



**CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
MASSIF CENTRAL**

LES REFUGES MICROCLIMATIQUES FORESTIERS EN MILIEU ALLUVIAL

Un enjeu majeur pour le Grand Parc de Miribel-Jonage

Dans le cadre du projet de restauration de la Lône de Jonage porté par le SYMALIM et du Plan national d'action en faveur des forêts alluviales du Rhône et de l'Epipactis du Castor, coordonné par le Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC), seize placettes forestières ont été déployées pour l'étude diachronique des forêts alluviales du Grand Parc. Notamment, ce suivi approfondi permettra d'évaluer l'impact de la restauration hydraulique de la Lône de Jonage sur le milieu forestier adjacent, aujourd'hui soumis à une déconnexion du système fluvial et à un assèchement progressif. La localisation des placettes d'inventaire et la méthodologie suivie sont brièvement détaillées dans cette note.

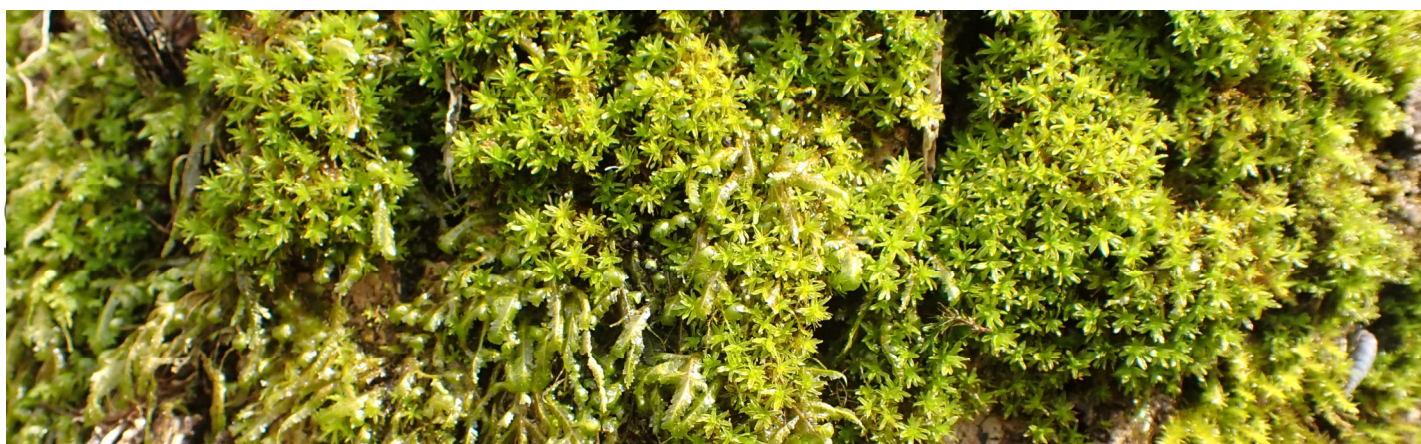


Figure 1 : *Dialytrichia saxicola* et *Homalia trichomanoides* sur un Peuplier noir (*Populus nigra*) – ©MAGLIO M.- CBN Massif central

Date de publication : Novembre – 2025

Référence bibliographique :

MAGLIO M. 2025. – *Suivi forestier des refuges microclimatiques en milieu alluviale*. Conservatoire botanique national du Massif central / SYMALIM, 7p.

Mots-clés : forêt, bryophytes, microclimat, ripisylve, végétation, restauration

Missions CBN : CONNAISSANCE / CONSERVATION / EXPERTISE

Code étude : R_DREAL_FV_PNA_Forets_alluviales_2024 / R_SYMALIM_Lone_Jonage_2025

Diffusion : Vuylsteke S., SYMALIM



Agir · Mobiliser · Accélérer

SIÈGE ET ANTENNE AUVERGNE
3 rue Adrienne de Noailles
43230 Chavaniac-Lafayette
04 71 77 55 65

ANTENNE LIMOUSIN
Cité administrative
22 rue des Pénitents blancs
87000 Limoges
05 19 03 21 99

