HIVER 2022

#12 LA LETTRE SAISONNIÈRE

Aubépine givrée par Sophie Dubois

SOMMAIRE

Côté Asso

JOURNÉE DES ÉCOLOS
- Enfants, adultes, l'éducation à l'environnement c'est tous dehors !

MEMOIRE

PORTRAIT
- Nicolas Juillet

Récits et partages

LE COIN DES JEUNES
- Étonnants êtres vivants

VU ET LU POUR VOUS
- ARN Atlas des régions naturelles
- Secondes convergences botaniques Montpellier le 2 et 3 octobre 2021
- Séjours buissonniers
- Le Grand Procès des animaux
- Le Lez, histoire et vie d'un fleuve singulier
- L'origine du monde, une histoire naturelle du sol

BRÈVES DE NATURE DES ÉCHOS DU TERRAIN
- Les species-party nocturnes à Brissac
- Cache-cache avec un coléoptère

Naturlututu

HISTOIRE D'ESPÈCES
- Les terres basses méditerranéennes : des paysages longuement façonnés par les hommes et maintenant entretenus par la faune sauvage
- Comment les plantes passent-elle l'hiver?

COIN DE PARADIS
- L'Oasis de Gorniès sur l'Hortus

BALADES THÉMATIQUES
- Le plateau de la Ramasse entre Clermont l'Hérault et Nébian

MAISCÉOÙÇA ?

Déconnes d'écolos

HUMOUR
- Nature l'eus-tu tu ?
- Énigme

JEUX
- Mots croisés

Les articles de cette lettre seront consultables en ligne et sur smartphone sur le blog des Écologistes de l'Euzière : ***http://www.euziere.org/?EchoEcolos***

Édito

PAR SYLVIE HURTREZ-BOUSSÈS ET JEAN BURGER

Et voilà une nouvelle année, que nous vous souhaitons excellente !

S'il est vrai qu'elle démarre avec son lot de difficultés liées à la pandémie et à son cortège de conséquences comme la remise en place du télétravail (mais bon, on a l'habitude maintenant!), les Écolos en ont vu d'autres et, ensemble et solidaires, nous avons toujours su faire face. Cette année arrive aussi avec son lot de satisfactions (ah ! le bonheur de tenir dans ses mains et de parcourir notre dernier ouvrage « Séjours buissonniers») et ses perspectives de continuer à réaliser de grandes et belles choses.

Parce que oui, **2022**, ça rime avec

- **Talentueux**, et c'est vrai que les salariés de notre association le sont. Ce n'est pas seulement nous qui le disons ; les retours des participants ou des partenaires et les carnets de commandes bien remplis en sont la preuve ! Un petit coup d'œil aux portraits publiés dans chacun des numéros des « Échos» confirmera aussi à quel point les salariés sont investis ; cette fois encore, c'est l'interview de Nicolas Juillet qui en est l'illustration ;
- **Ambitieux** parce qu'aux Écolos, nous sommes toujours en quête de nouveauté et de progression. L'année débute avec le recrutement de Romain Meynier, chargé d'édition, qui sera chargé de consolider et développer le secteur éditions ;
- **Curieux** comme nous devons l'être face au vivant qui nous entoure et que nous pouvons explorer à la moindre occasion de sortir : plusieurs articles de ce numéro en témoignent une fois de plus ;
- **Joyeux** et on ne rate jamais l'occasion de partager de bons moments, fussent-ils masqués ;
- **Harmonieux**, comme la journée des Écolos que nous avons relancée le 20 novembre dernier et qui a permis de travailler sur un sujet plus que jamais important (« dehors »), mais aussi de nous rappeler combien ces temps de réunion entre équipe et adhérents sont précieux et font avancer la réflexion.

Et puis comme « à deux, c'est mieux », nous espérons avoir encore de nombreuses occasions de nous réunir, salariés et bénévoles, autour de chantiers partagés et de temps d'échanges qui continueront à nous enrichir mutuellement.
Ensemble, on va plus loin…

CÔTÉ ASSO

JOURNÉE DES ÉCOLOS

Enfants, adultes, l'éducation à l'environnement c'est tous dehors !

Sur le terrain, et pas que dans les livres ou sur les écrans

PAR LUCAS BEN DJEDIDIA ET JEAN BURGER

Que s'est il passé à à la Maison Familiale Rurale de Claret, le samedi 20 novembre 2021 pour la «Journée des écolos» qui a réuni près de 50 participants ?

Le but de cette journée, partagée entre les adhérents de l'association et des membres de l'équipe salariée qui travaillent sur des projets d'école « dehors », était d'abord de faire le point sur les actions menées par l'association dans ce domaine, mais aussi de réfléchir ensemble comment aller plus loin pour promouvoir des activités sur le terrain pour tous les publics.

D'abord dehors !

Comme il se doit, la journée commençait par des sorties sur le terrain, en trois groupes, animés par Kellie, Mathilde et Jean.

Avec Kellie, le but était d'étudier un espace de terrain afin de repérer sur quoi s'appuyer pour faire classe dehors. Les participants ont donc listé les caractéristiques de la zone, puis recherché des éléments-supports dans la nature pouvant servir à enseigner dehors. Par exemple, les mathématiques : en comptant une rangée d'arbres, en utilisant la hauteur d'un arbre et sa perpendicularité au sol pour calculer un l'hypoténuse d'un triangle rectangle..,

Mathilde a animé un atelier nommé "Mon Moment à Moi", où il fallait trouver un coin de nature où se poser et s'accorder un moment pour soi. Certains se sont recentrés sur eux-mêmes et d'autres ont décrit ce qu'ils observaient sur un papier.

Jean proposait un atelier basé sur la lecture de textes et la discussion en déambulation. Chaque participant avait un texte différent en rapport avec l'éducation et la question de la « nature ». Après avoir lu ces textes tout en marchant (l'exercice n'est pas évident pour tout le monde, car la tentation est grande de se faire happer par le « dehors ») les participants ont échangé, en situation, sur le sujet du jour.

Tout le monde à ensuite formé des trinômes de personnes ayant vécu les 3 ateliers pour échanger sur les points communs dans leur vécu.

Et on peut aussi réfléchir dehors !

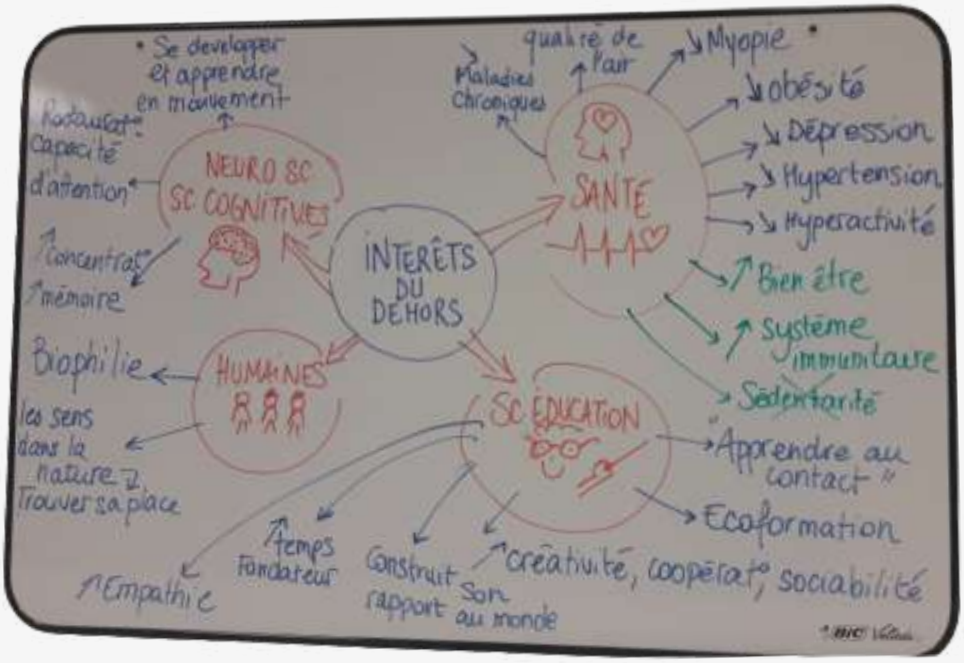
Pour terminer la matinée, tout en restant dehors, Kellie, dans un exposé très synthétique nous a exposé l'état des connaissances sur les nombreux bienfaits qu'offre le contact avec le "dehors" :

Le développement de l'individu et l'apprentissage en mouvement permet une hausse de la concentration, une meilleure stimulation de la mémoire... ainsi qu'une restauration de la capacité d'attention.

La qualité de la santé physique et mentale de l'individu : diminution de maladies chroniques comme la myopie, l'obésité, la dépression, l'hypertension ou encore l'hyperactivité... Amélioration du bien-être, renforcement du système immunitaire, en luttant contre la sédentarité.

La relation à soi et aux autres : le contact direct avec la Nature permet un attachement fort à celle-ci ("biophilie"). L'introspection qu'offrent les moments de calme en extérieur permet aussi de se recentrer sur soi-même, de prendre du recul et de trouver sa place parmi les autres et dans le monde.

L'aspect pédagogique : l'écoformation, c'est-à-dire la relation formatrice entre un individu et son environnement physique et social, permet le développement d'un esprit créatif, de coopération... la hausse de l'empathie et l'envie de se sociabiliser.



Manger, mais pas seulement…

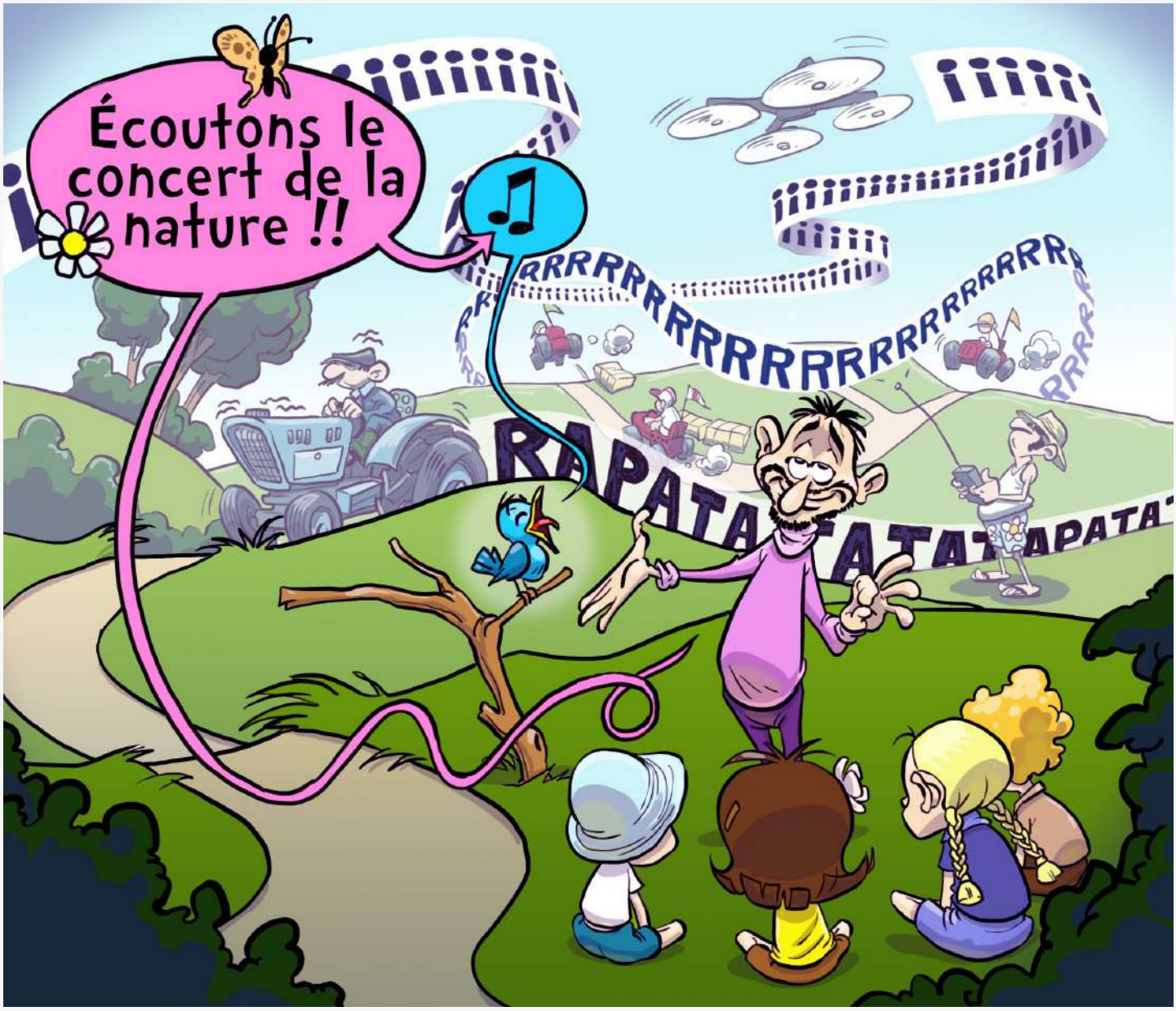
Les apprentis cuisiniers, sous la houlette de leur formateur nous avaient préparé de très bons plats, pour un repas-buffet végétarien dans la cafétéria de la MFR. Ce repas a été aussi l'occasion de découvrir le fonctionnement de la structure et la diversité des formations qu'elle offre. Comme le repas était très copieux, il était possible d'emporter les restes chez soi pour éviter aux poules d'avoir à manger tous les restes.

Les projets des Écolos « dehors » :

Retour en salle (vidéoprojecteur oblige) Kellie et Mathilde nous ont alors présenté les projets en cours aux Écologistes de l'Euzière, axés sur l'École dehors.

Le concept d'**École dehors,** se définit comme une pratique régulière de la classe en plein air, toute l'année et par tous les temps. Il se pratique depuis plusieurs années ailleurs en France, en Bourgogne-Franche-Comté, en Nouvelle Aquitaine, en Lozère…mais aussi à l'étranger (Belgique, Suisse, pays nordiques, Allemagne, Canada…). L'équipe d'animateurs de notre association travaille cette année avec 3 écoles : deux à Montpellier et une à Juvignac pour un total de 9 classes.

Les bienfaits de l'École dehors sont multiples : les élèves construisent un lien à l'environnement, ils sont en meilleure forme physique et mentale, ce qui permet à la classe d'être plus sereine, d'apprendre plus efficacement…


Écoutons le concert de la nature !!
RRRR

Déroulement-type d'une journée de classe en extérieur :
- Équipement / Départ de l'école
- Trajet Aller
- Rituel d'arrivée sur le terrain
- Temps d'activités dirigées
- Moment sensible
- Temps libre
- Rituel de fin
- Trajet Retour

Les parents peuvent également contribuer à cette démarche en participant aux sorties avec les élèves ou en participant aux chantiers d'aménagement des espaces extérieurs.

Et une recherche-action « Grandir avec la nature »

L'équipe des écolos de l'Euzière participe à un programme de recherche-action autour du concept de Grandir avec la nature. De nombreux acteurs sont associés autour de cette recherche : des acteurs de terrain, enseignants et animateurs, chercheurs… pour une cinquantaine d'écoles et plus de 60 classes, en France et en Belgique.

Ce travail, en contexte scolaire, cherche à **identifier quels sont les effets identifiables** de différentes approches pédagogiques « dehors » sur le développement de l'enfant dans ses multiples dimensions (cognitive, affective, comportementale et existentielle).

A partir de deux techniques pédagogiques pour faire l'École dehors : **le jeu libre, et « Mon Moment à Moi »** (que l'on a déjà vu précédemment), Le projet est d'essayer d'en mesurer l'effet sur :

- Le rapport affectif et la familiarité avec la nature.
- La confiance en soi et le bien-être.
- La coopération et la confiance en l'autre des enfants, en situation de jeu libre et de MMM.

À chaque séance, selon la technique utilisée, des outils d'observation sont utilisés.
En début et en fin d'année, un travail sur l'évolution des représentations des enfants est réalisé par le biais d'un entretien individuel et collectif, et d'une analyse de dessins.

