

**Inventaire des coléoptères saproxyliques
et des bois morts à Millery (69)**

Bilan des inventaires des coléoptères réalisés depuis 2009



Benoît Dodelin

Octobre 2014

Benoît Dodelin, 2014. "*Inventaire des coléoptères saproxyliques et des bois morts à Millery (69)*".
Syndicat Mixte du Rhône des Îles et des Lônes, 27 p.

Maître d'Ouvrage :

Smiril (Syndicat Mixte du Rhône des Îles et des Lônes)

Sylvie Tabarand

sylvie-tabarand-Smiril@wanadoo.fr

Réalisation :

Benoît Dodelin

40 av. Jean Jaurès,
69007 LYON

Tel. 04 72 70 89 07

benoit.dodelin@laposte.net

NAF : 7219 Z

SIRET : 432 820 736 00036

N°TVA FR44 432 820 736

Les jeux de données complets sont annexés à ce compte-rendu sous la forme de tableaux aux formats
Libre Office et Excel.

Remerciements : Anne Kaskarian et Rémy Saurat ont contribué à la réalisation de cette étude.

Table des matières

Contexte et objectifs.....	4
Matériels et méthodes.....	5
Définition des insectes ciblés.....	5
Zone d'étude.....	5
Types de pièges et plan d'échantillonnage.....	6
Calendrier des relevés.....	7
Tri et identifications.....	7
Relevés des bois morts.....	8
Analyses.....	9
Résultats.....	10
Inventaire des bois morts de Millery.....	10
Résultats de l'inventaire des coléoptères.....	12
Comparaison entre peuplements de coléoptères saproxyliques.....	13
Espèces rares et patrimoniales.....	14
Espèces patrimoniales nouvelles pour l'inventaire Smiril.....	17
Présence du chêne - Espèces liées au chêne.....	18
Conclusion.....	21
Bibliographie.....	23
Annexe 1 : Coléoptères inventoriés.....	25

Contexte et objectifs

Les inventaires de coléoptères sur l'espace du Smiril débutent significativement en 2009 avec l'étude de la Frapna¹. À proximité, la Société Linnéenne de Lyon mène des recherches sur l'île du Beurre en 2009 et 2010. En parallèle, nous avons piégés les coléoptères dans la Réserve Naturelle de l'Île de la Platière (2008), de l'île de Crépieux-Charmy (2008) et du marais de Lavours (2010 et 2011)². Ces inventaires recourent une série de publications relatives au secteur de Roussillon (Moulin & Viallier 1962-1982)³. Cet important effort d'inventaire le long du fleuve Rhône est unique.

Dans le but de mieux saisir l'importance relative des forêts étudiées, nous souhaitons réaliser un inventaire dans un secteur plus pauvre en bois mort. L'idée était de se placer dans une situation « du pire » afin d'établir un inventaire du minimum présent dans une forêt a-priori peu intéressante.

Le site de Millery, de part et d'autre de la station de pompage correspondait bien à une situation de pauvreté en bois mort. L'abondance de l'érable négundo en faisait une forêt alluviale moins bien conservée par rapport à l'île de la Table Ronde. Les résultats obtenus pour le bois mort confirment cette première impression mais les inventaires insectes et champignons nous ont réservé de bonnes surprises et obligé à revoir notre perception du site.

1 Vasseur, Y. 2010. Étude du peuplement des coléoptères saproxyliques du territoire du Smiril (Rhône). Rapport d'étude FRAPNA. Non publié.

2 Dodelin, B. Rapports d'études non publiés.

3 Moulin, J. & Viallier, J., 1982. Faune des coléoptères de la région de Roussillon (Isère). I. Carabidae. *Bulletin de la Société linnéenne de Lyon*, 51(6) : 175-181.

Moulin, J. & Viallier, J., 1984a. Coléoptères de la région de Roussillon (Isère). II. Lucanoidea et Scarabeoidea. *Bulletin de la Société linnéenne de Lyon*, 53(2) : 60-64.

Moulin, J. & Viallier, J., 1984b. Coléoptères de la région de Roussillon (Isère - France). III. Cerambycidae. *Bulletin de la Société linnéenne de Lyon*, 53(8) : 276-277 ; 53(9) : 309-311.

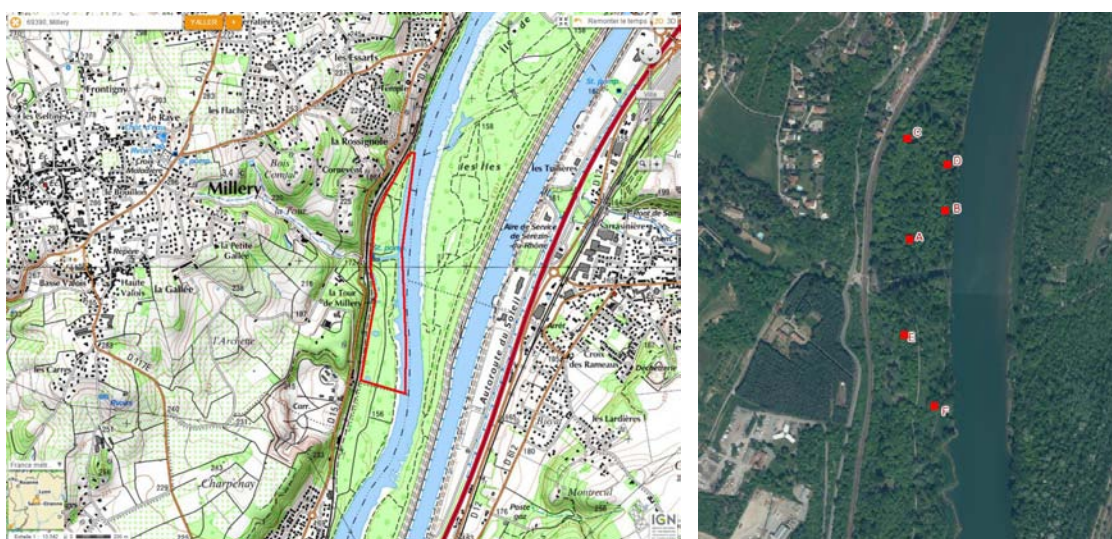
Matériels et méthodes

Définition des insectes ciblés

Cette étude vise l'inventaire des coléoptères « saproxyliques » sont définis comme des « espèces impliquées dans ou dépendantes du processus de décomposition fongique du bois, ou des produits de cette décomposition, et qui sont associées à des arbres tant vivants que morts. Par convention deux autres regroupements d'organismes sont inclus dans cette définition : i) les espèces associées aux écoulements de sève et à leurs produits de décomposition, et ii) les organismes autres que les champignons qui se nourrissent directement du bois. » (Alexander 2008).

Zone d'étude

Après deux années d'étude sur l'île de la table ronde, nous avons exploré la ripisylve du Rhône à Millery, à proximité de la station de pompage. Ce secteur et une zone fréquemment inondable au rythme de 10 à 30 ans. Elle a subi les premiers aménagements du fleuve Rhône en 1950 avec la création de casiers de Girardon dont le but était de limiter les crues. Nous avons retenu ce secteur suite à une tournée de terrain qui avait montré une quantité de bois mort peu importante par rapport aux études de 2011 et 2012. Le secteur représentait ainsi une situation typique de forêt alluviale mais nettoyée de son bois mort. Cette situation était intéressante du point de vue comparatif.



Illustrations 1 et 2. Carte de situation de la zone étudiée (à gauche) et pointage des pièges vitres (à droite, la station de pompage se trouve entre les pièges A et E).

Les bois morts ont été inventoriés sur deux secteurs délimités en amont de la station de pompage. Nous rappelons également à titre comparatif, les localisations des secteurs précédemment inventoriés sur l'île de la Table Ronde.

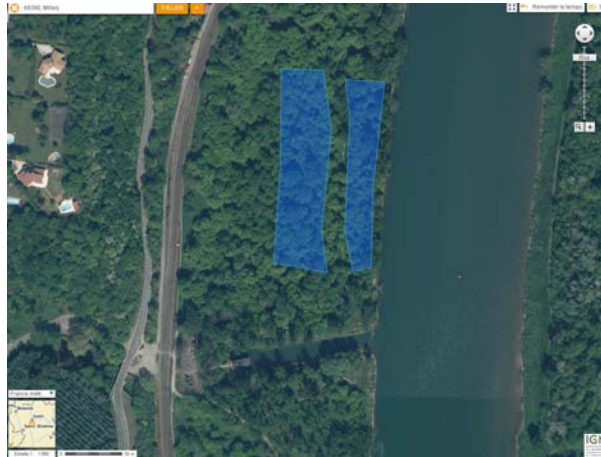
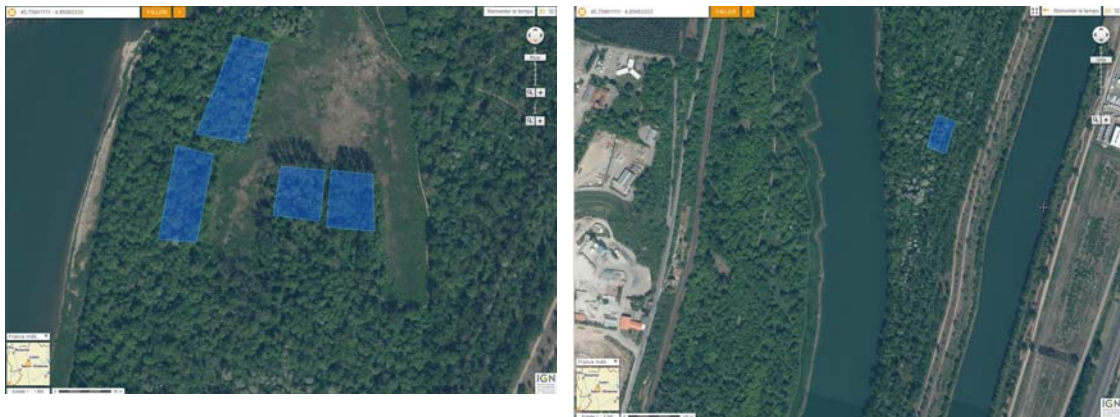


Illustration 3. Secteurs d'inventaire en plein des bois morts à Millery.



