



HAL
open science

Fougères et parfumerie

Françoise Fons, Didier Froissard, Jean-Marie Bessière, Alain Fruchier, Bruno Buatois, Sylvie Rapior

► **To cite this version:**

Françoise Fons, Didier Froissard, Jean-Marie Bessière, Alain Fruchier, Bruno Buatois, et al.. Fougères et parfumerie. *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault*, 2013, 153, pp.96-108. hal-02264762

HAL Id: hal-02264762

<https://hal.umontpellier.fr/hal-02264762>

Submitted on 7 Aug 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

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

Volume 153

Année 2013



Fougères et parfumerie

Françoise Fons^a, Didier Froissard^b, Jean-Marie Bessière^c,
Alain Fruchier^d, Bruno Buatois^c & Sylvie Rapior^a

^a Laboratoire de Botanique, Phytochimie et Mycologie, Faculté de Pharmacie, Université Montpellier 1, UMR 5175 CEFE, B.P. 14 491, 15 avenue Charles Flahault, F-34093 Montpellier cedex 5. (francoise.fons@univ-montp1.fr), (sylvie.rapior@univ-montp1.fr)

^b Laboratoire de Botanique, Faculté de Pharmacie de Limoges, 2 rue du Dr Marcland, F-87025 Limoges cedex. (didier.froissard@unilim.fr)

^c Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive – Plateforme d'analyses chimiques en écologie, UMR 5175 CEFE, 1919 Route de Mende, F-34293 Montpellier cedex 5. (jeanmarie.bessiere@gmail.com), (bruno.buatois@cefe.cnrs.fr)

^d ENSCM, UMR 5253, 8 rue de l'École Normale, F-34296 Montpellier cedex 5. (alain.fruchier@enscm.fr)

Résumé

Les composés organiques volatils ont été identifiés chez une vingtaine de fougères françaises. Certains d'entre eux ont été reliés à l' "accord fougère" décrit par les parfumeurs. Bien que la dénomination « fougère » très prisée en parfumerie, en cosmétique et dans les produits d'hygiène se réfère à une odeur qualifiée de fantaisiste par les parfumeurs, la coumarine, le (*E*)-2-hexénal, le (*Z*)-3-hexénol et le 1-octène-3-ol sont couramment utilisés dans les parfums appartenant à l'accord fougère. Cela démontre que l'imagination des parfumeurs rejoint en fait la nature et que leur représentation olfactive de "la fougère" est finalement proche de la réalité.

Mots-clés : fougères, Monilophytes, ptéridophytes, composés organiques volatils, parfumerie.

Abstract

More than twenty French ferns were investigated for their volatile organic compound (VOC) content. Some of them were used by perfumers in the Fougere note. While the "Fougère" fragrance well-known in perfumery, cosmetics and hygiene products is claimed by the perfumers to be a fantasy scent, coumarin, (*E*)-2-hexenal, (*Z*)-3-hexenol and 1-octen-3-ol are the main odorous components of the perfumes belonging to the fougere accord family. This suggests that the fougere scent from the perfumers' imagination is a natural fragrance.

Keywords : ferns, Monilophytes, pteridophyta, volatile organic compounds, perfumery, fougere scent.

Introduction

Les fougères et plantes alliées sont regroupées par la nouvelle classification botanique dans les Monilophytes qui comptent dans le monde plus de 10 000 espèces d'aspects très différents. Apparues à la fin du Silurien, elles ont connu leur essor au Dévonien et au Carbonifère pour régresser jusqu'à notre époque (Prelli & Boudrie, 2001). Si leur cycle de développement les rend dépendantes de l'eau, l'adaptation de celui-ci au climat a permis à certaines espèces xérophytes comme le Cétérach officinal ou le Polypode du pays de Galles de survivre à la sécheresse de la région méditerranéenne, implanté à même les rochers. Cependant la Fougère-aigle, la Fougère mâle ou la Fougère femelle, communes à nos sous-bois ou en bordure des ruisseaux, nous sont beaucoup plus familières.

Il existe plus d'une centaine d'espèces de fougères en France métropolitaine due à la variété des sols,

aux altitudes contrastées, aux différentes influences climatiques, et aux nombreux écosystèmes. Peu d'espèces françaises sont connues pour leur fragrance agréable : l'Oréoptéris à odeur citronnée, le Dryoptéris de Villars à odeur balsamique après froissement et le Dryoptéris atlantique à odeur de foin. La Fougère-aigle (toxique) dégage une odeur d'amande amère après broyage à cause de la prunasine, hétéroside cyanogénétique produit en défense contre l'herbivorie (Kofod & Eyjolfsson, 1966 ; Vetter, 2009).

Les ptéridophytes ont été utilisées en médecine traditionnelle pour leurs propriétés anthelminthiques, antivirales, diurétiques, reminéralisantes... Les fougères ont aussi été étudiées pour leurs nombreux composés organiques (composés phénoliques, acides aminés, alcaloïdes) mais peu de travaux (Miyazawa *et al.*, 2007) ont porté sur leur composés organiques volatils (COV). Dans le cadre des recherches que nous menons sur les COV des plantes et des champignons depuis 1994 (Fons *et al.*, 1998 ; Rapior *et al.*, 1997 ; Rapior *et al.*, 2000), nous avons décidé de concentrer notre attention depuis trois ans sur les fougères et les prêles de France.

Les COV montrent une grande diversité de structures (composés aromatiques, dérivés d'acides gras, terpènes). C'est cette richesse insoupçonnée des composés volatils chez de telles plantes que nous avons choisi de vous présenter et de la relier à « l'accord fougère » projeté dans l'imaginaire du public par les parfumeurs au travers de leurs créations.