Illustrations de Jacques Exertier

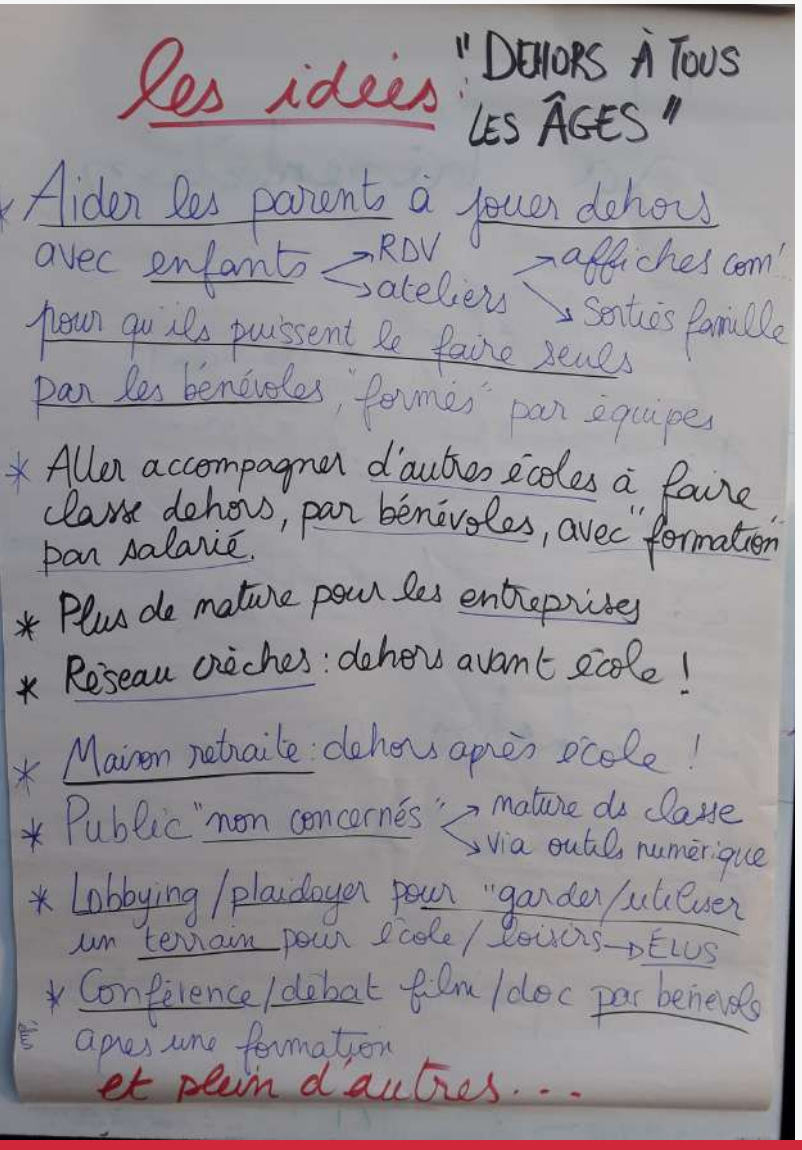
Comment promouvoir la pratique du « Dehors » pour tous ?

Pour terminer cette journée, toujours dehors, malgré la fraîcheur de la fin de l'après-midi qui commençait à se faire sentir, nous avons réfléchi et échangé sur ce qu'il faudrait faire pour **dynamiser le concept non seulement en milieu scolaire, mais aussi pour d'autres publics.**

Bruno, qui animait cette séquence, nous a invités à nous répartir en trois groupes à partir de trois questions différentes.

1. Comment les adhérents peuvent aider l'association à promouvoir les actions d'Éducation au dehors à tous les âges ?
2. Comment favoriser la pratique des activités d'éducation à l'environnement dans la nature ?
3. Comment sensibiliser à l'importance de l'Éducation au dehors ?

Les idées ont fusé et on pourrait les synthétiser ainsi :



"Dehors à tous les âges"

- Aider les parents à jouer dehors avec leurs enfants en organisant des rendez-vous, des ateliers "jeux-nature", des sorties pour les familles pour qu'ils puissent le faire de façon autonome ensuite, animés par des équipes de bénévoles qu'on formerait pour cela. Certains de ces rendez-vous pourraient être organisés au cours des samedis buissonniers.

- Accompagner d'autres écoles pour qu'elles puissent faire classe dehors, là aussi en formant des bénévoles-accompagnateurs par les salariés.

- Crèches, entreprises, maisons de retraite, amener plus de nature à tous les âges de la vie, en proposant des activités.

- Pour des publics qui se sentent non concernés, amener la nature dans la classe ou le lieu de vie, via des aquariums ou des vivariums (à condition qu'ils soient gérés pour ne pas se transformer en mouroirs) ou des outils numériques.

- Faire du lobbying à destination des élus afin de créer ou de conserver des lieux de proximité pour l'école et les loisirs dehors.

- Organiser des conférences/débats, diffuser des films. Créer des affiches, à placer dans différents lieux (cabinets de médecin, centres aérés, cafés de parents...) pour mettre en avant les bienfaits du dehors. Écrire des articles dans les revues d'associations de parents d'élèves...

Toutes ces idées ne devront pas en rester là, le CA de l'association va s'en saisir et on en reparlera à la prochaine assemblée générale.

MÉMOIRE

LA RUBRIQUE QUI PERMET DE VOYAGER DANS L'HISTOIRE DES ÉCOLOS DE L'EUZIÈRE POUR MIEUX SE PROJETER DANS L'AVENIR.

PAR JEAN BURGER

Ci-dessous, vous lirez ce qui constituait l'édito de la Lettre des écolos n°33 de mars 1996. Les époques se suivent et des sujets de réflexion reviennent : faire connaître l'association, développer l'éducation à l'environnement, s'adresser à de nouveaux publics… : des points qui ont été abordés également pendant la journée des écolos du 20 novembre dernier dont vous lirez le compte-rendu page ?. L'histoire se répète un peu, mais les idées et les actes évoluent…

Le samedi 10 février 1996 à 9h, les permanents de l'association et les membres du conseil d'administration se sont réunis afin de réfléchir au devenir de l'association.
Laurent présente les objectifs de cette réunion : essayer de définir un projet d'association pour fédérer des actions de plus en plus individuelles et mettre en place une réelle stratégie de développement.

Au cours de la discussion, quelques grands points ont été développés.

1 - Qui sommes-nous maintenant ?

Actuellement le travail se répartit de la manière suivante pour l'ensemble de l'équipe : 50% du temps de travail se fait hors contrat, non facturé (travail personnel, réunions, accueil du public, relations avec les différents partenaires de l'environnement, contacts …) les 50% restants sont donc consacrés à des opérations facturées. Ce qui, en fonction des tarifs pratiqués aujourd'hui, amène à peu près à l'équilibre financier. Ce calcul de l'emploi du temps des permanents est rendu possible grâce à un système d'évaluation mis en place depuis plusieurs années.

En 94, le temps travaillé sur contrat se répartit comme suit : 354 j d'animation, 137 j de formation, 95 j d'études faune/flore, 68 j études d'interprétation, 370 j réalisation.

L'enjeu réussi : ces 50% du temps travaillé sur contrats financent le fonctionnement global de l'association. Il est vrai qu'il faut souvent beaucoup de temps pour les différentes actions menées car l'association est sans cesse confrontée à des problèmes nouveaux : outils de communication (CD Rom, topoguide en interprétation, muséographie …). Reste donc le problème de l'écart, pour chaque opération, entre temps travaillé et temps facturé . De ce point de vue, les activités d'animation sont plutôt efficaces, les gros chantiers (études et surtout réalisations) sont les plus "déficitaires".

L'activité générale de l'association est aussi le reflet des personnes qui ont été embauchées: nous avons pu développer la géologie grâce à Luc DAVID, le secteur expertise faune/flore après l'embauche d'Olivier GANNE, la rigueur pédagogique grâce à Laurent MARSEAULT … Dans tous les cas, l'activité des Ecologistes de l'Euzière ne peut se résumer à un catalogue de compétences où viendrait piocher le commanditaire. Elle ressemble plus à une perception globale permise par une équipe pluridisciplinaire.

2 - La nécessité de faire connaître l'association.

Quelle image donnons-nous à l'extérieur ? Ne faut-il pas, au travers de la présentation de l'association, faire valoir cette pluridisciplinarité, son niveau de connaissances et la possibilité qu'elle offre au commanditaire de l'aider à formuler sa demande avant même de penser à une quelconque action.

Jusqu'à récemment, nous choisissions le travail à faire dans les propositions qui nous étaient faites. Maintenant, il faut aller solliciter les commanditaires. Pour cela il faudra moderniser et développer nos moyens de diffusion : plaquette, revues, bilan annuel d'activités, … CV collectif …

Ce problème de visibilité est très important car l'association peut avoir un rôle "d'expert engagé" au niveau des différentes administrations et structures qui s'occupent d'environnement.

3 - Notre rôle principal, c'est la pédagogie

Que ce soit dans les animations, les formations, les documents ou les études, priorité est donnée à la pédagogie. Nous ne donnons pas un avis sur la société, mais les moyens pour que nos interlocuteurs puissent former le leur.

En aucun cas, les Ecologistes de l'Euzière ne peuvent être le "SAMU de l'environnement".

4 - S'adresser à des publics nouveaux

Le public le plus "ouvert" que touche l'association se rencontre dans les samedis buissonniers, et encore ce n'est pas vraiment du grand public, les gens qui participent sont souvent plus ou moins avertis. Pour connaître nos capacités réelles, il faudrait se mettre à la sortie du supermarché ou dans la rue et convaincre les gens. Et, à ce moment-là, il faudra peut-être revoir certaines techniques d'animation. Un des objectifs à poursuivre est donc bien de s'adresser à des publics différents : personnes en difficulté, comités d'entreprises, ...

5 - Gérer un site

Un des rêves de l'équipe serait de pouvoir gérer un site. Ou plutôt de le monter entièrement : conception de l'interprétation, mise en place, développement ... en allant jusqu'au bout de tout ce que nous savons faire : "Venez voir jusqu'où on peut aller !" et si ça ne marche pas, nous serions les seuls responsables.

Ce cas de figure ne s'est pas encore présenté. Nous observons de plus en plus nettement la difficulté qui consiste à nous entendre sur le pourquoi des projets avec les commanditaires (Conseil Général, communes ...) qui ont besoin d'un retour politique qui impose de "faire des événements".

C'est pourquoi il nous semble utile de gérer la maîtrise d'œuvre directe d'un lieu de Nature.

Une bonne partie des problèmes (outils de communication, temps de formation, dégager du temps pour des actions "bénévoles", documentation, ...) soulevés au cours de cette réunion trouveraient plus facilement leur solution si l'association pouvait dégager un peu plus d'argent (bénéfices, subvention, ...).

Gérer un site, être plus visible, s'occuper de nouveaux publics sont quelques-uns des points qui ressortent de cette discussion. Elle aura aussi montré qu'existe une réelle carence de contacts entre l'équipe et son Conseil d'administration.

Nous envisageons donc de nous rencontrer régulièrement pour échanger nos préoccupations. Une de ces journées pourrait être consacrée à élaborer un document de présentation des Ecologistes de l'Euzière ou encore à philosopher sur un thème plus ouvert comme celui de "l'Education à l'Environnement".

L'équipe et le Conseil d'Administration.

PORTRAIT

Nicolas Juillet

PAR HUGUES FERRAND ET ROZENN TORQUEBIAU

Nicolas, peux-tu nous parler de ton parcours et nous préciser ta région d'origine ?

Je suis natif de Haute-Savoie et j'y suis resté jusqu'à l'âge de 20 ans. Mes études de biologie et d'écologie se sont déroulées à l'Université de Grenoble, de Chambéry et de Lille. Elles se sont poursuivies par un doctorat à Lausanne, portant sur les orchidées sauvages et leurs pollinisateurs, et plus précisément sur les mécanismes complexes de la pollinisation.

Après ces études, j'ai pu effectuer un Post doc et devenir attaché d'enseignement et de recherche avant d'intégrer la Fédération des Conservatoires Botaniques de France puis le CBN de Corse pour une mission d'expertise sur les espèces menacées et les espèces classées en liste rouge.

Ensuite j'ai rejoint à Montpellier la Fédération des parcs nationaux comme chargé de mission scientifique avec un objectif de valorisation des connaissances des travaux scientifiques de tous les chercheurs des parcs.

Puis, je suis parti pour 3 ans à la Réunion, comme chargé de mission sur les Espèces Envahissantes et la mise en œuvre de plans d'actions : interdiction des importations de certaines plantes, éradication, notamment pour les plantes d'Europe en haute altitude. Les plantes indigènes de la Réunion sont, en effet, très menacées par la croissance de ces espèces envahissantes.

Puis, une nouvelle mission de 3 ans supplémentaires dans une réserve naturelle en bord de mer m'a permis de suivre cette réserve en tant que gestionnaire et de poursuivre également le suivi des espèces envahissantes.

Comme s'est fait ton retour en Métropole ?

Il y a un peu plus d'un an, nous sommes avec ma compagne revenus à Prades-le-lez, où nous avions un domicile. Je souhaitais travailler à proximité. Les Ecologistes de l'Euzière offraient un poste de botaniste et de coordination sur un projet particulier et innovant : les prairies alluviales du littoral. Ce projet pris en route se poursuivra jusqu'en 2022. Il pourrait faire, d'ailleurs l'objet d'une publication de vulgarisation pour le grand public qui ne connaît pas ce milieu spécifique.

Tu t'éloignes de ta formation initiale ?

Oui, j'interviens en appui de mes collègues sur d'autres projets, et depuis juin, je suis placé en coordination de pôle avec Marion Bottollier-Curtet (équipe et projets : carnet de commande, plan de charge, finances). Je me considère encore en formation botanique, étant plus un écologue généraliste.

C'est un nouveau métier mais c'est très intéressant de voir tous les aspects des projets et de travailler avec l'équipe sur leurs impacts et la planification de charge.

Depuis ton arrivée, quel est ton ressenti au sein de l'organisation des EE ?

L'ambiance est très bonne avec des personnes très impliquées, motivées et en interaction. Le revers est la tendance à surinvestir dans les missions, ce qui peut impacter les délais, offrir une prestation au-delà de ce qui est financé par un client. L'expertise doit être « rentable » pour maintenir les financements de l'association, mais on aime le boulot bien fait et la satisfaction des clients et des partenaires !

Quelles éventuelles évolutions suggères-tu ?

L'interaction entre salariés et bénévoles reste à amplifier. C'est la première fois que je travaille dans une association, mais je pense que si des adhérents ont souhaité être ensemble au sein d'une structure, c'est qu'ils souhaitent participer à des projets communs. La mobilisation des bénévoles est sans doute plus facile sur des projets participatifs sans trop de contraintes réglementaires comme « Trésor de mon jardin », ou sur les ABC communaux.

Un autre domaine à lancer : développer des projets utiles pour un commanditaire et pour une collectivité. Accompagner de manière plus globale une démarche au-delà d'une étude « prestation ». Nous aurons toujours des commanditaires qui accepteront de lancer une étude car elle est obligatoire et réglementaire dans un dossier, mais sans pour autant intégrer les recommandations ou propositions d'actions que nous pourrions faire !

Que devient le chercheur au travers de ces missions ?

J'aime apprendre et continuer à apprendre, tous les projets m'intéressent.

Chercheur ? Je n'ai plus d'activité de recherche mais souhaite valoriser les données existantes. Montrer par exemple que les EE ont de l'expertise et qu'elle peut être partagée avec d'autres structures. Nous pourrions aussi faire des synthèses sur des thématiques ciblées ou sur des espèces particulières. Organiser un fil de discussion, ou envisager une production via l'édition est aussi dans les champs possibles.

Quelles sont tes perspectives ?

Mes perspectives sont de rester au sein des EE pour poursuivre les projets en cours (Prairies humides : accompagner des maîtres d'ouvrage et préserver les espaces, trouver des financements), contribuer à la coordination du Pôle Expertises.