ANTENNE RHÔNE-ALPES
Maison du ParcMoulin de Virieu •
2, rue Benaÿ
42410 Pélussin
04 74 59 17 93

conservatoire.siege@cbnmc.fr
www.cbnmc.fr

Siret : 254 301 179 00027 - APE : 8412Z

INTRODUCTION

Dans un contexte de changement climatique, la quantification de la variation spatio-temporelle des microclimats forestiers est devenue une priorité pour caractériser les préférences d'habitat des espèces identifier les refuges potentiels et gérer les forêts (Lindenmayer et al. 2022). Les espèces forestières dépendent pour leur survie non seulement des conditions macroclimatiques, bien connues et dont l'évolution peut être modélisée par rapport au changement climatique, mais aussi des caractéristiques de la station (confinement, exposition) et du peuplement forestier qui les héberge. L'importance du niveau de maturité du peuplement (présence de vieux arbres, de bois mort, accumulation d'humus en sous-bois, dendromicrohabitats) et d'un microclimat tamponné en sous-bois a été démontrée (Lenoir et al. 2017), surtout pour certaines espèces très sensibles à ces variables. L'effet de la gestion forestière et du microclimat est mis en évidence par différentes études, avec une importance cruciale en contexte de changement climatique (Richard B. et al. 2021 ; Bertrand et al. 2020 ; Zellweger et al. 2020). Les forêts alluviales et les ripisylves constituent un véritable atout pour la gestion durable des territoires : atténuation des extrêmes climatiques et hydrologiques, refuge de biodiversité, corridor écologique, amélioration de la qualité des eaux, îlot de fraîcheur, puit de carbone etc. (Villar et al. 2025, Aird et al. 2023). Pour toutes ces raisons, les refuges microclimatiques forestiers en milieu alluvial constituent un enjeu de conservation majeur à l'échelle du Grand Parc et du couloir rhodaniens, d'autant plus dans un contexte d'étés exceptionnellement chauds et secs de ces dernières années en Europe (Obladen et al. 2021) et d'un système fluvial profondément bouleversé par les aménagements du XIX^{ème} et XX^{ème} siècle. La protection et la restauration du fleuve et de ses écosystèmes sont à considérer comme un objectif prioritaire des politiques environnementales ((Villar et al. 2025, Aird et al. 2023).

C'est pourquoi le SYMALIM et le CBN Massif central ont mis en place un programme de suivi des forêts alluviales dans le cadre du projet de restauration de la Lône de Jonage et plus largement du Plan national d'action en faveur des forêts alluviales du Rhône et de l'Epipactis du Castor. Seize placettes forestières ont été déployées pour l'étude diachronique des forêts alluviales du Grand Parc. Ce **suivi approfondi permettra d'évaluer l'impact de la restauration de la lône de Jonage sur le milieu forestier adjacent et l'évolution des forêts du secteur du Rizan et du Vieux Rhône, à travers l'étude de la structure forestière, des communautés de mousses et d'hépatiques et de la végétations vasculaire liées aux conditions d'humidité et température du sol et du sous-bois.**



Figure 2 : Floraison d'Ail des ours (*Allium ursinum*) dans une chênaie pédonculé-frênaie-ormnaie alluviale à Frêne commun (*Ulmus minoris*-*Fraxinetum excelsioris*) - ©MAGLIO M.- CBN Massif central

LE DISPOSITIF DE SUIVI

La méthodologie décrite ci-après s'appuie sur un plan d'échantillonnage centré sur le suivi de 16 placettes forestières : 8 le long de la lône de Jonage et 8 le long du Rizan / Vieux Rhône (**CARTE** en annexe 1). Ces 16 placettes ont été placées sur les mêmes centroïdes que des placettes installées par l'Office national des Forêts, le numéro de l'identifiant de la placette est le même que celui de la placette ONF.

