

LA CLÉISTOGAMIE

Pierre MINGARD

MINGARD P. (2009) La cléistogamie. *Bulletin du Cercle vaudois de botanique* 38: 85-92.

Introduction

La cléistogamie, voilà un nom bien barbare !... et un caractère peu connu, tout simplement, et souvent négligé, du naturaliste parce que nous nous intéressons avant tout aux belles floraisons.

Le terme de *cléistogame* qualifie les fleurs qui restent fermées à la maturité, la pollinisation s'effectuant par autogamie. Ce terme s'oppose à *chasmogame*, qualifiant les fleurs qui s'épanouissent de manière à faciliter la pollinisation croisée. Les deux cas se présentent toujours pour les espèces si particulières traitées ici.

J'ai eu l'occasion d'observer pour la première fois des fleurs présentant ce caractère lorsque je cultivais des cactus, dans les années 1960-1975.

Il y a environ vingt cinq ans, j'avais prélevé quelques graines de *Viola elatior* lorsque je travaillais au Jardin botanique de Lausanne, alors que l'on cherchait à limiter la propagation de cette espèce dans les rocailles. Depuis, dans mon jardin aussi, ceci après avoir fait une abondante récolte de capsules, je suis obligé de couper la végétation de ces plantes, en début d'été déjà, à cause de la production extraordinairement élevée de graines. Certaines années, je dois même répéter l'opération en début d'automne. Des espèces rares dans la nature peuvent être particulièrement envahissantes (MINGARD 2009). Il y a environ cinq ans est apparue spontanément *Viola alba*, qui s'est mise à se multiplier depuis d'une manière exponentielle au point de former un véritable tapis, jusqu'à l'étouffement presque total d'un cytise couché (*Cytisus decumbens*). J'en avais été d'autant plus étonné que les floraisons «normales» m'avaient semblé plutôt modestes. En 2007, le même phénomène s'est produit avec *Viola odorata*. Il n'en fallait pas plus pour que je me penche plus sérieusement sur le problème, car j'avais remarqué que les fleurs normales ne produisaient que rarement (ou irrégulièrement)

des fruits. Il me semblait même qu'il s'agissait de stérilité pour la première floraison et je voulais m'en assurer. Le présent article est avant tout basé sur un chapitre traité par DARWIN (1878), ainsi que quelques observations personnelles. N'est-il pas judicieux de rendre hommage à un grand homme dont on fête les deux cents ans de la naissance ? Il n'y a d'ailleurs presque pas de matière sur le sujet (en littérature française pour le moins).

Généralités

En 1865, Kuhn adopta le terme de *cléistogène* ($\chi\lambda\epsilon\iota\sigma\tau\omicron\varsigma$: fermé, et $\gamma\epsilon\nu\nu\acute{\alpha}\omega$: j'engendre). Depuis, les auteurs anglais et allemands (Ch. Darwin, J. Lubbock, H. Müller, etc.) ont adopté le terme de *cléistogame* ($\chi\lambda\epsilon\iota\sigma\tau\omicron\varsigma$, cleistos: fermé, et $\gamma\acute{\alpha}\mu\omicron\varsigma$, gamos: mariage).

On peut observer des fleurs cléistogames dans une très large palette de genres et d'espèces, provenant aussi bien des régions tropicales, subtropicales que tempérées. On rencontre le plus grand nombre d'espèces de ce type dans la famille des légumineuses (*Fabaceae*). Ce qui est particulièrement remarquable, c'est que ce phénomène concerne aussi bien des espèces entomophiles (pollinisées par les insectes) que des espèces anémophiles (pollinisées par le vent).

Sans entrer dans trop de détails, nous allons étudier quelques caractères marquants concernant ces espèces.

Comme nous venons de le voir, les fleurs ne s'épanouissent pas et ont généralement l'apparence de boutons. Elles sont généralement formées de sépales (dans la majorité des cas en même nombre que les fleurs normales) ne s'écartant pas, quelquefois même soudés entre eux; les pétales sont très fortement réduits, sous forme d'écaillés aux dimensions plus ou moins variables d'une espèce à l'autre, voire complètement