Les espèces étudiées et la méthode d'analyse des composés organiques volatils

Les différentes espèces appartenant à huit familles différentes ont été récoltées en France métropolitaine de 2009 à 2011 sur des stations consignées et des échantillons de chaque plante sont conservés au Laboratoire de Botanique de la Faculté de Pharmacie de Limoges : *Adiantum capillus-veneris* L. (*Pteridaceae*) ; *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman (*Woodsiaceae*) ; *Blechnum spicant* (L.) Roth (*Blechnaceae*) ; *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *D. dilatata* (Hoffm.) A. Gray, *D. affinis* (R. Lowe) Fraser-Jenkins, *D. borrieri* (Newm.) Newm. ex Oberh. & Tavel, *D. cambrensis* (Fraser-Jenkins.) Beitel & W.R. Buck, *D. ardechensis* Fraser-Jenkins, *D. remota* (A. Braun ex Döll) Druce, *Polystichum setiferum* (Forsk.) Woynar, (*Dryopteridaceae*) ; *Oreopteris limbosperma* (Bellardi ex. All.) J. Holub, *Phegopteris connectilis* (Michx) Watt (*Thelypteridaceae*) ; *Asplenium trichomanes* subsp. *trichomanes* L. (*Aspleniaceae*) ; *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (*Dennstaedtiaceae*) ; *Equisetum arvense* L., *E. palustre* var. *americana* Vict., *E. telmateia* Ehrh., *E. hyemale* L., *E. ramosissimum* Desf., *E. scirpioides* Michx (*Equisetaceae*).

Les parties aériennes fraîches sont découpées en petits fragments et extraites par macération dans de l'éther éthylique. Après concentration, les extraits sont analysés par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG-SM). Les composés volatils sont identifiés par comparaison entre les spectres de masse obtenus et les données de la bibliothèque de spectres de masse du NIST (NIST, 2005). Sont également utilisés les spectres de notre propre banque de données, les indices de rétention et les différents spectres publiés dans la bibliographie. La quantité de chaque COV est exprimée en pourcentage de la fraction volatile totale.

Les composés organiques volatils des fougères et des prêles

Les analyses CG-SM sur les fougères et les prêles sont en cours sur une quarantaine d'espèces. Pour les vingt-trois fougères et prêles déjà publiées, une centaine de composés volatils (dérivés d'acides gras, composés aromatiques, dérivés terpéniques, dérivés des caroténoïdes) ont été identifiés (Fons *et al.*, 2010 ; Fons *et al.*, 2013 ; Froissard *et al.*, 2011 ; Froissard *et al.*, 2013). Les profils des COV peuvent être très différents d'une espèce à l'autre. Comme il serait fastidieux de tous les détailler, seuls quatre d'entre eux seront présentés.

La diversité entre espèces

Adiantum capillus-veneris (Planche 1) accumule près de 88 % de dérivés d'acides gras (ou polykétides) dont 32,1 % de (*E*)-2-décénal (Fig. 1) à odeur de plastique, caoutchouc mais également responsable de celle de la punaise. La capillaire de Montpellier partage avec cet insecte (Fons *et al.*, 2010) la capacité de produire deux isomères du 2,4-décadiénal (Fig. 1) présentant, en fonction de leur concentration, des variantes dans la tonalité lipidique (herbe verte, agrumes, huile, friture). On trouve ces trois COV en quantité plus faible dans *Asplenium trichomanes* subsp. *trichomanes* et deux prêles (*E. ramosissimum* et *E. scirpioides*) (Fons *et al.*, 2013).

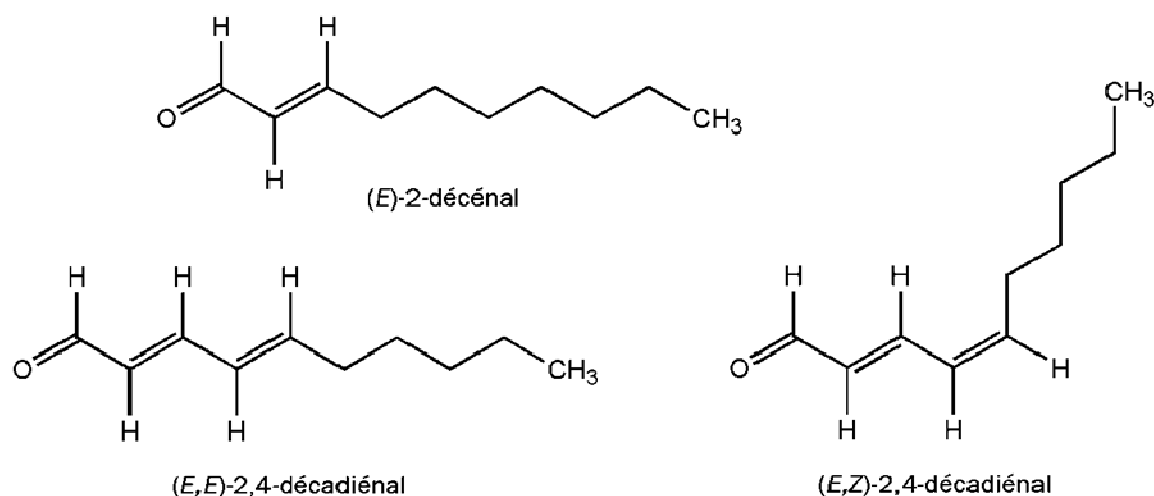


Fig. 1 : Les COV majoritaires de la Capillaire de Montpellier.

Pour d'autres fougères comme *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant* ou *Phegopteris connectilis* (Planche 1), les dérivés d'acides gras et les composés aromatiques sont majoritaires (deuxième profil). Le 2-phényléthanal (Fig. 2) à odeur florale (retrouvé aussi chez *E. arvense*) et le 1-octèn-3-ol (Fig. 2) représentent respectivement à eux deux, 70,4 % et 62,3 % de la fraction volatile de la Fougère femelle et du *Blechnum* en épi. Les deux énantiomères de ce dernier composé ont été étudiés séparément (Mosandl *et al.*, 1986). L'isomère (*R*)(-) a une odeur fongique, douce et fruitée, tandis que l'arôme du (*S*)(+) est

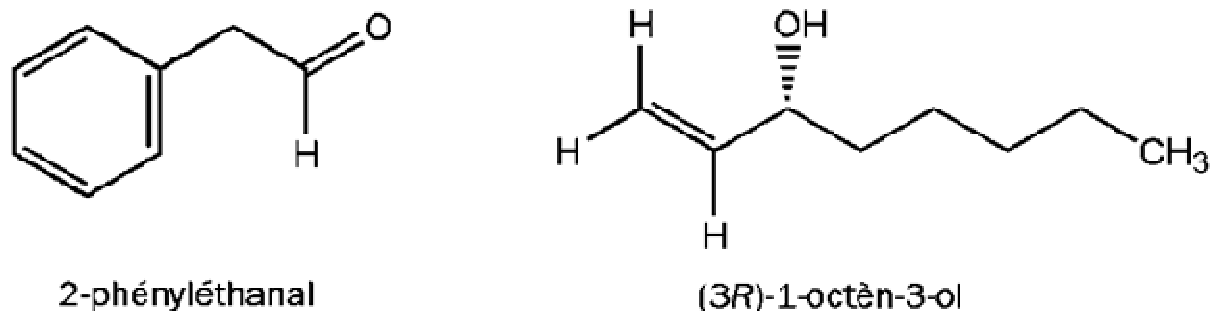


Fig. 2 : Les COV majoritaires de la Fougère femelle et du *Blechnum* en épi.

