

# Stratégie de contrôle ou de lutte mécanique contre la fougère aigle

par Léon Wehrlen<sup>1)</sup>, Erwin Ulrich<sup>2)</sup>, Gwénaëlle Gibaud<sup>3)</sup>, Jérôme Piat<sup>3)</sup> et Christophe Vidal<sup>4)</sup>

*Tapie dans l'ombre du sous-bois ou en pleine lumière, la fougère exerce une dynamique forte. Au stade du renouvellement des forêts, il est nécessaire de développer des stratégies efficaces, de contrôle ou de lutte.*

1) MGVF-Inra de Nancy Lorraine, UMR1092, Laboratoire d'Étude des Ressources Forêt Bois (LERFoB), F-54280 Champenoux, [prénom.nom@nancy.inra.fr](mailto:prénom.nom@nancy.inra.fr)  
AgroParisTech, UMR 1092, LERFoB, ENGREF, 14, rue Girardet, F-54000 Nancy

2) ONF Département RDI, boulevard de Constance, F-77300 Fontainebleau, [prénom.nom@onf.fr](mailto:prénom.nom@onf.fr)

3) ONF, Département RDI, 3 rue du Petit Château, F-60200 Compiègne, [prénom.nom@onf.fr](mailto:prénom.nom@onf.fr)

4) CNPF, 175 cours Lafayette F-69006 Lyon, [christophe.vidal@cnpf.fr](mailto:christophe.vidal@cnpf.fr)

**N**ous allons nous appuyer et insister sur la biologie de cette espèce de fougère. Elle possède la capacité de coloniser le milieu et de se renouveler constamment et annuellement ou plusieurs fois dans l'année s'il y a un accident sur les frondes. C'est à partir de ces éléments qu'il faut réfléchir sur des stratégies de contrôle de la fougère aigle. Il faut bien connaître ce végétal avant d'agir sur sa dynamique et optimiser les interventions qui ne doivent pas être systématiques mais raisonnées en fonction de la concurrence aérienne et racinaire exercée par la fougère envers la régénération.

## Connaître son impact aérien : risques et remèdes

C'est une espèce trompeuse pendant l'hiver pour ceux qui ne la connaissent pas. Par son état écrasé et desséché, sa concurrence est souvent sous-estimée. C'est la partie cachée de l'iceberg. Sa biomasse empêche physiquement, par effet d'écran occultant, les graines de la régénération naturelle d'atteindre le sol et de germer. Les semis qui arrivent malgré tout à s'installer, ou les plants plantés, subissent alors une concurrence pour la lumière qui les affaiblit ou leur est fatale. Un autre point fort reste le pouvoir de déformation et d'écrasement de la régénération, lorsque la fougère haute de 2 m, s'écrase sous son propre poids en juillet. En hiver, elle crée une biomasse totale et complète sur tout ce qui est à ses pieds. Sa biomasse sèche, en fin d'hiver, présente un risque réel d'incendie dans certaines régions. Une parcelle devient impénétrable quand la hauteur de la fougère dépasse 1,5 m.

Généralement au cours du mois de mai, après le démarrage de la plupart des autres espèces végétales, la pousse des frondes s'organise sous la forme de crosses. Celles-ci se déroulent très vite en à peine un mois. Dans ce temps record, la fougère passe de 0 à 2 mètres ou plus, en fonction des potentialités du sol. Selon le climat et les régions, la croissance s'effectue d'avril à juin. Au début, la crosse est très fragile et gorgée d'eau, elle se casse comme du verre. Ce serait un stade facile pour éliminer la fougère mais c'est un moment où la réserve de la plante est maximale et la capacité de repousse est importante. Elles sont d'autant plus importantes que la fougère aigle s'est développée pendant plusieurs années en pleine lumière et s'est assurée une structure racinaire en conséquence. Chaque étage de folioles se déploie en partant de bas en haut. Elles sont présentes sur 3 à 5 niveaux. Les plus grandes sont à la base. Lorsque les derniers niveaux ne sont pas déployés, les plants et les semis, selon leur



*Bâtonnage : choisir le moment opportun pour un effet maximal sur la fougère.*

Christophe Vidal - IDF © CNPF

hauteur sont encore bien visibles. C'est le moment idéal pour intervenir avant qu'elle exerce davantage sa concurrence sur les semis ou les plants.

