



Deux récoltes françaises d'une espèce tropicale : *Favolaschia calocera* R. Heim

Robert CAZENAVE*

Résumé

Favolaschia calocera R. Heim, espèce d'origine tropicale, a été récoltée en 2015 dans deux localités du sud-ouest de la France, en Béarn le 19 octobre et en Gironde le 12 décembre. Ces observations, apparemment les premières pour la France, font suite à de nombreuses autres réalisées dans plusieurs pays européens durant ces dernières années. L'introduction de cette espèce dans nos régions est de toute évidence d'origine humaine et accidentelle. La disparité et l'éloignement des divers foyers semblent montrer que l'on a affaire à des introductions multiples. Le succès de ces naturalisations pourrait être dû à un fort pouvoir d'adaptation de ce champignon. Reste à savoir si *F. calocera* est capable de s'implanter durablement, voire de s'étendre, et quel danger elle pourrait présenter pour nos espèces locales.

Abstract

Favolaschia calocera R. Heim, a species of tropical origin, was collected in 2015 in two localities of Southwestern France, in Béarn on 19th October and in Gironde on 12th December. These collections, apparently the first recorded in France, follow many others made in several European countries in the recent years. The introduction of this species in our regions has obviously a human and accidental origin. The disparity and the remoteness of the different populations suggest, there were multiple introductions. The success of these naturalizations could be explained by the strong power of adaptation of this species. It remains to see if *F. calocera* is able to settle permanently, even spread, and if it may endanger local species.

Mots-clés

Adaptation, biodiversité, chorologie, épigénétique, espèce exotique envahissante ; *Favolaschiaceae* ou *Mycenaceae* ; pantropical ; poré.

Introduction

Au cours d'une prospection mycologique en Béarn, j'ai eu la surprise de faire une très belle découverte. Mon regard a été attiré au loin par la couleur spectaculaire, d'un bel orange vif, d'une dizaine de basidiomes colonisant une branchette tombée au sol. Au fur et à mesure que je m'approchais, je réalisais que cette espèce était une rareté, pour le

moins une première pour moi, peut-être une première pour la région ! Quand je l'ai eue en main, je pus découvrir le caractère le plus frappant de cette espèce : l'hyménium non pas lamellé mais composé de pores amples et anguleux ressemblant à un nid d'abeilles. Cette particularité me permit de trouver rapidement l'identité de cette

* 16, chemin Barrère, 64110 Laroin – cazenave.robert@laposte.net

espèce : *Favolaschia calocera* R. Heim, espèce pantropicale (HEIM, 1945) ! J'apprenais quelques semaines plus tard que mon ami Jacques Beck Ceccaldi avait fait la même découverte près de chez lui en Gironde.

Matériel et méthode

Les spécimens décrits sont ceux récoltés à Artiguelouve, le 19 octobre 2015, en s'appuyant sur les basidiomes trouvés ce jour-là, mais aussi sur les repousses observées quelques semaines plus tard sur le même support mis en culture. Les observations microscopiques ont été réalisées sur le matériel frais et sur *exsiccata*, dans l'eau, le rouge congo ammoniacal et dans une solution aqueuse de KOH à 3 %.

Récoltes françaises

– En Béarn : la première récolte française a été effectuée dans les Pyrénées-Atlantiques, le 19 octobre 2015, à Artiguelouve (altitude 160 m). Une branchette d'une vingtaine de centimètres de longueur et d'une douzaine de millimètres de diamètre, comptait une dizaine de basidiomes d'une belle couleur orangée (voir photos 1 et 2). Trouvée au milieu d'une cépée de noisetiers, cette branchette semblait toutefois être tombée d'un chêne tout proche.

– En Gironde : la deuxième découverte a été faite dans un petit parc public en plein centre de Lormont, tout près de Bordeaux, en Gironde. C'est Jacques Beck Ceccaldi, mycologue habitant cette ville, qui l'a faite, en soulevant un vieux tas de feuilles laissé en place. Une branchette décortiquée et en décomposition avancée, de 2 cm de diamètre sur une dizaine de centimètres de long, portait une vingtaine de basidiomes assez âgés et un peu gélatineux, de couleur jaune orangé. Le parc est planté principalement de chênes et de lauriers, mais s'y trouvent aussi des érables, des charmes, des robiniers et quelques cèdres. La nature de la branchette n'a pas pu être déterminée avec certitude. Il est probable qu'il s'agisse de chêne.