RÉCITS ET PARTAGES

LE COIN DES JEUNES

CETTE RUBRIQUE DANS LES ÉCHOS DES ÉCOLOS EST CONSACRÉE AUX JEUNES : LIVRES POUR EUX, INTERVIEWS, TEXTES ÉCRITS PAR EUX ETC..

C'EST ROZENN TORQUEBIAU QUI L'ANIME ET VOUS POUVEZ LUI FAIRE PART DE VOS COUPS DE CŒURS POUR LES PROCHAINS NUMÉROS...

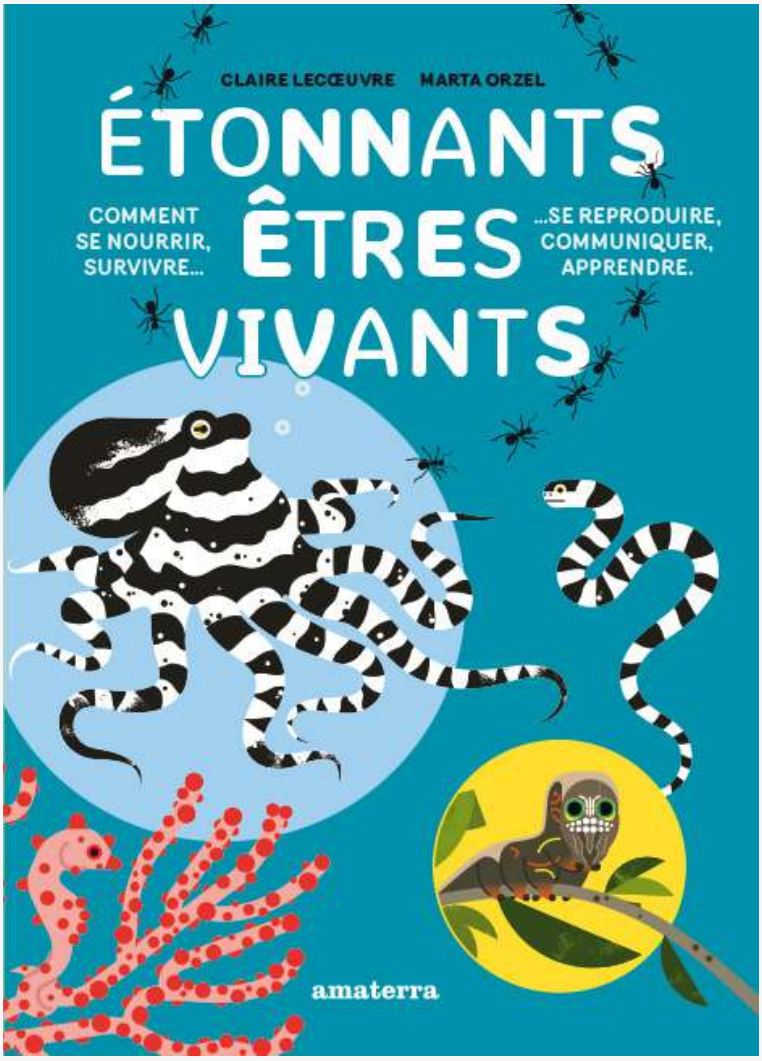
Pour les lecteurs en herbe

Pour faire découvrir aux jeunes la merveilleuse créativité du vivant, de façon gaie, humoristique, légère mais très bien documentée !

Etonnants êtres vivants
(Comment se nourrir, survivre, se reproduire, communiquer, apprendre)
De Claire lecoeuvre et Maria Orzel
Aux Editions Amaterra
Pour les 9/10 ans ou plus

Une page par être vivant, illustrations amusantes mais suffisamment réalistes ; tout au long du livre on voyage dans le vivant, émerveillés par l'adaptation, les interactions, la créativité dont font preuve tous ces êtres vivants.

La reproduction des scorpions est étonnante. On sait que la mante religieuse mange le mâle après l'accouplement mais la femelle scorpion fait de même ! On apprend aussi que les poulpes s'amusent comme des fous avec des Legos ou des bouteilles en plastique, que les escargots sont hermaphrodites de même que les vers de terre ou certains coquillages, que le poisson-globe des Philippines, dessine dans le sable une magnifique rosace décorée de petits coquillages pour attirer la femelle.



LU, VU ET VÉCU POUR VOUS

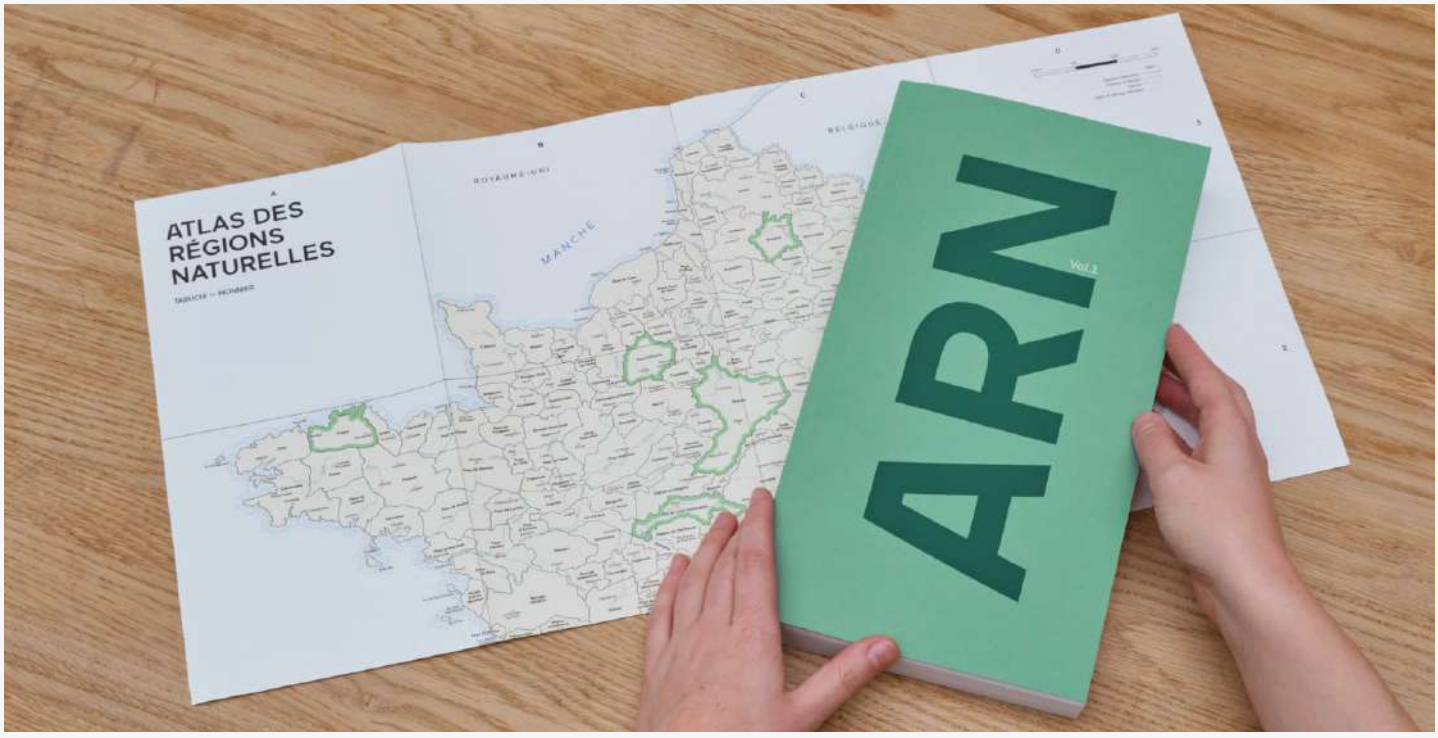
ARN Atlas des régions naturelles

Eric Tabuchi et Nelly Monnier

Site Internet https://www.archive-arn.fr/

et ouvrage : ARN vol.1 Coédition Poursuite et GwinZegal

PAR JEAN BURGER



Inventorier tous les paysages français, les banals ou les remarquables, pas forcément les plus connus, voici le pari un peu fou lancé depuis 5 ans par deux artistes photographes qui parcourent la France. Tout les intéresse, mais particulièrement ce qui fait le plus ordinaire de nos quotidiens et qu'on oublie de regarder. On peut citer pêle-mêle, les transformateurs EDF, les usines, les châteaux d'eau, les piscines-enseignes dressées aux bord des routes, les maisons couvertes par le lierre et aussi des paysages méconnus et splendides de ce que certains appellent la France « profonde », mais qui est plutôt celle d'un quotidien auquel on ne prête plus attention. Leur travail est loin d'être achevé. Leur travail est loin d'être achevé car ils prévoient de parcourir l'ensemble de 450 micro-régions qui auront droit chacune, à 50 prises de vue, faites le compte...

En allant sur le site **https://www.archive-arn.fr/** vous pourrez découvrir les micro-régions qu'ils inventorient, choisir différentes thématiques et partir vous balader dans un album photo différent à chaque fois (un fois votre choix fait, il suffit de cliquer sur « rechercher » en haut à droite de l'écran). Personnellement, je vous recommande de cliquer sur « séries » et de choisir « camouflage » ou « buffet à volonté » mais plein d'autres choix et de combinaisons sont possibles.

Pour soutenir ce beau projet vous pouvez commander des tirages ou acheter le tome 1 de l'atlas paru en décembre : https://atelier-arn.fr/

Filature Thoiras

Piscine arrière

Capitelles blauzac

Domfrontais mine

Secondes Convergences botaniques Montpellier le 2 et 3 octobre 2021

PAR JEAN-PIERRE VIGOUROUX

C'était cette année la seconde édition des rencontres organisées par la Société botanique d'Occitanie (SBOcc). La situation sanitaire a permis qu'elles trouvent un public environ deux fois plus nombreux que l'an dernier et d'origine géographique très diversifiée, bien au-delà de l'Occitanie, montrant ainsi l'intérêt de telles rencontres pour la communauté des botanistes. Il faut noter que l'inscription à ce colloque était gratuite, comme c'était déjà le cas l'an dernier et selon une volonté réaffirmée de proposer des actions accessibles à tous.

Au programme figuraient les interventions suivantes :
- 25 ans de recherches sur la centaurée de la Clape : bilan et perspectives - Éric Imbert
- Secrets de mousse - Sébastien Leblond
- Le bal des vampires : mise à jour de la liste des Orobanchacées holoparasites de France -Luis Carlón
- Quelques aspects de la flore et de la végétation du plateau de Rodès-Montalba-le-Château - Bruno de Foucault
- Hippolyte Coste (1858-1924) un aveyronnais, prêtre et botaniste - Jean-Yves Concé
- Plantes de haute altitude : une biodiversité aux marges du vivant - Cédric Dentant
- Comment recenser les espèces en forêt équatoriale ? L'exemple de la flore arborescente de Guyane - Jean-François Molino
- Intervention partenaire : la Société Botanique de France - Élisabeth Dodinet, présidente de la SBF
- La pollinose aux cyprès - Pascal Demoly
- La reviviscence de la botanique dans le Tarn-et-Garonne - Nicolas Georges
- Flore des vignobles du Montpelliérais : quels changements depuis les années 1980 ? - Marie-Charlotte Bopp
- Les changements récents de nomenclature chez les ptéridophytes de France - Michel Boudrie
- Excursion botanique dans le Rougier de Camarès (Sud-Aveyron) - Nicolas Leblond
- La connaissance des « genres difficiles » dans le Nord-Est de la France et le Jura franco-suisse - Yorick Ferrez, Max André et Jean-Marie Royer
- L'illustration en botanique - Laurence Ramon
- Les orchidées emblématiques d'Occitanie - Michel Nicole

L'ensemble des présentations est disponible en vidéos sur la chaine YouTube de la SBOcc, ici : https://www.youtube.com/channel/UCzo-P7XZ6839dhYsvELx2TQ

A partir de 2022, les Convergences botaniques auront lieu alternativement dans une autre région que l'Occitanie et à Montpellier. C'est à Nancy, co-organisée par l'association Floraine, que se tiendra ainsi la 3e édition : les 15 et 16 octobre. Un appel à contribution est d'ores et déjà lancé : https://sbocc.fr/convergences-botaniques/

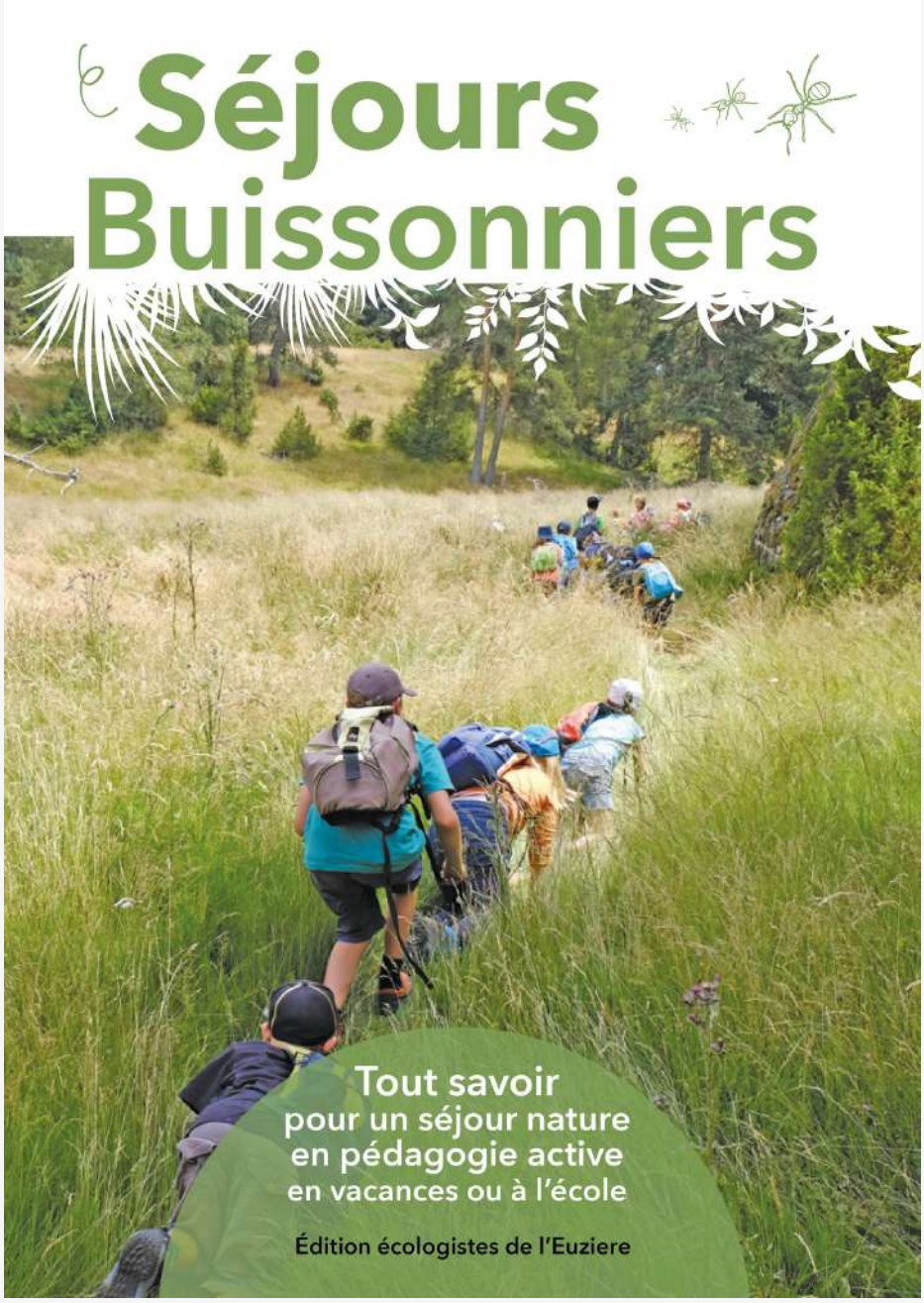
Enfin, le site internet de la SBOcc héberge aussi la revue électronique de la société (« Carnets botaniques »), riche de nombreux articles originaux, ainsi qu'une bibliothèque numérique très fournie. N'hésitez pas à le consulter.

