratocystis platani*, a un développement interne et la prophylaxie est très laborieuse, voire sans effet pour les plantations en bordure des eaux courantes. Le recours à la lutte génétique est donc apparu nécessaire et, à la recherche de sources de résistance, mes regards se sont tournés vers les États-Unis, pays originaire de la maladie.

Là-bas, dans les vastes forêts qui bordent les grands fleuves américains, le platane (*Platanus occidentalis* L.) est abondant mais le *C. platani* y sévit aussi depuis des millénaires. On pouvait donc espérer que cette longue cohabitation ait engendré l'apparition de quelques individus naturellement résistants. C'est ce que j'ai pu constater auprès du Dr. F.I. MCCRACKEN (*Forest Service* de l'État du Mississippi). Avec son aide, j'ai pu observer, au milieu d'arbres dépérissants, quelques rares individus montrant des lésions cicatrisées à partir desquelles le chercheur n'a pu isoler le parasite responsable. Ayant réalisé des inoculations de contrôle très sévères près de son laboratoire, le Dr. MCCRACKEN m'a confié des boutures des six clones les plus intéressants de sa collection.

Cependant, une fois en France, ces arbres ne pouvaient être utilisés directement car le *P. occidentalis* n'est pas adapté aux conditions d'environnement européennes. J'ai donc dû récupérer la résistance à l'aide d'un croisement avec quelques individus de l'espèce *P. orientalis* L. . Je ne faisais d'ailleurs que reconstituer le croisement à l'origine de notre platane commun, *P. acerifolia* Wild. obtenu au XVIIe siècle et généralisé partout (VIGOUROUX, 2006) ; ce qui laissait espérer l'obtention d'hybrides fonctionnels.

Cependant, parmi le millier d'hybrides obtenus, très peu avaient dû hériter de la résistance du parent américain. Pour les mettre en évidence, il m'a fallu, sur un terrain de trois hectares au cœur du Vaucluse, conduire un programme de sélection qui, on l'a vu précédemment, s'est échelonné sur 13 ans : plusieurs inoculations successives ont abouti, dans un premier temps, à une vingtaine d'individus a priori les plus résistants de la série. Pour assurer et mieux cibler notre objectif, j'ai réalisé cette fois douze inoculations par arbre sur les parties aériennes de ces survivants et deux inoculations sur les racines puisque, dans la nature, la transmission se fait souvent par la voie racinaire. Un individu s'est alors particulièrement distingué dans la mesure où les infections résultant des inoculations se sont montrées réduites à quelques centimètres alors qu'elles atteignaient souvent plusieurs décimètres chez les autres arbres. En outre, l'utilisation d'une méthode de détection très sensible (GROSCLAUDE *et al.*, 1988) n'a pas permis de retrouver vivant le parasite dans les parties infectées. Cet ensemble de critères nous a permis de conclure à un niveau de résistance élevé et tous ces éléments ont été validés par une publication dans la revue internationale spécialisée *Forest Pathology* (VIGOUROUX, OLIVIER, 2004).

J'ai alors appelé le clone : Platanor.

Les premières multiplications nous ont aussi révélé un bon comportement du clone vis-à-vis de l'anthracnose, maladie défoliante très gênante lors des printemps frais et humides, mais aussi une vigueur remarquable liée au croisement interspécifique de première génération. Par ailleurs, le caractère polygénique de la résistance, observé lors de la démarche de sélection, en assure la durabilité.

Une commercialisation a donc pu être lancée en France et à l'étranger. Après une dizaine d'années sans problèmes, quelques cas d'infections racinaires sur de toutes jeunes plantations, liés à une même négligence (non renouvellement, en sol infecté, de la terre de la fosse de plantation) ont pu, en 2014, engendrer quelques doutes sur les capacités de l'arbre. Mais depuis, le plein succès de toutes les plantations réalisées correctement, en France comme à l'étranger, confirme totalement les espoirs qui avaient été mis en lui dès sa sélection.

C'est donc une ressource sur laquelle on peut compter non seulement pour verdir nos cités qui en ont bien besoin, mais également pour constituer un facteur important de prophylaxie globale en freinant par sa simple présence la propagation de la maladie. Il complétera ainsi en profondeur toutes les voies d'intervention possibles (désinfection des outils, des engins...) pour lutter contre ce fléau.

