Téléchargez des extraits de beaux-livres !

Nathan Emery

Traduction de
Mickaël Legrand

L'étonnante intelligence des OISEAUX

éditions Quæ

Mémoire spatiale, cachettes et hippocampe

La vie n'est pas facile pour un cassenoix d'Amérique. Pour survivre à l'hiver, dans la toundra enneigée des Rocheuses, il lui faut une mémoire spatiale qui lui permette de retrouver précisément les réserves de nourriture constituées plusieurs mois plus tôt. Il s'est adapté à se nourrir de pignons de pin et à creuser des sols durs. Ne mangeant rien d'autre, il est dépendant de ces caches.

LE JEU DES CHIFFRES

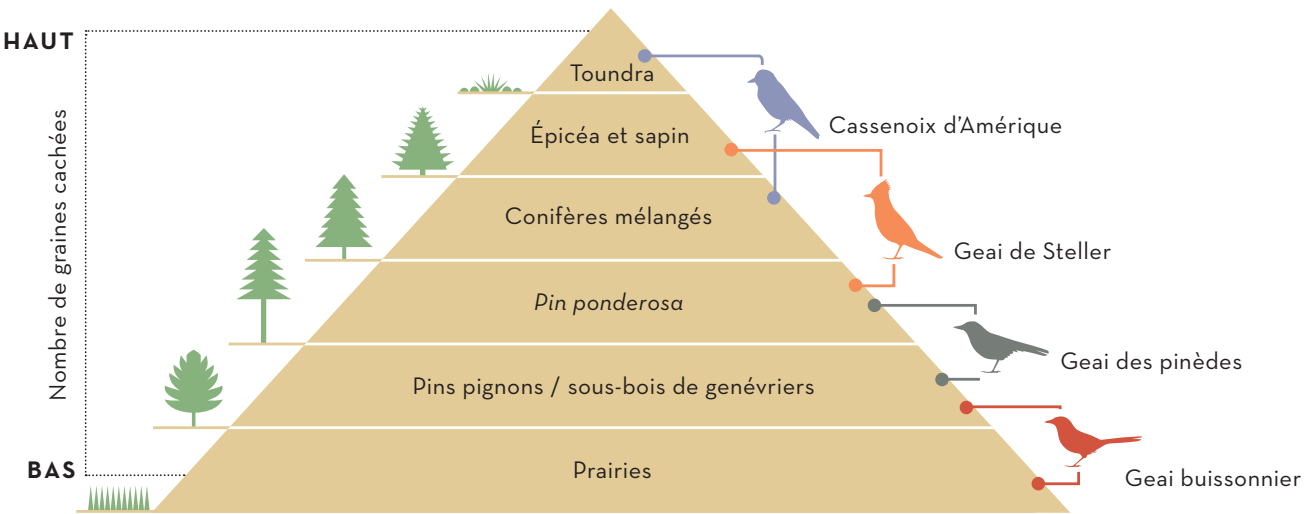
La vie est moins difficile pour le geai des pinèdes, un autre corvidé nord-américain. S'il vit aussi à haute altitude, il dépend moins des pignons de pin : même s'il cache autour de 22 000 graines par an, il consomme et cache d'autres aliments. En comparaison, la vie est facile pour le geai buissonnier. Il vit aux environs du niveau de la mer, fouinant les broussailles et les parcs de l'Ouest urbain des États-Unis, et bien qu'il cache lui aussi sa nourriture, il le fait bien moins que les deux autres (autour de 6 000 pignons de pin par an). En laboratoire, où l'on a testé les capacités des trois à cacher et à retrouver, mais aussi leur mémoire spatiale générale, le cassenoix d'Amérique et le geai des pinèdes ont systématiquement surclassé le geai buissonnier, commettant un nombre d'erreurs limité avant de retrouver des caches, mais aussi se souvenant de caches après des temps plus longs. Une mémoire spatiale moins développée chez le geai buissonnier qui reflète bien sa dépendance moins grande par rapport à la dissimulation de la nourriture.