avortées dans certains cas. Les anthères contiennent un nombre très restreint de grains de pollen, ces derniers étant entourés d'une enveloppe très mince et souvent transparente. Ces grains de pollen émettent fréquemment leur tube pollinique directement de l'intérieur de l'anthère à travers un pore. Le pistil et le stigmate sont très fortement réduits dans leurs dimensions, dans quelques cas à peine développés; dans d'autres, l'ovaire présente une simple ouverture. Les fleurs ne sont pas odorantes et ne produisent pas de nectar. Elles ne sont donc pas visitées par les insectes et sont invariablement autofécondées, produisant à coup sûr des fruits. Ceux-ci se développent rapidement et produisent sensiblement le même nombre de graines que chez les fleurs normales, dont la production de fruits est souvent aléatoire. Chez certaines espèces, les fleurs cléistogames produisent des fruits contenant davantage de graines que les fleurs normales. Les caractères suivants varient d'une espèce à l'autre dans le même genre: les étamines fertiles sont souvent réduites à deux ou trois, voire une, les autres presque avortées étant sans anthère; les styles peuvent parfois être courbés à l'équerre ou crochus.

Certaines espèces, chez les légumineuses surtout, développent des fleurs bien formées et colorées. Seules certaines pièces florales demeurent soudées et forment donc une poche fermée. Chez les poacées, c'est une gaine qui tient lieu de poche fermée. Dans des genres où il existe de nombreux cas de cléistogamie, on trouve des espèces ne présentant pas ce caractère. Selon DARWIN (1878), F. Müller a trouvé, dans les îles du Brésil méridional, une espèce de violette à fleurs blanches qui porte des fleurs cléistogames souterraines.

Les fleurs cléistogames semblent apparaître lorsque les conditions climatiques sont plutôt défavorables au développement normal de l'espèce, en cas d'excès ou d'insuffisance de chaleur par exemple. Durant certaines saisons, ou dans certaines localités, il ne se forme que des fleurs cléistogames ou que des fleurs parfaites. M. Scott (DARWIN 1878) cite *Viola roxburghiana* (originaire d'Inde) qui porte des fleurs parfaites seulement pendant la saison froide. Pendant la saison chaude, et plus particulièrement pendant la mousson humide, elle porte des fleurs cléistogames en abondance.

Les fleurs parfaites ne sont pas toujours visitées par les insectes, ceux-ci étant certainement occupés ailleurs: végétation moins au ras du

sol ou sur des plantes à floraison beaucoup plus abondante (arbres fruitiers par exemple) ou encore activité réduite due aux intempéries, d'où l'impression de stérilité citée fréquemment. J'ai constaté le fait avec *Viola mirabilis* dans les gorges de l'Orbe et chez moi avec *Viola elatior* et *Viola jordani* sur lesquelles les insectes pollinisateurs ne viennent pas. Certaines espèces américaines d'*Helianthemum* produisent uniquement des fleurs cléistogames lorsqu'elles poussent sur des terrains pauvres (DARWIN 1878). Quelques espèces produisent parfois des fleurs partiellement cléistogames. D'autres ne produisent que des fleurs cléistogames en culture sous serre. Nous verrons plus loin que l'apparition de l'un ou l'autre type de fleurs peut varier pour la même espèce (*Frailea*) selon les conditions.

Certaines plantes aquatiques fleurissent parfois alors qu'elles sont immergées (*Ranunculus aquatilis*, *Alisma natans*, *Subularia*, *Illecebrum*, *Menyanthes*, *Euryale* (DARWIN 1878). Leurs fleurs demeurent closes durant toute la durée de leur submersion et s'autofécondent. Elles produisent des fleurs ouvertes lorsqu'elles sont exposées à l'air.

Les genres renfermant des espèces cléistogames (liste d'après Kuhn (DARWIN 1878), modifiée) Une liste exhaustive n'a pu être établie, faute de données récentes. Seuls deux genres ont pu être rajoutés (marqués par un astérisque).

DICOTYLÉDONES

Acanthacées	<i>Aechmanthera</i>
"	<i>Cryphiacanthus</i>
«	<i>Daedalacanthus</i>
"	<i>Dipteracanthus</i>
"	<i>Eranthemum</i>
"	<i>Ruellia</i>
Asclépiadacées	<i>Stapelia</i>
Astéracées	<i>Anandria</i>
Balsaminacées	<i>Impatiens</i>
Borraginacées	<i>Eritrichium</i>
Brassicacées	<i>Heterocarpoea</i>
Cactacées	<i>Frailea</i> *
Campanulacées	<i>Campanula</i>
"	<i>Specularia</i>
Cistacées	<i>Helianthemum</i>
"	<i>Lechea</i>
Convolvulacées	<i>Cuscuta</i>
Droseracées	<i>Drosera</i>
Fabacées	<i>Amphicarpa</i>
"	<i>Chapmania</i>
"	<i>Galactia</i>