Références bibliographiques

- GROSCLAUDE C., OLIVIER R., ROMITI C., 1988. Détection par piégeage du *Ceratocystis fimbriata* f.sp.*platani*. *European Journal of Forest Pathology* **18** : 385-390.
- VIGOUROUX André, 1995. Le chancre coloré du platane en 1994. *PHM Revue horticole* : 47-51.
- VIGOUROUX André, 2006. Le platane : portrait, botanique, maladie. Edisud éditions, Equinoxe, 157 p.
- VIGOUROUX A., OLIVIER R., 2004. First hybrid plane tree to show resistance against canker stain. *Forest Pathology* **34** : 307-319.



Platane bleu mauve (encre de chine et pigments sur toile - Marie HUGO)

Données climatiques de l'année 2023

Michel Crousilles (michel.crousilles@gmail.com)

Dans le monde

L'état annuel du climat est un document fondé sur la contribution de 566 scientifiques issus de 66 pays mais aussi de l'Union européenne ; qu'en retenir pour 2023 ?

- * Une température de surface (terres et mers) supérieure de 0,6 °C par rapport à la période 1991-2020 (Fig. 1).
- * Le niveau de la mer continue de s'élever (Fig. 2).
- * Concentration la plus élevée de gaz à effet de serre avec $419,3 \pm 0,1$ ppm de CO₂, $1922,6 \pm 0,6$ ppb de CH₄ (méthane) et $336,7 \pm 0,1$ ppb en N₂O.

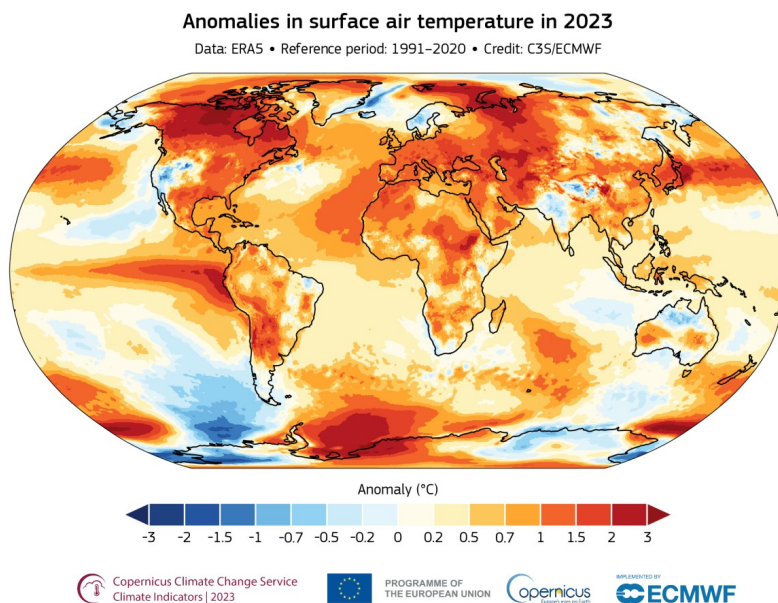


Fig. 1 : Rapport à la normale (période 1991-2020) de la température moyenne à la surface du globe en 2023.

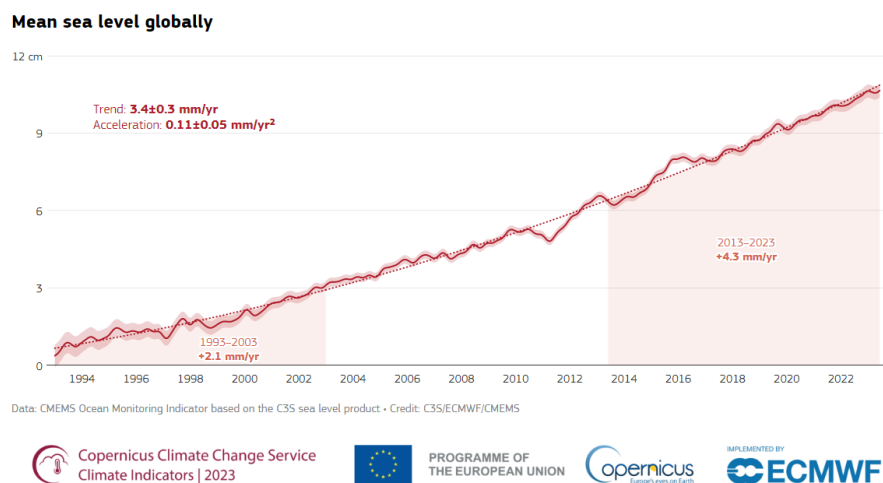
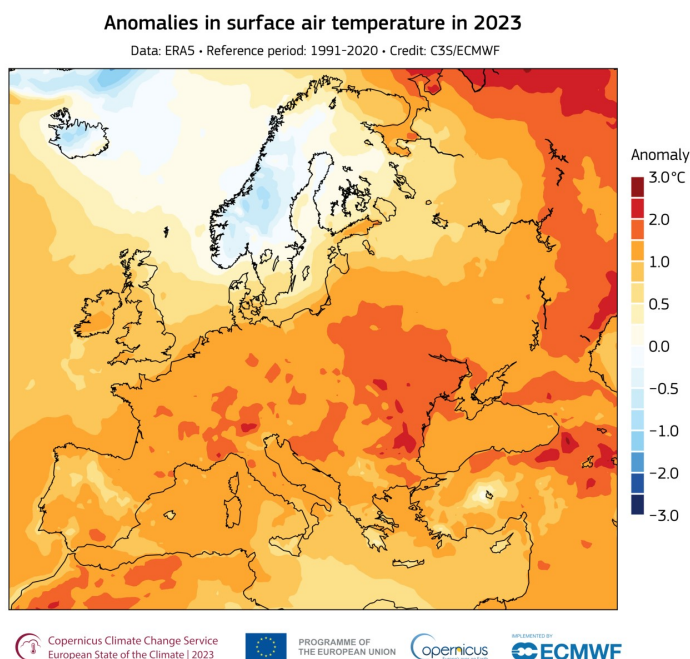


