

## Retour d'expérience concernant le suivi du Dryoptéris à crêtes (*Dryopteris cristata*) dans la Haute vallée de la Somme à l'aide d'un GPS RTK

En 2024, des prospections spécifiques visant la Fougère à crêtes (*Dryopteris cristata*) ont été effectuées en Haute vallée de la Somme (méandre d'Éclusier-Vaux/Frise). Celles-ci s'inscrivent dans la continuité du suivi réalisé en 2023 ainsi que des travaux de comptage exhaustifs réalisés en 2021. Tout comme en 2023, seul un îlot a été étudié. Il s'agit de l'îlot aux Chèvres qui a été prospecté de manière non exhaustive. L'objectif du suivi mis en place en 2024 était d'étudier la faisabilité de la stratégie proposée en 2021 par L. Guérot et A. Watterlot et adaptée en 2023 (cf. note technique 2023). En effet, si la mise en place d'une telle stratégie de suivi est possible, alors l'impact, par exemple, de travaux de restauration sur la biologie d'une population de *Dryopteris cristata*, pourrait être évalué finement permettant ainsi d'améliorer les connaissances sur l'écologie de l'espèce. Plus globalement, l'objectif de ce test méthodologique est de calibrer une méthode en vue de faciliter le suivi du taxon en région. La difficulté étant de mettre en adéquation la méthode proposée avec la réalité de terrain et les ressources dédiées au suivi de cette espèce dont l'indice de priorité de conservation est jugé majeur en région (ASSET et al., 2024).

### Plan de prospection retenu et évalué en 2024

À la suite des prospections réalisées en 2023, plusieurs préconisations avaient été émises quant au choix de la méthode à appliquer pour les suivis à venir. Celui-ci était fonction des outils à disposition (GPS avec précision moyenne de +/- 3,65 mètres) et correspondait alors soit à un échantillonnage stratifié aléatoire simplifié, soit à un inventaire exhaustif par mailles le long de plusieurs transects.

En 2024, le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France (CEN HDF) ayant mis à disposition du CBN de Bailleul un GPS RTK, il a été possible de tester la mise en place de l'échantillonnage stratifié aléatoire simplifié, proposé en 2023 au sein de l'îlot aux Chèvres (cf. note technique 2023). Comme préconisé, l'inventaire des mailles à forte densité (> 25 touffes par mailles), au nombre de 77, a été privilégié afin de suivre *a minima* l'évolution du cœur de la population.

Le nombre de mailles à prospecter devant être fonction du temps disponible pour le suivi, il a été décidé de se baser sur le nombre de mailles prospectées en 2023, soit 46 mailles au total. Afin de respecter la représentativité de chacune des strates, le nombre de mailles (n) à échantillonner par strate, est défini par la formule ci-après (LEVY & LEMESHOW, 2008) :

$$n = \frac{\text{nombre de mailles possibles} * \text{nombre de mailles de la strate}}{\text{nombre total de mailles}}$$

Avec un nombre de mailles possibles équivalent à 46 et un nombre total de mailles égal à 77.

Ce choix permet la mise en place du plan d'échantillonnage représenté en Figure 1. Celui-ci est issu d'un tirage aléatoire sans remise du nombre de mailles n à échantillonner au sein de chacune des strates de fortes densités. De cette manière, près de 60 % des mailles de fortes densités, et donc par extension du cœur de population, ont pu être étudiées.



**Figure 1 - Plan de prospection issu d'un échantillonnage aléatoire stratifié simplifié établi les préconisations réalisées en 2023.  $N_{[26-49]} = 21$  ;  $N_{[50-99]} = 21$  ;  $N_{[100-249]} = 4$**

### Mise en application du suivi

Les prospections se sont déroulées le 10 juillet 2024. Cinq personnes (trois salariés et deux stagiaires du CBN de Bailleul) ont été mobilisées sur la journée.