Position systématique

Le genre *Favolaschia* est classé dans la famille des *Mycenaceae* ou pour certains auteurs dans la famille voisine des *Favolaschiaceae* en raison de l'hyménium poroïde (SINGER, 1974). Il s'agit d'espèces saprophytes de la zone pantropicale à tempérée chaude (HEIM, 1945).

Étymologie

Le nom scientifique fait référence à ses éléments caractéristiques : *Laschia* est un genre nommé d'après Wilhelm Gottfried Lasch (mycologue allemand du début du XIX^e siècle) dans lequel de nombreuses espèces similaires ont été initialement assignées ; « *fav* » de *faveolatus*, signifiant finement jaunissants ; « *calo* » du grec *calo* (adjectif), « beau », et « *cera* » (adjectif du latin), « cire-or » (jaune comme de la cire).

Description

Basidiomes d'abord constitués d'un pied qui s'allonge avant qu'un chapeau ne se développe par la suite à son extrémité, de couleur uniforme, jaune au début, puis orange vif à brun jaunâtre.

Chapeau réniforme pouvant atteindre 20 mm de diamètre, très mince, fixé latéralement sur le pied. Surface damée de bosselures laissant deviner les larges pores sous-jacents. Marge dentelée également du fait des pores marginaux. Hyménium poré, concolore. Pores d'abord ronds à subovales de 0,3 à 2,5 mm de large, disposés presque exclusivement sur un arrangement hexagonal (en nid d'abeille). Le dissépinement¹ s'amincit au fur et à mesure de la croissance du basidiome et les pores deviennent de plus en plus polygonaux. Ils sont plus étirés près du pied et également vers la marge où ils peuvent être plus petits, incomplets ou complexes. Nombre de pores entre 80 et 140 par basidiome sur les exemplaires récoltés. Pied latéral, légèrement atténué de haut en bas, de 0,8 à 2,5 mm de diamètre et jusqu'à 15 mm de long. Dans la

¹ Cloison séparant les pores.



Photo 1 — Spécimens récoltés à Artiguelouve (Pyrénées-Atlantiques). Détail de la surface piléique.
Photo : R. Cazenave



Photo 2 — Spécimens récoltés à Artiguelouve (Pyrénées-Atlantiques). Détail de la surface porée.
Photo : R. Cazenave

littérature, il est signalé que le pied peut être pratiquement inexistant pour des basidiomes poussant en dessous du support. Surface du pied finement feutrée de blanchâtre, tout comme la bordure des pores qui apparaît pruinée.

L'**hyménium** tapisse les pores dont les bords sont couverts de **gloécystides** claviformes, de 25 µm de diamètre et de plus de 60 µm de longueur, à contenu huileux et fortement jaunâtre à maturité. Système d'hyphes monomitiques, non bouclées.

Cheilocystides hyalines, légèrement clavées, 30–50 × 8–12 µm, et échinulées sur les deux tiers supérieurs. **Basides** bisporiques, non bouclées, 28–35 × 8–10 µm, clavées, et portant des **stérigmates** longs de 8–14 µm. **Spores** (très rares, les basidiomes n'ayant pas atteint leur maturité totale) hyalines, 9–12 × 5–7 µm, ellipsoïdes à ovoïdes, mono-guttulées et lisses. L'organisation en palissade, serrée, de l'hyménium et la présence dans toutes les parties d'une matière visqueuse et très peu translucide, rendent les observations difficiles.

Origine et introductions

Aire d'origine

Favolaschia calocera est vraisemblablement originaire de Madagascar où on la trouve après le début de la période des pluies, mais cette espèce est présente également dans le sud-est de l'Asie (Chine, Thaïlande, Vietnam...). La grande variabilité génétique observée sur des échantillons issus de ces deux aires donne à penser que *Favolaschia* y est implantée depuis très longtemps (JOHNSTON *et al.*, 2006). La distance séparant ces deux zones peut sembler étonnante. Deux hypothèses ont été émises pour expliquer cette répartition.

La première hypothèse (McLOUGHLIN, 2001 ; DUCOUSSO *et al.*, 2004 ; SUBRAHMANYAM & CHAND, 2006) considère que *F. calocera* était déjà présente sur le super-continent Gondwana alors que l'Inde était encore en contact ou proche de Madagascar (environ -80 millions d'années). Au début du tertiaire, la plaque indienne a dérivé jusqu'à entrer en collision avec la plaque eurasiennne, permettant ainsi l'implan-

tation de *F. calocera* sur ce dernier (environ -30 millions d'années). La deuxième hypothèse (ADELAAR, 1995 ; BURNEY *et al.*, 2004 ; HURLES *et al.*, 2005) est plutôt en faveur d'une introduction d'origine humaine, donc beaucoup plus récente, et dans l'autre sens... En effet, des gros flux migratoires humains auraient eu lieu depuis l'Asie du Sud-Est vers Madagascar, entre le troisième et le sixième siècle. C'est dans la molécule d'ADN de cette espèce que se trouve certainement la réponse, l'horloge moléculaire pouvant nous révéler quelle souche est la plus ancienne... Mais laissons ces histoires antiques pour nous intéresser à des propagations de *F. calocera* bien plus récentes.