Fig. 2 : Variations annuelles du niveau de la mer.

En Europe

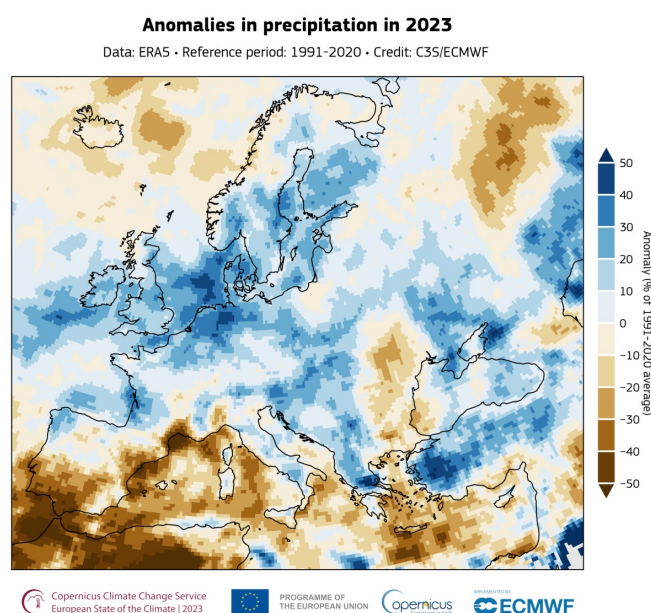


Sur l'ensemble de l'année, 2023 a été plus chaude que la moyenne de la période de référence 1991-2020 (Fig. 3), soit de 1,02 à 1,12 °C. Cela en fait la deuxième année la plus chaude jamais enregistrée en Europe, et de 0,13 à 0,17 °C plus froide que 2020, qui a été l'année la plus chaude jamais enregistrée. Les trois années les plus chaudes jamais enregistrées pour l'Europe ont toutes eu lieu depuis 2020, et les dix plus chaudes depuis 2007.

Fig. 3 : Anomalies de la température annuelle moyenne (période de référence : 1991-2020) en Europe en 2023.

Pour 2023, les précipitations dans l'ensemble de l'Europe ont été supérieures à la moyenne de la période de référence 1991-2020 (Fig. 4), avec des estimations de 6,9 % et 7,4 % dans les ensembles de données E-OBS et ERA5, respectivement. Pour l'ensemble de données ERA5, il s'agit de la quatrième année la plus humide et la plus humide depuis 1981 ; pour E-OBS, il s'agit de la deuxième année la plus humide et de la plus humide depuis 1966. Dans l'ensemble de la Région VI de l'OMM, il s'agit de la troisième année la plus humide de l'ERA5, avec 7,3 % au-dessus de la moyenne, tandis que pour le GPCC, il s'agit de l'année la plus humide de l'histoire.