UNE IMAGE PAS SI SIMPLE

Cette représentation relativement simple du rapport entre dépendance à cacher, variabilité climatique et mémoire spatiale est considérée comme l'un des exemples les plus clairs d'une spécialisation adaptative de la cognition, en d'autres termes d'une habileté cognitive (par exemple la mémoire spatiale), qui aurait évolué de manière à résoudre un problème écologique spécifique (comme arriver à localiser ses caches). Toutefois l'image est plus complexe qu'il n'y paraît de prime abord. Pour commencer, nous ne savons pas réellement combien de graines chaque espèce cache chaque année et pour combien de temps ; les chiffres ne sont que des estimations, souvent issues d'expérimentations en laboratoire. Par ailleurs, on se concentre ici sur le nombre de pignons cachés. Or si le cassenoix d'Amérique, et dans une moindre mesure le geai des pinèdes, se sont spécialisés dans la consommation et le stockage de pignons de pin, le geai buissonnier présente un régime alimentaire élargi qui intègre des invertébrés et des baies. Enfin, si ce dernier vit à des altitudes moins élevées que les deux autres, cela ne signifie pas pour autant que son environnement est moins hostile. Pour avoir vécu dans la Vallée centrale de la Californie, je peux attester que la vie pour un petit oiseau ne peut pas être qualifiée de facile à 46 °C et avec des ressources en eau limitées. Les aliments préférés du geai buissonnier ont des durées de conservation limitées, dans ces lieux où une exposition prolongée au soleil les ferait pourrir très rapidement. Ces aliments sont aussi la cible des pillards et ne peuvent pas être laissés seuls longtemps sans protection. C'est pourquoi, si le cassenoix a adapté sa mémoire spatiale afin de se souvenir d'un grand nombre de caches, le geai buissonnier a pu se tourner vers une forme différente de mémoire, adaptée à des problèmes différents, comme se souvenir du moment où la nourriture a été cachée, de son type et de l'endroit, et même de qui ou de ce qui a pu observer la scène à ce moment-là.

À gauche La mésange à tête noire connaît une existence difficile, vivant à haute altitude, là où la nourriture est rare. Elle doit cacher en automne de quoi se nourrir lors des longs et froids mois d'hiver, lorsque peu de choses comestibles poussent.

Ci-dessous Les corvidés américains qui vivent à différentes altitudes et dans différents environnements, présentent une dépendance variable au fait de cacher leur nourriture. Les espèces vivant à plus haute altitude cachent de plus grandes quantités de graines que celles vivant plus bas.



Les corvidés ne sont pas les seuls oiseaux à cacher de la nourriture. Certains pics, le miro rubisole et les pies-grièches le font aussi régulièrement, mais loin derrière les mésanges qui font partie des pratiquants les plus assidus de cette technique. Ils ne laissent pas cependant leurs provisions aussi longtemps que les corvidés, probablement en raison de leur petite taille qui fait qu'ils ne peuvent pas trop endurer le froid sans s'alimenter régulièrement. Comme pour les corvidés, lorsque l'on compare des mésanges qui cachent comme les mésanges noires, boréales et nonnettes, avec celles qui ne le font pas, comme les mésanges bleues et charbonnières, sur des tâches sollicitant la mémoire spatiale mais ne concernant pas cette dissimulation de la nourriture, les espèces qui cachent surpassent malgré tout les autres, que ce soit pour se souvenir où elles ont aperçu de la nourriture ou pour se servir de repères dans l'espace plutôt que de repères colorés pour trouver de la nourriture.

DES CACHES BALISÉES

Comment font le cassenoix d'Amérique et la mésange à tête noire pour trouver leurs caches parfois des mois après ? L'idée la plus répandue serait qu'ils exploitent les rapports entre l'emplacement de leurs caches et les points de repères naturels présents, comme des arbres ou des rochers. Ces repères sont suffisamment gros pour être visibles même couverts de neige, et plus les repères sont nombreux, plus la localisation est précise. Les oiseaux se servent de repères à la fois locaux et globaux. À l'instar des pigeons cherchant à retrouver leur domicile, ils utilisent des repères globaux plus gros (comme des montagnes ou des rangées d'arbres) pour se concentrer sur la bonne région, puis la configuration de repères plus petits, comme des arbres, pour cibler leur cache.