**Le bâtonnage :** cette technique ancienne consiste à intervenir au stade précis décrit plus haut, en frappant le végétal avec un simple bâton. Les frondes ne sont pas totalement développées. Le passage et l'action de l'opérateur sont facilités. La fougère aigle, suffisamment rigide, se brise sous le coup du bâton. La partie aérienne doit rester en connexion avec la partie basale de la fronde si on veut continuer à puiser dans sa réserve. Malgré son « pliage » cette fronde sollicite encore les réserves du rhizome. Cela retarde la repousse de nouvelles frondes. C'est un délai suffisant pour laisser le plant ou le semis profiter de la lumière indispensable pour sa croissance surtout au printemps. Selon la capacité de réserve de la fougère aigle, il y aura tout de même une repousse parfois aussi vigoureuse que la première. L'idéal est de renouveler le bâtonnage sur ces repousses pour les épuiser, souvent deux fois par an. Cette méthode souvent considérée comme « folklorique » ou dépassée est encore utilisée dans certaines régions (surtout en montagne). Elle est physique quand elle est réalisée manuellement. Certaines entreprises se sont inspirées de cette méthode pour créer des outils capables de réaliser mécaniquement un travail similaire.

**Coupe au croissant ou à la débroussaillieuse :** cette technique pratiquée majoritairement, nécessite également souvent deux passages par an pour assurer la survie de la régénération. Elle est plus fastidieuse et coûteuse que le bâtonnage, mais plus usitée. La rapidité de repousse de la fougère est fonction du potentiel hydrique de la station.

### Connaître son impact racinaire : risques et remèdes

La fougère aigle développe un « double » système racinaire continu et interconnecté. L'un se trouve plus en surface et l'autre plus en profondeur. Cette importante quantité de rhizomes répond facilement à la demande de la partie aérienne par ses réserves importantes. Selon les stations, la densité et l'épaisseur du réseau de rhizomes peut approcher les 90 % d'occupation des 30 premiers cm du sol.



Arrachage de rhizomes de fougère au scarificateur réversible® Becker monté sur mini pelle. Léon Wehrle © Inra

### Cette concurrence invisible est totalement ignorée de la plupart des forestiers.

Il y a deux aspects majeurs de compétition à prendre en compte : l'obstacle physique des rhizomes et les besoins en eau de cette énorme biomasse souterraine. Les semis ou les plants forestiers prendront ce qu'il reste de place et d'eau dans le sol... Il est indispensable d'éliminer physiquement ces rhizomes de fougère, en phase de renouvellement des forêts.

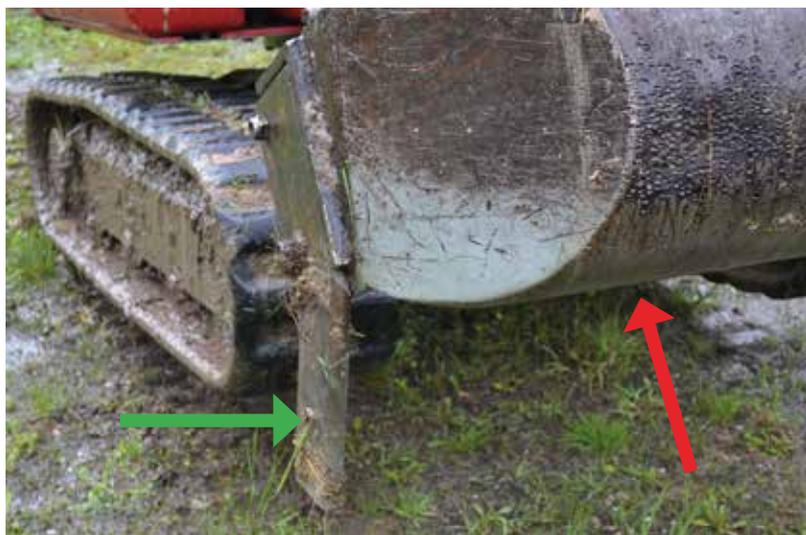
#### Rhizomes situés de 0 à 25 cm

Divers outils de travail du sol sont utilisés. Charrues forestières à disques lourds ou à socs, tractés par des tracteurs. L'efficacité obtenue est variable selon les outils, mais souvent réduite à une ou deux années. Les racines sont extraites partiellement, retournées ou sectionnées en tronçons. Souvent la fougère se régénère rapidement.

