

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

Volume 164

Année 2025



**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 / claurogus@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 2025 (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

L'année 2025 est à marquer d'une pierre blanche pour les canicules, les incendies, l'intensité de nos activités (sorties, conférences, ateliers) et les réflexions en cours pour la bibliothèque. J'ai une pensée amicale pour celles et ceux qui ont dû rester cloîtrés du fait de leur santé. Le conseil d'administration qui m'a élu est largement renouvelé, ce qui prouve le renouveau et le dynamisme des administrateurs et adhérents. Je remercie le secrétaire général sortant, Gérard Duvallat, et notre trésorier, Gérard Labonne, pour leurs actions qui ont fait vivre la société durant plusieurs années. Le cabinet comptable Lambert aide le trésorier qui peut ainsi développer ses passions. Bernard Sudraud, nouveau secrétaire général, a pris les choses en main. Bien que le Département n'a pu nous subventionner cette année, nos finances sont saines. En revanche, les associations qui ont des salariés peinent énormément à survivre. L'équipe bibliothèque se précise, conduite par Éric Issert, et les contacts pris par Cathy Breton avec la SNHF.

Un mot sur les sections : les commentaires en messagerie et lors des rencontres montrent qu'elles fonctionnent très bien, et les non-adhérents qui participent aux sorties nous apportent un financement d'appoint. Je suggère néanmoins qu'il y ait plus de concertation dans les programmations, afin que les adhérents et les responsables de sections n'aient pas l'impression qu'ils ont été oubliés.

Le nombre d'adhérents progresse peu (#250 ?) en juillet... et puis, fin septembre, de nombreuses adhésions sont effectives. Voilà donc des années que l'on n'a pas été si nombreux (#325 à ce jour), mais le renouvellement est important du fait des étudiants qui adhèrent pour une année, et de nouveaux arrivants à Montpellier et sa région. On note de nombreux adhérents hors région Occitanie, ce qui semble dû à des adresses fixes, la locale n'étant pas définitive. J'incite tous les adhérents à venir au local le lundi matin pour la mycologie et après-midi, pour voir la ruche, et s'impliquer dans les discussions et dans les activités de tri, rangement et organisation. Nos locaux pourraient être plus avenants pour attirer et fidéliser plus de non-adhérents.

Les articles de ce numéro des Annales, comme à l'habitude, sont très diversifiés. Pour l'histoire, Michel Bertrand nous fait revivre la carrière de De Girard, médecin, botaniste. C'était un autre monde, raison de plus pour s'en inspirer tant les avancées scientifiques sont rapides. De Girard a étudié les Plumbaginées et en particulier les *Limonium* dans l'ensemble des Statices. Les concepts sur l'évolution, ignorée à l'époque, sont sous-jacents. Marcelle Huguet nous présente les Odonates du Jardin des plantes, observés entre 2013 et 2018, et leur évolution depuis les derniers relevés de D. Jarry et D. Vidal en 1959. Quelle patience pour obtenir de bien belles photos ! Le texte a été finalisé par Gérard Duvallat. Par cette année d'exception due aux grands feux, je présente les conséquences évaluées pour la faune et la flore à partir d'une parcelle des coteaux du Larzac. Se préserver des feux, surtout en périphérie des habitations, nécessite une végétation adaptée. On constate que l'intérêt général passe après bien des intérêts particuliers.

L'article de Lionel Coste nous amène dans des milieux que nous connaissons bien, avec le castor que nous découvrons presque intimement : quel artiste ! Jean Chabrol poursuit l'inventaire des champignons du Gard : ici, ce sont les Basidiomycètes qui sont à l'honneur. Les champignons changent de noms sans changer d'identité.

Michel Crousilles récapitule les données météo de 2024 : le temps a été toujours plus chaud, toujours plus sec avec des épisodes toujours plus violents.

Les articles sont en ligne, bonne lecture, et n'hésitez pas à contribuer pour les prochains numéros.

Un grand merci aux auteurs et aux concepteurs des annales,

Nos forêts brûlent ! Le regard d'un naturaliste

André Bervillé

Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault (andre.jp.berville@orange.fr)

Résumé

L'année 2025 est remarquable par des canicules et une sécheresse exceptionnelle. Les incendies ont été nombreux et violents. Les incendies passés ont laissé des traces dans les paysages. L'effet des feux sur la flore et la faune est examiné à partir d'une petite parcelle pour extrapoler les conséquences à plus grande échelle. Pour prévenir les incendies il fallait analyser les causes et s'intéresser aux espèces plus ou moins résistantes aux feux. Des espèces pyrophytes passives sont données dont les cas de la vigne, de l'amandier et de l'olivier qui sont analysés. L'exposition particulière des jardins à la lisière des villes et des bois nécessite une végétation adaptée.

Mots-clés : faune, flore, feux, pyrophyte, sécheresse

Summary

The year 2025 is notable for its heat waves and exceptional drought. There have been numerous violent fires. Past fires have left their mark on the landscape. The effect of fires on flora and fauna is examined on a small plot of land in order to extrapolate the consequences on a larger scale. To prevent fires, it was necessary to analyze the causes and focus on species that are more or less resistant to fire. Passive pyrophyte species are given, including vine, almond, and olive trees, which are analyzed. The specific case of gardens on the edge of cities and woods requires adapted vegetation.

Keywords : fauna, flora, fires, pyrophytic plants, drought

Introduction

Comme l'été je parcours régulièrement des vallons et des pentes du Larzac, j'ai toujours à l'esprit les risques d'incendies. Toutefois, les services de la DFCI (Défense des Forêts Contre les Incendies), véhicules jaunes, et les pompiers (véhicules rouges) circulent constamment pendant les périodes à risques et surtout lors des canicules. Ils sont prêts à intervenir sur tout feu naissant pour limiter au mieux les risques de propagation. Comme nous sommes naturalistes à la SHHNH, on doit s'interroger sur la prévention des feux et, après leur passage, sur les conséquences pour la flore et la faune.

L'observation de la faune et la flore dans une surface réduite, mais très diversifiée en milieux : ruisseaux permanents, restanques, prairies, sous-bois, cultures d'oliviers, montre que les feux anéantissent des milliers de créatures et de plantes. Des espèces pyrophytes actives et passives sont citées, bien d'autres sont présentes, mais n'offrent pas au feu une biomasse desséchée aussi importante. Certes les feux réduisent les déchets abandonnés au bord des routes, mais à quel prix pour la flore et la faune très riche qui peine à se régénérer quand les feux reviennent fréquemment.

Les incendies passés : leurs traces et l'évolution du paysage

Autour de Montpellier entre Saint-Paul-et-Valmalle (34570)- Aumelas (34230)- et le Pouget - Vendémian (34230), le feu de 2022 a brûlé 800 ha : aujourd'hui la zone est toujours sinistrée (Planche1 photo1, P1p1, P1p2, P1p3). Les troncs des conifères morts sont restés en place (P1p4,P1p5), certes ils provoquent la prolifération d'insectes et de champignons saproxyliques (P2p1), néanmoins les pluies intenses du printemps ont permis le développement intense de broussailles qui ont reverdi la zone P1p4, P1p5 champignon (*Schizophyllum* commune) et trous d'insectes saproxyliques. Dans certains secteurs les troncs ont subi le feu sans entraîner la mort de l'arbre, le sol s'est enherbé (P1p6) ou est resté nu (P1p7).

Dans les zones forestières exploitées, dans les Landes par exemple, les troncs noircis sont abattus et triés pour la menuiserie. Ici, en garrigue, rien n'est fait. Il faudra au moins une décennie pour que les troncs se fondent dans la végétation et, même si le feu favorise la germination des graines de pin, il faudra 30 ans, voire plus, pour retrouver le paysage d'avant le feu. Ce feu est d'origine humaine comme 80 % des feux de forêts.

L'incendie de Saint-Jean-de-la-Blaquière (34700), plus ancien de deux ans, aussi un incendie criminel, a d'abord révélé des carcasses : de meubles – voitures, réfrigérateurs, machine à laver, remorques. C'est inimaginable ce que l'on abandonne en forêts, mais en l'absence d'arbres à troncs puissants, la zone a retrouvé l'aspect d'avant feu en cinq ans. Néanmoins ; dans la partie où les arbres étaient des chênes blancs *Quercus pubescens* – d'où le nom de Blaquière – ils ont vite repoussé au cœur, laissant voir les branches brûlées à l'extérieur, ce qui augmente l'aspect sinistre. (P2p9, P2p10, P2p11). De nombreux poiriers *Pyrus pyraister*, et genévriers *Juniperus communis*, ...repartent de la souche. On doit noter qu'autrefois les feux n'atteignaient que rarement les habitations parce qu'elles étaient éloignées des bois et que nos anciens n'avaient pas les mêmes critères pour créer les habitations rurales. Maintenant, on construit les villas dans les bois et dans les vergers d'oliviers autour des villages côtiers souvent « villages dortoirs » près d'une métropole (voir Paysages de la vigne et de l'olivier Stéphane Anglès, Bandol), au mépris de la sécurité des résidents. Avec l'ONF j'ai étudié en 2010 les feux des collines des calanques, feu exceptionnel, par vent du midi – ce qui est très rare – le résultat en est désolant, encore 15 ans après. P2p12 Le feu dans les collines de Marseilleveyre, vue du col de la Gineste.

Les incendies récents et grands feux

Les grands feux de l'Aude et des Pyrénées-Orientales en août 2025 sont tellement exposés par ailleurs, dans la presse récente, que je n'y reviens pas, je donne directement les conséquences : il révèle que le vignoble crée des barrages efficaces à la propagation du feu, même si la chaleur des énormes flammes dessèche le feuillage sans tuer les souches jusqu'à 300 m des foyers. Les feux ont atteint les habitations, même dans quelques villages, c'est dire s'ils étaient alimentés par les broussailles non éliminées.

Évidemment, on s'interroge : de tels feux pourraient-ils se produire dans l'Hérault, où près de 200 000 ha de friches, dues aux vignes arrachées, sont non ou mal entretenues. Évidemment la réponse est oui. Prenons-nous suffisamment de précautions pour les éviter ?

D'un côté, les forêts, garrigues, et maquis et de l'autre, les zones urbaines qui gagnent sur les forêts et qui concernent tous les villages dortoirs jusqu'à soixante km des zones urbaines denses. On a vu à Marseille, Narbonne, Perpignan que dans ces zones les feux sont excessivement difficiles à combattre du fait des clôtures, des restanques ne permettant pas la progression des véhicules, et du stockage de matériaux inflammables (bois, produits goudronnés) et explosifs (gaz en cuves et bouteilles).

Les effets sur la faune

Bien que discrète, la faune est riche et très diversifiée. Lézards verts *Lacerta bilineata* ; orvets *Anguis fragilis* ; couleuvres vipérines *Natrix maura* ; la couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus* ; la couleuvre à échelons *Zamenis scalaris* ; les tortues de Hermann *Testudo hermanni* ; des crapauds *Bufo bufo*, la rainette méridionale *Hyla meridionalis* ; les campagnols *Microtus arvalis* ; des genettes *Genetta genetta* ; des renards *Vulpes vulpes* ; des sangliers *Sus scrofa* omniprésents. De nombreux insectes : les Epheméroptères des vignes *Ephippiger diurnus* ; des mantes religieuses *Mantis religiosa* et des mantes diaboliques *Empusa pennata* ; des odonates libellules ; des papillons le Flambe *Ipheclides podalirius* ; et le machaon jaune ou grand porte-queue (*Papilio machaon*) avec sa chenille sur fenouil (P1p8). Une multitude d'insectes (voir Biodiv'occitanie, INPN Saint-Privat).

Quand je fauche, j'alterne au moins d'une semaine les laies afin que les insectes qui s'échappent soient épargnés par la lame. Je n'utilise pas de filets pour les haricots, car les serpents sont immobilisés et meurent. En 2011 un voisin avait accidentellement mis le feu à sa parcelle, il a gagné la mienne, mais il s'est éteint faute de combustibles. À l'automne, aux premières pluies, j'ai constaté une sortie extraordinaire de *Agaricus campestris* : il revient régulièrement, mais pas tous les ans, et en moindre force. Depuis ce feu, je vois beaucoup moins souvent des lézards verts et je m'interroge si c'est le feu qui a réduit la population. Les vesses-de-loup sont nombreuses. P2p13 Feu d'écobuage préventif.

La semaine dernière (20 août) j'arrosais un olivier – débit 5-6 l./minute – de façon à ce que l'eau s'infilte bien, obtenue par une pompe de puits, immergée dans le Maro, 12 V, 96 W, alimentée par un panneau solaire 200 W et une vieille batterie de voiture régulée par un contrôleur MPPT (Maximum power point tracker), qui est supérieur à un contrôleur PWM (Pulse Width Modulation). J'entends les feuilles bruiser, puis je les vois se soulever à un m. du point d'arrosage, une tortue de Hermann, environ sept ans d'après ses écailles, sort s'ébroue et se dirige vers le point d'eau. « Sans hésitation » c'est moi qui l'écris, elle met la tête sous le filet d'eau, indifférente à mes mouvements. Une fois bien rafraîchie, elle poursuit son chemin vers mes salades qui m'avaient révélé sa présence, bien avant de la voir (P2p14).

Cette faune recensée sur un ha indique combien d'animaux, insectes, plantes diverses sont détruits par les incendies. Je fais tout pour rendre ma parcelle la moins combustible possible. Quand je vois les débris accumulés au bord des routes, et les jours de crues ce que transporte le Maro, planches, meubles, caisses, plastiques divers, il reste beaucoup à faire pour préserver la nature de nos déchets et informer sur le danger des feux ! P2p15 les bords de la Lergue après la crue de 2015.

Comment anticiper ? Réduire les risques ?

Cultures pare-feux

Depuis plus de 20 ans, l'ONF (Office National des Forêts) a favorisé des plantations de cultures au bord des routes, notamment, près des agglomérations. Comme on l'a vu dans l'Aude, des véhicules prennent feu sur les routes, et le communiquent aux broussailles puis à la forêt adjacente. La vigne, entre la route et les bois, est donc un excellent pare-feu P3p16, P3p17. Je n'entrerai pas dans les conflits que cela a soulevés : au niveau sanitaire – qui les entretiendraient ? – économiques – qui récolte pour la table ou le vin ? – bref cette pratique ne s'est pas répandue. N'est-ce pas une concurrence déloyale pour les vigneronnes ? En revanche, on a planté des oliviers et des amandiers. En soi, ils ne brûlent pas facilement, tout dépend de l'état d'entretien du sol : fauchage, fenaison, ou si on laisse un sol nu. On a bien vu cette année, à la suite du printemps très pluvieux, que l'enherbement n'a pas été contrôlé. Les produits de fauchages de juin et juillet ont laissé des matelas de pailles et branchages qui n'attendent qu'une étincelle pour s'enflammer.

À Saint-Privat 34700, les broyages d'herbes de juin et juillet sont encore présents, alors que les autres années ils disparaissaient rapidement. Les disperser n'est pas réaliste. Entre juin et fin août, seulement quelques mm de pluie. Heureusement que quelques moutons sont parqués, par-ci par-là, et dès lors, leur zone de pacage présente moins de risques. Le ruisseau (Le Maro) est alimenté par les résurgences du Larzac, bien que surexploité pour l'irrigation des oliviers, des vignes, et des jardins jusqu'à la Lergue ; néanmoins des truites sont encore bien présentes jusqu'à 200 m d'altitude. Les incendies ne sont pas les seules conséquences engendrées par la sécheresse. Le sol se rétracte fortement, provoquant l'effondrement des restanques, amplifié par l'action de sangliers affamés qui cherchent les escargots et des insectes. Les falaises s'effondrent – au moins, 2 à 3 m de roches se sont affaissés sur 30 m – comblant le lit du ruisseau des Brugnasses (Bruyères), source d'une inondation future. P3p18 Falaises, ruisseaux des Brugasses avant et après la sécheresse de 2025, P3p19.P3p20 effondrement. Il s'agit de la discordance Trias/Silurien bien apparente ici.

Les causes et l'origine des feux

Hélas la sécurité n'est pas due au 99,99 % de citoyens prudents et respectueux des consignes de sécurité diffusées par les bulletins météo des divers médias. L'insécurité est due à moins de 0,01 % de la population : les imprudences sont de tous types, les pyromanes certes, mais surtout les jets de mégots (voir les zones brûlées le long de l'A750), le débroussaillage avec un moteur à essence, les barbecues, puis le transport de braises, cendres chaudes (qui a causé l'incendie de Narbonne fin juin) ; les bouteilles jetées dans la nature, le verre des bris de glace, les bonbonnes (marie-jeanne) laissées vides au soleil, les feux de débroussaillage devenant incontrôlables, les étincelles dues aux chocs d'objet en métal sur silex, schiste et granite. Sans compter les feux accidentels dus aux travaux agricoles (moissons, fenaison...). De plus, de nombreuses installations solaires en campagne, pour le camping, le bricolage et l'arrosage ne sont pas aux normes : elles n'ont pas de disjoncteur ; or avec les basses tensions (12 V) l'ampérage est toujours très élevé (+ de 10 A) pour faire fonctionner des moteurs de faible puissance 100 W, par exemple. ($P = \text{Volts} \times \text{Ampères}$). Cela s'applique aussi aux clôtures électriques pour isoler les vignes des sangliers. Les batteries très puissantes (100Ah) sont à même le sol dans les herbes sèches ! Des étincelles seraient dramatiques, *il faudrait être plus prudents !*

Une végétation plus adaptée pour prévenir

Qu'en est-il des autres espèces, notamment des oliviers et des amandiers qui occupent des surfaces non négligeables entrelacées avec les vignes et les forêts ?

Les espèces plutôt résistantes aux feux sont dites pyrophytes passives alors que celles les favorisant sont dites pyrophytes actives. La flore méditerranéenne est riche en espèces des deux types, qu'il faut apprendre à apprivoiser dans les jardins pour les utiliser à bon escient. Néanmoins, l'agriculture crée des morcellements de parcelles qui sont des freins pour les feux, à condition que les espèces plantées soient pyrophytes passives. On l'a vu pour la vigne, et à un degré moindre c'est aussi vrai pour l'olivier et de l'amandier : ils peuvent être efficaces.

L'entretien d'une vigne, entraîne l'absence d'adventices et donc, même en période de sécheresse intense, le feuillage des vignes maintient une humidité importante sous la canopée. Évidemment cela va favoriser les pathogènes fongiques – mildiou *Plasmopara viticola*, oïdium *Erysiphe necator*, *Botrytis cinerea* ou moisissure grise, anthracnose *Elsinoë ampelina* – contre lesquels sont réalisés chaque année plus de 30 traitements par parcelle.

Pour les oliveraies, le sol nu, labouré ou hersé est le plus sûr ! Néanmoins un sol nu évapore beaucoup plus d'eau que couvert, il vaut donc mieux laisser un enherbement minimum ; s'il sèche, il pourra brûler rapidement sans causer de dégâts aux arbres et le feu restera contrôlable dans de telles oliveraies. Il passera très rapidement sans causer de dégâts irrémédiables aux arbres. Les oliveraies abandonnées, envahies par les herbes folles – asphodèles, ronciers, asperges sauvages *Asparagus*

acutifolius, Poacées Avoine barbue *Avena barbata* Pott ex Link, Avoine stérile *Avena sterilis* L., Chiendent pied-de-poule *Cynodon dactylon* (L.) – sont des foyers potentiels (AGOSTINI, 2019). Les Éricacées sont nombreuses (site nommé Les Brugasses), tout comme les cistes et arbousiers, qui sont un bon substrat pour les feux. La présence d’Astéracées, laitues des vignes, séneçon du Cap *Senecio inaequidens* est aussi catastrophique. Même remarque pour *Coriaria myrtifolia* en bordure des chemins, dit le redoul, utilisé pour tanner les cuirs.

Le tronc de l’olivier est toutefois particulièrement résistant aux feux, et l’arbre ne mourra pas si le feuillage est élevé par rapport au sol. Cette façon de conduire les arbres est recommandée, car les fruits des branches basses contiennent moins d’huile que les branches hautes. En revanche, il faut introduire des plantes relais dans les bordures des oliveraies (inules, câpriers, asperges sauvages, chardons, lentisques, cistes, etc.), Ces « mauvaises herbes » sont précieuses pour abriter les « hyperparasites » (ou parasitoïdes) qui dévorent les larves du ravageur de l’olivier – mouche de l’olivier *Dacus olea* – et abritent les oiseaux (rossignols, merles, mésanges, etc.). Le comportement du Chêne-liège après l’incendie en fait un autre auxiliaire précieux : conséquences sur la régénération naturelle des suberaies. (AMANDIER, 2004). Pour pousser de manière luxuriante, il a besoin d’une exposition en plein soleil. Il résiste très bien à la sécheresse avec très peu d’entretien, à une salinité et à une circulation piétonnière intense, et il est en effet considéré comme moyennement adapté aux véhicules.

En proximité des habitations

Pour les oliveraies d’agrément, entourant les maisons en bordures d’agglomération, on peut recommander *Lippia nodiflora* qui est une plante couvre-sol vivace à fleurs blanches, qui s’adapte très bien aux climats arides. Celle-ci pousse de manière luxuriante dans un sol exposé en plein soleil, fleurit une bonne partie de l’année – d’avril à octobre – et possède une excellente résistance à la salinité. *Lippia* est également insensible au piétinement, même à la circulation dense, et peut être définie comme modérément accessible aux véhicules. (AGOSTINI, 2014).

Les vergers d’amandiers étaient très importants autrefois, mais depuis une cinquantaine d’années, ils ont régressé. Puis maintenant on en replante, et les variétés sont autofertiles. Les premières années il faut suivre ce qui a été dit pour l’olivier afin de maintenir les herbes sèches au minimum. L’amandier attire une faune variée qu’il faut préserver en créant des abris de pierres. Au contraire, *il faut éviter les espèces pyrophytes actives* : elles sont nombreuses dans les jardins, car décoratives et odorantes : romarin, thym, sauge.

Les espèces pyrophytes actives

Les eucalyptus (plusieurs espèces)

Énormes consommateur d’eau, riches en huiles essentielles et vapeurs hautement inflammables, les eucalyptus favoriseront la progression des feux. De plus, la décomposition longue de son feuillage une fois tombé au sol produira par accumulation une litière sèche favorable à l’embrasement. On voit des habitations avec des eucalyptus qui couvrent les toits : attention danger.

Le châtaignier - *Castanea sativa*

C’est probablement l’espèce la plus pyrophyte active, du fait de l’accumulation des feuilles et des bois morts au sol. De plus, le bois brûlera en explosant projetant des étincelles à plusieurs mètres. Les gros troncs résistent bien aux feux et rejetteront de souche après un feu violent. L’espèce est bien présente dans l’ouest du département (Lodève 34700, Saint-Pons-de-Thomières, 34220) et à Saint-Georges-d’Orques (Terres Mégères, 34680). Des centaines de pompiers sont mobilisés chaque année pour prévenir les feux dans les Cévennes.

Le pin maritime *Pinus maritima* et le pin d'Alep *Pinus halepensis*

Particulièrement inflammables comme de nombreuses espèces de résineux. Leurs aiguilles et leurs écorces produisent de la résine hautement inflammable. Les pins et les résineux sont extrêmement sensibles aux feux de forêt. Les pins ont également comme particularité de stocker une grande partie de leur bois mort (et sec) augmentant mécaniquement le volume de combustibles. Enfin, la chute d'aiguilles et leur accumulation au sol aura pour conséquence de créer une litière sèche persistante et très inflammable au pied des arbres. Dans l'Hérault au-dessus de Vendres (34350) dans les Corbières jusqu'à l'Abbaye de Fonfroide, et dans l'Aude au-dessus de Bages (11100) vers Bizanet (11200), pousse un pin maritime, un écotpe endémique, dont la plupart des individus conservent les pignes – cônes dits sérotineux - jusque sur les troncs chez ces pins ; après un incendie, leurs graines germent beaucoup plus intensément et rapidement que pour les pins maritimes introduits des Landes (RIGOLOT et FERNANDEZ, 2007). Planche1 traces d'un feu dans un bosquet de pins noirs après six ans.

Le chêne blanc *Quercus pubescens*

Il ne supporte pas les longues périodes de sécheresse : ses feuilles sèchent, elles deviennent marron et c'est un excellent combustible. En revanche, le chêne vert *Quercus ilex* reste bien vert, il aime la chaleur, la lumière et les lieux secs. Il se régénère facilement après des feux. Évidemment le roi des chênes, quant à la résistance aux feux, est le chêne liège *Quercus suber*. Toutefois il n'est présent que sur les sols acides, et le tronc est protégé par l'épaisse couche de liège (AMANDIER, 2004).

Les Cyprès *Cupressus sempervirens* et Thuyas *Thuja occidentalis*

Les espèces les plus connues et répandues sont les cyprès d'Italie ou de Provence, les cyprès de Lambert et les cyprès de Leyland. Ils sont généralement plantés en bouquet ou en ligne, afin de constituer une haie brise vent et brise vue. Et sont très souvent proches des habitations. Leur feuillage aromatique reste particulièrement inflammable et une fois mort, celui-ci a tendance à s'accumuler dans l'arbre lui-même. Le cyprès est l'un des végétaux les plus à risques pour les sapeurs-pompier. Ils provoquent des jets de flammes jusqu'à 30 m au-dessus du sol, dégageant une chaleur intense jusqu'à 200-300 mètres. Même risques avec les thuyas, surtout au niveau des haies de jardins.

Les roseaux *Phragmites australis*

Le risque réside dans le feuillage très fin qui sèche pendant l'été pouvant s'enflammer et se consumer facilement et rapidement en périodes de sécheresse. Il couvre les bords de l'A750, et repousse rapidement en été. Les roseaux sont généralement très denses et les massifs sont linéaires, ce qui favorisera la propagation d'un incendie. On sera étonné de voir des massifs de roseaux jusqu'au Larzac dans les forêts de châtaigniers et aux bords des vignes de l'appellation « Coteaux du Larzac ». Ils occupent les moindres zones humides. P3p21 roseaux au bord du Maro, P13p22 roseaux en friches.

Le laurier noble *Laurus nobilis*

Comme pour l'eucalyptus, la présence d'essences naturelles dans leur feuillage (terpènes, phénols) les rend très inflammables. Une fois enflammés, ils brûlent longtemps et intensément. Les autres types de lauriers (rose par exemple) seront un peu moins sensibles s'ils sont arrosés en cas de sécheresse, mais représentent tout de même un risque réel. Les oiseaux dispersent les graines des lauriers nobles dans les bois.

Le romarin *Salvia rosmarinus*

Incontournable en région sud, c'est également la présence d'huiles essentielles qui le rend très inflammable. Le thym *Thymus vulgaris* est tout aussi propice aux incendies.