Introduction océanienne et africaine

C'est en 1969 que *F. calocera* est enregistrée en Nouvelle-Zélande (JOHNSTON & BUCHANAN, 1998), où elle est maintenant largement répandue et même envahissante dans l'île du Nord, à climat subtropical, et dans presque toute l'île du Sud pourtant plus tempérée.

Cette espèce apparaît en 1994 sur l'île de Norfolk, puis en 2004 en Australie, aux alentours de Brisbane et de Melbourne où elle devient maintenant de plus en plus commune (source : Atlas Of Living Australia <http://bie.ala.org.au/species/5889e917-c387-41a2-a75d-fb400f66f09b>, page consultée le 20/04/2016). On l'a également signalée en 2009, en plein Pacifique, à Hawaï (source : Hawaii shiitake <http://www.hawaiishiitake.com/Ahualoa.html>, page consultée le 25/07/2016).

Favolaschia calocera est aussi présente en Afrique, notamment au Kenya, sur l'île de la Réunion (VIZZINI *et al.*, 2008), en Tanzanie (POLANCOS, 2012), au Burundi (DEGREEF, 2013), et en Afrique du Sud (source : site « Mushroom Observer », consulté le 20/05/2016). Elle est aussi très abondante à Mayotte (comm. pers. de Maurice Pelissier). Il serait intéressant de savoir si chacun de ces sites africains fait partie de l'aire d'origine de *F. calocera* ou d'invasion récente.

Introduction européenne

L'expansion de *Favolaschia calocera* ne s'arrête pas là, puisque l'espèce s'est implantée en Europe. La première découverte est faite en 1999 en Italie, à Gênes (VIZZINI

et al., 2008). Elle a été retrouvée les années suivantes sur de nombreux sites alentour (entre 2 et 17 km), laissant supposer une dissémination sporale. En 2013, elle a été retrouvée plus au nord dans les provinces de Varese et de Côme (CERVINI & VIZZINI, 2014).

En 2006, c'est le tour de l'Espagne, près de Gijón dans les Asturies (MENENDEZ VALDERREY et al., 2009), puis en 2013, aux alentours d'Amirrio-Alava (OLARZABAL, 2015) et en Galicie sur l'île de Cortegada la même année (AINSWORTH et al., 2015).

Le Royaume-Uni révèle également deux localités, à Enys en Cornouailles, en 2012, puis près de Paignton, en 2014 (AINSWORTH et al., 2015).

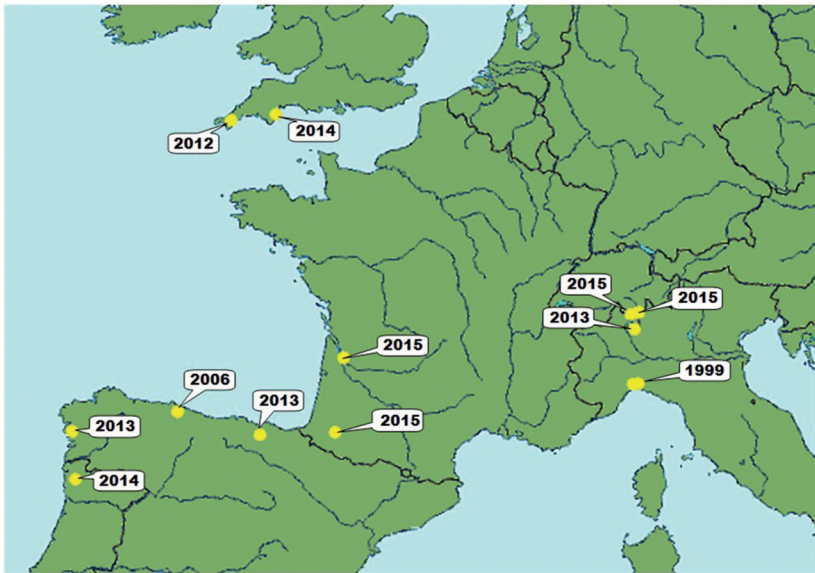
Deux sites sont également découverts au Portugal, près de Braga, en 2014 et 2015 (source : site « Mushroom Observer », consulté le 20/05/2016).