plutôt herbacé avec odeur de moisi. D'autres COV en C₈ (3-octanol, 3-octanone, 1-octèn-3-one, 2,3-octanedione, (*E*)-2-octénol) ont été largement retrouvés dans les fougères ou prêles déjà étudiées (*Polystichum setiferum*, *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris dilatata*, *D. remota*, *Equisetum palustre*...). Ces différents composés en C₈ participent à l'odeur fongique type et ont été isolés dans de nombreuses espèces de champignons (Fons *et al.*, 2003 ; Fons *et al.*, 2006 ; Rapior *et al.*, 2003) mais certains comme la 2,3-octanedione se sont vus attribuer des notes très variables (fruitées, légume cuit, foin, crème, lait) en fonction des descripteurs (Lipka & Greenleaf, 2011).

En revanche, pour *P. connectilis*, les COV de senteur agréable sont beaucoup plus nombreux comme le (*E*)-2-hexénal (odeur d'herbe coupée ; 9,1 %), la coumarine (Fig. 3 ; odeur de foin ; 7,4 %), le 1-octèn-3-ol (odeur de champignon ; 6,8 %), l'acide vanillique (odeur de vanille ; 5,9 %), le 2-phényléthanal (5,3 %) à odeur florale (lilas, jacinthe), le nonanal à odeur fruitée-fleurie de rose ou d'orange (4,6 %), ou le 4-vinylguaiacol (1,9 %). Ce composé aromatique, à odeur de clou de girofle, a également été retrouvé en quantité importante chez *E. telmateia* (18,1 %) et *E. hyemale* (5,9 %). Cette deuxième prêle produit majoritairement le (*E*)-2-hepténal (22,4 %) à odeur de légume vert. Le 2-phényléthanal est également produit par *Gymnocarpium dryopteris*, *P. connectilis*, *E. scirpioides* et *E. arvense*.

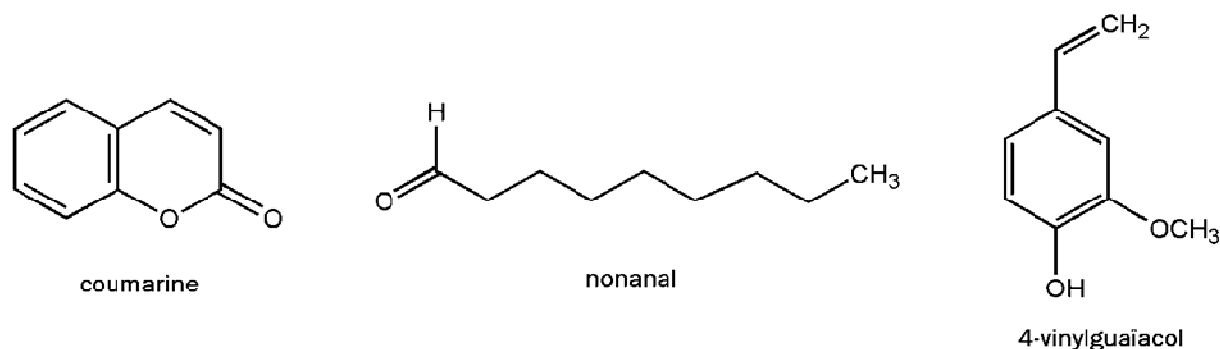


Fig. 3 : Les COV majoritaires du Phégoptéris vulgaire.

On trouve un troisième profil de composés volatils pour *Dryopteris filix-mas* (Planche 1), caractérisé par la présence importante de dérivés terpéniques (67,4 %) et de dérivés d'acides gras (30,8 %). Le sesquiterpène majoritaire, le (*E*)-nérolidol (Fig. 4) à odeur boisée, d'écorce (38,7 %) a été également détecté en quantité importante (> 10 %) chez *D. borrieri* et *D. cambrensis*. D'autres dérivés terpéniques ont été

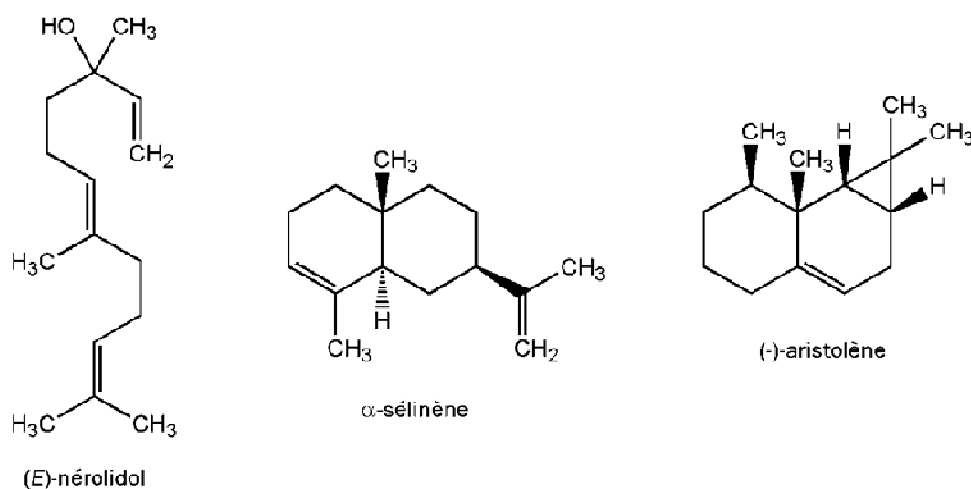


Fig. 4 : Les COV majoritaires de la Fougère mâle.

identifiés chez les *Dryopteris* (Froissard *et al.*, 2013) comme l' α -sélinène (> 7 % pour *D. ardechensis*; odeur épicee-boisée), et l'aristolène (12,8 % pour *D. affinis*; odeur sucrée-fleurie).