De nombreuses autres espèces sont présentes : cormiers, érables de Montpellier, frênes à feuilles étroites, ces espèces ne présentent pas de danger. Certaines sociétés proposent des installations sophistiquées pour prévenir les incendies des maisons individuelles : réserves d'eau, avec retardant qui plus est, etc. Évidemment c'est selon les possibilités financières de chacun.

Conclusion

Les feux marquent les paysages pour plusieurs décennies. Ils seraient évitables dans la plupart des cas. Il faut donc redoubler de prudence dans les périodes à risques, mais surtout il faut les prévenir et pour cela entretenir les friches, nettoyer les haies aux abords des habitations. Choisir les plantes des jardins à risques parmi les pyrophytes passives. Éviter les pyrophytes actives à proximité des habitations.

Remerciements : Merci à Gérard Martin-Dorel pour toutes les améliorations apportées

Références bibliographiques

- AGOSTINI L., 2014. https://www.botanicaldrygarden.com/fr/blogs/notizie/oliveraie_enherbee-tous-les-avantages-pour-la-durabilite-du-jardin?srsId=AfmBOoofOqLh0f7n0wZtQqLEosA_uo863xj2j1rBMwnGQpwDv5XBRqae#Paragrafo2.
<https://biodiv-occitanie.fr/espece/65767>
- AMANDIER, L., 2004. *Le Comportement du Chêne-liège après l'incendie : conséquences sur la régénération naturelle des suberaies*. http://www.institutduliege.com/colloque2004/Louis_Amandier.pdf
- ANGLÈS S., 2014. *Paysages de la vigne et de l'olivier*. Quae 2014, chapitre BODIV'OCCITANIE, INPN Saint-Privat. Pers. – <http://s614510234.onlinehome.fr/flores/catalogue/>
- RIGOLOT E., FERNANDEZ P., 2005. *Écologie du pin maritime en relation avec le feu et gestion des peuplements pour leur protection contre l'incendie*. Forêt Méditerranéenne. 26. 97-110.
- TASSIN C., 2014. *Paysages végétaux du domaine méditerranéen*. IRD Éditions

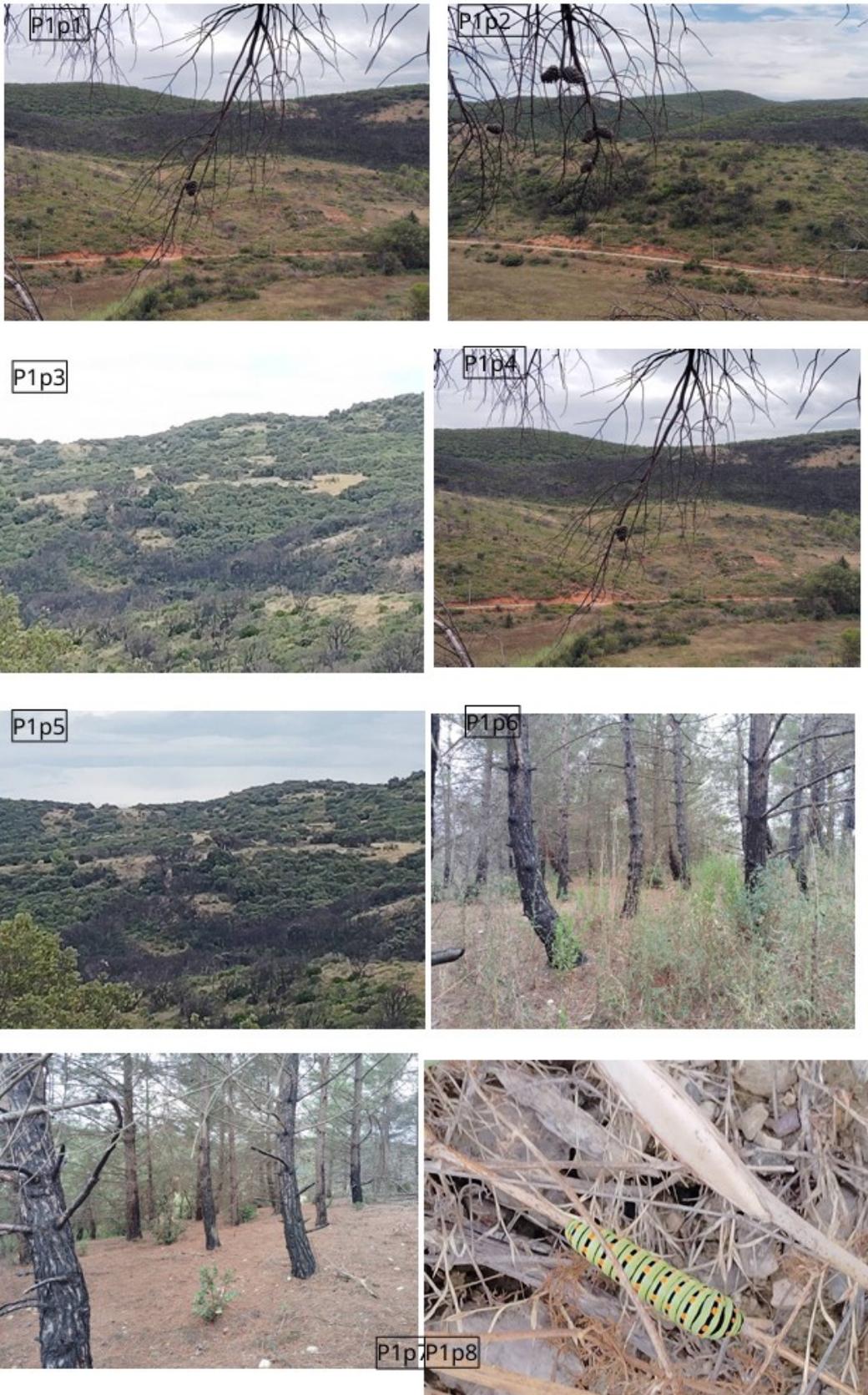


Planche 1 : feu d'Aumelas 2022, traces vues de l'A750



Planche 2 : feu de Saint-Jean-de-la-Blaquière 2020, vues de la D144



Planche 3 : St Privat vignes, vallée, Falaises des Brugasses

Frédéric DE GIRARD (1809-1850), botaniste et médecin montpelliérain, ou l'homme qui ne savait pas tout...

Michel Bertrand

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

Résumé

Frédéric DE GIRARD a été médecin à Montpellier dans la première moitié du XIXe siècle. Botaniste il a notamment travaillé sur les Plumbaginacées et le genre *Limonium*. Il a décrit plusieurs espèces (dont *L. dodarti* dédié au grand botaniste du XVIIe siècle, DODART). Mais ignorant les phénomènes d'apomixie, et les chromosomes, et les concepts d'évolution et de biogéographie développés après sa mort, il a été limité par manque de connaissance dans l'analyse et l'interprétation de la diversité des statice. À signaler qu'un « statice » lui a été dédié par le botaniste italien GUSSONE, (*Limonium girardianum*) et que certaines des espèces qu'il a décrites, grâce à des études relativement récentes, ont été réhabilitées après avoir été longtemps synonymes. Cela permet d'entamer une réflexion sur les méthodes passées et actuelles de systématique et l'interprétation du concept d'espèces.

Mots clés : Histoire des Sciences, XIXe siècle, genre *Limonium*, systématique.

Abstract

Frédéric DE GIRARD was a scientist from Montpellier, living in the first half of 19th century. Botanist, he described and published on the Plumbaginacées. Notably he studied the sea lavenders (statice) especially the genus *Limonium*. He has described several species (including *L. dodarti* dedicated to this famous botanist of a previous century DODART). But as he ignored the phenomenon of apomixis, and too the existence of the chromosomes, and the « concepts » in plant biogeography, which were developed later, after his death, he was limited in the interpretation of the assemblage of the different species. GUSSONE dedicated one species of « statice » to our author *i.e.* *Limonium girardianum*. Overall, some of the species described by DE GIRARD were recently rehabilitated after being synonym during the last century. The works lead by this author allows now a renewed consideration on past and current methods of systematics and the concept of « what a specie is ? ».

Keywords : Science History, XIXth century, genre *Limonium*, systematics.

Resumit

Frederic DE GIRARD estat mètge a Montpelhièr dins la primièra mitat del sègle XIX. Botanista a sustot trabalhat suls Plumbaginacées e lo genre *Limonium* de saladèla. A descrich mantuna espècia (dont *L. dodarti* dedicat al famós botanista del sègle XVII, DODART). Mas ignorant los fenomèns de « apomixie », tanben los cromosòmas, e los concèptes d'evolucio e de biogeografia desvelopats leu de sa mòrt, es estat limitat per manca de coneissença dins l'analisi e l'interpretacion de la diversitat de las statice. A senhalar un « statice » li es estat dedicat pel famoso botanista italian Gussone, e que d'unas de las espècias qu'a descrichas, gràcias a d'estudis relativament recents, son estadas reabilitadas après èsser estadas sinonimes. Aquò permet d'entamenar una reflexion suls metòdes passats e actuals de sistematicas e l'interpretacion del « concèpt » d'espècias.

Mots claus : Istòria de las Sciéncias, sègle XIX, genre *Limonium*, sistematica.

Hervé HARANT¹ (1901-1986), glorieux naturaliste montpelliérain, s'étonnait de la représentation des statice dans la nomenclature ; « le nom de statice et le nom scientifique *Stative* ne sont plus employés.../... Tous ces noms se rapportaient chez les grecs à des plantes inconnues de chez nous : il est donc vain d'épiloguer ». De fait et d'après le dictionnaire de l'Académie française, ce nom était donné par les Grecs à des plantes astringentes (en latin aurait donné *stare* synonyme de rester en

l'état ?). Ce nom a été attribué aux *Armeria*. « *Armeria* » viendrait du celtique (?) ar = la et mor = mer, plante appréciant les bords de mer dans l'ouvrage de DE CANDOLLE et LAMARCK sur la « Flore française » (troisième édition de 1815).

Ces auteurs distinguent chez les statices *sensu lato* d'une part les *Armeria* à feuilles radicales (ex : *Statice armeria* Linn.), d'autre part les *Limonium* aux hampes avec feuilles et fleurs disposées en file sur les hampes (dont *Statice limonium* Linn., ou *Limonium vulgare* Mill., 1768). Un médecin montpelliérain membre de l'Académie de Montpellier a laissé son nom dans la dénomination des statices ou saladelles comme on dit communément : Frédéric DE GIRARD (Fig. 1). La systématique des saladelles est ardue et, étudiant, lors d'excursions, nos enseignants nous signalaient le « statice » de GIRARD soit *Limonium girardianum* (Guss.) Fourr., 1869² reconnaissable avec ses fleurs sur deux rangs, et je me souviens qu'il fallait la foi du charbonnier pour le distinguer en hiver de *Limonium duriusculum* (Girard) Fourr., 1869, en l'absence de fleurs, car il aurait fallu herboriser de juin à début juillet, nous aurions vu les inflorescences, mais alors c'était la session d'examen !). Et nous cherchions dans les enganes³ les restes des inflorescences de la saison passée⁴.

Sur la côte atlantique on nous disait aussi qu'il y avait un « vicariant » (c'est-à-dire une espèce voisine qui la remplace dans des habitats analogues) et qu'on y trouverait donc le statice de DODART, décrit justement par DE GIRARD : ce dernier l'aurait donc dédié au botaniste de l'Académie royale des Sciences, Denis DODART (1634-1707). Ce dernier est connu pour son herbier dit « encyclopédique » entrepris sous le règne de Louis XIV et dont la « méthode » est précisée dans son Mémoire pour servir à l'histoire des plantes. Cette dédicace quelques dizaines d'années plus tard est en fait un hommage à sa méthodologie : l'ambiguïté de la description doit être levée dit DODART et il tente d'élever le « niveau » des botanistes, dans l'intérêt de la Science. Ce problème pourrait être considéré anecdotique mais c'est aussi un problème d'actualité : des plantes sont classées « espèces protégées » et outre une réalité existentielle, elles ont une réalité juridique sur la base du binôme identitaire.

Sur la côte atlantique on nous disait aussi qu'il y avait un « vicariant » (c'est-à-dire une espèce voisine qui la remplace dans des habitats analogues) et qu'on y trouverait donc le statice de DODART, décrit justement par DE GIRARD : ce dernier l'aurait donc dédié au botaniste de l'Académie royale des Sciences, Denis DODART (1634-1707). Ce dernier est connu pour son herbier dit « encyclopédique » entrepris sous le règne de Louis XIV et dont la « méthode » est précisée dans son Mémoire pour servir à l'histoire des plantes. Cette dédicace quelques dizaines d'années plus tard est en fait un hommage à sa méthodologie : l'ambiguïté de la description doit être levée dit DODART et il tente d'élever le « niveau » des botanistes, dans l'intérêt de la Science. Ce problème pourrait être considéré anecdotique mais c'est aussi un problème d'actualité : des plantes sont classées « espèces protégées » et outre une réalité existentielle, elles ont une réalité juridique sur la base du binôme identitaire. Leur destruction constitue donc un délit pénalement condamnable. Dans cet article nous rappellerons aussi ce que nous savons aujourd'hui et verrons que le travail de DE GIRARD eût été facilité par l'accès à nos méthodes

¹ Page 128, in HARANT Hervé & JARRY Daniel. *Le guide du naturaliste dans le midi de la France*, 5^e édition, Delachaux et Niestlé éd. p 108. 1991

² Petit rappel de règles et usages en nomenclature systématique : on fait suivre le nom de genre (avec une majuscule) du nom d'espèce (minuscules) par celui du descripteur original et de l'année de description. Si depuis sa description l'espèce est attribuée à un autre genre lors d'une révision par exemple, le nom de l'inventeur est placé entre parenthèse, et on le fait suivre du nom de l'autorité qui a modifié ce classement mais la date reste identique ex : *Armeria ruscinonensis* (Girard) Kuntze, 1844 a été décrit comme un statice, corrigé par Kuntze. En zoologie on se contente souvent de mettre le nom du découvreur entre parenthèses, signifiant ainsi qu'il y a eu modification. Mais la systématique n'est pas un fleuve tranquille (lire MALECOT Valéry, 2008. Les règles de nomenclature *Biosystema* 25 – Linnaeus. Systématique et biodiversité, pages 41-76. Consultable et disponible sur HAL à l'adresse : <https://institut-agro-rennes-angers.hal.science/hal-00729760v1/document>).

³ Enganes : formation avec des plantes basses halophiles (salicornes, soude..) des bords d'étang et de Camargue

⁴ Voir le diaporama de Frédéric ANDRIEU à :

https://s2hnh.org/wp-content/uploads/2020/04/Limonium_du_languedoc_et_de_provence.pdf

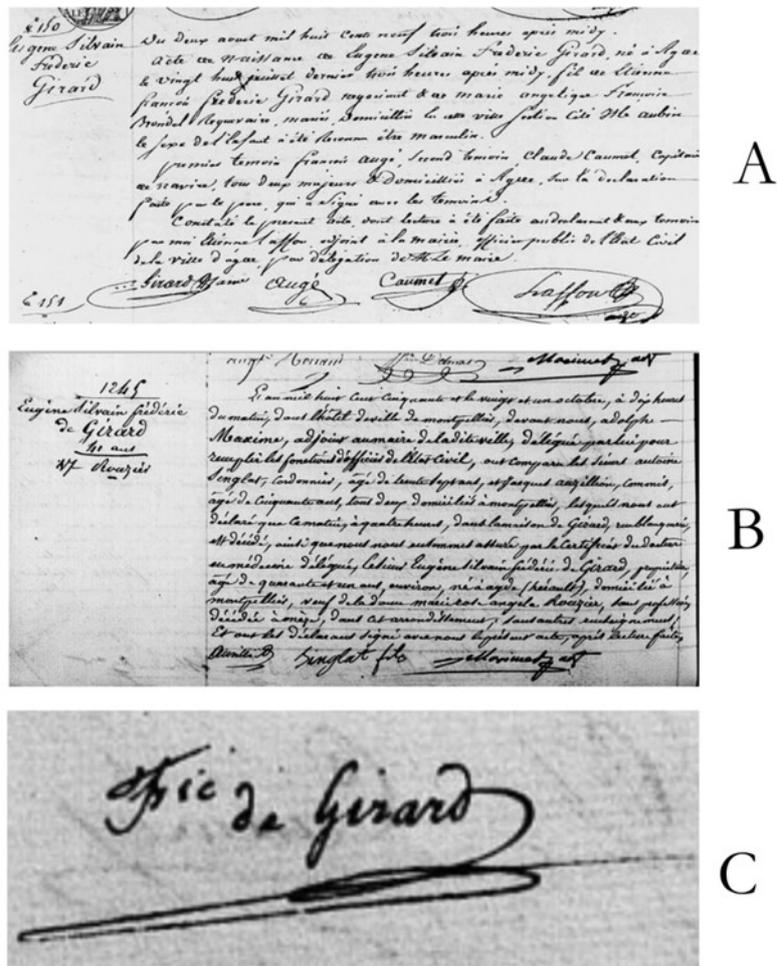


Fig. 1 : Acte de naissance (A), de décès (B) et signature de Frédéric DE GIRARD sur l'acte de naissance de son fils. Source : AD 34 - état civil Agde (A) et Montpellier (B, C).

d'analyse modernes. Notons qu'il est parfois difficile de circuler dans la nomenclature pour retrouver et attribuer la paternité des découvertes : *Armeria juncea* décrite par DE GIRARD en 1844 est maintenant souvent dénommé *A. girardii* (Bernis) Litard après avoir été *A. maritima* var. *girardii* Bernis et simplement *Statice littoralis* subsp. *juncea* dans les quatre flores de France de Fournier...

DE GIRARD, DODART, et les statices

Le botaniste DODART constate, au XVIIe siècle donc, que, depuis la découverte de la flore américaine, les naturalistes sont dépassés, débordés par le nombre de nouvelles espèces à décrire. Il constate que dorénavant, dans une ligne qualifiable de cartésienne (rappel DESCARTES : 1596-1650) et en prémisses à l'Encyclopédie (1751 à 1772), outre l'établissement de catalogues descriptifs, et avant le chaos prévisible dû au nombre exponentiel d'espèces, les savants doivent surtout mettre de l'ordre, et qu'ils évitent les redondances. Il dit aussi qu'ils doivent s'appliquer à la rigueur, avoir de la méthode et illustrer convenablement les espèces y compris celles déjà recensées. C'est en fait le début de la diagnose différentielle⁵. Comme le dit notre académicien, les descriptions doivent porter sur les différentes parties des plantes et appuyer sur les détails importants qui en permettent la reconnaissance (autrement dit foins des descriptions anecdotiques, les botanistes ne sont pas là pour s'égarer dans la

« philatélie »). Il dit aussi que certains critères sont plus importants, mieux signifiants que d'autres. Il faut hiérarchiser ! Il milite aussi pour intégrer les « propriétés » (utilitaires, curatives, etc.) des espèces ou comme il le dit « les industries particulières de la nature ». Pour l'illustration lui-même fera illustrer ses descriptions avec des collaborations prestigieuses de dessinateurs. Sur ces points DE GIRARD approuve, prendra exemple et s'y emploiera.

Que disait donc DODART en 1676 ?

« *Quelque soin que les Auteurs de l'Histoire des Plantes qui ont écrit dans ces deux derniers siècles aient pris d'éclaircir les difficultés qui se trouvent dans les Anciens sur cette matière, de rapporter leurs observations, & d'enrichir cette Histoire d'un grand nombre de Plantes inconnues aux Anciens, il est certain qu'ils ont laissé beaucoup à désirer dans cette partie de l'Histoire naturelle. Plusieurs difficultés ont été décidées sur des raisons qui laissent beaucoup de doutes, & d'autres sont demeurées indéçises : ces Auteurs n'ont souvent fait que copier les observations de ceux qui les ont précédés, & ils ne nous ont ordinairement fait connaître que le dehors des Plantes qu'ils ont ajoutées à cette Histoire. On en découvre tous les jours de nouvelles, & il reste beaucoup à ajouter à la connaissance de celles que l'on connaît le plus. Il serait à souhaiter que l'on vérifiât par expérience les observations qui sont rapportées sur ces Plantes⁶, que l'on examinât par la même voie sur chaque espèce de Plantes les pensées des Chimistes sur la résolution de cette force d'être, & que l'on ajoutât à cette connaissance de nouvelles observations, & de nouvelles recherches, pour parvenir à quelque découverte utile au Public* ». On voit ici que les plantes sont aussi considérées comme des ressources potentielles.

Sur les moyens à mobiliser à l'Académie royale, cette institution en a débattu et elle en répartit les charges dans un Mémoire de l'Académie royale en 1673⁷ : « *N'y eût-il que la description des Plantes à faire n'y eût-il qu'à les ranger sous leurs genres, & sous leurs espèces, ce serait déjà un travail, infini. Les Anciens ont eu sur cela assez de négligences, & il n'est pas toujours aisé de reconnaître les Plantes qu'ils ont décrites. L'Académie s'était proposé une exactitude qui surpassait de beaucoup la leur ; par rapport à leur Histoire. On examina le Plan que Mr. DODART en avait dressé ; MM. PERRAULT, DU CLOS & BOREL y joignirent chacun en particulier leurs remarques. On convint qu'il fallait examiner tout ce « que les Anciens & les Modernes avaient écrit sur ce sujet, MM. MARCHANT & Mr. DODART s'en chargèrent.* ».

Rappelons que cette démarche était entreprise avant le système dit linnéen qui ne paraîtra qu'en 1735 (Carl von LINNÉ : 1707-1778) et que des bases de données auraient certainement été utiles...

La reconnaissance du Maître : l'espèce dédiée à DODART

DE GIRARD en 1842 décrit divers spécimens de statice. Il essaie de dissiper une incertitude : Antoine GOUAN (1733-1821) auteur d'une flore de la région de Montpellier (1765) aurait considéré l'espèce que notre auteur dédia à DODART à la fois présente sur les littoraux de l'Atlantique et de Méditerranée. Mais DE GIRARD, lui-même originaire des bords de mer, et donc habitué des rivages languedociens ne l'y reconnaît pas. Par contre il suppose une confusion voire une hypothétique importation (est-il difficile de contredire GOUAN lui-même natif de Saint-Gilles ?). Comment donc séparer les individus des deux régions ? Pour l'espèce figurée par DODART (Fig. 2) : « *Cet auteur dit que la plante qu'il a fait graver d'une manière si remarquable vient sur les côtes de la Provence et du Languedoc : or, il n'est pas à notre connaissance que cette espèce ait été trouvée, en France, ailleurs que sur les côtes de l'Océan. Cette circonstance nous aurait inspiré du doute, si la beauté de la figure de DODART ne nous eût paru une garantie suffisante pour croire à son exactitude : or, nous ne pouvons nous dissimuler qu'elle ne peut convenir à aucune des espèces*

⁵ Le « *botaniste publie une note dans laquelle il donne une description plus ou moins approfondie de « sa » plante, mais surtout une « diagnose » différentielle énumérant les caractères qui la distinguent de toutes celles qui lui ressemblent le plus ; et il assigne un nom à cette espèce supposée nouvelle, qui n'en avait donc pas encore.* » MATHEZ Joël 2005 in Synthèse du réseau au Telabotanica. <https://www.telabotanica.org/wp-content/uploads/2017/11/typesherbiers.pdf>

⁶ Il se méfie des témoignages uniques et en voudrait confirmation.

⁷ Dans Mémoires de l'Académie royale de 1666 à 1699, PERRAULT Claude (1613-1688) auteur. Consultable en ligne sur Gallica <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k56063967/f125.item#>

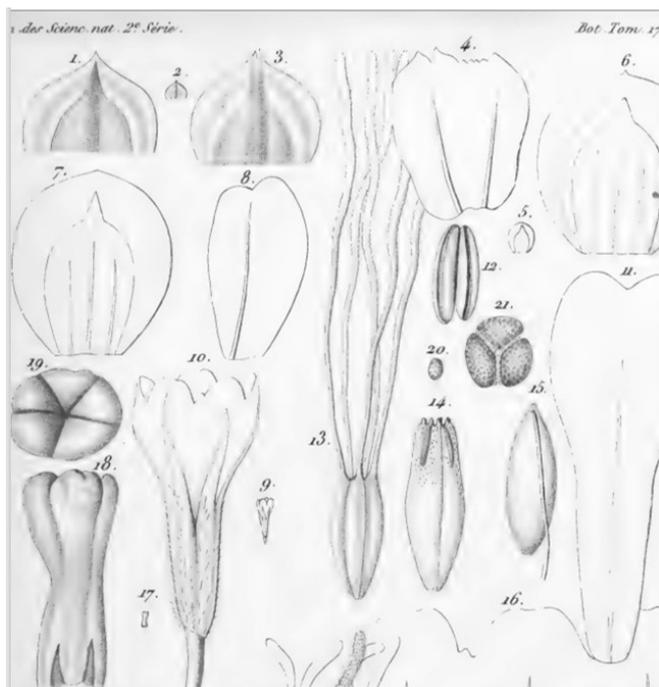


Fig. 2 : Description du Statice de DODARD par DE GIRARD (1842)

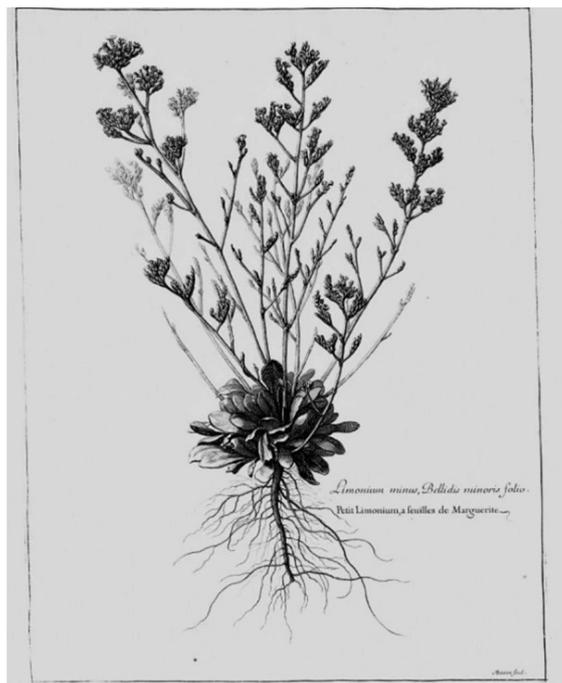


Fig. 3 : Description de *Limonium minus* par DODART. Remarquer que le dessin est signé

qui croissent sur les bords de la Méditerranée, et qu'elle représente d'une manière parfaite l'espèce à laquelle nous la rapportons. Une erreur d'origine, très possible dans un vaste jardin de botanique, expliquerait la difficulté ;.../... Nous avons rencontré notre espèce, dans certains herbiers, sous le nom de Statice bellidifolia GOUAN, et nous avons cru reconnaître que les botanistes de l'ouest de la France l'appelaient généralement ainsi. »

Noter que dans le mémoire en question de 1676, figure un statice *Limonium minus, Bellidis minoris folio* (page 95⁸) ; le binôme de LINNÉ n'est pas né et on utilise la phrase descriptive comme il était coutume (Fig. 3).