En 2015, année très chaude, *F. calocera* apparaît de nouveau dans nombreux de ces derniers sites et est signalée pour la première fois en Suisse, dans le Tessin, sur les communes de Pura, le 18 septembre et de Gentilino, le 4 octobre (SPINELLI, 2015). Et pour finir, l'espèce est également découverte sur les deux sites français décrits plus haut.

De bonnes capacités d'implantation

De toute évidence, *F. calocera* semble avoir des facilités d'implantation et d'adaptation sur de nouveaux territoires. Ceci est dû à plusieurs particularités relatives à son écologie et à son mode de reproduction. Certes, il ne s'agit pas de caractéristiques uniques dans le règne fongique, mais leur association lui donne certainement des avantages sur ses concurrents éventuels. On peut déjà noter son « polyphagisme ». En effet, cette espèce saprophyte pousse sur une très large gamme de supports ligneux dans son aire naturelle, et il semble qu'elle puisse s'adapter à de nouvelles essences très facilement. Ainsi, on l'a trouvée en Europe sur des hôtes très différents comme l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), le robinier (*Robinia pseudoacacia*) en Espagne et en Suisse, le sureau noir (*Sambucus nigra*) en Espagne et apparemment le chêne (*Quercus*) en France. En Italie, où au moins six sites ont été répertoriés autour de Gênes, il a été repéré sur de très nombreux supports : ptéridophytes, conifères, monocotylédones et dicotylédones (VIZZINI et al., 2008). Ce polyphagisme facilite bien sûr l'acclimatation et la possibilité d'expansion de *F. calocera*.

Autre caractéristique, cette espèce est homothallique (JOHNSTON et al., 2006), c'est-



Année d'apparition de *Favolaschia calocera* sur les divers sites européens.

à-dire qu'elle est capable de produire des basidiomes sur un mycélium primaire, une sorte de parthénogénèse. Ainsi, une seule spore suffit pour faire apparaître toute une colonie sur une nouvelle zone. Bien sûr, ce mode de reproduction asexué, qui ne permet pas le brassage des génomes, est anti-évolutif, mais *F. calocera* est loin d'être en manque de capacité d'adaptation !

Pour preuve, la concurrence dans ces milieux d'origine l'a conduite à produire des substances fongicides telles que strobilurines, oudemansines (NICHOLAS *et al.*, 1997 ; SAUTER *et al.*, 1999 ; BARTLETT *et al.*, 2002), favolon (ANKE *et al.*, 1995), laschiatron (ANKE *et al.*, 2004). Ainsi, les espèces rivales sont éliminées ou pour le moins limitées dans leur expansion. Cette propriété pourrait être très inquiétante pour nos espèces saprophytes indigènes. Des études menées en laboratoire (JOHNSTON *et al.*, 2006) semblent pourtant montrer que *F. calocera* n'est pas très concurrentielle vis-à-vis des autres espèces de son milieu d'origine, mais en sera-t-il de même avec nos espèces européennes ?

Enfin, une dernière particularité de cette espèce est son mode de propagation mycélien. Nous avons pu découvrir cette aptitude lors d'une expérimentation que nous avons pratiquée sur les échantillons récoltés en forêt d'Artiguelouve. Nous avons placé les morceaux de la branche sur laquelle avait poussé *F. calocera* dans des boîtes fermant hermétiquement avec une bonne humidité. Dans un premier temps, nous avons observé une nouvelle pousse au bout d'un mois environ (voir photo 3). Après la disparition des basidiomes, nous avons placé dans les boîtes des branchettes de chêne mort et non contaminées par *F. calocera*. En une vingtaine de jours, sous une humidité suffisante et à une température située entre 17 et 20 °C, des cordonnets mycéliens se sont formés, de toute évidence ceux de *F. calocera*. En effet, de couleur blanchâtre, ces cordonnets présentaient par endroits des tonalités jaunes à orangées rappelant les pigments des basidiomes de cette espèce. Une vérification par analyse moléculaire s'est pourtant soldée par un échec, les cordonnets étant certainement pollués par une autre espèce (une seconde analyse sera réalisée après obtention de nou-

veaux cordonnets...). La prolifération des espèces par expansion du mycélium n'est pas une rareté, mais ce qui est remarquable, dans ce cas, est que la propagation s'est produite entre des bouts de bois distants de plus de 10 mm, par l'intermédiaire de cordonnets mycéliens « aériens » ! (Voir photo 4). Cette caractéristique, si elle est vérifiée, permettrait donc une diffusion rapide de l'espèce par approche de support en support plus ou moins distants entre eux lui assurant une bonne pérennité.

