

Étude d'impact d'une épreuve de course d'orientation sur l'état de conservation des habitats naturels

Championnat de France 2024 de Course d'orientation longue distance
à Chenecey-Buillon (Doubs)



Octobre 2025

Référence du document :

COLLAUD R., 2025. *Étude d'impact d'une épreuve sportive sur l'état de conservation des habitats naturels - Championnat de France de Course d'Orientation 2024 à Chenecey-Buillon (Doubs)*. Fédération Française de Course d'Orientation, 14 p.

SOMMAIRE

CADRE DE L'ETUDE	1
DEMARCHE GLOBALE.....	2
METHODOLOGIE	5
RESULTATS	7
BILAN.....	13
BIBLIOGRAPHIE	13
ANNEXES	15

CADRE DE L'ETUDE

La présente étude a été réalisée à la demande de la Fédération Française de Course d'Orientation (FFCO) afin d'obtenir davantage de données scientifiques sur l'incidence réelle d'un évènement de course d'orientation (CO) sur les milieux naturels. Les objectifs sont multiples. Il s'agit d'assurer une prise en compte pertinente des enjeux environnementaux dans l'adaptation des pratiques et des règlements, mais aussi de disposer d'éléments de discussion plus étayés avec les gestionnaires d'espaces, afin de faciliter les futures demandes d'autorisation de course.

L'organisation du championnat de France de CO longue distance, en août 2024, à Chenecey-Buillon dans le Doubs, a été l'opportunité de tester une méthode simple et reproductible d'évaluation des incidences d'une telle épreuve sur les milieux naturels.

Le rapport débute par une présentation succincte de la démarche globale retenue dans le contexte du site de Chenecey. La méthode d'évaluation des impacts est ensuite exposée de façon plus approfondie. Sont présentés ensuite les principaux résultats pour chaque paramètre mesuré. À la fin du document sont proposées des mesures d'adaptations méthodologiques pour de futures épreuves similaires.

Toutes les photographies présentées ont été prises dans le cadre de l'examen du site, entre mai 2024 et mai 2025.

DEMARCHE GLOBALE

Le site support du championnat de France de CO longue distance 2024 se situe dans un périmètre concerné par un projet d'extension du site Natura 2000 « Vallées de la Loue et du Lison ». Il se trouve également à proximité immédiate d'une réserve naturelle régionale (RNR). Pour la préparation de l'évènement, un dossier d'évaluation des incidences a logiquement été ouvert et l'organisateur, avec le soutien de la FFCO, a mené très tôt une démarche de consultation auprès de l'opérateur Natura 2000 (EPAGE Haut-Doubs-Haute Loue).

Concertation en amont et réunion des informations

La mise en place d'une étude d'incidence présentait une double contrainte dans le cadre de l'épreuve 2024 de Chenecey-Buillon. D'une part le périmètre désigné ne bénéficie pas encore d'un inventaire faune-flore précis et d'une cartographie des habitats naturels, du fait de l'évolution récente du statut du site. D'autre part la démarche de type « étude d'impact » appliquée à une épreuve sportive pédestre de cette nature était nouvelle pour l'ensemble des interlocuteurs. Il s'agissait donc de palier à la fois à l'absence de données géolocalisées précises et à la singularité de cette étude, en veillant au respect d'un budget nécessairement contraint. Le parti pri a été de tester une méthode simple, reproductible et applicable sur deux à trois jours de terrain au maximum. Il semblait pertinent dans ce contexte de proposer un protocole basé sur l'examen des végétations et du sols, ces compartiments étant considérés comme le support fondamental de l'intégrité des habitats naturels, entendus comme habitats d'espèces animales et végétales.

Une réunion de terrain a ainsi été menée en mai 2024, réunissant un représentant de l'organisation (Orientation Team Besançon), la chargée de mission Natura 2000 et un écologue, afin de déterminer sur place les principaux éléments de sensibilité du site pour l'application de mesures d'évitement des dommages éventuels. Il s'agissait en outre de choisir les secteurs représentatifs des milieux naturels empruntés durant l'épreuve pour le choix de l'emplacement des placettes de suivi.

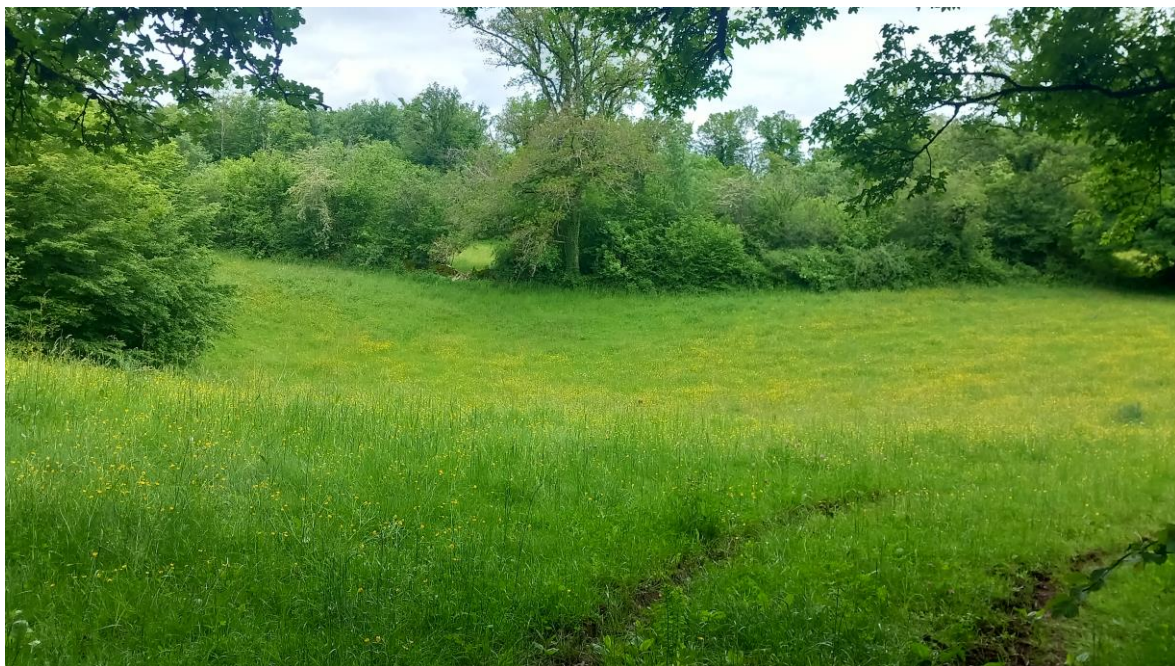


Figure n°1) Physionomie typique d'une prairie permanente dans le Plateau de Chenecey-Buillon.

