

Compte-rendu de la séance du Jeudi 20 octobre 2011

Membres présents : Mmes et MM, H. BRULÉ, J. – C. CHRETIEN, M. DASSET, M. DURAND, A. FEUGA, A. FEUGA, B. FEUGA, R. GEORGES, V. GUEYDAN, T. HIRTZMANN, M. LEVY, G. MARZOLIN, J. MEGUIN, C. PAUTROT, J.-Y. PICARD, G. ROLLET, J. SCHATNER, J. – M. WEISS.

Membres excusés : Mmes et MM., D. ALBERTUS, Y. ALBERTUS, A. CHOMARD-LEXA, M. COURTADE, J. – M. COURTOIS, P. CRUSSARD-DRUET, T. FEUGA, C. GAULTIER-PEUPION, P. HOCH, J. – P. JOLAS, C. KELLER-DIDIER, Mme LEONIDES-LESAGE, J.-L. NOIRÉ, G. SCHUTZ, G. SCHWALLER.

._o_o_o._

Revues reçues :

- Mitteilungen der Pollichia, Band 95 für 2010 (2011) : fossiles, paléocologie et biostratigraphie (poissons *Acanthodii* du Permien, divers articles sur l'oligocène), liste rouge des Charophytes de Reinland-Pfalz, Bryophytes, etc.
- Ciconia, 2010, vol 34(1) : Pie-Grièche grise ; vol 34(2-3) : liste des oiseaux d'Alsace.
- Bull. SSNAHM, nouvelle série n°10 (2011) : divers, dont la découverte en Haute-Marne d'une mygale du genre *Atypus*.
- Arvernis, Bull. Assoc. Entomologique d'Auvergne, 2010, n°51-52, « Le petit Collembole illustré ».
- Revue de la FFSSN, 5^e série, Tome 38, n°82, 2011.
- Bull. SSNOF, 2011, Nouvelle Série, T 33, n°2 et 3.
- Annales Sté Sci. Nat. de Charente Maritime, 2011, vol. X, fasc. 2 : Tortues marines, Requins sur les côtes atlantiques françaises, Inventaire algologique et faunistique des estrans rocheux de la pointe de l'île d'Oléron.
- un essai biographique : « Aimé Bonpland, un naturaliste rochelais aux Amériques (1773-1858). De l'orchidée à la *yerba mate* ». Biographie à plusieurs auteurs sous la direction de G. Martinière et Th. Lalande. Editions Les Indes Savantes.
- Bull. Sté linnéenne de Bordeaux, 2011, tome 146, n°39, fasc. 2 et 3.
- Plant Ecology & Evolution, 2011, 144/2 : Mise à jour de l'inventaire de la flore vasculaire de Madagascar, Forêts sèches du Nord Mozambique, Flore médicinale des îles du Cap Vert, etc.
- Bull. Sté Belfortaine d'Emulation, 2010, n°101.
- Document d'information du public et Rapport annuel d'activités : installation de Stockage des Déchets non dangereux « Les Clairières » à Flévy, géré par SITA Lorraine, 2010.
- deux exemplaires des Actes du « Colloque Darwin : Héritage et enjeux pour notre société » qui s'est tenu à Nancy le 22 novembre 2009 et fut organisé conjointement par l'Académie Lorraine des Sciences, l'Académie de Stanislas et l'Institut Grand Ducal.

Erratum :

Nicolas Pax nous signale que deux erreurs se sont glissées dans le compte-rendu de la séance du 15 septembre 2011 :

- *Carabus monilis* est assez fréquent dans les champs cultivés de Lorraine, et non pas aussi rare qu'indiqué.
- C'est le Colorado Provençal de Rustrel, et non la Casse Déserte, qui est un haut lieu de la botanique française en raison d'une flore psammophile, notamment à *Teesdalia*.