Afin de respecter le plan d'échantillonnage et de se repérer facilement lors des prospections, il a été décidé, en amont du suivi, de charger dans le GPS RTK la couche shapefile représentant les mailles à suivre. Une fois au sein de l'îlot, le porteur du GPS RTK était en charge de repérer les angles de chacune des mailles à suivre et de placer les cinq observateurs présents de front le long des 10 m de largeur de la maille. La maille est alors parcourue par les observateurs afin de dénombrer de manière exhaustive les touffes de Fougère à crêtes rencontrées par chacun d'entre eux au sein d'un couloir large d'environ 2 m. Cette largeur permet de faciliter la détection des touffes au sein de la végétation dense en place et d'éviter les doublons avec les observateurs progressant à proximité. Lorsque les 10 m sont parcourus, une somme du nombre de touffes comptabilisées par l'ensemble du groupe est réalisée. Ce chiffre est alors rattaché à la maille correspondante afin d'individualiser les résultats par maille. Pour limiter les biais, la progression des observateurs au sein de la maille ainsi que leur alignement à la fin de chaque maille sont vérifiés par le porteur du GPS à l'aide de la position indiquée par celui-ci.

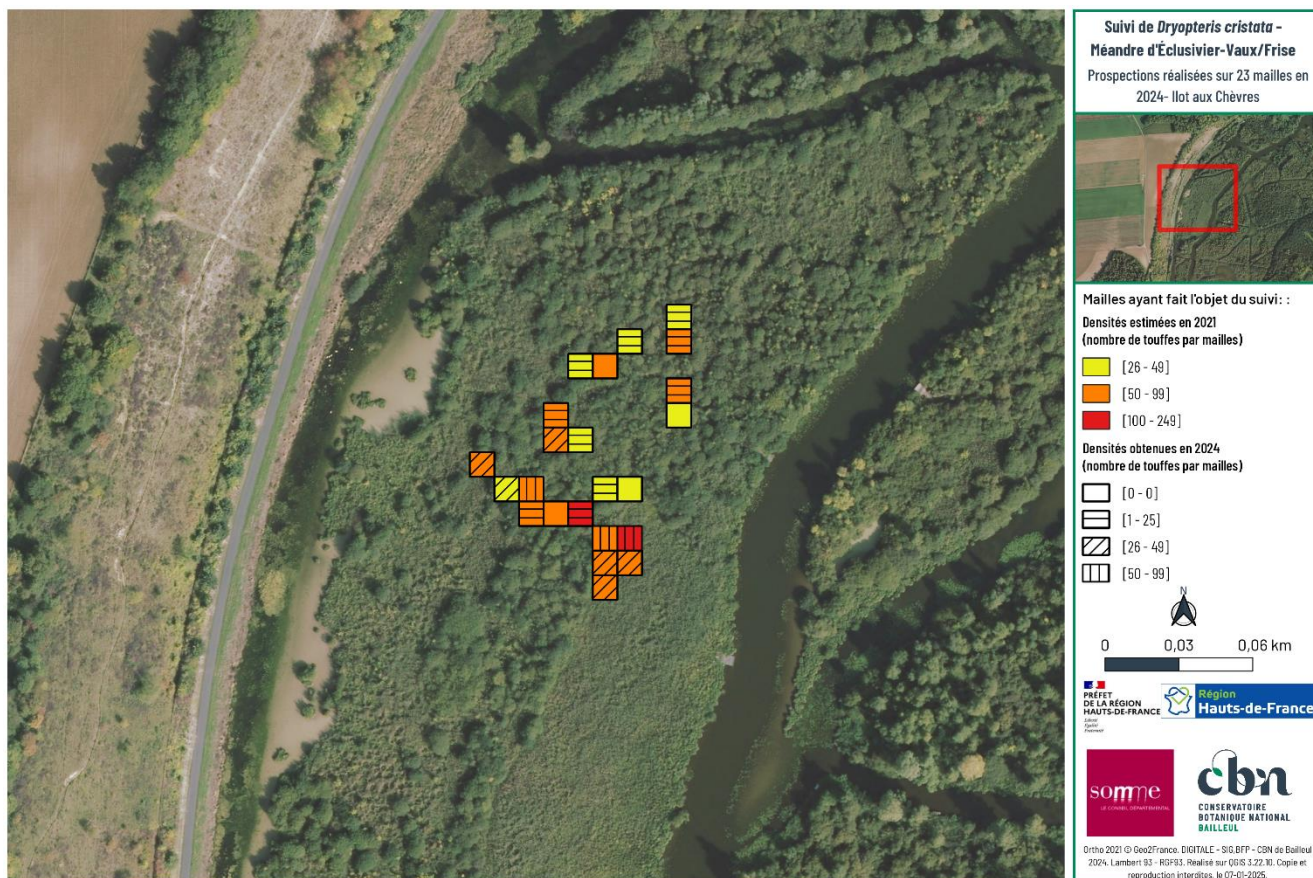
Cette méthode a permis la prospection de 23 parmi les 46 mailles pré-identifiées en 3 heures et 41 minutes à cinq observateurs. Le nombre de mailles échantillonnées est donc inférieur à celui de 2023. Cela peut s'expliquer de plusieurs manières.