État des lieux : description des habitats

Le site de Chenecey-Buillon fait partie du premier plateau karstique du Doubs, situé à l'étage collinéen du massif jurassien. Il correspond à un modèle écopaysager proche du « pré-bois » que l'on retrouve habituellement à plus haute altitude. L'utilisation mixte agropastorale et sylvicole des terrains a conduit à cette alternance de prairies, autrefois uniquement pâturées, et de boisements longtemps exploités en taillis-sous-futaie.

Malgré une apparente hétérogénéité, le modèle paysager est relativement répétitif. L'essentiel du plateau est occupé par un boisement mixte feuillus de type chênaie-charmaie. Le fond des dolines est souvent planté de résineux, tandis que les flancs éboulitiques présentent une flore plus spontanée.

Les prairies, souvent bordées de haies et de murgers, se trouvent sur des sols plus profonds. Elles sont parfois isolées telles des clairières intraforestières. Elles sont aujourd'hui exploitées en fauche et pâture, parfois converties en culture. On notera que les zones humides sont globalement rares dans le secteur et sont totalement absentes du site de l'épreuve.

Trois habitats semi-naturels d'intérêt communautaire sont présents dans le site de Chenecey :

- La chênaie-charmaie-(hêtraie) calcicole collinéenne (*ass* : *Scillo bifoliae-Carpinetum betuli*, CC : 41.131, HIC : 9130). Elle est observée en deux variantes : variante de plateau en conditions écologiques moyennes (*subass. -typicum*) ; variante de versant de doline, sur lapiaz, blocs calcaires ou éboulis (*subass. -phyllitedetosum*). Ces boisements ne sont concernés que par le passage des coureurs. Les balises sont implantées dans les deux variantes.
- La prairie mésophile à gaillet jaune, fauchée ou d'usage mixte fauche-pâture (*ass* : *Galio veri-Trifolietum repentis*, CC : 38.22, HIC : 6510-6). Cette unité n'est recensée qu'à proximité de l'aire d'arrivée. Les autres prairies de la dition correspondent à des végétations banales, non reconnues d'intérêt communautaire (pâtures exclusives, souvent d'usage intensif).
- La pelouse mésophile calcicole (*ass* : *Antherico ramosi-Brometum erecti*, CC : 34.322B, HIC : 6210-24) reconnue d'intérêt écologique majeur, est bien représentée à Chenecey, notamment à proximité de la RNR. Elle est toutefois marginale dans le site de la course. Une seule station a été inventoriée au niveau du parking temporaire visiteur.

Définition du plan d'échantillonnage

La présélection des zones à suivre en priorité a été définie sur la base de la répartition des habitats sensibles et/ou représentatifs, combinée à la projection des zones de forte densité d'utilisation durant l'évènement (voir fig. n°3). La connaissance précise de la future implantation des balises intraforestières était également nécessaire pour positionner au mieux l'emplacement des relevés plusieurs mois avant l'épreuve, ce qui a limité encore l'échantillonnage.

L'aire d'arrivée et les cent derniers mètres du parcours étant implantés en prairie, une placette supplémentaire a été relevée dans ce secteur.

Concernant la pelouse sèche, celle-ci étant présente dans une seule station au niveau du parking temporaire pour les visiteurs, le choix s'est porté sur la préconisation d'un évitement et d'une protection stricte de la zone. La station n'a pas été équipée pour le suivi précis mais a été maintenue dans le parcours de contrôle global post-course.



Figure n°2) localisation des placettes de suivi installées parmi les poches de fréquentation préidentifiées