Séjours buissonniers, Séjours nature en pédagogie active en vacances ou à l'école, Éditions Écologistes de l'Euzière

PAR JEAN BURGER

Ouvrage broché, 164 pages. Prix public : 15 €

Ça y est, il est enfin paru ! *"Séjours buissonniers"* , le guide incontournable pour organiser des séjours de vacances et des classes découvertes en pleine nature. Il offre la synthèse de plus 40 ans d'expérience de terrain, portée par les animateurs et les responsables de séjours de notre association. Pendant toutes ces années, les équipes et les pratiques se sont renouvelées, enrichies, et la transmission s'est faite. Les méthodes, les outils et les astuces présentés dans cet ouvrage très collectif, sont les fruits de cette subtile et lente maturation. Faut-il ajouter que ce livre est beau : la maquette facile à prendre à main, les photos qui donnent envie d'y être et les dessins fins et drôles de notre ami Jacques Exertier (bien connu des lecteurs de Échos), y contribuent largement.

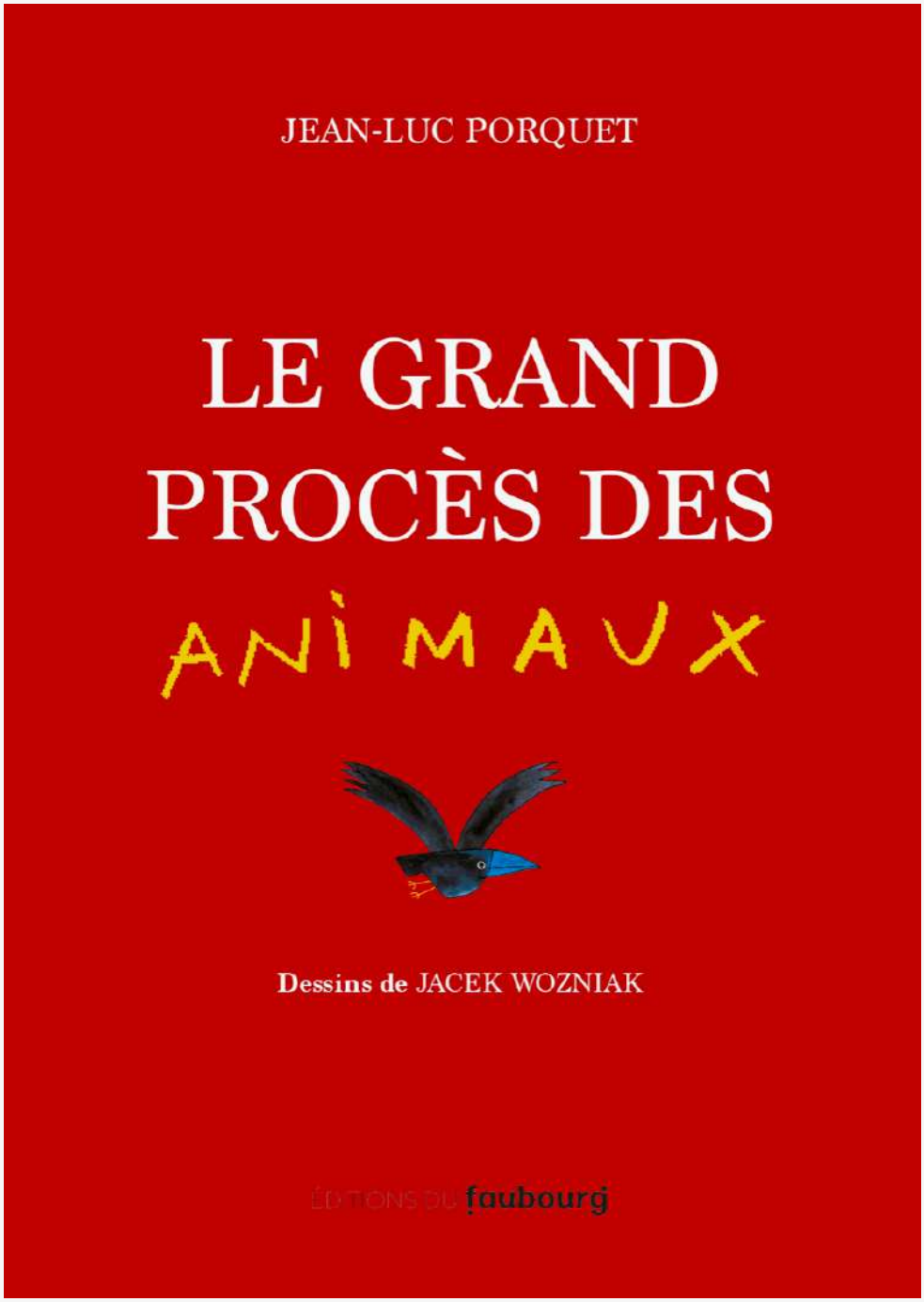


Le Grand Procès des animaux, éditions du Faubourg. Dessins de Jacek Wozniak

PAR JEAN BURGER

À l'initiative d'un président de la république désireux de reprendre l'initiative politique sur les thématiques écologiques (toute ressemblance…), un tribunal à grand spectacle est créé pour juger les animaux afin de savoir lesquels devront être protégés. Une espèce sur dix sera sauvée, et chacune devra plaider sa cause. Cette fable parodique donne la parole au hibou grand-duc, au martinet noir, au papillon vulcain, à l'arénicole et à d'autres, mais celui qui sera le plus habile, cela n'étonnera personne, est le renard. Du coup le procès ne se termine pas comme son instigateur l'espérait…

L'auteur, journaliste au Canard Enchaîné (il y tient une rubrique régulière intitulée "Plouf ! " qui traite d'écologie et de sciences), réussit un magnifique plaidoyer pour la faune sauvage, porté par les espèces elles-mêmes. On y apprend beaucoup de choses, non seulement sur ces animaux, mais aussi sur l'espèce humaine. En fin de compte, qui sera sauvé ?

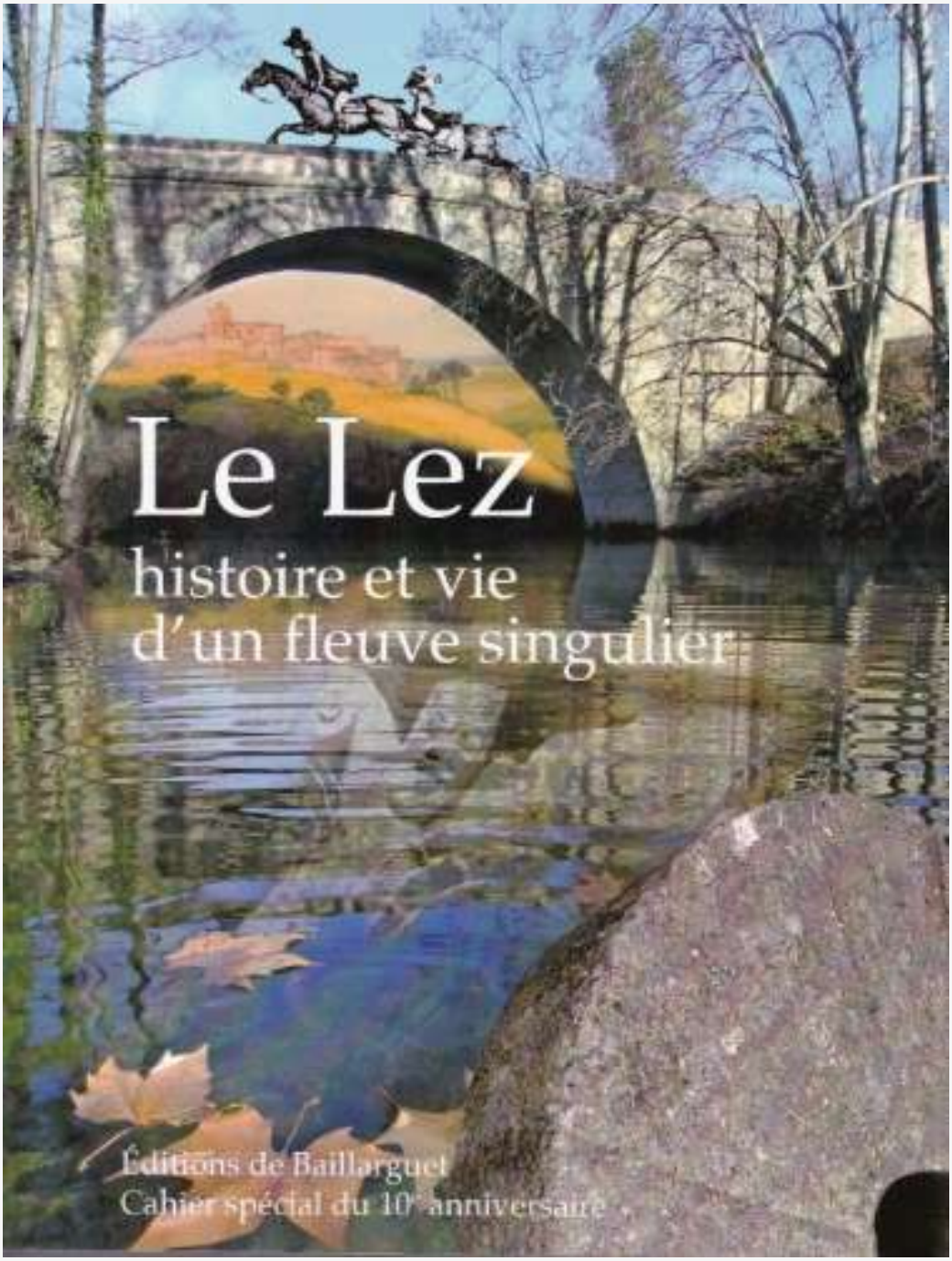


Un livre précieux pour tous les habitants de cette contrée : **Le Lez, histoire et vie d'un fleuve singulier**

PAR ROZENN TORQUEBIAU

Editions de Baillarguet, 445 pages de texte, photos, cartes et sources bibliographiques. Ouvrage collectif, sorti en mars 2021 sous l'égide de l'association des Amis de la chapelle de Baillarguet.

Ce livre nous dévoile le Lez sous tous ses aspects, de l'évolution géologique aux mille et une interactions avec les humains depuis le paléolithique jusqu'à aujourd'hui, sans oublier la biodiversité naturelle ou anthropisée. Le Lez, histoire et vie d'un fleuve singulier, est une mine de renseignements. Pour ma part, j'y ai trouvé les réponses aux nombreuses questions que je me posais. Je vous le recommande chaudement.

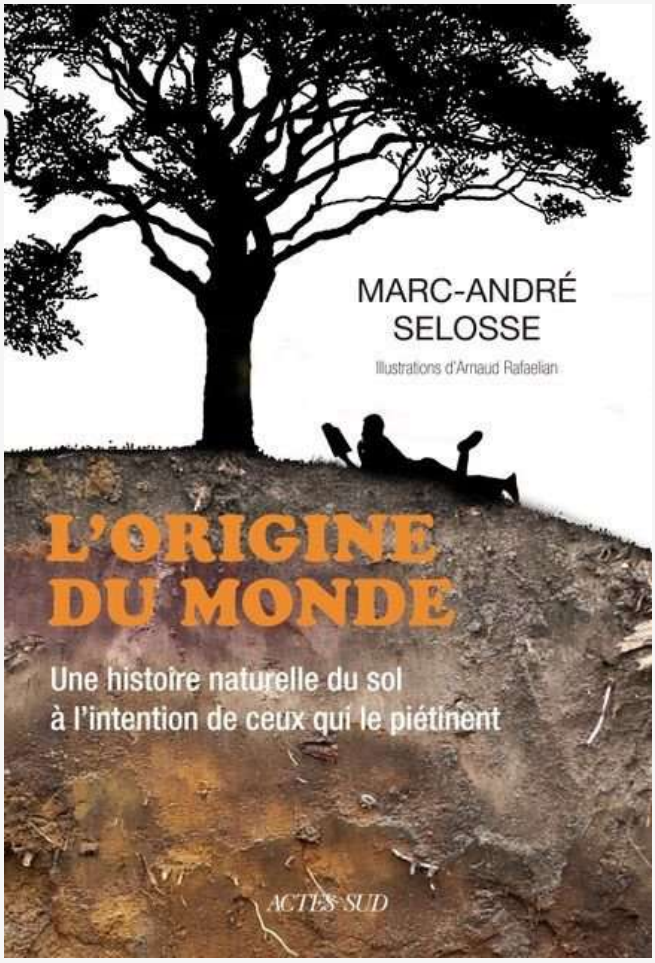


L'origine du monde, une histoire naturelle du sol à l'intention de ceux qui le piétinent, de Marc-André Sélosse (illustrations Arnaud Rafaélian), aux éditions Actes Sud, 2021

PAR JEAN-PIERRE VIGOUROUX

Après *Jamais seul*, consacré aux interactions entre les microbes et leur environnement, y compris les autres êtres vivants, et Les goûts et les couleurs du monde où il nous parlait des tannins, Marc-André Sélosse signe un nouvel ouvrage, sur le sol cette fois. C'est un bijou de vulgarisation. L'auteur nous conduit pas à pas pour creuser… la question comme le sol lui-même : son rôle en tant qu'écosystème et au sein des écosystèmes qui l'englobent, l'origine et le devenir de l'humus et des éléments minéraux, les liens multiples entre l'eau (l'eau dans le sol, l'eau des rivières – qu'il régule - et jusqu'aux mers et océans), l'air, la roche, la faune, la flore, les micro-organismes à nouveau. Les conséquences écologiques et agronomiques de l'activité humaine sont, bien sûr, mises en relation avec tous ces éléments. L'auteur prend soin de se référer, aussi souvent que possible, à des observations concrètes que ses explications viennent ensuite éclairer par la compréhension des mécanismes en jeu. Sur le terrain…

Il s'agit ainsi d'un de ces livres d'écologie qui donnent du sens à - j'allais dire ce qui nous entoure mais non : à ce qui nous supporte, nous nourrit tandis que nous le foulons avec une piètre attention, une piètre connaissance et une reconnaissance quasi nulle alors que nous lui devons tout. Tout ? C'est en tous cas le parti pris par M.-A. Selosse pour, justement, attirer notre attention par ce titre dont le pouvoir évocateur fait mouche - L'origine du monde, rien de moins – et par la fluidité du propos. Certes, en tant que naturalistes, nous sommes sans doute plus sensibilisés à la question que beaucoup de nos concitoyens. Mais si, comme moi, votre curiosité n'a pas été tout à fait satisfaite jusque là par vos lectures, voire par votre formation, je gage que vous trouverez dans cet ouvrage de quoi alimenter une jolie synthèse personnelle.



BRÈVES DE NATURE DES ECHOS DU TERRAIN

BRÈVES DE NATURE DES ÉCHOS DU TERRAIN (BNET), UNE RUBRIQUE OUVERTE À TOUTES ET À TOUS, POUR RACONTER DES ANECDOTES COURTES...

Les species-party nocturnes à Brissac

PAR YANN SCHNEYLIN

J'ai peine parfois à imaginer l'intensité et la diversité de la vie nocturne dans nos garrigues. Durant le mois de septembre 2021, sur ce rocher, mon piège photo a capté 9 fouines, 6 blaireaux, 3 genettes, 2 renards et 1 sanglier. Pourquoi sur ce rocher précisément ? Peut-être parce qu'il est bien dégagé dans une garrigue plutôt fermée, juste au sommet d'une petite falaise pas trop abrupte. Un passage pour descendre ?

Dans le même secteur, dans un rayon de 50 m et en une année de prospection, j'ai également des clichés de chevreuils, écureuils roux, lièvres, belette (un seul contact), chats domestiques, chiens de berger, fauvettes mélanocéphales, pinsons des arbres, rossignols philomèles, rouges gorges, rougequeue à fronts blancs, choucas des tours, pics verts, geais des chênes, merles noirs, perdrix rouges et petits ducs.

Tout ce petit monde trouve son bonheur à moins de 150 m du hameau de Brissac-le-Haut.