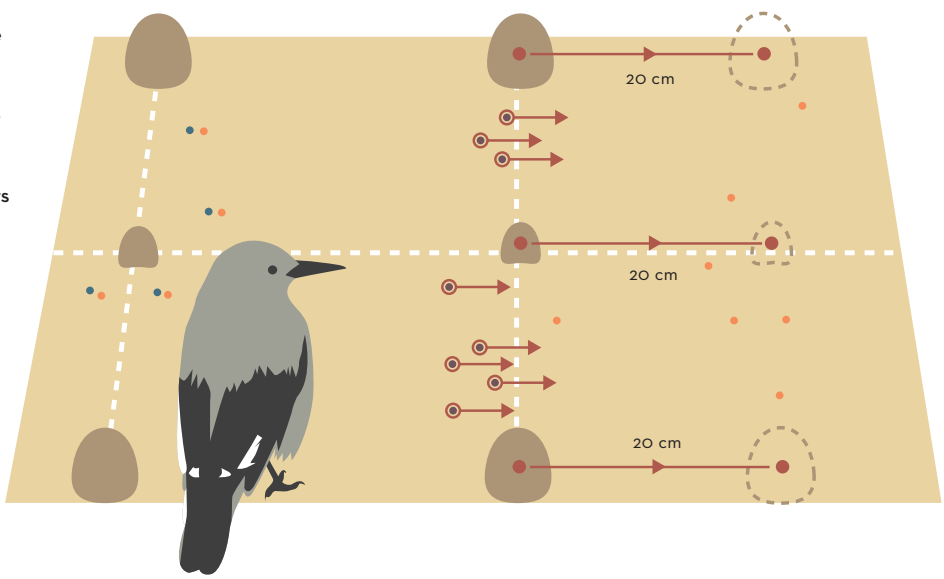
Pour démontrer cela, des cassenoix furent soumis à des tests dans une arène couverte de sable, où l'on avait placé divers rochers. Les oiseaux cachèrent de la nourriture près des rochers. Sur la moitié de l'arène, on déplaça ensuite les rochers repères de 20 cm vers la droite. On laissa les oiseaux partir en quête de leurs caches. Du côté droit de l'arène, ils concentrèrent leurs recherches en se basant sur les repères déplacés et non sur la localisation réelle de leurs caches. Du côté gauche, où rien n'avait été bougé, ils retrouvèrent avec une grande précision leurs caches.

MON HIPPOCAMPE EST PLUS GROS QUE LE TIEN

L'hippocampe joue-t-il un rôle dans la technique de la cache ? Les oiseaux qui cachent s'appuient plus sur leur mémoire spatiale que ceux qui ne le font pas, et la mémoire spatiale repose sur le bon fonctionnement de l'hippocampe. En dépit d'une longue controverse sur la question, il existe une relation évidente entre une espèce qui cache et la taille de son hippocampe. Les mésanges qui le font possèdent un plus gros hippocampe que les autres. Celui des mésanges nonnettes, qui stockent la nourriture, est par exemple 31 % plus gros que celui des charbonnières, qui ne le font pas (en tenant compte des tailles corporelles respectives). Celui de la mésange à tête noire, qui elle aussi cache, est plus gros que celui de la mésange grise ou de l'arlequin, pourtant étroitement apparentées mais qui elles ne le font pas. Parmi les corvidés, il n'y a qu'une espèce connue pour ne pas cacher de nourriture, le choucas des tours, et elle possède