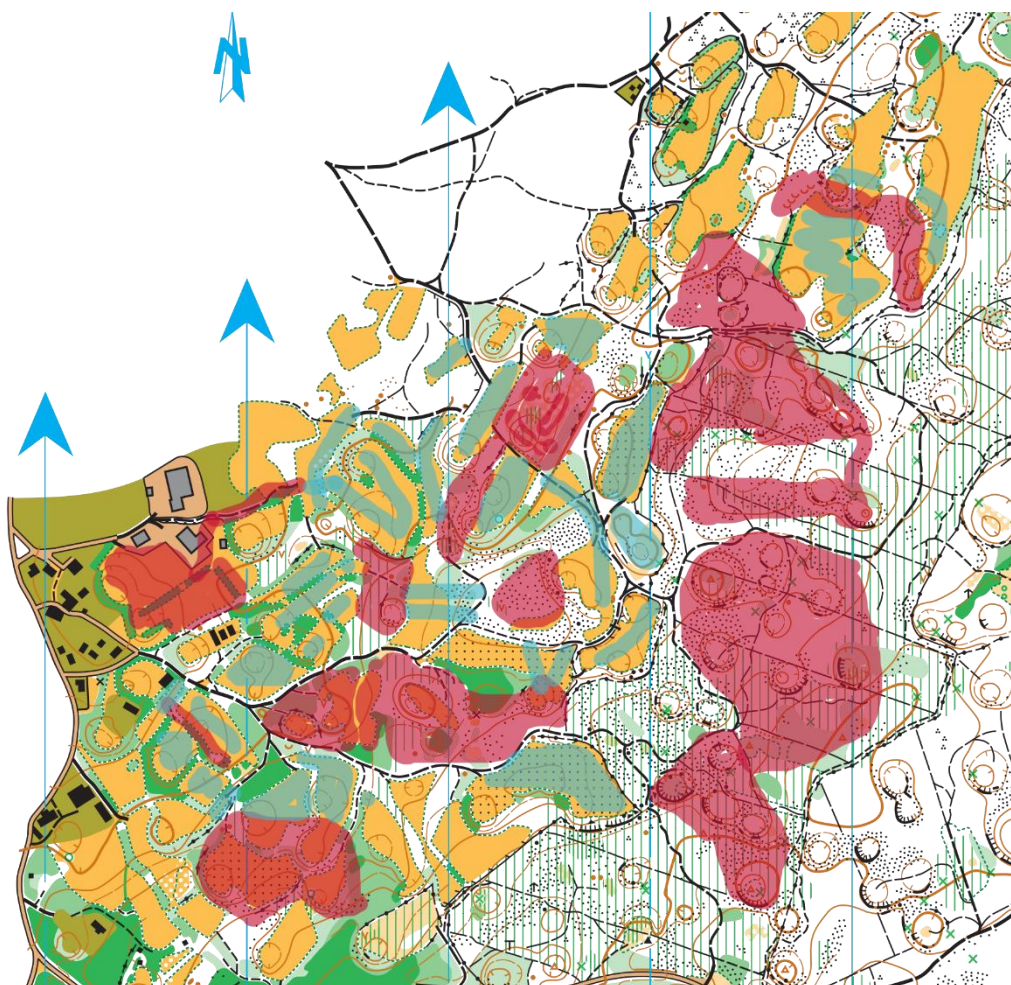


Figure n°3) évaluation de la densité d'utilisation des zones de balises en amont de l'épreuve (avril 2024) – carte de Chenecey-Buillon (source : Orientation Team Besançon)

METHODOLOGIE

L'étude d'impact s'appuie sur un examen à deux échelles permettant d'obtenir un état des lieux global et objectif de l'état des terrains avant et après l'épreuve :

- ✓ **un état des lieux général**, de l'état de conservation des habitats et le constat de tout type d'atteintes en lien avec l'épreuve sportive, notamment la fréquentation des athlètes et des spectateurs ;
- ✓ **un examen approfondi des sols et des végétations sur la base du relevé de placettes de suivi**, réparties à proximité d'une sélection de balises et/ou de zones de sensibilité majeure préalablement identifiées.

Procédé

- **Examen global**

Objectif : constater les impacts majeurs sur les milieux naturels ou les impacts temporaires les plus visibles et mesurer l'évolution de leur cicatrisation en un an.

Procédé : parcours à pied reliant l'aire d'arrivée aux balises sélectionnées pour les placettes permanentes (voir chapitre suivant). Un point d'arrêt supplémentaire concerne les surfaces préconisées pour la mise en défens (parking visiteur en prairie).

Types de données collectées: type de végétation (unité phytosociologique, intérêt écologique) impacté, surface touchée (m²), pourcentage de sol à nu, autres observations (déchets éventuels, traces de piétinement...).

Support : photographies comparatives avant/après épreuve, géolocalisées, avec prise d'angle et d'azimut.

- **Placettes permanentes**

Objectif : déterminer l'évolution de la composition et de la structure des végétations, mesurer l'évolution de la richesse spécifique, mesurer l'évolution de la couverture végétale.

Dispositif : Quatre placettes de 100 à 200 m² de forme circulaire (soit 11 à 15 m de rayon), dont le centre est temporairement matérialisé par un piquet. Chaque piquet est repéré au GPS selon un code unique et reporté sur SIG.

Méthode : inventaire de toutes espèces végétales ; identification de la/des association(s) végétale(s) ; si pluristratification : estimation du recouvrement des strates ; estimation de la surface de sol nu (roche, terre).

Types de données collectées : type de végétation (unité phytosociologique, intérêt écologique), composition floristique, pourcentage de sol à nu.

Nombre de passages et période des relevés : trois passages, 28 mai 2024, 23 août 2024 (lendemain épreuve), 06 mai 2025 (un an après le constat initial).

Application

Le choix de l'installation des placettes a répondu aux critères suivants :

- localisation dans une zone a priori de forte densité d'utilisation (voir fig. n°3)
- proximité avec une balise ou une voie incontournable pour les coureurs/spectateurs ;
- unité de végétation représentative du site et/ou parmi les plus sensibles ;
- échantillon homogène et présentant un recouvrement optimal de la végétation herbacée ;

Le nombre de placettes a été défini par des critères de qualité d'échantillonnage et d'optimisation du temps de travail de terrain. L'objectif était de réaliser en un seul journée (maximum) le parcours global complet (aire d'arrivée, parking) et la réalisation des relevés initiaux. Quatre placettes permanentes ont ainsi été matérialisées et relevées pour la première fois en mai 2024. La non connaissance de l'emplacement précis des autres balises a empêché toute extension du dispositif.

Saisie des données et contrôle qualité

Les données floristiques ont été saisies sous forme de liste pour chaque placette dans la base de données *Lobelia* (base inter-conservatoires botaniques nationaux) pour assurer une traçabilité de l'information et permettre une validation ultérieure des données par le CBNFC-ORI.

Les tableaux sont saisis sous format tableur (.xls). Un identifiant unique permet de lier les données au SIG (format ESRI).



Figure n°4) prairie proche de l'aire d'arrivée (A1)



Figure n°5) Chênaie-charmaie de plateau (B1)



Figure n°6) Plantation de résineux à proximité de la balise B2



Figure n°7) Versant de doline, à proximité de la balise B3

RESULTATS

On recense 102 taxons sur l'ensemble des placettes inventoriées. Les relevés phytosociologiques complets sont présentés en annexe. Les différents chapitres ci-dessous rapportent les résultats de l'analyse des cortèges floristiques et des autres données stationnelles collectées.