Nous verrons plus après qu'au XIXe chaque élément décrit pourrait devenir une pièce du puzzle qui permettra de comprendre selon les uns, la logique du vivant, et selon les autres, ce qui de nos jours serait le « dessein » de la conception du monde. La tentation a souvent été grande de chercher une « volonté » suprême.

Et le statice dédié à DE GIRARD ? (Fig. 4)

Qui l'a décrit et nommé : c'est l'italien Giovanni GUSSONE né à Villamaina le 08/02/1787 et décédé le 14/01/1866 à Naples. Ce célèbre botaniste centra une partie de ses recherches sur la Sicile. Son herbier est déposé au jardin botanique de Naples (l'université l'a acquis de son vivant ainsi que sa bibliothèque après son décès).

Dans l'édition de 1842 de la flore de Sicile, (noter qu'il signe Joanne) GUSSONE tente de corriger une confusion de base qu'il relève : il propose donc un nouveau nom pour une espèce autrefois confondue (tome 1 page 368). « Puisque le nom spécifique a été imposé par moi plus tôt, je propose que la plante française soit appelée *S. girardianam* » dit-il. (Fig. 5)

Jules FOURREAU (1868) dont le nom est accolé au nom d'espèce de *girardanium* en fournit la répartition dans son « Catalogue des plantes qui croissent naturellement le long du Rhône », une

⁸ <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5773311c/f104.item>

distribution française centrée principalement sur la Camargue : Arles, Berre-Fos, la Camargue, Aigues-Mortes.

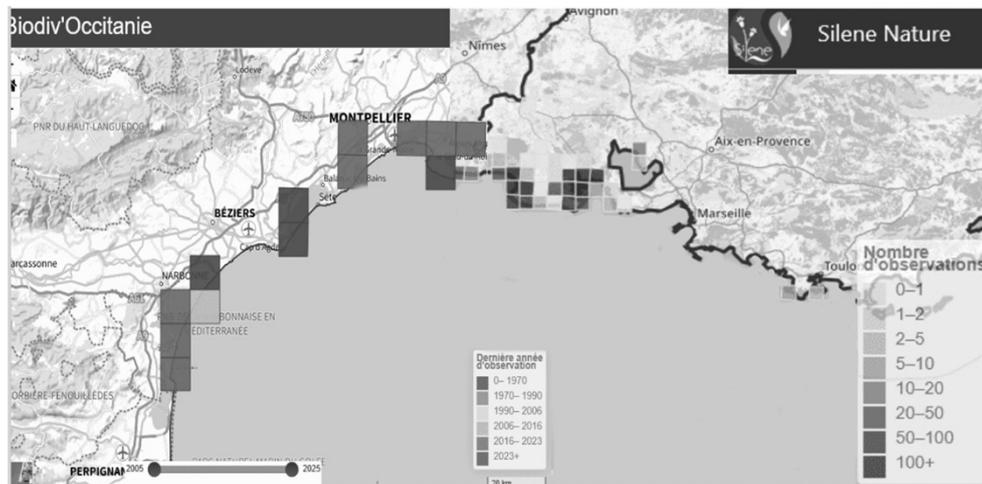


Fig. 4 : Répartition de *limonium girardinium* sur la façade méditerranéenne (bases Biodiv et Silene)

calycis tubus ad angulos inferne villosiusculus.
 Specimina gallica *S. auriculaefoliae* Fl. fr. non Vahl (quae nunc *S. densiflora* Girard l. c.), et illa herb. Cav. cum icone Reich cent. 2. p. 65. t. 175. f. 505, ex asse quadrant, ac uti l. c. monui, bracteis obtusissimis, spicis brevioribus fere corymbosis, et habitu humiliore a planta sicula quam maxime aliena—Quoad scapi altitudinem, et foliorum magnitudinem nostra maxime variabilis est; occurrit siquidem, scapo palmari, et plusquam pedali; foliis 3-9 lin. latis, 6 lin. 3 poll. una cum petiolo longis, 3-5-nerviis, nervis extantibus aut obsoletis, apice obtusis muticis, vel brevissime mucronatis; sed florum characteres in omnibus varietatibus semper conatantes vidi—Cum nomen specificum a me impositum anterius sit, sic plantam gallicam *S. Girardianam* appellandam propono—Hic quoque monendum opere praetium duco ex locis natalibus *S. densiflorae* Girard l. c. p. 27 excludendam esse *Siciliam*; nam planta Sicula a Gallica prorsus aliena est.

Fig. 5: La justification de *Limonium girardianum* par GUSSONE, 1842

Que dit-on de nos jours de ces « espèces » ?

Dans les flores récentes (par exemple : la flore de la France méditerranéenne continentale éditée par Naturalia de 2014) (TISON Jean-Marc *et al*, 2014) : surprise car l'espèce *L. dodarti* est notée « douteuse sur la côte méditerranéenne ». On précise généralement que la confusion est possible avec *Statice girardianum*. Par ailleurs la flore citée ci-dessus note qu'« on » suspecte la présence d'hybrides entre les quelques espèces décrites (cet ouvrage identifie treize taxons mais alerte aussi sur la difficulté de détermination). Les auteurs font état de « populations » apomictiques c'est-à-dire composées d'individus qui se développent certes à partir de graines mais ces dernières sont obtenues sans

fécondation, la pollinisation ne servant qu'à activer une cellule (diploïde) de l'ovule sans fécondation (mais ce n'est pas obligatoire, ce qui pourrait permettre de parler de population).

Des études ont été conduites sur le genre : *L. girardianum* serait triploïde avec $3x = 26$ et apomictique. *L. dodarti* lui aussi apomictique serait tétraploïde (ERBEN, 1979 ; INGROUILLE, 1984). Tout cela milite en faveur d'une distinction des deux espèces, sachant par ailleurs que, autour de la Méditerranée, les espèces du genre auraient une distribution résultant des vicissitudes climatiques et des variations des niveaux des mers depuis l'ère tertiaire et la crise du Miocène qui a isolé des « populations » (TISON *et al.*, 2014). Outre l'apomixie, il y aurait donc au sein des « *Limonium* » des endémiques, des espèces avec des aires fragmentées et pour couronner le tout, peut être des hybridations⁹ (PARADIS Guilhan, 2009).

Quel statut donc pour ces espèces en sachant tout cela ?

Il faut rappeler ici que l'espèce est un concept biologique mais qu'elle peut aussi constituer un support juridique si elle fait l'objet d'une protection : la détruire est condamnable et un délit¹⁰. Avec des espèces à géométrie variable on pourrait plutôt considérer qu'un « complexe » d'espèces devrait faire l'objet de protection.

Pour le côté biologique, comment peut-on expliquer l'apparition de triploïdes ? On peut penser à des méioses anormales et des combinaisons de gamètes produits soit à $2n$ soit à $3n$ ou plus, soit à n chromosomes et qui pourraient se combiner ou être apomictiques. Ce serait le cas en Corse (PARADIS *op. cit.*) avec (forcément ?) des peuplements apomictiques pour que les espèces puissent se maintenir...

Alors quel statut donner à ces espèces : elles sont « rares » dans l'absolu parce que localisées (sols salés, hydromorphie), peut-être aussi a-t-on pris en compte la difficulté de leur détermination qui fait des échantillons de chaque espèce une rareté. En conséquence cela conduit à une éligibilité à la protection sur le territoire national d'espèces à savoir : le grand statice ou *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss., celui à feuilles cordées ou *Limonium cordatum* (L.) Mill., le « diffus » ou *L. diffusum* Kuntze, le nôtre dédié à DE GIRARD *L. girardianum* Fourr., le petit *L. minutum* L. *sensu lato*, soit des statices nains de ce groupe, celui à feuilles raides ou *L. dictyocladum* Kuntze, notre statice de Provence ou *L. ramosissimum* (Poiret) Mair ssp. *provinciale* Pignatti), et le statice de Salmon soit *L. salmonis* Pign¹¹.

Mais on peut, dans l'absolu, s'interroger : cette protection est-elle judicieuse ? Certainement au vu des populations limitées. Mais d'autre part est-elle suffisante ? De par la fragilité de l'habitat qui peut être souvent convoité pour des aménagements, les statices, s'ils sont protégés, peuvent aussi jouer le rôle d'espèces « parapluie »¹². Mais d'un autre côté et comme toutes les plantes de bord de mer, elles sont

⁹ Michael ALLABY (2018) a pu écrire « *La scandaleuse vie sexuelle des plantes* » (Hoëbeke éditeur). *On comprend mieux les problèmes rencontrés par Jean-Henri FABRE en 1870 quand il enseignait la botanique aux jeunes filles (lors de cours du soir, peut être une circonstance aggravante).*

¹⁰ « Toute destruction des espèces et habitats est interdite avant la réception de l'arrêté préfectoral portant dérogation signé. Le non-respect de ces interdictions constitue un délit puni de trois d'emprisonnement et 150 000 € d'amende en application du L.415-3 du code de l'environnement ». (Article L411-1 du code de l'environnement).

¹¹ Frédéric ANDRIEU me fait remarquer que par rapport au texte des espèces protégées les botanistes ont encore modifié les noms ! Que *diffusum* fait maintenant partie du genre *Myriolimon*, que *minutum* est maintenant *pseudominutum*, celui à feuilles raides *strictissimum*, le provençal, *cuspidatum* et celui de Salmon serait *binervosum*... Le genre *Myriolimon* est une sorte de *Limonium* sans feuilles développées à nombreuses tiges étalées...

(source : <https://www.plante-mediterraneenne.fr/genres/myriolimon/>. Voir aussi la liste « Liste retravaillée extraite de l'annexe I de l'arrêté du 20 janvier 1982 des espèces protégées strictement à <https://www.cnpmai.net/wp-content/uploads/2020/03/Plantes-menac%C3%A9es-de-France-m%C3%A9ropolitaine.pdf>

¹² On appelle souvent ainsi une espèce ayant une grande aire de répartition et qui sert à protéger des espèces qui au sein de ce territoire occupent des niches écologiques plus étroites. Ici les espèces sont inféodées à un « type » d'habitat bien caractérisé (sols salés, exondations et mises en eau alternes). Ce sont donc plutôt des espèces indicatrices de conditions écologiques particulières. Donc elles peuvent participer à protéger leurs habitats.

forcément limitées aux zones où la fréquence d'exondation, la salinité du sol, la salinité des eaux leur sont favorables.

Le botaniste DE GIRARD et ses travaux

Qui était donc Frédéric DE GIRARD : le fils d'une famille bien connue en Languedoc et autour de Montpellier. Les parents descendent d'une famille de négociants dont un descendant, avocat, Frédéric royaliste et fidèle à Louis XVIII sera anobli en 1820 pour services rendus au roi notamment dans les 100 jours. Il sera maire de Fabrègues et époux d'une Angélique BRONDEL DE ROQUEVAIRE (d'une famille qui serait descendante d'Hugues CAPET¹³), ce qui a pu aussi jouer dans l'anoblissement. On peut trouver des renseignements autour de la famille alliée des FROMIGA (PORCER Didier, 2017). Frédéric ne suit pas la voie des affaires ni politique et médecin, s'intéresse aux sciences naturelles et l'agriculture ; et bientôt membre de l'« Académie des Sciences et Lettres de Montpellier », refondée en 1846, il sera aussi professeur de botanique. Il a épousé en 1840 Angela RONZIER, d'une famille de Clermont-l'Hérault, et devient ainsi propriétaire du château de Mèze où il pourra expérimenter l'élevage du ver à soie.

Botaniste, il a eu des échanges avec ses collègues et a notamment collaboré avec Auguste PROUVENSAL DE SAINT-HILAIRE (1779-1853), voyageur intrépide qui a effectué plusieurs voyages au Brésil, et qui a été élu membre de l'Académie royale sur le fauteuil de LAMARCK (1830) ; ils ont publié ensemble sur le matériel récolté en Amérique du Sud (SAINT-HILAIRE & DE GIRARD, 1839).

Ce spécialiste qui circule en Amérique latine (notamment entre 1816 et 1822) est aussi un militant de la botanique, mais il se démarque de J.-J. ROUSSEAU (1782) pour qui la botanique est surtout éducative « notre but, qui est, en les amusant, d'exercer leur intelligence, et de les accoutumer à l'attention. Avant de leur apprendre à nommer ce qu'ils voient, commençons par leur apprendre à le voir ». Pour SAINT-HILAIRE il convient de faire le tour des caractères des plantes, et les plus constants doivent permettre de « hiérarchiser » les taxons par ces « caractères » ; le but étant de découvrir un « ordre naturel ». Donc déjà une vision « pré-évolutive ». Il faut aussi connaître les propriétés et les usages possibles des espèces¹⁴. SAINT-HILAIRE est élu à l'Académie de Montpellier en 1847, il n'y restera qu'un an (peut-être à cause de ses problèmes de santé : après son dernier voyage au Brésil où il avait subi des chutes, il souffrait aussi de séquelles d'intoxication contractée en consommant du miel sauvage). Signalons que cet éminent scientifique aurait légué à la ville de Montpellier tous ses livres scientifiques (acceptation de legs en date du 14 juillet 1854 ; évaluation de la bibliothèque soit 1000 volumes et 1200 brochures à 6 000 frs par M. BLANC, bibliothécaire de la bibliothèque de Montpellier en 1856). Auteur de nombreuses publications il avait bien identifié le spécialiste des Plumbaginacées qui puisse l'aider : DE GIRARD !

Les travaux sur le genre *Limonium*

Nous reviendrons sur les deux travaux botaniques essentiels de 1842 et 1848. En 1842 il y définit le genre *Bubania* et le statice « *thymoides* ». Le genre *Bubania* créé pour ces spécimens nord-africains sera invalidé et synonyme du genre *Limonium* Fabricius, 1759 et l'espèce décrite comme *L. monopetalum* ou grand statice, considéré comme introduit en Europe. Dans cet article, il décrit aussi deux autres

¹³ Son neveu Paul sera une personnalité royaliste, maire de Saint-Gély-du-Fesc. cf. Saint-Gély-du-Fesc (Hérault) : la guerre scolaire entre les Blancs et les Rouges (1830-1960). D. Bertrand-Fabre 2020. Consultable à : https://www.researchgate.net/publication/383360712_Saint-Gely-du-Fesc_Herault_la_guerre_scolaire_entre_les_Blancs_et_les_Rouges_1830-1960

¹⁴ Voir « Réponse aux reproches que les gens du monde font à l'étude de la botanique » sur <https://books.openedition.org/mnhn/3234?lang=fr>

espèces : *S. duriaei* dédiée à DURIEU DE MAISONNEUVE¹⁵ et aussi l'espèce *thymoides* d'Algérie. Cette dernière a longtemps été invalidée, mais elle a été réhabilitée [*Limonium thymoides* (Girard) M. B. Crespo, *comb. nov.* et avec un synonyme *asparagoides* Coss. & Durieu, 1890 in CRÉSCO *et al.*, 2000].

D'après les listes botaniques on peut considérer que plusieurs espèces de Girard sont valables : par exemple dans les bases taxonomiques de l'USDA Grin global 2025, les espèces potentiellement invasives aux USA sont pour les saladelles : *Limonium caesium* (Girard) Kuntze 1844, *Limonium delicatulum* (Girard) Kuntze 1844, *Limonium dodartii* (Girard) Kunt 1842, *Limonium dufourii* (Girard) Kuntze 1842, *Limonium duriusculum* (Girard) Fourrier, 1844, *Limonium imbricatum* (Webb ex Girard), 1844, *Limonium sinense* (Girard) Kuntz, 1844, *Limonium supinum* (Girard) Pignatti 1844. Noter qu'il doit actuellement y avoir plus de 550 espèces décrites dans le monde...

Une note originale de DE GIRARD sur la muscardine

Une mention originale sur les travaux de ce botaniste finalement peu productif mais certainement efficace au Jardin des Plantes et dans l'examen des échantillons d'herbiers : la communication effectuée sur la maladie des vers à soie appelée muscardine qui a frappé son propre élevage sur sa propriété La Grionne à Montagnac (DE GIRARD, 1849). Il perdit son élevage en 1845 tout comme son voisin. Fort de ses connaissances notamment de ses collègues académiciens (dont DUNAL, CAUVY, etc.) il raconte son expérience de magnanier et recommandera de veiller à la qualité de l'air et à l'hygiène souvent défaillant. Rappelons que l'éducation (terme utilisé en magnanerie et synonyme d'élevage) chez les petits producteurs pouvait empiéter sur l'habitation notamment pour les soins à la graine (= les œufs), car l'habitation était mieux chauffée, mieux entretenue¹⁶ que les greniers ou les magnaneries, sachant aussi que des producteurs pour augmenter le profit avaient tendance à densifier leurs élevages, anticipant ainsi les pertes, mais favorisant aussi les maladies.

À cette époque, dans les conseils pour l'éducation des vers à soie, on insiste beaucoup sur la qualité de l'air : on a ainsi pu recommander la recette de la « bouteille purifiante » qui est en vogue (FRAYSSINET, 1836), avec une solution de sel de cuisine et de manganèse que l'on met en contact avec de l'acide sulfurique et de l'eau. Cela produit des vapeurs et cette fumigation est à renouveler plusieurs fois sur les chenilles dites du troisième âge... En fait, on produit ainsi une fumigation au sulfate de manganèse qui possède certes des vertus fongicides, mais qui est aussi fortement toxique par inhalation par l'ouvrier à qui on recommande d'ailleurs de s'en protéger : il est recommandé de bien tenir le flacon au-dessus de sa tête pour éviter d'être incommodé.

DE GIRARD de son expérience prône une hygiène des ateliers et des magnans¹⁷ : lavage préalable des lieux au sulfate de cuivre, exposer les claies au plein air, éliminer la litière et tenir propre, et en préparation des activités, aérer et faire rentrer le soleil pour éliminer l'humidité, badigeonner les murs à la chaux (parce que moins onéreuse que le sulfate de cuivre !) et avant les « naissances » faire brûler du soufre dans la pièce close. Par la suite il notera qu'on peut abandonner le sulfate de cuivre (trop cher ?). Mais quelle est la cause de la muscardine ? Il s'agit de *Beauveria bassiana*, sera découvert par BASSI (1835) et qui est une forme de *Cordyceps*. Le traitement anti-fongique s'imposait donc. Louis PASTEUR en 1895 sera aussi contacté pour deux autres maladies ; la pébrine et la flacherie.

¹⁵ DURIEU (1796-1878), de son nom complet Michel Charles DURIEU DE MAISONNEUVE, est militaire (capitaine) et botaniste chargé d'une mission scientifique en Algérie (1839-1842), membre fondateur de la société botanique de France, et c'est à lui qu'est dédiée *Isoetes duriei* qu'il a ramené d'Algérie comme les *limonium* de DE GIRARD. et décrite par BORY DE SAINT VINCENT, un autre militaire, naturaliste, géographe, botaniste et entomologiste, médecin, etc. C'est ce dernier, jeune naturaliste, qui aurait sauvé la vie de LATREILLE en le rayant de l'embarquement pour la Guyane sur un bateau qui a malheureusement sombré avec les déportés (1794) : il avait 15 ans..

¹⁶ On pouvait « couvrir » les œufs entre les seins ou dans le corset des femmes (« les mères ») pour les conserver à température favorable (mais la femme devait sentir bon et éviter certaines nourritures).

¹⁷ En Occitan, le magnan est le ver à soie, dont les œufs sont appelés la graine et dont les chenilles sont « éduquées » jusqu'à la récolte des cocons. Il est vrai aussi qu'on recommande de titiller les œufs, la chenille avec une plume

La pébrine est causée par un autre champignon mais interne (microsporidies) alors que la flacherie est causée par l'ingestion de feuilles infectées par des « vibrions » dit PASTEUR avec une prédisposition génétique qu'il n'exclut pas (PASTEUR & RAULIN, 1871) Et les conseils de PASTEUR finalement recommandent aussi l'hygiène, la désinfection... En définitive cette publication montre aussi la polyvalence de l'auteur et en ce sens, son intérêt pour l'actualité scientifique, et son ouverture d'esprit. Il avait donc toute sa place à l'Académie.

Un bon naturaliste mais qui n'avait pas tous les outils

Revenons au bilan botanique de notre auteur.

On trouve dans les noms de plantes un *Armeria girardii* (syn. *Armeria juncea* Gir.) Plante citée par BRAUN-BLANQUET. Mais notre sujet est synonyme de travaux sur les Plumbaginacées et plus spécifiquement les *Limnium* actuels. Nous avons vu ci-dessus la complexité de ce genre mêlant hybridation, polyploïdie, et apomixie. Ces particularités, notre auteur ne pouvait les anticiper sauf à connaître et intégrer les travaux divers qui avaient amené les botanistes à s'interroger sur la « polyembryonie » découverte dès 1719 par *Antonie van LEEUWENHOEK* (1632-1723), qui constatait la naissance de « jumeaux » chez les agrumes notamment. Mais il faudra attendre véritablement le XXe siècle pour que les travaux progressent. Ce n'est qu'après la guerre 1939-45 qu'on a vraiment envisagé l'utilisation en agriculture. En effet l'apomixie permet en quelque sorte la maîtrise du génome de plantes utiles à l'homme. Quelques pionniers en France, en agronomie par exemple, y ont œuvré pour initier des perspectives à long terme, des manipulations génétiques : l'apomixie est une porte ouverte pour établir la stabilité génétique (mais peut on encore parler de population ?¹⁸) qui soit cultivée et aussi plus résistante à un facteur (édaphique, climatique ou à un déprédateur...)¹⁹.

Une conclusion ?

Par son flair de naturaliste Frédéric DE GIRARD avait flairé un « bon filon » dirait-on pour une étude systématique en s'intéressant au genre *Limnium*. Intuitivement et avec les outils limités dont il disposait il a cherché à rendre compte de la réalité du terrain et de l'existence de taxons qu'il identifiait. Ceux-ci ont été en partie « snobés » par des successeurs prompts à fusionner les espèces décrites précédemment dans une volonté disons de globalisation²⁰. Ce sont des plantes qu'il devait connaître comme « languedocien du littoral ». A-t-il été frappé par les détails anatomiques qui lui faisant supposer un jeu complexe de variétés ou de « vicariances » ? Cette notion était en train de naître chez les biologistes, des plantes différentes mais voisines occupaient des positions quasi équivalentes dans des régions éloignées l'une de l'autre. Or c'est quelques années plus tard que grâce à DARWIN (1809-1882) et WALLACE (1816-1923) sans oublier HUMBOLDT (1769-1859), nous assisterons à la mise en place de la biogéographie timidement suggérée par des précurseurs comme LATREILLE (1762-1833) mais aussi bien sûr de DE CANDOLLE (1778-1841), auteur d'un « essai sur la « géographie botanique » et qui a brièvement côtoyé DE GIRARD à Montpellier. Contrairement aux trois précédents, ces deux derniers furent des scientifiques qui ne voyagèrent guère (il faut quand même mentionner la randonnée pyrénéenne de DE CANDOLLE)... Et DE GIRARD méridional devint le spécialiste de plantes qui croissaient autour d'Agde, (son lieu de naissance), Montpellier (son lieu de travail), et Mèze (sa propriété acquise grâce à son mariage). Mais ces deux auteurs étaient

¹⁸ On a tendance à parler de « population » pour un rassemblement d'individus. En fait ici on a affaire à des juxtapositions d'individus issus de clones, et peut être quelques-uns sont-ils issus d'un échange de gènes.

¹⁹ Je recommande GRISON Pierre, 2002- *Chronique historique de la zoologie agricole française Livre premier*. INRA Grison livre premier consultable en ligne <https://www.insectes.xyz/grison1.pdf>

²⁰ Ce phénomène est assez fréquent en biologie y compris en zoologie. On peut dire qu'on a les multiplicateurs d'un côté et d'autre part les simplificateurs.. Quelquefois les seconds se convertissent au cours de leur carrière...

contemporains, et conceptualiser la biogéographie était prématuré avant 1859²¹...

Qu'a-t-il donc manqué à notre montpelliérain ? Des connaissances pour faire le lien avec les théories de LEEUWENHOEK (apomixie 1719), par Walther FLEMMING, (les chromosomes : 1882, et Thomas MORGAN qui en fera les supports des caractères génétiques en 1953). G. MENDEL ne publie le résultat de ses études qu'en 1866. Comment DE GIRARD aurait-il pu aller plus loin lui qui meurt à seulement quarante et un ans en 1850 ? Il a exercé la médecine, bien travaillé en systématique, ses collections seraient aux herbiers de Montpellier, il était apprécié par DE CANDOLLE qu'il a croisé (« *les autres étaient de nouvelles relations, tels que MM. BLYTT, OLFERS, DE GIRARD, GREEN, MUSTEL, KUNZE, SCHYKOWSKI, etc., qui sont restés trop peu de temps pour que je puisse dire autre chose sinon que j'ai eu le plaisir de les voir cela même est du reste quelque chose* » (page 416 in A. DE CANDOLLE, 1862).

Pour terminer cet article et en point final une citation de Charles DARWIN sur le travail du systématicien :

« *Il est vraiment comique de voir comment sont diverses les idées des naturalistes lorsqu'ils parlent de l'« espèce » ; la ressemblance est tout, et la descendance n'est rien ; chez d'autres, la ressemblance paraît ne compter pour pas grand-chose, et la création domine ; pour d'autres encore, la descendance est la notion clé ; chez d'autres la stérilité est un critère infaillible, et chez d'autres, cela ne vaut pas un sou. Tout cela vient, je suppose, de ce que l'on essaye de définir l'indéfinissable.* »²² (lettre de Charles DARWIN adressée le 24 décembre 1856 à son ami Joseph D. HOCKER, 1817-1911).

DE GIRARD travaillait-il dans l'indéfinissable, du moins de son vivant ? Les statice permettant la confection de bouquets secs, en langage des fleurs symbolisent le souvenir²³. Les racines et les tiges auraient été utilisés en médecine populaire de l'antiquité au Moyen-Âge. Ces plantes en tout cas ne présenteraient pas de graves problèmes avérés de toxicité, donc la probabilité d'empirer l'état du malade est faible...