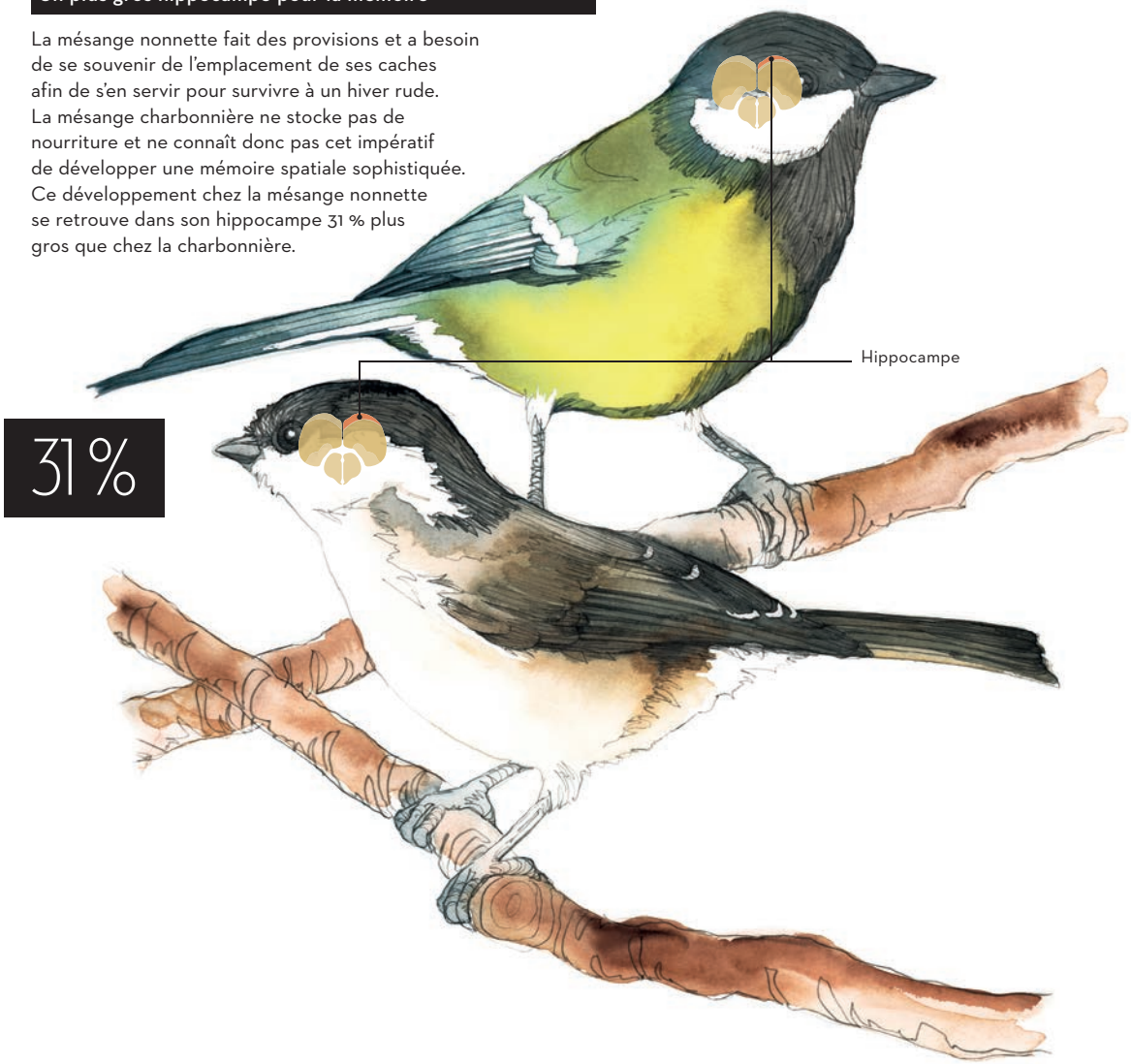
Les repères du cassenoix

Le cassenoix d'Amérique a caché des graines dans une arène couverte de sable et parsemée de pierres repères. Après l'avoir laissé faire, on fait glisser les repères de droite sur 20 cm. Le cassenoix va alors chercher à retrouver ses caches en se référant à la nouvelle localisation des pierres. Les points bleus représentent les caches d'origine sur la gauche, les rouges les caches d'origine sur la droite, et les orange les endroits où l'oiseau a cherché.