Quatrième profil présenté, celui de *Oreopteris limbosperma* à odeur d'agrumes (Fons *et al.*, 2010) accumulant plus de 78 % de dérivés terpéniques dans la fraction volatile dont l' α -terpinéol, monoterpène à odeur florale type lilas (Fig. 5 ; 13,5 %), et deux sesquiterpènes : le (*E*)-nérolidol (Fig. 4 ; 14,7 %) et le β -caryophyllène à odeur épicee (Fig. 5 ; 5,0 %). D'autres monoterpènes minoritaires (linalol, pinènes, limonène, γ -terpinène-7-al) participent aussi à la fragrance de cette fougère à odeur citronnée. Le benzaldéhyde (amande amère) (Fons *et al.*, 2006 ; Rapior *et al.*, 2002), l'acide vanillique (vanille) et le 2-phényléthanol (rose) font également partie des composés aromatiques retrouvés pour 10,1 % des COV de cette fougère.

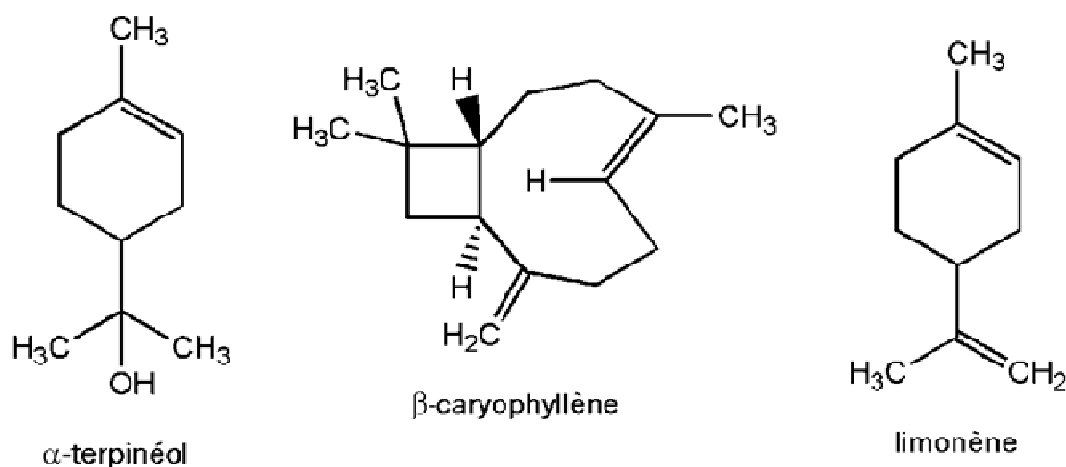


Fig. 5 : Les COV majoritaires de l'Oréoptéris.

La diversité des structures chimiques des COV

Bien que n'étant pas connues pour être des plantes riches en composés volatils, les fougères et plantes alliées synthétisent une diversité de COV de structures chimiques très variées : composés aromatiques, dérivés d'acides gras, monoterpènes, sesquiterpènes, dérivés de caroténoïdes dont un grand nombre présentent des notes parfumées. Les principaux composés ont été récapitulés ci-après avec quelques indications de notes caractéristiques des molécules pures, variables en fonction de leurs concentrations.

Composés aromatiques (Proust, 2006)

Benzaldéhyde (amande amère), 2-phényléthanol (rose), 2-phényléthanal (lilas, jacinthe), 4-vinylguaiacol (clou de girofle), acide vanillique et isovanilline (vanille), coumarine (foin coupé).

Dérivés d'acides gras (Hatanaka, 1993 ; Surburg & Panten, 2006)

C₆ : (odeur d'herbe coupée) ; hexanol (balsamique), (*E*)-2-hexéanal (légume, fruité à herbacé), (*Z*)-3-hexéanol, acide 2-hexanoïque (fruité), acide (*E*)-2-hexénoïque (fruité), acide (*E*)-3-hexénoïque (miel, fruit).

C₇ : (*E*)-2-heptéanal (légume vert, herbacé, notes fruitées-florales, grasse), heptanal (fruité).

C₈ : (odeur fongique) ; 1-octène-3-ol, 1-octène-3-one, acide octanoïque (savon, gras).

C₉ : nonanal (orange, rose, herbe), (*E*)-2-nonéanal (herbe, gras).

C₁₀ : (*E*)-2-décéanal (plastique, punaise), (*E*)-2-décéanol (cireuse).



La Capillaire de Montpellier
Adiantum capillus-veneris



La Fougère femelle
Athyrium filix-femina



Le Blechnum en épi
Blechnum spicant



Le Phéoptéris vulgaire
Phegopteris connectilis



La Fougère mâle
Dryopteris filix-mas



L'Oréoptéris
Oreopteris limbosperma

Planche 1: Photos de quelques fougères étudiées

Monoterpènes (Breheret *et al.*, 1997 ; Surburg & Panten, 2006)

a-Terpinéol (lilas), terpinèn-4-ol (lilas, boisé-terreux, muscade), γ -terpinèn-7-al, linalol (floral, orange), *a*-pinène (résineux) et *b*-pinène (résineux), limonène [citron (*S*), orange (*R*)], myrcène (épicé, balsamique, herbacé).

Sesquiterpènes (Surburg & Panten, 2006)

(*E*)-Nérolidol (floral, boisé, écorce), *b*-caryophyllène (épicé).

Dérivés de caroténoïdes (Proust, 2006)

Dérivés de l'*a*-ionone (violette) et de la *b*-ionone (framboise).

La fougère, une source d'inspiration pour les parfumeurs

« Cléopâtre remonta le Cydnus, sur un navire à la poupe d'or, avec des voiles de pourpre déployées et des rames d'argent manœuvrées au son de la flûte marié à celui des syrinx et des cithares : De merveilleuses odeurs exhalées par de nombreux parfums embaumaient les deux rives »

PLUTARQUE, Les Vies parallèles, « Antoine », XXVI-XXVII.

(Traduction de R. Flacelière, Plutarque, Vies, Tome XIII,

Ed. Les Belles Lettres, Paris, 1977)

Le parfum accompagne l'homme et évolue avec lui depuis des millénaires, témoin des différentes civilisations, sur tous les continents sous forme d'huile, de baume, de fumigation (Bodiou *et al.*, 2008 ; Munier, 2003). Remède ou poison, intégré à la vie quotidienne, outils de séduction ou associé à des rites sacrés, il fait partie de notre environnement (Gangler, 2011 ; Le Guéner *et al.*, 2009).