Remerciements

Je remercie les relecteurs de ce texte avec une mention particulière pour l'aide de Frédéric ANDRIEU, pour sa relecture et surtout l'aide pour l'actualisation de la nomenclature des espèces de *Limonium*. Un vrai labyrinthe.

Références bibliographiques

- BASSI A., 1836. *Maladies des vers à soie. Recherches sur la Muscardine* (Résumé de travaux), *Compte-rendu des séances hebdomadaires de l'Académie des sciences*, t. 2, 1836, p. 434-436.
- CRESPO MB, LLEDÓ MD, 2000. Two new North African genera related to *Limoniastrum* (Plumbaginaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* **132** (2) : 165–174. Consultable sur <https://doi.org/10.1006/bojl.1999.0258>
- DE CANDOLLE A., 1862. *Souvenirs de Augustin-Pyrame De Candolle écrits par lui-même et publiés par son fils*. Genève J. Cherbuliez Librairie 512p. Disponible sur https://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1862_Candolle_Memoires_A3691.pdf

²¹ 1859 : parution de l'ouvrage en Angleterre de « On the Origin of Species » de Charles DARWIN et en 1860 le livre d'Alfred Russell WALLACE sur les lignes biogéographiques en Malaisie, base historique de l'interprétation des zones biogéographiques du moins pour le règne animal.

²² « It is really laughable to see what different ideas are prominent in various naturalists minds, when they speak of "species" in some resemblance is everything & descent of little weight—in some resemblance seems to go for nothing & creation the reigning idea—in some descent the key—in some sterility an unfailing test, with others not worth a farthing. It all comes, I believe, from trying to define the undefinable. » (<https://www.darwinproject.ac.uk/search?keyword=1856+24+december&tab=>)

²³ Offrir un statice revenait à dire « je ne t'oublierai jamais » dit-on...

- DE CANDOLLE, A-P., LAMARCK J-B. de, (MONET P.A. de), 1805. *Flore française, troisième édition*, Paris, chez H. Agasse, rue des Poitevins, N°6. Imprimerie de Stoupe, 1805. Consultable sur Gallica <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k9743443p.texteImage>
- DE GIRARD F., 1842. Description de quelques espèces nouvelles de *Statice* appartenant à la flore de la France», 1842. *Annales des Sciences naturelles* 2e série, **17** : 18-40.
- DE GIRARD F., 1848. Description d'un genre nouveau de la famille des Plumbaginées, nommé *Bubania*. *Mémoires de l'Académie des Sciences et Belles-Lettres de Montpellier*, **2**, 1848 : 182-190 + légendes et planche hors texte.. Disponible sur : https://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1862_Candolle_Memoires_A3691.pdf
- DE GIRARD F., 1849. Sur les moyens à employer pour prévenir le développement de la muscardine. *Mémoires de la section des Sciences Académie des Sciences et Lettres de Montpellier*, Année 1849 : 275-279.
- DODART D., 1676. *Mémoire pour servir à l'histoire des plantes : Dressez par M. Dodart, de l'Académie Royale des Sciences, Docteur en Médecine de la faculté de Paris.*, Paris, Imprimerie royale, 131 p. (Illustrations de Nicolas Robert, auteur de nombreux vélins conservés au Muséum de Paris et d'Abraham Bosse graveur). On peut le consulter en ligne sur Gallica (pages 418 *et sq.*) <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5773311c>
- ERBEN, M., 1979. Karyotype differentiation and its consequences in Mediterranean «*Limonium*». *Webbia* **34**, 409–417. doi : 10.1080/00837792.1979.10670178
- FOURREAU J., 1868. Catalogue des plantes qui croissent naturellement le long du Rhône. *Annales de la Société linnéenne de Lyon – tome XVI (1868) et XVII (1869) – Lyon.*
- FRAYSSINET C., 1836. *Le guide du Magnagnier et du cultivateur de Mûriers*, Valence Imp. MARC Aurel Frères 254 p.
- GUSSONE J., 1842. *Florae Siculae synopsis. Exhibens plantas vasculares in Sicilia insulisque adjacentibus huc usque detectas, Secundo systema Linneanum dispositas, Neapoli. Tome 1* : 582p. Consultable sur <https://books.openedition.org/mnhn/3234?lang=fr>
- INGROUILLE, M. J., 1984. A taxometric analysis of *Limonium* (Plumbaginaceae) in Western Europe. *Plant Systematics and Evolution*. **147**, 103–118. doi : 10.1007/BF00984583
- KOUTROUMPA K., WARREN BH., THEODORIDIS S., COIRO M., ROMEIRAS MM., JIMÉNEZ A., CONTI E., 2021. Geo-climatic changes and apomixis as major drivers of diversification in the Mediterranean Sea lavenders (*Limonium* Mill.). *Frontiers in Plant Sciences*. **11** :612258. doi : 10.3389/fpls.2020.612258
- PARADIS G., 2004. Remarques sur la différenciation du genre *Limonium* (Plumbaginaceae) en Corse. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest – Nouvelle Série – 40* : 167-186.
- PASTEUR L., RAULIN J., 1871. Note sur la flacherie. Mémoire lu au Congrès séricicole international d'Udine (Haute-Italie) le 16 septembre 1871. *In* : *Annales scientifiques de l'É.N.S.* 2e série, tome **1** (1872), p. 11-21. Consultable à http://www.numdam.org/item?id=ASENS_1872_2_1__11_0
- PORCER D., 2017. Une famille de bourgeoisie languedocienne : les Fromiga (XVIIIe – XXIe siècles). *Études béraltaises* 2017n°49. (En ligne à : <https://www.etudesheraultaises.fr/publi/une-famille-de-bourgeoisie-languedocienne-les-fromiga-xviii-xxi-siecles/>)
- ROUSSEAU J.J., 1872. *Lettres élémentaires sur la botanique*, Genève : [s. n.], 1782. Lettre V, du 16 juillet 1772, p. 557. (Consultable sur le site : http://fr.wikisource.org/wiki/Collection_complète_des_œuvres_de_J._J._ROUSSEAU)
- SAINT-HILAIRE A. de, 1810. *Réponse aux reproches que les gens du monde font à l'étude de la botanique* Édition scientifique par Denis Lamy, Marc Pignal et Corinne Sarthou. *Publications scientifiques du Muséum* p. 474-505. (<https://books.openedition.org/mnhn/3234>)
- SAINT-HILAIRE A. de, DE GIRARD F., 1839. *Monographie des Primulacées et des Lentibulariées du Brésil méridional et de la République Argentine / par MM. Auguste de Saint-Hilaire et Frédéric de Girard / Paris. Impr. P. Renouard, 1839. 54p.* Consultable sur JSTOR (<https://plants.jstor.org/stable/history/10.5555/al.ap.visual.nymlc04254>)
- TISON J.M., JAUZEIN P., MICHAUD H., 2014. *La flore de la France méditerranéenne continentale* ISBN : 978-2-909717-90-6. Naturalia Publications, Turriers, 2078 p.

Les Odonates du Jardin des Plantes de Montpellier

Marcelle Huguet (mars.huguet@yahoo.fr)

Résumé

À l'occasion d'un inventaire photographique des Odonates du Jardin des Plantes de Montpellier pendant la période 2013-2018, nous avons observé 20 espèces différentes, dont huit se reproduisent apparemment sur place.

Mots-clés : Odonates, Jardin des Plantes, Montpellier, inventaire photographique

Abstract

On a photographic inventory of Odonates of the Jardin des Plantes in Montpellier during the period 2013-2018, we observed 20 different species, 8 of which apparently reproduce on site.

Keywords : Odonata, Jardin des Plantes, Montpellier, photographic inventory

L'inventaire

Un premier inventaire des Odonates du Jardin des Plantes de Montpellier a été réalisé par D. JARRY et D. VIDAL (1959), dans le cadre d'un recensement floristique et faunistique sous la direction du Pr. H. HARANT.

Près de soixante ans plus tard, nous avons effectué un inventaire photographique de mars 2013 à décembre 2018, qui nous donne une idée de l'évolution de l'entomofaune.

Les Odonates

Odonates est le nom scientifique pour désigner les libellules au sens large. Les Odonates sont en effet l'ordre d'insectes qui comprend les Libellules proprement dites (sous-ordre des Anisoptères) et les Demoiselles (sous-ordre des Zygoptères). Ce sont des insectes hexapodes avec deux paires d'ailes membraneuses réticulées. Chez les Anisoptères, les ailes postérieures sont plus larges que les antérieures et étalées au repos ; ce sont les Libellules. Chez les Zygoptères, les ailes sont identiques et parallèles au corps au repos ; ce sont les Agrions ou Demoiselles, beaucoup plus grêles.

Les ancêtres des Odonates sont apparus à la fin du Carbonifère (entre -360 et -300 millions d'années). Le fossile le plus connu est la libellule Meganeuridae *Meganeura monyi* de 70 cm d'envergure.

Les Odonates actuels ont une envergure de 4 à 16 cm. Il y a environ 6000 espèces dans le monde et 108 en France. Ce sont des insectes à métamorphose incomplète, hémimétaboles.

L'accouplement, un peu acrobatique, forme le très photogénique cœur copulatoire. La femelle pond en milieu aquatique. La larve, carnivore, vit dans l'eau. Après 8 à 16 mues, elle atteint sa maturité et va subir sa dernière mue dite imaginale car elle donne naissance au futur imago, lui aussi carnivore. Pour ce faire, la larve sort de l'eau et se fixe sur un support émergé. L'insecte sort en premier la tête et le thorax en arrière avant de se retourner. Il est mou, peu coloré. Il déploie ses ailes, se laisse sécher et durcir avant de s'envoler.

Bref rappel historique sur le Jardin des Plantes de Montpellier

Il s'agit du plus ancien jardin botanique de France, créé en 1593 par Pierre RICHER DE BELLEVAL (<https://facmedecine.umontpellier.fr/jardin-des-plantes/>). Il devait permettre aux étudiants de la

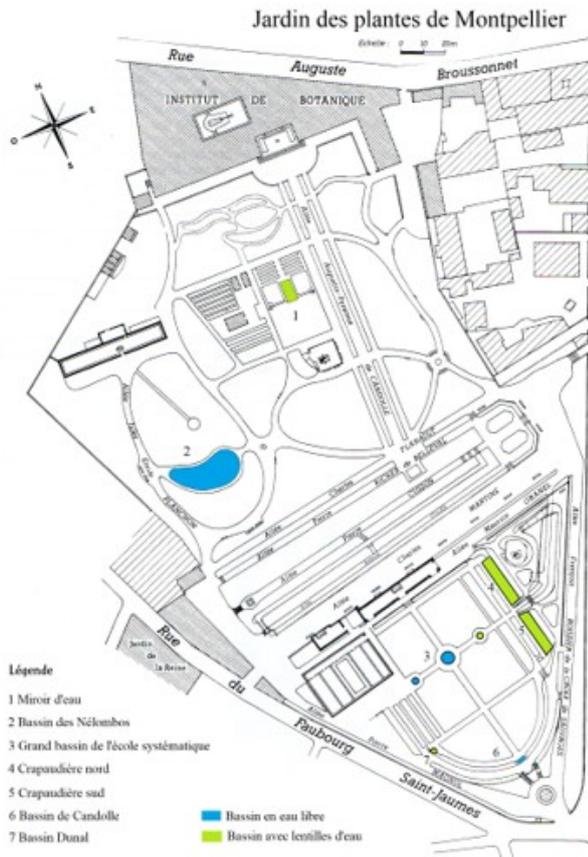


Fig. 1 : Plan du Jardin Botanique de Montpellier. La légende indique les principaux points d'eau qui sont repris dans le texte

espèces observées et indique celles qui, apparemment, se reproduisent sur place. La reproduction est attestée par l'observation de pontes, d'exuvies ou d'émergences d'adultes. Le tableau 4 précise les points d'eau où la reproduction des espèces semble se produire en 1959 et pour la période 2013-2018. Parmi les faits les plus marquants, on peut noter la disparition d'*Aeshna cyanea* qui pullulait en 1959. Ceci peut s'expliquer par l'état d'abandon des crapaudières recouvertes de lentilles d'eau.

En 2013-2018, le nombre d'espèces observées est plus grand, 20 contre 11 en 1959, mais les individus sont moins nombreux. En dehors des espèces qui se reproduisent sur place, ce sont des hôtes de passage, soit 12 contre 4 en 1959.

La présence d'une exuvie de *Cordulia aenea*, confirmée par Bastien Louboutin de l'OPIE (Office Pour les Insectes et leur Environnement), est surprenante. Trouvée dans le grand bassin bien entretenu de l'École de systématique, elle semblerait autochtone car aucun matériau exogène au Jardin n'y a été introduit.

Conclusion

Depuis 2017, j'ai constaté une grande diminution du nombre de spécimens pour les espèces d'Odonates présentes, et ceci est vrai aussi pour les Lépidoptères, et pour de nombreux ordres d'insectes.

Les contraintes de l'entretien d'un Jardin botanique, les souhaits des visiteurs, l'intérêt des insectes et le maintien de la biodiversité sont-ils incompatibles ?

De nombreux milieux très favorables aux insectes sont en train de disparaître : les ronciers, les orties

Faculté de médecine de se familiariser avec les plantes médicinales. D'une superficie de 4,5 hectares, il est classé monument historique depuis 1992 (Fig. 1).

Méthodes d'observation

Pendant la période d'étude, des visites ont été effectuées au Jardin des Plantes deux à trois fois par semaine. Les matins et après-midis tous les lundis, les après-midis les autres jours de la semaine.

Les Odonates rencontrés ont été photographiés avec un appareil Sony Compact. Les photos sont disponibles auprès de la SHHNH.

Les identifications ont été faites en utilisant Le Cahier d'Identification des Libellules (GRAND *et al.*, 2014).

Résumé des observations

En 1959, JARRY et VIDAL avaient observés 11 espèces d'Odonates dont 7 se reproduisaient sur place (Tab. 1). À noter que l'espèce *Lestes barbarus* avait été introduite dans le Jardin le 08/09/1959, mais elle n'a pas été revue dans la période actuelle. Au cours de notre étude (2013-2018) nous avons observé 20 espèces d'Odonates dont huit se reproduisent sur place (Tab. 2). Le tableau 3 indique pour 1959 et pour la période actuelle les

avec les pontes de *Vanessa atalanta* (Le Vulcain), le fenouil sauvage, l'*Asparagus* sauvage, les « chardons bleus ».

Je souhaite que ce site particulier continue à enchâter ses visiteurs tout en permettant aux insectes de s'y maintenir, favorisant ainsi une grande biodiversité.

Remerciements

Je tiens à remercier Gérard Duvallet pour la finalisation de ce manuscrit et Bastien Louboutin pour l'aide à la détermination

<i>Libellula depressa</i>	<i>Aeshna mixta</i>
<i>Orthetrum cancellatum</i>	<i>Anax imperator</i>
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	<i>Lestes viridis</i>
<i>Sympetrum meridionale</i>	<i>Ischnura elegans</i>
<i>Sympetrum striolatum</i>	<i>Coenagrion (Erythromma) lindenii</i>
<i>Aeshna cyanea</i>	

Tab. 1 : Odonates recensés par D. VIDAL et D. JARRY en 1959

ESPECES	FAMILLES	DATES D'OBSERVATION
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	Coenagrionidae	01/08/2014
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	Coenagrionidae	04-07/06/2013; 17/08/2013; 17/05/2016
<i>Erythromma lindenii</i> (Selys, 1840)	Coenagrionidae	11/05/2015; 03/07/2015
<i>Ceragrion tenellum</i> (Villers, 1789)	Coenagrionidae	07/08/2015
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	Coenagrionidae	18/05/2016
<i>Lestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	Lestidae	21/08/2013
<i>Sympetma fusca</i> (Vander Linden, 1820)	Lestidae	22/07/2018
<i>Platynemis acutipennis</i> Selys, 1841	Platynemididae	08/07/2014
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	Corduliidae	exuvie observée 07/2018
<i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1834)	Corduliidae	28/05/2016
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	Aeshnidae	04/06/2015; 26/06/2015; 09/07/2018
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	Libellulidae	11, 15 et 26/05/2015; 02/06/2015
<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	Libellulidae	01 et 12/08/2015
<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	Libellulidae	22/08/2013
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	Libellulidae	18/05/2016
<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	Libellulidae	23/08/2013; 29/09/2013; 08/07/2014
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	Libellulidae	20/05/2015
<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)	Libellulidae	09/11/2015; 11/09/2018
<i>Crocobemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	Libellulidae	17/07/2015 ; 07/09/2015
<i>Onychogomphus uncatus</i> (Charpentier, 1840)	Gomphidae	11/06/2016

Tab. 2 : Odonates recensés de mars 2013 à décembre 2018 avec indication de quelques dates d'observation

Présents en 1959		Présents 2013-2018	
Espèces	Repro.*	Espèces	Repro.*
<i>Aeshna cyanea</i>	x		
<i>Aeshna mixta</i>	x		
<i>Anax imperator</i>		<i>Anax imperator</i>	x
<i>Libellula depressa</i>	x	<i>Libellula depressa</i>	
<i>Orthetrum cancellatum</i>	x	<i>Orthetrum cancellatum</i>	x
		<i>Orthetrum brunneum</i>	
		<i>Orthetrum coerulescens</i>	
		<i>Crocothemis erythraea</i>	x
<i>Sympetrum fonscolombii</i>		<i>Sympetrum fonscolombii</i>	
<i>Sympetrum striolatum</i>		<i>Sympetrum striolatum</i>	x
<i>Sympetrum meridionale</i>		<i>Sympetrum meridionale</i>	x
		<i>Oxygastra curtisii</i>	
		<i>Cordulia aenea</i>	x exuvie
		<i>Onychogomphus uncatius</i>	
<i>Lestes viridis</i>	x	<i>Lestes viridis</i>	
<i>Ischnura elegans</i>	x	<i>Ischnura elegans</i>	x
		<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	
		<i>Ceragrion tenellum</i>	
<i>Erythromma lindenii</i>	x	<i>Erythromma lindenii</i>	x
		<i>Coenagrion puella</i>	
		<i>Sympecma fusca</i>	
		<i>Platynemesis acutipennis</i>	

Tab. 3 : Comparatif des espèces présentes en 1959 et dans la période actuelle, et indication des espèces se reproduisant localement.

* Repro. : x indique l'observation de copulations, pontes, larves, exuvies, émergences ou adultes immatures

Présents en 1959		Présents 2013-2018	
Espèces	Sites de reproduction	Espèces	Sites de reproduction
<i>Aeshna cyanea</i>	Bassins Dunal et de Candolle Crapaudières nord et sud Très abondante	<i>Anax imperator</i>	Bassin au Nélombos Grand bassin école de systématique Rare
<i>Libellula depressa</i>	Crapaudière sud Rare	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Grand bassin école de systématique
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Crapaudière sud	<i>Sympetrum striolatum</i>	Grand bassin école de systématique Fréquent
<i>Sympetrum meridionale</i>	Crapaudière sud	<i>Sympetrum meridionale</i>	Grand bassin école de systématique
<i>Lestes viridis</i>	Crapaudière nord	<i>Cordulia aenea</i>	X exuvie
<i>Ischnura elegans</i>	Bassin au Nélombos Crapaudière nord	<i>Ischnura elegans</i>	Bassin au Nélombos Fréquent
<i>Erythromma lindenii</i>	Bassin au Nélombos Fréquent	<i>Erythromma lindenii</i>	Bassin au Nélombos Rare

Tab. 4 : Sites de reproduction observés en 1959 et pendant la période 2013-2018

Références bibliographiques

GRAND D., BOUDOT J.P., DOUCET G., 2014. *Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope (collection Cahier d'identification), 136 p. Mèze.

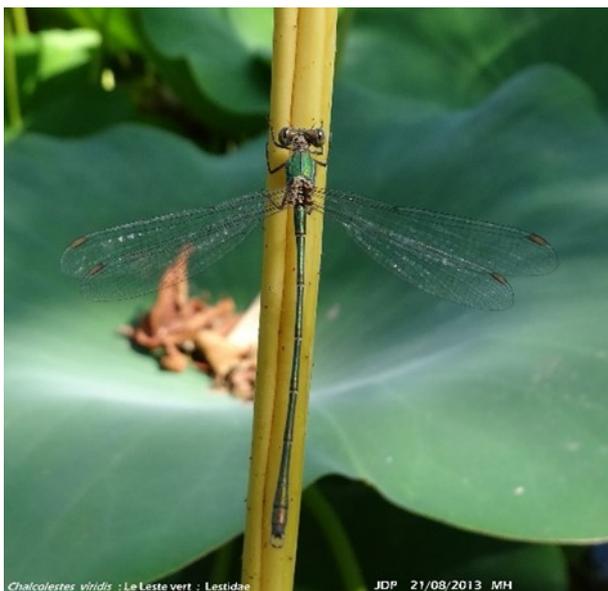
JARRY D., et VIDAL D., 1959. Contribution à l'étude de la faune du Jardin des Plantes : les Odonates. *Annales de la SHNH*, **99** : 126-145.



Ischnura elegans (Coenagrionidae) - Photo M. Huguet



Ischnura elegans (Coenagrionidae) - Photo M. Huguet



Chalcolestes viridis (Lestidae - Photo M. Huguet)



Sympetrum striolatum (♂ et ♀) (Libellulidae)
Photo M. Huguet



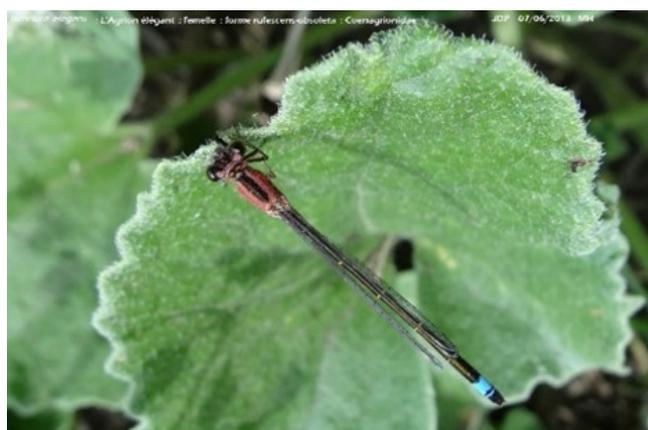
Pyrrhosoma nymphula (Coenagrionidae)
Photo M. Huguet



Platynemesis acutipennis (Platynemididae)
Photo M. Huguet



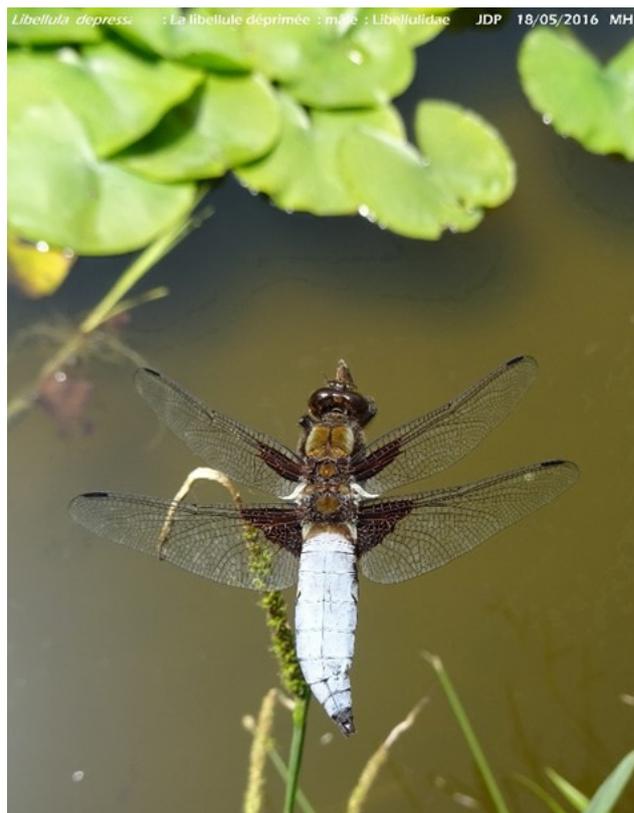
Coenagrion puella (Coenagrionidae) - Photo M. Huguet



Ischnura elegans (♀) (Coenagrionidae) forme *rufescens*
obsoleta - Photo M. Huguet



Ceriagrion tenellum (Coenagrionidae)
Photo M. Huguet



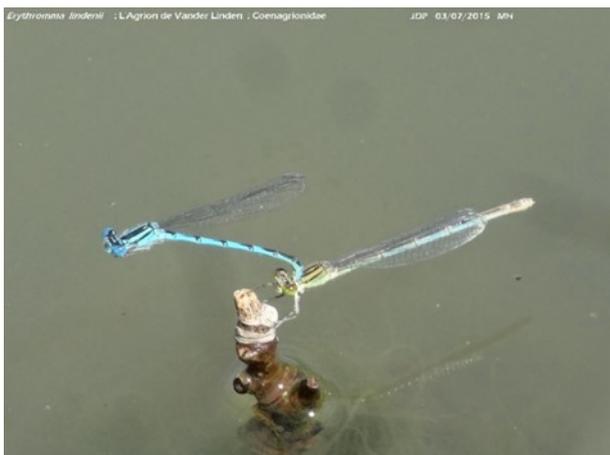
Libellula depressa ♂ (Libellulidae) - Photo M. Huguet



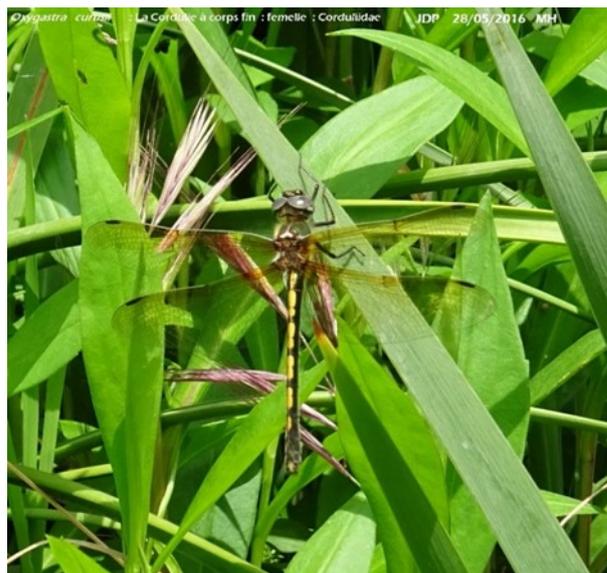
Anax imperator ♂ (Aeshnidae) - Photo M. Huguet



Onychogomphus uncatus ♂ (Gonphidae)
Photo M. Huguet



Erythromma lindenii (Coenagrionidae)
Photo M. Huguet



Oxygastra curtisii ♀ (Corduliidae) - Photo M. Huguet



Cordulia aenea (exuvie) (Corduliidae)
Photo M. Huguet



Orthetrum cancellatum ♂ (Libellulidae)
Photo M. Huguet



Orthetrum cancellatum ♀ (Libellulidae)
Photo M. Huguet



Crocothemis erythraea ♂ (Libellulidae)
Photo M. Huguet



Sympetrum fonscolombii ♀ (Libellulidae) - Photo M. Huguet



Sympetrum meridionale (Libellulidae)
Photo M. Huguet



Sympetrum striolatum (Libellulidae) - Photo M. Huguet



Sympecma fusca (Lestidae) - Photo M. Huguet



Orthetrum brunneum ♂ (Libellulidae)
Photo M. Huguet

Le Castor d'Europe

Lionel COSTE

Association Fiber Nature, 389 rue de l'Espinouse, 34090 Montpellier
(fiber.nature@mailo.com)

Résumé

Le Castor européen *Castor fiber* est une espèce emblématique pourvue d'une ingéniosité remarquable lui permettant d'édifier les plus grandes constructions du règne animal. Cette espèce est néanmoins bien moins documentée que son cousin d'Amérique, le Castor canadien *Castor canadensis*. Cet article vient enrichir la littérature scientifique grâce à une étude éthologique *in situ* réalisée dans les régions méditerranéennes, principalement dans le sud de l'Ardèche. Cette étude a la particularité de s'intéresser à des castors présents sur de petits cours d'eau très sensibles aux conditions climatiques. Deux familles sont en particulier étudiées depuis une quinzaine d'années permettant ainsi de voir l'évolution des familles, des territoires, la cohabitation avec les autres mammifères, ainsi que le quotidien des individus qui les composent.