Indices de similarités

La comparaison des relevés floristiques des placettes avant et après épreuve, à un an d'intervalle, indique des niveaux de similarité élevés ($>0,6$) pour la placette en prairie et très élevés pour les placettes forestières ($>0,8$), traduisant une stabilité floristique marquée, qui n'évoque aucun changement substantiel des pratiques ni évènement ponctuel particulièrement marquant.

Bien que la distance soit plus importante pour les relevés prairiaux, la constance de l'abondance-dominance des espèces structurantes (voir tabl. en annexe) indique plutôt des apparitions/disparitions marginales et fortuites, réparties sur chaque groupe sociologique (groupe des espèces rudérales, de prairie et de pelouse) et non attribuables à la manifestation sportive. Les impacts du pâturage ou des travaux de terrassement connexes ne sont pas à exclure, mais ne sont pas davantage démontrés ici.

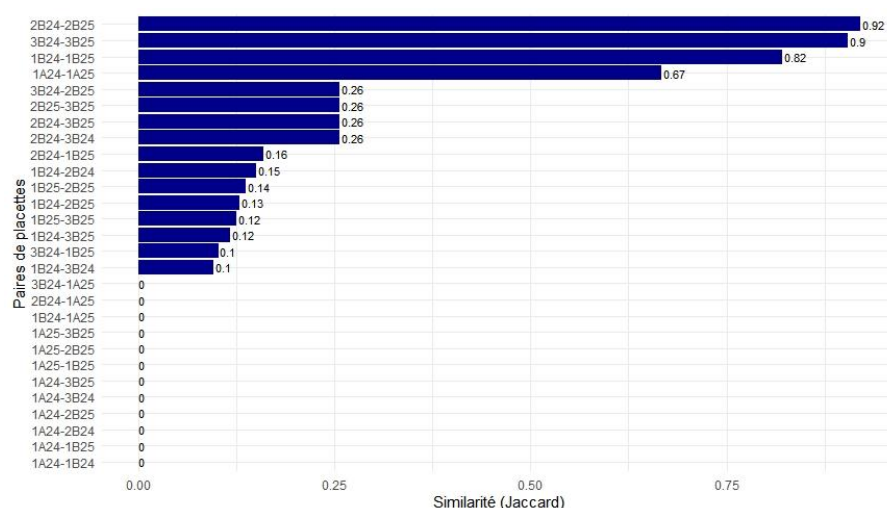


Figure n°8) Coefficients de similarité de Jaccard des différents couples de relevés

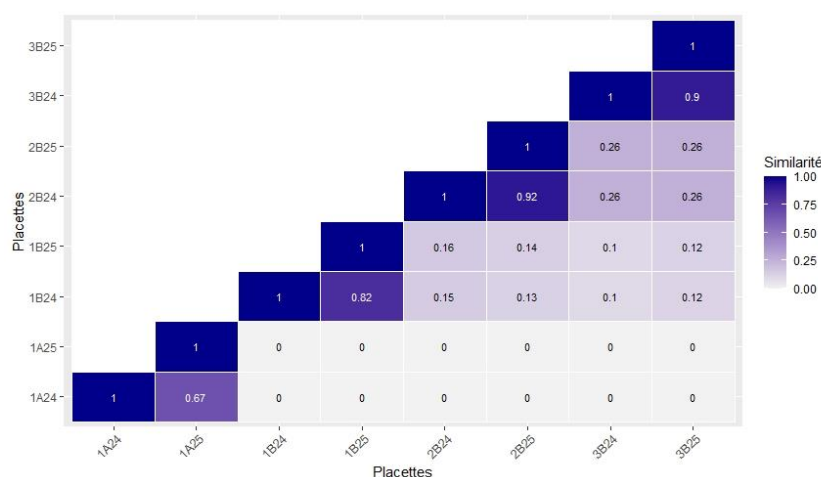


Figure n°9) Matrice de similarité des relevés 2024 et 2025 dans le site de Chenecey-Buillon

La richesse spécifique est hétérogène au sein de l'échantillon et varie de 20 à 37 taxons en 2024 contre 20 à 34 en 2025, tandis que les médianes sont quasi identiques (27 en 2024, contre 26 en 2025).

ns

richesse spécifique

G24 G25

Spectre sociologique

Nous constatons que la proportion d'espèces forestières (*Fagetea*, *Carpino-Fagion*) ou prairiales (*Arrhenatheretea*) ne varie que très peu d'une année à l'autre. Ces espèces sont dominantes en nombre comme en recouvrement relatif dans les milieux considérés. En forêt, les espèces indicatrices de perturbations (mise en lumière, érosion) sont peu représentées. En prairie, on remarque une légère augmentation des espèces de friche rudérale (*Artemisietea*), mais dans le détail (voir tabl. V en annexe), il ne s'agit que de quatre taxons à faible abondance et recouvrement et dont l'apparition est attribuable à l'exploitation agropastorale.

id placette	1B		2B		3B		1A	
	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025
Espèces généralistes forestières (<i>Fagetea sylvaticae</i>)	58,8	64,5	64,7	62,5	63,4	71,4	0,0	0,0
Espèces caractéristiques de hêtraie-chênaie (<i>Carpino-Fagion</i>)	20,6	22,6	29,4	31,3	21,4	21,4	0,0	0,0
Espèces héliophiles d'ourlets (<i>Trifolio -Geranietea</i>)	11,8	9,7	5,9	6,3	7,1	0,0	0,0	0,0
Espèces indicatrices de perturbation en milieux forestier (<i>Galio-Urticetea</i>)	8,8	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Espèces caractéristiques des forêts sur éboulis (<i>Tilio-Acerion</i>)	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	7,1	0,0	0,0
Espèces généralistes de prairie mésophile (<i>Arrhenatheretalia</i>)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,3	46,7
Espèces généralistes de pâtures ou zones piétinées (<i>Trifolio-Phleetalia</i>)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	23,3
Espèces caractéristiques des pelouses (<i>Festuco-Brometea</i>)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	16,7
Espèces indicatrices de perturbation/rudéralisation (<i>Artemisietea</i>)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	13,3