Discussion

Origine de ces émergences

L'apparition de *F. calocera* sur de si nombreux sites européens en à peine une quinzaine d'années est surprenante. Quel bouleversement a pu favoriser l'apparition de cette espèce ?

Nous pouvons tout d'abord imaginer que des spores aient pu être transportées par des vents depuis les pays d'origine. Cela paraît peu vraisemblable au vu des distances à parcourir, et même si cela était vrai, pourquoi le phénomène ne se serait-il pas produit auparavant ? Plus raisonnablement on pourrait penser à une introduction humaine accidentelle aux alentours de Gênes, en 1999, puis une dissémination par voie sporale sur les autres sites. Si cette hypothèse semble tout à fait plausible en ce qui concerne le site situé dans les provinces de Varèse et de Côme et les deux sites du Tessin tout proches, elle paraît assez incertaine pour ceux de Cornouailles, d'Espagne ou du Portugal. De plus, l'analyse des sites européens montre que l'apparition de cette espèce n'a pu se faire au hasard d'une dissémination sporale, la situation de plusieurs d'entre eux semblant présenter quelques similitudes.

Nous constatons par exemple que plusieurs de ces sites sont proches d'un port marchand. C'est le cas pour Gênes en Italie, l'île de Cortegada (proche du port de Vilagarcia), ainsi que Gijón en Espagne, pour Enys (proche du port de Falmouth) en Angleterre, ou encore pour Lormont en Gironde où le lieu de récolte se trouve à 800 m des quais de déchargement bordelais.



Photo 3 — Spécimens récoltés à Artiguelouve (Pyrénées-Atlantiques). Repousse obtenue en laboratoire. Photo : R. Cazenave



Photo 4 — Mycélium se propageant depuis la branchette centrale (ayant produit des basidiomes de *F. calocera*) vers deux branchettes latérales de chêne non contaminées. Photo : R. Cazenave

Les importations de marchandises pourraient donc être mises en cause, à l'instar des frelons asiatiques venus en France dans des cartons de poteries chinoises. À proximité du site italien, une entreprise de négoce de bois exotique semble en relation avec cette introduction (VIZZINI *et al.*, 2008). La présence de cette espèce sur l'île de Cortegada en Espagne serait aussi liée à des importations de bois exotique débarqué dans le port de Vilagarcía tout proche (source : http://www.lavozdegalicia.es/noticia/pontevedra/2013/12/29/jabalies-arrasan-riqueza-micologica-unica-cortegada/0003_201312P29C8991.htm page consultée le 28/07/2016). C'est également le cas pour le port de Bordeaux qui a, entre autres, comme spécialité ce type de marchandises.

En Béarn, le site où a été découvert *F. calocera* se trouve loin de tout port marchand, mais il se situe à quelques centaines de mètres d'une entreprise également spécialisée dans l'import-export de bois. Certes, le bois présent sur ce site n'est pas d'origine tropicale, mais les conteneurs utilisés font régulièrement le tour de la planète.

L'introduction de plantes exotiques dans nos contrées peut aussi être un vecteur d'envahissement. C'est peut-être le cas du site de Gijón en Espagne qui est un jardin botanique (MENENDEZ VALDERREY *et al.*, 2009 ; POLANCOS, 2012), ou à Enys en Cornouailles où les découvertes ont été faites à proximité d'un jardin d'ornement comportant de nombreuses espèces originaires de Nouvelle-Zélande (AINSWORTH *et al.*, 2015). Les importations de bois, de plantes exotiques ou de marchandises diverses ne sont pourtant pas une nouveauté. Voilà des siècles que *F. calocera* aurait eu l'occasion de s'introduire sur nos terres par ce vecteur. Quel changement a donc pu favoriser son émergence récente ?

Bien sûr, tout le monde pense alors au réchauffement climatique ! La montée des températures, plus favorables à l'espèce, serait donc à l'origine de la réussite de son implantation récente. Cette hypothèse semble pourtant peu défendable. En effet, l'augmentation des températures sur les quinze dernières années en Europe reste faible si on la compare aux différences de température des divers sites où est apparu *F. calocera*.

L'Agence européenne pour l'environnement précise que de 2002 à 2011, la température du sol a augmenté de 1,3 °C par rapport à la moyenne de l'ère préindustrielle (source : EEA report N° 12/2012).