Mots-clés : *Castor fiber*, éthologie, barrage de castors, Ardèche.

Abstract

The European beaver (*Castor fiber*) is an iconic species endowed with remarkable ingenuity, enabling it to build some of the largest structures in the animal kingdom. However, this species is far less documented than its American cousin, the Canadian beaver (*Castor canadensis*). This article enriches the scientific literature with an *in situ* ethological study conducted in the Mediterranean region, primarily in the southern Ardèche. This study is unique in that it focuses on beavers living on small streams highly sensitive to climatic conditions. Two families in particular have been studied for about fifteen years, allowing researchers to observe the evolution of the families, their territories, their coexistence with other mammals, and the daily lives of the individuals within them.

Keywords : *Castor fiber*, ethology, beaver dam, Ardèche

Le Castor d'Europe : généralités

Le Castor d'Eurasie *Castor fiber* (Fig. 1) est un mammifère semi-aquatique de la famille des Castoridés dont il est aujourd'hui le seul représentant. Il est apparu en Europe il y a environ cinq millions d'années.

Le castor est le plus gros rongeur d'Europe, le deuxième du monde après le Capybara d'Amérique du Sud *Hydrochoerus hydrochaeris*. Contrairement à l'image que le grand public peut avoir du castor, c'est un animal imposant par ses dimensions. À l'âge adulte il pèse en moyenne une vingtaine de kilos, son poids peut dépasser les 35 kg. Sa longueur moyenne est autour de 1,20 m dont une trentaine de centimètres pour sa queue.

Il possède une dentition adaptée à celle d'un rongeur avec quatre larges incisives de couleur orangée à cause de l'oxydation du fer qu'elles contiennent.

Reconnaissable par sa queue aplatie, celle-ci lui sert de gouvernail quand il nage. Il l'utilise aussi pour prendre appui lorsqu'il est assis pour manger ou faire sa toilette. Malgré sa corpulence imposante, le castor est un excellent nageur, il peut rester une quinzaine de minutes sous l'eau. Pour nager il se sert de ses deux pattes postérieures qui sont palmées.

Son espérance de vie est estimée à une quinzaine d'années. La mortalité peut être importante la première année de son existence, tout particulièrement lors du premier hiver qu'il traverse. On peut penser que le manque de nourriture en cette période en est une des causes, à cela il faut ajouter dans

nos régions méditerranéennes les crues engendrées par les épisodes cévenols qui peuvent les emporter et les noyer.

Le castor est inféodé aux milieux aquatiques où il peut trouver à la fois tranquillité, sécurité et nourriture. Il s'éloigne rarement des berges à plus d'une trentaine de mètres, vraisemblablement pour deux raisons principales. Tout d'abord, car il sort de son cours d'eau pour trouver des branches à ronger. Il ne les ronge en principe pas sur place, il va couper des branches et les amène dans le cours d'eau ou plan d'eau se trouvant à proximité (Fig. 2). Inutile par conséquent de trop s'éloigner afin de limiter les efforts pour traîner les branches jusqu'à la berge. Le but est de pouvoir les tremper dans l'eau pour ramollir l'écorce et aussi pour se sentir en sécurité. Il privilégie certains endroits pour manger appelés réfectoires. Ceux-ci se situent principalement au bord des plans d'eau avec une vingtaine de centimètres de profondeur. On peut les repérer par les branches rongées qu'il laisse sur place. La deuxième raison pour laquelle il s'éloigne peu des berges serait pour éviter d'éventuels prédateurs car il se sent plus vulnérable quand il se trouve à l'extérieur de l'eau.

Son corps est recouvert d'une fourrure très dense, de l'ordre de 20 000 poils par cm², cela correspond à la deuxième plus grande densité de poils après celle de la loutre. Cette fourrure, de couleur allant du marron au roux, est composée de poils longs (jarres) et courts (duvet).



Fig. 1 : Castor d'Europe *Castor fiber* (photo Jean-Louis BATTAGLIA).



Fig. 2 : Castor européen en train de manger au bord de l'eau (photo Dimitri CHIVARD).

Protection et répartition

Le Castor d'Europe est bien présent en France et dans une grande partie de l'Europe depuis la Préhistoire jusqu'au Moyen Âge. Il était déjà chassé à la Préhistoire mais la chasse du castor est ensuite devenue plus intensive. Il était alors chassé pour sa chair, sa fourrure, et plus tard la pharmacopée. Il sera même considéré comme nuisible et fera ainsi l'objet de primes pour son éradication en particulier dans la vallée du Rhône au XIX^e siècle.

Au début du XX^e siècle il n'est plus présent que dans de rares lieux refuges isolés en Europe. En France on estime qu'il ne restait que quelques dizaines d'individus, principalement dans la basse vallée du Rhône où on va enfin décider de le protéger. C'est en effet en 1909 qu'on décide de le protéger dans les départements des Bouches-du-Rhône, du Gard et du Vaucluse. C'est le premier animal qui

sera protégé en France. Cette protection sera ensuite peu à peu étendue à d'autres régions puis sur tout le territoire français en 1968.

Le castor va alors recoloniser seul tout le bassin rhodanien. Cependant, ne pouvant passer seul – sauf de rares exceptions - d'un bassin versant à un autre bassin versant, le castor a été réintroduit dans d'autres régions de France à partir d'individus capturés (au total 26 opérations de réintroduction). Tous les castors présents en France appartiennent principalement à la sous-espèce *galliae* « issue du noyau relictuel du bassin du Rhône » (d'après une étude menée depuis 2017 par l'OFB et l'Université de Liège).

Aujourd'hui le castor bénéficie en France d'une protection totale, il est classé sur la liste rouge de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). Il est depuis plusieurs décennies bien présent en France, sa zone de répartition étant principalement le bassin rhodanien, le bassin de la Loire, et le Nord-Est. On estime aujourd'hui sa population à environ 20 000 individus.

Dans le bassin rhodanien il est en particulier très présent dans les départements de l'Ardèche, la Drôme et le nord du Gard.

Régime alimentaire

Son régime alimentaire est composé principalement d'écorces mais aussi de feuilles, de végétaux aquatiques, parfois d'herbes et de céréales. Il trouve ses essences de prédilection dans les zones humides, ce sont les saules, les peupliers, les cornouillers, les noisetiers, et la Renouée du Japon. De façon générale il n'aime pas les résineux et, parmi les feuillus, le robinier faux-acacia, le frêne, le platane, l'érable négundo, le chêne vert... C'est en effet ce qui est communément noté dans la littérature scientifique et observé généralement sur le terrain. Toutefois nous avons pu constater des habitudes alimentaires bien différentes sur certaines zones étudiées. Sur un cours d'eau du Gard par exemple le castor privilégie le robinier même lorsque le saule et le peuplier sont bien présents. Il l'utilise en particulier pour édifier ses barrages. Sur un autre cours d'eau dans l'Hérault nous avons identifié plusieurs familles de castors vivant sur des linéaires dépourvus en grande partie de saules et de peupliers. Les arbres et arbustes coupés en quantité sont dans ce cas des chênes verts, des lauriers nobles, et même des platanes.

Des genévriers communs sont parfois aussi écorcés. Le castor peut varier son régime alimentaire suivant les saisons avec des cerises tombés dans l'eau (il rejette les noyaux), des glands de chênes pubescents trouvés au fond de l'eau, des branches de vignes...

Le castor est connu pour s'attaquer à de gros arbres, principalement des saules et des peupliers, qu'il fait tomber (Fig. 3). Le but n'est pas de le faire tomber au travers d'un cours d'eau pour créer un barrage, il l'abat simplement pour accéder aux nombreuses branches jusque-là inaccessibles pour lui.



Une fois à terre il ne met généralement que quelques jours pour débiter en grande partie les branches qu'il va ronger et utiliser si besoin pour ses constructions.

On observe parfois de gros arbres

Fig. 3 : Arbre abattu par le castor (photo Viny HENRY).

écorcés sur tout le tour du tronc sur une hauteur d'environ un mètre. Il peut procéder ainsi sur un groupe d'arbres se trouvant à proximité. Il est difficile d'en connaître les raisons, pour cela il faudrait déterminer avec précisions les périodes où il pratique cet écorçage.

Éthologie : généralités

Le castor est territorial, sur les cours d'eau son territoire mesure entre quelques centaines de mètres et trois kilomètres de linéaire. Cela dépend à la fois de la ressource alimentaire présente, de la morphologie du cours d'eau, du nombre d'individus dans la famille, et de la pression démographique de castors dans la région. Il délimite son territoire par une substance qu'il dépose aux extrémités, sur les berges, appelée castoréum. Cette substance peut être déposée sur d'autres lieux de son territoire comme cela peut être le cas au niveau de son terrier.

Le castor vit principalement en cellule familiale, il est monogame. Le castor doit trouver un endroit inoccupé pour s'installer. Dans les endroits à forte densité de castors il peut parfois parcourir plusieurs dizaines de kilomètres et même s'installer en altitude pour trouver un emplacement libre et propice à sa survie. Il a toutefois besoin de cours d'eau à faible pente avec la présence de plans d'eau dans lesquels il pourra se déplacer et vivre en toute sécurité.

Le castor a entre un et quatre petits par an. Les petits restent généralement deux ans dans le noyau familial avant de partir. À leur naissance ils restent une dizaine de jours dans le terrier avec un adulte. Durant cette période, à la tombée de la nuit, un adulte va chercher un tas de branches qu'il va rapporter au terrier pour nourrir ceux qui s'y trouvent. Il faut attendre plusieurs jours pour que les jeunes sortent dans le plan d'eau situé au niveau de leur terrier. Ils seront pendant cette période en principe toujours sous la surveillance d'un adulte ou d'un jeune âgé d'un an. C'est l'occasion pour ces nouveaux nés de découvrir leur environnement et s'exercer à la nage. Au cours de l'été ils vont gagner de plus en plus en autonomie. Au coucher du soleil ils vont alors sortir un à un généralement bien avant les adultes. Ils parcourent souvent seuls le cours d'eau pour se retrouver entre nouveaux nés au même endroit. C'est là que vont les rejoindre ensuite les adultes qui leur apporteront des branches coupées.

Son activité est réduite en période hivernale, surtout durant les mois de décembre et de janvier. Lorsqu'il sort de son terrier il cherche des branches qui ont pu rester relativement bien conservées au fond de l'eau. Il peut aussi aller chercher des branches sur un de ses barrages qui sert à cette occasion de garde-manger. En prévision de la période hivernale il peut aussi accumuler en automne des branches vertes qu'il maintient au fond de l'eau en mettant une pierre au-dessus.

Le castor n'hiberne pas. On peut le voir sortir sur des sols enneigés ou faire des « chemins » comme un brise-glace à la surface de cours d'eau gelés. Il redevient très actif dès le mois de février, période de reproduction. Comme la sève tarde à monter dans la végétation il peut se rabattre sur d'autres végétaux comme des herbes ou de jeunes pousses de céréales.

Au printemps les castors s'activent durant la croissance des arbres et arbustes dont ils savourent les jeunes pousses et les feuilles. La naissance des petits entre mai et juin va marquer cette saison. Dans les cours d'eau où le niveau de l'eau baisse le castor entreprend la construction ou l'entretien de barrages qu'il va rehausser au fil des semaines.

Les crues de l'automne, tout particulièrement lors des épisodes méditerranéens, vont rythmer cette période car celles-ci peuvent endommager ou emporter les barrages et les huttes. L'entrée des terriers peut s'écrouler sous la pression de l'eau. À l'entrée de l'hiver les jeunes de l'année se montrent de plus en plus autonomes.

Le castor, comme bien d'autres espèces (le sanglier, le renard...) est diurne. C'est pour fuir les activités humaines qu'il est devenu principalement nocturne dans de nombreux endroits. Son activité à l'extérieur est alors concentrée entre le crépuscule et l'aube. Dans des zones isolées, ou par exemple durant les périodes passées de confinement dues au Covid, on peut par contre le voir régulièrement en

dehors de son terrier en pleine journée. Ses horaires de sortie sont variables. Au cœur de l'hiver il a tendance à sortir vers 23h-minuit car son activité est réduite en cette période, au début de l'été il peut aussi sortir en pleine journée.

Les castors d'une même famille ont chacun leur horaire de sortie, il peut se passer plus d'une heure entre le premier et le dernier sortis du terrier. Chaque individu va ensuite se balader le long de son territoire. Les adultes parcourent généralement chaque nuit l'intégralité de leur territoire et marquent si besoin les limites par un nouveau dépôt de castoréum.

Les castors passent une partie de leur temps à faire leur toilette. Pour cela ils utilisent une des deux griffes présentes sur le deuxième orteil de ses pattes postérieures. Pour faire leur toilette ils n'hésitent pas à se mettre en position verticale pour se nettoyer et se gratter le ventre. Précisons qu'ils peuvent aussi se mettre « debout » lorsqu'ils essaient d'attraper une branche en hauteur. Ils font aussi leur toilette mutuellement, un des castors utilise alors ses pattes antérieures ou ses incisives pour gratter la fourrure de son congénère afin de lui enlever les parasites.

Durant la journée, lorsqu'ils se trouvent dans leur gîte, ils mangent les branches qu'ils y ont amenées, font leur toilette, interagissent entre eux, et dorment (parfois l'un contre l'autre ou en posant leur tête sur un autre). Ils aménagent les salles de leurs terriers avec des litières composées d'herbes et de copeaux de bois qu'ils obtiennent en rongant un morceau de bois sur place.

Dynamique des territoires

Le castor commence par s'installer sur un territoire. Si les conditions lui conviennent il y restera jusqu'à la fin de sa vie. Toutefois on peut voir lors de nos observations sur le terrain que des territoires sont abandonnés au bout de plusieurs mois. Il est difficile d'en connaître les raisons précises. On peut penser au manque à la fois d'eau et de ressources alimentaires. On peut aussi voir des familles disparaître d'un territoire après une crue importante.

Comme on l'a dit plus haut, le castor est territorial. On peut constater sur les petits cours d'eau que nous étudions que les territoires sont souvent limitrophes, sans aucune distance entre les deux. On a aussi pu observer deux familles voisines qui fréquentaient tous les soirs le même petit plan d'eau naturel à la limite de leur territoire mais jamais simultanément. Dans cet exemple c'est la famille installée en amont de ce plan d'eau qui marquait son territoire en déposant son castoréum au milieu du plan d'eau sur les deux rives. Malgré cela les individus des deux familles parcouraient l'ensemble de ce plan d'eau. Un soir, au printemps 2020, la famille se trouvant en aval a édifié un barrage pour augmenter le niveau de l'eau de ce plan d'eau. À partir de ce moment-là nous n'y avons plus observé d'individus de l'autre famille. Notons cependant que durant certaines périodes, en particulier durant la période de reproduction, des adultes de la famille se trouvant en amont peuvent venir le soir à l'intérieur de l'autre territoire (observations sur plusieurs années). Plus récemment, au printemps 2024, on a eu la surprise de voir que le territoire de la famille se trouvant en aval occupait désormais une centaine de mètres de l'autre territoire se trouvant en amont, la nouvelle « frontière » est délimitée par des dépôts de castoréum.

De façon générale la longueur des territoires peut évoluer au fil des années. Il a tendance à s'étendre en aval et/ou en amont de leur territoire si celui-ci se trouve sur un cours d'eau. L'augmentation du nombre d'individus semble en être une des raisons ; nous observons aussi que le castor a tendance à s'étendre sur un territoire qui vient d'être délaissé par une famille.

Il peut abandonner provisoirement une partie de son territoire si celui-ci s'assèche. Il l'occupera de nouveau dès que l'eau sera revenue.

Lorsqu'un castor traverse le territoire d'une autre famille des affrontements peuvent avoir lieu engendrant parfois la mort d'un des individus.

Cohabitation avec la loutre et le ragondin

Sur les zones humides le castor cohabite souvent avec deux autres mammifères semi-aquatiques, le Ragondin *Myocastor coypus* et la Loutre d'Europe *Lutra lutra* (Fig. 4).



Fig.4 : Loutre d'Europe *Lutra lutra* (photo Jean-Louis BATTAGLIA).

Le ragondin est une espèce exotique originaire d'Amérique du Sud. C'est un animal principalement herbivore. On le confond souvent avec le castor mais ses dimensions sont toutefois sensiblement moins imposantes. La cohabitation entre ces deux espèces semble varier suivant les familles et les lieux observés. On peut en effet voir des individus de ces deux espèces cohabiter sans grandes difficultés dans certaines zones humides. D'après nos observations sur plus d'une centaine de kilomètres de linéaires de cours d'eau cette cohabitation semble plus facile lorsqu'il s'agit de cours d'eau relativement

importants comme des rivières et des fleuves. Malgré cela certains castors montrent un comportement agressif envers des ragondins. On a ainsi pu observer un castor adulte foncer en nageant vers un ragondin et le percuter sur son flan pour le faire partir. On a aussi pu observer un soir un castor claquer la queue pour avertir ses congénères de la présence d'un ragondin s'approchant de leur terrier-hutte. Les trois autres castors qui se trouvaient sur une plage de l'autre rive sont alors retournés dans l'eau et se sont positionnés au travers du cours d'eau, alignés, comme pour en barrer le passage. Sur de petits cours d'eau nous n'avons jamais observé de ragondins au niveau de territoires de castors, il pouvait cependant s'y installer en aval. Sur des cours d'eau intermédiaires il semble que ces deux espèces puissent cohabiter en se partageant le linéaire du cours d'eau par tronçons.

La population de la Loutre d'Europe a décliné en France au cours du XX^e siècle avant sa protection dans les années 1980, date à partir de laquelle elle a pu reconquérir seule une partie du territoire. Elle réapparaît par conséquent dans des régions où elle n'était plus présente depuis plusieurs décennies. Le castor a dû s'adapter à l'arrivée de ce carnivore semi-aquatique qui fréquente aussi les mêmes zones humides que lui.

La loutre est une prédatrice potentielle de très jeunes castors. On la voit régulièrement prospecter sur des petits ruisseaux où elle est à la recherche de poissons, crapauds et écrevisses. La cohabitation entre ces deux mammifères semi-aquatiques est variable d'après nos observations. Sur un des ruisseaux que nous étudions le castor a changé son attitude face à la présence de la loutre. Il peut la poursuivre pour la faire partir, claquer la queue lorsqu'il rencontre une loutre, celle-ci décide alors de faire demi-tour ou de contourner « l'obstacle » en passant par la terre ferme. En revanche sur une rivière l'attitude peut être bien différente comme nous le montre une observation inédite d'une loutre vivant dans un terrier-hutte de castor durant plusieurs mois. Précisons que ce terrier-hutte n'avait qu'une seule entrée utilisée à la fois par cette loutre et les castors. Nous avons pu aussi observer une catiche (gîte de la loutre) dans des rochers situés au niveau d'un immense terrier-hutte.

Le castor cohabite assez bien avec les autres mammifères présents. Certains empruntent ses barrages pour passer d'une rive à une autre. On peut aussi penser au blaireau ou au renard dont certains terriers peuvent se trouver sur les berges. On peut apercevoir le sanglier qui remonte parfois le lit des ruisseaux faisant rentrer le castor apeuré dans son terrier, la genette, le chevreuil et bien d'autres

encore qui fréquentent régulièrement les berges.

Le castor adulte ne semble pas avoir de prédateurs. Toutefois son attitude craintive sur la terre ferme laisse penser que cela n'a pas toujours été le cas. Bien que des témoignages nous montrent qu'un castor adulte se défend très bien face à un chien même de grande taille, on peut se demander s'il pourrait facilement faire face à une meute de chiens ou de loups. Au moindre bruit le castor retourne rapidement vers le cours d'eau. Nous avons d'ailleurs remarqué que le castor ne gérait pas de la même façon un cours d'eau s'il s'agit d'un petit ruisseau ou une rivière. Dans le premier cas il évite de couper sur une grande surface des arbustes afin, semble-t-il, de garder une couverture végétale pour se protéger des prédateurs potentiels. Il préfère, sur ces cours d'eau, faire plusieurs dizaines de mètres pour aller couper des saules ou des peupliers alors qu'il en avait de même dimension au niveau des berges.

Face à un intrus le castor va se montrer à la fois craintif et curieux. Très discret il peut se cacher dans l'eau derrière un arbre, au milieu de végétaux, et rester immobile pendant plusieurs minutes pour observer cet intrus. Il peut aussi claquer la queue pour le faire partir avant de plonger. Il peut aussi rester immobile flottant en plein milieu du plan d'eau en essayant d'identifier le danger.

Construction de barrages

Le castor est connu par le grand public pour la construction de barrages sur les cours d'eau. Le Castor canadien peut édifier des barrages de plusieurs centaines de mètres de longueur, en France les barrages



Fig.5 : Barrage de castor sur cours d'eau gardois (photo Claire DUJARDIN).

ne dépassent que rarement la vingtaine de mètres (Fig. 5). Comme nous l'avons vu le castor a besoin pour vivre de plans d'eau. Cela lui permet de se déplacer facilement car il est plus à l'aise dans l'eau qu'à l'extérieur. Il se sent ainsi en sécurité, au moindre danger il peut plonger. Ses barrages créent des zones humides dans lesquelles peut se développer une végétation propice à son régime alimentaire. Précisons que l'entrée de son gîte (terriers et terriers-huttes) est toujours immergée pour se protéger de prédateurs éventuels.

Sur les fleuves et les rivières les plans d'eau sont nombreux et de profondeur suffisante pour qu'ils conviennent pleinement au castor. Il n'a par conséquent pas besoin d'y construire de barrages. Le problème va se poser pour lui lorsqu'il s'installe sur des cours d'eau plus petits, voire très petits et parfois à sec une partie de l'année.

Le choix de l'emplacement pour construire son barrage se fait sous différents critères. Il choisit de préférence un plan d'eau déjà existant pour lequel il souhaite rehausser le niveau de l'eau en faisant un barrage en aval, au niveau de l'écoulement de l'eau. Il peut aussi s'avérer opportuniste et décider d'édifier un barrage à un endroit

où il peut prendre appui facilement : un arbre tombé, un rocher au milieu du cours d'eau...

Les méthodes de construction sont variables. La majorité des barrages que nous observons sont construits avec des branches et la technique utilisée est généralement la suivante : le castor commence par positionner des branches dans le sens du courant avec la fourche des branches dirigée vers l'amont. À partir de ces premières branches il va en positionner ensuite dans le sens perpendiculaire au sens du courant en prenant appui sur les fourches des branches précédentes. Puis il va ainsi alterner en mettant des branches dans le sens du courant et le sens perpendiculaire. Pour tasser ces branches il

peut y ajouter des gros morceaux de bois ou des pierres (Fig. 6 a, b, c). Le but du barrage est de créer un plan d'eau ayant une profondeur minimale d'environ une trentaine de centimètres afin de pouvoir nager sous l'eau. Pour consolider et colmater le tout il peut y apporter de la terre et de la vase. Le castor peut aussi racler le fond du plan d'eau avec ses deux pattes antérieures, comme le ferait un chasse-neige, afin de ramener la terre sur le barrage. Nous avons pu aussi observer à plusieurs reprises un castor s'arrêter après s'être éloigné du barrage et, avec ses pattes postérieures, gratter le fond du plan d'eau dans le but visiblement d'envoyer de la terre vers le barrage.

Pour ses constructions ils utilisent du bois mort ou vivant. Concernant le bois vivant il provient de branches vertes rongées ou non (Fig. 7). Pour ces dernières il viendra les chercher plus tard, par exemple durant la période hivernale. Dans ce cas il va les amener pour ronger dans un endroit tranquille puis reviendra les positionner sur le barrage.

Les barrages de castors peuvent aussi être de structures très différentes et construits avec d'autres matériaux. Les pierres sont souvent utilisées, parfois presque exclusivement sur certains secteurs. Cela peut être de toutes petites pierres ou des pierres de petites dimensions (Fig. 8). Lorsqu'il s'agit de pierres plates (provenant de couches de calcaire du Valanginien) il les aligne parfaitement en les mettant côte à côte et en bouchant les passages d'eau par des branches et des feuilles. Il peut aussi ajouter une autre rangée de pierres plates au-dessus comme nous ferions un mur en pierres sèches. Il peut transporter ces pierres de différentes façons : en les maintenant dans sa gueule, en les mettant entre ses pattes antérieures, en les portant comme le ferait un serveur avec un plateau en posant une ou deux pierres sur ses pattes de devant, il peut aussi les porter en les maintenant entre sa tête et ses pattes antérieures.

Il peut utiliser des pierres de dimensions bien supérieures, d'un poids supérieur à 30 kg (Fig. 9). Impossible par conséquent de les déplacer en les portant. Il va les chercher parfois à une vingtaine de mètres de son barrage, chaque jour il va les pousser au fond de l'eau pour les rapprocher petit à petit. Notons que cela traduit une vision à moyen terme puisqu'il choisit certaines pierres qu'il devra ensuite déplacer durant plusieurs jours. Malgré nos centaines d'heures d'observations directes du castor et de la mise en place de pièges photographiques nous ne savons toujours pas comment il arrive ensuite à monter d'énormes pierres en haut d'un barrage.