Un plus gros hippocampe pour la mémoire

La mésange nonnette fait des provisions et a besoin de se souvenir de l'emplacement de ses caches afin de s'en servir pour survivre à un hiver rude. La mésange charbonnière ne stocke pas de nourriture et ne connaît donc pas cet impératif de développer une mémoire spatiale sophistiquée. Ce développement chez la mésange nonnette se retrouve dans son hippocampe 31 % plus gros que chez la charbonnière.



un hippocampe plus petit que les autres corvidés. On notera que les corvidés européens semblent avoir un hippocampe plus gros que les nord-américains, bien que l'on n'en connaisse pas la raison (à moins que ce ne soit simplement une différence de traitement d'un labo à l'autre).

CE QUI NE SERT PAS SE PERD

La taille de l'hippocampe varie (comme la production de nouveaux neurones) selon que celui-ci est utilisé ou pas. Il change de taille à la fois en fonction de la saison – avec une augmentation de volume maximale chez les mésanges (qui va de pair avec l'augmentation de la neurogénèse) en octobre lorsque la constitution de provisions atteint un pic – et en fonction des besoins. Les populations de mésanges de haute altitude, plus dépendantes de la mémorisation de leurs caches, possèdent un hippocampe plus gros que celles vivant sous des climats plus cléments. Le développement de l'hippocampe chez les jeunes des espèces qui cachent semble dépendre d'un petit nombre d'opérations de ce genre réalisées dans les premiers temps, qui vont stimuler sa croissance et augmenter le nombre de neurones, mais l'hippocampe peut aussi se réduire si l'on empêche les oiseaux de cacher ne serait-ce qu'un mois. Ce qui suggère que la taille de l'hippocampe et la capacité d'une mémoire spatiale se modifient tout au long de l'année et selon les besoins.

Grenouilles, Crapauds & Cie

Parlez-moi d'anoures…

Texte et photographies
Françoise Serre Collet

Préface
Marc Giraud

éditions Quæ

Des proies très convoitées

Prédation d'une Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) par une Couleuvre à collier (*Natrix natrix*). Ici, la rainette est attrapée par la tête, elle gonfle son corps pour être volumineuse et difficile à avaler, ses pattes postérieures repoussant le serpent. Mais ce stratagème ne lui sauvera pas la vie.

Les prédateurs d'anoures ne manquent pas : mammifères, oiseaux, reptiles, poissons, insectes, araignées… Les anoures sont les proies de certaines couleuvres semi-aquatiques, telles que la Couleuvre vipérine et la Couleuvre à collier, qui les avalent vivants.

Prédation d'une Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*) par une Couleuvre à collier (*Natrix natrix*). ➨

Les espèces d'anoures les plus grosses sont aussi des prédateurs pour les anoures de taille inférieure. L'installation de la Grenouille taureau américaine, grosse et très vorace, dans le sud-ouest de la France menace particulièrement les espèces autochtones, nettement plus petites en taille, qui deviennent ses proies.

Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) prédatant une Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*).

Les hérons, cigognes, cormorans, martins-pêcheurs et les rapaces, sont également de gros prédateurs d'anoures. La plupart de ces oiseaux les avalent vivants.

Héron cendré (*Ardea cinerea*) ayant attrapé une Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*).

Certains mammifères comme les mustélidés (putois, blaireaux) sont des prédateurs d'anoures, et plus particulièrement de crapauds.
Il n'est pas rare de trouver au bord des mares, en pleine saison de reproduction de ces amphibiens, des dépouilles où ne restent que la peau du dos, la tête et une fine enveloppe de peau : le crapaud a été mangé et dépiauté jusqu'au bout des doigts !
Alors que cet anoure possède des glandes à venin dissuasives, le blaireau ou le putois déjouent cette protection en le retournant sur le dos et en lui ouvrant le ventre avec leurs griffes. Le mammifère n'a plus qu'à dépecer toute la chair non souillée par les glandes venimeuses.
Une étude a estimé qu'un blaireau pouvait ainsi consommer 56 kg de Crapauds communs en une année.