._o_o_o._

Le président aborde les affaires courantes : lors du colloque sur le sel à Château-Salins, il y avait 4 membres de la SHNM ; lors de la sortie à Rémilly du samedi 15 octobre pour retrouver les hêtres tortillards, les « fous » ou « faux », on a pu voir deux exemplaires vivants et un mort. L'un des deux vivants était situé dans un autre bois que la station classique. Il y avait aussi un chêne de 350 ans.

En complément à la sortie du 21 mai dans le vallon de Befey, Jean-Marie Courtois nous signale que le papillon blanc est *Pterophora pentadactyla* L. et que la guêpe à abdomen rouge pourrait être un symphyte du genre *Cephus* (ou peut-être *Chrysis ignita* si ma mémoire est bonne). Une photographie aurait été bienvenue !

Christian évoque ensuite les premiers résultats de découvertes récentes très intéressantes dans la plaine de la Woëvre, près de Nonsard. Il y a assisté, en compagnie de paléontologues de Nancy,

Paris, Stuttgart et Bristol, à la présentation d'une série d'os fossiles de grands reptiles marins découverts dans une thanatocénose datée du Callovien. L'endroit est tenu secret pour l'instant pour éviter le pillage.

Le bulletin 52 est actuellement chez la graphiste et l'on devrait recevoir les épreuves de relecture d'ici un mois.

._o_o_o_

Le président passe maintenant la parole à Gilbert MARZOLIN pour sa conférence intitulée « Actualité de la sénescence : cas de la survie du Cincle Plongeur ».

Actualité de la sénescence : cas de la survie du Cincle plongeur

Une méthode statistique nouvelle, incluant la variabilité individuelle dans la modélisation des survies des populations libres, élaborée en collaboration avec Olivier Gimenez biostatisticien au Centre d'Ecologie Evolutive et Fonctionnelle dans l'équipe de J.-D. Lebreton à Montpellier, m'a conduit à préciser mes connaissances sur la sénescence pour appliquer avec profit cette méthode aux données Cincle plongeur recueillies en Lorraine. Anne Charmantier, du groupe Génétique et Ecologie Evolutive, nous a apportés un appui pour finaliser un article détaillant cette approche. Je ne fais ici qu'évoquer le procédé statistique ésotérique et ses résultats pour le cincle, au profit d'un aperçu historique des recherches sur la sénescence dans la vie sauvage, point qui n'a été qu'esquissé dans l'introduction de l'article en question.

Les recherches initiales sur la sénescence :

La sénescence est un processus individuel de déclin avec l'âge de certains traits de l'histoire vitale dû à des dégradations physiologiques. Les premières constatations de la sénescence ont été faites sur des populations de laboratoires ou captives. Ces études portaient sur la sénescence des survies appelée sénescence actuarielle et sur la sénescence du recrutement soit la diminution de la capacité de reproduction avec l'âge. Les organismes utilisés en laboratoire étaient surtout des *Drosophiles spp.* vu leur temps de génération rapide, ceux de populations captives étaient des mammifères (ongulés) vivant en enclos ou parcs: moutons *Ovis canadensis* suivis en Alberta (Canada) et chevreuils *Capreolus c.* sur le Territoire d'Etudes de Trois-Fontaines (est.France) dont les données sont encore exploitées actuellement par Jean-Michel Gaillard (Gaillard *et al.* 1994), ou des oiseaux en volières. Elles ont permis à d'éminents biologistes Medawar (1946), Williams (1957), Hamilton (1966) d'élaborer le fondement quantitatif de la sénescence, à savoir:

- la sénescence est une conséquence inévitable des forces évolutives qui doit être présente dans tous les organismes à population structurée en âges ;
- Charlesworth (1994) a précisé que le déclin de survie doit débiter peu après l'âge du début de la reproduction ;
- la survie doit subir à un âge avancé un effondrement complet.