Les parfums historiques

Parmi les fragrances actuelles préférées de l'amateur de parfum, la fougère occupe une place privilégiée au sein des autres senteurs. La fougère inspire depuis longtemps les parfumeurs comme Paul Parquet qui a créé pour Houbigant en 1882, « Fougère Royale » (Bedoukian, 1993), le premier parfum (Planche 2) contenant de la coumarine de synthèse à odeur de foin coupé (De Nicolai, 2008). Il a ainsi révolutionné la parfumerie et la cosmétique et ouvert la voie à l'utilisation de molécules synthétiques pour la création de compositions (parfum, savon, poudre, brillantine...) alliant le naturel à la chimie. Équilibre réussi puisqu'il aurait enthousiasmé de grands noms du XIX^e siècle parmi lesquels Guy de Maupassant qui écrivit : « Respirez la Fougère Royale et vous me direz qu'il y a une prodigieuse évocation des forêts ou des landes, non de leur flore mais de leur verdure... » (De Feydeau, 2011 ; Le Guéner, 2005).

Autre précurseur, Aimé Guerlain, à l'origine du parfum moderne (Planche 2) et qui a créé, en 1889, « Jicky ». Lui aussi a marié avec bonheur deux molécules synthétiques, la coumarine (Fig. 3) et la vanilline (Fig. 6) avec le bois de rose (linalol ; Fig. 6), des notes fraîches de lavande, de bergamote et des notes animales (Bedoukian, 1994 ; Gaborit, 1985). C'est la première composition sophistiquée dont les multiples facettes d'origine synthétique, végétale ou animale se dévoilent au cours du temps selon une pyramide olfactive à trois niveaux par des notes de tête, de cœur et de fond. Imaginé pour les femmes à l'origine, ce parfum a également été adopté par les hommes.

La fougère véhiculant les senteurs mystérieuses des sous-bois a donné son nom à de nombreuses autres créations (Planche 2) : « Fougère » [*D'Armor, Fragonard, M. du Mont*], « Fougère au Crépuscule » [*Coty, 1933*], « English Fern » [*Penhaligon's, 1911*], « Dans la Fougère », « Fougère souvenir » [*Monternier C.*], Fougère Bengale [*Makkis, 2007*] (Courset, 2009)...

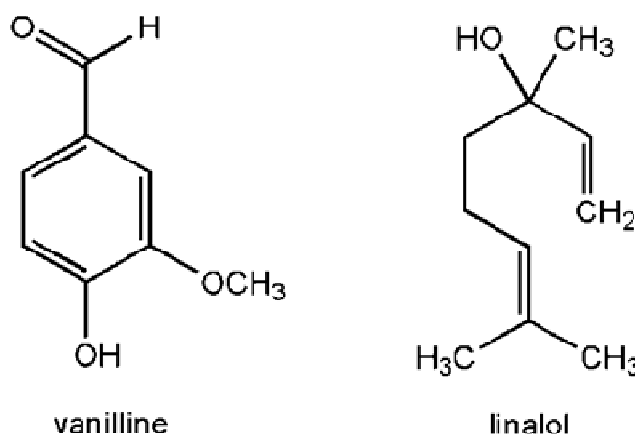


Fig. 6 : Deux COV précurseurs en parfumerie.

Au vingtième siècle comme de nos jours, la dénomination fougère très prisée en parfumerie et en cosmétique notamment dans les produits d'hygiène (savons, soins après-rasage) se réfère à une odeur qualifiée de fantaisiste par les parfumeurs (Anonis, 1994a ; Anonis, 1994b) mais présentant des réminiscences herbacées, de feuilles, de foin, de lavande, d'ambre, de mousse de chêne ou de champignons : cet accord évoque les sous-bois dans l'imaginaire olfactif du public.

L'accord fougère en parfumerie

Dans la classification des parfums réalisée par la Société Française de Parfumeurs^{1,2}, la fougère est l'une des sept familles d'odeurs permettant la description olfactive d'une fragrance : Hespéridée, Florale, **Fougère**, Chypre, Boisée, Ambrée, Cuir (De Nicolaï, 2008). L'accord fougère est essentiellement composé de notes lavandées, boisées, mousse de chêne, coumarine, bergamote et géranium.

Différents caractères ou sous-familles peuvent se distinguer en fonction des créations (Veuillet-Gallot, 2013) :

- Fougère classique : **Mouchoir de Monsieur** (Guerlain).
- Fougère ambrée douce (vanille, foin).
- Fougère fleurie ambrée : **Canoë** (Dana), **Emballages** (Clinique), **Givenchy III**.
- Fougère épicée : **Alliage** (Estée Lauder), **Jules** (Dior), **Kouros** (Yves Saint-Laurent).
- Fougère aromatique ou Fruitée : **Drakkar Noir** (Guy Laroche), **Captain** (Molyneux).
- Fougère boisée : **la Toscane** (Aramis), **Pour Homme** (Paco Rabanne), **Edition** (Dunhill).
- Fougère Cuir : **Minotaure** (Paloma Picasso), **Brut** (Fabergé), **Tabac blond** (Caron).

D'autres qualificatifs plus parlants pour le consommateur (même s'ils ne sont pas valides) sont également passés dans le langage courant :

- Fougère frais : **Ô** (Lancôme), **Lavande anglaise** (Yardley).
- Fougère vert : **Eau fraîche** (Davidoff).

Si, a priori, on pense spontanément à des parfums masculins quand on parle de l'accord fougère, les femmes comme les hommes ont pu trouver un parfum à leur convenance au cours des années et certaines créations seraient portées par les deux sexes (**Jicky** de Guerlain, **Eau Noire** de Christian Dior).

¹ Société Française des Parfumeurs (2013). La classification des Parfums, <http://www.parfumeurs-createurs.org>

² <http://www.parfumdegrasse.com/classification/>



Fougère royale (Houbigant) déclinée en 1882 selon une gamme partant du parfum au savon.



Jicky (Guerlain) précurseur du parfum moderne avec l'affiche publicitaire d'époque.