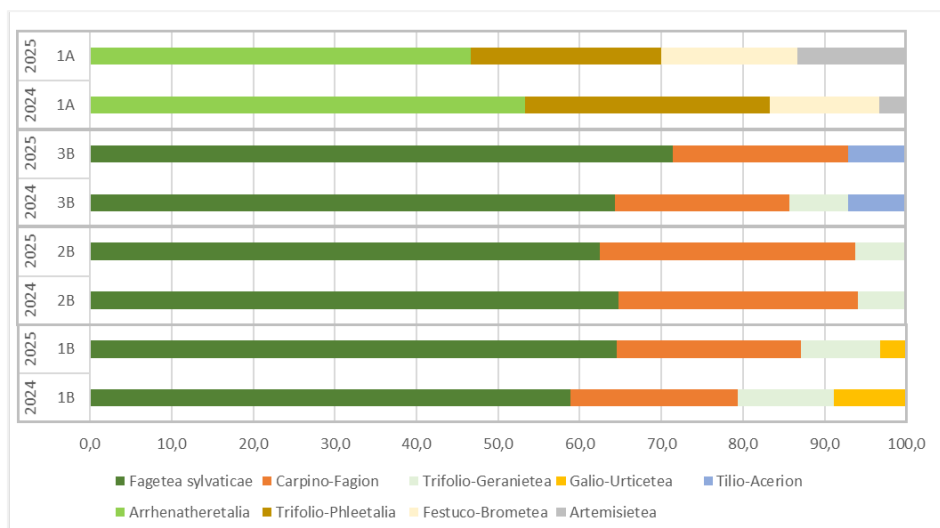


Figure n°11) Représentation graphique de l'évolution du spectre sociologique par couples de relevés

Variables stationnelles

Le tableau ci-dessous compile les différentes mesures de recouvrement des strates herbacées et muscinales ainsi que l'estimation des surface de litière, de sol à nu ou de roche affleurante. Le constat est celui d'une remarquable stabilité, ce qui est cohérent avec la relative stabilité des cortèges floristiques évoquée précédemment.

On notera une légère augmentation de la surface de sol à nu (5 à 10%) en placette forestière 3B malgré une progression de la surface de recouvrement herbacé du même ordre. Cet état semble imputable à la fréquentation des ongulés (chamois ou chevreuil), avec des indices d'abroussement observés à chaque passage.

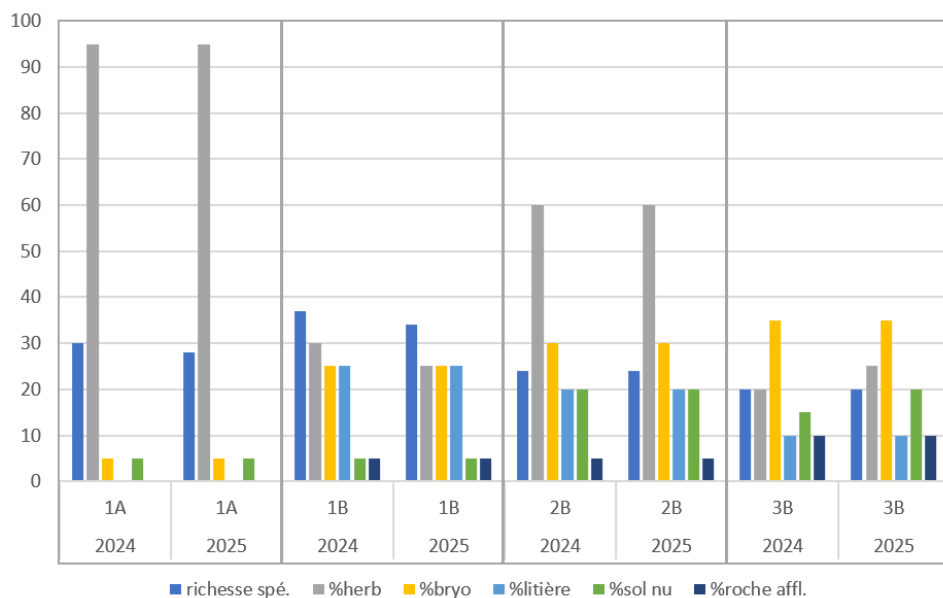


Figure n°12) Mesure de l'évolution de différentes données stationnelles par couples de relevés : recouvrement de la strate herbacée (%*herb*), muscinale (%*bryo*), de la litière, de la portion de sol nu et/ou de roche affleurante.

Croisement des informations et interprétation

La matrice ci-dessous permet de visualiser les effets observés de l'événement sur différents indicateurs écologiques (sol, végétations, espèces) au sein des placettes de suivis et leurs abords immédiats. Elle synthétise les tendances communes et les différences par placette pour chaque passage : initial (mai 2024, peu à après l'épreuve (août 2024) et un an après l'état initial (mai 2025).

L'ensemble des placette présente des traces de passages perceptibles, avec dans certains cas une légère augmentation du pourcentage de sol à nu mais qui se résorbe à N+1, tandis que la composition et la structure des végétations s'avère stable. Ces observations traduisent un impact global faible et temporaire du passage des coureurs ou de la fréquentation des spectateurs sur les milieux.

L'indicateur « % sol nu » apparaît comme le plus sensible. Les effets du piétinement sont immédiats bien que réversibles à court terme en contexte prairial comme en contexte forestier. Les facteurs de résilience sont variable selon les milieux. En prairie c'est l'adaptation des cortèges au pâturage bovin qui favorise la cicatrisation rapide des cheminements formés le jour de la course, tandis qu'en forêt c'est la capacité de certaines espèces à former des rejets, comme les turions des ronces, qui masquent rapidement les effets du piétinement.

Ces résultats confirment que compte tenu du caractère ponctuel de l'épreuve, de la dispersion des coureur sur l'essentiel du parcours et de la faible sensibilité des végétations du site, l'impact global de l'épreuve peut être qualifié de faible, localisé, et non persistant.