Le processus de sénescence qui paraît anti-adaptatif peut s'expliquer par l'idée que la mortalité inévitable réduit la force de sélection avec l'âge. Beaucoup d'auteurs affirmaient que, contrairement aux mammifères, certains groupes, en particulier les oiseaux, ne présentent pas de sénescence. L'avis assez général était que les oiseaux subissent la sénescence plus lentement que les mammifères de même masse (ou taux métabolique de base) car ils ont une histoire vitale (mesurable par le temps de génération) plus lente que celle des mammifères. Les hypothèses explicatives comportaient le vol, la taille du cerveau, la physiologie. On ajoutait que dans les populations libres, leurs taux de mortalité étant souvent élevés suite à disette ou prédation, peu d'individus pouvaient atteindre l'âge auquel la sénescence débute. Cependant Campbell et Reece annonçaient encore en 2002 que les oiseaux sont le seul grand groupe d'organismes ayant une probabilité de survie adulte plus ou moins indépendante de l'âge.

Un nouvel élan dans les recherches :

Un regain d'intérêt pour l'étude de la sénescence en écologie évolutive s'est manifesté au début des années 2000 pour les espèces animales libres. En effet, les affirmations précédentes disant que certains groupes ne montrent pas de sénescence, fondées sur des anecdotes ou de très occasionnels individus longévifs, ont été discréditées chez les poissons par Bryant et Reznick (2004) dans l'étude des guppys *Poecilia reticulata* et chez les oiseaux (Ricklefs 2000). La compréhension plus profonde des mécanismes physiologiques et moléculaires sous-tendant la sénescence d'organismes modèles, étudiés en laboratoires par Partridge, a amené les biologistes à se rendre compte que la sénescence est complexe et peut survenir dans de nombreux traits: la fécondité, les traits morphologiques, le

comportement et la physiologie. Quelques exemples: Potti et Montalvo (1991) ont écrit qu'en tant que caractère sexuel secondaire, la couleur des plumes chez certains mâles du Gobemouche noir devient plus brune avec l'âge, et l'oiseau très âgé ressemble plus à une femelle; Davies (1992) dans une monographie sur l'Accenteur mouchet a rapporté que les mâles de grand âge 7 ans restent sur de petits territoires sans esprit de compétition sexuelle; McNulty *et al.* ont indiqué en 2009 que la capacité de prédation des loups étudiés dans le parc du Yellowstone diminue avec l'âge; Roach *et al.* ont montré en 2009 une interaction âge*environnement sur la survie de *Plantago lanceolata* le plantain lancéolé étudié en Virginie.

. La compréhension de la sénescence demande deux types d'explorations: au niveau physiologique et au niveau évolutif.

L'exploration des modifications physiologiques et moléculaires qui provoquent la sénescence suscite des recherches vers:

- la production de radicaux libres entraînant des dommages par oxydation ;
- l'érosion progressive des télomères¹ et la sénescence cellulaire ;
- les échanges hormonaux dépendant de l'âge ;
- l'immuno-sénescence augmentant les risques d'infection et de cancer.

Cette exploration a permis en particulier de préciser la comparaison mammifères-oiseaux: pour une même masse, les oiseaux ont des taux de production de radicaux libres et donc des dommages par oxydation inférieurs à ceux des mammifères, tandis que leurs hauts niveaux d'antioxydants, d'acide urique peuvent les protéger (sur ces modifications voir l'article très documenté de Vleck *et al.* 2007).

Les explications évolutives de la sénescence sont dérivées du fait que la mortalité extrinsèque réduit l'efficacité de la sélection naturelle contre les allèles délétères (Partridge et Barton 1996, Charlesworth 1994). Deux hypothèses non exclusives sont proposées: la première est l'accumulation des mutations (AM) supposant que la sénescence reflète la fréquence plus forte par rapport à l'équilibre mutation-sélection des allèles délétères agissant à un âge avancé, la seconde est la pléiotropie antagoniste (PA) qui suppose que la sénescence résulte d'une sélection directionnelle pour des allèles à effets bénéfiques aux premiers âges mais délétères plus tard. A ce jour chacune des deux hypothèses n'a reçu qu'un support modéré (pour PA: Charmantier *et al.* 2006, pour AM: Keller *et al.* 2008).