Je garde toujours un grand plaisir à dépouiller les photos… sauf quand il y en a 3000 de feuillage qui danse sous le vent. La joie est décuplée lorsqu'une nouvelle espèce se dévoile ! La traque de la genette (j'en ferais bien mon animal-totem) a duré 6 mois, entre le premier bout de queue (qui aurait pu appartenir un chat) aperçu derrière les chênes kermès et le beau portrait face à l'objectif. Le jeu a consisté à étudier les trajectoires sur les photos, à estimer les passages sur le terrain et à déplacer les pièges en fonction. Prochaines étapes : trouver enfin le crottier et organiser un affût !

Making of d'une species-party improbable !

Une scène digne de Walt Disney ou des Animaux du Bois de Quat'Sous ! Le village de Brissac et les Écologistes de l'Euzière vont-t-ils signer un partenariat avec un studio de cinéma pour un remake en images réelles des célèbres dessins animés ?

C'est peu probable. Car si toutes les espèces de la photo sont effectivement passées sur ce rocher, chacune s'est bien gardée de partager la pose avec une autre (caprice de star !). Le montage résulte d'une simple superposition de 5 photos judicieusement choisies pour la composition. Elles sont issues d'une campagne au piège photo à déclenchement automatique (détecteur de mouvements) menée durant tout le mois de septembre 2021 sur ce site.

Un deuxième photomontage a été publié début janvier sur la page Facebook des Écolos. Il s'agit des passages de la faune sauvage en novembre 2021 sur un deuxième rocher, à proximité du premier.

Comme l'image est en nuances de gris, certains animaux ne sont pas faciles à identifier. Saurez-vous dire combien il y en a, et qui sont-ils ?
- Réponse dans le numéro du printemps -

Cache-cache avec un coléoptère

PAR MAXIME BELLIFA

Au cours du printemps et de l'été 2021, des prospections ciblées sur les Odonates (libellules et demoiselles) et sur les Orthoptères (grillons, sauterelles et criquets) ont été menées près de Saint-Drézéry, au nord-est de Montpellier.

Le 6 mai 2021, lors de l'inventaire dans une prairie de cette commune, la végétation est « fauchée » à l'aide d'un filet particulier...le filet fauchoir ! Il permet de recueillir les espèces présentes dans la strate herbacée, en l'occurrence les criquets recherchés pour cet inventaire. Mais tous les autres petits habitants de l'herbe finissent aussi dans le fond du filet, et c'est l'occasion d'identifier des coccinelles, des taupins, et d'autres insectes.
Parmi eux, un petit coléoptère de moins de 5 mm, noir avec le bout des élytres rouge (les élytres caractérisent les coléoptères, il s'agit de la première paire d'ailes qui est modifiée et dure, c'est la « carapace »). Il appartient à la famille des Dasytidés, et sa coloration très caractéristique ne laisse pas de doute quant à son identité : il s'appelle *Dasytes terminalis*. C'est un mâle qui a été trouvé, avec un pronotum (partie entre la tête et les élytres) entièrement noir, alors qu'il est rouge avec une tache centrale noire chez la femelle.

Si jusqu'ici, rien ne semble sortir du lot, une étude de la bibliographie met en évidence que pour la France, les dernières données connues remontent à 1867 ! A cette époque, deux naturalistes, E. Mulsant et C. Rey, citent cet insecte du Roussillon (sans plus de précision) et des environs de Hyères. Depuis cette date, plus rien.

Plus rien en France, parce que dans la péninsule ibérique et en Afrique du Nord, cette espèce est plutôt commune, et est même fréquemment observée dans les suberaies, les forêts de Chêne-liège. En effet, la larve de cette espèce est prédatrice, et dévore d'autres larves d'insectes, notamment dans l'écorce du Chêne-liège. Cependant, elle peut aussi se développer dans d'autres milieux plutôt variés. Les adultes sont visibles au printemps, principalement sur les fleurs.
Les recherches menées auprès d'autres naturalistes en vue de publier un court article scientifique montrent qu'un autre individu de Dasytes terminalis a été observé en 2017 dans les Pyrénées-Orientales, à 10 km de la frontière espagnole, mais cette découverte n'avait pas été publiée.
Il est difficile de savoir si ces deux données inédites proviennent d'une expansion récente de cette espèce, ou si elle est passée inaperçue pendant plus de 150 ans aux yeux de tous les curieux ! Pour répondre à cela, l'observation de nouveaux individus serait très utile : Dasytes terminalis est à rechercher sur les fleurs, entre avril et juin, et une photographie suffit à confirmer l'identification : ouvrez l'œil !

NATURLUTUTU

HISTOIRE D'ESPÈCES

Les terres basses méditerranéennes : des paysages longuement façonnés par les hommes et maintenant entretenus par la faune sauvage

PAR DANIEL GUIRAL

Des hommes et des arbres

Si nos villes sont des constructions humaines récentes et en expansion (1) nos paysages ruraux ne sont plus, eux aussi et depuis très longtemps, des espaces naturels. En particulier depuis la fin de la période glaciaire (- 10 000 ans), les populations à proximité de la Méditerranée ont modifié radicalement, et notamment par le feu, des paysages qui étaient dominés alors par de la pinède (*Pinus sylvestris*) comme le révèlent les études polliniques. Cette extension des pinèdes s'était réalisée au détriment des steppes herbacées colonisées en autres par des armoises) parsemées de genévriers qui s'étaient mises en place, il y a - 20 000 ans, au cours de la dernière période glaciaire dans un contexte de froid extrêmement rigoureux et sélectif en limite sud de l'expansion maximale des glaciers alpins. Consécutivement à l'amélioration progressive des conditions climatiques et à partir de zones refuges épargnées par le front glaciaire, la chênaie **caducifoliée** (perdant chaque année son feuillage), où le Chêne pubescent dominait, s'est progressivement étendue se substituant aux pins. Vers - 8 000 ans environ apparaissent des chênes **sclérophylles** (au feuillage persistant) associant des Chênes verts et Kermès.

Le développement de ces chênes aux feuilles cireuses adaptées à des environnements secs s'est accompagné du déclin plus ou moins marqué et durable des Chênes pubescents. Une dynamique à laquelle l'homme a très probablement contribué. En effet, au Néolithique ancien, c'est-à-dire vers 7 500 ans avant nos jours, l'impact humain, jusqu'alors peu visible, commence à devenir manifeste. Cette action, recourant au feu pour permettre le développement de l'agriculture et de l'élevage, est ainsi nettement plus précoce dans notre région par rapport à ce que l'on observe dans les Alpes méridionales ou en Corse où les premiers impacts des sociétés humaines datent respectivement d'environ 4 000 ans et 3 000 ans. Cette révolution néolithique et protohistorique - et l'explosion démographique qui en résulta - est ainsi pour notre région quasi contemporaine aux premières cultures de céréales primitives (blé et orge) et de légumineuses alimentaires à graines (pois, lentilles, pois-chiche, fèves …) qui, en Méditerranée orientale, datent de 7 000 à 9 000 ans, soit, environ 4 000 ans plutôt qu'en Méditerranée occidentale. En référence aux dynamiques actuelles on pense que les chênes verts en raison de leur meilleure résistance aux incendies, liée à une plus forte capacité de reprise de souche et à une plus grande rusticité, ont bénéficié de l'exploitation indifférenciée des arbres par les tout premiers éleveurs et agriculteurs du Néolithique. Au fil du temps l'homme aurait ainsi contribué au remplacement des chênes à feuilles caduques par des chênes adaptés à des environnements secs. En outre et en raison de cette antériorité, les impacts de la colonisation romaine ont été probablement moindres que ce que l'on pensait initialement même si des déboisements systématiques au début de notre ère ont été pratiqués en particulier pour la construction navale. Ainsi la « forêt originelle », plus humide, essentiellement composée de feuillus ne subsiste aujourd'hui que sous la forme d'îlots dispersés au sein d'une mosaïque paysagère héritée d'une très longue histoire. Au cours des deux derniers millénaires

---

(1) Au 1er janvier 2020 les agglomérations ou communes de plus de 2000 habitants regroupent en France 52,9 millions d'habitants - soit 79,2 % de la population - contre 50,1 millions - soit 78,5 % - dix ans plus tôt.

les épidémies et les guerres ont causé d'importantes fluctuations de la population et donc de l'intensité d'exploitation des sols. L'organisation spatiale de la végétation a ainsi été profondément modifiée par cette alternance de pratiques agropastorales extensives et d'abandons plus ou moins durables des terres. Il en résulte aujourd'hui des paysages «pseudo-naturels» correspondant à la coexistence d'espaces colonisés par des assemblages d'espèces différentes qui toutes ont développé des stratégies adaptées à un contexte hydro-climatique caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides et par une phénologie marquée par deux périodes annuelles de développement et de reproduction, au cours du printemps et de l'automne. Ces mosaïques hétérogènes résultent d'une intrication de parcelles à végétation dégradée et basse (résultant du surpâturage d'ovins et de caprins et périodiquement soumises au feu) et de zones de culture où persiste une végétation d'arbres et d'arbustes plus ou moins distants, vestiges des anciennes forêts. Ces espaces méditerranéens de plaine accueillent ainsi une riche biodiversité ce qui en fait des systèmes reconnus comme « à haute valeur environnementale » et dont la pérennité et l'hétérogénéité résultent en partie du maintien des activités agropastorales qui les ont créées.

Le bassin méditerranéen est ainsi devenu à l'échelle mondiale l'un des 36 hotspots de biodiversité reposant sur une richesse végétale particulièrement élevée comprenant de 25 000 à 30 000 espèces dont 44 % ont des aires de répartition restreintes et exclusives. Ainsi le bassin méditerranéen est la zone biogéographique présentant le plus haut taux d'endémisme au monde. Cette région est aussi parmi les écosystèmes tempérés celle qui sera la plus affectée par les changements climatiques globaux. Une compilation récente à l'échelle de l'ensemble du bassin méditerranéen a montré que malgré une augmentation moyenne de 46% des effectifs des populations de vertébrés entre 1993 et 2016, les populations d'espèces endémiques sont en forte diminution (- 37%) dont, parmi celles-ci, en particulier les amphibiens. Les impacts directs de l'agriculture (28 %), de l'urbanisation (22 %) et des changements climatiques (22 %) sont les trois principaux facteurs expliquant cette régression des populations endémiques. Les modèles climatiques s'accordent pour prédire pour cette région, une augmentation des températures extrêmes en été et une réduction de la fréquence des précipitations, soit un allongement des périodes de sécheresse.

Comme la disponibilité en eau est déjà l'un des principaux facteurs limitants de la végétation méditerranéenne, une sécheresse accrue ne peut avoir que de forts impacts sur les dynamiques des populations. Cette vulnérabilité est accrue pour les espèces endémiques dont les aires de répartition sont très restreintes car inféodées à des habitats très spécifiques et non substituables.

Des arbres et des fruits

La végétation méditerranéenne comporte un nombre important de plantes annuelles qui accomplissent leur cycle végétatif souvent avant ou après l'été. Avec une couverture arbustive inférieure à 10% et une forte composante de plantes non consommées par les troupeaux car toxiques ou amères (adonis, férule, euphorbes, phlomis, héliotrope, roquette, morelles, ornithogale, renoncules…) ou épineuses (chardons, cirses, carlines, centaurées, genêts, salsepareille…) ou présentant des propriétés olfactives qui protègent leur feuillage du broutage des herbivores (sarriette, marjolaine, origan, thym, romarin…) ces communautés sont caractéristiques des secteurs les plus secs du bassin méditerranéen. Elles sont le résultat du surpâturage et des pratiques d'écobuage qui ont éliminé les arbres et arbustes par le feu. Les plantes herbacées pérennes qui leur sont associées présentent souvent des organes de réserve souterrains : rhizomes (iris des garrigues), tubercules et bulbes (orchidées, muscari, asphodèle, glaïeul…) qui leur permettent à la fois de disparaître en hiver et au cours de l'été et de résister aux passages du feu ; ces plantes sont dites **géophytes**.

Si à l'intérieur des forêts tempérées européennes les cônes des conifères et les fruits des arbres ont des coques dures (glands, faînes, noix), dans les clairières, les sous-bois et les lisières forestières les plantes à fruits charnus dominent. De même, au sein des formations colonisant les plaines méditerranéennes, les arbres et arbustes isolés ou formant des îlots dispersés ou des haies en limite de parcelle, produisent pour se multiplier des drupes ou des baies comestibles (pistachier, ronce, rosier, olivier, filaire, nerprun, aubépine, sorbier, cornouiller, laurier-tin, prunier, lierre, arbousier…) qui mûrissent entre août et décembre. La dispersion de leurs graines repose ainsi sur les animaux frugivores qui les transportent (**zoochorie**) créant des liens fonctionnels et trophiques entre les espèces végétales ligneuses et les vertébrés. Ce processus, crucial pour assurer le renouvellement des individus dans un contexte de fragmentation des populations,

concerne jusqu'à 65 % des espèces végétales et la quasi-totalité des espèces d'arbres et d'arbustes méditerranéens. Chez ces espèces, les graines sont situées au sein d'un **péricarpe** (résultant en général de la transformation des parois de l'ovaire après fécondation) dont le **mésocarpe** charnu incite les animaux frugivores à les ingérer. Au cours de l'hiver, alors que les conditions de température et de vent sont très contraignantes, les oiseaux et les mammifères non migrants et non hivernants mais tous **homéothermes** (à température constante et indépendante du milieu ambiant) disposent ainsi d'une ressource alimentaire abondante et riche en énergie (sucres et lipides) mais aussi en vitamines et en potassium. Pour accroître leur attractivité et donc faciliter leur détection et leur ingestion par les animaux, la paroi externe du péricarpe (**épicarpe**) contient des pigments colorés les différenciant visuellement de la végétation environnante. Les graines présentes au sein des fruits transitent ensuite au sein du système digestif de leurs consommateurs tout en résistant aux enzymes de leur microbiote intestinal. Elles sont ainsi disséminées, intactes, dans les déjections de l'animal à des distances plus ou moins grandes de l'arbre qui les a produites. En outre pour certaines espèces, leur germination n'est possible que si les sucs digestifs ont ramolli la coque durcie et protectrice des graines (**endocarpe**) correspondant ainsi à une **levée de dormance**.

Des fruits et des animaux

Les oiseaux et les mammifères sont complémentaires dans leurs services de dispersion des graines et sont donc essentiels à la dynamique de la végétation ligneuse au sein des formations végétales colonisant les terres basses méditerranéennes. Pour compenser les mortalités liées aux rigueurs du climat mais aussi aux herbivores et aux pratiques d'écobuage ou d'exploitation du bois, de nouveaux recrutements sont nécessaires. Ils reposent, outre la dispersion de graines viables, sur l'enracinement et le développement des semis dans des environnements compatibles avec leurs exigences écophysiologiques ; et cela au moins jusqu'à ce qu'ils aient atteint leur maturité. Dispersion des graines et germination-enracinement des semences sont ainsi considérées comme les deux principaux goulots d'étranglement de la dynamique des espèces ligneuses et pérennes méditerranéennes. La zoochorie et la mise à disposition d'une abondante source de nourriture pour la faune contribuent en contrepartie au maintien d'une riche biodiversité animale. Cette étroite complémentarité entre arbres et vertébrés a été à l'origine de nouvelles recherches ces dernières années à l'échelle du bassin méditerranéen et en particulier en Camargue mais aussi en Italie et en Espagne.

Ces petits chemins qui ne sentent pas que la noisette

Le changement d'affectation des terres est identifié comme l'une des principales composantes du changement global. Il est en outre considéré comme l'un des facteurs les plus importants impliqués dans le déclin de la biodiversité et dont l'origine résulte de la transformation d'habitats naturels ou semi-naturels en terres cultivées, pâturages et espaces urbains. De telles modifications sont presque invariablement associées à des développements linéaires tels que les routes, autoroutes et voies ferrées. Des infrastructures larges, bruyantes en raison des niveaux de circulation élevés qu'elles autorisent, et souvent clôturées pour éviter les risques de collision avec la faune sauvage. Leurs effets s'étendent bien au-delà de leurs propres limites car elles engendrent pour les animaux une limitation de leurs déplacements, des pertes d'habitat et d'accès aux ressources et d'un point de vue génétique et évolutif, une fragmentation de leurs populations. En contexte méditerranéen, elles sont aussi susceptibles d'affecter la dissémination des graines et donc la régénération des arbres et des arbustes dont les semences sont véhiculées par les frugivores terrestres et volants. Cependant, il existe aussi dans le paysage de très nombreux chemins ruraux et pare-feux non pavés et non goudronnés. Ces voies de communication (en anglais SLD pour Soft Linear Developments) ont fait l'objet d'études pour déterminer si elles constituent des barrières limitant la dispersion de la faune sauvage ou, au contraire, si elles ont une fonction de corridors.