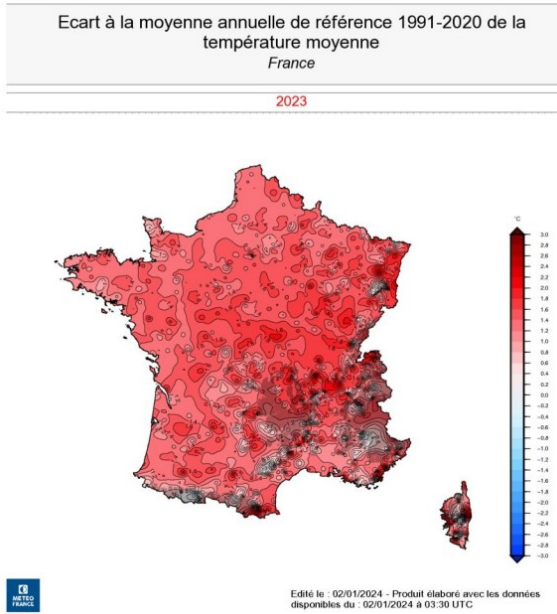
Fig. 4 : Anomalies des journées humides (plus de 1 mm de précipitations sur 24h) en 2023 (période de référence 1991-2020).



En France

Dans la continuité de 2022, année la plus chaude que la France ait connue depuis le début du XXe siècle, l'année 2023 s'est classée au deuxième rang des années les plus chaudes sur la France métropolitaine.

Les précipitations très abondantes sur le nord et l'ouest de l'Hexagone ainsi que sur les massifs de l'Est ont provoqué des crues et des inondations historiques sur l'ouest du Nord-Pas-de-Calais en novembre ainsi que sur les Alpes et les Charentes en décembre. À contrario, le pourtour



méditerranéen a été très peu arrosé pour la deuxième année consécutive, notamment le Languedoc-Roussillon qui connaît depuis 2022 une sécheresse sévère persistante.

Les températures ont été supérieures aux valeurs de saison la majeure partie de l'année. L'automne 2023 a été l'automne le plus chaud que la France ait connu depuis 1900 avec une température moyenne de 15.9 °C, soit 2.5 °C au-dessus de la normale. Les températures ont ainsi été en moyenne 1 à 2 °C au-dessus des normales sur l'ensemble du territoire (Fig. 5). La température annuelle moyennée sur le pays a atteint 14.4 °C, soit 1.4 °C de plus que la normale se classant ainsi au deuxième rang des plus chaudes depuis le début des mesures derrière 2022 (+1.6 °C).

Fig. 5 : Écart à la moyenne annuelle de référence (période 1991-2020) de la température moyenne.

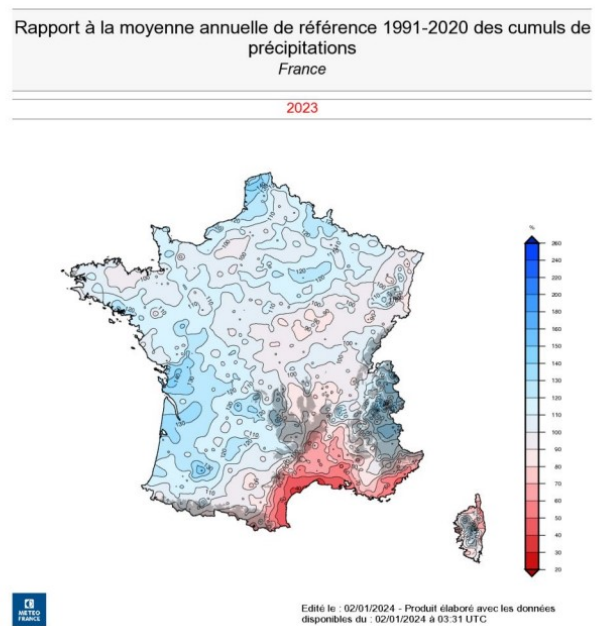
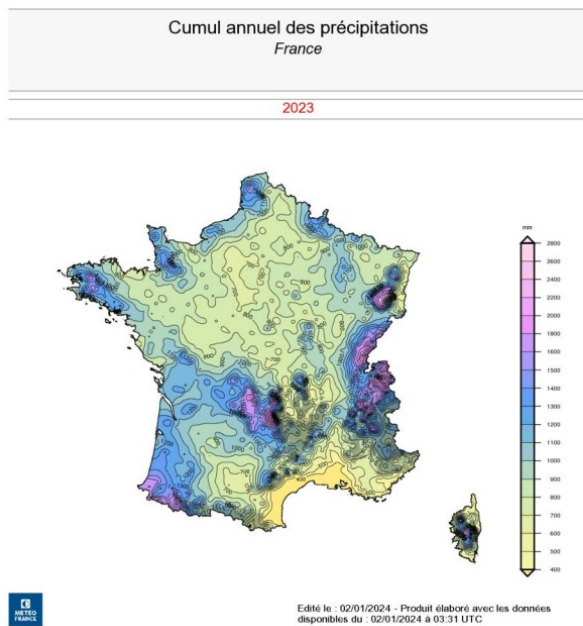


Fig. 6 : Cumul annuel et rapport à la moyenne des précipitations.