Un certain nombre de conséquences de la théorie évolutive classique sont en cours d'exploration dans les populations libres:

- constater l'effondrement total des survies et non la présence de plateaux comme vu en laboratoire;
- expliquer la variation remarquable des taux de longévité observés entre espèces dans la nature alors que les abondants systèmes de laboratoire n'y suffisent pas;
- évaluer le rôle de la mortalité extrinsèque dans les variations entre espèces;
- préciser l'importance écologique et évolutive de ces déclin de fit.

Il est donc essentiel de continuer à développer des études comparatives de populations naturelles.

Sénescence actuarielle :

Les premières études de sénescence actuarielle utilisaient des tables de vie enregistrant pour chaque unité étudiée en laboratoire ou en enclos les dates de naissance et de mort. On ajustait à ces données une fonction continue qui donnait pour chaque âge la probabilité de survie d'une unité de sa naissance à cet âge. Pour que les résultats soient valables il fallait satisfaire un certain nombre d'hypothèses strictes rarement vérifiées en pratique: environnement constant, structure stable des âges dans la population atteinte, détermination exacte des dates de mort, plus généralement qualité des données. Aussi de nombreux résultats obtenus de cette façon ont été mis en doute. Le manque de procédures simples et efficaces pour comparer les divers modèles de mortalité avait initialement imposé l'usage d'une fonction à deux paramètres, dite de Gompertz, qui prédit un accroissement exponentiel de la mortalité avec l'âge. Mais il s'est bientôt trouvé des voix pour annoncer que de nombreux systèmes ne sont pas gompertziens (Pletcher et Curtsinger 1998).

Les individus d'une espèce libre ayant une détection incertaine, on ne connaît plus la date exacte de leur mort. On opère sur des cohortes, groupes d'animaux homogènes que l'on capture une date donnée, que l'on munit d'une plaque d'identité et que l'on relâche dans la nature. On cherche ultérieurement à intervalles réguliers à revoir les survivants parmi ces individus. Les modèles associés estiment à chaque contrôle une survie conditionnelle, soit la probabilité qu'un individu vivant lors d'un contrôle soit encore vivant au contrôle suivant, ainsi que la probabilité que cet individu soit détecté lors du contrôle. Ces méthodes sont appelées de capture-marquage-recapture (CMR). Les premiers travaux de Cormack (1964) sont généralisés dans la monographie de Lebreton *et al.* (1992).

Dans une cohorte d'unités marquées à leur naissance, ces unités ont toutes le même âge à chaque contrôle, de sorte que s'il y a une variation de la survie commune du groupe une date donnée on ne saura pas si cela est dû à l'âge ou à des conditions exogènes. Pour atténuer l'effet de l'environnement il est nécessaire de marquer plusieurs cohortes d'âges différents et de faire une étude comportant au moins

¹ extrémité du bâtonnet d'un chromosome formé d'ADN et de protéines spécifiques intervenant dans la stabilité du chromosome.

20 à 25 contrôles (d'où le nom d'étude à long terme pour des contrôles annuels).

Si l'on s'adresse à une espèce qui d'un contrôle à l'autre change de territoire vital, de reproduction par exemple (cas chez les oiseaux de martin-pêcheur, guépier ou hirondelle de rivage), la méthode ne fournit qu'une survie apparente, car l'individu qui sort du secteur d'étude ne peut plus être contrôlé.

Pour les espèces libres il faut déjà utiliser les méthodes CMR sur plusieurs périodes appliquées à des individus fidèles à leur domaine vital. En fait ce n'est pas encore suffisant pour avoir une idée exacte de la survie. En effet, la variabilité individuelle engendrée par hérédité, partage inégal des ressources ou autres causes non génétiques peut masquer la sénescence. C'est ce qui a empêché un certain nombre d'auteurs de détecter la sénescence actuarielle malgré l'emploi des méthodes CMR : chez le Fuligule milouin (*Aythya ferina*) en 1997, ou chez *Chrysemys picta* une tortue étudiée en 2003 dans le Michigan. Si le groupe étudié est formé d'individus à risques de mortalité différents, les individus à basse survie meurent les premiers, la composition du groupe varie avec l'âge et sa survie moyenne donnée par le modèle peut augmenter tandis que chaque individu a une survie qui décroît. Ce processus de disparition sélective a été bien décrit par Vaupel *et al.* (1979). Il s'agit d'une variabilité individuelle non structurée, *i.e.* non représentable par un paramètre mesuré (comme serait par exemple la masse d'un individu) qu'il serait loisible d'ajouter dans une relation liant la survie aux variables explicatives.