Fabacées	<i>Glycine</i>
"	<i>Lathyrus</i>
"	<i>Lespedeza</i>
"	<i>Neurocarpum</i>
"	<i>Ononis</i>
"	<i>Parochaetus</i>
"	<i>Stylosanthus</i>
"	<i>Trifolium</i>
"	<i>Vicia</i>
"	<i>Voandzeia</i>
Lamiacées	<i>Lamium</i>
"	<i>Salvia</i>
Malpighiacées	<i>Aspicarpa</i>
"	<i>Camarea</i>
"	<i>Gaudichauda</i>
"	<i>Janusia</i>
Malvacées	<i>Pavonia</i>
Nyctagynacées	<i>Nyctagyna</i>
"	<i>Oxybaphus</i>
Oxalidacées	<i>Oxalis</i>
Polygalacées	<i>Polygala</i>
Polygonacées	<i>Polygonum</i>
Primulacées	<i>Hottonia</i>
Scrophulariacées	<i>Linaria</i>
"	<i>Scrophularia</i>
"	<i>Vandellia</i>
Violacées	<i>Viola</i>
MONOCOTYLÉDONES	
Commélinacées	<i>Commelina</i>
Juncacées	<i>Juncus</i>
Orchidacées	<i>Cattleya</i>
"	<i>Epidendron</i>
"	<i>Stromburgkia</i>
"	<i>Thelymitra</i>
Poacées	<i>Cryptostachys</i>
"	<i>Hordeum</i>
"	<i>Leersia</i>
"	<i>Triticum*</i>
Pontédériacées	<i>Monochoria</i>

Cette liste n'est probablement pas exhaustive. On pourrait y ajouter, entre autres, que des variétés à fleurs cléistogames ont été sélectionnées pour le riz et le colza dans le cadre de recherches sur les OGM (voir ci-après).

Quelques exemples concrets

Choix d'observations de DARWIN (1878)

Viola canina. En règle générale, les fleurs cléistogames apparaissent bien avant les fleurs normales. Ces dernières se développent toutefois aussi en début de saison.

Viola nana (espèce originaire d'Inde). Le calice des fleurs cléistogames est parfois formé de trois sépales seulement, deux étant supprimés et non pas simplement cohérents avec les autres.

Sont encore citées pour produire des fleurs cléistogames: *V. lancifolia*, *V. palustris*, *V. ionidium*. Michalet signale à Darwin que «*V. palustris ne produit, aux environs de Paris [nous sommes dans les années 1870], que des fleurs parfaites, entièrement fertiles, mais que lorsque la plante croît sur les montagnes elle donne des fleurs cléistogames*».

Oxalis acetosella. «*Les pédoncules des fleurs cléistogames, plus courts que ceux des fleurs parfaites, les courbent vers le sol à ce point qu'elles tendent, selon Mohl, à s'enfoncer dans la mousse et dans les feuilles mortes qui recouvrent la terre*».

Sur la figure 1, on distingue une fleur cléistogame qui était recouverte par la mousse; remarquez la courbure du pédoncule. Figure 2: chez les fleurs normales les pédoncules sont deux à trois fois plus longs et dépassent les feuilles (Photos de juillet 2008).

Ononis minutissima. DARWIN (1878) a observé pour cette espèce méditerranéenne: «*Les capsules des fleurs parfaites ont produit une moyenne de 2,38 graines, alors que les capsules issues des fleurs cléistogames en ont produit 4,10*».

«*Pour quelques Malpighiacées, les fleurs cléistogames paraissent être plus profondément modifiées que dans certains genres précédents. D'après A. de Jussieu, elles occupent une place différente de celle des fleurs parfaites; elles ne renferment qu'une seule étamine au lieu des 5 ou 6, et, fait étrange, cette étamine particulière n'est pas développée dans les fleurs parfaites propres à la même espèce*».

Juncus bufonius. Dans diverses parties de la Russie, cette espèce ne porte que des fleurs cléistogames.

Leersia oryzoides. Les fleurs cléistogames mûrissent ordinairement leurs semences dans la gaine des feuilles.