Illustrations 4 & 5. Secteurs d'inventaire en plein des bois morts sur l'île de la Table Ronde : à gauche, Bois Carré et ses abords Est ; à droite, sud de l'île.

Types de pièges et plan d'échantillonnage

Pour l'inventaire de Millery, nous avons repris la technique des pièges vitres utilisées lors des précédents inventaires sur l'île de la Table Ronde. Compte-tenu des surfaces à inventorier, nous avons utilisé 6 pièges vitres à interception multidirectionnelle (Illustration 2).

Chaque piège est fait de deux plaques de plastique transparent (35 x 60 cm) croisées au-dessus d'un entonnoir transparent de 40 cm de diamètre, lui-même débouchant sur un contenant de 1 litre. Le contenant est rempli d'eau salée à 15-20 % de NaCl et additionné d'un agent mouillant de manière à noyer les insectes immédiatement (le sel étant utilisé comme conservateur). Les insectes sont récoltés à intervalles réguliers d'une quinzaine de jours.



Illustrations 6 & 7. Installation des pièges sur le site de Millery. À gauche, le piège A en cours de montage près d'un chablis d'érable plane ; à droite le piège B en place dans un érable négundo à quelques mètres du bord du Rhône.

Calendrier des relevés

- Installation des pièges le 24 avril 2014 ;
- Dix relevés ont été effectués par Benoît Dodelin, Anne Kaskarian et Rémy Saurat : 6, 14 et 28 mai ; 3 et 17 juin ; 1 et 18 juillet ; 6 et 27 août ; 17 septembre 2014 (retrait des pièges).

Tri et identifications

Les identifications sont réalisées à l'espèce dans la plupart des cas. Les familles de taxonomie difficile ont été écartées ou seulement partiellement analysées (identification au genre ou à la famille, par exemple pour les Staphylins, les Leiodidae, etc.). Anne Kaskarian a réalisé le tri des échantillons récoltés jusqu'en juillet. Benoît Dodelin a pris en charge les identifications et la documentation précise des biologies et des niveaux de rareté.

La taxonomie employée est celle du standard TaxRef 7 du MNHN (nom latin et code nom) et à défaut, de Fauna Europaea.

Tous les coléoptères sont comptabilisés. Ils sont conservés par Benoît Dodelin en alcool à 70° ou en collection entomologique traditionnelle, sans limitation de temps. Les biologies des coléoptères sont complétées d'après la bibliographie entomologique disponible ainsi qu'à partir de nos propres bases de données dont « The Saproxylic Database » (www.saproxylic.org), qui couvre une grande partie de la faune et fonge européenne vivant dans le bois mort.

Chaque espèce est classifiée selon son groupe trophique et son biotope larvaire ainsi que par sa rareté. Les raretés sont données à partir de la base de connaissance de Benoît Dodelin (BD) et de la liste des coléoptères saproxyliques indicateurs de la qualité des forêts françaises de Hervé Brustel (HB) (2001). Les notes vont de 1 à 4 :

- 1/ Espèces communes et largement distribuées (faciles à observer).
- 2/ Espèces peu abondantes mais largement distribuées, ou localisées mais éventuellement

abondantes (difficiles à observer).

- 3/ Espèces jamais abondantes et localisées (demandant en général des efforts d'échantillonnage spécifiques).
- 4/ Espèces très rares, connues dans moins de 5 localités actuelles ou contenues dans un seul département en France.

La liste rouge des coléoptères saproxyliques européens est utilisée lorsque cela est possible (Nieto & Alexander 2010).

Relevés des bois morts

Les bois morts ont été inventoriés le 3 juin 2014 en plein selon deux secteurs de la zone d'étude. Le personnel du Smiril et deux stagiaires ont activement participé à cette journée de travail.

Les zones inventoriées ont été pointées sur <http://geoportail.gouv.fr> et les surfaces précisément établies à partir des outils d'informations géographique disponibles sur ce site (Tableau 1).

Tableau 1. Surface des inventaires de bois mort selon les secteurs.

Site	Année	Surface
Secteur 1	2011	4 250 m ²
Secteur 2	2011	3 310 m ²
Secteur 3A	2011	2 070 m ²
Secteur 3B	2011	2 340 m ²
Secteur 2012	2012	2 460 m ²
Secteur 2014-1	2014	4 100 m ²
Secteur 2014-2	2014	6 800 m ²

Toutes les pièces de bois mort possédant un diamètre maximal supérieur à 10 cm sont relevées. Pour chaque pièce de bois mort, les éléments suivants sont notés :

Type :

- Bois morts debout => Diamètre \geq 7.5 cm ET hauteur \geq 130 cm
- Souches => Diamètre \geq 10 cm ET hauteur entre 10 cm et 130 cm
- Bois morts au sol => D1 OU D2 \geq 10 cm ET longueur > 100 cm

Dimensions :

- D1 => Diamètre le plus grand ; Mesure à la base de la pièce si la souche est absente ; Mesure à 130 cm de la base si la souche est présente ; Si le diamètre est ovale : faire la moyenne de 2 mesures (taillles extrêmes)
- D2 => Diamètre de l'autre extrémité
- Hauteur ou Longueur => Taille de la pièce de bois mort (longueur si au sol, hauteur si chandelle).

Essence :

- Dans la mesure du possible, noter l'essence, ici frêne et peuplier principalement. À défaut noter feuillu.

Décomposition :

- 1a => Mort récente : feuilles encore présentes séchées, écorce fortement adhérente (outil pour l'enlever)
- 1b => Bois du tronc non attaqué par les pourritures. Écorce humide et en cours de décomposition, faiblement attachée au tronc
- 1c => Bois du tronc non attaqué par les pourritures. Écorce ayant formé une sorte de terreau la

séparant du bois du tronc. L'écorce commence à se détacher d'elle-même et laisse le bois du tronc à nu

- 2 => Pourriture sur moins de 1/3 du diamètre du tronc, structure = celle de l'arbre en place (branches fines ($D > 2\text{cm}$) présentes)
- 3 => Pourriture entre 1/3 et 2/3 du diamètre, destruction partielle de la structure
- 4 => Pourriture sur $> 2/3$ du diamètre, pourriture généralisée

Origine de la mort :

- EP => Pièce de bois en place (mort sur pied)
- D => Pièce de bois déracinée (mort par déracinement)
- RE => Reste d'exploitation (mort attribuable à la coupe)

Analyses

Pour les inventaires de bois mort, nous avons choisi de ventiler nos données bois mort entre gros diamètres ($> 40\text{ cm}$) et petits diamètres ($< 40\text{ cm}$). Le stade de décomposition est ajouté en deux catégories (récent : 1A+1B+1C+2 et ancien : 3+4+5) afin de construire un profil de bois mort, outil de lecture permettant la détection de lacunes dans le stock de bois mort (Stokland 2001, Dodelin *et al.* 2004). Le profil de bois mort produit une information reliée à la dynamique du bois mort au cours du temps, c'est à dire à la continuité temporelle d'approvisionnement en bois mort dans la forêt.

Des profils types ont été définis par Stokland (2001). Plusieurs situations peuvent se présenter dont les plus fréquentes sont :

- Forte continuité d'approvisionnement en bois mort : si, pour tous les diamètres, le volume de bois mort est supérieur à $3\text{ m}^3/\text{ha}$ dans tous les stades de décomposition.
- Faible continuité d'approvisionnement en bois mort : Si, les volumes des petits et des gros diamètres sont supérieurs à $3\text{ m}^3/\text{ha}$ dans les classes de décomposition récentes (classes 1 à 3), et compris entre 1 et $3\text{ m}^3/\text{ha}$ dans les classes de décomposition avancées (classes 4 et 5).

Les compositions des faunes observées dans chaque piège vitre sont étudiées et comparées au moyens d'analyses multifactorielles (NMDS et PCA), ainsi que par analyse de similarité (ANOSIM) et de tests statistiques classiques.

L'évolution des inventaires est étudiée au moyen de courbes d'accumulation réalisées avec la fonction Sample Rarefaction du logiciel PAST.

Les analyses ont été réalisées sur le logiciel PAST v2.17c (Hammer 2012).