Dans le cas de populations à détection parfaite, on sait traiter cette hétérogénéité, que l'on utilise des tables de vie donnant les fonctions de survie continues ou des méthodes CMR.

Dans le cas de populations à détection imparfaite, l'emploi des méthodes CMR est obligatoire. Pour représenter l'hétérogénéité non structurée on peut ajouter un terme à l'expression de la survie dont la valeur pour chaque individu mesure l'écart que présente cet individu avec la moyenne du groupe : ce terme s'appelle variable latente, ou effet aléatoire; il regroupe tout ce qui est propre à l'individu et non expliqué. On en cherche uniquement la variance pour caractériser la force des effets individuels. On savait déjà traiter ce terme depuis quelques années dans des cas particuliers (par mélanges finis ou intégration numérique), mais la méthode que nous avons développée est d'application commode bien plus générale. Elle s'appuie sur un travail antérieur d'Olivier qu'elle élargit au cas où les individus étudiés peuvent occuper différents états par l'introduction de probabilités de transition d'un état à un autre. Il s'agit d'une méthode appelée multi-états. De plus, on sépare l'état dans lequel se trouve un individu à une date, par exemple - nicheur- de l'observation faite -non vu, vu sur nid, vu près d'une colonie -. Ainsi pour chaque individu et chaque date de contrôle on dispose d'une matrice de changement d'états dont les coefficients introduisent les probabilités de survie et de transition de l'individu à cette date, ainsi que d'une matrice d'observation à coefficients introduisant les probabilités des diverses observations possibles selon l'état dans lequel se trouve l'individu. On estime les paramètres recherchés à l'aide de méthodes bayésiennes.

Application à la sénescence actuarielle du Cincle plongeur :

Pour appliquer cette méthode au cincle, j'ai utilisé les données de 774 femelles d'âge connu nicheuses dans le secteur entre 1981 et 2009.

Pour savoir si la survie annuelle croît ou décroît selon l'âge, le plus simple est de lui ajuster une fonction du second degré: selon que l'on tient compte ou non de l'hétérogénéité individuelle on obtient 2 fonctions distinctes : avec effet individuel le maximum de survie est obtenu pour 1,9 an d'âge, sans effet individuel pour 2,3 ans d'âge. Ainsi il semble que la sénescence actuarielle débute à 2 ans d'âge chez le cincle. La méthode employée a l'avantage supplémentaire de fournir l'âge de primiparité qu'on estime à partir des probabilités de transition d'états: pour ces données concernant les femelles, l'âge de première nidification est 1,2 an. On vérifie ici une conséquence de la théorie énonçant que le début de la sénescence actuarielle suit de peu l'âge de primiparité.

Pour connaître la forme de la courbe de sénescence on ajuste à la survie diverses fonctions de l'âge à partir de 2 ans. Des procédés permettent de choisir la fonction de meilleur agrément dans l'ensemble essayé : il s'agit d'un modèle de Gompertz avec effet individuel. En fait les moyens informatiques permettent désormais d'ajuster des courbes non paramétriques, de sorte qu'on délaisse la classification antérieure, d'autant qu'il est fort possible que la sénescence soit un phénomène à variations brusques. Chez le cincle ces données font apparaître une baisse brutale de la survie entre 5 et 6 ans, qui nécessiterait confirmation à l'aide de données supplémentaires. La méthode à espace d'états alliée à celles de CMR multi-états que nous avons introduite encourage une nouvelle analyse de données antérieures dont la modélisation n'avait pas tenu compte de l'hétérogénéité individuelle, d'autant que l'on soupçonne fortement la non-prise en compte de cette variation individuelle d'être à l'origine de la présence de plateaux dans les courbes de survie.