Mes observations

Viola alba. Les fleurs cléistogames apparaissent dès que les températures de la fin du printemps commencent à s'élever (le même processus a été observé pour les espèces de violettes citées plus loin). Leurs pédoncules, très minces, sont bien écartés de la base de la plante. Des jeunes plants ayant germé au printemps 2008 ont déjà donné des fleurs cléistogames en juillet de la même année (figure 3, une fleur cléistogame recour-

bée contre le sol et un fruit bien développé, photo prise le 20 juillet 2008). Dès que le fruit a atteint un certain poids, il est automatiquement couché au sol et y pénètre parfois. Les graines n'ont pas été propagées au loin par des fourmis, comme c'est généralement le cas. Les semis ont formé des tapis compacts à proximité des plantes mères.

Viola odorata. J'ai pu faire quasiment les mêmes observations que pour l'espèce précédente. Les plantes sont apparues spontanément dans une plate-bande de framboisiers. De trois exemplaires au départ, munis de leurs stolons, j'en avais près d'un mètre carré l'année suivante! (figure 4, on distingue de nombreux fruits et une fleur cléistogame sur le 1/3 gauche de l'image). DARWIN (1878) précise: «*Les capsules produites par ces fleurs s'enfoncent d'elles-mêmes dans le sol, quand cela leur est possible, et y parviennent à maturité*». Toujours du même auteur, qui cite Delpino, cette plante ne produit pas de fleurs cléistogames dans une partie de la Ligurie. Encore du même auteur, citant Vaucher, *Viola hirta* et *V. collina* mûrissent leurs capsules de la même manière.

Viola reichenbachiana. Cette espèce est spontanément apparue dans mon jardin il y a une dizaine d'années déjà. A cause de ses capacités de prolifération, je l'élimine systématiquement, mais elle revient régulièrement. J'ai encore observé une fleur cléistogame le 12 juillet 2008. Il est rare de voir des graines mûres de violettes encore dans leur loge. A ce stade, elles sont promptement propulsées par pincement ou dessèchement de ces loges sous l'effet de la chaleur diurne (figure 5. On peut également remarquer une fleur cléistogame sur la tige de droite, bien minuscule!).

Viola elatior. Cette espèce, plutôt des endroits temporairement humides, s'est dangereusement raréfiée en Suisse. En nature, elle ne se trouve plus qu'en une seule région, dans le canton de Soleure (KÄSERMANN et MOSER 1999). Elle a été introduite dans la région du lac de Morat. Curieusement, elle est particulièrement prolifique dans nos jardins (voir également p. 68 MINGARD 2009). A Lausanne, elle produit deux ou trois séries de fleurs normales avec peu de fruits issus de ces fleurs. Ensuite, le développement des fleurs cléistogames se poursuit jusqu'en automne à forte cadence (figure 6; à gauche, fruit prêt pour la récolte). Les capsules sont récoltées encore fermées. Par ce procédé, la maturation complète s'opère dans le cornet de récolte. Cette méthode permet d'éviter l'expulsion des graines

sans contrôle (ces dernières peuvent parfois être projetées à plus de deux mètres). Une année, j'avais omis de rabattre la partie supérieure du cornet et j'ai retrouvé des graines dans toute mon armoire: elles avaient ricoché contre la porte et s'étaient dispersées sur plusieurs rayons! En 2008, comme les années précédentes, toutes les plantes ont été coupées au raz du sol en juillet. A fin août de nouvelles pousses se développaient avec des fleurs cléistogames (jusqu'au début d'octobre) donnant des fruits sensiblement identiques aux précédents.

Viola jordanii. Elle ressemble étrangement à l'espèce précédente et pourrait bien en être une vicariante géographique et surtout écologique. Elle en diffère par son feuillage plus foncé, ses feuilles un peu plus larges et plus échancrées en cœur à la base (figure 7, où l'on aperçoit une fleur cléistogame à gauche, ainsi qu'un fruit bien formé à droite, issu d'une fleur cléistogame; photo prise le 21.9.2008 d'une repousse de la plante coupée au raz du sol à fin juillet). Les stipules sont un peu plus dentées (figure 8). Il s'agit d'une espèce méditerranéo-asiatique (voir également p. 68 MINGARD 2009). En nature, j'ai toujours eu de la peine à observer une belle floraison, alors que, plus tard dans la saison, les fruits étaient abondants. J'ai prélevé un fruit mûr qui m'a procuré quelques plantes. Alors que la première floraison se limitait à une fleur normale par plante, j'ai tout de même pu récolter à nouveau un bon nombre de fruits, mais pendant le développement de ces derniers, quelques-uns ont échappé à mon attention et ont dû propulser les graines sans que je m'en aperçoive et produire de nouvelles plantes à plus de deux mètres de distance! Les fleurs cléistogames se développent jusqu'au début octobre, mais à une cadence bien moindre que l'espèce précédente. Contrairement à ce qui a été dit pour *V. elatior*, mes plantes produisent des fruits plus petits en fin de saison. A la Barboleuse (1200 m), une de mes plantes, installée dans un jardin a donné plusieurs fleurs normales en début de saison.