Résultats

Inventaire des bois morts de Millery

Nous avons choisi de diviser la zone d'étude des bois morts en deux secteurs notés 1 (coté Rhône) et 2 (coté voie ferrée). Les volumes inventoriés sont de 9,27 m³ soit 22,60 m³/ha dans le secteur 2014-1 ; de 15,38 m³ soit 22,62 m³/ha dans le secteur 2014-2. Ces chiffres valident notre hypothèse de départ d'un secteur 2014 plus pauvre en bois mort que les sites précédents (Tableau 2). On retrouve habituellement les faibles volumes de bois mort (moins de 10 m³/ha) dans des forêts entretenues (Bobiec 2005).

Tableau 2. Bilan des inventaires de bois mort sur les 7 secteurs étudiés en 2011, 2012 et 2014. les volumes à l'hectare ont été recalculés à partir d'une mesure plus précise des surfaces inventoriées.

Site	Année	Volume total		Détail des essences		
		Volume brut (m ³)	Volume/ha (m ³ /ha)		Volume brut (m ³)	Volume/ha (m ³ /ha)
Secteur 1	2011	40,76	95,91	Feuille	1,43	3,37
				Frêne	3,96	9,33
				Peuplier	35,37	83,22
Secteur 2	2011	12,66	38,24	Frêne	1,51	4,56
				Peuplier	11,15	33,68
Secteur 3A	2011	38,25	184,78	Frêne	0,12	0,56
				Peuplier	38,13	184,23
Secteur 3B	2011	32,85	140,37	Peuplier	32,85	140,37
Secteur 2012	2012	35,51	144,36	Aubépine	0,10	0,41
				Cornouiller	1,15	4,67
				Feuille	4,70	19,09
				Frêne	0,98	3,97
				Peuplier	28,59	116,23
Secteur 2014-1 (Rhône)	2014	9,27	22,60	Feuille	6,44	15,72
				Négundo	1,95	4,76
				Peuplier	0,62	1,51
				Saule	0,25	0,62
Secteur 2014-2 (Voie ferrée)	2014	15,38	22,62	Érable	2,05	3,02
				Feuille	6,07	8,92
				Frêne	0,23	0,33
				Négundo	2,82	4,15
				Peuplier	4,10	6,03
				Sureau	0,12	0,17
Total général	2011 à 2014	184,68	72,91			

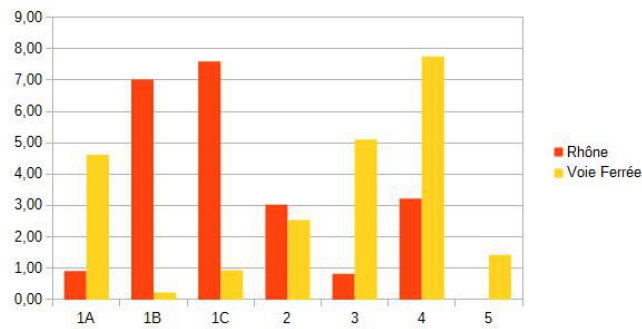


Illustration 8. Distribution des volumes de bois morts dans le secteur de Millery (inventaire 2014, en m³/ha).

Si les volumes totaux à l'hectare sont les mêmes entre les deux secteurs, l'importance de chaque classe de décomposition varie fortement de part et d'autre du chemin piéton. Le secteur proche du fleuve Rhône montre de nombreux bois morts récent ou secs, indemnes de champignons lignicoles (classes 1B et 1C). À l'inverse, le secteur situé coté voie ferrée affiche de plus grandes quantités de bois décomposé à très décomposé (classes 3 à 5). Les bois morts très récemment (classe 1A) ne sont heureusement pas absents du coté voie ferrée, à l'image des gros érables effondrés qui ont servi de support au piège A. Pour résumer les deux situations, nous pourrions dire que la maturité de la forêt est plus importante loin du fleuve, tandis que le vieillissement de la bande boisée de la berge est récent.

Nous avons peut-être constaté ici le résultat des nettoyages réalisés par la Compagnie Nationale du Rhône contre les « embâcles potentielles ». Pourtant, une enquête auprès des services compétents de la CNR n'a pas permis de savoir quel volume a été retiré de la zone, ni même la date de dernière intervention ou le zonage d'intervention.

L'analyse du profil de bois mort montre que l'approvisionnement récent en bois mort se fait à partir de bois de diamètres inférieurs à 40 cm. La présence de ces petits bois morts dans les classes de décomposition anciennes montre que leur recrutement est régulier. Concernant les gros diamètres, il faut noter la rareté des gros bois en forte décomposition. Cela signe à la fois la jeunesse du peuplement (Stokland 2012) et la faiblesse du recrutement en gros bois morts dans le passé, soit grossièrement entre 50 et 20 ans auparavant (faible continuité temporelle des gros bois morts).

Tableau 3. Profil de bois mort du site de Millery. Les volumes de bois mort inventoriés sont regroupés selon deux catégories de diamètre et selon deux états de décomposition.

Classes de décomposition	Volume brut (m ³)		Volume/ha (m ³ /ha)	
	D <40 cm	D >40 cm	D <40 cm	D >40 cm
Récent (classes 1A à 2)	7,16	6,10	17,47	8,98
Ancien (classes 3 à 5)	8,50	2,88	20,73	4,24

Concernant l'origine de la mort, les deux tiers (77 %) du volume de bois mort provient de branches ou d'arbres cassés. Le vent est certainement en cause dans la plupart des cas étant donné que la seconde cause de mortalité est le déracinement (12 % du volume).

Tableau 4. Distribution des volumes de bois mort en fonction de l'origine de la mort. L'indication « en vie » correspond à des bois morts encore attachés sur des arbres vivants.

Origine de la mort	Volume brut (m ³)	Volume/ha (m ³ /ha)
Cassé	18,94	17,38
Debout	0,43	0,39
Déraciné	3,03	2,78
En vie	2,25	2,06

Notons enfin que l'érable négundo, espèce invasive qui occupe une place importante en forêt est très bien « intégré » écologiquement. La plupart des troncs portent des galeries et traces de xylophages ainsi que des champignons lignicoles. La décomposition de ce bois semble se dérouler rapidement, à l'image de celle du frêne dont les bois d'une dizaine de centimètres de diamètre tombés au sol ne persistent qu'une dizaine d'année.

Résultats de l'inventaire des coléoptères

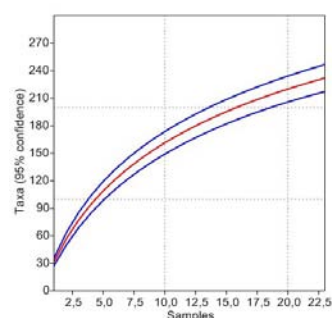
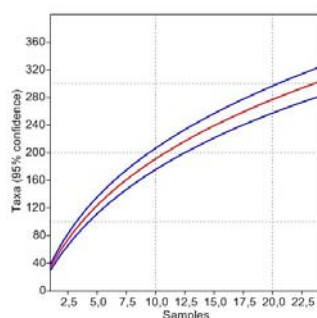
En 2014, nous avons collecté 781 individus de coléoptères. Au total sur les 3 années d'étude, 5 955 individus ont été inventoriés, 2 556 n'ont pas été identifiés à l'espèce sur les 3 ans, 169 en 2014.

La diversité observée en 2014 à Millery porte sur 108 espèces pour un total de 231 espèces (3 années). En incluant l'inventaire Frapna de 2009, le nombre de coléoptères signalé sur le territoire du Smiril est de 302 espèces (Tableau 5). Sur l'ensemble de ces études, la biodiversité des coléoptères saproxyliques atteint 200 espèces, chiffre important mais assez logique compte-tenu de la diversité des milieux forestiers étudiés en 4 années d'inventaires.

Les courbes d'accumulation (Illustrations 9 et 10) présentent la progression de notre connaissance de la biodiversité au fur et à mesure de l'accumulation des relevés. Lorsque les inventaires sont complets ou relativement complets, les courbes d'accumulation tendent vers un plateau plus ou moins parallèle à l'abscisse. La situation des inventaires du Smiril est encore très éloignée de ce genre de plateau. Il faut donc envisager une forte marge de progrès à l'occasion de futurs inventaires.

Tableau 5. Bilan de l'inventaire des coléoptères sur les 7 secteurs étudiés en 2011, 2012 et 2014.

Année	Secteur	Diversité totale		Diversité des saproxyliques	
		Espèces	Espèces (%)	Espèces	Espèces (%)
2009	Smiril	96	31,7%	49	24,5%
2011	Île de la Table Ronde (non précisé)	16	5,3%	14	7,0%
	Île de la Table Ronde-1	69	22,8%	58	29,0%
	Île de la Table Ronde-2	74	24,4%	63	31,5%
	Île de la Table Ronde-3B	92	30,4%	79	39,5%
	Île de la Table Ronde-3A	44	14,5%	36	18,0%
2012	Île de la Table Ronde	81	26,7%	64	32,0%
2014	Millery Station pompage	108	36,0%	68	34,0%
Total		302	100,0%	200	100,0%



Illustrations 9 et 10. Courbes d'accumulation des espèces au cours des inventaires : de 2009 à 2014 à gauche ; de 2011 à 2014 à droite.