Il peut aussi édifier des barrages en regroupant de petites pierres qu'il déplace au fond de l'eau chaque jour un peu comme un nuage de points qui deviennent au fil des jours de plus en plus alignés.

Les castors travaillent seuls sur un barrage, ils ne semblent pas coopérer à plusieurs. Il peut y avoir deux castors apportant des branches en même temps sur un barrage mais dans ce cas chacun procède de son côté.

Certains barrages construits avec des branches se trouvant près de sources dans des milieux calcaires peuvent se transformer en tufs en quelques années à la suite des dépôts calcaires successifs provoqués par le passage de l'eau sur le barrage. Ces tufs sont toujours entretenus par le castor, ils peuvent les relever en positionnant des branches et des pierres au-dessus.

Les barrages sont souvent construits de façon linéaire, ils peuvent cependant être volontairement édifiés de façon concave (la courbe étant vers l'intérieur du plan d'eau) (Fig. 10) afin de mieux résister au courant. Ils peuvent aussi être convexes (la courbe étant vers l'extérieur du plan d'eau) permettant ainsi d'augmenter le volume et la superficie du plan d'eau, on peut en trouver dans des endroits à faibles débits ou non alimentés en période de sécheresse.

Le haut des barrages est horizontal. Cela peut facilement s'expliquer par le fait que le castor place des branches où l'eau s'écoule et ainsi, de façon empirique, il obtient une horizontalité. Cependant on a pu remarquer que même en absence d'eau le castor était capable de positionner des pierres de façon que le haut du barrage soit aussi horizontal.

Inné ou acquis...

La question de l'inné et de l'acquis se pose au sujet de la construction de barrages. Bien que cette

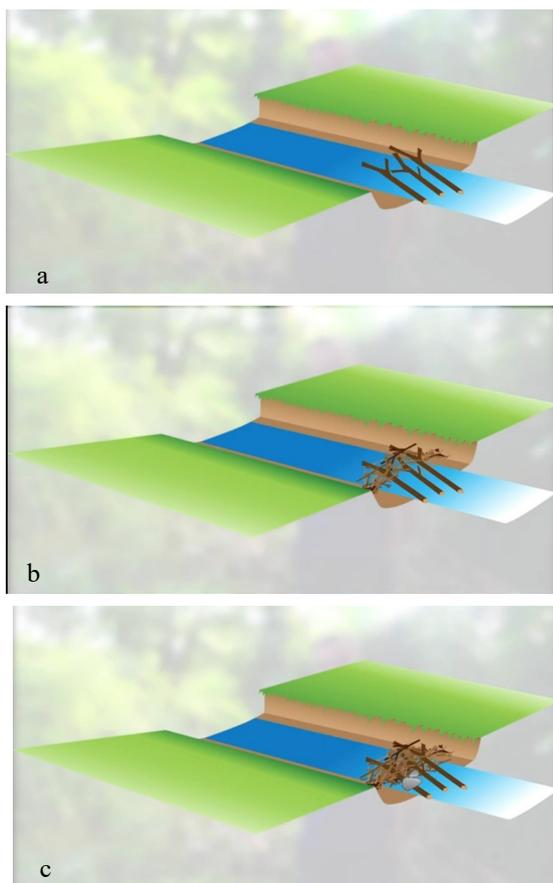


Fig. 6 a,b,c : Étapes de construction d'un barrage (schémas issus du film documentaire « Le castor en Ardèche » réalisé par Lionel COSTE et Claire DUJARDIN).



Fig. 7 : Barrage construit par des castors (photo Vincent PONS).



Fig. 8 : Barrage de castors construits avec des pierres (photo Lionel COSTE).



Fig. 9 : Barrage de castors construits avec des pierres (photo Dimitri CHIVARD).

question soit complexe on peut toutefois y apporter quelques éléments de réponses.



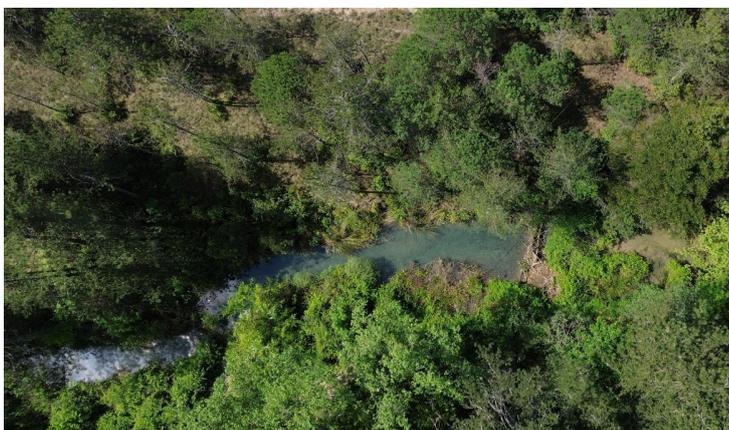
Fig. 10 : Barrage concave construit avec des pierres (photo Lionel COSTE).

ne faut cependant pas négliger le caractère culturel qu'il pourrait y avoir dans les techniques de construction. Ici encore il est difficile d'apporter une réponse claire. On peut remarquer que sur le territoire d'une famille une vingtaine de barrages peuvent être construits et cela suivant des méthodes très différentes que ce soit par le choix des matériaux (bois, pierres plates, galets...) ou par la façon de construire (linéaire, courbé...). Ces différences de technique peuvent aussi simplement s'expliquer par une capacité intellectuelle remarquable qui leur permet d'adapter leur construction à l'emplacement du barrage et aux matériaux disponibles à proximité.

Lors de nos observations nous avons pu voir que des jeunes âgés seulement de quelques semaines pouvaient amener et déposer des branches sur les barrages et cela en absence des adultes, peut-être par simple mimétisme.

Utilité des barrages

Nous avons déjà évoqué que le castor édifiait des barrages afin de créer des plans d'eau (Fig. 11) dans lesquels il peut se mouvoir aisément et en toute sécurité, installer son terrier ou terrier-hutte avec une entrée immergée et enfin permettre le développement d'une végétation propice à son régime alimentaire.



Le castor arrive à transformer un ruisseau en véritable oasis. Ainsi sur un petit affluent d'un affluent du Chassezac (sud Ardèche) le castor a su y édifier un barrage assez important pour créer un plan d'eau de plus de cent mètres de longueur, une profondeur de plus d'un mètre, inondant des garrigues et créant

Fig. 11 : Vue aérienne d'un barrage de castors (photo prise par drone, Vincent PONS).

des roselières dans lesquelles il a creusé des canaux pour se déplacer. L'efficacité de sa retenue d'eau est telle que durant les longues périodes de sécheresse où ce ruisseau n'est plus alimenté en eau, le plan d'eau reste encore bien présent. Malheureusement on a pu constater que durant ces périodes un propriétaire utilisait cette retenue d'eau comme réservoir pour arroser son jardin.

La construction de ces barrages et la création de plans d'eau bénéficient aussi à tout un écosystème. En effet les barrages permettent de créer des retenues d'eau et des zones humides avec roselières dans lesquelles viennent s'installer de nouvelles espèces comme le râle d'eau. On y voit régulièrement le héron cendré venir y pêcher ou encore la loutre à la recherche de proies. Les effets sur les macro-invertébrés ont été aussi étudiés.

Les effets des barrages de castors sur la biodiversité et l'écoulement de l'eau seront différents suivant s'il s'agit d'un ancien barrage qui a résisté aux différentes crues ou d'un barrage récent ou régulièrement reconstruit. Dans le cas de barrages présents de façon continue depuis des années, ou s'ils ont été transformés en tufs, la morphologie du cours d'eau peut changer de manière significative (sédimentation en amont du barrage, eau dérivée...).

La présence des barrages de castors permet de baisser la température de l'eau en période estivale comme nous avons pu le constater mais aussi augmenter la température l'hiver (AVERY E. L., 1983). Ceci peut s'expliquer simplement par la présence de plans d'eau. Si ceux-ci sont présents sur de petits cours d'eau, la couverture végétale et le volume d'eau permet l'été d'atténuer l'augmentation de la température. À l'inverse une retenue d'eau sur une rivière augmente la surface qui sera au soleil, le ratio volume d'eau/surface du plan d'eau explique alors cette augmentation.

Les retenues d'eau créées par les barrages de castor sont des refuges pour toute une partie de la faune en cas de forte sécheresse lorsque le cours d'eau se trouve à sec. Les barrages de castor et la création de plans d'eau permettent aussi d'augmenter l'alimentation des nappes phréatiques. Des études montrent que les barrages de castor permettent de filtrer l'eau et d'atténuer l'impact des crues (PUTTOCK *et al.*, 2021).

Notons que lors d'incendies les zones humides créées par le castor peuvent être des refuges pour toute une partie de la faune présente aux alentours, ils permettent aussi de lutter contre les incendies.

Adaptation du castor aux conditions climatiques

L'impact des conditions climatiques est important sur les cours d'eau, en particulier dans nos régions méditerranéennes qui subissent des périodes de sécheresse de plus en plus intenses et des épisodes cévenols de grande ampleur. Le castor doit par conséquent s'adapter à ces conditions parfois extrêmes.

À l'automne et au printemps les fortes crues causent souvent des dégâts sur leurs constructions. On voit alors des huttes devant des terriers emportées ou simplement soulevées avec la montée des eaux, on en retrouve parfois perchées en hauteur dans un arbre. L'entrée des terriers peut s'écrouler à la fois sous la pression de l'eau à l'extérieur et les tourbillons créés à l'intérieur. Il arrive qu'une partie de la berge soit emportée avec l'effondrement de l'entrée du terrier. Le castor devra alors réparer cette entrée en y posant de nombreuses branches, le terrier devenant ainsi un terrier-hutte (Fig. 12). Le castor n'abandonne pas en principe son gîte même si celui-ci est très endommagé. Il faut que le terrier s'effondre sur une grande longueur pour qu'il décide de le construire ailleurs.

En mai 2025 une crue importante sur un ruisseau que nous étudions a créé une plage obstruant totalement les deux entrées d'un terrier de castors et, en aval, une autre plage s'est formée sur le lieu où ils avaient construit leur barrage. Les castors ont mis quelques jours pour désobstruer une des entrées de leur terrier en creusant devant. Ils mettront plusieurs semaines pour désobstruer la seconde entrée. Durant l'été qui a suivi les castors de cette famille ont agrandi considérablement ce terrier et ont créé de nouvelles entrées situées à plusieurs dizaines de mètres en aval avec la création d'un terrier-hutte sur le plan d'eau qui restait (ils n'ont pas refait de barrage). Notons que cette famille possède aussi un terrier en face, sur l'autre rive.

En période de crues si l'eau monte doucement le castor sort de son terrier par une des entrées. Dans le cas où la montée des eaux est rapide, le castor se sert de l'évent (trou d'aération) de son terrier, qu'il va agrandir, comme sortie de secours pour accéder directement sur la terre ferme. Si la crue dure quelques jours ou si elle est suivie par d'autres crues le castor essaye de trouver un endroit pour se poser quelques jours, on l'a ainsi vu s'installer provisoirement dans un champ de céréales.

De nombreux barrages sont endommagés ou emportés lors de crues importantes. Pour les barrages emportés le castor va les reconstruire chaque fois sur le même emplacement. Pour cela il va attendre plusieurs jours afin que le débit de l'eau baisse au point de pouvoir recommencer la construction. Sur un site que nous étudions, au niveau d'un passage à gué en béton, avant de reconstruire il commence par attendre que le débit baisse avant de positionner chaque fois une pierre dans le lit du ruisseau afin de voir si elle reste en place. Si tel est le cas il va entreprendre les travaux de reconstruction.

Il y a quelques années, au tout début de l'été, une crue emporte tous les barrages d'un territoire de castors que nous suivons. Alors qu'habituellement les castors reconstruisent un à un les barrages en commençant en priorité par le barrage situé au niveau du terrier où ils vivent, ils ont refait cette fois-là tous les barrages en quelques jours et cela en utilisant quasi exclusivement du bois mort.

Si le barrage est emporté régulièrement il peut changer de technique de construction (décider par exemple de le faire concave...). Si le barrage continue à être emporté le castor peut alors décider de ne plus construire de barrage à cet endroit.

Les castors semblent bien s'adapter aux périodes de canicule et de sécheresse tant qu'il y a des plans d'eau sur son territoire. Cela devient compliqué lorsque son territoire s'assèche presque totalement. On voit alors certains castors abandonner leur terrier ou terrier-hutte pour se réfugier dans des grottes. Ils peuvent entreprendre des travaux au niveau du plan d'eau encore existant. Pour retenir au maximum l'eau et avoir une profondeur suffisante ils peuvent les surcreuser (Fig. 13), consolider au maximum leur barrage, et édifier des barrages sous forme convexe.

Pour se déplacer dans le ruisseau le castor va creuser des sortes de « chemins aquatiques » (Fig. 14 et 15), des canaux, pour passer d'un plan d'eau à un autre. Ces « chemins » peuvent faire plusieurs dizaines de mètres de longueur.

Le castor traverse parfois difficilement ces périodes climatiques extrêmes. Il peut en effet être emporté et noyé lors des crues. Il peut aussi être affaibli et amaigri en période de sécheresse.

Terriers et terriers-huttes

En France le castor vit principalement dans des terriers et terriers-huttes, plus rarement dans des huttes contrairement au Canada.

Il construit son terrier dans une berge, au niveau d'un plan d'eau afin que l'entrée puisse être immergée. On peut souvent voir des débuts de creusement mais qu'il n'a pas poursuivi. L'entrée est donc immergée, le terrier doit ensuite conduire à une première salle hors de l'eau où la famille peut vivre ensemble. Généralement le terrier se ramifie en plusieurs branches avec de nouvelles salles, il débouche sur une aération appelée évent. Ces terriers peuvent avoir une longueur de plus d'une centaine de mètres soit à l'intérieur des terres soit le long du cours d'eau. Lorsque l'entrée s'effondre il va construire un toit avec des branches, une sorte de hutte, le terrier devient alors un terrier-hutte. Il peut aussi surmonter d'une hutte chaque endroit effondré le long de son terrier. On a ainsi pu observer sur une centaine de mètres d'un cours d'eau de l'Hérault une dizaine de huttes en plein milieu d'une ripisylve (Fig. 16).

Il n'est pas rare de voir plusieurs entrées pour un même terrier surtout si celui-ci a déjà plusieurs années d'existence.

Il n'est pas rare non plus de trouver plusieurs terriers sur un même plan d'eau. Nous avons ainsi pu observer sur un plan d'eau d'environ 200 mètres de longueur (Fig. 17) jusqu'à une dizaine de terriers possédant tous au moins une grande salle. Nous ne savons pas pourquoi le castor y a creusé autant de galeries d'autant qu'il y a aussi des traces de début de creusement pour d'autres terriers. Précisons que



Fig. 12 : Terrier-hutte de castors (photo Lionel COSTE).



Fig. 13 : Un plan d'eau surcreusé par le castor (photo Maxim GALLICÉ).



Fig. 14 : Chemin « aquatique » fait par des castors en poussant des pierres (photo Lionel COSTE)



Fig. 15 : Castor poussant une pierre de son chemin « aquatique » (piège photo, Aimé GOBIN et Vincent PONS).



Fig. 16 : Hutte construite par le castor au-dessus d'une partie effondrée de son terrier (photo Lionel COSTE).

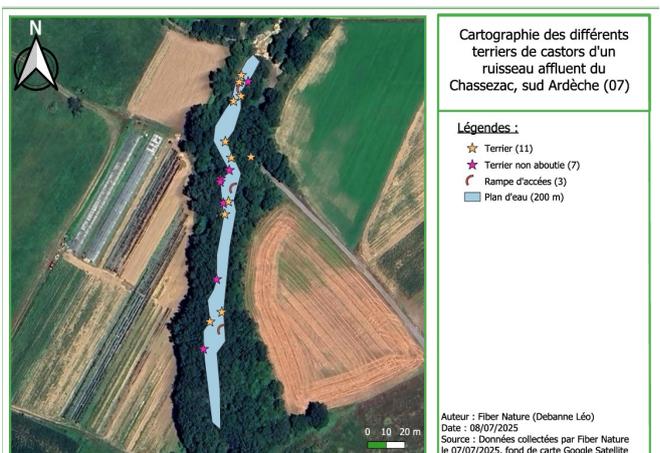


Fig. 17 : Cartographie.

tous ces terriers se trouvent au même niveau par rapport au niveau de l'eau.

Le castor possède un gîte (terrier, terrier-hutte...) dans lequel il vit durant toute l'année d'après nos observations. Il peut toutefois le délaissier en cas de sécheresse (Fig. 18). Il garde généralement son terrier durant des années. Il va l'entretenir régulièrement en sortant de la terre et des cailloux. Il va aussi l'agrandir au fil des mois. Il peut changer de terrier soit en retournant dans un ancien terrier soit en en creusant un nouveau. Le terrier peut se trouver aussi bien au milieu de son territoire que vers une de ses extrémités.



Fig. 18 : Terrier-hutte de castors délaissier en période estivale (photo Lionel COSTE).

connaissances sur cette espèce. L'éthologie en milieu naturel est complexe mais s'avère cependant fondamentale pour avoir une approche globale d'une espèce. Les constructions du castor témoignent d'une capacité d'adaptation à son milieu et interroge sur la question de l'intelligence animale. Les observations de castors européens sur des petits cours d'eau méditerranéens permettent d'entrevoir l'adaptation de cette espèce aux changements climatiques dans une des régions de France ayant la plus grande densité de castors.

Références bibliographiques

- AVERY, E.L.,1983. A bibliography of beaver, trout, wildlife, and forest relationships with special references to beaver and trout. Technician Bulletin 137 : 1–23. Wisconsin Department of Natural Resources, Madison, WI.
- OFB (Office Français de la Biodiversité). Article sur le Réseau castor. Disponible sur <https://professionnels.ofb.fr/fr/reseau-castor>
- PUTTOCK A., GRAHAM H. A., ASHE J., LUSCOMBE D. J., BRAZIER R. E.,2021. Beaver dams attenuate flow: A multi-site study. Hydrol. Process. 35:e14017.

Sur un ruisseau, en dehors de leur terrier dans lequel ils vivent, ils creusent pour chaque plan d'eau un terrier que nous allons appeler « terrier de sécurité ». Au moindre danger il n'hésite pas à aller s'y réfugier.

Les castors peuvent être aussi cavernicoles, c'est en particulier le cas où il y a peu de berges comme dans les gorges de l'Ardèche, du Chassezac (Ardèche) et du Gardon. Dans ce cas l'entrée n'est pas toujours immergée.

Conclusion

Les observations menées dans le cadre de notre étude que nous menons *in situ* sur le castor européen depuis une quinzaine d'année ont permis de compléter les

Les *Basidiomycota* du Gard (France) Inventaire des espèces citées dans les publications en langue française de 1861 à 1999 et bilans

Jean CHABROL

3, Impasse Marcel Pagnol, 30100 - Alès (chabrol.cj@laposte.net)

Résumé

Après avoir consulté une grande partie des publications périodiques et ouvrages de mycologie en langue française, pour la période comprise entre 1861 et 1999, l'auteur a établi une liste des taxons de *Basidiomycota* et de leurs lieux de récoltes, dans le département du Gard (France). Les résultats de cet « inventaire » sont présentés sous la forme d'un tableau à cinq colonnes indiquant les noms actuels des champignons et ceux utilisés dans la publication, les lieux de récolte, et les auteurs et références de la publication. Les bilans quantitatif et qualitatif des taxons cités sont ensuite réalisés.

Mots-clés : *Basidiomycota*, département du Gard, inventaire, bilans

Abstract

After having consulted a large part of the periodical publications and mycological books in French language for the period from 1861 to 1999, the author has compiled a list of *Basidiomycota* taxa and of their collection locations, into the Gard department (France). The results of this «inventory» were presented in the form of a table of five columns indicating the current names of the fungi and those used in the publication, the collection locations, and the authors and the references to the publication. The quantitative and qualitative assessments of the mentioned taxa are then carried out.

Keywords : *Basidiomycota*, Gard department, inventory, assessments

Introduction

En 2010, après 20 ans d'absence dans la région, lorsque nous sommes revenus dans le Sud de la France, nous nous sommes à nouveau intéressés plus particulièrement aux champignons du département du Gard. Nous avons alors rencontré des difficultés pour trouver rapidement dans la littérature mycologique, des citations sur les lieux de poussée des champignons que nous étudions. Afin de remédier à ces difficultés, nous avons alors commencé à établir des listes d'espèces et de lieux dans lesquels elles étaient signalées, en consultant les diverses publications spécialisées. Les résultats de ces compilations figurent dans le texte qui suit.

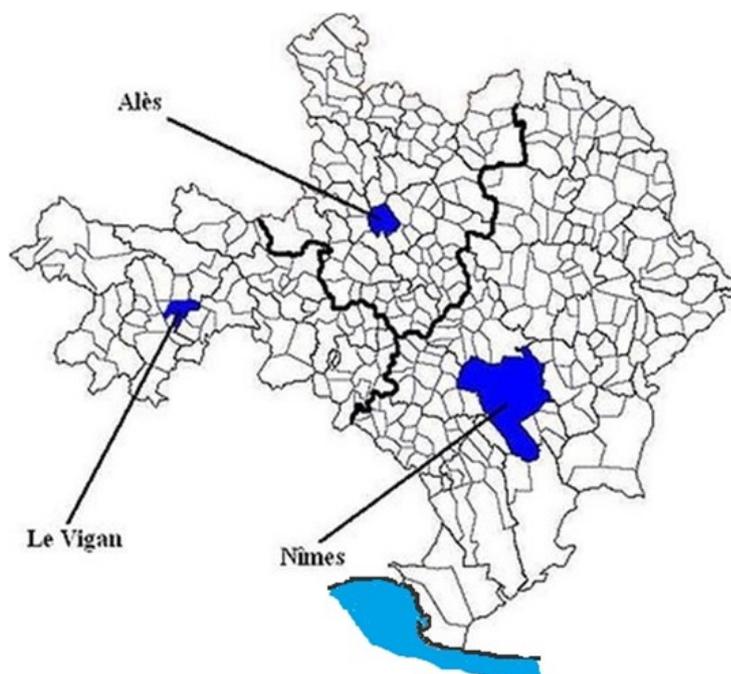
Établissement de l'inventaire de la zone observée

Nous avons fait trois types de listes pour les genres et espèces :

- par nom de commune lorsqu'il était cité ou lorsque le nom d'un lieu-dit permettait de le situer sur une commune. Dans le Gard, il y a 353 communes où ont été recensées 719 espèces ou variétés pour 1 504 citations.

- par nom d'arrondissement lorsque la désignation du lieu n'était pas suffisamment précise pour être placée dans une commune, par exemple : Nord ou Sud du Gard, Cévennes, Massif de l'Aigoual, etc.

Au total, ont été recensées 720 espèces ou variétés pour 1 835 citations, réparties comme suit dans les



trois arrondissements du Gard :

- Alès avec 260 espèces ou variétés pour 312 citations ;
- Le Vigan avec 600 espèces ou variétés pour 1 275 citations ;
- Nîmes avec 153 espèces ou variétés pour 248 citations.

NB : le total des espèces dans les trois arrondissements est supérieur à celui indiqué plus haut, car certaines espèces figurent dans les deux, voire les trois arrondissements.

- noté : présent dans le Gard (sans localisation précise) : 25 espèces pour 30 citations ont été recensées.

Pour l'ensemble du département le total est de 1 131 espèces ou variétés pour 3 369 citations.

Nous avons réuni ensuite l'ensemble des données dans un seul tableau.

Inventaire des champignons *Basidiomycota* du Gard cités dans les publications de 1861 à 1999, classés par genres et espèces (puis par lieux de récolte) après consultation de dix publications périodiques et 27 ouvrages de mycologie (tableau consultable sur le site de la SHHNH : <https://s2hnh.org> dans la rubrique « Articles » puis « Mycologie ».)

NB 1) Chaque genre est présenté avec ses différents niveaux de classification (famille, ordre, classe).

NB 2) Si deux ou plusieurs appellations de genres et d'espèces sont identiques et consécutives dans la première colonne, cette similitude est caractérisée par des cellules d'une même couleur.

NB 3) Les noms de genres et d'espèces écrits en vert proviennent du site « [Species Fungorum](#) », ceux écrits en bleu proviennent du site « [Index Fungorum](#) » ; ceux écrits en noir ont une autre provenance.

NB 4) Les différents noms de taxons sont présentés par ordre alphabétique des noms de genres « actuels » puis d'espèces.

Pour connaître la signification des sigles de la colonne « Références de la publication », consulter « la liste des publications périodiques » à la fin de cet article.