Afin d'évaluer le rôle potentiel des sentiers en tant que corridors pour la faune et d'attracteurs pour les graines, Suárez-Esteban et ses partenaires ont réalisé une étude dans le Parc National de la Doñana, situé à proximité de l'embouchure du Guadalquivir en Espagne, Six mammifères y avaient été antérieurement identifiés comme étant des consommateurs de fruits : les sangliers, les cerfs, les daims, les renards, les blaireaux et les lapins.

Dans le cadre d'une étude comparative entre les bords des chemins et les zones adjacentes de pelouses arborées, ils ont réalisé dans trois secteurs distincts du Parc des transects (4 transects de 500 m de long par 2 m large dont 2 transects le long d'un sentier et 2 parallèles dans la végétation environnante située à une distance de 60 m du sentier).

En 2009 et 2010, une fois par semaine, au cours de la saison de fructification (d'août à décembre) ils ont recueilli toutes les fèces, et identifié et quantifié toutes les graines d'arbustes à fruits charnus présentes au sein de ces fèces, en considérant aussi leur intégrité et leur viabilité potentielle.

Au total 987 fèces ont été analysées, dont 59 % d'ongulés (sangliers, cerfs et daims), 33 % de lapins et seulement 8 % de carnivores (renards et blaireaux). Ces proportions sont en accord avec les effectifs respectifs estimés de ces diverses populations dans le parc.

Les comparaisons entre les bords des chemins et la végétation adjacente ont permis de montrer que si les ongulés ont déposé 27 fois moins de fèces au bord des chemins, à l'inverse, les lapins et les carnivores y ont déposé respectivement 2 et 5 fois plus de fèces. Ces résultats confirment les informations obtenues par radio-tracking et les observations visuelles. Les ongulés, à la différence des carnivores et des lapins, délaissent voire s'éloignent des chemins. Ils séjournent et se déplacent essentiellement dans les zones de végétation dense. Ainsi les espaces ouverts comme les chemins ou les coupe-feux ne jouent pas, pour nos plus grands herbivores sauvages actuels, une fonction de corridor permettant, comme on pouvait l'espérer, de compenser le fractionnement de leurs populations et l'isolement des individus situés de part et d'autre des infrastructures routières et ferroviaires infranchissables.

En moyenne, 66 % des fèces analysées contenaient des restes de fruits. Ce pourcentage élevé traduit leur importance dans l'alimentation de la faune terrestre méditerranéenne et, en particulier, pour les carnivores (90 % de leurs fèces contenaient des restes de fruits contre 60 % pour les lapins et les ongulés). Si les quantités de graines sont ainsi plus élevées dans les fèces de carnivores, elles y sont aussi en meilleur état (seules 2 % des graines y sont endommagées contre respectivement 75 et 60 % dans les fèces des ongulés et des lapins). En outre, les dommages faits aux graines par les lapins et les ongulés diffèrent selon l'espèce végétale. En effet, si les graines d'olivier et de pistachier lentisque sont à plus de 90 % endommagées ou broyées, 40 % des graines de myrte et de filaire sont saines et donc potentiellement viables au sein de leurs fèces.

Ainsi en raison de l'attractivité des chemins vis-à-vis des diverses espèces de frugivores, de leur choix et de leur mode d'alimentation, les ongulés ont dispersé 35 fois plus de graines (souvent endommagées) au sein de la végétation dense qu'au bord des chemins. Inversement, les lapins et les carnivores ont dispersé respectivement 36 et 4 fois plus de graines sur les bords de chemin avec généralement un bon état de conservation et donc un fort potentiel de germination. En outre, la consommation des fruits par les diverses espèces de frugivores n'est pas aléatoire mais ciblée. En effet, les carnivores (renards et blaireaux) consomment et déposent au sein de leurs fèces - et donc préférentiellement sur les bords de chemins - des graines extraites de gros fruits, riches en pulpe fibreuse et pauvres en protéines et en minéraux, de coloration vive mais non noire, parfumés et qui tombent spontanément au sol à leur maturité, ce qui permet ainsi leur consommation. Les espèces présentant ce profil correspondent principalement et localement aux genévriers (*Juniperus oxycedrus* et J. *phoenicea*) et aux sorbiers (*Sorbus domestica et S. torminalis*).

En raison de ces dépôts spatialement différenciés des graines par certains frugivores terrestres, les accotements de chemin constituent à la fois des puits et des couloirs de dispersion des graines. De ce fait et logiquement, ils abritent des densités plus élevées d'arbustes à fruits charnus que dans les formations végétales environnantes. Ces arbustes établis peuvent ensuite à leur tour attirer la faune, terrestre et aérienne, des disséminateurs de graines et créer ainsi des milieux relais propices au recrutement de nouveaux arbustes à des distances plus ou moins éloignées des semenciers. Ces formations arbustives naissantes, présentes le long des très nombreux chemins constituent ainsi des tremplins pour, au stade mature, reconnecter des individus isolés au sein d'un paysage fragmenté. En outre, ce mode de colonisation de proche en proche par des espèces natives qui, à terme, domineront la végétation basse, limite la propagation d'espèces exotiques envahissantes et indésirables dont l'expansion est, à l'inverse, favorisée par les grandes infrastructures routières et ferroviaires (ailante, herbe de la pampa, Séneçon du Cap ...).

Par ailleurs, il a été montré que des pratiques d'agropastoralisme ou de ré-ensauvagement avec des espèces de bétail rustiques ne peuvent compenser que partiellement ces services, car ceux-ci sont essentiellement réalisés par les carnivores frugivores sauvages avec une contribution possible de certaines populations d'oiseaux. Ces espèces sont ainsi et sans le vouloir, nos pépiniéristes qui assurent la régénération des arbres à fruits charnus au sein des formations végétales méditerranéennes.

D'un point de vue appliqué et stratégique, ces travaux démontrent que si l'objectif est la préservation et la reconquête d'espaces dégradés, la solution la plus simple et la plus durable est de créer et d'entretenir des chemins ruraux qui, en effet, ont d'autres fonctions que récréatives ou de lutte contre les incendies. En outre, l'attachement des communes rurales à leurs sentiers, aux fonctions sociétales connues mais aussi écologiques souvent méconnues, doit s'accompagner de mesures visant à stopper l'élimination des espèces animales sauvages. En particulier, mais assez paradoxalement pour une finalité de préservation des arbres, il importe que soient aussi prises des mesures strictes de protection des carnivores comme les renards, blaireaux et fouines, que l'on perçoit trop souvent, et donc à tort, comme nos concurrents alors qu'ils sont les jardiniers de nos espaces naturels.

.

Pour les plus curieux des curieux

Da Silveira Bueno R., García D., Galetti M., La Mantia T., 2021. *Trophic and spatial complementarity on seed dispersal services by birds, wild mammals, and cattle in a Mediterranean woodland pasture* **Global ecology and Conservation.**

Galewski T., Segura L., Biquet J., Saccon E. & Boutry N., 2021. **Living Mediterranean Report – Monitoring species trends to secure one of the major biodiversity hotspots**. Tour du Valat, France. 35 p.

Herrera, C.M., 1989. **Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals, and associated fruit characteristics, in undisturbed Mediterranean habitats**. *Oikos*, 55 : 250–262.

Herrera, C.M. 1995. **Plant-vertebrate seed dispersal systems in the Mediterranean: ecology, evolutionary, and historical determinants.** *Annual Review of Ecology and Systematics*, 26, 705–727.

Suárez-Esteban A. , Delibes M, Fedriani J.M., 2013. **Barriers or corridors? The overlooked role of unpaved roads in endozoochorous seed dispersal**. *Journal of Applied Ecology*, 50 : 767–774.

Suárez-Esteban A. , Delibes M, Fedriani J.M., 2013. **Unpaved road verges as hotspots of fleshy-fruited shrub recruitment and establishment.** *Biological Conservation*, 167 : 50-56.

Comment les plantes passent-elles l'hiver?

PAR JEAN-PIERRE VIGOUROUX

Laurier-tin (*Viburnum tinus*, photo R. Torquebiau) pris par le givre

Les animaux ont développé des stratégies de résistance au froid hivernal dont certaines, comme l'hibernation ou la migration, viennent à l'esprit de chacun. Mais qu'en est-il des plantes ? Comment les arbres couverts de neige ou, pire, soumis à des froids secs bien en dessous de 0°C supportent-ils ces températures ? Les herbes couvertes de gelée blanche voient-elles geler l'eau qu'elles contiennent ? Bref, de quelles adaptations les plantes disposent-elles en la matière ?

Des stratégies variées

Le froid et le gel peuvent être redoutables. Mais l'on constate aisément que de nombreux végétaux survivent aux températures négatives, parfois très basses, en particulier dans les montagnes ou aux hautes latitudes. Ils s'y préparent dès la fin de l'été, accumulant des réserves, perdant leur feuillage à l'automne pour les caducifoliés… Ils s'acclimatent, comme nous le verrons après nous être attardés sur les moyens de résistance à proprement parler.

Les mécanismes de résistance au froid, retenus par l'évolution, sont nombreux. Et pas toujours bien connus. De plus, toutes les espèces ne disposent pas nécessairement des mêmes types d'adaptations. Toutes ne sont pas adaptées non plus aux mêmes fourchettes de température. La nature des adaptations est, elle-même, diversifiée : adaptations « comportementales » et morphologiques (voir chapitre ci-dessous), adaptations physiologiques, biochimiques… On se gardera donc de généraliser certains des mécanismes présentés ci-dessous à toutes les plantes qui résistent à un froid plus ou moins marqué.

Grands classiques de l'écologie végétale : les types biologiques de Raunkiaer

La forme générale des végétaux a attiré l'attention des botanistes assez tôt dans l'histoire des sciences. Les premières typologies étaient plutôt descriptives. En 1905, néanmoins, le suédois Raunkiaer (1) proposa un lien entre la morphologie hivernale des plantes et leur résistance à la mauvaise saison. Plus précisément, il s'intéressa à la hauteur des bourgeons et donc des méristèmes primaires des tiges de diverses espèces durant leur phase hivernale. Pour mémoire, un méristème primaire est un amas de cellules embryonnaires, qui se divisent intensément et sont ainsi à l'origine de nouveaux tissus, lesquels permettent la croissance en longueur de la plante. Il existe aussi, chez certaines, des méristèmes dits secondaires qui permettent, eux, la croissance en épaisseur (en diamètre) des tiges et des racines.

---

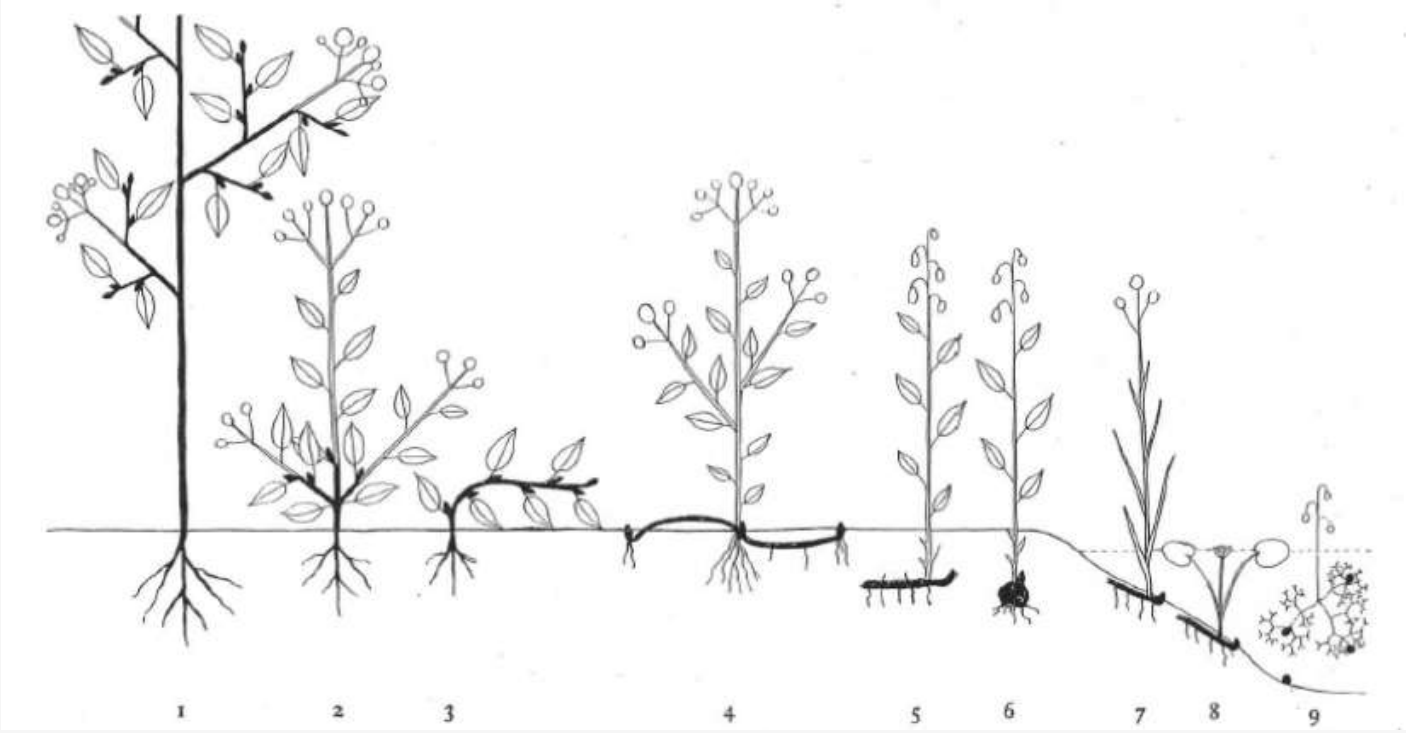
(1)Raunkiaer C., 1905, Types biologiques pour la géographie botanique. Académie royale des sciences et des lettres de Danemark. Extrait du bulletin de l'année 1905, n°5. Disponible ici : http://publ.royalacademy.dk/backen/web/uploads/2019-09-04/AFL 3/O_1905_00_00_1905_467 /O_1905_15_00_1905_4672.pdf

C'est en particulier le cas du cambium dont l'activité aboutit à la formation du bois mais Raunkiaer ne semble pas s'être attardé sur ce dernier pour proposer sa typologie écologique. En revanche, en homme nordique, il fut guidé dans son raisonnement par la couche de neige moyenne qui recouvre - ou pas - les plantes en hiver. Depuis Raunkiaer, on distingue ainsi :

- les végétaux nettement plus grands que la couche de neige (arbres, grands arbustes), dont les méristèmes caulinaires sont au cœur de bourgeons aériens, soumis à la plus intense froidure : les phanérophytes (du grec *phaneros*, apparent, visible, et *phyton*, plante)
- les buissons ou arbustes bas, généralement couverts par la neige qui forme une couverture isotherme nettement moins froide que l'air ambiant : les chaméphytes (du grec *khamai*, à terre, modeste)
- ceux dont la partie aérienne meurt avant la mauvaise saison, seuls subsistant leurs organes souterrains, protégés dans le sol et à partir desquels sera formée une nouvelle tige feuillée à la prochaine belle saison : les géophytes (du grec *gè*, terre)
- ceux, intermédiaires, dont le bourgeon demeure au ras du sol ou à peine enfoncé dans celui -ci et, le plus souvent, au cœur d'une rosette de feuilles : les hémicryptophytes (du grec *hémi*, moitié, et *cryptein*, cacher)
- les plantes qui meurent entièrement après la belle saison et qui ne laissent en vie que leurs descendants, sous forme de graines : les thérophytes (du grec *théros*, été). Notons cependant que la graine est déjà un individu, certes encore réduit mais qui résiste à l'hiver de manière autonome.