Ainsi, cette élévation, pourtant inquiétante, semble négligeable par rapport à l'écart de température moyenne annuelle entre les localités anglaises et italiennes qui est de l'ordre de 5 °C. De plus, que peut peser une augmentation de 1,3 °C lorsque les températures des aires d'origine de *F. calocera* sont au moins de 10 °C supérieures à celles de l'Europe.

Nous remarquerons toutefois que, parmi les zones d'apparition de cette espèce, la Nouvelle-Zélande fait un peu exception avec un climat beaucoup plus tempéré, et des températures tout à fait comparables à celles de la zone européenne, surtout dans l'île du Sud.

Ceci nous amène à une dernière hypothèse. Et si le changement venait de l'espèce elle-même ? Nous sommes peut-être en présence d'une souche qui a réussi à s'adapter à des températures plus basses. Lorsqu'une espèce se retrouve dans un environnement qui n'est pas le sien, elle est confrontée à des paramètres inhabituels qui la mettent en danger. Le stress engendré par cette situation peut favoriser des processus adaptatifs particuliers (PÉREZ *et al.*, 2006).

Des mutations génétiques dites « mutations adaptatives » sont par exemple amplifiées, permettant ainsi à l'espèce de trouver un caractère pouvant favoriser sa survie.

Une adaptation dite « épigénétique » est également possible. Ainsi, dans tout organisme vivant, des processus assurent une régulation de l'expression des gènes, c'est-à-dire qu'avec un ADN identique, deux populations peuvent être légèrement différentes parce qu'elles n'utilisent pas leur génome de la même façon (SAMSON, 2013). Des modifications dans ces processus peuvent donc permettre à l'espèce de s'acclimater à un nouveau milieu de vie, pour peu, bien sûr, que le génome contienne les réponses appropriées.

Ces deux types d'adaptation paraissent des atouts majeurs pour l'implantation de certaines espèces exogènes qui deviennent envahissantes (PÉREZ *et al.*, 2006). Une souche de *Favolaschia calocera* aurait donc

trouvé des solutions lui permettant désormais de s'installer dans des régions plus tempérées.

Bien sûr, il ne s'agit là que d'une hypothèse, mais qui demande à être vérifiée. Une analyse moléculaire plus poussée devrait par exemple nous révéler de quel pays chacune des souches européennes est la plus proche.

Ces analyses ont été déjà réalisées pour les récoltes provenant des alentours de Gênes (VIZZINI *et al.*, 2008) et de Cornouaille (AINSWORTH *et al.*, 2015) et ont confirmé leur appartenance à la souche de Nouvelle-Zélande, tout comme celles du Kenya, d'Australie et de l'île de la Réunion. La très faible variation génétique, accentuée par l'homothallisme de l'espèce, véritable clonage, prouve une origine commune à toutes ces populations.

Il serait donc possible que la Nouvelle-Zélande soit le berceau de cette souche climatiquement plus tolérante, source de toutes les invasions...

Les risques pour l'avenir

Bien sûr, il n'est pas certain que *F. calocera* soit installée définitivement en Béarn ou en Gironde. La retrouvera-t-on sur les mêmes localités les années suivantes, ou un hiver rigoureux sera-t-il capable de l'éradiquer totalement de nos régions ?

Il est encore un peu tôt pour parler d'EEE² pour notre région. Toutefois, sur la plupart des sites européens déjà répertoriés, l'espèce semble persister sur les mêmes localités et même se propager sur de nouveaux sites aux alentours, d'année en année.

L'absence de ses concurrents ou ennemis naturels pourrait aussi lui permettre de proliférer, comme c'est d'ailleurs le cas en Nouvelle-Zélande. En effet, *F. calocera* est très abondante dans ce pays et considérée même comme une espèce envahissante, alors qu'elle est paradoxalement très peu répandue à Madagascar, pays d'origine (Buyck *et al.*, 1998).

Certes, il s'agit d'une belle espèce et ce sera toujours un émerveillement pour celui qui la découvrira, mais quel sera son impact sur nos champignons indigènes ? D'après les auteurs italiens (VIZZINI *et al.*, 2008), les sites découverts près de Gênes correspondraient à des milieux perturbés

par la présence humaine et où les espèces indigènes ne sont pas vraiment installées, donc des niches écologiques disponibles pour un nouvel arrivant. En Béarn, cela n'est pas vraiment le cas. La forêt où a été trouvé *F. calocera* est assez « sauvage », et les espèces saproxyliques sont nombreuses et variées.