Tableau n°II) Synthèse des principales données collectées dans les différentes placettes avant et après épreuve

		1A et abords	1B et abords	2B et abords	3B et abords	Synthèse
Traces visibles	Initial	non	non	non	non	Traces de passages perceptibles (végétation couchée) mais temporaires. Aucun déchet.
	J+7	oui	non	oui	oui	
	N+1	non	non	non	non	
% sol nu	Initial	5	5	20	15	Érosion par piétinement faible à nulle, très localisée et temporaire
	J+7	10	5	20	25	
	N+1	5	5	20	15	
% strate herbacée	Initial	95	30	60	20	Stabilité du taux de recouvrement de la strate herbacée
	J+7	90	30	60	15	
	N+1	95	25	60	25	
% strate muscinale	Initial	5	25	30	35	Stabilité du taux de recouvrement muscinal
	J+7	5	25	30	35	
	N+1	5	25	30	35	
Richesse spécifique	Initial	30	37	24	20	Composition floristique stable, ou à variation non significative sans lien avec l'évènement
	N+1	28	34	24	20	
Spectre sociologique	Initial	1 (4)	1 (3)	1 (4)	1 (4)	
	N+1	stable	stable	stable	stable	

Autres observations (état des lieux global)

L'état des lieux global, effectué selon un parcours reliant les placettes de suivi, l'area et le parking temporaire en prairie, n'indique aucun dommage particulier. On signalera notamment :

- l'absence de déchet sur l'ensemble du site et débalisage complet après épreuve ;
- le respect des zones de parking temporaire (absence de traces de véhicule hors des zones autorisées) ;
- le respect de l'exclos pour la protection de la pelouse sèche.

La prospection libre après l'épreuve a permis la détection de traces de passages répétés à proximité des balises intraforestières et de l'aire d'arrivée. Plusieurs photographies effectuées en ces points et répétées en mai 2025, ont permis de constater la cicatrisation rapide des terrains (voir exemples ci-dessous).



Figure n°13) Illustrations des traces de passages les plus notables observées sur site à J+7, à proximité de l'aire d'arrivée ou des balises intraforestières. Il s'agissait toujours de sentes étroites de quelques décimètres.



Figure n°14) Préparation de la mise en défens de la pelouse lors de l'installation du parking temporaire.

Figure n°15) Planche photographique illustrant l'évolution des traces de passages des coureurs entre août 2024 (J+7 après épreuve) et Mai 2025



La doline forestière à proximité de la balise B3 présente des traces de fréquentation des ongulés (sentes, abrouissement).

Les quelques traces de passage imputables aux coureurs (végétation couchée, roche partiellement dénudée des mousses) sont atténuées au printemps suivant.



Les espèces forestières à forte capacité de reproduction végétative telles que les ronces et le lierre recouvrent rapidement les espaces temporairement dénudés.

Au-delà de certaines traces de piétinement de la végétation, on ne note aucune érosion du sol.



Le passage des coureurs est déjà très peu perceptible à proximité de l'aire d'arrivée à J+7 (à gauche) et devient invisible au printemps suivant (à droite)

BILAN

Cette étude qui avait pour objectif la mesure de l'impact de l'épreuve de course d'orientation sur les milieux semi-naturels empruntés, a été basée sur le croisement d'informations issues de prospections globales, effectuées sur une large partie du site, avec des relevés précis, répétés avant et après l'épreuve.

Les indicateurs écologiques retenus pour cette étude concernaient l'état des sols et des végétations en raison de leur sensibilité et de leur caractère bioindicateur sur l'état de conservation des habitats naturels.

Le constat général est la mesure d'un impact faible, très localisé et temporaire du passage des coureurs et de la concentration des spectateurs, sur la structure et la composition floristique des végétations. Les conditions de réussite relevées ou supposées sont les suivantes :

- Conditions de réussite en lien avec l'organisation :
 - phase de concertation en amont pour éviter les zones sensibles
 - respect des balisages et des exclos
 - respect de l'engagement d'une maîtrise des déchets
- Conditions de réussite inhérentes à la pratique :
 - dispersion des concurrents dans l'espace, ayant pour conséquence une faible densité de passage en dehors des abords immédiats des balises et dans la zone de départ/arrivée.
- Conditions de réussite en lien avec des facteurs environnementaux ;
 - absence de zone humide dans les zones fréquentées ;
 - area et parking implantés dans des prairies dont les cortèges sont relativement adaptées au piétinement (pâturage bovin)
 - excellentes conditions météorologiques : absence de pluie pendant la course et les jours précédant la course.

Dans ce contexte d'impacts très localisés et non pérennes, les prises de vues se sont avérées particulièrement pertinentes pour suivre la dynamique de régénération de la couverture végétale. Nous recommandons, pour de futures études similaires, de renforcer la collecte d'images standardisées en réalisant des photographies géoréférencées précisément, avec prise d'azimuts et d'angles de champ identiques, afin de faciliter les comparaisons temporelles. Toutefois il sera toujours assez délicat d'anticiper, en amont de l'épreuve, les zones qui seront potentiellement impactées. Avant l'épreuve, les photographies devront se concentrer sur les milieux préidentifiés comme les plus sensibles ou bien les zones identifiées par l'organisateur comme les plus fréquentées (area, parking...). Après l'épreuve, les autres prises de vues auront pour intérêt d'illustrer des atteintes qui n'avaient pas été anticipées et de rendre compte ultérieurement de leur persistance ou non.

Concernant l'échantillonnage, une augmentation du nombre de placettes de relevés serait souhaitable tout en veillant à maintenir le principe d'une journée de déplacement par passage. Dans une logique de maintien des trois passages, on veillera à ce que l'examen intermédiaire soit réalisé le plus tôt possible après l'épreuve pour éviter les perturbations externes liées à activité humaine ou à la fréquentation de la faune sauvage. Quant à l'examen initial, il est nécessaire qu'il soit maintenu au printemps pour les milieux agropastoraux, mais dans le cas de milieux forestiers, les relevés peuvent être réalisés du printemps à l'automne, en priorisant la proximité avec la date de l'épreuve.