Basidiomycota (289 genres, 1 131 espèces ou variétés, 3 365 citations)

Noms de genre, d'espèce actuels et auteurs	Nom utilisé dans la publication (commentaires)	Lieu de récolte	Auteur de la publication (récolteur et commentaires)	Références de la publication*
<i>Albatrellus</i> (Albatrellaceae – Russulales - Agaricomycetes)				
<i>Albatrellus ovinus</i> (Schaeff.) Kotl. & Pouzar (1957)	<i>Polyporus ovinus</i> (selon I.F., la citation actuelle correcte pour cette espèce est : <i>Polyporus ovinus</i> (Schaeff.) Fr. 1821 = <i>Albatrellus ovinus</i> (Schaeff.) Kotl. & Pouzar (1957))	Arrondissement de Le Vigan (Aigoual – Pont du Lingas)	CHEVASSUT G., BERTÉA P. et LÉCOT C.	1978 – ASHHNH - Fasc. 2, p. 57
<i>Albatrellus ovinus</i> (Schaeff.) Kotl. & Pouzar (1957)	<i>Polyporus ovinus</i> (selon I.F., la citation actuelle correcte pour cette espèce est : <i>Polyporus ovinus</i> (Schaeff.) Fr. 1821 = <i>Albatrellus ovinus</i> (Schaeff.) Kotl. & Pouzar (1957))	Commune de Bréau-et-Salagosse (Col du Minier)	CHEVASSUT G., BERTÉA P. et LÉCOT C.	1978 – ASHHNH - Fasc. 2, p. 57
<i>Amanita</i> (Amanitaceae - Agaricales - Agaricomycetes)				
<i>Amanita caesarea</i> (Scop.) Pers. (1801)	<i>Amanita caesarea</i> Scop.	Arrondissement de Nîmes (Costières sur les communes de Bouillargues, Générac et Beauvoisin)	LAGARDE J. et CABANÈS G.	1923-1925 – BSESNN - T. 44, p. 115
<i>Clitocybe</i> (Clitocybaceae - Agaricales - Agaricomycetes)				
<i>Clitocybe pinetorum</i> Velen. (1920)	<i>Clitocybe pinetorum</i> Vel.	Commune de Aigues-Mortes (Mas du Grand Chaumont et de Quincandon)	CHEVASSUT G. et MOUSAIN D.	1973 - BTSMF – Fasc. 3, 4, p. 240 et 241
<i>Coprinus</i> (Agaricaceae - Agaricales - Agaricomycetes)				
<i>Coprinus comatus</i> (O.F. Müll.) Pers. (1797)	<i>Coprinus comatus</i>	Commune de Alès (ville d'Alès)	CHABROL J.	1987 - BFAMM - N° 1, p. 35
<i>Cortinarius</i> (Cortinariaceae - Agaricales - Agaricomycetes)				
<i>Cortinarius subturibulosus</i> Kizlik & Trescol (1991)	<i>Cortinarius subturibulosus</i> sp. nov. (Kizlik & Trescol)	Commune de Lézan (Le Devès)	KIZLIK S. et TRESCOL F.	1991 - DM – Fasc. 83, p. 41
<i>Cortinarius subviolascens</i> Rob. Henry ex Nezdobjm. (1983)	<i>Cortinarius subviolascens</i> Hry	Arrondissement de Alès (Cévennes)	CHEVASSUT G.	1983 – FCRLC, p. 44
<i>Cortinarius subviolascens</i> Rob. Henry ex Nezdobjm. (1983)	<i>Cortinarius subviolascens</i> Hry	Arrondissement de Le Vigan (Aigoual)	CHEVASSUT G.	1983 – FCRLC, p. 30
<i>Gloeocystidium</i> (Dacrybolaceae - Polyporales - Agaricomycetes)				
<i>Gloeocystidium stramineum</i> Bres. 1907	<i>Gloeocystidium stramineum</i> Bres.	Département du Gard (sans localisation précise)	BOURDOT H. et GALZIN A.	1912 - BTSMF – Fasc. 4, p. 361

Noms de genre, d'espèce actuels et auteurs	Nom utilisé dans la publication (commentaires)	Lieu de récolte	Auteur de la publication (récolteur et commentaires)	Références de la publication*
Phellodon (Thelephoraceae – Thelephorales - Agaricomycetes)				
<i>Phellodon tomentosus</i> (L.) Banker (1906)	<i>Calodon cyathiforme</i> (selon I.F., la citation actuelle correcte pour cette espèce est : <i>Calodon cyathiformis</i> (P. Karst.) Quél. 1886 = <i>Phellodon tomentosus</i> (L.) Banker (1906))	Département du Gard (sans localisation précise)	LÉCOT C.	1978 – ASHHNH - Fasc. 2, p. 61
Psilocybe (Hymenogastraceae - Agaricales - Agaricomycetes)				
<i>Psilocybe aurantiaca</i> (Cooke) Noordel. (1995)	<i>Psilocybe squamosa</i> var. <i>aurantiaca</i> (selon I.F., la citation actuelle correcte pour cette espèce est : <i>Psilocybe squamosa</i> var. <i>aurantiaca</i> (Cooke) Papetti 2011 = <i>Psilocybe aurantiaca</i> (Cooke) Noordel. (1995))	Arrondissement de Le Vigan (Aigoual)	CHEVASSUT G. et BERTÉA P. (BELLANGER J.-M.)	1999 – ASHHNH – Fasc. 1, p. 9

Bilans au 31 décembre 1999

Dans le Gard, après avoir consulté les publications indiquées ci-dessous (de 1861 à 1999) nous avons relevé dans **3 369 citations** : **six classes** de *Basidiomycota* (*Agaricomycetes*, *Dacrymycetes*, *Exobasidiomycetes*, *Pucciniomycetes*, *Tremellomycetes* et *Ustilaginomycetes*), **24 ordres**, **107 familles**, **289 genres** et **1 131 espèces ou variétés**.

Les espèces de cinq classes sont peu présentes dans cet inventaire ; la 6^e, celle des *Agaricomycetes* représente 93 % des espèces signalées dans le Gard.

Composition des classes

1) Les *Exobasidiomycetes* sont présents dans le Gard, avec l'ordre des *Entylomatales*, la famille des *Entylomataceae*, le genre *Entyloma* avec deux espèces.

Dans le monde, cette classe est constituée de dix ordres, 22 familles, 68 genres et 861 espèces**.

Les *Exobasidiomycetes* sont des champignons parasites des plantes à fleurs. Ils sont souvent responsables d'excroissances de tissus végétaux (feuilles, fleurs) appelées « galles ». Ils possèdent des basides hyalines, clavées. Ils ne changent pas d'hôte au cours de leur développement comme les *Pucciniomycetes*.

Exobasidium vaccinii, *E. vaccinii-uliginosi* et *E. uva-ursi*, sur myrtilles et aïrelles ne sont pas signalés dans le Gard mais sont peut-être présents dans le massif de l'Aigoual.

2) Les *Ustilaginomycetes* sont présents dans le Gard, avec deux ordres (*Urocystidales* et *Ustilaginales*), quatre familles, cinq genres et huit espèces.

Dans le monde, cette classe est constituée de cinq ordres, 17 familles, 80 genres et 1 440 espèces**.

Dans le Gard, ils sont actuellement présents avec les espèces des deux ordres cités ci-dessus qui sont de sérieux pathogènes des plantes. Les maladies qu'ils provoquent sont souvent appelées « charbons ». Des plantes de la famille des *Poaceae* (graminées) sont atteintes par ces champignons. Le plus commun est le charbon du maïs = *Ustilago maydis* ; il y a aussi le charbon de l'avoine = *Ustilago avenae*, le charbon

de l'orge = *Ustilago hordei*, etc.

AS : l'ergot du seigle ne fait pas partie de cette classe de champignon, il s'agit d'un *Ascomycota*.

3) Les *Pucciniomycetes* sont présents dans le Gard avec trois ordres (*Pucciniales*, *Helicobasidiales* et *Septobasidiales*), dix familles, 16 genres et 59 espèces.

Dans le monde, cette classe est constituée de cinq ordres, 33 familles, 232 genres et 8 423 espèces**.

Les espèces de *Pucciniomycetes* sont comme celles des deux classes ci-dessus, des parasites de nombreuses plantes différentes. Les maladies qu'elles provoquent sont souvent appelées « rouilles ». Nombreuses sont celles qui ont des périodes de développement sur plusieurs hôtes.

Leurs noms d'espèces dérivent fréquemment de leur plante-hôte principale : *Chrysomyxa rhododendri*, *Endophyllum euphorbiae-nicaeensis*, *Melampsora lini*, *Puccinia angelicae*, *Puccinia epilobii*, etc.

Les espèces des trois classes ci-dessus sont étudiées principalement par des mycologues professionnels, œuvrant dans le domaine de la recherche en phytopathologie (MM. BERNAUX P., CHEVASSUT G., MASSENOT M., MORELET M., ROUMÉGUÈRE C., etc.).

4) Les *Dacrymycetes* sont présents dans le Gard avec un ordre (*Dacrymycetales*), deux familles, quatre genres (*Calocera*, *Cerinomyces*, *Dacrymyces*, *Ditiola*) et cinq espèces.

Dans le monde, cette classe est constituée de deux ordres, quatre familles, 15 genres et 207 espèces**.

Beaucoup de *Dacrymycetes* sont saprotrophes et se développent sur le bois mort. Ils sont clavarioïdes, coralloïdes, étalés sur le support, pustuliformes, en forme de petite coupe, de consistance plus ou moins gélatineuse et possèdent des basides fourchues en forme de diapason.

Les deux espèces du genre *Calocera* (*C. cornea* et *C. viscosa*) sont les plus communes et les plus connues.

Une espèce moins connue, *Ditiola peziziformis* (Lév.) D.A. Reid (1974), est présentée dans la Fig. 1.



Fig. 1 : Cliché de *Ditiola peziziformis*. Récolte JC 2012.11.01.04, faite sur la commune de Roquedur (Gard, France) (photo : J. Chabrol).

5) Les *Tremellomycetes* sont présents dans le Gard avec l'ordre des *Tremellales*, la famille des *Tremellaceae*, deux genres et trois espèces.

Dans le monde, cette classe est constituée de cinq ordres, 17 familles, 75 genres et 789 espèces**.

Les espèces appartenant à la classe des *Tremellomycetes* ont des formes très différentes.

Les genres *Tremella* et *Phaeotremella*, seuls sont présents dans le Gard. Ils se développent sur le bois, sont de consistance plus ou moins gélatineuse, possèdent des basides avec une à deux cloisons longitudinales.

Tremella mesenterica Retz. (1769) est la plus commune de ces espèces dans notre région (Fig. 2).



Fig. 2 : Cliché de *Tremella mesenterica*.
R é c o l t e J C
2022.12.22.01 faite
sur la commune de
Tornac (Gard,
France) (photo : J.
Chabrol).

6) Les *Agaricomycetes* sont présents dans le Gard avec 16 ordres, 89 familles, 261 genres et 1 054 espèces ou variétés.

Dans le monde, cette classe est constituée de 23 ordres, 148 familles, 1 875 genres et 40 825 espèces**.

Les espèces de cette classe de *Basidiomycota* sont les plus étudiées par les mycologues « non professionnels » ; elles font l'objet d'un grand nombre d'articles dans les publications périodiques et les ouvrages de mycologie mais on voit, depuis l'application de la génétique à la mycologie, de plus en plus de publications d'origines « professionnelles » (laboratoires, chercheurs dans les universités, etc.).

Dans les *Agaricomycetes* sont placés de nombreux genres et espèces très différents qui, dans son organisation (la systématique), s'appuie depuis une vingtaine d'années sur des analyses génétiques et non plus comme précédemment sur des caractères morphologiques et chimiques.

Nous la détaillons ci-dessous aux niveaux des ordres.

a) Les *Agaricales* sont présentes dans le Gard avec 32 familles, 108 genres et 654 espèces ou variétés auxquels il faut ajouter 18 genres et 51 espèces ou variétés d'un ensemble de position systématique incertaine (*Incertae sedis*) soit au total 126 genres et 705 espèces ou variétés.

Dans le monde, cet ordre est constitué de 46 familles, 687 genres et 25 546 espèces**.

Il est composé de champignons de type agaricoïde, clavarioïde, gastéroïde, pleurotoïde ; de consistance charnue, élastique, molle, coriace ou dure ; ayant une sporée blanche, rose, brun-jaune, brun tabac, noire ; un substrat terrestre, ligneux ou quelquefois d'une autre nature. La combinaison de ces caractères permet généralement de différencier les familles et les genres.

A.S. : l'ordre des *Agaricales* répond actuellement à la définition de Underwood Lucien MARCUS dans « *A guide to the systematic study of the Fungi and Mycetozoa and their literature (New York): 97 (1899)* », selon Index Fungorum.

Agaricus moelleri Wasser (1976) est bien reconnaissable à son chapeau squamuleux et son jaunissement (Fig. 3).



Fig. 3 : Cliché de *Agaricus moelleri*. Récolte J C 2012.10.06.01, faite sur la commune de Thoiras (Gard, France) (photo : J. Chabrol).

b) Les *Auriculariales* sont présentes dans le Gard avec une famille, trois genres et quatre espèces. Dans le monde, cet ordre est constitué de deux familles, 55 genres et 378 espèces**.

Il est composé de champignons de consistance molle, élastique, gélatineuse, ayant un mode de vie saprotrophe, qui possèdent des basides cloisonnées. En Chine, des espèces d'*Auricularia* sont cultivées pour l'alimentation humaine.

Auricularia auricula-judae (Bull.) Quél. (1886) est une des espèces les plus communes avec *Auricularia mesenterica* (Fig. 4)



Fig. 4 : Cliché de *Auricularia mesenterica*. Récolte J C 2020.01.26.01, faite sur la commune d'Alès (Gard, France) (photo : J. Chabrol).

c) Les *Boletales* sont présentes dans le Gard avec 12 familles, 32 genres et 62 espèces ou variétés. Dans le monde, cet ordre est constitué de 17 familles, 186 genres et 2 473 espèces**.

Il a été profondément modifié par la génétique avec la création de nombreux genres. Une nouvelle

structure a vu le jour. Il possède maintenant des genres gastéroïdes (*Astraeus*, *Melanogaster*, *Scleroderma*, *Rhizopogon*, etc.), agaricoïdes (*Paxillus*, *Hygrophoropsis*, etc.), boletoïdes (*Boletus*, *Imleria*, *Suillus*, etc.), pleurotoïde (*Tapinella*), corticioïdes (*Coniophora*, *Serpula*), des espèces mycorhiziennes et d'autres saprotrophes, etc.

Boletus reticulatus Schaeff. (1774), est un bolet comestible excellent (Fig. 5).



Fig.5 : Cliché de *Boletus reticulatus*. Récolte JC 2012.06.13.01, faite sur la commune de Les Plantiers (Gard, France) (photo : J. Chabrol).

d) Les *Cantharellales* sont présentes dans le Gard avec deux familles, cinq genres et 14 espèces. Dans le monde, cet ordre est constitué de sept familles, 58 genres et 933 espèces**.

Il est composé de champignons de type clavarioïde (*Clavulina*), cantharelloïde (*Cantharellus*, *Craterellus*), étalés sur un support (*Tulasnella*), de consistance ferme ou gélatineuse (*Tulasnellaceae*) ayant un hyménium lisse, à plis, à aiguillons (*Hydnum*). Certaines espèces des genres *Hydnum* et *Cantharellus* ont une grande importance au niveau commercial, car ce sont d'excellents comestibles vendus en magasins et sur les marchés.

Cantharellus alborufescens (Malençon) Papetti & S. Alberti (1999) (précédemment nommée = *C. lilacinopruinatus*) (Fig. 6).



Fig. 6 : Cliché de *Cantharellus alborufescens*. Récolte JC 2019.10.15.01, faite sur la commune de Saint-Jean-du-Pin (Gard, France) (photo : J. Chabrol).

e) Les *Hymenochaetales* sont présentes dans le Gard avec quatre familles, 12 genres et 20 espèces. Dans le monde, cet ordre est constitué de neuf familles, 109 genres et 1 446 espèces**.

Beaucoup de ces champignons ont des formes polyporoïdes (en console), clavarioïdes, corticioïdes, rarement agaricoïdes, sont stipités ou non. Leur hyménium est lisse, poré, rarement lamellé. Ils sont saprotrophes, rarement ectomycorhiziens.

Cet ordre, étudié depuis le début des années 2000 par des méthodes de biologie moléculaire, a subi de nombreuses modifications dans sa représentation. Des études sont encore en cours afin d'établir sa structure réelle.

f) Les *Polyporales* sont présentes dans le Gard avec 18 familles, 40 genres et 55 espèces ou variétés ainsi que trois genres et trois espèces ou variétés d'un ensemble « *Incertae sedis* » soit au total 43 genres et 58 espèces ou variétés.

Dans le monde, cet ordre est constitué de 26 familles, 391 genres et 4 064 espèces**.

Il s'agit le plus souvent de champignons lignicoles classés, avant l'utilisation de la génétique à la mycologie, dans un groupe que l'on nommait « Aphyllophorales », signifiant «privé de lame». Ce sont des champignons stipités (pied et chapeau), dimidiés (asymétriques) ou résupinés (retournés), à chair dure, coriace, à hyménophore poré, lamellé, lisse ou à aiguillons ; ils sont saprotrophes, quelquefois parasites.

Le genre *Sparassis* est un peu éloigné de ce que l'on se représente des polypores mais fait bien partie des *Polyporales*.

Sparassis crispa (Wulfen) Fr. (1821), est une espèce se développant à la base de tronc de *Pinus* (Fig. 7).



Fig. 7 : Cliché de *Sparassis crispa*.
R é c o l t e J C
2013.10.11.01, faite
sur la commune de
Saint-Paul-la-Coste
(Gard, France)
(photo : J. Chabrol).

g) Les *Russulales* sont présentes dans le Gard avec sept familles, 16 genres et 136 espèces ou variétés.

La famille des *Russulaceae* est la plus représentée avec les genres *Lactarius* (39 espèces) *Lactifluus* (cinq espèces) et *Russula* (67 espèces) ; celle des *Stereaceae* compte deux genres : *Aleurodiscus* (une espèce) et *Stereum* (sept espèces).

Dans le monde, cet ordre est constitué de 12 familles, 110 genres et 3 547 espèces**.

C'est un ordre assez hétérogène qui regroupe des champignons agaricoïdes, pleurotoïdes, hydnoïdes,

polyporoïdes, corticioïdes. La plupart des espèces ont des spores à parois ornées d'aiguillons, de verrues, de réticulations amyloïdes. Leur mode de vie est ectomycorhizien ou saprotrophe.

Russula ilicis Romagn., Chevassut & Privat (1972), est une espèce typique de la chênaie verte méditerranéenne (Fig. 8)



Fig. 8 : Cliché de *Russula ilicis*. Récolte JC 12.10.25.05, faite sur la commune de Belvèzet (Gard, France) (photo : J. Chabrol).

Après ces sept ordres d'*Agaricomycetes* qui comptent de très nombreuses espèces dans le Gard en 1999, il y en a neuf autres peu représentés qui sont :

h) Les ***Amylocorticiales*** qui comptent un genre et une espèce (*Plicaturopsis crispa*).

Dans le monde, cet ordre est constitué de une famille, 12 genres et 71 espèces**.

i) Les ***Atheliales*** qui comptent un genre et une espèce (*Amphinema byssoides*).

Dans le monde, cet ordre est constitué de une famille, 22 genres et 111 espèces**.

j) Les ***Corticiales*** qui comptent trois genres (*Corticium*, *Dendrocorticium*, *Vuilleminia*) et sept espèces.

Dans le monde, cet ordre est constitué de quatre familles, 31 genres et 212 espèces**.

k) Les ***Geastrales*** qui comptent deux genres (*Geastrum*, *Schenella*) et deux espèces.

Dans le monde, cet ordre est constitué de une famille, 13 genres et 149 espèces**.

l) Les ***Gloeophyllales*** qui comptent deux genres (*Gloeophyllum*, *Boreostereum*) et quatre espèces.

Dans le monde, cet ordre est constitué de une famille, 14 genres et 58 espèces**.

m) Les ***Gomphales*** qui comptent cinq genres (*Clavariadelphus*, *Gautieria*, *Gomphus*, *Phaeoclavulina*, *Ramaria*) et 14 espèces.

Dans le monde, cet ordre est constitué de trois familles, 21 genres et 530 espèces**.

n) Les ***Phallales*** qui comptent deux genres (*Clathrus*, *Phallus*) et deux espèces.

Dans le monde, cet ordre est constitué de trois familles, 40 genres et 197 espèces**.

o) Les ***Thelephorales*** qui comptent sept genres (*Boletopsis*, *Calodon*, *Hydnellum*, *Phellodon*, *Sarcodon*, *Thelephora*, *Tomentella*) et 22 espèces.

Dans le monde, cet ordre est constitué de deux familles, 22 genres et 498 espèces**.

p) Les ***Trechisporales*** qui comptent un genre (*Trechispora*) et deux espèces.

Dans le monde, cet ordre est constitué de une famille, 13 genres et 175 espèces**.

La classe des *Agaricomycetes* compte 23 ordres dans le monde en 2025.

Le Gard n'a des représentants que dans 16 ordres en 1999.

L'avenir, avec le développement de l'attrait pour la mycologie, l'augmentation du nombre de publications, l'accès à certains documents publiés sur Internet, fera probablement apparaître des espèces dans les sept ordres absents de cet inventaire qui sont : les *Hysterangiales*, *Jaapiales*, *Lepidostromatales*, *Sebacinales*, *Sistotremastrales*, *Stereopsidales*, *Tremellodendropsidales*.

* Publications consultées

L'établissement de cet inventaire, a nécessité la consultation de **dix publications périodiques** (certaines pour seulement quelques fascicules) et **27 ouvrages** de mycologie.

Ne sont présentés dans cette bibliographie que les publications ou ouvrages qui citent des espèces de *Basidiomycota*.

- **ASHHNH** - Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault - 1861 à 1999 ; Vol. 01 à 139.
- **BFAMM** - Bulletin de la Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes – 1987 à 1991 ; Nos 01 à 06
- **BLAMFM** - Bulletin de Liaison des Associations de mycologie de la Façade Méditerranéenne – 1984 à 1986 ; Nos 01 à 06.
- **BSBF** - Bulletin de la Société Botanique de France – 1893 ; Tome 40.
- **BSESNN** - Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Nîmes – 1873 à 1986 ; Tome 01 à 57.
- **BSESNNG** - Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Nîmes et du Gard – 1987 à 1999 ; Tome 58 à 67.
- **BSFAMM** - Bulletin semestriel de la Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes – 1992 à 1999 ; Nos 01 à 16.
- **BTSMF** - Bulletin trimestriel de la Société Mycologique de France – 1885 à 1999 ; Tome 001 à 115.
- **BTFMDS** - Bulletin Trimestriel de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie – 1961 à 1999 ; Nos 001 à 129.
- **CCCG** - Les champignons en Cévennes « du causse au granit ». – 1992 ; ROUX-SAGET M. et DELPLANQUE L.
- **CCV** - Cortinaires des Chênes verts - 1983 - Mis à jour 1986 ; TRESCOL F.
- **CCVRMC** - Les champignons comestibles et vénéneux de la Région de Montpellier et des Cévennes aux points de vue économique et médical – 1883 ; PLANCHON L.
- **CECSMAma** - Catalogue écologique des champignons supérieurs méditerranéens. Fasc. I : Amanitacées – 1985 ; CHEVASSUT G *et al.*
- **CECSMBoI** - Catalogue écologique des champignons supérieurs méditerranéens. Fasc. IV : Bolets -1989 ; CHEVASSUT G. *et al.*
- **CECSMCoR** - Catalogue écologique des champignons supérieurs méditerranéens. Fasc. VI :Cortinaires – 1991 ; CHEVASSUT G. *et al.*
- **CECSMLact** - Catalogue écologique des champignons supérieurs méditerranéens. Fasc. II : Lactaires – 1987 ; CHEVASSUT G. *et al.*
- **CECSMRus** - Catalogue écologique des champignons supérieurs méditerranéens. Fasc. V : Russules – 1990 ; CHEVASSUT G. *et al.*
- **CECSMTri** - Catalogue écologique des champignons supérieurs méditerranéens. Fasc. III : Tricholomes – 1988; CHEVASSUT G. *et al.*
- **CMN-AMO** - Bulletin de l'Association Mycologique de l'Ouest de la France. N° 2 – Juin 1990.
- **CNMT3** - Champignons du Nord et du Midi. Boléales et Aphylophorales. Tome 3 - 1975 ; MARCHAND A.
- **CNMT4** - Champignons du Nord et du Midi. Aphylophorales, Hydnaceae, Gastéromycètes, Ascomycètes. Tome 4 - 1976 ; MARCHAND A.
- **CNMT5** - Champignons du Nord et du Midi. Les Russules. Tome 5 - 1977 ; MARCHAND A.
- **CNMT6** - Champignons du Nord et du Midi. Lactaires et Pholiotes. Tome 6 - 1980 ; MARCHAND A.
- **CNMT7** - Champignons du Nord et du Midi. Les Cortinaires. Tome 7 - 1982 ; MARCHAND A.

- **DM** - Documents Mycologiques. Tome I à XXX – 1971 à 1999 ; Fascicule 001 à 115.
- **ECRMF** - Ecologie des Champignons de la Région Méditerranéenne Française – 1998 ; CHEVASSUT G., BERTÉA P. et GARCIA G.
- **EFMRMG** - Essai d'une flore mycologique de la région de Montpellier et du Gard – 1863 ; DE SEYNES J.
- **FCRLC** - Flore des Cortinaires de la région Languedoc-Cévennes – 1983 ; CHEVASSUT G.
- **FME1** - Flore Mycologique d'Europe – 1 - : Les Hygrophores – 1990 ; BON M.
- **FME2** - Flore Mycologique d'Europe - 2- : Les Tricholomes et ressemblants – 1991 ; BON M.
- **FME3** - Flore Mycologique d'Europe - 3 - : Les Lépiotes – 1993 ; BON M.
- **HyDF** - Hyménomycètes de France (Hétérobasiés – Homobasidiés Gymnocarpes) - 1984 ; BOURDOT H. & GALZIN A.

Sites Internet consultés

- *Catalogue of Life* : <https://www.catalogueoflife.org>
- *Index Fungorum* : <http://www.indexfungorum.org>
- *Species Fungorum* : <http://www.speciesfungorum.org>

** les éléments indiqués sont tirés du site Internet «Catalogue of Life» consulté courant janvier 2025.

Données climatiques de l'année 2024

Michel Crousilles (michel.crousilles@s2hnh.org)

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 2024 ?

- * 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, $1942,0 \pm 0,6$ ppb de CH₄ (méthane) et $338,0 \pm 0,1$ ppb en N₂O.

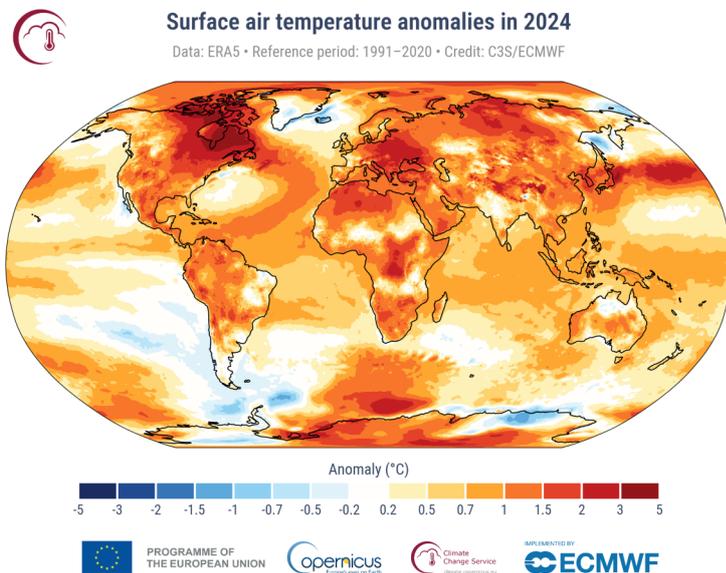


Fig. 1 : Rapport à la normale (période 1991-2020) de la température moyenne à la surface du globe en 2024.