Secteur	Id_placette	y	x	Commune
Rizan/Vieux Rhône	RIZ18	45,791769	5,000574	Meyzieu
Rizan/Vieux Rhône	RIZ129	45,800485	5,01258	Meyzieu
Rizan/Vieux Rhône	RIZ1002	45,788013	5,015306	Meyzieu
Rizan/Vieux Rhône	RIZ1015	45,793214	5,010116	Meyzieu
Rizan/Vieux Rhône	RIZ1041	45,79719	5,003051	Meyzieu
Rizan/Vieux Rhône	RIZ1088	45,80269	4,98517	Meyzieu
Rizan/Vieux Rhône	RIZ1092	45,802476	4,994233	Meyzieu
Rizan/Vieux Rhône	RIZ1149	45,808385	5,012669	Thil
Lône de Jonage	LJ143	45,80383643	5,023039474	Jonage
Lône de Jonage	LJ146	45,80371337	5,028181867	Jonage
Lône de Jonage	LJ165	45,80427286	5,042367595	Jonage
Lône de Jonage	LJ171	45,80535749	5,034698104	Jonage
Lône de Jonage	LJ176	45,80517201	5,04241186	Jonage
Lône de Jonage	LJ181	45,80622576	5,036027895	Jonage
Lône de Jonage	LJ185	45,80715579	5,034786386	Jonage
Lône de Jonage	LJ192	45,80799316	5,037401914	Jonage

Le protocole de suivi s'articule autour de trois axes : l'étude du microclimat, l'étude de la structure forestière et l'inventaire de la végétation. Avant d'aborder la description de ces trois volets, quelques précisions sont apportées aux caractéristiques générales du suivi.

Caractéristiques des placettes de suivi

La placette de suivi constitue l'unité de base du plan d'échantillonnage et il s'agit de placette dite « à angle fixe ». Les placettes sont circulaires et permanentes. Elles se caractérisent par un rayon de 20 mètres équivalent à une surface de 1 257 m², tout en sachant que pour le compartiment « bois vivant » du volet « structure forestière » c'est le diamètre des arbres et leur distance du centre de la placette qui pose la limite à travers le tour relascopique.

Fréquence et périodicité du suivi

La première lecture des placettes a été effectuée en 2025. Il est envisagé de procéder à un deuxième passage (répliquas permanents) sur l'ensemble des placettes, en respectant un intervalle de temps qui reste à définir. Le second passage permettra d'évaluer la dynamique spatiale des communautés de mousses et de plantes vasculaires sous l'effet de l'évolution de la structure forestière, du microclimat associé décrit par les sondes microclimatiques (en place pour une durée de 10-15 ans), des travaux de restauration de la Lône et des changements climatiques.

Les mesures microclimatiques

Le protocole prévoit d'équiper chaque placette forestière de deux types de sondes. L'installation des sondes microclimatiques constitue la première étape du protocole de suivi. Les sondes matérialisent le centroïde de la placette. La première est un capteur TOMST TMS placé au sol tandis que le second est un capteur de marque HOBO placé en position aérienne sur un arbre. La TOMST est conçu pour mesurer les conditions climatiques vécues par une petite plante herbacée typique, au niveau de ses feuilles (15 cm), de ses bourgeons hivernants (0-2 cm) et de ses racines (- 8 cm), ainsi que l'humidité autour de ses racines, alors que la HOBO enregistrent les conditions climatiques vécues par une mousse qui croît sur l'écorce d'un arbre à une hauteur choisie.

L'évaluation de la structure forestière

Le protocole de terrain utilisé pour étudier le peuplement est celui proposé par la Boîte à Outils du projet Forêts anciennes et matures du Massif central, dans sa version 10 de mai 2024. Synthétiquement, il s'agit de collecter sur une placette circulaire de 20 m de rayon (1 257 m² de surface) un jeu de données utiles à caractériser le peuplement, et notamment :

1. Localisation et présomption d'ancienneté
2. Contexte écologique et indices d'usage actuels et passés
3. Structure et composition du peuplement, à travers la description de la composition spécifique, des strates de végétation, de la structure, le comptage des arbres vivant par tour d'horizon relascopique et la réalisation de relevés dendrométriques du bois vivant et mort. Les arbres présents sur la placette sont mesurés, rangés et comptés par classes de diamètres. La présence de « vieux arbres », définis par le diamètre supérieur à un seuil donné en fonction du contexte biogéographique (**∅ > 67,5 cm en plaine tempérée**), des contraintes stationnelles ou de l'essence même (groupes d'espèces à faibles dimensions), et du bois mort de dimension importante (toujours selon un seuil donné, **∅ > 30 cm en plaine tempérée**) est précisé avec l'identification à niveau de l'espèce et son diamètre, la hauteur ou longueur, le stade de décomposition (pour le bois mort).
4. Les dendromicrohabitats présents.