BIBLIOGRAPHIE

Bensettiti F., Rameau J.-C. & Chevallier H. (coord.), 2001. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 : Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. La Documentation Française. Volume 1 : 423 p. et volume 2 : 339 p.

Bensettiti F., Boulet V., Chavaudret-Laborie C. & Deniaud J. (coord.), 2005. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 : Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation Française. Vol.1 : 437 p., Vol. 2 : 479 p.

Collaud R., Greffier B., Ferrez Y. & Bailly G., 2020. Inventaire des végétations de Franche-Comté (d'après le *Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté*, Ferrez *et al.*, 2011). Version avril 2020. Conservatoire botanique national de Franche-Comté-Observatoire régional des Invertébrés, 128 p.

European Commission, 2013. *Interpretation manual of European Union habitats. EUR 28*. European Commission, DG Environment, 144 p.

Greffier B., 2019. *Typologie et cartographie des habitats des RNR de la Grotte de Chenecey et du Gouffre du Creux à Pépé*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés, 31 p. + annexes.

Frey W., Frahm J.-P., Fischer E., Wolfram L., *The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe*. Harley Books ed., Colchester, 2006, 528 p.

Kent, M., 2012. *Vegetation description and data analysis: a practical approach*. 2nd ed. Wiley-Blackwell, 402p.

Landolt, E., Bäumler, B., Erhardt, A., Hegg, O., Klötzli, F., Lämmler, W. et al., 2010. *Flora Indicativa – Ökologische Zeigerwerte und Biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen (Flora Indicativa – ecological indicator values and biological features for the flora of Switzerland and the Alps)*. Bern: Haupt Verlag.

Legendre R., Legendre L., 2012. *Numerical Ecology* (3rd ed.) Elsevier.

Mangeat M. et Guimier H., 2025. Catalogue régional de la végétation de Franche-Comté. Version numérique mars 2025.

Tison J.-M. & Foucault B. de (coord.), 2014. *Flora Gallica*. Flore de France. Biotope, Méze, 1196 p.

ANNEXES

Tableau n°III) Relevés phytosociologiques des placettes forestières

	id tableau	1B-24	1B-25	2B-24	2B-25	3B-24	3B-25
	codes SIGflore	B1-2	B1-2	B2-1	B2-2	B3-1	B3-2
	surface relevé (m2)	100	100	100	100	100	100
	% recouvrement a1	50	50	40	40	25	25
	% recouvrement b1	40	40	40	40	40	40
	% recouvrement h1	30	25	60	60	20	25
	% recouvrement m1	25	25	30	30	35	35
	% litière	25	25	20	20	10	10
	% terre à nu	5	5	20	20	15	20
	% roche affleurante	<5	<5	<5	<5	10	10
	haut. moy. a1 (m)	20	20	16	16	12	12
	haut. moy. b1 (m)	2,5	2,5	4	4	3	3
	haut. moy. h1 (m)	0,3	0,3	0,6	0,6	0,4	0,4
Strate arborée (a1)							
<i>Carpino betuli-Fagion sylvaticae</i>							
	<i>Quercus petraea</i>	2	2	2	2		
	<i>Carpinus betulus</i>	2	2	2	2		
<i>Carpino betuli-Fagetea sylvaticae</i>							
	<i>Fraxinus excelsior</i>					+	+
	<i>Acer pseudoplatanus</i>					r	+
	<i>Ulmus glabra</i>					2	2
Strate arbustive (b1)							
<i>Carpino betuli-Fagion sylvaticae</i>							
	<i>Carpinus betulus</i>	3	3	+	+		
	<i>Acer campestre</i>	2	2				
	<i>Fagus sylvatica</i>			1	1		
<i>Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani</i>							
	<i>Ulmus glabra</i>					+	+
<i>Carpino betuli-Fagetea sylvaticae</i>							
	<i>Corylus avellana</i>	2	2	2	2	4	4
	<i>Ribes alpinum</i>	+	+				+
	<i>Euonymus europaeus</i>	2	1				
	<i>Ligustrum vulgare</i>	1	1				
	<i>Viburnum lantana</i>	+	+				
	<i>Cornus sanguinea</i>	+	+				
	<i>Lonicera xylosteum</i>	1	1				
	<i>Crataegus laevigata</i>	+	+				
	<i>Abies alba</i>			2	2		
	<i>Crataegus monogyna</i>			+	+		
Strate herbacée (h1)							
<i>Scillo-Carpinetum typicum</i>							
	<i>Galium odoratum</i>	1	+	1	1	+	+
	<i>Viola reichenbachiana</i>		+				