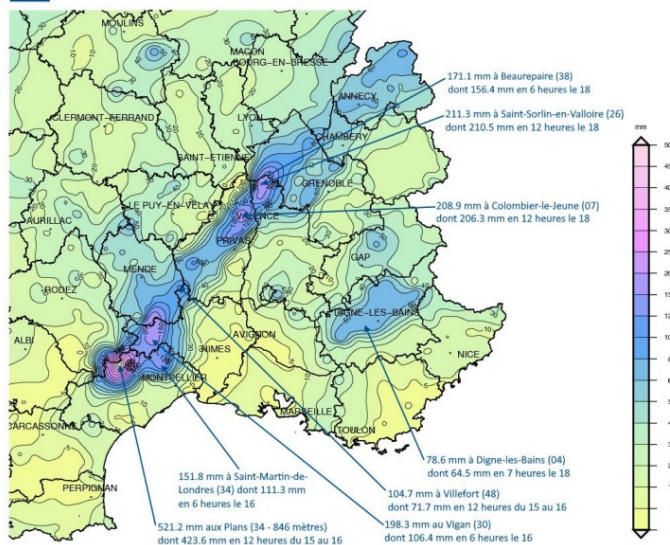
La pluviométrie connaît depuis 2019 un déficit chronique sur le pourtour méditerranéen (Fig. 6). Depuis mars 2022, les passages pluvieux ont été rares et les épisodes méditerranéens quasi absents autour du golfe du Lion. De 2019 à 2023, le Languedoc-Roussillon a enchaîné cinq années déficitaires en précipitations avec un déficit dépassant 30 % en 2022 et 2023. Ainsi, sur cette région, le cumul de pluie sur les deux années consécutives 2022-2023 est le plus faible enregistré sur la période 1960-2023. Au cours de l'année 2023, la France a connu de violents orages souvent accompagnés de supercellules grêligènes, de précipitations diluviennes et de fortes rafales de 90 à 130 km/h ainsi que de plusieurs épisodes tornadiques. Durant ces épisodes, de gros grêlons ont été observés, atteignant par endroits trois à huit cm de diamètre, voire parfois plus et occasionnant d'importants dégâts. Plusieurs records

de foudroiement ont été battus : mars 2023 a été le mois de mars le plus foudroyé sur la période 1997-2023 avec 18 392 impacts de foudre sur la France métropolitaine, loin devant le précédent record de 9805 impacts en mars 2001. La journée du 13 mars, qui a comptabilisé 9549 impacts de foudre, a été exceptionnelle avec une salve orageuse digne de la saison estivale, un fait rarissime si tôt dans la saison. Avec 201 403 impacts de foudre, juin 2023 a été le deuxième mois de juin le plus foudroyé à l'échelle de la France sur la période 1997-2023, se classant juste derrière juin 2022 qui avait comptabilisé 206 408 impacts. Avec 31 121 impacts de foudre, le 17 septembre a été la journée de septembre la plus foudroyée depuis 1997.

À l'instar de l'année 2022, les épisodes méditerranéens et cévenols ont été peu fréquents en 2023. Deux épisodes ont été répertoriés durant l'automne 2023 :

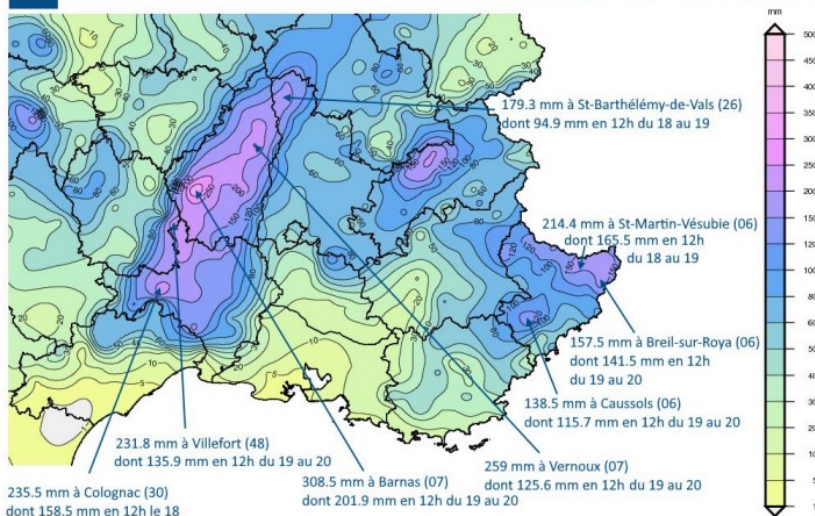
- Orages et pluies diluviennes du 15 au 18 septembre 2023 ;

MÉTÉO FRANCE Cumul des précipitations sur quatre jours du 15 au 18 septembre 2023



- Épisodes du 18 au 20 octobre 2023.