◗ Crapaud commun (*Bufo bufo*) dépiauté par un putois.

Putois (*Mustela putorius*) attrapant un Crapaud commun (*Bufo bufo*).

Les œufs de grenouilles sont consommés par les tritons, qui laissent cependant la gangue. Cette prédation, fréquente, concerne particulièrement les Grenouilles agiles et Grenouilles rousses, qui pondent très tôt dans la saison. En effet, au même moment, les tritons vont se reproduire dans les mares, or les insectes et vers de vase dont ils se nourrissent habituellement ne sont pas encore présents, du coup les pontes de grenouilles sont une manne pour eux !

Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) consommant une ponte de Grenouille agile (*Rana dalmatina*).

◂ Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) avalant un têtard de grenouille verte (*Pelophylax* sp.).

◂ Larve de dytique prédatant un têtard de Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*). La larve de dytique chasse à l'affût, le têtard est attrapé entre les mandibules puissantes du coléoptère, qui lui injecte un venin dissolvant les tissus pour en aspirer le contenu.

Les têtards aussi sont des proies pour des larves de libellules, des coléoptères aquatiques (dytiques), des punaises aquatiques (notonectes), des sangsues, des poissons, des serpents, des oiseaux… Certains têtards de crapauds sont toxiques (Crapaud commun), d'autres filent très vite (Grenouille rieuse).

Sous la direction
de Michel Rossi

Photographies
de Jonathan Lhoir

De la médecine à la botanique

Le Jardin des Plantes de Montpellier

éditions Quæ

À la découverte du Jardin

La ronde des saisons

Daniel Jarry

Le zodiaque de l'orangerie nous incite à découvrir le Jardin des plantes au long de la flèche du temps. En toutes saisons, si l'on sait y voir, l'histoire naturelle réserve d'intéressantes trouvailles. Boyer de Fonscolombe, un excellent naturaliste aixois, fut parmi les premiers en 1845 à tenter d'esquisser un calendrier entomologique et botanique, tout en reconnaissant ses approximations. « *Quelque soin que j'ai pris de noter chaque jour les insectes que je rencontrais, les plantes que je voyais fleurir, il est aisé de voir qu'une foule de circonstances locales et variables peuvent faire que, toutes les années et dans tous les cas, on ne trouve pas toujours pour la première fois, au jour marqué, soit les insectes, soit les végétaux en fleurs. Les chaleurs plus ou moins précoces ou retardées, la différence d'abri, de culture, de situation, peuvent avancer ou reculer la naissance des insectes ou la floraison des plantes.* »

Dans le *Guide du naturaliste dans le Midi de la France,* Hervé Harant, qui était passionné de phénologie, remarquait que l'été est dans la campagne une mauvaise saison comme l'hiver, alors que beaucoup de cycles vitaux sont en diapause soit à cause du froid, soit du fait de la sécheresse. Dans les jardins où les hommes s'activent et où la nature est domestiquée, l'influence de ces deux saisons est évidemment beaucoup moins sensible.

L'automne est pléthorique et l'hiver moins rigoureux que dans les autres régions françaises. « *De l'été de la Saint-Martin à la Chandeleur, des végétaux commun fleurissent, d'où viennent quelques difficultés à séparer les floraisons tardives de certaines très précoces* ». Le calendrier de Fabre d'Églantine et le zodiaque du jardin font débuter l'année à l'équinoxe d'automne. C'est ensuite, après un bel hiver, une « course au trésor » dans les deux plus belles saisons au jardin : le printemps et l'été.

Après la contemplation des végétaux à ciel ouvert, la visite des serres est en toutes saisons la promesse d'un émerveillement devant telle ou telle espèce exotique.

Double page précédente
L'arboretum, ou école forestière, en automne.

En haut
Le fronton de l'orangerie, orné des signes du zodiaque.

Page de gauche
Frondaisons d'automne sur le rond-point de l'école forestière.