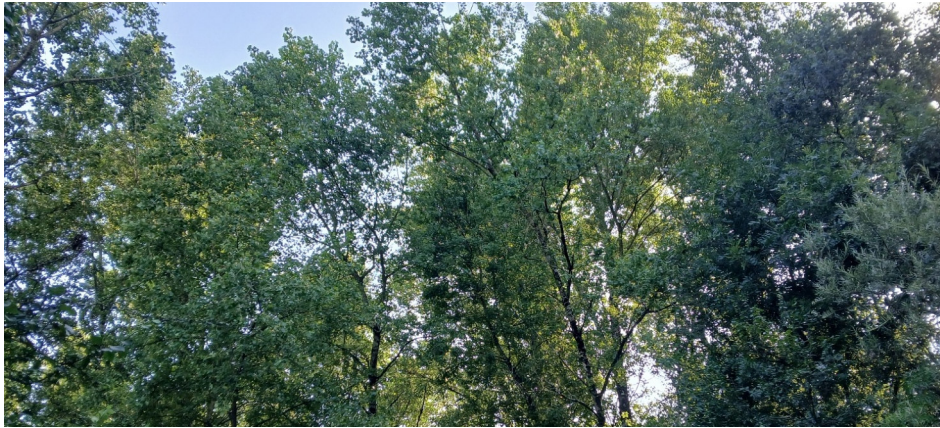


Figure 3 : Peupleraie noire – ©MAGLIO M.- CBN Massif central

L'inventaire de la végétation

L'inventaire de la végétation de la placette vise à décrire les communautés de mousses et celles des plantes vasculaires.

La flore vasculaire

Un relevé phytosociologique complet est produit sur la base de la surface de la placette (soit environ 1 250 m²). La tâche est facilitée du fait que la strate arborée, ainsi que d'autres données stationnelles et de végétation, ont déjà été décrits avec le volet « structure forestière ». Une fois la liste des plantes vasculaires terminée, chaque espèce est associée à un coefficient d'abondance-dominance.

La bryoflore

L'inventaire des mousses et des hépatiques est une étape déterminante dans le présent protocole de suivi, les bryophytes ayant été ciblées comme les marqueurs principaux de l'évolution et des conditions microclimatiques des peuplements forestiers. Cet inventaire se déroule en 4 temps.

Temps 1. L'inventaire des arbres vivants

L'observateur choisi, en vue de l'inventaire des mousses et hépatiques, 5 arbres vivants par essence et par classe de diamètre (deux classes sont considérées : $7,5 < d \leq 30$ cm et > 30 cm), soit au maximum 10 arbres par essence. Si le nombre d'arbres pour une classe de diamètre est inférieur à 5, l'observateur inventorie tous les arbres présents. Pour chaque arbre, l'observateur indique l'essence et le diamètre. Puis, la liste des espèces de bryophytes détectés sur le tronc, depuis la base jusqu'à 2m de haut est produite. Sont exclues les zones où le dépôt d'éléments minéraux et/ou organiques est trop épais (>1 cm). L'inventaire spécifique sur chaque arbre permet de réaliser des analyses de fréquence d'occurrence des espèces dans la placette.

Temps 2. L'inventaire des bois morts debout

De la même manière, l'observateur choisit 5 bois morts debout par essence et par classe de diamètre. Pour chaque bois mort debout, l'observateur précise l'essence, le type de bois mort (chandelle, etc.), le diamètre, la hauteur, mais également

le stade de pourriture du bois et le stade de l'écorce. Il procède ensuite à l'inventaire des bryophytes de chaque bois mort debout.

Temps 3. L'inventaire des bois morts au sol à diamètre > 30 cm

L'observateur choisit 9 bois morts d'au moins 30 cm de diamètre. Il renseigne pour chaque élément retenu l'essence, le diamètre moyen, la longueur, les stades de pourriture du bois et de l'écorce, puis effectue la liste des bryophytes détectés sur le bois mort.