English Fern (Penhaligon's) : de l'eau de toilette au talc en passant par le savon à barbe toujours d'actualité.



La gamme « Fougère » de Roger&Gallet : du parfum des années 30 aux savons lancés en 1965 puis relookés en 2007, mais n'étant plus proposés à la vente de nos jours.



Planche 2 : Accord fougère en cosmétique et dans les parfums d'ambiance : quelques exemples de produits qui ont marqué l'histoire de la parapharmacie (Anne de Péraudel) ou toujours en vente dans le commerce (Le Petit Marseillais, Maison du Savon de Marseille).

Moins nombreux, voici cependant quelques parfums pour femmes présentés par certains à dominante Fougère mais revendiqués par d'autres de la famille florale, ambrée ou chypre (Anonis, 1994a ; Girard, 2013). Rares sont donc les parfums féminins qui sont classés unanimement dans l'accord fougère contrairement aux parfums masculins :

Eau de Givenchy.
Ivoire de Balmain.
Moment Suprême de Patou.
Emeraude de Cotty.
Individuel de Montblanc.
So Pretty de Cartier.
N°19 de Chanel.

Symbolisant la fragrance masculine, les parfums Fougère pour hommes restent incontournables et trop nombreux pour pouvoir être tous cités (Girard, 2013 ; Veillet-Gallot, 2013). En voici quelques-uns, mais la liste est loin d'être exhaustive :

Pour Homme : Azzaro, Yves Saint-Laurent...
Platinum, Egoïste : Chanel.
Jazz : Yves Saint-Laurent.
Instinct Cool : Airness.
Monsieur : Rochas.
Equipage : Hermès.
Ho Hang : Balenciaga.
Le Mâle : Jean-Paul Gaultier.
Boss : Hugo Boss.

Pour mieux décrire l'enchaînement des fragrances au cours du temps après vaporisation d'un parfum, voici un exemple de pyramide olfactive de l'accord fougère masculin (Haluk, 2005) :

Notes de tête
Basées sur un équilibre entre lavande, géranium et agrumes (bergamote).
Notes de cœur
Prédominance de la « verdure » par rapport aux fleurs : vétiver, mousse de chêne, patchouli...
Notes de fond
Persistance des accords boisés en finale accompagnés de la coumarine.

Les composés naturels des parfums de l'accord fougère

Parmi les centaines de composants naturels des parfums ou des produits d'hygiène de la famille Fougère, on peut trouver, en fonction des créateurs, un éventail important d'agrumes, de fleurs ou de plantes aromatiques (bergamote, néroli, géranium, violette, rose, tubéreuse, jasmin, ylang-ylang, romarin, thym, vétiver, estragon, patchouli, hysope...) mais aussi des épices : coriandre, cannelle, girofle, cardamome (Bourny-Romagné, 2006). Les formules des parfums ont évolué entre le XIX^e et le XX^e siècle. Les huiles essentielles ont rapidement supplanté les volumes importants d'infusions végétales utilisés lors des siècles précédents. De plus, les chimistes ont apporté une aide ponctuelle puis sont devenus indispensables à l'élaboration des parfums modernes, même si les consommateurs demandent actuellement un retour au naturel.

Les extraits de mousse de chêne constituent une des notes de fond des parfums de l'accord "Fougère" mais aussi de l'accord "Chypre". Cette deuxième famille de fragrance a été créée par François Coty lorsqu'il a composé en 1917 "Chypre", parfum éponyme associant avec la mousse de chêne, le labdanum, le patchouli et la bergamote (Veillet-Gallot, 2013). La mousse de chêne est en fait un lichen, *Evernia prunastri* (L.) Ach. (*Usneaceae*), association symbiotique d'un champignon et d'une algue, dont

l'odeur décrite comme puissante, boisée, fongique, terreuse rappelle l'humus et le champignon, donc la forêt (Joulain & Tabacchi, 2009 ; Lecomte, 1987).

L'incorporation de produits d'origine animale (musc, civette, castoreum, ambre gris) dans les parfums notamment pour enrichir les notes de fond ou comme fixateurs a beaucoup régressé depuis le XIX^e siècle (Piesse, 1877 ; Rimmel, 1995) au profit de succédanés synthétiques (Teisseire, 1994).

La chimie au service de la parfumerie

Enrichissant la fragrance des matières premières naturelles, il existerait actuellement plusieurs milliers de composés de synthèse susceptibles de participer à l'arôme final des parfums.

En plus de la coumarine (Fig. 3), de la vanilline et du linalol (Fig. 6), voici quelques-uns de ces composés (accompagnés de leurs principaux descripteurs olfactifs) très souvent intégrés au cours du temps par les chimistes (Anonis, 1994a ; Arctander, 1969 ; De Nicolai, 2008 ; Teisseire, 1994), dans les parfums présentant en particulier l'accord fougère et dont certains ont été identifiés dans les COV naturels des fougères (Fig. 7).