MÉTÉO FRANCE Cumul des précipitations sur trois jours du 18 au 20 octobre 2023



Dans l'Hérault

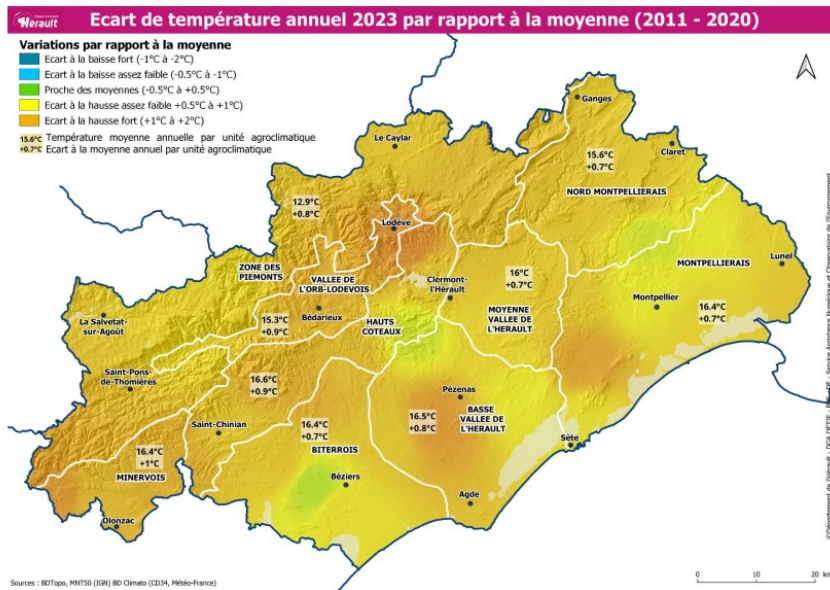


Fig. 7 : Écart de température annuel 2023

saison à assez doux) ; printemps assez doux à chaud (avril de saison à très doux, mai assez doux à chaud, juin assez chaud à très chaud) ; été assez chaud à très chaud (juil. très chaud à chaud, août globalement chaud aux trois vagues de chaleur, sept. assez chaud à très chaud) ; automne assez doux à « chaud » globalement (oct. « chaud à très chaud », nov. de saison, déc. assez doux). La T° mini absolue de 2023 est -8.3°C le 30/01 à Prades-le-Lez. La T° maxi absolue de 2023 est 43.7°C le 23/08 à Saint-Jean-de-Buèges.

Les températures moyennes annuelles 2023 sont globalement assez chaudes à chaudes et localement de saison. Elles présentent un écart à la moyenne annuelle 2011-2020 compris entre +1.6°C et -0.3°C (Fig. 7). Elles sont légèrement inférieures à celles de 2022, année assez chaude à chaude (écart à la moyenne 2001-2010 toujours positif et compris entre +1.7°C et +0.6°C). Hiver de saison à assez frais (janvier de saison à assez frais, février de saison à assez froid avec des épisodes de gelées et de neige, mars de

Les précipitations départementales annuelles de 2023 sont très fortement déficitaires à assez déficitaires. Les cumuls annuels varient de 204 à 966 mm et présentent des écarts aux moyennes 2011-2020 de -60% à -22% (Fig. 8). Elles sont assez proches de celles des années 2020, 2019 et 2017, mais sont toutefois plus faibles et elles contrastent avec celles de 2018 très excédentaires. Hiver très sec à sec (écart/moy -65% à localement -32%) ; printemps hétérogène, globalement très sec à assez sec et très localement assez humide (écart/moy -64% à localement +19%) ; été globalement hétérogène et sec (écart/moy -73% à localement +41%) ; automne très sec à sec (écart/moy -73% à localement -8%). À noter que les cumuls de précipitations 2023, dont ceux de l'automne, n'ont pas permis la pleine recharge des nappes souterraines.