Les conséquences sur notre écosystème peuvent être multiples. Tout d'abord, *F. calocera* peut occuper physiquement des supports ligneux et ainsi empêcher l'installation des espèces qui y sont présentes normalement. D'autre part, les substances antifongiques libérées dans le bois pourraient avoir un effet néfaste sur nos espèces indigènes qui n'ont peut-être pas de réponse face à ces nouvelles agressions. Des études de compétitivité *in vitro* sur divers supports contaminés volontairement pourraient mettre en valeur le degré de résistance de nos espèces face à *F. calocera*.

Notre biodiversité fongique pourrait donc en être affectée. Les recherches sur les conséquences de l'introduction de champignons sont rares, hormis pour celles concernant des champignons pathogènes, sur plantes (graphiose de l'orme, chancre du châtaignier...) ou sur animaux (infections graves sur des populations d'écrevisses et de batraciens...).

Les espèces envahissantes font partie des menaces les plus graves sur notre biodiversité (PIMENTEL *et al.*, 2000 ; RICCIARDI & ATKINSON, 2004). De multiples actions de recensement pour l'ensemble des EEE sont en cours. Citons par exemple le projet européen DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories in Europe) qui a enregistré plus de 10 000 espèces exogènes en Europe, et la base de données mondiales GISSD (Global Invasive Species Database) développée par un groupe de spécialistes (GSEE) de l'Union internationale pour la conservation de la Nature (UICN).

Le nombre d'apparitions en Europe de *F. calocera* sur les trois ou quatre dernières années est en pleine progression. Il est fort probable que, dans les décennies à venir, nous voyions le nombre de sites se multiplier et que ce champignon devienne même dans certaines régions, une véritable banalité...

² Espèce exotique envahissante, communément appelée « espèce invasive » par anglicisme.

Remerciements

Je remercie tout d'abord les divers découvreurs européens de *F. calocera* que j'ai contactés, pour les informations qu'ils ont bien voulu me transmettre sur leurs récoltes ainsi que les publications correspondantes, et notamment Jacques Beck-Geccaldi pour ses notes et descriptions microscopiques relatives à ses récoltes. Je remercie aussi Anne Favel et toute l'équipe du CIRM (Biodiversité et biotechnologie fongiques INRA/AMU Polytech Marseille) pour l'analyse moléculaire réalisée.

Et pour terminer, je voudrais surtout remercier Gilles Corriol et Jacques Guinberteau pour la relecture de cet article et leurs précieux conseils.