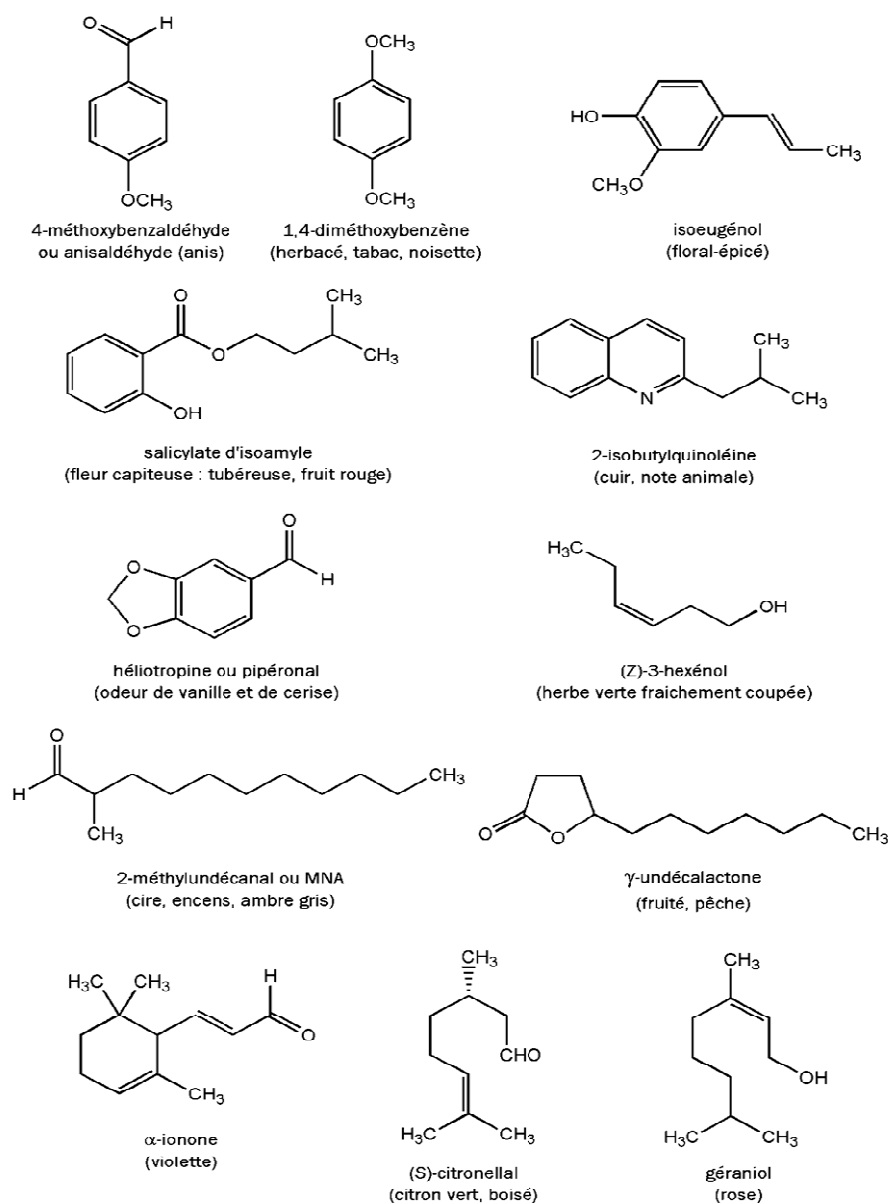


Fig.7 : Les COV synthétiques, incontournables dans les parfums de l'accord Fougère.

Conclusion

Les fougères, plantes archaïques d'un point de vue botanique, ne portent pas de fleurs et n'ont donc pas, en grande majorité, d'odeur caractéristique qui pourrait attirer les insectes utiles à la pollinisation.

Plante mystérieuse dans l'imaginaire collectif et assimilée à la végétation des sous-bois, la fougère symbolise aussi certains senteurs imaginées par les parfumeurs. L'accord fougère est composé de notes fraîches, boisées, vertes souvent associées aux parfums masculins, plus rarement à des parfums féminins.

Certains composés organiques volatils que nous avons identifiés chez une dizaine de fougères françaises, ont été également décrits dans des parfums appartenant à la famille fougère. *Phegopteris connectilis* et *Oreopteris limbosperma* pourraient donc tout à fait symboliser des représentants modèles odorants de ces plantes pour la diversité de leurs composés organiques volatils.

L'imagination des parfumeurs rejoint ainsi la nature: la représentation olfactive de l'accord fougère qu'ils ont créé étant assez proche de la réalité. Grâce à la magie des parfums, l'odeur fougère a été finalement rendue perceptible et accessible au public.

Références bibliographiques

- Anonis D.P., 1994a. Fougère in fine fragrances. *Perfumer and Flavorist* **19** : 1-5.
- Anonis D.P., 1994b. Fougère in colognes, cosmetics and soaps, and in men's fragrances. *Perfumer and Flavorist* **19** : 35-39.
- Arctander S., 1969. *Perfume and flavor chemicals. vol. 1 et vol. 2*. Steffen Arctander Publisher, Elizabeth, USA.
- Bedoukian P., 1993. Fougère Royale (1882) by Houbigant. *Perfumer and Flavorist* **18** : 35-37.
- Bedoukian P., 1994. Jicky by Guerlain. *Perfumer and Flavorist* **19** : 25-26.
- Bodiou L., Frère D. & Mehl V., 2008. *Parfums et odeurs dans l'antiquité*. Presses Universitaires de Rennes, 279 p. Rennes.
- Bourny-Romagné B., 2006. *Des épices au parfum*. Aubanel, 224 p. Luçon.
- Breheret S., Talou T., Rapior S. & Bessière J.M., 1997. Monoterpenes in the aromas of fresh wild mushrooms (Basidiomycetes). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **45** : 831-836.
- Courset J.M., 2009. *5000 miniatures de parfum – La marché de l'échantillon de collection*. Milan, 158 p. Toulouse.
- De Feydeau E., 2011. *Les parfums – Histoire, anthologie, dictionnaire*. Lafont, 1206 p. Paris.
- De Nicolai P., 2008. A smelling trip in the past: the influence of synthetic materials on the history of perfumery. *Chemistry and Biodiversity* **5** : 1137-1146.
- Fons F., Rapior S., Gargadennec A., Andary C. & Bessière J.M., 1998. Volatile components of *Plantago lanceolata* (Plantaginaceae). *Acta botanica Gallica* **145** : 265-269.
- Fons F., Rapior S., Eyssartier G. & Bessière J.M., 2003. Volatile compounds in the *Cantharellus*, *Craterellus* and *Hydnum* genera. *Cryptogamie, Mycologie* **24** : 367-376.
- Fons F., Rapior S., Fruchier A., Saviuc P. & Bessière J.M., 2006. Volatile composition of *Clitocybe amoenolens*, *Tricholoma caligatum* and *Hebeloma radicosum*. *Cryptogamie, Mycologie*, **27** : 45-55.
- Fons F., Froissard D., Bessière J.M., Buatois B. & Rapior S., 2010. Biodiversity of volatile organic compounds from five French ferns. *Natural Product Communications* **5** : 1655-1658.
- Fons F., Froissard D., Bessière J.M., Fruchier A., Buatois B. & Rapior S., 2013. Volatile organic composition of six fresh Horsetails. *Natural Product Communications* **8** : 509-512.
- Froissard D., Fons F., Bessière J.M., Buatois B., Rapior S., 2011. Volatiles of French ferns and "fougère" scent in perfumery. *Natural Product Communications* **6** : 1723-1726.
- Froissard D., Rapior S., Bessière J.M., Fruchier A., Buatois B. & Fons F., 2013. Volatile organic compounds of six French *Dryopteris* species: natural odorous and bioactive resources. *Natural Product*

Communications (envoyé pour publication).