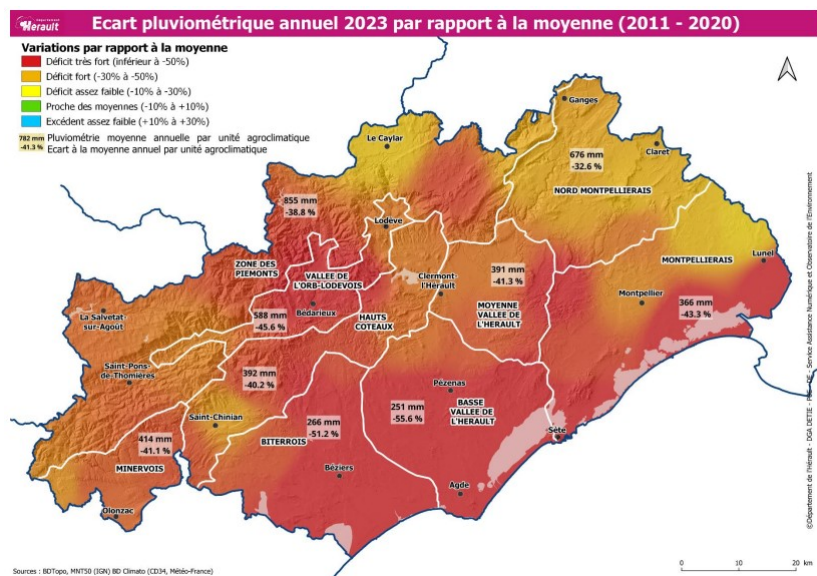


Fig. 8 : Écart pluviométrique annuel 2023

Les tableaux ci-après présentent les températures moyennes (Tab. 1) et les précipitations et heures d'ensoleillement moyennes mensuelles (Tab. 2) pour Montpellier et le Mont Aigoual en 2023.

Toutes les données utilisées pour cette synthèse climatique 2023 sont issues de :

[State of the Climate in 2023](#)

[European State of the Climate 2023 | Copernicus](#)

[2023 : les bilans climatiques | Météo-France](#)

[Données Publiques de Météo-France - Bulletins climatiques de France métropolitaine et outre-mer N291 INFOCLIM SYNTHÈSE 2023 \(1\).pdf](#)

Mois	Lieu	Températures en °C					
		Mini <small>moyen</small>	Mini <small>normal</small>	Mini <small>absolu</small>	Maxi <small>moyen</small>	Maxi <small>normal</small>	Maxi <small>absolu</small>
Décembre 2023	Montpellier	4,5	3,7	-5,0	14,9	12,2	21,4
	Mont Aigoual	-0,7	-2,6	-10,3	4,3	2,1	10,8
Novembre 2023	Montpellier	7,1	6,8	-1,1	17,5	15,3	22,9
	Mont Aigoual	-0,2	-0,4	-7,5	4,9	4,2	12,0
Octobre 2023	Montpellier	14,1	11,9	8,0	23,6	20,5	27,6
	Mont Aigoual	7,9	4,1	1,6	12,4	8,7	21,3
Septembre 2023	Montpellier	16,5	15,0	10,1	27,6	25,0	31,8
	Mont Aigoual	11,0	7,2	2,5	16,5	13,0	21,5
Août 2023	Montpellier	19,5	18,5	14,1	29,7	28,9	36,4
	Mont Aigoual	12,3	10,4	4,2	19,3	17,0	30,4
Juillet 2023	Montpellier	20,7	18,9	13,1	30,9	29,3	36,4
	Mont Aigoual	11,5	10,4	4,8	19,0	17,3	26,5
Juin 2023	Montpellier	18,7	16,0	15,4	28,6	26,4	36,6
	Mont Aigoual	10,6	7,7	7,4	16,2	13,9	22,0
Mai 2023	Montpellier	13,4	12,5	10,0	24,0	22,0	28,0
	Mont Aigoual	5,0	4,1	-0,1	11,3	9,7	18,3
Avril 2023	Montpellier	9,1	8,7	2,2	19,9	18,2	25,0
	Mont Aigoual	1,3	0,0	-3,9	7,6	5,3	15,2
Mars 2023.	Montpellier	6,8	5,9	-0,5	16,9	15,9	22,7
	Mont Aigoual	-0,9	-2,0	-7,8	5,7	3,0	15,4
Février 2023	Montpellier	2,2	3,3	-3,5	13,9	12,8	20,7
	Mont Aigoual	-1,3	-3,8	-10,6	3,9	0,7	13,4
Janvier 2023	Montpellier	3,6	2,8	-4,9	12,9	11,6	19,6
	Mont Aigoual	-4,2	-3,5	-10,4	-0,2	1,0	8,4

Tab. 1 : Données de température disponibles sur le site internet de Météo France. Les normes de température minimum moyenne et maximum moyenne correspondent à la période 1981-2010.