En effet, en 2023, un observateur supplémentaire était présent tout au long de la journée et le temps alloué aux prospections était supérieur à celui de 2024. En outre, en 2024, une contrainte technique a été

identifiée en lien avec l'autonomie de la batterie du GPS RTK utilisé. Enfin, en 2024, l'échantillonnage a ciblé les mailles de fortes densités impliquant un temps de comptage par maille plus conséquent (GUÉROT & WATTERLOT, 2021).

### Résultats observés et analyse critique

Lors des prospections du 10 juillet 2024, 402 touffes de *Dryopteris cristata* ont été comptabilisées au sein de 23 mailles. La densité moyenne observée était donc d'environ dix-sept individus par maille. En comparaison, au sein de ces mêmes quadrats, 1 515 touffes avaient été observées en 2021 (Figure 2). Sur l'échantillon considéré, la régression est alors estimée à près de 75 %.



**Figure 2 - Suivi de *Dryopteris cristata* réalisé en 2024 au sein de l'îlot aux Chèvres et comparaison avec les résultats obtenus en 2021**

Du fait de la contrainte temporelle et malgré la stratégie mise en place, seul un tiers du cœur de la population a pu être suivi au lieu de près de 60 % prévus initialement. La journée de prospection ne peut donc pas encore être considérée comme représentative de l'ensemble du cœur de la population. Cependant, une progression dans la qualité des données peut être observée par rapport aux résultats de 2023 (pour rappel : 8 % des mailles de la zone d'occurrence de la population échantillonnées en 2023). (Tableau 1).

**Tableau 1 - Synthèse de l'échantillonnage réalisé lors du suivi du 10 juillet 2024**

Type de strate	Strate	Nombre de mailles total	Nombre de mailles du plan initial		Nombre de mailles prospectées		Pourcentage initial		Pourcentage réalisé	
			2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Fortes densités	[26 - 49]	35	9	21	6	8				
	[50 - 99]	36	9	21	6	13	~26%	~60%	~18%	~30%
	[100 - 249]	6	2	4	2	2				
<b>Total</b>	[26 - 249]	77	46		23		~48%	~60%	~8%	~30%

Malgré une meilleure représentativité du cœur de la population via l'échantillonnage effectué par rapport à 2023, extrapoler les résultats obtenus à l'ensemble de l'îlot n'est pas recommandé. En effet, les mailles de faibles densités n'ayant pas été prises en compte, le nombre de touffes estimé risquerait d'être surestimé. Cependant, une première estimation du cœur de la population peut être effectuée. En effet, malgré le manque de complétude des prospections en comparaison avec le plan d'échantillonnage imaginé, **il est possible de tirer quelques conclusions chiffrées de cette journée de suivi.**

D'après les prospections engagées en 2024, il semble que le taxon n'ait, tout comme en 2023, pas encore répondu positivement aux travaux de restauration de l'îlot engagés par le CEN HDF. En effet, le cœur de population actuel est estimé à 1 189 touffes contre 4 723 en 2021. Ce calcul réalisé à l'aide des résultats issus du plan d'échantillonnage mis en place en 2024 (402 touffes comptabilisées dans près de 30 % de mailles du cœur de population) met en évidence une régression de près de 75 % du cœur de population. Cependant, même si cette tendance reste à confirmer pour l'ensemble de la population de l'îlot, la régression observée semble être dans la continuité de celle mise en évidence en 2023. Pour rappel, une diminution de près de 50 % du cœur de la population avait été estimée en 2023 par rapport aux résultats du suivi de 2021.