Comparaison entre peuplements de coléoptères saproxyliques

Nous avons réalisé ce comparatif à partir des résultats des pièges vitres afin de nous baser sur un échantillonnage standardisé. L'analyse multivariée NMDS indique une forte superposition des relevés des différentes années (Illustration 11). Ce qui revient à considérer les faunes correspondantes comme équivalentes à la fois au niveau de leurs compositions que de l'abondance de chaque espèce.

L'analyse de similarité, ANOSIM, confirme de façon significative ce résultat avec un indice de dissimilarité, R, proche de zéro (similarité maximale) : $R = 0,0538$, $p = 0,0177$.

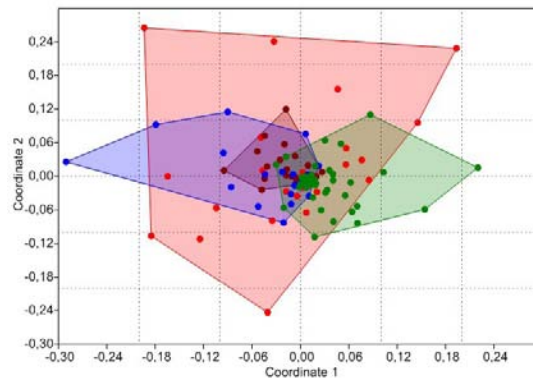


Illustration 11. NMDS des coléoptères saproxyliques obtenus aux pièges vitres de 2011 à 2014. En rouge clair : secteur Bois Carré (2011) ; en rouge foncé : bordure Rhône de Bois Carré (2011) ; bleu : Sur de l'île de la Table Ronde (2012) ; vert : Millery (2014).

Espèces rares et patrimoniales

Depuis 2011 et en ajoutant les données Frapna, de nombreuses espèces rares au niveau national ont été listées sur les espaces gérés par le Smiril. Si l'on filtre ces listes avec la liste rouge européenne, nous obtenons (Tableau 6) :

- 1 espèce classée EN (en danger) : *Triplax lacordairii* (Erotylidae). Espèce nettement thermophile que nous connaissons de la Drôme. Son aire de distribution est réduite à l'échelle européenne et a fortement diminué ces 30 dernières années ;
- 1 espèce VU (vulnérable) : *Cerophytum elateroides* (Cerophytidae). Espèce plutôt rare mais disposant encore de stations le long du fleuve Rhône et en plaine. Elle est associée aux feuillus de bois tendre (peupliers) mais se retrouve aussi sur érable ou hêtre ;
- 3 espèces NT (quasi-menacée) : *Cerambyx cerdo* (Cerambycidae), *Protaetia speciosissima* (Cetoniidae), *Lucanus cervus* (Lucanidae). Nous détaillons le cas de *Cerambyx cerdo* plus loin. Le lucane cerf-volant n'est pas menacé localement. Il est même plutôt abondant en plaine. Enfin, *Protaetia speciosissima* est une très grande cétoine qui dépend des arbres creux (chênes, châtaigners...). Encore bien présente dans les coteaux du Pilat et les monts du lyonnais, elle est localement menacée par la disparition des gros et vieux feuillus, surtout dans le bocage.

Avec le filtre de la liste des espèces reliques des forêts anciennes pour l'Europe centrale, il ressort des inventaires 3 espèces reliques dans la liste Frapna et 3 autres dans nos inventaires (Tableau 7). L'une d'elle a été retrouvée en 2014 après une première observation en 2011 (*Nematodes filum*).

Les espèces disposant des deux niveaux rareté les plus forts pour Brustel et Sebek *et al.* sont au nombre de 2 dans la liste Frapna (*Cerambyx cerdo* et *Prionychus ater*) et de 11 dans nos listes (Tableau 8). Ces chiffres passent respectivement à 3 et 12 si l'on considère les raretés établies par

nos soins (Tableau 9). Les piégeages de Millery en 2014 ont confirmé 4 autres espèces rares pour le Smiril. Ils ont ajouté *Rhacopus sahlbergi*, *Scolytus koenigi* et *Brachygonus campadellii*, espèces présentées en détail ci-dessous.

Tableau 6. Abondances des coléoptères inventoriés sur l'espace géré par le Smiril : espèces citées dans la liste rouge européenne (Nieto & Alexander 2010). BD : Benoît Dodelin ; AK : Anne Kaskarian.

Eur RL	Famille	TaxRef7-NOM_VALIDÉ	Yann Vasseur	Benoît Dodelin		BD & AK		
			2009	2011	2012	2014		
DD	Cucujidae	Pediacus dermestoides (Fabricius, 1792)		3	1			
	Elateridae	Brachygonus campadellii Platia & Gudenzi, 2000				1		
	Eucnemidae	Nematodes filum (Fabricius, 1801)		3		2		
	Mycetophagidae	Eulagius filicornis (Reitter, 1887)				5		
	Trogositidae	Tenebroides fuscus (Goeze, 1777)		2				
LC	Cerambycidae	Aegosoma scabricorne (Scopoli, 1763)	1					
		Aromia moschata (Linnaeus, 1758)	1					
		Cerambyx scopolii Fuessly, 1775	1					
		Chlorophorus figuratus (Scopoli, 1763)	1					
		Chlorophorus sartor (Müller, 1766)	1					
		Chlorophorus varius (Müller, 1766)	1					
		Clytus arietis (Linnaeus, 1758)	1					
		Prionus coriarius (Linnaeus, 1758)	1					
		Stenopterus rufus Linnaeus, 1767	1					
		Xylotrechus arvicola (Olivier, 1795)	1					
	Xylotrechus rusticus (Linnaeus, 1758)	1			1			
	Cetoniidae	Trichius gallicus Dejean, 1821	1					
		Valgus hemipterus (Linnaeus, 1758)	1		1			
	Elateridae	Ampedus pomorum (Herbst, 1784)			8	1		
		Ampedus quercicola (Buysson, 1887)	1				2	
		Denticollis rubens Piller & Mitterpacher, 1783			1			
		Melanotus villosus (Fourcroy, 1785)			25	6	5	
		Stenagostus rhombeus (Olivier, 1790)			1		1	
		Erotylidae	Dacne bipustulata (Thunberg, 1781)				1	
			Triplax lepida (Faldermann, 1837)			1		
			Triplax russica (Linnaeus, 1758)			2		
			Triplax scutellaris Charpentier, 1825			8		
			Tritoma bipustulata Fabricius, 1775			61	7	
	Eucnemidae	Dromaeolus barnabita (Villa, 1837)			1			
		Eucnemis capucina Ahrens, 1812			5	1		
		Hylis cariniceps (Reitter, 1902)			1			
		Hylis foveicollis (Thomson, 1874)				1		
		Hylis olexai (Palm, 1955)			18		1	
		Melasis buprestoides (Linnaeus, 1761)					2	
		Microrhagus emyi (Rouget, 1856)			2		1	
		Microrhagus lepidus Rosenhauer, 1847			1	2	8	
Microrhagus pygmaeus (Fabricius, 1792)						1		
Rhacopus sahlbergi (Mannerheim, 1823)						1		

	Lucanidae	Dorcus parallelipedus (Linnaeus, 1758)	1	12	4	
	Mycetophagidae	Litargus connexus (Geoffroy, 1785)				1
		Mycetophagus fulvicollis Fabricius, 1793		1		
		Mycetophagus piceus (Fabricius, 1777)		1		
		Mycetophagus quadripustulatus (Linnaeus, 1761)		1	3	1
NT	Cerambycidae	Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758	1			
	Cetoniidae	Protaetia speciosissima (Scopoli, 1786)	1			
	Lucanidae	Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)	1			1
VU	Cerophytidae	Cerophytum elateroides (Latreille, 1804)		1		5
EN	Erotylidae	Triplax lacordairii Crotch, 1870		1		

Tableau 7. Abondances des coléoptères inventoriés sur l'espace géré par le Smiril : espèces considérées comme reliques des forêts naturelles (Müller et al. 2005). Niveaux **I(*)** et 2.

Famille	TaxRef7-NOM_VALIDE	Yann Vasseur	Benoît Dodelin		BD & AK
		2009	2011	2012	2014
Buprestidae	Dicerca aenea (Linnaeus, 1766)*	1			
	Dicerca alni (Fischer, 1824)	1			
Cerambycidae	Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758	1			
Cucujidae	Pediacus dermestoides (Fabricius, 1792)			3	1
Eucnemidae	Nematodes filum (Fabricius, 1801)*			3	2
Zopheridae	Synchita separanda (Reitter, 1882)				1

Tableau 8. Abondances des coléoptères inventoriés sur l'espace géré par le Smiril : espèces ayant un indice de rareté de 3 ou **4 (*)**, listes de Brustel (2001) et/ou Sebek et al. (2012). BD : Benoît Dodelin ; AK : Anne Kaskarian.