Viola biflora. Encore une espèce introduite dans mon jardin des hauts de Lausanne à partir d'une seule capsule. Alors que l'on peut observer d'abondantes floraisons en montagne dans les endroits frais, ici à Lausanne, la floraison normale est particulièrement parcimonieuse. Toutefois la plante s'y est propagée d'une manière inattendue et je dois veiller maintenant à prélever un maximum de fruits. Bien que très attentif, j'ai constaté passablement de capsules éclatées. Les

Figure 1. *Oxalis acetosella*
fleur cléistogame

Figure 2. *Oxalis acetosella*
fruit issu de fleur normale

Figure 3. *Viola alba*
fleur cléistogame recourbée
vers le sol et fruit bien développé

Figure 4. *Viola odorata*
fleur cléistogame dans le
tiers gauche de l'image

Figure 5. *Viola reichenbachiana*
fruit ouvert à gauche, fleur
cléistogame à droite

Figure 6. *Viola elatior*
à gauche, fruit arrivant à
maturité



Figure 1.



Figure 2.



Figure 3.



Figure 4.



Figure 5.



Figure 6.



Figure 7.



Figure 8.



Figure 9.



Figure 10.

Figure 7. *Viola jordani*
fleur cléistogame à gauche,
fruit développé d'une fleur
cléistogame à droite

Figure 8. *Viola jordani*
stipules très dentés

Figure 9. *Viola biflora*
fleur cléistogame à gauche
de la petite feuille et fruits
issus de fleurs normales au
centre

Figure 10. *Frailea* spp.
collection P. Mingard
fleurs normales

graines, une fois germées, ont ainsi formé une colonie sur près de deux mètres carrés. Ces plantes produisent des fleurs cléistogames jusqu'au début juillet. Le 15 juillet 2008, au Mont Tendre, je n'ai observé que quelques fleurs cléistogames sur les nombreuses plantes rencontrées le long de la crête (figure 9 où l'on aperçoit la fleur cléistogame à gauche de la petite feuille du centre; les deux fruits déjà bien formés sont issus de fleurs normales).

Frailea spp. Entre 1962 et 1975, je collectionnais des cactus. En 1964, j'avais construit une serre de 24 m², déménagée et agrandie en 1969 à 40 m², dans laquelle j'ai compté plus de huit cents espèces en même temps. Je gardais deux à cinq plantes par espèce (pour la multiplication par graines), plus des caissettes de semis que je produisais à partir des plantes de ma collection et échangeais par la suite contre de nouvelles espèces. Cela représentait quelques milliers de plantes dont j'avais naturellement exclu les *Opuntia* et les grands cierges, trop vigoureux et encombrants. Il y avait suffisamment à faire avec les espèces globuleuses, dont les *Frailea*, originaires d'Amérique du Sud (figure 10; sur le cliché, seules des fleurs normales ou des fruits issus de telles fleurs sont visibles). J'en possédais une dizaine d'espèces et toutes développaient des fleurs cléistogames lorsque la température était inférieure à +25°C. Au-dessus de cette température, elles développaient de belles fleurs jaune d'or atteignant trois centimètres de diamètre pour des plantes de deux centimètres! Pendant un été pluvieux, il pouvait y avoir production de fleurs cléistogames à plusieurs reprises, intercalées avec des floraisons normales. Les insectes manquant, il était alors nécessaire de polliniser artificiellement les fleurs normales au moyen d'un pinceau. Les plantes produisaient des fruits, souvent plus gros, sans intervention lorsque les fleurs ne s'ouvraient pas. J'avais remarqué des boutons de formes différentes entre les deux types de fleurs. Les cléistogames étaient, dès leur apparition, bien enflés à leur base et grossissaient rapidement, alors que les boutons des fleurs normales étaient plus élancés.