Concernant l'estimation à l'échelle de l'ensemble de la population, cela ne sera possible qu'en mettant en place un effort de suivi supplémentaire dans l'espace (sur l'îlot) et dans le temps. Celui-ci permettrait notamment d'avoir la tendance d'évolution globale de la population en lien avec le changement de végétation suite aux travaux. Pour rappel, il y avait un total de 6 005 touffes comptabilisées avant travaux sur l'ensemble de l'îlot, ce qui correspondait, en l'état actuel des connaissances, à la plus grosse population de Fougère à crêtes de la région. Il convient de préciser que les travaux de gestion réalisés sont certainement trop récents pour en mesurer, en toute rigueur, leur effet sur la biologie de cette population.

Enfin, la méthode de suivi proposée par GUÉROT & WATTERLOT (2021) et adaptée en 2023 est une méthode de suivi précise qui, lorsqu'elle est réalisée avec des outils équipés d'une précision de l'ordre centimétrique (GPS RTK), semble être une solution judicieuse à mettre en place. En effet, en plus de permettre une analyse précise des résultats, celle-ci semble être moins chronophage que les méthodes mises en place en 2023. Lors des prospections, le temps moyen à allouer à une maille (temps de déplacement et de positionnement compris) était de 9 minutes. Au vu des densités rencontrées lors des prospections, cela correspond bien aux temps indiqués lors de l'étude de 2021. C'est-à-dire 7 minutes pour les mailles de densités inférieures à 25 touffes et 14 minutes pour celles de densités plus fortes.

### **Perspectives et préconisations**

Au regard des résultats de ce second suivi (post travaux), il semble indispensable de poursuivre l'étude de cette population de *Dryopteris* à crêtes afin d'en évaluer la dynamique dans le temps. Cela permettra de

confirmer ou d'infirmer la tendance à la régression qui semble se dégager des prospections de ces deux dernières années. Pour ces suivis sur le long terme, il est conseillé d'appliquer la méthode testée cette année et de privilégier l'inventaire des mailles à forte densité afin d'être en mesure de suivre l'évolution du cœur de la population *a minima*. Le nombre de mailles à prospector devra à nouveau être calculé en fonction du temps disponible pour le suivi. Pour cela, il semble donc indispensable de se munir d'un GPS RTK ou équivalent au vu des résultats obtenus en 2024. Si cela est envisageable, il pourrait même être judicieux de se munir d'un GPS RTK ou équivalent supplémentaire afin de gagner du temps lors des prospections en équipant les deux observateurs en marge des mailles. Des batteries de secours devront aussi être envisagées afin que le suivi ne soit pas limité par l'autonomie de l'appareil. De plus, pour faciliter les déplacements d'une maille à l'autre ainsi que lors des comptages, l'utilisation de boussoles pourrait être conseillée.

Dans tous les cas, quelle que soit la stratégie mise en place, il serait intéressant de :

- 1) réaliser une phase exploratoire en incluant certaines mailles de densité nulle [0 - 0] au sein des plans de prospections. Ce paramètre permettra de mesurer, suite aux travaux, le déploiement du taxon au cours du temps ;
- 2) étalonner/confronter la méthode choisie au sein d'un îlot pour lequel les conditions de gestion n'ont pas changé depuis les prospections réalisées en 2021. Un des objectifs de ces prospections complémentaires est d'évaluer la précision de la méthode sélectionnée. L'analyse de l'impact des travaux et de la gestion réalisée, sur la population de l'îlot aux chèvres en sera renforcée. Cette action ne sera à réaliser qu'une seule année.

Pour compléter ces actions de suivi à réaliser à un pas de temps régulier (tous les deux ans par exemple), il semble nécessaire, d'après les observations réalisées, d'adapter les efforts de gestion. En effet, la partie Nord de l'îlot semble moins fréquentée par le troupeau (caprins), qui se cantonne aux environs de la cabane (en partie sud). Ce phénomène semble se produire d'autant plus depuis que la végétation a refermé les accès vers le Nord de l'îlot. Même si actuellement la reprise des ligneux semble très modeste, il ne serait pas aberrant d'augmenter le cheptel (jusque 18-20 chèvres par exemple). Cette mesure permettra d'avoir une pression de pâturage supérieure lors de la reprise végétative de la deuxième zone de travaux et donc d'homogénéiser l'action du pâturage sur les six hectares de l'îlot.