	id tableau (suite)	1B-24	1B-25	2B-24	2B-25	3B-24	3B-25
	<i>Carpino betuli-Fagion sylvaticae</i>						
	<i>Loncomelos pyrenaicus</i>	+					
	<i>Melica uniflora</i>	+	+				
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	1	+				
	<i>Festuca heterophylla</i>			+	+		
	<i>Lonicera xylosteum</i>					+	+
	<i>Daphne mezereum</i>					+	+
	<i>Carpino betuli-Fagetea sylvaticae</i>						
	<i>Hedera helix</i>	2	2	2	2	+	+
	<i>Rosa arvensis</i>	+	+	1	1	+	+
	<i>Rubus fruticosus</i> groupe			4	4	2	2
	<i>Crataegus monogyna</i>			+	+	+	+
	<i>Mercurialis perennis</i>	+	+			1	1
	<i>Lamium galeobdolon</i> subsp. <i>montanum</i>	2	1	+			
	<i>Ligustrum vulgare</i>	1	1				
	<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+				
	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	+				
	<i>Arum maculatum</i>	+	+				
	<i>Carpinus betulus</i>	1	+				
	<i>Helleborus foetidus</i>	+	+				
	<i>Lathyrus vernus</i>	+	+				
	<i>Quercus petraea</i>	+	+				
	<i>Cornus sanguinea</i>	+	+				
	<i>Carex sylvatica</i>			1	1		
	<i>Carex digitata</i>			1	1		
	<i>Acer platanoides</i>			+	+		
	<i>Abies alba</i>			+	+		
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>			+	+		
	<i>Dryopteris filix-mas</i>					+	+
	<i>Acer campestre</i>	+					
	<i>Solidago virgaurea</i>		r				
	<i>Trifolio medii-Geranietea sanguinei</i>						
	<i>Vicia sepium</i>	+	+				
	<i>Rabelleria holostea</i>	+	+				
	<i>Heracleum sphondylium</i>	+	+				
	<i>Fragaria vesca</i>			1	1		
	<i>Clinopodium nepeta</i> ssp.	+					
	<i>Pulmonaria cf. montana</i>					r	
	<i>Galio aparines-Urticetea dioicae</i>						
	<i>Glechoma hederacea</i>	2	2				
	<i>Geranium robertianum</i>	+					
	<i>Lapsana communis</i>	+					
	<i>Strate muscinale (m1)</i>						
	<i>Plagiomium undulatum</i>			2	2		
	<i>Thuidium tamariscinum</i>			2	2	1	1
	<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>			+	+	+	+
	<i>Eurhynchium striatum</i>			+	+	2	2
	<i>Hylocomium splendens</i>					3	3
	<i>Ctenidium molluscum</i>					1	1
	<i>Fissidens sp.</i>				+		

Tableau n°IV) Relevés phytosociologiques des placettes prairiales

	id tableau	1A-24	1A-25
	codes SIGflore	Arr-1	Arr-2
	nb taxons	30	28
	surface (m2)	100	100
	% recouvrement	95	95
	% litière	0	0
	% sol à nu	5	5
	haut. moy. h1 (m)	0,6	0,6
Strate herbacée (h1)			
	<i>Galio veri-Trifolietum repentis</i>		
	<i>Bromopsis erecta</i>	2	2
	<i>Vicia segetalis</i>	2	1
	<i>Trisetum flavescens</i>	2	2
	<i>Salvia pratensis</i>	1	1
esp. indicatrices de paturage et fertilisation			
	<i>Lolium perenne</i>	2	2
	<i>Rumex crispus</i>	+	+
	<i>Cynosurus cristatus</i>	1	1
	<i>Plantago media</i>	r	+
	<i>Bellis perennis</i>	+	+
	<i>Medicago lupulina</i>	+	+
	<i>Bromus hordeaceus</i>	+	
	<i>Rumex obtusifolius</i>		+
<i>Arrhenatheretea elatioris</i>			
	<i>Trifolium pratense</i>	2	2
	<i>Plantago lanceolata</i>	2	1
	<i>Trifolium dubium</i>	2	1
	<i>Poa pratensis</i>	2	2
	<i>Trifolium repens</i>	2	2
	<i>Achillea millefolium</i>	+	1
	<i>Dactylis glomerata</i>	1	+
	<i>Cerastium fontanum subsp. vulgare</i>	+	+
	<i>Taraxacum officinale</i>	+	+
	<i>Centaurea jacea</i>	+	+
	<i>Hypochaeris radicata</i>	r	+
	<i>Galium album</i>	+	
	<i>Malva moschata</i>	r	
	<i>Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia</i>	r	
	<i>Jacobaea vulgaris</i>		r
<i>Festuco valesiacae-Brometea erecti</i>			
	<i>Ranunculus bulbosus</i>	1	1
	<i>Lotus corniculatus</i>	+	+
	<i>Scabiosa columbaria</i>		(+)
<i>Artemisietea vulgaris</i>			
	<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+
	<i>Daucus carota</i>		+
	<i>Linaria vulgaris</i>		r
	<i>Hypericum perforatum</i>		(+)
Autres espèces			
	<i>Geranium dissectum</i>	+	
	<i>Geranium molle</i>	+	

Tableau n°V) Références des relevés phytosociologiques (tabl.III et IV)

id tabl	ref. tabl	code SIG	nom commune	lieu-dit	localisation	date	Informateurs	syntaxon	code corine	code N2000
1A-24	III	Arr-1	Chenecey-Buillon	les Granges du Sapin	Zone d'arrivée	28/05/24, 31/08/24	R. Collaud	<i>Galio veri-Trifolietum repentis</i>	38.22	6510-6
1A-25	III	Arr-2	Chenecey-Buillon	les Granges du Sapin	Zone d'arrivée	06/05/25	R. Collaud	<i>Galio veri-Trifolietum repentis</i>	38.22	6510-6
1B-24	IV	B1-2	Chenecey-Buillon	Combe à la Natoire	Balise 1	28/05/24, 31/08/24	R. Collaud	<i>Scillo bifoliae-Carpinetum betuli typicum</i>	41.131	9130-5
1B-25	IV	B1-2	Chenecey-Buillon	Combe à la Natoire	Balise 1	06/05/25	R. Collaud	<i>Scillo bifoliae-Carpinetum betuli typicum</i>	41.131	9130-5
2B-24	IV	B2-1	Chenecey-Buillon	les Crouchots	Balise 2	28/05/24, 31/08/24	R. Collaud	<i>Scillo bifoliae-Carpinetum betuli typicum</i>	41.131	9130-5
2B-25	IV	B2-2	Chenecey-Buillon	les Crouchots	Balise 2	06/05/25	R. Collaud	<i>Scillo bifoliae-Carpinetum betuli typicum</i>	41.131	9130-5
3B-24	IV	B3-1	Chenecey-Buillon	les Crouchots	Balise 3	28/05/24, 31/08/24	R. Collaud	<i>Scillo bifoliae-Carpinetum betuli phyllitidosum</i>	41.131	9130-5
3B-25	IV	B3-2	Chenecey-Buillon	les Crouchots	Balise 3	06/05/25	R. Collaud	<i>Scillo bifoliae-Carpinetum betuli phyllitidosum</i>	41.131	9130-5