Un outil innovant monté sur mini-pelle, la Pioche herse® permet d'extraire localement des taches de fougère de petite surface et aux rhizomes peu profonds. Le Scarificateur réversible® décrit plus bas est mieux adapté aux superficies les plus importantes. La Pioche Herse® permet d'arracher, à une profondeur de 25 cm une végétation mixte à dominance de graminées et fougères, y compris les rhizomes. La biomasse arrachée est évacuée latéralement à la bande travaillée.

Un outil complémentaire et monté à l'avant de la mini-pelle est le sabot de franchissement®, inventé également par Claude Becker.

Le sabot de franchissement écrase la végétation avant le passage de la pelle. Il permet de passer plus facilement les obstacles et surtout de stabiliser et d'assurer une meilleure assise à la mini-pelle pendant les travaux.



**Sabot de franchissement® (flèche rouge) équipé de couteaux latéraux (flèche verte).**

Léon Wehrlien © Inra

Fixés latéralement sur le sabot, des couteaux latéraux® prédécoupent de chaque côté, la surface à travailler jusqu'à une profondeur de 20 cm. Ce pré-découpage facilite l'extraction de la biomasse sur la zone à travailler. Il est surtout utile en présence d'un tapis épais de rhizomes.

#### **Rhizomes situés de 25 à 60 cm**

Les seuls outils capables de travailler à cette profondeur sur sols sableux uniquement étaient les charrues à socs landaises de gros modèles. Les rhizomes sont plus difficiles à éliminer en profondeur.

Un nouvel outil, monté sur mini-pelle, est capable de faire ce travail : c'est le Scarificateur réversible® qui peut extraire 90 % des rhizomes de fougères jusqu'à une profondeur de 60 cm.

En travaillant comme une fourche (travail en butte), il permet en une seule opération, d'éliminer la biomasse aérienne de la fougère et d'arracher les rhizomes verticalement, puis de séparer par secouage l'humus et le sol minéral, pris dans les racines.

Les fragments tirés et cassés restant, ne reprennent pas, ils pourrissent dans le sol.

Les fougères extraites sont retournées sur les bordures des zones travaillées : ce paillage retarde d'environ 1 an la repousse des fougères voisines sur les zones adjacentes non dégagées. Cet outil permet d'éliminer en une seule fois la fougère, pour toute la durée de l'installation de la régénération à condition de tenir compte, dans la largeur de travail initiale, de la hauteur de la fougère restant latéralement en place : celle-ci versera sur la ligne désherbée et ne devra pas recouvrir le plant. Le Scarificateur réversible® semble être l'outil le plus performant, pour l'instant, pour éliminer durablement les rhizomes.

Cette technique semble plus efficace que toutes celles qui font intervenir des outils coupants, car cela démultiplie la fougère (ex. charrue à disques, crochétages, broyage, ou dégagement à la débroussailluse).

Les techniques traditionnelles de lutte contre la fougère, mécaniques ou herbicides, étant bien connues des gestionnaires (et développées dans les autres articles de ce dossier), il nous a semblé utile de faire un zoom sur des outils innovants, peu connus et qui peuvent apporter des réponses complémentaires.

Pour faire un choix entre Pioche herse® ou Scarificateur réversible® le schéma ci-contre permet de se laisser guider en fonction des différentes façons dont le blocage s'exprime pour prendre la décision sur le type de travail à faire. Ce schéma répond uniquement au blocage lié à la fougère, avec ou sans mélange avec d'autres espèces. La hauteur minimale de la fougère est de 50 cm. Le travail du sol devra toujours être réalisé sur sol ressuyé.