Cléistogamie et OGM

Des chercheurs ont sélectionné des variétés à fleurs cléistogames pour les OGM et privilégient le développement de ces variétés, le but étant de «réduire les flux de pollen» (dans un premier temps pour assurer des lignées pures), mais les résultats ne sont pas encore suffisamment probants.

En France, le CETIOM (Centre technique interprofessionnel des oléagineux métropolitains) supervise des expériences de deux variétés de colza OGM menées par cinquante-deux partenaires dans dix-huit Etats. Il reconnaît effectivement: «A maturité, les fleurs de colza cléistogames ont majoritairement un aspect de gros bouton jaune, mais des inflorescences présentant des fleurs à demi-ouvertes sont parfois observées» (CETIOM s.d.). Ce qui revient à dire que nous n'avons aucune assurance concernant la non-prolifération des pollens, qui peuvent migrer de plusieurs kilomètres, avec des conséquences imprévisibles. Un seul exemple: aux USA, une maison déjà célèbre pour la diffusion de ses produits (aspartame, PCB, etc.) et de la mise au point (?...) de nombreuses variétés d'OGM a développé des variétés (colza, coton, maïs, soja) capables de résister aux herbicides et impose des contrats aux cultivateurs qui doivent acheter les graines et les herbicides. Les conséquences ont été illustrées dans une étude scientifique dirigée par René Van Acker, un agronome de l'université du Manitoba, à la demande de la Commission canadienne du blé. «Nous avons réalisé des tests dans vingt-sept silos de semences certifiées de colza non transgénique et nous avons constaté que 80% étaient contaminés par le gène Roundup ready»... «Ce qui veut dire qu'aujourd'hui, la quasi-totalité des champs de colza canadiens comptent des plantes Roundup ready. Quant au colza biologique, il a déjà disparu au Canada où il est difficile de trouver cinq kilomètres carrés qui n'aient pas d'OGM» (ROBIN 2008). Et ce problème est encore plus complexe: le colza peut s'hybrider avec d'autres brassicacées apparentées, dont les descendants sont à leur tour résistants aux herbicides, ce qui peut annuler l'effet escompté...

Conclusion

Plusieurs théories ont été avancées. Ce qui précède montre la fréquence, mais aussi les variations de ce caractère. Celui-ci est d'ailleurs bien connu aujourd'hui, mais son explication reste en partie mystérieuse: il est bien tentant d'en choisir l'une des plus simples.

Il semble bien que la cléistogamie permette à la plante une grande économie d'énergie en produisant des organes beaucoup moins développés. Une forte production de graines, sans grande consommation de matières nutritives permet à ces espèces d'assurer leur descendance même en dehors des saisons favorables à la floraison normale où la pollinisation est parfois aléatoire

(la floraison normale permet toutefois d'assurer un minimum de fécondation croisée et donc un brassage des gènes). Nous avons vu que les grains de pollen sont produits en nombre très réduit. Or la quantité devient inutile dès lors qu'il n'y a aucune perte de ce pollen qui contient beaucoup d'azote et de phosphore. Je laisse à DARWIN (1878) le dernier mot: «*Nous voyons ici, comme dans l'ensemble de la nature, que tout ou partie ou tout caractère tend à disparaître tôt ou tard dès qu'il devient inutile*».

Bibliographie

- AESCHMANN D., BURDET H. M., 1994. Flore de la Suisse et des territoires limitrophes. Le Nouveau Binz. Neuchâtel, Ed. du Griffon. 603 p.
- DARWIN Ch., 1878. Des différentes formes de fleurs dans la même espèce. C. Reinwald et Cie, Paris. 361 p.

FOURNIER P., 1961. Les quatre flores de la France, Corse comprise (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale). Ed. Paul Lechevalier, Paris. 1105 p.

KÄSERMANN C., MOSER D., 1999. Fiches pratiques pour la conservation. OFEFP, Berne. 344 p.

MINGARD P., 2009. Ces plantes, parfois rares, capables d'envahir nos jardins. *Bull. Cercle vaud. Bot.* 38: 67-73.

ROBIN M.-M., 2008. Le Monde selon Monsanto. De la dioxine aux OGM, une multinationale qui vous veut du bien. Ed. La Découverte, Paris, ARTE Editions, Issy-les-Moulinaux. 371 p.

Sites Internet

<http://fr.ekopedia.org/Bl%C3%A9>

http://www.cetiom.fr/fileadmin/cetiom/Le_Cetiom/Rapport_Act