Ces grandes catégories sont désignées sous l'appellation *types biologiques*, dans la mesure où elles se réfèrent à la biologie des plantes en lien avec la mauvaise saison. Aux types déjà présentés, il convient d'ajouter celui des hydrophytes (du grec *gè*, terre), qui rassemble les plantes vasculaires vivant dans l'eau, et celui des hélophytes (du grec *hydro*, eau), définies comme passant une bonne partie de l'année plus ou moins submergées (roseau commun, joncs divers, typhas...). Géophytes, hélophytes et hydrophytes sont regroupées dans la grande catégorie des cryptophytes.

De nombreuses plantes des régions froides (montagne, hautes latitudes) sont des chaméphytes présentant une forme en coussin caractéristique. Elle se rencontre chez des espèces appartenant à des familles très différentes, constituant ainsi une convergence adaptative évidente. Cette forme se rapproche de la sphère qui, on le sait, présente la surface la plus petite possible pour un volume donné. Les plantes en coussins bénéficient ainsi d'un microclimat régulé, tant en ce qui concerne le froid que la sécheresse estivale ou l'exposition aux ultra-violets.



Représentation schématique des différents types biologiques décrits par Raunkiaer (1934). 1 phanérophytes ; 2-3 chaméphytes ; 4 hémicryptophytes ; 5-9 cryptophytes dont 5-6 géophytes, 7 hélophytes et 8-9 hydrophytes. Les axes persistant lors de la saison défavorable et qui portent les bourgeons de survie sont représentés en noir/gras. En gris sont représentées les parties de la plante qui meurent durant la saison défavorable. Les thérophytes ne sont pas représentées.

Le séneçon leucophylle (*Jacobaea leucophylla*), ici à l'étage subalpin sur le mont Mézenc, présente une forme en coussin lui conférant diverses adaptations aux conditions climatiques dont le froid hivernal.

Pour autant, force est de constater que ces types sont avant tout morphologiques, ne révélant guère les processus en jeu dans la résistance au froid, excepté les différences de température entre l'air, la couche de neige et le sol. Remarquons d'ailleurs que plusieurs de ces stratégies visent plutôt un évitement du froid qu'une résistance à proprement parler.

Les types biologiques ont reçu un accueil important dans la communauté des botanistes. Ils sont utilisés couramment, quelle que soit la région du globe. En effet, ils croisent un aspect descriptif, fort utile pour caractériser telle ou telle végétation, et un aspect écologique dont la valeur s'applique, au moins en partie, en dehors des régions où les paysages hivernaux sont dominés par la neige. Par exemple, pensons à toutes ces bulbeuses (orchidées, narcisse à feuilles de jonc, ails) qui fleurissent les garrigues et les pelouses caussenardes au printemps. Après leur épanouissement, elles se dessèchent rapidement et c'est l'été, mauvaise saison par manque d'eau cette fois, qu'elles persistent sous terre. Il s'agit bien de géophytes mais c'est d'abord de l'aridité estivale qu'elles se protègent. En hiver,munies de rosettes de feuilles au ras du sol, ces mêmes plantes se comportent plutôt en hémicryptophytes. La typologie proposée par Raunkiaer a ensuite fait l'objet de compléments et de précisions par divers auteurs, dont lui-même en 1934 (2) Une synthèse et une réflexion quant à cette typologie ont d'ailleurs été menées récemment par le Conservatoire botanique méditerranéen de Porquerolles sous la plume de L. Sirvent (3).

Mais revenons à nos moutons. Comment résister au froid hivernal ? Et avant toutes choses, comment repartir de plus belle quand s'annonce la saison propice au plein épanouissement ?

La question des réserves

Il est bien de résister à l'hiver mais encore faut-il pouvoir redémarrer aux beaux jours alors que, dans la plupart des cas, il ne subsiste plus de feuilles fonctionnelles pour assurer la photosynthèse. Les plantes pérennes, qui survivent donc aux hivers, font des réserves avant de passer au stade de vie ralentie que leur impose le froid. Même chez les végétaux à feuillage persistant, la présence de réserves est utile, au moins comme aide à ce redémarrage. Ces réserves sont le plus souvent de nature glucidique (amidon en particulier, inuline chez les Astéracées et les Campanulacées, saccharose chez de nombreux végétaux dont, par exemple, la betterave à sucre).

Elles peuvent aussi être lipidiques voire protéiques, en particulier dans les graines, que ce soit celles des vivaces ou des thérophytes. Penser notamment aux graines oléagineuses comme celles du tournesol ou de l'arachide, à la richesse protidique des graines des Légumineuses ou au gluten chez les Graminées.

---

(2) Raunkiær C., 1934, *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography, being the collected papers of C. Raunkiær.*, Oxford University Press. Disponible ici : https://www.jardinalpindulautaret.fr/sites/sajf/files/pdf/Raunkiaer1934.pdf

(3) Sirvent L., 2020. Les types biologiques : Etat de l'art, actualisation des définitions et mise en place d'un référentiel. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. 64 p.

Les organes et les tissus de stockage sont variés. Hormis le cas des graines, les réserves sont le plus souvent accumulées dans des racines ou des tiges souterraines qu'on qualifie de tubérisées. Ce sont notamment les bulbes, tubercules et rhizomes que l'on trouve donc chez les géophytes. Chez les végétaux ligneux, c'est principalement dans certaines cellules du bois - de la tige (tronc et branches) comme de la racine - que les réserves sont stockées.
Si les réserves sont nécessaires au redémarrage printanier, nous allons voir bientôt qu'elles peuvent aussi être utiles à la résistance au froid hivernal lui-même.

Le froid et l'activité biologique des plantes

Tout d'abord, il faut noter que les basses températures ne sont pas propices à l'activité biochimique des cellules. Les enzymes, molécules indispensables à de nombreuses réactions métaboliques, sont généralement non fonctionnelles en dessous d'une certaine température. Le seuil au-dessous duquel l'effet du froid se fait ainsi sentir est très variable et dépend en premier lieu des espèces. Néanmoins, chez diverses espèces ayant une large répartition géographique, on constate aussi des différences concernant ces températures-seuils entre les populations les plus au sud et en plaine et les populations plus nordiques ou vivant à plus haute altitude. On sait également que certaines enzymes jouant un rôle dans la résistance au froid demeurent actives malgré des températures très négatives. Nous les découvrirons bientôt. Toujours est-il que le froid s'accompagne globalement d'une vie ralentie à laquelle les végétaux se préparent dès la fin de l'été, prévenus de l'arrivée de l'hiver par la diminution de la température mais aussi par celle de la durée de lumière quotidienne.

I*solation thermique*

Le problème majeur reste le risque de gel, c'est bien connu. Si l'eau contenue dans les cellules vient à geler, paix à leur âme, elles en meurent.
Dans les régions à neige, on l'a vu, cette dernière forme une couche relativement isotherme, en raison de l'air qui s'y trouve emprisonné et dont la conductivité thermique est moindre que celle de la neige elle-même. La température moyenne de la neige profonde est globalement constante et proche de 0°C. De sorte que l'on peut observer des gradients de température - entre la surface de la couche et ses zones plus profondes - supérieurs à 20 °C par mètre.

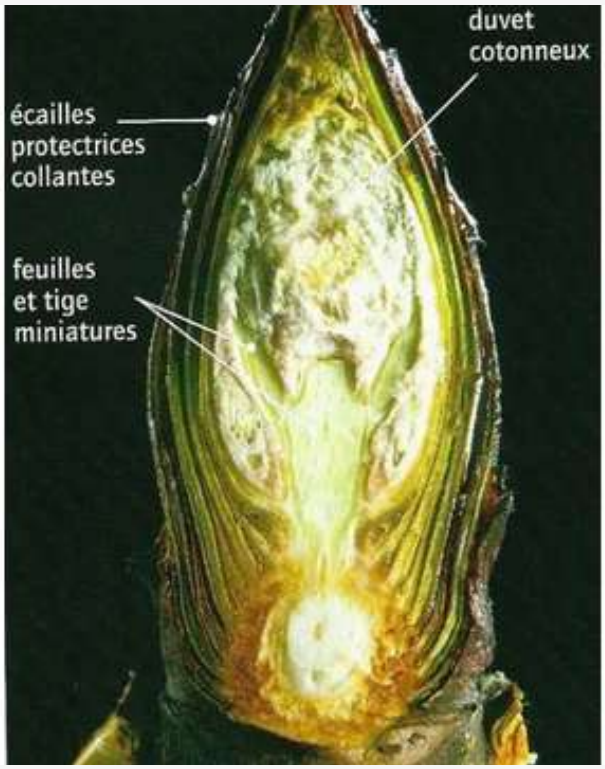
Plus le manteau neigeux est épais et plus les plantes sont petites, mieux elles sont protégées des froids extrêmes !

Dans le sol, c'est encore mieux. Cela varie, certes, selon la taille et la nature des particules du sol. Plus celles-ci sont grosses, plus elles laissent de la place à l'air qui s'insinue depuis la surface et moins le sol est susceptible de se refroidir vite. En effet, l'air est environ 120 fois moins conducteur de chaleur (ou de froid) (4) que les constituants minéraux du sol. De plus, l'air dans le sol se trouve dans des espaces relativement restreints, délimités par les particules solides, ce qui limite ses capacités à redistribuer l'énergie thermique par convection, contrairement à l'air au-dessus du sol. Ainsi ce dernier se refroidit toujours plus lentement que l'air en surface. Il marque un retard de refroidissement notable par rapport à l'atmosphère. Et surtout, plus l'on s'enfonce, moins le sol, en hiver, est froid.

Venons-en aux végétaux qui ne sont isolés du froid ni par la neige ni par le sol. Ils possèdent néanmoins un certain nombre d'isolants. Dans l'écorce des végétaux ligneux, le liège est un tissu composé de cellules mortes remplies d'air qui assurent une certaine isolation, en vertu de la faible conduction thermique de l'air. Plus l'épaisseur de liège est importante, meilleure est donc la protection des tissus sous-jacents. Les écailles des bourgeons, elles, souvent rendues imperméables par des cires ou des résines, empêchent l'eau de pénétrer. Mais aussi de sortir, protégeant ainsi les tissus d'une déshydratation qui, on le verra, les menacent malgré le froid. A l'intérieur, la mini-tige feuillée blottie au cœur du bourgeon est protégée du froid par la fameuse bourre dont sont munis plus ou moins abondamment les bourgeons de diverses espèces. Ces poils cellulosiques forment une substance cotonneuse - pour ne pas dire laineuse car elle n'est pas animale - visible au printemps, quand les bourgeons… débourrent ! En hiver, la bourre emprisonne de l'air entre les écailles et la mini-tige feuillée terminée par son méristème. Comme le fait la laine d'un bon pull - over (ce qui nous permet accessoirement d'être vraiment revenus à nos moutons).

---

(4)D'après http://archi.climatic.free.fr/calculs/calculs.html



Bourgeon de marronnier (5) en coupe longitudinale (g) et débourrement de la vigne (d) (6)

Moins d'eau, moins de gel

Malgré ces diverses barrières, le froid intense peut pénétrer le végétal et, on l'a vu, risquer de faire geler l'eau qui compose l'essentiel des tissus vivants. C'est sans compter quelques grandes tendances adaptatives. La première concerne les graines. Il faut dire qu'elles sont efficaces dans la résistance, ce qui a grandement contribué à la dominance des plantes qui en produisent (Angiospermes et Gymnospermes) depuis l'ère secondaire. L'un des éléments majeurs de cette résistance est la très faible teneur en eau des graines. De l'ordre de 10 à 15 % de leur masse totale alors qu'une feuille de laitue en contient environ 80 %. Quoi de mieux que d'avoir peu d'eau pour ne pas geler ? De plus, cette faible teneur en eau fait que les matières en solution se retrouvent beaucoup plus concentrées : un parfait antigel !

L'une des adaptations les plus évidentes chez les plantes vivaces est bien sûr la chute automnale des feuilles, qui se prépare avec le raccourcissement des journées dès la fin de l'été. Les feuilles offrent en effet une grande surface au froid qui pourrait en faire geler l'eau d'autant plus vite qu'elles sont très fines. Se débarrasser de ses feuilles, c'est donc aussi se débarrasser en partie de son eau. Quant aux conifères, leurs aiguilles montrent une surface et une teneur en eau nettement plus réduites. Elles sont également recouvertes d'une épaisse cuticule (cires) qui minimise leur déshydratation.

Antigels

On connaît divers phénomènes permettant d'abaisser, dans la plante, la température à laquelle l'eau gèle. La production de molécules antigel (glucides, protéines, acides aminés...) est de ceux-là. Catherine Lenne, dans on blog Des fleurs à notre porte (7) ainsi que son dernier ouvrage (8), explique parfaitement comment certaines cellules du bois, riches en amidon mais sans aucune fonction dans la conduction de la sève, demeurent actives malgré la baisse de température, contrevenant ainsi au « principe » de vie ralentie. Ces cellules, grâce à certaines des enzymes demeurant fonctionnelles à basse température, découpent l'amidon pour le transformer en de très nombreuses molécules de sucres solubles qui sont ensuite transférées dans la sève brute contenue dans les vaisseaux. La concentration de la sève brute (qui ne circule d'ailleurs pas en hiver) s'en trouve augmentée, ce qui abaisse en conséquence le point de congélation de l'eau. Voici donc une part des réserves mise à profit sans attendre le printemps.

---

(5) in https://sciencesdelavieetdelaterre93.wordpress.com

(6) Photo Llann Wé² - Wikimedia Commons - CC-BY-SA-4.0

(7) https://www.desfleursanotreporte.fr/post/du-sirop-pour-ne-pas-geler-jusqu-%C3%A0-lamoelle?fbclid=IwAR1US3Xv0sMhiQ76cddw9WCg_WdOnkVpHteMuNhXWhA2-vqp1IxFzoDCMnM

(8) Lenne Catherine, 2021, Dans la peau d'un arbre, éd.Belin.

Antigels encore : les contenus cellulaires de divers bourgeons s'enrichissent en protéines qui abaissent la température de congélation de l'eau. Chez diverses plantes, c'est la synthèse de glycérol ou d'autres alcools qui répond à cette fonction.

Et gel quand même : hors de cellules

Il est néanmoins courant que l'eau contenue dans le végétal, mais en dehors des cellules, gèle sans créer de dommages majeurs. Parois et membranes cellulaires semblent former une certaine barrière à la propagation de la congélation jusqu'à l'intérieur des cellules. Qui plus est, cette cristallisation de l'eau dans les espaces intercellulaires exerce une succion de l'eau intracellulaire. Cela augmente donc la concentration en solutés des sucs cellulaires et, à nouveau, minimise les risques de gel des cellules elles-mêmes. Poussé à l'excès, ce phénomène de déshydratation cellulaire peut cependant provoquer divers effets néfastes, susceptibles d'entraîner la mort de la cellule. C'est un effet notable du froid.

L'eau sortie de la cellule peut en revanche continuer de geler. Pour éviter cela, diverses plantes synthétisent des des protéines-antigels d'un type particulier, qui ralentissent la croissance des cristaux de glace extracellulaires en établissant une sorte de barrière, cette fois, entre le cristal initial et l'eau restée liquide.

Un autre élément de résistance au froid concerne la composition chimique de la membrane cellulaire, et plus particulièrement la composition des lipides qui la constituent en grande partie. Ceux-ci subissent en effet des modifications qui permettent à la membrane de conserver ses propriétés, sa fluidité notamment, malgré l'abaissement de la température.