Temps 4. L'inventaire des bois morts au sol par transects

L'observateur définit trois transects de 20 m de long depuis le centroïde de la placette. Le premier transect est défini avec une orientation plein nord. Le second est décalé de 120 degrés par rapport au premier transect, puis le troisième de 240 degrés. Les trois transects sont disposés « en étoile ». Tous les bois morts de diamètre compris entre 5 et 30 cm sont décrits et inventoriés. L'observateur renseigne le numéro de transect, l'essence, le diamètre, les stades de pourriture du bois et de l'écorce puis énumère les espèces présentes sur le bois mort.

Temps 5. Régénération

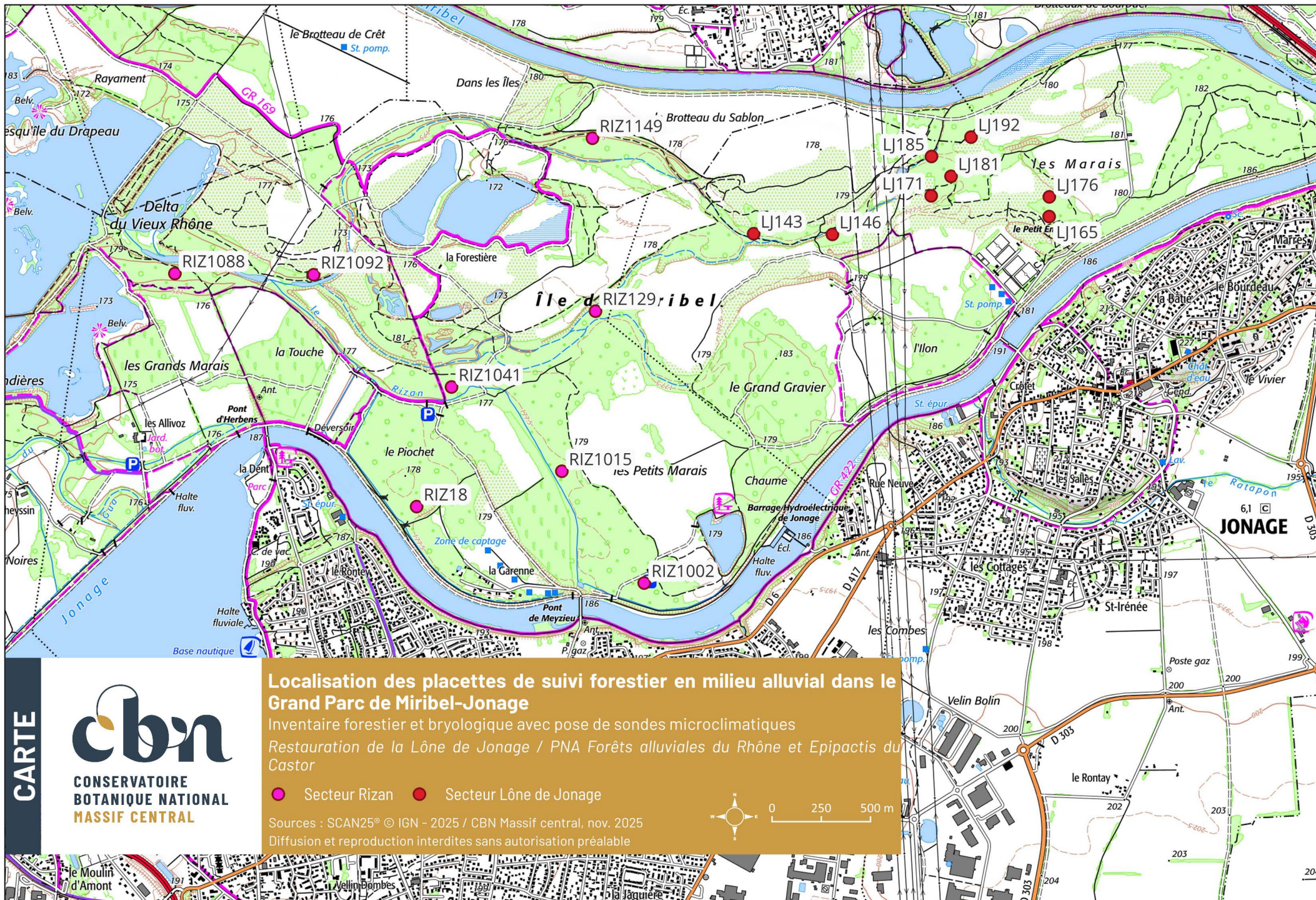
Les tiges sont comptabilisées sur 3 placettes de rayon d'1,50 m, disposées en étoile à 10 mètres du centre de la placette. La première placette est installée au nord, la seconde à 120 grades (sud-est), la troisième à 240 grades (sud-ouest). L'observateur relève le numéro de la sous-placette, l'essence, puis comptabilise le nombre de tige de la même essence pour chaque classe de diamètre (classe 1 : 0,5 < hauteur < 1,5 m ; classe 2 : hauteur > 1,5 m et diamètre < 2,5 cm ; Classe 3 : hauteur > 1,5 m et 2,5 cm < diamètre < 7,5 cm ; semis : hauteur < 50 cm noté en recouvrement), puis énumère les espèces présentes sur chaque essence.