Famille	TaxRef7-NOM_VALIDE	Yann Vasseur	Benoît Dodelin		BD & AK
		2009	2011	2012	2014
Anobiidae	Dorcatoma minor Zahradník, 1993			61	34
Cerambycidae	Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758	1			
Cerophytidae	Cerophytum elateroides (Latreille, 1804)			1	5
Elateridae	Drapetes mordelloides Host, 1789			1	
Erotylidae	Triplax lacordairii Crotch, 1870			1	
Eucnemidae	Eucnemis capucina Ahrens, 1812			5	1
	Hylis cariniceps (Reitter, 1902)			1	
	Hylis foveicollis (Thomson, 1874)				1
	Microrhagus emyi (Rouget, 1856)			2	1
	Microrhagus lepidus Rosenhauer, 1847			1	2
	Nematodes filum (Fabricius, 1801)*			3	2
	Rhacopus sahlbergi (Mannerheim, 1823)				1
Tenebrionidae	Prionychus ater (Fabricius, 1775)	1			

Tableau 9. Abondances des coléoptères inventoriés sur l'espace géré par le Smiril : espèces ayant un indice de rareté de 3 ou 4 (*), liste de Dodelin. BD : Benoît Dodelin ; AK : Anne Kaskarian.

Famille	TaxRef7-NOM_VALIDÉ	Yann Vasseur	Benoît Dodelin		BD & AK
		2009	2011	2012	2014
Biphyllidae	Biphyllus lunatus (Fabricius, 1787)		78	1	
Cerambycidae	Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758	1			
Cerophytidae	Cerophytum elateroides (Latreille, 1804)		1		5
Cetoniidae	Protaetia speciosissima (Scopoli, 1786)	1			
Curculionidae	Kissophagus novaki Reitter, 1894		1		2
	Scolytus koenigi Schevyrew, 1890*				9
Elateridae	Brachygonus campadellii Platia & Gudenzi, 2000				1
	Drapetes mordelloides Host, 1789		1		
Eucnemidae	Dromaeolus barnabita (Villa, 1837)		1		
	Microrhagus emyi (Rouget, 1856)		2		1
	Nematodes filum (Fabricius, 1801)*		3		2
	Rhacopus sahlbergi (Mannerheim, 1823)*				1
Latridiidae	Corticaria polypori Sahlberg, 1900		1		
Tenebrionidae	Prionychus ater (Fabricius, 1775)	1			
Zopheridae	Synchita separanda (Reitter, 1882)			1	

Espèces patrimoniales nouvelles pour l'inventaire Smiril

Elateridae - *Brachygonus campadellii* Platia & Gudenzi, 2000

Groupe trophique et biologie larvaire : Les larves sont prédatrices dans la carie rouge de chêne. L'espèce fréquente les petits chênes mal venants sur les versants orientés au sud avec de petites branches pourries dans la canopée.

Degré de rareté (Dodelin et Brustel) : 3/4 ; Non évalué.

Au sein d'un groupe d'espèces très proches morphologiquement, *B. campadellii* ne fut décrit que très récemment et signalé de France seulement en 2011 (Delnatte *et al.* 2011).

Thermophile, il est présent dans les grands ensembles forestiers et assez largement répandu mais toujours rare. Dans le quart sud-est français, nous le connaissons de la forêt de Saouï (Drôme), de la montagne du Malay (Haut-Var) et de la Réserve Naturelle du Pont des Pierres (Ain).

Eucnemidae - *Rhacopus sahlbergi* (Mannerheim, 1823)

Groupe trophique et biologie larvaire : Larves dans la carie blanche de feuillus : noisetier, chêne, noyer, saules, hêtre. Il semble marquer une préférence pour les branches fines attachées en canopée (Leseigneur *in* Tronquet 2014, Muona 1993, Ehnström 2007 Saproxylic Database). La citation de conifères est douteuse mais pas impossible (Sautière & Calmont 2014).

Degré de rareté (Dodelin et Brustel) : 4/4 ; 3/4.

Cet Eucnemide est particulièrement rare en France. Il est anciennement cité de l'Ain, l'Aude et

la Garonne. Plus récemment à proximité de notre site d'étude, il a été trouvé en Isère (Leseigneur et Dalmon en 1999) et en Ardèche (Sautière & Calmont 2014). La station de Millery est donc une nouveauté pour le département du Rhône.

Curculionidae - *Scolytus koenigi* Schevyrew, 1890

Groupe trophique et biologie larvaire : Les larves vivent en xylophages sous les écorces d'érable, au niveau du cambium. L'espèce est inféodée aux érables, surtout *Acer opalus* mais aussi *Acer pseudoplatanus* comme ici. Nous n'avons pas recherché ce scolyte sur *Acer negundo* mais ce serait à entreprendre ! *S. koenigi* marque une préférence pour les branches de petits diamètres (4 à 8 cm) qui ne reposent pas au sol (Pfeffer 1995).

Degré de rareté (Dodelin et Brustel) : 4/4 ; Non évalué.

S. koenigi nous est connu de 6 stations françaises, celle de Millery comprise. Le Rhône est donc un quatrième et nouveau département pour ce scolyte. Il est également distribué dans le nord de l'Afrique et l'Europe centrale et du sud (Dodelin 2009). Tous les exemplaires proviennent du piège A, installé sur 2 gros *Acer pseudoplatanus* cassés par le vent peu de temps avant l'étude.



Illustrations 12, 13 & 14. *Brachygonus campadellii* (www.kerbtier.de, 12 mm) (à gauche), *Rhacopus sahlbergi* (www.zin.ru, 7 mm) (centre), *Scolytus koenigi* (Photo de l'auteur, 3 mm) (à droite).

Présence du chêne - Espèces liées au chêne

Depuis une vingtaine d'année, le chêne se développe sur l'île de la Table Ronde avec actuellement des arbres de petits diamètres (typiquement une dizaine de centimètres). Trouve-t-on, dans les inventaires des coléoptères saproxyliques réalisés sur le Smiril, la signature d'un changement de faune en faveur d'espèces liées au chêne ?

En l'état actuel, l'ensemble des inventaires pointe 16 espèces liées aux chênes sur les 200 espèces saproxyliques. Celles-ci sont peu rares dans l'ensemble (Tableau 10). Les espèces ayant une préférence pour le hêtre sont au nombre de 14, 4 sont associées au frêne et 12 aux peupliers et saules. Hormis de rares spécialistes sur érable et orme, ainsi que des espèces liées aux conifères, la grande majorité des saproxyliques de Millery se développe sur feuillus, sans préférence

particulière.

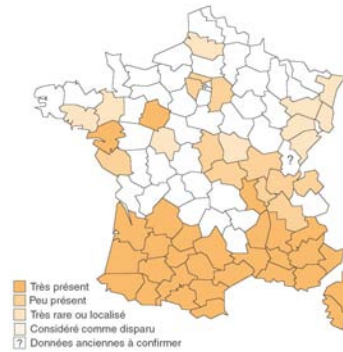
Les coléoptères liés aux chênes sont donc présents en nombre plutôt réduit, équivalent au nombre d'espèces ayant une préférence pour le hêtre ou pour le groupe peupliers/saules. Le fait qu'il s'agisse d'espèces peu rares oriente vers un peuplement sur chêne composé récemment à partir d'espèces largement distribuées et communes.

Tableau 10. Coléoptères saproxyliques ayant une préférence pour le chêne avec leur indice de rareté sur la liste de Dodelin.

Famille	Espèces	Rareté Dodelin
Aderidae	Euglenes oculatus (Paykull, 1798)	2
Anobiidae	Oligomerus brunneus (Olivier, 1790)	1
Cerambycidae	Anoplodera sexguttata (Fabricius, 1775)	1
	Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758	3
	Prionus coriarius (Linnaeus, 1758)	1
	Xylotrechus arvicola (Olivier, 1795)	1
Curculionidae	Acalles camelus (Fabricius, 1792)	1
	Cyclorhipidion bodoanus (Reitter, 1913)	1
	Taphrorychus villifrons (Dufour, 1843)	1
Elateridae	Brachygonus campadellii Platia & Gudenzi, 2000	3
	Melanotus villosus (Fourcroy, 1785)	1
Eucnemidae	Dromaeolus barnabita (Villa, 1837)	3
Lucanidae	Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)	1
Monotomidae	Rhizophagus bipustulatus (Fabricius, 1792)	1
Mycetophagidae	Mycetophagus piceus (Fabricius, 1777)	2
Tenebrionidae	Eledona agricola (Herbst, 1783)	2

Parmi les espèces associées aux (gros !) chênes, l'observation du grand capricorne sur l'île Cizelande par Y. Vasseur en 2009 est importante. Nous rappelons ci-dessous quelques éléments sur cette espèce protégée.

C. cerdo est l'un des plus grands capricorne de la faune européenne (jusqu'à 55 mm). Sa distribution couvre l'Europe centrale et méridionale et plus largement l'Afrique du nord, le Caucase, l'Asie mineure et l'Iran septentrional (Berger 2012). En Europe, il a nettement régressé dans le nord de son aire de répartition, en lien avec la raréfaction des gros arbres. En France, les populations semblent très localisées dans le nord. Par contre, il est assez commun dans le sud (Illustration 12). Les larves de *C. cerdo* sont xylophages sur chênes et châtaigner principalement. Elles vivent 3 à 4 ans sous les écorces puis dans le bois avant de s'y nymphoser. L'adulte émerge en juin et peut s'observer jusqu'en août.