Indépendamment du nombre d'animaux, il paraît important de les aider à circuler au sein de l'îlot, via des layons fauchés par exemple. Il pourrait, en effet, être pertinent de réaliser et d'entretenir deux layons de fauche, Nord-sud et est-ouest. L'îlot serait alors coupé en quatre compartiments de taille similaire ou presque (tout en veillant à impacter le moins possible le cœur de population de *Dryopteris cristata*, qui est historiquement en plein cœur de l'îlot). Le déplacement des chèvres serait ainsi facilité et leur action sur la partie Nord de l'îlot favorisée. La pose de clôtures ou de parcs de contention temporaires pourrait aussi être envisagée. Leur présence pourrait permettre, au besoin, d'intensifier la pression de pâturage par compartiment ou au contraire d'épargner certains secteurs. En effet, des traces de consommation de la Fougère à crête, probablement par les chèvres, ont été constatées lors des prospections.

Dans tous les cas, afin de préserver la population de ce taxon en bon état de conservation sur cet îlot, il est préconisé de s'appuyer sur les résultats issus des actions de suivi afin d'adapter les mesures de gestion mises en place. Cependant, si malgré les adaptations de gestion, le constat de régression en lien avec les observations de ces deux dernières années venait à être confirmé par les futurs suivis, il pourrait être bienvenu d'envisager une non-intervention sur le cœur de l'îlot. L'objectif serait alors de permettre à la Fougère à crête (espèce hémi-sciaphile) de retrouver un peu de fourrés de saules sur un espace restreint de 2 000 m<sup>2</sup> par exemple.

## Bibliographie

ASSET, B., DELANGUE, B., BERTIAUX, E., WATTERLOT, A., HAUGUEL, J.-C., DESSE, A., MEILLIEZ, C. & TOUSSAINT, B., 2024. - Stratégie de conservation de la flore vasculaire des Hauts-de-France : méthode et résultats de la hiérarchisation des espèces prioritaires à la conservation. Conservatoire botanique national de Bailleul, pour l'Europe (fonds FEDER), l'Etat (Fonds Vert) et la Région des Hauts-de-France. 1 vol., 24 p. Bailleul.

GUÉROT, L. & WATTERLOT, A., 2021. - Bilans stationnels du Dryoptéris à crêtes et de la Laîche arrondie à l'échelle du site Ramsar des marais et tourbières des vallées de la Somme et de l'Avre. Master 2 - Biodiversité - Ecologie - Evolution. Gestion de l'Environnement, 1 vol., 63 p.

LEVY, P.S & LEMESHOW, S., 2008. - Sampling of populations : methods and applications - 4<sup>th</sup> edition. John Wiley & Sons, pp 616.

## Mots-clés

*Dryopteris cristata* ; suivi ; enjeux de conservation ; tourbières des vallées de la Somme et de l'Avre

## Responsable de projet

Aymeric Watterlot – Chargé de missions référent

## Rédaction

Emma Bertiaux – Chargée d'études ; Aymeric Watterlot – Chargé de missions

## Relecture

Jean-Christophe Hauguel – Directeur adjoint

## Direction et coordination scientifiques

Thierry Cornier – Directeur général ; Jean-Christophe Hauguel – Directeur adjoint

## Référence bibliographique

BERTIAUX, E., WATTERLOT, A. & HAUGUEL, J-C., 2024. – Retour d'expérience concernant le suivi du Dryoptéris à crêtes (*Dryopteris cristata*) dans la Haute vallée de la Somme à l'aide d'un GPS RTK. Conservatoire botanique national de Bailleul. 7 p. Bailleul.

**Date de réalisation :** janvier 2025

**Action réalisée dans le cadre du programme partenarial du CBN de Bailleul soutenu par l'État, la Région Hauts-de-France et le Département de la Somme.**

Janvier 2025



## Contact

Siège  
Hameau de Haendries  
59270 BAILLEUL  
03 28 49 00 83  
[infos@cbnbl.org](mailto:infos@cbnbl.org)

Antenne Picardie  
1 place Ginkgo  
Village Oasis  
80480 DURY  
07 85 85 15 96

SUIVEZ-NOUS :



POUR EN SAVOIR PLUS  
[www.cbnbl.org](http://www.cbnbl.org)