Mois	Lieu	Pluviométrie en mm		Ensoleillement en heures	
		Total	Norme	Total	Norme
Décembre 2023	Montpellier	16,7	66,7	147	136,5
	Mont Aigoual	111,6	198,9	n.m	n.m
Novembre 2023	Montpellier	10,4	66,8	154	148,8
	Mont Aigoual	140,7	282	n.m	n.m
Octobre 2023	Montpellier	35,3	96,8	175	168,6
	Mont Aigoual	296,6	298,4	n.m	n.m
Septembre 2023	Montpellier	19,0	80,3	273	241,5
	Mont Aigoual	254,0	175,4	n.m	n.m
Août 2023	Montpellier	11,7	34,4	328	298
	Mont Aigoual	48,8	67,7	n.m	n.m
Juillet 2023	Montpellier	37,7	16,4	370	339,7
	Mont Aigoual	25,7	48,3	n.m	n.m
Juin 2023	Montpellier	31,1	27,8	295	312,4
	Mont Aigoual	144,4	92,9	n.m	n.m
Mai 2023	Montpellier	54,3	42,7	283	263,9
	Mont Aigoual	106,8	159,7	n.m	n.m
Avril 2023	Montpellier	17,4	55,5	237	227
	Mont Aigoual	70,2	177,5	n.m	n.m
Mars 2023	Montpellier	22,9	34,3	218	220,9
	Mont Aigoual	128,8	109,3	n.m	n.m
Février 2023	Montpellier	23,5	51,8	180	168,1
	Mont Aigoual	96,8	146,2	n.m	n.m
Janvier 2023	Montpellier	14,8	55,6	171	142,9
	Mont Aigoual	74,0	175,4	n.m	n.m

Tab. 2 : Données de pluviométrie et d'ensoleillement disponibles sur le site internet de Météo France. Les normes de pluviométrie mensuelle correspondent à la période 1981-2010. Les normes d'ensoleillement mensuel correspondent à la période 1991-2010 (n.m : non mesuré).



Murier en automne (encre de chine et pigments sur toile - Marie HUGO)

Gâteau aux fruits

Ce gâteau, confectionné par notre vice-présidente Josiane UBAUD, étant particulièrement apprécié par notre Conseil d'Administration, nous souhaitons vous le faire partager.

Pour 10-12 personnes

- 3 œufs
- 10 cl d'huile d'olive (de qualité)
- 150 g de sucre
- 150 g de farine
- 1 sachet de levure
- 100 g d'amandes en poudre
- 10 cl de crème fraîche.

Battre les œufs avec le sucre et l'huile.

Ajouter la farine, les amandes et la levure en pluie.

Ajouter la crème fraîche et éventuellement un alcool selon le goût de chacun (armagnac, rhum, calvados).

Tapisser le fond d'un moule à manqué un peu épais (le gâteau gonfle beaucoup), bien beurré, avec les fruits en dés (au choix pommes, abricots, ananas, bananes).

Verser la pâte et ajouter dessus des dés de fruits. Saupoudrer d'amandes effilées et de cassonade.

Mettre à four 180° pendant 30/40 minutes ; surveiller la cuisson avec un couteau, car c'est selon l'épaisseur de la pâte, donc selon la forme du moule choisi.

Ce gâteau peut se faire la veille, se conserve plusieurs jours, mais en général il n'a pas le temps de vieillir...

Bonne dégustation.

Sommaire

Le mot du président	4
Un montpelliérain d'adoption nommé DUGÈS ... (1797-1838) - M. BERTRAND	6
De la pollinisation à la production du fruit chez l'olivier : conséquences de la dégradation des déterminants de l'auto-incompatibilité - C. BRETON, D. FARINELLI, G. KOUBOURIS, F. FAMIANI, M. RAYMOND et A. BERVILLÉ	24
Sixième contribution à la flore de l'Hérault - F. ANDRIEU, P. DELAUMONE et G. FRIED	31
Des insecticides à la lutte biologique pour le contrôle des stomoxes dans les fermes d'élevage - G. DUVALLET	56
Atlas de la biodiversité communale - Saint-Michel-de-Dèze (Lozère) - Inventaire mycologique 2019-2021 - G. LÉVÊQUE	62
Platanor, le clone de platane anti-chancres coloré - A. VIGOUROUX	83
Platane bleu mauve - Marie HUGO	85
Données climatiques de l'année 2023 - M. CROUSILLES	86
Murier en automne - Marie HUGO	93
Gâteau aux fruits - Josiane UBAUD	94

En première page de couverture : *Sternbergia colchiciflora* (crédit photo : F. Andrieu)

Volume 163 - 2024