« Nous avons vu l'école forestière, l'école d'agriculture, le jardin botanique où, quoique ignorant, j'ai remarqué plusieurs plantes qui m'ont fait grand plaisir à voir : le Ficus elastica*, qui produit une gomme élastique ; le* Solanum grandiflora*, plante d'Amérique qui grimpe tout le long des murs et qui faisait tout le tour de la serre. Il offre des fleurs magnifiques, mais ce qu'il a surtout d'original, c'est qu'il ne porte rien en été et qu'il ne produit qu'en hiver ».* (Eugène Scribe, 1827)

Un si bel automne

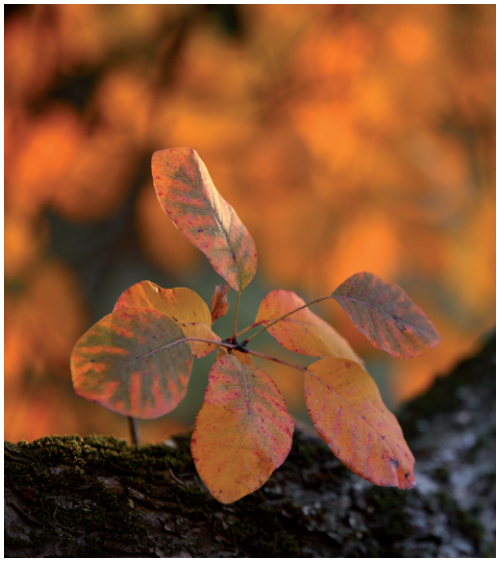
En début du calendrier zodiacal de l'orangerie, le signe de la Balance annonce une somptueuse saison. Beaucoup d'arbres colorent leur feuillage du jaune au pourpre. Les feuilles en éventail du ginkgo, l'arbre aux quarante écus, se parent de l'or d'anciennes monnaies. Elles sont rouge carminé ou écarlate chez le liquidambar, d'un orange flamboyant chez le zelkova, lie de vin ou cramoisi chez le ricin. Le cyprès chauve venu de la Louisiane se dénude au fil des jours, comme l'arbre à perruque, ou fustet. Dans la mélancolie de l'arrière-saison, quelques bourrasques achèveront les défoliaisons.

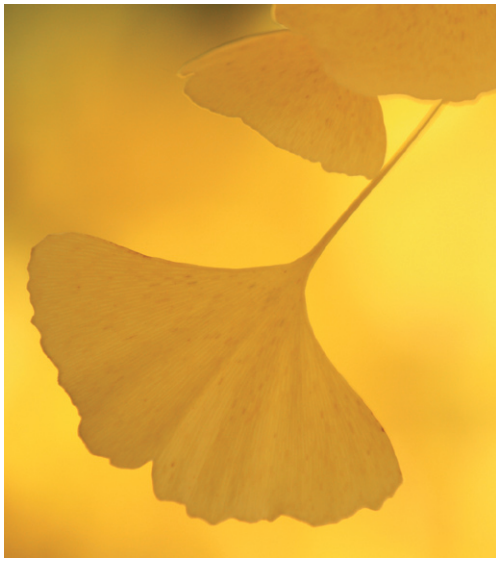
Les écureuils s'affairent dans leur approvisionnement pour l'hiver. Ils consomment les arilles des baies de l'if, évitant de manger la graine noire qu'elles contiennent, hautement vénéneuse. Le martin-pêcheur, comme une flèche bleue à peine entrevue, survole le grand bassin. Les étourneaux de passage mènent grand vacarme dans les micocouliers du secteur nord. Peut-être quelques cigognes en migration s'arrêteront-elles ici quelques heures ?

À gauche
Très actif, l'écureuil se prépare pour l'hiver.

Au centre
Flamboiement du feuillage de l'arbre à perruque, ou fustet.

À droite
C'est en automne que le ginkgo mérite son nom d'arbre aux quarante écus.





À gauche
La température encore douce est propice à la lecture et à la flânerie.

À droite
Chardonneret élégant sur une cardère.