Figure 3 : *Bryum moravicum* – ©MAGLIO M.- CBN Massif central

BIBLIOGRAPHIE

- AIRD A., BASTIANELLI M., BIANCHIN N., LABROCHE A., ROUMIER A. 2023. - Plan national d'actions 2023 - 2032 en faveur des forêts alluviales du Rhône et de l'Épipactis du Castor, v.O. CBNMC / CBNA/ CBNMED/ Ministère de la Transition Écologique.
- BERTRAND R., AUBRET F., GRENOUILLET G., RIBERON A. & BLANCHET S. 2020. - *Comment on "Forest microclimate dynamics drive plant responses to warming"*. Science 27 Nov 2020: Vol. 370, Issue 6520, eabd3850. DOI: 10.1126/science.abd3850 .
- LINDENMAYER D. *et al.* 2022. - *Stand age related differences in forest microclimate*. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120101>.
- LENOIR J., HATTAB T. & PIERRE G 2017. - Climatic microrefugia under anthropogenic climate change: implications for species redistribution. *Ecography* 40 : 253-266. <https://doi.org/10.1111/ecog.02788>.
- OBLADEN N., DECHERING P., SKIADARETIS G., TEGEL W., KEBLER J., HÖLLERL S., KAPS S., HERTEL M., DULAMSUREN C., SEIFERT T., HIRSCH M. & SEIM A. 2021. - Tree mortality of European beech and Norway spruce induced by 2018- 2019 hot droughts in central Germany. *Agricultural and Forest Meteorology*, 307, 108482.
- RICHARD B., DUPOUEY J.-L., CORCKET E., ALARD D., ARCHAUX F., AUBERT M., BOULANGER V., GILLET F., LANGLOIS E., MACE S., MONTPIED P., BEAUFILS T., BEGEOT C., BEHR P., BOISSIER J.-M., CAMARET S., CHEVALIER R., DECOËQ G., DUMAS Y., EYNARD-MACHET R., GEGOUT J.-C., HUET S., MALECOT V., MARGERIE P., MOULY A., PAUL T., RENAUX B., RUFFALDI P., SPICHER F., THIRION E., ULRICH E., NICOLAS M.; LENOIR J. 2021. - *The climatic debt is growing in the understorey of temperate forests: Stand characteristics matter*. *Global Ecology and Biogeography*, Wiley, 2021, 30 (7), pp.1474-1487. 10.1111/geb.13312. hal-03293479.
- VILLAR M., CHEVALIER R., DUFOUR S. (COORD.) 2025. - *Ripisylves et forêts alluviales. Connaissances et gestion en contexte de changements globaux*, Versailles, éditions Qua, 340 p., <https://doi.org/10.35690/978-2-7592-4129-3>
- ZELLWEGER F. *et al.* 2019. - Seasonal drivers of understorey temperature buffering in temperate deciduous forests across Europe. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 28, 1774-1786



Localisation des placettes de suivi forestier en milieu alluvial dans le Grand Parc de Miribel-Jonage

Inventaire forestier et bryologique avec pose de sondes microclimatiques
 Restauration de la Lône de Jonage / PNA Forêts alluviales du Rhône et Epipactis du Castor

- Secteur Rizan
- Secteur Lône de Jonage

Sources : SCAN25® © IGN - 2025 / CBN Massif central, nov. 2025
 Diffusion et reproduction interdites sans autorisation préalable



CARTE