Illustrations 15 & 16. *Cerambyx cerdo* (à gauche, photo B. Dodelin prise dans la Loire) ; distribution en France (INPN-MNHN, à droite).

Les statuts du grand capricorne sont les suivants :

- Directive Habitats-Faune-Flore : Annexes II et IV ;
- Convention de Berne : Annexe II ;
- Espèce protégée au niveau national en France (art. 1^{er}) ;
- Cotations UICN (liste rouge) : Monde : VULnérable ; Europe : Near Threatened ; France : statut indéterminé ; Suisse : 2 (LR 1994 : Très menacé).

En France, *C. cerdo* fait partie d'un groupe de trois espèces très semblables morphologiquement et qui partagent les mêmes exigences biologiques. Les formes des galeries et les trous d'émergence sont caractéristiques et peuvent être repérés sur le terrain. L'ancienneté de l'émergence peut-être déterminée par la présence de sciure ou l'aspect du bois au niveau du creusement (Illustrations 13 et 14). Sur le site du Smiril, il convient de valider précisément les individus observés car il existe un risque de confusion avec les deux autres *Cerambyx* de grande taille.

La station de Cizelande semble actuellement défavorable puisque les gros arbres sont tous morts. Mais il est possible que *C. cerdo* y soit encore présent du fait de la longue durée de développement des larves dans le bois. D'autres stations sont à envisager ailleurs dans l'espace du Smiril.

Illustrations 17, 18 & 19. Indices de présence de *Cerambyx cerdo* : galeries anciennes (gauche), trou d'émergence récent (centre), élytres (droite).

Conclusion

Comme attendu, le site de Millery compte assez peu de bois mort avec environ 22 m³/ha. Nous avons envisagé de relier cet inventaire du bois mort aux activités de nettoyage réalisées par la Compagnie Nationale du Rhône contre les « embâcles potentielles ». Après enquête, il est apparu impossible de connaître le volume de bois retiré, les dates d'intervention ou encore les sites gérés.

L'analyse détaillée de l'inventaire des bois mort confirme la jeunesse du peuplement. Les quelques gros bois morts (D>40 cm) présents sur place proviennent de gros peupliers tandis que l'essentiel du volume se compose de petits bois. Le recrutement du bois mort récent s'effectue parmi ces petits diamètres. Les gros bois décomposés sont inexistantes alors qu'ils sont des éléments clés pour la forêt alluviale naturelle (Piégay *et al.*, 2005 ; Schnitzler-Lenoble & Carbiener 2007).

Entre risque pour les installations hydrauliques et conservation d'éléments de naturalité, l'équilibre est délicat à trouver. Les sensibilités sociales sont en effet très contrastées sur la place à donner au bois mort dans, et au bord des cours d'eau (Dufour *et al.* 2003 ; Le Lay & Piégay 2007 ; Le Lay 2007). Piégay *et al.* (2005) montrent ainsi qu'après chaque crue, les dégâts, pertes de berges et nuisances sont expliqués dans les rapports officiels, par le manque d'entretien des cours d'eau et des berges. L'émergence du bois-énergie complexifie encore un peu la problématique dès lors qu'il est possible de broyer et vendre sous forme de plaquette les bois flottés retirés des barrages.

En conséquence, le terme imagé de « gestion sous contrainte » résume bien la situation de la forêt alluviale (Piégay *et al.* 2003). Cette gestion doit se baser sur un zonage spatial, défini en concertation et en fonction de la législation, des caractéristiques écologiques et hydrauliques et des activités humaines (Boyer 1998 ; Maridet *et al.* 1996 ; Gosselin & Paillet 2010⁴) :

- Des secteurs à préserver : réserves et non intervention ;
- Des secteurs à réhabiliter : écologiquement dégradés mais peu sensibles aux aléas hydrauliques ;
- Des secteurs à entretenir : essentiellement pour éviter des dégâts liés aux embâcles sur les terres et installations situées en aval. Gosselin et Paillet (2010) distinguent ici deux situations selon l'importance des risques. Soit ils sont faibles et il sera possible de conserver du bois mort et ne retirer que les bois de moindre importance écologique ; Soit les risques sont forts et il faudra mettre en place un interventionnisme conséquent.

Il importe enfin de sensibiliser riverains et citoyens quant aux bienfaits du bois mort en forêt alluviale afin de diminuer la part négative de l'imaginaire collectif sur cet élément (Piégay *et al.* 2005).

Sur le site de Millery, deux sectorisations peuvent être envisagées :

- À préserver : forêt située entre la voie de chemin de fer et le chemin CNR. Dans ce secteur, l'arrêt de la gestion forestière est une bonne mesure pour tendre vers une plus forte

4 De nombreuses solutions techniques sont présentées dans les synthèses de l'Agence de l'Eau : www.eaurmc.fr/espace-dinformation/guides-acteurs-de-leau/agir-sur-lhydromorphologie-des-milieus-aquatiques.html.

naturalité. Cette trajectoire écologique est en partie réalisée car les gros arbres vivants commencent à être nombreux tandis que le frêne et l'érable plane sont bien présents. Les photographies aériennes et les cartes anciennes montrent que ce secteur a gardé un caractère boisé de tout temps, ce qui est un élément fondamental pour la biodiversité saproxylique. Le micro-relief rend les crues moins fréquentes et les risques de voir les bois morts partir avec le courant est plus faible. C'est donc ici qu'il faut garder le plus de bois mort possible, en particulier des gros bois morts. Le cas échéant, il est techniquement possible de fixer les gros bois mort en forêt par la mise en place d'obstacles au mouvement des troncs. La conservation de chandelles et d'arbres morts sur pieds est aussi une solution intéressante puisque ces bois morts resteront attachés au sol de nombreuses années et seront ainsi moins sensibles aux crues. Aux abords des casiers ;

- À entretenir : forêt située entre le chemin CNR et le Rhône, avec un statut de risque moindre. Ici, les érables négundo dominent le boisement bien qu'il reste encore quelques gros peupliers et frênes. Ces gros arbres sont à conserver et leurs futurs troncs morts devront être maintenus sur place. Seuls les troncs les plus proches de l'eau seront à retirer, si possible en les remontant plus haut sur la berge pour les conserver. L'entretien de cépées et d'arbres taillés en têtard (saules, aulnes par exemple) est une très bonne solution pour conserver du bois mort (souches et bois de cœur suite aux blessures et coupes), mais aussi pour stabiliser les berges et garder le caractère boisé du site.

Avec 46 espèces nouvelles pour le Smiril, les recherches réalisées en 2014 sur le secteur de Millery ont fait passer la biodiversité des coléoptères du territoire du Smiril à 302 espèces. Parmi elles, 200 sont liées aux bois morts et aux vieux arbres.

Ces espèces saproxyliques sont typiques des ripisylves et des forêts de plaine. Quelques-unes sont franchement thermophiles et leur présence au niveau de Lyon pose question. Quelles sont les connections entre les îles du Rhône et les biotopes thermophiles attenants tels que les coteaux secs ? Les îles sont-elles actuellement colonisées par des espèces de distributions plus méditerranéennes et qui remontent la vallée du Rhône à la faveur du réchauffement climatique ? La végétation des îles est-elle en train d'évoluer vers des formations plus sèches et plus thermophiles ?

Si les connections avec les coteaux est quasi certaine – cela explique selon nous la présence du très rare *Scolytus koenigi* – le changement de végétation est plus difficile à mettre en évidence. Dans nos relevés, nous n'avons pas pu mettre en évidence de réelle modification de la faune en faveur du chêne. Les coléoptères saproxyliques liés au chêne sont peu diversifiés et sont presque tous des espèces banales. Ces observations viennent ainsi confirmer l'installation récente de cette essence. Il lui faudra certainement quelques décennies avant de gagner une faune diversifiée et spécialisée.

Lors de nos inventaires de terrain, nous avons constaté une forte activité biologique dans les bois morts d'érable négundo. Les trous de sortie de coléoptères saproxyliques et les traces de larves sont omniprésentes dans ce bois. Divers champignons lignicoles sont également visibles en surface de ce bois. Ainsi, l'érable négundo nous apparaît comme très bien intégré à la chaîne trophique saproxylique.

La gestion de l'érable négundo menée par le Smiril consiste à réduire la surface occupée par cet arbre invasif. Les travaux visent l'abattage de certains arbres et à supprimer la régénération. L'abandon sur place des bois morts d'érable négundo est tout à fait possible sans que cela nuise à la faune saproxylique locale. À terme, le retour vers une plus forte présence des essences locales est souhaitable. L'idéal serait se tendre vers une forêt hétérogène, composée d'une mosaïque de stations plus sèches à chêne, érables, tilleuls, frênes, merisier et ormes et de stations humides voire très humides avec aulnes, saules, frênes et peupliers. La notion de trajectoire écologique est à prendre en compte mais l'idée est ici de varier les situations (Dufour 2005 ; Dufour & Piégay 2006).