- Gaborit J.Y., 1985. *Parfums - Prestige et haute couture*. Editions Vilo, 174 p. Lausanne.
- Gangler B., 2011. *Parfums de Collection - Deux siècles parfumés*. Editions du Chêne E/P/A, 384 p. Paris.
- Girard C., 2013. *Les parfums dans les produits cosmétiques*. Thèse de Pharmacie, Université de Lorraine, Nancy, 98 p.
- Haluk, J.P., 2005. Les arbres à parfum. *Bulletin de l'Académie Lorraine des Sciences* **44** : 1-32.
- Hatanaka A., 1993. The biogeneration of green odour by green leaves. *Phytochemistry* **34** : 1201-1218.
- Joulain D. & Tabacchi R., 2009. Lichen extracts as raw materials in perfumery. Part 1: Oakmoss. *Flavour and Fragrance Journal* **24** : 49-61.
- Kofod H. & Eyjolfsson R., 1966. The isolation of the cyanogenic glycoside prunasin from *Pteridium aquilinum* (L.) Kühner. *Tetrahedron Letters* **7** : 1289-1291.
- Le Guérer A., 2005. *Le parfum – Des origines à nos jours*. Odile Jacob, 406 p. Paris
- Le Guérer A., Andrier D. & Ropion D., 2009. *Quand le parfum portait remède*. Editions du Garde-Temps, 95p. Paris.
- Lecomte B., 1987. *L'évaporation du parfum – Etude des fixateurs – Evernia prunastri L. – Mousse de chêne*. Thèse de Pharmacie, Université Montpellier 1, 138 p.
- Lipka C. & Greenleaf S., 2011. Ingredient profile: 2,3-octanedione. *Perfumer and Flavorist* **36** : 22.
- Miyazawa M., Horiuchi E. & Kawata J., 2007. Components of the essential oil from *Matteuccia struthiopteris*. *Journal of Oleo Science* **56** : 457-461.
- Mosandl A., Heusinger G. & Gessner M., 1986. Analytical and sensory differentiation of 1-octen-3-ol enantiomers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **34** : 119-122.
- Munier B., 2003. *Le parfum à travers les siècles – Des dieux de l'Olympe au cyber-parfum*. Le félin, 191 p. Paris.
- National Institute of Standard and Technology, 2005. *PC version of the NIST / EPA / NIH Mass Spectra Database*, Gaithersburg, Maryland, U.S.A.
- Piesse S., 1877. *Des odeurs, des parfums et des cosmétiques*. J.B. Baillièrre et fils, 580 p. Paris.
- Prelli R. & Boudrie M., 2001. *Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*. Belin, 429 p. Paris.
- Proust B., 2006. *Petite géométrie des parfums*. Seuil, 130 p. Paris.
- Rapior S., Breheret S., Talou T., & Bessière J.M., 1997. Volatile flavor constituents of fresh *Marasmius alliaceus* (Garlic *Marasmius*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **45** : 820-825.
- Rapior S., Fons F. & Bessière J.M., 2000. The fenugreek odor of *Lactarius behvus*. *Mycologia* **92** : 305-309.
- Rapior S., Breheret S., Talou T., Péliissier Y. & Bessière J.M., 2002. The anise-like odor of *Clitocybe odora*, *Lentinellus cochleatus* and *Agaricus essettei*. *Mycologia* **94** : 373-376.
- Rapior S., Fons F. & Bessière J.M., 2003. Volatile flavor constituents of *Lepista nebularis*. *Cryptogamie, Mycologie* **24** : 159-166.
- Rimmel E., 1995. *Le livre des Parfums* (reprise de l'édition de 1870). Comédit, 432 p. Paris.
- Surburg H. & Panten J., 2006. *Common Fragrance and Flavor Materials*. Wiley-VCH, Weinheim.
- Teisseire P.J., 1994. *Chimie des substances odorantes*. Tec&Doc, Lavoisier, 480 p. Paris.
- Vetter J., 2009. A biological hazard of our age : bracken fern [*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn] - A review. *Acta Veterinaria Hungarica* **57** : 183-196.
- Veuillet-Gallot R., 2013. *Le guide du parfum pour elle et lui*. Presses de la Cité, 173 p. Paris.

Crédit Photographique.

- Les photos de fougères sont de Didier Froissard.
- Les photos de parfums, produits cosmétiques et les affiches publicitaires ont été imprimées avec l'aimable autorisation des sociétés suivantes qui nous les ont fournies : Guerlain, Houbigant, Klorane (Anne de Péraudel), Penhaligon's, Le Petit Marseillais, Roger&Gallet et la maison du savon de Marseille. Nous les en remercions.

Sommaire

Le mot du président	3
Deux cents ans de géologie à travers les paysages languedociens autour du Pic Saint-Loup - M. Seranne	4
Psathyrelles en milieux sableux méditerranéens - M. Broussal	20
Second complément à l'inventaire des rotifères et des microcrustacés de L'Hérault - G. Balvay	27
<i>Maculina alcon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) (Insecta, Lepidoptera), nouvelle espèce du département de l'Hérault - A. Rondeau	34
Les stomoxes (Diptera : Muscidae) : quelques rappels, nouvelles données et nouvelle méthode de lutte - G. Duvallet	36
Des coléoptères remarquables inventoriés à la lisière d'un bois de vieux chênes verts près de Montpellier (Hérault) - M. & G. Debussche.....	47
Compte-rendu de la sortie botanique du 25 mars 2012 dans le massif de la Gardiole (34) - F. Andrieu	56
Les cyclamens en France : espèces spontanées, espèces naturalisées, espèces susceptibles de s'installer dans un jardin méditerranéen - M. Debussche	65
Nouvelle systématique et biogéographie du genre <i>Olea</i> L. (<i>Oleaceae</i>) - R. Gimilio	74
Chez l'olivier la production de fruits dépend du système d'auto-incompatibilité avec dominance entre les allèles- <i>S</i> : faut-il réorganiser les vergers ? - C. Breton & A. Bervillé	87
Fougères et parfumerie - F. Fons, D. Froissard, J.M. Bessière, A. Fruchier, B. Buatois & S. Rapior	96
La nature ne se décrète pas - J. Grelu	109