Un éventuel blocage supplémentaire par l'hydromorphie n'est connu que lorsque les rhizomes sont présents en surface. Dans ce cas, le travail d'élimination de la fougère doit être suivi par un travail complémentaire selon la technique 3B (Ulrich *et al.*, 2014 ; Wehrlien L. 2012).

### **Stratégie préventive : élimination de la fougère avant régénération ou plantation**

Une fois que la fougère aigle a bien pris sa place, il n'est pas évident de s'en débarrasser. L'ouverture progressive du couvert lors d'une régénération naturelle permet mal de contrôler ce végétal par dosage de la lumière.

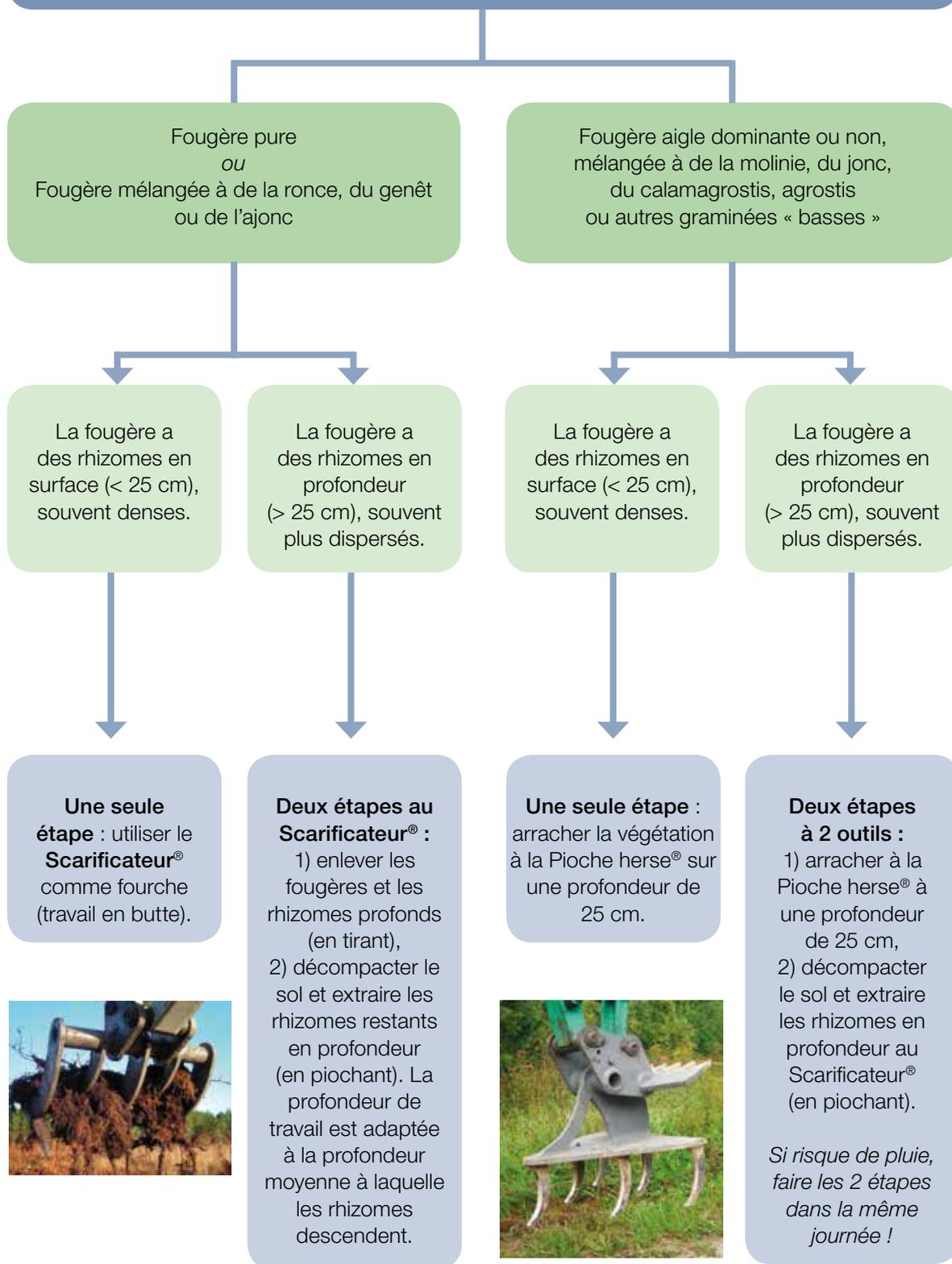
Le gestionnaire abandonne souvent son projet de régénération, sur des petites surfaces. Sur des étendues plus importantes en présence de fougère très virulente, il est bien forcé d'intervenir mais alors les enjeux économiques sont forts. Dans le cas de plantations, la fougère concurrence généralement trop fortement les jeunes plants, pour s'abstenir d'intervenir. Là encore, le coût des nombreux dégagements indispensables, sera élevé.