Cependant dans ces modèles complexes, les temps de calcul nécessaires à l'exécution des itérations par les méthodes bayésiennes sont longs, aussi la méthode d'intégration numérique évoquée *supra* est-elle implémentée depuis quelques mois dans le logiciel conçu à Montpellier bien qu'elle ne permette de gagner du temps de calcul que dans des cas particuliers.

Bibliographie sommaire :

- Bryant, M.J., and D. Reznick. 2004. Comparative Studies of Senescence in Natural Populations of Guppies. *The American Naturalist* 163: 55-68.
- Campbell, N.A., and J.B. Reece. 2002. *Biology*. Benjamin Cummings. San Francisco.
- Charlesworth, B. 1994. *Evolution in age-structured population*, 1st edn. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Charmantier, A., C. Perrins, R. H. McCleery, and B.C. Sheldon. 2006. Quantitative genetics of age at reproduction in wild swans: Support for antagonistic pleiotropy models of senescence. *PNAS* 103, 17:6587-6592.
- Gaillard, J.-M., D. Allaine, D. Pontier, and N.G. Yoccoz 1994. Senescence in natural populations of mammals: a reanalysis. *Evolution* 48:509-516.
- Keller, L. F., J. M. Reid, and P. Arcese. 2008. Testing evolutionary models of senescence in a natural population: age and inbreeding effects on fitness components in song sparrows *Proceedings of the Royal Society B* 275:597-604.
- Lebreton, J.-D., K. P. Burnham, J. Clobert, and D. R. Anderson. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. *Ecological Monographs* 62:67-118.
- Partridge, L., and N.H. Barton. 1996. On measuring the rate of ageing. *Proceedings of the Royal Society of London Series B – Biological Sciences* 263:1365-1371.
- Pletcher, S. D., and J. W. Curtsinger. 1998. Mortality plateaus and the evolution of senescence: why are mortality rates so low? *Evolution* 52:454-464.
- Ricklefs R.E. 2000. Intrinsic aging-related mortality in birds *J. Av. Biology* 31:103-111.
- Vaupel, J. W., K. G. Manton, and E. Stallard. 1979. The impact of heterogeneity in individual frailty on the dynamics of mortality. *Demography* 16:439-454.
- Vleck, C. M., M. F. Haussmann, and D. Vleck. 2007. Avian senescence: underlying mechanisms. *Journal of Ornithology* 148 (Suppl 2): S611-S624.

Note: une adresse du laboratoire souterrain de Moulis mentionné à l'évocation de Jean Clobert: www.ariegenews.com/news-2430.html

Titre et adresse internet de l'article décrivant la méthode statistique utilisée dans l'exposé:

Gilbert Marzolin, Anne Charmantier, and Olivier Gimenez. 2011. Frailty in state-space models: application to actuarial senescence in the Dipper. *Ecology* 92: 562-567.

<http://www.esajournals.org/doi/full/10.1890/10-0306.1>

email de l'auteur :
gmarzolin@numericable.fr

._o_o._

Suit une courte séance de question, où l'on demande au conférencier notamment de réexpliquer certains concepts tels que la pléiotropie antagoniste et la dépression consanguine.

._o_o._

La conférence ayant été plus courte que prévu, il nous reste encore assez de temps pour discuter de choses diverses. Suite à la conférence du CROC qui a eu lieu au campus de Bridoux, le président nous signale qu'il y a des indices fiables permettant de dire qu'un loup existe dans le secteur de La Bresse (Vosges). Toutefois, les loups peuvent parcourir de grandes distances, notamment pour trouver un(e) partenaire, et il est possible qu'il n'y soit déjà plus.