Bibliographie

- ADELAAR, A. 1995. — Asian roots of the Malagasy: a linguistic perspective. *Bijdragen tot de Taal-Land en Volkenkunde*, 151, p. 325-356.
- AINSWORTH, A. M., FARLEY, D., PENNA, P. M. & SUZ, L. 2015. — Invasion of the Orange Ping-Pong Bats: the rapidly changing distribution of *Favolaschia calocera*. *Field Mycology*, 16 (4), p. 113-120.
- ANKE, T., WERLE, A., ZAPF, S., VELTEN, R. & STEGLICH, W. 1995. — *Favolon*, a new antifungal triterpenoid from a *Favolaschia* species. *Journal of Antibiotics*, 48 (7), p. 725-726.
- ANKE, T., WERLE, A., KAPPE, R. B. & STERNER, O. 2004. — *Laschiatrium*, a new antifungal agent from a *Favolaschia* species (Basidiomycetes) active against human pathogens. *Journal of Antibiotics*, 57 (8), p. 496-501.
- BARTLETT, D. W., CLOUGH, J. M., GODWIN, J. R., HALL, A. A., HAMER, M. & PARR-DOBRZANSKI, B. 2002. — The strobilurin fungicides. *Pest Management Science*, 58 (7), p. 649-662.
- BURNEY, D. A., BURNEY, L. P., GODFREY, L. R., JUNGERS, W. L., GOODMAN, S. M., WRIGHT, H. T. & JULL, A. J. 2004. — A chronology for late prehistoric Madagascar. *Journal of human evolution*, 47 (1-2), p. 25-63.
- BUYCK, B., EYSSARTIER, G. & DUHEM, B. 1998. — Contribution à un inventaire mycologique de Madagascar I. *Bulletin de la Société mycologique de France*, 114 (1), p. 33-38.
- DAISIE — Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. Site web <http://www.europe-aliens.org/> ; (page consultée le 20/04/2016).
- DEGREEF, J. 2013. — Rapport sur la formation sous régionale sur la mycologie en faveur des stagiaires de la République démocratique du Congo, du Rwanda et du Burundi. Site web : [file:///C:/Users/toshiba/Downloads/Rapport%20final%20micologie%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/toshiba/Downloads/Rapport%20final%20micologie%20(1).pdf) (page consultée le 05/04/2016).
- DUCOUSSO, M., BE'NA, G., BOURGEOIS, C., BUYCK, B., EYSSARTIER, G., VINCELETTE, M., RABEVOHITRA, R., RANDRIHASIPARA, L., DREYFUS, B. & PRIN, Y. 2004. — The last common ancestor of *Sarcolaenaceae* and Asian dipterocarp trees was ectomycorrhizal before the India-Madagascar separation, about 88 million years ago. *Molecular Ecology*, 13, p. 231-236.
- EEA Report 12/2012. — Climate change, impacts and vulnerability in Europe, 2012, p. 56.
- HEIM, R. (1945). — Les agarics tropicaux à hyménium tubulé. *Revue de mycologie*, 10, p. 1-64.
- HURLES, M. E., SYKES, B. C., JOBLING, M. A. & FORSTER, P. 2005. — The dual origin of the Malagasy in Island Southeast Asia and East Africa: evidence from maternal and paternal lineages. *The American Journal of human genetics*, 76, p. 894-901.
- JOHNSTON, P. R. & BUCHANAN, P. 1998. — Fungal invaders. *Australasian Mycological Newsletter*, 17, p. 48-52.
- JOHNSTON, P. R., WHITTON, S. R., BUCHANAN, P. K., PARK, D., PENNYCOOK, S. R., JOHNSON, J. E. & MONCALVO, J. M. 2006. — The basidiomycete genus *Favolaschia* in New Zealand. *New Zealand Journal of Botany*, 44 (1), p. 65-87.
- KETTERING, M., STERNER, O., ANKE, T. 2004. — Antibiotics in the chemical communication of fungi. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 59, p. 816-823.
- MENÉNDEZ VALDERREY, J. L. & RUBIO DOMINGUEZ, E. 2009. — *Favolaschia calocera* R. Heim <http://www.asturnatura.com/especie/favolaschia-calocera.html> (page consultée le 20/04/2016).
- McLOUGHLIN, S. 2001. — The breakup history of Gondwana and its impact on pre-Cenozoic floristic provincialism. *Australian Journal of Botany*, 49, p. 271-300.
- NICHOLAS, G. M., BLUNT, J. W., COLE, A. L. J. & MUNRO, M. H. G. 1997. — Investigation of the New Zealand basidiomycete *Favolaschia calocera*: revision of the structures of 9-methoxystrobilurins K and L, strobilurin D, and hydroxy strobilurin D. *Tetrahedron Letters*, 38 (42), p. 7465-7468.
- OLARZABAL, A. 2015. — Amurrio huele a setas—Noticias de Alavan—2 novembre 2015.

- PÉREZ, J., NIRCHIO, M. & ALFONSI, C. 2006. — The Biology of invasions: The Genetic Adaptation Paradox. *Biological Invasions*, 8 (5), p. 1115-1121.
- PIMENTEL, D., LACH, L., ZUNIGA, R. & MORRISON, D. 2000. — Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *Bioscience*, 50 (1), p. 53-64.
- POLANCOS, J. 2012. — La *Favolaschia calocera* se nationaliza Asturiana <http://asturiana-demicologia.com/wp/?p=72> (page consultée le 20/04/2016).
- RICCIARDI, A. & ATKINSON, S. K. 2004. — Distinctiveness magnifies the impact of biological invaders in aquatic ecosystems. *Ecology Letters*, 7 (9), p. 781-784.
- SAMSON, C. 2013. — Petite histoire de l'épigénétique : l'hérédité au-delà des gènes — *National Geographic*, 22 juillet 2013.
- SAUTER, H., STEGLICH, W. & ANKE, T. 1999. — Strobilurins: evolution of a new class of active substances. *Angewandte Chemie International Edition*, 38 (10), p. 1329-1349.
- SINGER, R. 1974. — A monograph of *Favolaschia*. *Beihefte zur Nova Hedwigia*, 50, p. 1-3.
- SPINELLI, C. 2016. — Un fungo dei tropici in marcia verso nord, ora anche in Ticino. *Bulletin suisse de mycologie*, 94 (3), p. 13-15.
- SUBRAHMANYAM, C. & CHAND, S. 2006. — Evolution of the passive continental margins of India — A geophysical appraisal. *Gondwana Research*, 10, p. 167-178.
- VIZZINI, A., ZOTTI, M. & MELLO, A. 2008. — Alien fungal species distribution: The study case of *Favolaschia calocera*. *Biological Invasions*, 11 (2), p. 417-429.