Les moyens de préparation du sol prennent toute leur importance pour endiguer ou freiner cette fougère. Plus elle sera haute et dense, plus elle sera difficile à contrôler.

Le travail en plein est possible. Il sera moins coûteux avec des outils tractés par un tracteur. L'expérience landaise le prouve. Le travail peut également se faire en bandes travaillées qui

## Extraction de la fougère aigle pure ou mélangée avec d'autres espèces Outils et méthodes de travail

Dans tous les cas, toute la biomasse de la fougère (partie aérienne et rhizomes) est déposée, **retournée** sur les côtés des bandes ou placeaux\*, après l'avoir **secouée** pour faire retomber sur place l'humus et la terre.



préparent les emplacements des futures lignes de plantation avec les outils cités auparavant. Si l'écartement entre les lignes est faible et la largeur des bandes travaillées importante, cela peut revenir à travailler en plein.

La largeur à travailler doit toujours être égale à la hauteur maximale de développement de la fougère. Cette consigne est valable quel que soit le type de blocage en lien avec la fougère : seule ou en mélange avec d'autres espèces plus ou moins bloquantes. Par contre, en dessous de 50 cm de hauteur et à faible densité de fougère, il est possible de ne pas travailler le sol, sauf en cas de compaction.

Toutes les parcelles forestières ne sont pas mécanisables au tracteur (obstacles, souches, pente, etc.). Dans ce cas, seul le travail avec une mini-pelle est possible. Les outils adaptés et éprouvés sont ceux introduits en forêt par Claude Becker, depuis 20 ans.

Dans ce cas, l'élimination de la fougère ne se fera jamais en plein mais sur des surfaces plus réduites et localisées pour garder l'espace vital minimum au semis ou au plant. Les méthodes préparatoires doivent tenir compte de la hauteur de la fougère, voisine de la zone traitée, et qui s'écrasera sous son propre poids. Celle-ci ne devra pas se coucher sur les semis ou les plants, en hiver et les années suivantes.

Le travail en linéaire n'est pas une obligation. Selon les choix de gestion, on peut travailler en placeaux, parfois grands de plusieurs mètres de côté. À l'intérieur des très grands placeaux, il sera nécessaire de travailler en bande en cas de plantation pour disposer de l'espace nécessaire et pour déposer, en bordure des placeaux, la biomasse extraite. On peut imaginer des placeaux de 10 x 10 m avec des inter-

lignes de 1,5 à 2 m, selon l'espèce objectif<sup>1)</sup>. Agrandir la surface minimum travaillée du sol permet de contrôler la végétation sur une plus grande surface et de concentrer la plantation avec des densités plus fortes. En périphérie du placeau, on conservera une zone tampon, non plantée mais désherbée, où les plants de bordure seront installés en retrait, à une hauteur équivalente à la moitié de la hauteur totale de la fougère aigle.

## Stratégie curative : élimination de la fougère en dégagement

La méthode curative devient plus périlleuse et coûteuse par des interventions annuelles voire 2 fois par an ou plus lorsque la fougère aigle est bien installée. Seuls des moyens répétés et continus permettent de l'endiguer.

Ces méthodes deviennent nécessaires quand il n'y a pas eu de destruction efficace des rhizomes. Les plants se trouvent en concurrence aérienne et racinaire. C'est le cas aussi de la régénération naturelle où les semis déjà présents n'ont pas permis de travail préalable et subissent une concurrence d'autant plus forte. Le dégagement est une opération fastidieuse et coûteuse surtout quand les fougères dépassent une hauteur totale de 1,5 m. La parcelle devient impénétrable et les plants ou les semis sont très difficilement repérables.