Puis Christian reparle du travail qu'il effectue dans le but de retrouver tous les types de roches utilisées dans les constructions de la ville de Metz durant l'annexion de 1871 et les carrières d'où elles sont issues. A l'époque, ces carrières étaient régionales ou transfrontalières. On parle de la pierre de Jaumont, que les allemands ne trouvaient pas assez germanique par comparaison avec le grès rose. On en vient à parler des pavés : actuellement, on en importe de Sicile, Sardaigne, Portugal, Chine même, alors qu'il existerait des carrières chez nous. Evidemment, le président ne va pas aller chercher l'origine de ces pierres là-bas ! En Allemagne, en revanche, le secteur carrier est resté encore très vivant et les métiers correspondant n'ont pas disparu.

Les membres quittent petit à petit la salle avec, une fois n'est pas coutume, un peu d'avance sur l'horaire.

._o_o._

Par un bel après-midi ensoleillé nous nous sommes retrouvés à cinq membres de la SHNM devant l'église de Rémilly où nous avons reçu la visite de notre collègue pharmacien en ce même bourg qui n'a malheureusement pas pu se joindre à nous, étant au travail ce jour.

Le but de la sortie était les faux de Rémilly. La première station se trouve dans la forêt domaniale de Dain. Sur le sentier nous avons vu les plantes suivantes : *Tussilago farfara* (le pas d'âne), *Eupatorium cannabinum* L. (Eupatoire chanvrine), *Euphorbia amygdaloides* L. (l'Euphorbe des bois), le seau de Salomon, *Brunella vulgaris* (la brunelle vulgaire), la cardère, *Circaea lutetiana* L. (la circée de Paris), *Melilotus albus Medicus* (le mélilot blanc), *Lapsana communis* (la lapsane commune), *Filipendula ulmaria* L. , Maximowicz (Reine des prés), *Centaureum erythraea* (petite centaurée rouge), Scrofulaire noueuse, *Vicia sepium* (vesce des haies), *Cichorium intybus* L. (chicorée sauvage), *Daucus carota* L. (carotte sauvage). Nous ne sommes pas seuls dans la forêt, nous rencontrons un groupe de chasseurs qui terminent leur repas pour fêter leurs prises. A proximité nous trouvons le premier fau. Il n'est pas très grand (3 m) et ses branches retombent et touchent le sol. Nous observons qu'il ne donne pas de marcottes. Il ne produit pas beaucoup de fânes. Nous en trouvons quelques unes qui sont déjà ouvertes ; dans l'une d'elles il reste une graine. Un membre de la SHNM se propose pour la planter et voir si l'on obtient un petit hêtre tortillard.

Nos recherches pour trouver l'autre exemplaire de fau sont vaines. Sur les indications d'un VTTiste, nous retournons aux voitures et nous partons dans l'autre partie de la forêt domaniale de Dain.

Sur le chemin nous voyons une station de fougère aigle *Pteridium aquilinum* L. Kuhn, la molinie faux roseau, *Molinia arundinacea*, le géranium des bois, la consoude officinale, *Symphytum officinale* L., le chêne du bois de Fey à la base bien dégagée par les broyeuses de l'ONF. C'est un *Quercus petraea*, chêne noir âgé de 350 ans, de 32 m de hauteur et 5,50 m de circonférence. Malheureusement il a été touché par la foudre et il est attaqué par un champignon.

Nous arrivons enfin au fau entouré d'un grillage ; comme l'a dit un participant, les faux ont des fânes étranges (Fénétrange)...

Sur le retour, nous observons une foule d'asticots sous la mousse sur le chemin ; on dirait que les asticots mangent la mousse et se déplacent pour continuer à se nourrir. (M. Courtade a depuis déterminé qu'il s'agissait de larves de tipules).

Nous avons aussi vu une carcasse de lièvre mort sans cause apparente. Finalement cette sortie a été très intéressante et elle méritera une autre sortie au printemps 2012.

Remarques et compléments.

Le hêtre tortillard est surnommé fau au singulier et faux ou faulx au pluriel et parfois même au singulier. Les interprétations orthographiques sont variables selon les sources.