Bibliographie

- Alexander, K.N.A., 2008. Tree biology and saproxylic coleoptera: issues of definitions and conservation language. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, 63 : 1-7.
- Berger, P., 2012. *Coléoptères Cerambycidae de la faune de France continentale et de Corse. Actualisation de l'ouvrage d'André Villiers, 1978.* Association Roussillonnaise d'Entomologie. ed. Perpignan.
- Bobiec, A., Gutowski, J.M., Laudenslayer, W.F., Pawlaczyk, P., Zub, K., 2005. *The afterlife of a tree.* WWF Poland, Warszawa.
- Boyer, M., 1998. *Guide technique SDAGE (1996-2009) n°1 : gestion des boisements des rivières : fascicule 2. Définition des objectifs et conception d'un plan d'entretien.* Agence de l'eau RM&C, 52 p.
- Brustel, H., 2001. *Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises.* Toulouse: Institut National Polytechnique.
- Delnatte, J., Van Meer, C., Coache, A., Brustel, H., 2011. Le genre *Brachygonus* du Buysson, 1912 en France continentale, mise en évidence d'une espèce nouvelle pour la faune française (Coleoptera, Elateridae, Elaterinae, Ampedini). *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie*, 3 : 85–98.
- Dodelin, B., 2009. Nouvelles stations françaises de *Scolytus koenigi* Schewyrew, 1890 (Coleoptera Curculionidae Scolytinae). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 78 : 87–92.
- Dodelin, B., André, J., Wlérick, L., Lempérière, G., 2004. Le bois mort en forêt de montagne (Alpes françaises). *Revue Forestière Française*, 66 : 507–518.
- Dufour, S., 2005. *Contrôles naturels et anthropiques de la structure et de la dynamique des forêts riveraines des cours d'eau du bassin rhodanien (Ain, Arve, Drôme et Rhône).* Lyon : Université Jean Moulin-Lyon III, 244 p.
- Dufour, S., Piégay, H., 2006. Forêts riveraines des cours d'eau et ripisylves : Spécificités, fonctions et gestion. *Revue forestière française*, 58 : 339–350.
- Dufour, S., Moulin, B., Piégay, H., 2003. Doit-on promouvoir systématiquement l'entretien des lits fluviaux et de leurs marges ? *Forêt méditerranéenne*, 24 : 335–345.
- Gosselin, M. & Paillet, Y., 2010. *Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière*, Quae

éditions, 155 p.

- Hammer, Ø., 2012. *PAST - PAleontological STatistics, version 2.14. Reference manual*. Oslo : Natural History Museum & University of Oslo.
- Le Lay, Y.-F. & Piégay, H., 2007. Le bois mort dans les paysages fluviaux français : éléments pour une gestion renouvelée. *L'Espace géographique*, 36 (1) : p.51-64.
- Le Lay, Y.-F., 2007. Les hommes et le bois en rivière. Représentations, pratiques et stratégies de gestion dans le cadre de l'entretien des cours d'eau. Lyon: Université Jean Moulin-Lyon III, 570 p.
- Maridet, L., Piégay, H., Gilard, O., Thévenet, A., 1996. L'embâcle de bois en rivière : un bienfait écologique ? Un facteur de risques naturels ? *La Houille Blanche*, 5 : 32–37.
- Müller, J., Bußler, H., Bense, U., Brustel, H., Flechtner, G., Fowles, A., Kahlen, M., Möller, G., Mühle, H., Schmidl, J., Zabransky, P., 2005. Urwald relict species - Saproxylic beetles indicating structural qualities and habitat tradition. *Waldoekologie online*, 2 : 106–113.
- Muona, J., 1993. Review of the phylogeny, classification and biology of the family Eucnemidae (Coleoptera). *Entomologica scandinavica*, suppl. n°44 : 1–133.
- Nieto, A. & Alexander, K.N.A., 2010. *European Red List of Saproxylic Beetles*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Pfeffer, A., 1995. *Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae: Platypodidae)*. Pro Entomologia, c/o Naturhistorisches Museum, Basel.
- Piégay, H., Le Lay, Y.-F. & Moulin, B., 2005. *Les risques liés aux embâcles de bois dans les cours d'eau: état des connaissances et principes de gestion*. In Vallauri, D., André, J., Dodelin, B., Eynard-Machet, R., Rambaud, D. (coord.), *Bois mort et à cavités. Une clé pour des forêts vivantes*. Paris : Lavoisier Tec. & Doc., 193-202.
- Piégay, H., Pautou, G. & Ruffinoni, C., 2003. *Les forêts riveraines des cours d'eau: écologie, fonctions et gestion*. Paris : Institut pour le Développement Forestier, 465 p.
- Sautière, C., Calmont, B., 2014. Elateroidea nouveaux ou peu communs du département de l'Ardèche. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 83 : 171–189.
- Sebek, P., Barnouin, T., Brin, A., Brustel, H., Dufrene, M., Gosselin, F., Meriguet, B., Micas, L., Noblecourt, T., Rose, O., Velle, L., Bouget, C., 2012. A test for assessment of saproxylic beetle biodiversity using subsets of “monitoring species.” *Ecological Indicators*, 20 : 304–315.
- Schnitzler-Lenoble, A., Carbiener, R., 2007. *Forêts alluviales d'Europe: écologie, biogéographie, valeur intrinsèque*. Paris : Lavoisier Tec. & Doc., 387 p.
- Stokland, J.N., 2001. The coarse woody debris profile: an archive of recent forest history and an important biodiversity indicator. *Ecological Bulletin*, 49 : 71–83.
- Tronquet, M. (coord.), 2014. *Catalogue des Coléoptères de France*. Revue Roussillonnaise d'Entomologie, Perpignan, 1052 p.

Annexe 1 : Coléoptères inventoriés

Tableau 11. Liste des coléoptères récoltés sur le site de Millery. Seules les espèces précisément identifiées ont été listées. Pour les taxons restés indéterminés, se reporter au tableau de données joint à ce rapport. SX : saproxylique obligatoire (O), saproxylique facultatif (F) ou non saproxylique (N). NE : non évalué. Rare : indice de rareté de Dodelin, les espèces rares (indice de 3) sont surlignées en jaune, les espèces très rares (indice de 4) sont surlignées en orange.

Famille	TaxRef7-NOM_VALIDE	SX	Groupe trophique	Biotope larvaire	Rare
Anobiidae	Anobium hederæ Ihssen, 1949	O	Saproxylophage	Hedera oblig	1
	Gastrallus laevigatus (Olivier, 1790)	O	Xylophage	Feuillus	1
	Hadrobregmus denticollis (Creutzer in Panzer, 1796)	O	Xylophage	Feuillus	1
	Homophthalmus rugicollis (Mulsant & Rey, 1853)	O	Xylophage	Clematis oblig	1
	Mesocoelopus collaris Mulsant & Rey, 1864	O	Xylophage	Hedera oblig	2
	Mesocoelopus niger (P. W. J. Müller, 1821)	O	Xylophage	Hedera oblig	2
	Oligomerus brunneus (Olivier, 1790)	O	Xylophage	Quercus pref	1
	Priobium carpini (Herbst, 1793)	O	Xylophage	Résineux	1
	Ptilinus pectinicornis (Linnaeus, 1758)	O	Xylophage	Fagus sylvatica pref	1
Anthribidae	Tropideres albirostris (Schaller, 1783)	O	Xylophage	Feuillus	2
Byturidae	Byturus ochraceus (Scriba, 1790)	N	Phytophage	Floricole	1
Cantharidae	Rhagonycha fulva (Scopoli, 1763)	N	NE	NE	1
Carabidae	Amara aenea (De Geer, 1774)	N	Granivore	Terricole	1
	Badister bullatus (Schränk, 1798)	N	Zoophage	Terricole + mollusques oblig	1
	Dromius quadrimaculatus (Linnaeus, 1758)	F	Zoophage	Mixte	1
	Harpalus rubripes (Duftschmid, 1812)	N	Phytophage	Terricole	1
	Harpalus tardus (Panzer, 1797)	N	Phytophage	Terricole	1
Cerambycidae	Alosterna tabacicolor (De Geer, 1775)	O	Saproxylophage	Mixte	1
	Grammoptera ruficornis (Fabricius, 1781)	O	Xylophage	Feuillus pref	1
	Leiopus femoratus Fairmaire, 1859	O	Xylophage	Feuillus	1
	Leiopus nebulosus (Linnaeus, 1758)	O	Xylophage	Fagus sylvatica pref	1
	Mesosa nebulosa (Fabricius, 1781)	O	Xylophage	Feuillus	1
	Parmena balteus (Linnaeus, 1767)	F	Phytophage	Polyphage dont Helleborus	1
	Xylotrechus rusticus (Linnaeus, 1758)	O	Xylophage	Populus pref	1
Cerophytidae	Cerophytum elateroides (Latreille, 1804)	O	Saproxylophage	Feuillus	3
Chrysomelidae	Oomorphus concolor (Sturm, 1807)	N	Phytophage	Hedera & Aegopodium pref	1
Ciidae	Orthocisalni (Gyllenhal, 1813)	O	Mycophage	Feuillus + Auricularia mesenterica & Exidia sp. pref	1
Cleridae	Clerus mutillarius Fabricius, 1775	O	Zoophage	Feuillus	1
	Opilo mollis (Linnaeus, 1758)	O	Zoophage	Feuillus pref	1
	Tillus elongatus (Linnaeus, 1758)	O	Zoophage	Feuillus	2
Coccinellidae	Harmonia axyridis (Pallas, 1773)	N	Zoophage	Aphidoidea pref	1
	Harmonia quadripunctata (Pontoppidan,	N	Zoophage	Aphidoidea pref	1