Les interventions manuelles se feront le plus souvent de part et d'autre, à proximité de la ligne de plantation. Le dégagement uniquement autour du plant n'est possible que si la fougère n'est pas trop haute et facilement pénétrable. Les interventions mécaniques seront plus ou moins coûteuses en fonction de l'exubérance de la fougère aigle.

Les interventions peuvent se faire sur la ligne de plantation : le tracteur passe avec un broyeur à axe vertical en position relevée au-dessus des plants. D'autres outils existent qui broient ou cassent la végétation en hauteur. La différence de hauteur entre la cime du plant et la cime de la fougère facilite le travail et limite les dégâts. Cela nécessite aussi que les plants soient d'une hauteur inférieure à celle du châssis du tracteur. Ce travail peut être réalisé sur des régénérations naturelles basses ou de toutes jeunes plantations encore basses.

La méthode la plus courante est l'action mécanique sur l'interligne. Parfois ce dégagement latéral de la ligne de plantation peut suffire à réduire l'impact aérien de la fougère sur le plant. Le passage d'un broyeur à axe vertical permet d'accéder si besoin ensuite, au plant

1) Voir la fiche de la mini-pelle parue dans Forêt-entreprise n° 217 p. 58-62.



Broyeur à axe horizontal sans rotation roulant au sol. Christophe Vidal - IDF © CNPF



Le Scarificateur réversible® Becker sur minipelle. Léon Wehrlen © Inra

pour un dégagement localisé et manuel. En rappel, l'action de couper la fougère aigle ne limite en rien sa dynamique, ce n'est qu'un moment de répit. L'idéal est d'utiliser des outils qui écrasent, ou mieux, brisent la fougère. Le rouleau d'un broyeur à axe horizontal qui ne tourne pas peut suffire pour créer un passage et limiter la repousse. Mais cela reste un outil lourd et peu adapté. Il existe un outil léger, le brise fougère ou le rouleau landais.

Toute la difficulté réside dans le repérage de la ligne au préalable surtout lorsque la fougère aigle est exubérante. Il existe aussi d'autres outils portés par un tracteur qui circule sur l'interligne. L'outil agit sur la ligne à partir de l'interligne (voir l'article p. 46-49).

La lutte contre la fougère doit se raisonner par une stratégie à long terme, pour être efficace techniquement et financièrement (des expérimentations « Projet Pilote » sont en cours avec des résultats prometteurs). Une lutte ponctuelle, curative, année après année, n'est pas une bonne solution.

La dynamique de la fougère et sa capacité de réaction aux outils sont maintenant connues. La seule solution durable, efficace et permettant d'endiguer sa concurrence, reste la prévention. Pour réussir à moindres frais un projet de régénération de peuplement (naturel ou plantation) il est indispensable de commencer par maîtriser avant tout, la fougère. ■



Les anciennes fougères sèches marron et les nouvelles verte sous forme de crosse. Gwénaëlle Gibaud © ONF

#### Résumé

La fougère aigle est une colonisatrice hors pair. Ses frondes renouvelées chaque année occupent rapidement l'espace au printemps. Ses rhizomes très denses participent à ce renouvellement. La régénération forestière ne supporte pas cette concurrence. Des stratégies mécaniques d'intervention sont décrites. Les stratégies curatives sont des solutions plus fastidieuses et moins efficaces à mettre en place que de nouvelles techniques préventives plus pertinentes.

**Mots-clés :** fougère aigle, régénération forestière, stratégie, contrôle mécanique.

#### Bibliographie

Ulrich E., Becker C., Franco J.-P., 2014. *Préparer le sol avant plantation selon la technique « 3B » avec tracteur et l'outil Culti 3B® - validation sur chantiers test.* Rendez-vous Techniques de l'ONF, 43, pp 11-21.

Wehrlen L., 2012 : *Quels outils pour mieux maîtriser la végétation forestière concurrente ?* Forêt-entreprise n° 206, pp. 24-31