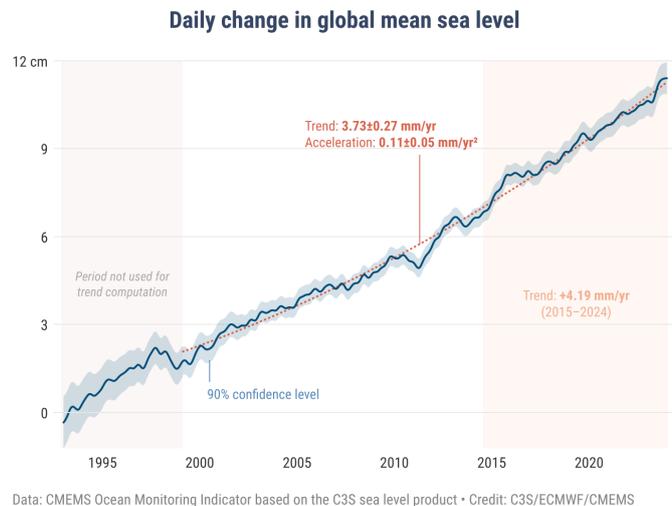
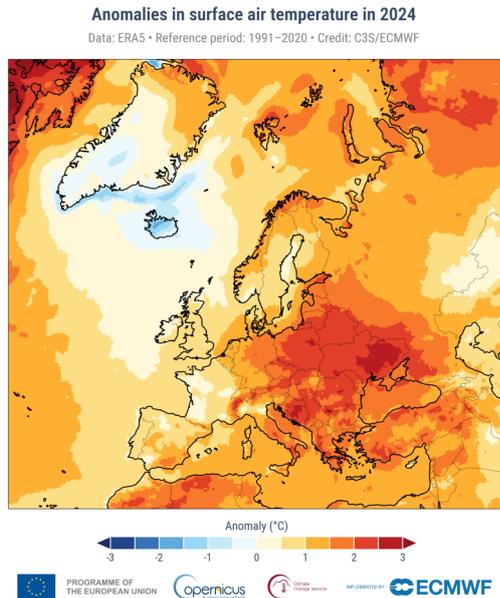


Fig. 2 : Variations annuelles du niveau de la mer.

En Europe



2024 a été l'année la plus chaude jamais enregistrée en Europe, avec une température moyenne de 10,69 °C ; 0,28 °C de plus que l'année la plus chaude de 2020. Cette température de 2024 est de 1,47 °C au-dessus de la moyenne de la période de référence 1991-2020 (Fig. 3), et de 2,92 °C au-dessus du niveau 1850-1900.

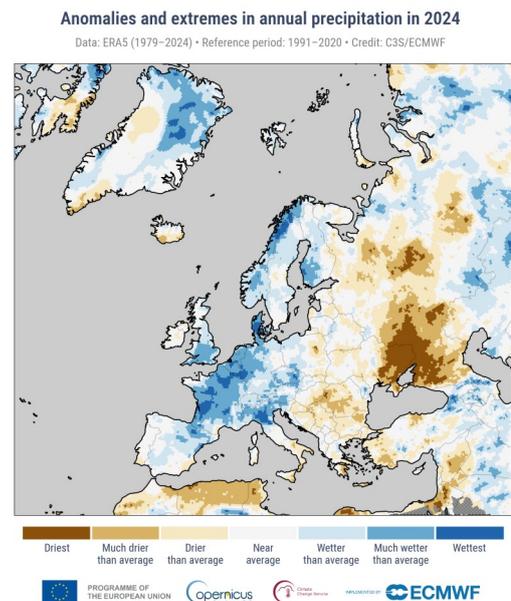
Fig. 3 : Anomalies de la température annuelle moyenne (période de référence : 1991-2020) en Europe en 2024.

En 2024, les conditions étaient clairement contrastées entre l'est et l'ouest dans toute l'Europe.

Pour l'Europe occidentale, ce fut l'une des dix années les plus humides de la période analysée depuis 1950, avec les précipitations les plus supérieures à la moyenne observées en France, dans le nord de l'Italie, en Belgique, aux Pays-Bas, au Luxembourg, au Danemark et dans le nord de la Fennoscandie.

Dans toute l'Europe de l'Est et du Sud-Est, les conditions ont été plus sèches que la moyenne. Si l'on considère une période à partir de 1979, certaines parties de l'Ukraine et de la Russie ont connu leur année la plus sèche.

Fig. 4 : Anomalies des précipitations en 2024 (période de référence 1991-2020).



En France

L'année 2024, au quatrième rang des années les plus chaudes depuis 1900, a été ponctuée par de longs épisodes de douceur hivernale, printanière et automnale et par deux vagues de chaleur estivale alternant avec quelques rares périodes de fraîcheur. Elle a été marquée par de nombreuses intempéries et des épisodes de précipitations intenses qui ont provoqué des crues, des coulées de boue et des inondations à répétition, parfois dévastatrices. Ces passages perturbés très fréquents ont laissé peu de place au soleil, en particulier sur la moitié nord du pays où l'ensoleillement a été déficitaire la majeure partie de l'année. En revanche, à contrario des années précédentes, les sols sont restés plus humides que la normale de mars à octobre sur une grande partie de l'Hexagone.

Les températures ont été supérieures aux normales la majeure partie de l'année hormis lors de quelques courts épisodes de froid notables lors d'une séquence hivernale du 8 au 14 janvier, de gelées printanières tardives du 20 au 24 avril puis d'une fraîcheur automnale marquée du 11 au 16 septembre.

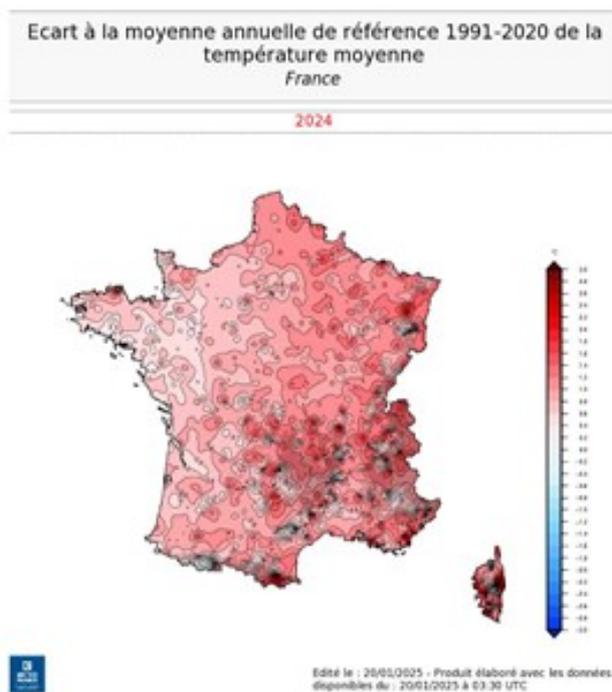


Fig. 5 : Écart à la moyenne annuelle de référence (période 1991-2020) de la température moyenne.

L'hiver 2023-2024 s'est classé au troisième rang des hivers les plus doux avec une douceur exceptionnelle du 23 janvier au 22 février et l'été a été ponctué par deux vagues de chaleur successives du 29 juillet au 2 août puis du 6 au 13 août. Les jours plus chauds que la normale ont ainsi été deux fois plus nombreux que les jours plus froids. Les températures ont été en moyenne plus de 1 °C au-dessus des normales sur une grande moitié est de l'Hexagone et en Corse. Les minimales ont été particulièrement élevées, en moyenne 1,1 °C au-dessus de la normale et de nombreux records ont été enregistrés en janvier, février et avril. La température moyenne annuelle sur la France a atteint 13,9 °C, soit 0,9 °C de plus que la normale (Fig. 5). L'année 2024 se classe ainsi au quatrième rang des années les plus chaudes sur la période 1900-2024, ex æquo avec 2018, derrière 2022 (14,5 °C), 2023 (14,4 °C) et 2020 (14,1 °C).

Les précipitations (Fig. 6), abondantes et régulières, ont été excédentaires sur la majeure partie du pays. Les cumuls mensuels ont dépassé une fois et demie la normale en février, mars, mai, septembre et octobre. Avec un excédent de 45 %, le printemps s'est classé au quatrième rang des printemps les plus pluvieux sur la période 1959-2024. Avec 100 à 180 jours de pluie hormis sur le pourtour méditerranéen et la Corse, soit par endroits plus d'un jour sur trois, on a enregistré 10 à 30 jours de plus que la normale sur une grande partie du territoire. L'excédent pluviométrique a souvent dépassé 20 % des Pays de la Loire et du Poitou au Grand Est, sur le Massif central et l'est de la région PACA, voire localement plus sur le Bassin parisien et les Cévennes. Il a atteint 30 à 40 % sur le Centre-Val de Loire et l'Île-de-France, régions pour lesquelles 2024 est devenue en moyenne l'année la plus arrosée depuis 1959. Les cumuls de précipitations ont été en moyenne plus proches de la normale sur la Normandie, la Bretagne, l'Occitanie et la Corse. Toutefois, les précipitations ont été déficitaires de 10 à 30 % sur l'Aude et les Pyrénées-Orientales. Avec 1075,5 mm en moyenne sur la France, la pluviométrie annuelle a été excédentaire de 15 %, classant l'année 2024 au sixième rang des années les plus arrosées sur la période 1959-2024, ex æquo avec l'année 1981, juste derrière 2000 mais loin derrière 1960 (+20 %).

Avec un soleil peu généreux notamment en février puis durant le printemps et l'automne, 2024 a été l'année la moins ensoleillée sur la France depuis trente ans. Le ciel est resté gris près d'un jour sur deux sur la moitié nord du pays avec souvent plus de 150 jours de faible ensoleillement des Pays de la Loire et du Centre-Val de Loire à la frontière belge et au Nord-Est, voire plus de la moitié de l'année dans les Ardennes avec jusqu'à 186 jours à Charleville-Mézières. L'ensoleillement, proche de la normale sur le pourtour méditerranéen et la Corse, a été déficitaire sur le reste de l'Hexagone. Le déficit a généralement atteint 10 à 15 % sur la moitié nord et les Alpes. Il a dépassé 15 % par endroits

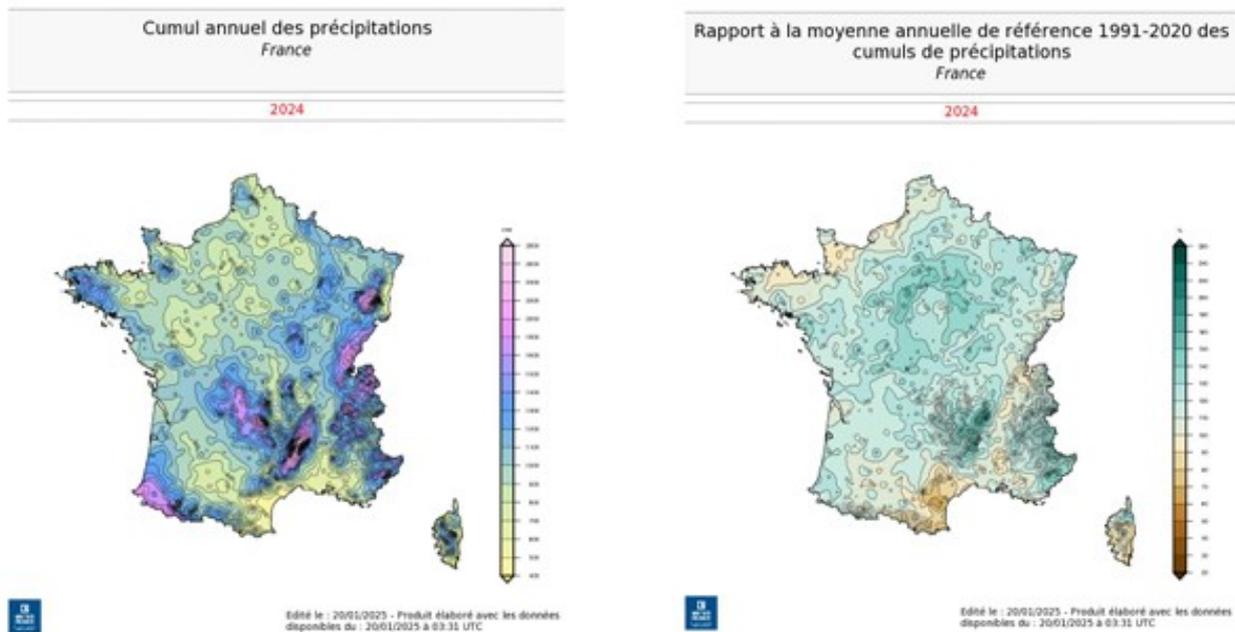
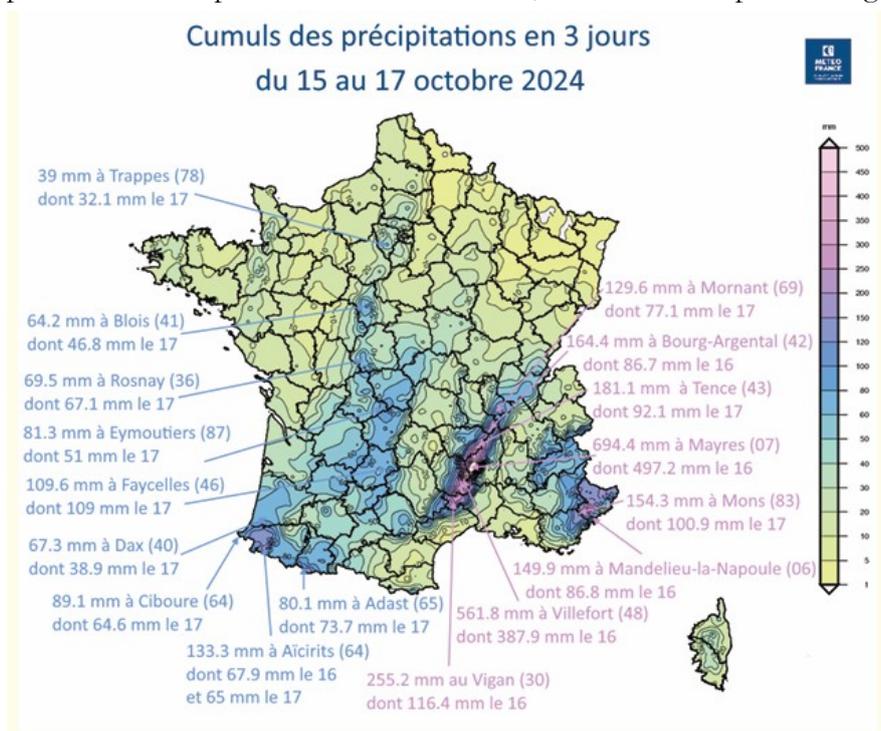


Fig. 6 : Cumul annuel et rapport à la moyenne (période 1991-2020) des précipitations.

sur le nord des Pays de la Loire et le Centre-Val de Loire comme au Mans (Sarthe), à Chartres (Eure-et-Loir), Blois (Loir-et-Cher) ou Orléans (Loiret). Le soleil a brillé 2944 heures à Marignane (Bouches-du-Rhône) mais seulement 1509 heures à Paris.

Faits marquants

Mi-octobre, le Sud-Est a connu un épisode cévenol exceptionnel (Fig. 7), le plus intense enregistré sur deux jours depuis le début du XXe siècle sur l'Ardèche avec des pluies diluviennes continues, donnant plus de 600 mm par endroits. Du 15 au 18, des remontées pluvio-orageuses intenses ont circulé sur la



moitié sud du pays et se sont bloquées sur le sud du Massif central. L'épisode cévenol a débuté le 15 et a duré 60 heures. Il s'est étendu du Gard au Lyonnais et s'est intensifié le 16 avec des cumuls en 24 heures atteignant 300 à localement 500 mm en Ardèche. Il a perduré le 17 avec encore localement plus de 100 mm en 24 heures provoquant crues et inondations. De violents orages ont également touché l'est de la région PACA, donnant

Fig. 7 : Épisode cévenol d'octobre 2024

localement plus de 100 mm en 24 heures sur l'est du Var et les Alpes-Maritimes, voire plus de 200 mm sur le relief avec 260.9 mm à Caussols (06 - Alt. 1 268 mètres) le 17. Six départements (Alpes-Maritimes, Ardèche, Lozère, Haute-Loire, Loire et Rhône) ont été placés en vigilance rouge « pluie-inondation » et/ou « crues » le 17. Des pluies orageuses ont gagné le Pays basque le 16 puis ont circulé du Sud-Ouest au Bassin parisien le 17 donnant par endroits 40 à 100 mm en 24 heures.

Dans l'Hérault

Les températures moyennes annuelles 2024 sont globalement de saison ou assez chaudes à chaudes. Elles présentent un écart à la moyenne annuelle 2011-2020 compris entre -0.6% (localement) et +1,2°C (Fig. 8). Elles sont légèrement inférieures à celles de 2023, année assez chaude à chaude

(écart à la moyenne 2001-2010 positif et compris entre +1.6°C et -0.3%). Hiver doux à assez frais (janvier de saison à assez doux ; février « très doux à chaud » ; mars assez chaud à chaud) ; Printemps de saison (avril de saison ; mai et juin de saison à assez frais) ; Été contrasté (juillet.-août - assez chauds à très chauds ; septembre - assez frais à frais) ; Automne contrasté (octobre-novembre de saison à doux, décembre de saison à assez froid).

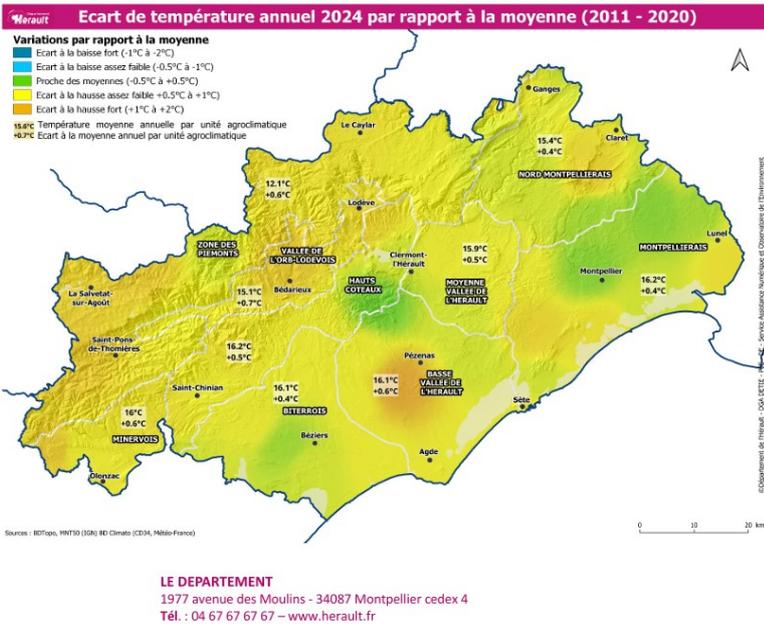


Fig. 8 : Écart de température annuel 2024

Les précipitations départementales annuelles de 2024 sont assez déficitaires à assez excédentaires et très localement fortement à très fortement excédentaires. Les cumuls annuels varient de 472 à 1577 mm et présentent des écarts aux moyennes 2011-2020 de -25% à +26% et plus localement +40% à +52% (Fig. 9). Ils sont assez excédentaires à l'Est et déficitaires ou de saison à l'Ouest. Ils sont très différents de ceux de 2023, qui étaient assez à très déficitaires (écarts/moyenne -22% à -60%). Hiver très humide, hormis une partie Minervois, Basse Vallée Hérault (écart/moyenne +114% à localement -33%) ; Printemps humide à très

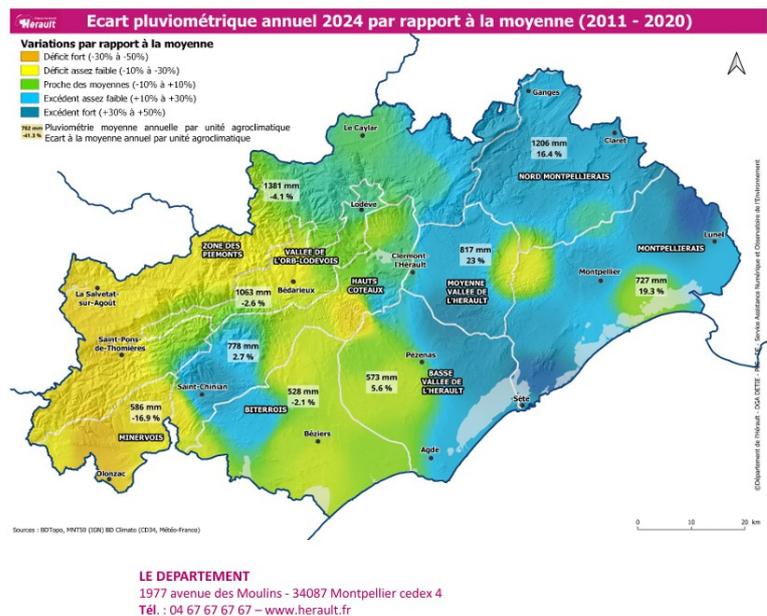


Fig. 9 : Écart pluviométrique annuel 2024

humide, hormis une partie Minervois, Biterrois, Basse Vallée Hérault (écart/moyenne +87% à localement +10%) ; Été sec à très sec, hormis orages localisés (écart/moyenne -55% à localement +68%) ; Automne assez sec à sec, hormis orages localisés (écart/moyenne -39% à localement +22%). À noter que les cumuls de précipitations 2024, dont ceux de l'automne, n'ont pas permis la pleine recharge des nappes souterraines.

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 2024.

Toutes les données utilisées pour cette synthèse climatique 2024 sont issues de :

[European State of the Climate 2024 | Copernicus](#)

[bilan climatique 2024-final.indd](#)

[Bilan annee 2024 France hexagonale-et-Corse.pdf](#)

[Données Publiques de Météo-France - Bulletins climatiques de France métropolitaine et outre-mer Climatologie - Observatoire Départemental Climatologie Eau Environnement Littoral](#)

Mois	Lieu	Températures en °C					
		Mini moyen	Mini normal	Mini absolu	Maxi moyen	Maxi normal	Maxi absolu
Décembre 2024	Montpellier	3,7	3,7	-2,7	13,5	12,2	19,2
	Mont Aigoual	-1,0	-2,6	-6,3	4,0	2,1	11,3
Novembre 2024	Montpellier	7,8	6,8	-0,9	17,5	15,3	23,0
	Mont Aigoual	2,6	-0,4	-6,2	7,4	4,2	13,5
Octobre 2024	Montpellier	14,1	11,9	6,7	21,7	20,5	24,5
	Mont Aigoual	6,7	4,1	0,4	10,6	8,7	15,6
Septembre 2024	Montpellier	15,0	15,0	6,2	25,3	25,0	31,1
	Mont Aigoual	6,1	7,2	-0,1	11,4	13,0	20,4
Août 2024	Montpellier	20,3	18,5	15,9	31,9	28,9	37,8
	Mont Aigoual	13,0	10,4	6,9	20,4	17,0	26,0
Juillet 2024	Montpellier	19,8	18,9	16,0	30,4	29,3	34,0
	Mont Aigoual	12,2	10,4	4,8	18,8	17,3	26,9
Juin 2024	Montpellier	17,1	16,0	13,2	25,6	26,4	28,9
	Mont Aigoual	8,3	7,7	2,2	14,3	13,9	22,5
Mai 2024	Montpellier	12,7	12,5	7,6	21,7	22,0	27,0
	Mont Aigoual	4,2	4,1	-1,2	9,8	9,7	15,4
Avril 2024	Montpellier	9,6	8,7	3,4	19,1	18,2	26,0
	Mont Aigoual	0,7	0,0	-6,5	6,3	5,3	19,9
Mars 2024.	Montpellier	8,3	5,9	0,5	16,7	15,9	25,2
	Mont Aigoual	-0,2	-2,0	-5,7	4,3	3,0	14,9
Février 2024	Montpellier	5,8	3,3	1,1	16,0	12,8	20,8
	Mont Aigoual	0,2	-3,8	-4,7	4,8	0,7	13,3
Janvier 2024	Montpellier	4,0	2,8	-4,1	13,6	11,6	22,1
	Mont Aigoual	-1,2	-3,5	-9,7	3,8	1,0	12,1

Tab. 1 : Températures mensuelles 2024 pour Montpellier et le Mont Aigoual. 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 2024	Montpellier	17,3	66,7	169	136,5
	Mont Aigoual	66,7	198,9	n.m	n.m
Novembre 2024	Montpellier	68,5	66,8	163	148,8
	Mont Aigoual	159,7	282	n.m	n.m
Octobre 2024	Montpellier	69,4	96,8	153	168,6
	Mont Aigoual	692,3	298,4	n.m	n.m
Septembre 2024	Montpellier	48,7	80,3	218	241,5
	Mont Aigoual	146,5	175,4	n.m	n.m
Août 2024	Montpellier	16,2	34,4	338	298
	Mont Aigoual	102,5	67,7	n.m	n.m
Juillet 2024	Montpellier	10,4	16,4	354	339,7
	Mont Aigoual	48,9	48,3	n.m	n.m
Juin 2024	Montpellier	18,2	27,8	259	312,4
	Mont Aigoual	60,8	92,9	n.m	n.m
Mai 2024	Montpellier	136,4	42,7	215	263,9
	Mont Aigoual	197,0	159,7	n.m	n.m
Avril 2024	Montpellier	21,8	55,5	227	227
	Mont Aigoual	251,8	177,5	n.m	n.m
Mars 2024	Montpellier	130,4	34,3	180	220,9
	Mont Aigoual	513,9	109,3	n.m	n.m
Février 2024	Montpellier	38,1	51,8	148	168,1
	Mont Aigoual	101,6	146,2	n.m	n.m
Janvier 2024	Montpellier	53,5	55,6	126	142,9
	Mont Aigoual	78,2	175,4	n.m	n.m

Tab. 2 : Données de pluviométrie et d'ensoleillement pour Montpellier et le Mont Aigoual. Les normes de pluviométrie mensuelle correspondent à la période 1981-2010 et celles d'ensoleillement mensuel correspondent à la période 1991-2010 (n.m : non mesuré).

Sommaire

Le mot du président	4
Nos forêts brûlent ! Le regard d'un naturaliste - A. BERVILLÉ	5
Frédéric DE GIRARD (1809 - 1850), botaniste et médecin montpelliérain, ou l'homme qui ne savait pas tout ... - M. BERTRAND	15
Les Odonates du Jardin des Plantes de Montpellier - M. HUGUET	27
Le Castor d'Europe - L. COSTE	36
Les <i>Basidiomycota</i> du Gard (France). Inventaire des espèces citées dans les publications en langue française de 1861 à 1999 et bilans - J. CHABROL	50
Données climatiques de l'année 2024 - M. CROUSILLES	62

En première page de couverture : *Orthetrum brunneum* ♂ (Libellulidae) - Crédit photo : M. Huguet

Volume 164- 2025