Famille	TaxRef7-NOM_VALIDE	SX	Groupe trophique	Biotope larvaire	Ra re
	1763)				
Curculionidae	Brachytemnus porcatus (Germar, 1824)	O	Saproxylophage	Pinus oblig	1
	Hylesinus toranio (Danthoine, 1788)	O	Xylophage	Fraxinus pref	1
	Kissophagus hederæ (Schmitt, 1843)	O	Xylophage	Hedera oblig	1
	Kissophagus novaki Reitter, 1894	O	Xylophage	Hedera oblig	3
	Orchestes betuleti (Panzer, 1795)	N	Phyllophage	Ulmus oblig	2
	Peritelus sphaeroides Germar, 1824	N	Phytophage	Généraliste	1
	Rhyncolus punctatulus Boheman, 1838	O	Saproxylophage	Feuillus	1
	Scolytus koenigi Schevyrew, 1890	O	Xylophage	Acer oblig	4
	Scolytus rugulosus (Müller, 1818)	O	Xylophage	Rosacées ligneuses	1
	Trachodes hispidus (Linnaeus, 1758)	O	Saproxylophage	Feuillus	2
	Xyleborinus saxesenii (Ratzeburg, 1837)	O	Mycophage	Feuillus	1
	Xyleborus dispar (Fabricius, 1792)	O	Mycophage	Feuillus	1
Dasytidae	Dasytes plumbeus (Müller, 1776)	O	Zoophage	Feuillus	1
Drilidae	Drilus flavescens Olivier, 1790	N	Zoophage	Terricole + Gasteropodes oblig	1
Elateridae	Agrypnus murinus (Linnaeus, 1758)	N	Rhizophage	Terricole	1
	Ampedus quercicola (Buysson, 1887)	O	Zoophage	Feuillus	2
	Athous haemorrhoidalis (Fabricius, 1801)	N	Rhizophage	Terricole	1
	Betarmon bisbimaculatus (Fabricius, 1803)	N	NE	Terricole	2
	Brachygonus campadellii Platia & Gudenzi, 2000	O	Zoophage	Quercus pref	3
	Hemicrepidius hirtus (Herbst, 1784)	N	NE	Terricole	1
	Melanotus villosus (Fourcroy, 1785)	O	Zoophage	Quercus pref	1
	Stenagostus rhombus (Olivier, 1790)	O	Zoophage	Feuillus	2
	Synaptus filiformis (Fabricius, 1781)	N	Rhizophage	Terricole	1
Endomychidae	Endomychus coccineus (Linnaeus, 1758)	O	Mycophage	Feuillus	1
Eucnemidae	Hylis olexai (Palm, 1955)	O	Saproxylophage	Mixte	1
	Melasis buprestoides (Linnaeus, 1761)	O	Saproxylophage	Carpinus pref	1
	Microrhagus emyi (Rouget, 1856)	O	Saproxylophage	Feuillus	3
	Microrhagus lepidus Rosenhauer, 1847	O	Saproxylophage	Feuillus pref	2
	Microrhagus pygmaeus (Fabricius, 1792)	O	Saproxylophage	Feuillus pref	2
	Nematodes filum (Fabricius, 1801)	O	Xylophage	Fraxinus pref	4
	Rhacopus sahlbergi (Mannerheim, 1823)	O	Xylophage	Mixte	4
Lampyridae	Lampyris noctiluca (Linnaeus, 1767)	N	Zoophage	Terricole + Gasteropodes oblig	1
Latridiidae	Corticarina fulvipes (Comolli, 1837)	?O	Mycophage	NE	2
	Corticarina similata (Gyllenhal, 1827)	F	Mycophage	Végétaux en décomposition pref	1
	Corticinara gibbosa (Herbst, 1793)	O	Mycophage	?Résineux	1
	Enicmus brevicornis (Mannerheim, 1844)	O	Mycophage	Feuillus pref	1
	Enicmus rugosus (Herbst, 1793)	O	Mycophage	Mixte	1
	Latridius hirtus (Gyllenhal, 1827)	O	Mycophage	?Mixte	2
	Melanophthalma distinguenda (Comolli, 1837)	?F	Détritophage	NE	1
	Melanophthalma parvicollis (Mannerheim, 1844)	NE	NE	NE	?2

Famille	TaxRef7-NOM_VALIDÉ	SX	Groupe trophique	Biotope larvaire	Rare
Leiodidae	<i>Agathidium nigripenne</i> (Fabricius, 1792)	NE	Mycophage	Edaphique	1
	<i>Sciodrepoides watsoni</i> (Spence, 1815)	N	Détritiphage	Pholéophile généraliste	1
Lucanidae	<i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758)	O	Saproxylophage	Quercus pref	1
Melolonthidae	<i>Serica brunnea</i> (Linnaeus, 1758)	N	Rhizophage	Terricole	1
Monotomidae	<i>Rhizophagus dispar</i> (Paykull, 1800)	O	Mycophage	Mixte	1
Mordellidae	<i>Mordellistena humeralis</i> (Linnaeus, 1758)	O	Saproxylophage	Feuillus	1
	<i>Mordellistena variegata</i> (Fabricius, 1798)	O	Saproxylophage	Feuillus	1
Mycetophagidae	<i>Eulagius filicornis</i> (Reitter, 1887)	?O	Mycophage	Feuillus + <i>Stereum hirsutum</i> & <i>S. rugosum</i> pref.	2
	<i>Litargus connexus</i> (Geoffroy, 1785)	O	Mycophage	Betula pref	1
	<i>Mycetophagus quadripustulatus</i> (Linnaeus, 1761)	O	Mycophage	Feuillus pref	2
Nitidulidae	<i>Stelidota geminata</i> (Say, 1825)	N	Frugivore	NE	2
Oedemeridae	<i>Oedemera nobilis</i> (Scopoli, 1763)	?O	? Saproxylophage	NE	1
Pyrochroidae	<i>Pyrochroa serraticornis</i> (Scopoli, 1763)	O	Saproxylophage	Feuillus pref	1
Rhynchitidae	<i>Neocoenorrhinus germanicus</i> (Herbst, 1797)	N	Phytophage	Fragaria pref	1
Salpingidae	<i>Salpingus planirostris</i> (Fabricius, 1787)	O	Zoophage	Feuillus	1
Scarabaeidae	<i>Onthophagus joannae</i> Goljan, 1953	N	Coprophage	Terricole	1
Scirtidae	<i>Cyphon coarctatus</i> Paykull, 1799	N	Phytophage	Aquatique	1
Scraptiidae	<i>Anaspis frontalis</i> (Linnaeus, 1758)	O	Saproxylophage	Mixte	1
	<i>Anaspis melanopa</i> (Forster, 1771)	?O	Mycophage	NE	1
	<i>Anaspis rufilabris</i> (Gyllenhal, 1827)	O	Mycophage	Feuillus + <i>Fomes fomentarius</i> pref	1
Silphidae	<i>Phosphuga atrata</i> (Linnaeus, 1758)	N	Nécrophage	Terricole	1
Sphindidae	<i>Aspidiphorus lareyiniei</i> Jacquelin Du Val, 1859	O	Zoophage	?Feuillus	1
Staphylinidae	<i>Anotylus rugosus</i> (Fabricius, 1775)	N	Zoophage	Terricole	1
	<i>Bryaxis curtisii</i> (Leach, 1817)	N	Zoophage	Litière	1
	<i>Falagrioma thoracica</i> (Stephens, 1832)	N	Saprophage	Composts	2
	<i>Scaphidium quadrimaculatum</i> Olivier, 1790	O	Mycophage	Feuillus	1
	<i>Allecula morio</i> (Fabricius, 1787)	O	Saproxylophage	Feuillus	1
Tenebrionidae	<i>Corticeus unicolor</i> Piller & Mitterpacher, 1783	O	Mycophage	Fagus pref	1
	<i>Eledona agricola</i> (Herbst, 1783)	O	Mycophage	Quercus pref+ <i>Laetioporus sulfureus</i> oblig	2
	<i>Hymenalia rufipes</i> (Fabricius, 1792)	O	Saproxylophage	Feuillus	1
	<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	N	NE	NE	1
	<i>Mycetochara linearis</i> (Illiger, 1794)	O	Saproxylophage	Feuillus	1
	<i>Prionychus melanarius</i> (Germar, 1813)	O	Saproxylophage	Feuillus	2
	<i>Pseudocistela ceramboides</i> (Linnaeus, 1761)	O	Saproxylophage	?Feuillus pref	2
Throscidae	<i>Aulonothroscus brevicollis</i> (Bonvouloir, 1859)	?O	? Saproxylophage	Feuillus	1
Zopheridae	<i>Bitoma crenata</i> (Fabricius, 1775)	O	Mycophage	Mixte	1