Sécheresse hivernale

La déshydratation cellulaire signalée ci-dessus s'apparente à ce qui se passe chez les végétaux souffrant de sécheresse. De fait, résistance au gel et résistance à la sécheresse ont en commun un certain nombre de mécanismes adaptatifs (9) d'ailleurs régulés, au moins en partie, par une même hormone végétale (l'acide abscissique). L'une des adaptations les plus évidentes chez les plantes vivaces est bien sûr la chute automnale des feuilles, qui se prépare avec le raccourcissement des journées dès la fin de l'été. Les feuilles offrent en effet une grande surface au froid qui pourrait en faire geler l'eau d'autant plus vite qu'elles sont très fines. Se débarrasser de ses feuilles, c'est donc aussi se débarrasser en partie de son eau.

Quant aux conifères, leurs aiguilles montrent une surface et une teneur en eau nettement plus réduites. Elles sont également recouvertes d'une épaisse cuticule (cires) qui minimise leur déshydratation.

Outre cette déshydratation par le gel, l'évaporation de l'eau restée liquide dans les tissus des organes aériens n'est pas nulle, en particulier lors des journées ensoleillées. L'eau du sol, elle, est soit gelée, soit difficile à extraire en raison de la baisse du métabolisme de la plante. Tout ceci contribue encore à la déshydratation. Les végétaux à feuillage persistant, plus soumis à évaporation, y sont bien sûr plus sujets. Ces phénomènes de déshydratation s'observent en particulier chez les jeunes arbres de montagne. Chez les conifères, cependant, l'épaisse couche de cires et de résine qui recouvre les aiguilles minimise cet effet, ce qui leur confère aussi une résistance notable à la sécheresse estivale. Enfin, le manteau neigeux, outre son rôle d'isolant thermique, protège les plantes (surtout les chaméphytes) contre la déshydratation.

Quand ça se gâte : le gel au cœur des cellules

Il arrive malgré tout que l'eau gèle dans les cellules, les détruisant et endommageant gravement la plante si l'étendue du gel est importante.

Il arrive aussi, néanmoins et assez couramment, qu'elle gèle dans les éléments conducteurs de sève, en particulier dans les vaisseaux conduisant la sève brute. Souvent se succèdent des épisodes de gel et dégel de cette sève sans que la vie de la plante soit compromise. Il faut dire que les vaisseaux du bois, ceux qui conduisent la sève brute, ne sont pas des cellules vivantes. Ce sont les parois lignifiées de cellules qui sont tout simplement mortes après les avoir édifiées, ce qui simplifie un peu l'équation. Mais un effet connu de ces séries de gel-dégel est l'apparition de bulles d'air dans les vaisseaux : une embolie gazeuse compromettant la montée de sève au printemps. Plusieurs mécanismes de résistance à l'embolie ont été élucidés. Nous y reviendrons dans le prochain numéro des *Echos*.

Chaleur par le gel et surfusion : là, c'est le pompon !

Nous savons tous que faire fondre de la glace demande de la chaleur. A l'inverse, même si cela est contre-intuitif, la formation de glace… libère de la chaleur.

C'est d'ailleurs cette propriété physique qui conduit les arboriculteurs à asperger leurs vergers durant les périodes de gel tardif. Ainsi, lorsque l'eau extracellulaire gèle, la chaleur qui s'en dégage protège la cellule contre le gel, au moins temporairement. La formation de glace sur les végétaux herbacés (gelées blanches, par exemple) retarde donc la congélation de l'eau dans la plante elle-même. Au niveau des bourgeons, les écailles sont souvent les premiers organes à se congeler, elles libèrent ainsi de la chaleur pour le méristème.

Enfin, la congélation de l'eau débute en général au niveau d'une infime « particule » (poussière, bactérie...) formant ce qu'on appelle un point de nucléation. De l'eau pure, ne contenant pas de tels noyaux, et soumise à un refroidissement lent peut ainsi demeurer liquide jusqu'à - 42,55 °C ! C'est ce qu'on appelle la surfusion. En revanche, l'apparition du moindre noyau de nucléation fait passer instantanément en glace tout le volume d'eau. Sans qu'on en connaisse toutes les raisons, la surfusion est attestée chez les plantes. Plusieurs mécanismes semblent à l'œuvre pour éviter la présence de points de nucléation au cœur des cellules.

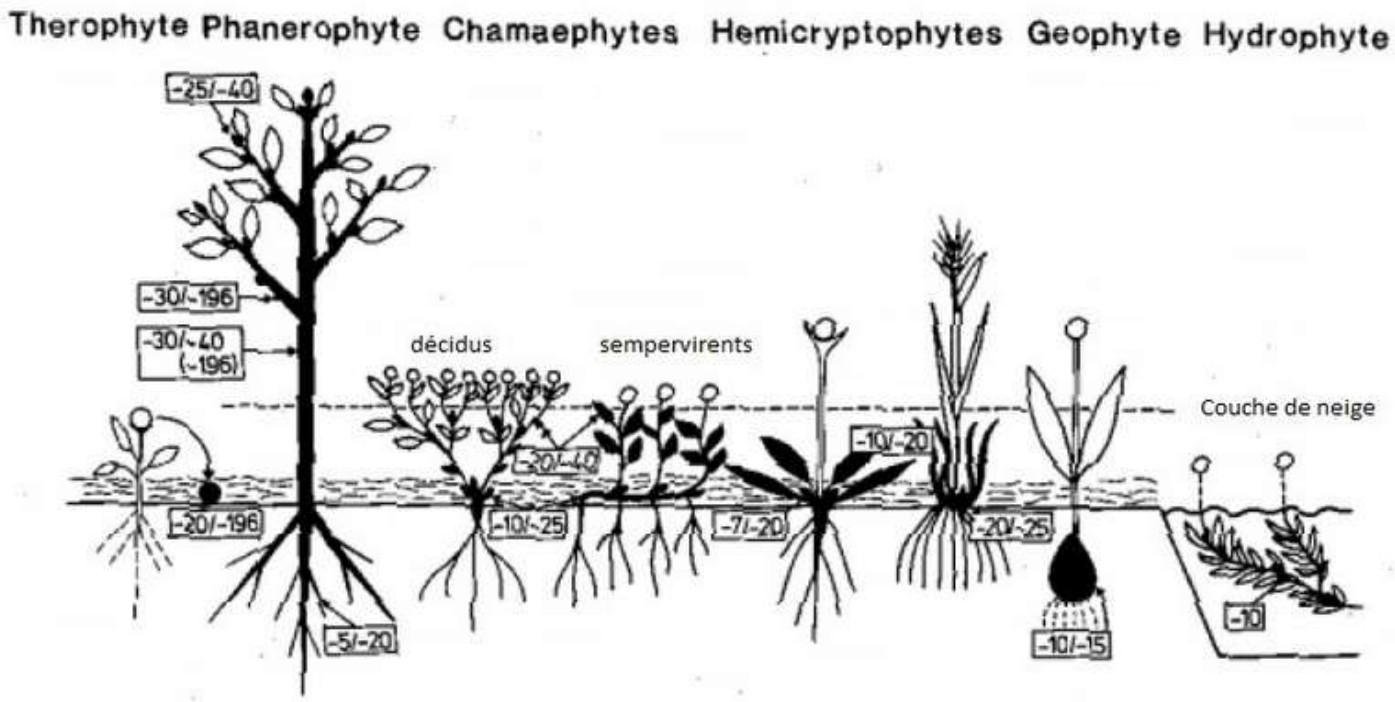
Pour passer l'hiver, l'acclimatation est indispensable

Le résultat de ces multiples adaptations est pour le moins surprenant, comme le montre la figure suivante.

La plupart des arbres des régions tempérées, comme le pommier, pourraient conserver de l'eau liquide dans un gamme de température allant de -15°C à -40 °C ! Tous les tissus ne sont pas aussi résistants, bien entendu, mais des rameaux de bouleau verruqueux (*Betula pendula*), par exemple, ont expérimentalement résisté à une température inférieure à -50°C et même à un bain dans de l'azote liquide (-196°C).

Comme nous l'avons vu en filigrane à plusieurs reprises, tout ceci se prépare avant l'arrivée de l'hiver. La plante s'acclimate. On parle même d'endurcissement. Celui-ci se produit notamment en réponse à la diminution de la durée de jour et par l'exposition à des températures basses - mais non négatives - pendant une période dont la durée varie selon les espèces. Ainsi le blé, lorsqu'il est endurci à une température de +5 °C, devient capable de supporter par la suite des froids de -20°C alors que, sans cette phase d'acclimatation, c'est-à-dire si un coup de froid s'abat brutalement sur lui, il est susceptible de geler à seulement -1°C. Les végétaux recouverts par une couverture neigeuse ou par la glace nécessiteraient un endurcissement peu important, contrairement à ceux qui ne bénéficient pas de cette isolation.

(10) Guillaume Charrier, 2011. Mécanismes et modélisation de l'acclimatation au gel des arbres : application au noyer Juglans regia L.. Sciences agricoles. Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II.



Niveaux de résistance au gel observés chez les types biologiques définis par Raunkiaer. Les parties persistant en hiver sont figurées en noir (d'après Sakai & Larcher, 1987 in Charrier) (10)

Les bienfaits du froid

Malgré les conditions sévères qu'il impose aux plantes, le froid présente des aspects tout à fait positifs pour l'accomplissement de leur cycle de vie. C'est en effet le principal facteur qui lève la dormance des bourgeons, ce qui leur permettra de pouvoir repartir au printemps. Il contribue aussi à la levée de dormance des graines de diverses espèces. Il est enfin nécessaire chez de nombreuses espèces pour ce qui concerne l'acquisition de l'aptitude à fleurir. C'est un peu l'équivalent (peu chaleureux, il est vrai) du baiser donné par le prince charmant à la belle au bois dormant. Froid dangereux mais donc, aussi, froid revigorant en quelque sorte.

Pour cet article qui m'a conduit plus loin que je ne l'imaginais au départ, je tiens à remercier tout particulièrement Daniel Guiral, Denis Nespoulous, Virginie Lapeyre et Catherine Lenne pour leur relecture attentive et critique, très stimulante.

COIN DE PARADIS

***POUR S'Y RENDRE** : PARTIR PAR LA D986 DIRECTION GANGES. AU-DELÀ DE ST-MARTIN-DE-LONDRES, APRÈS LE PARKING DU RAVIN DES ARCS ET LE PONT SUR LE LAMALOU, PRENDRE À DROITE LA D1E5, DIRECTION NOTRE-DAME-DE-LONDRES. DANS CE VILLAGE, RÉCUPÉRER LA D1E6 VERS FERRIÈRES-LES-VERRERIES. DANS CE VILLAGE, SE GARER SUR LA DROITE SANS GÊNER.*

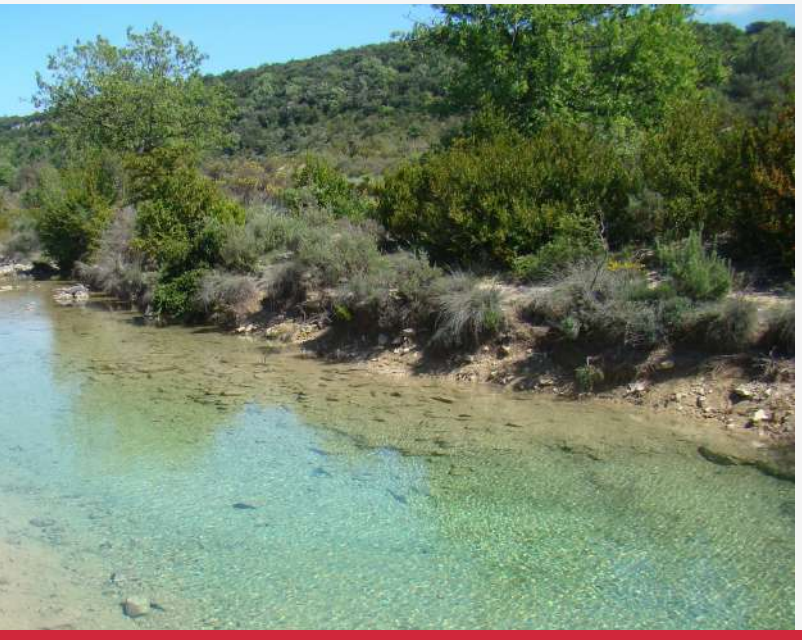
L'Oasis de Gorniès sur l'Hortus

PAR DANIEL ARAZO

À partir du village de Ferrières-les-Verreries, on peut, par le biais d'une balade d'environ 2h30, découvrir l'impressionnante combe au fond de laquelle on accède à un site particulièrement beau.

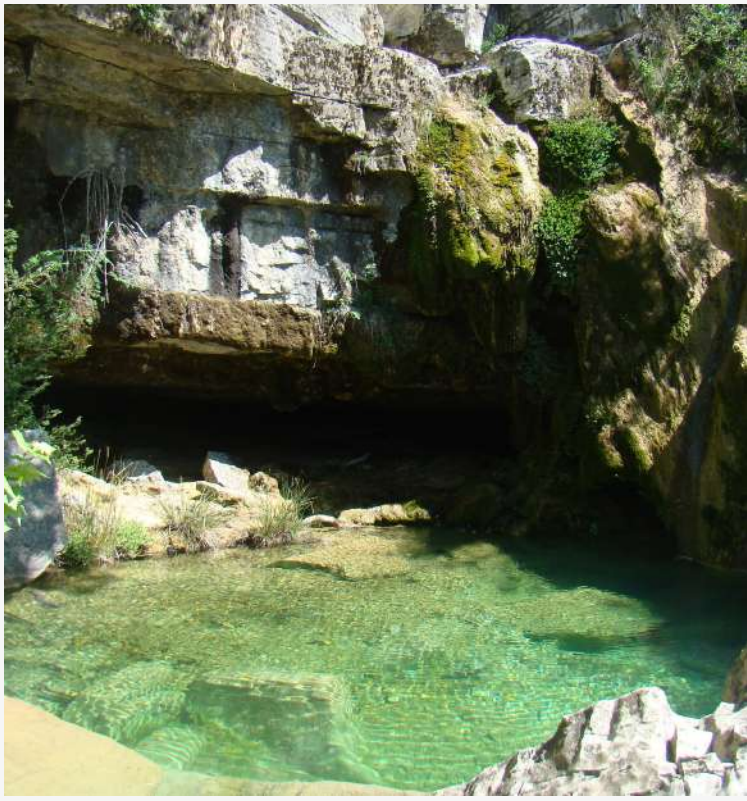
Dans le village de Ferrières, il faut repérer le balisage du chemin départemental matérialisé par des plots métalliques verts. En les suivant, on passe près de la mairie pour accéder, au niveau des dernières maisons, à un départ de piste descendante. Après passage près d'un point d'eau, le cheminement devient ondulant. Ce sont diverses montées et descentes, puis une combe à gauche atteignant une plaine. Le chemin effectue au-delà une courbe à droite.

Vigilance car il faut délaisser le chemin balisé se dirigeant vers Notre-Dame-de-Londres et prendre à gauche la piste se rapprochant du ruisseau de Gorniès. Peu à peu, le val se resserre et rejoint le site d'un ancien moulin hydraulique. Il faut s'en rapprocher pour constater la présence d'un ancien canal qui permettait le fonctionnement du moulin.



Après une courte visite, franchir le petit ressaut rocheux de gauche pour, juste après, s'engager à droite sur un sentier qui, en fond de combe, permet en 5 minutes d'être sur le site de l'Oasis de Gorniès.

Quelle merveille que ce lieu au pied d'une falaise avec sa vasque d'eau et sa grotte. Selon le régime des pluies, on peut apprécier aussi la cascade tombant sur les blocs rocheux de droite. On se sent tout petit alors. Si ce site est appelé "Oasis", c'est aussi parce qu'on y a planté des platanes pour l'ombrage. Lors des grandes chaleurs, on y trouve toujours de l'eau, y compris durant les périodes de sécheresse.
Ce superbe lieu peut être considéré comme un coin de paradis.



Le retour à Ferrières-les-Verreries se fait par le même cheminement.

À noter qu'il est aussi possible d'aller apprécier ce site par le haut. Pour cela, en sortant du sentier ramenant vers l'ancien moulin, il faut prendre à droite le chemin rocheux qui monte rapidement pour atteindre une piste principale qu'il faut suivre à droite. Celle-ci contourne ensuite par la droite la combe. En remontant quelque peu, on a rapidement une vue plongeante sur cet oasis.

BALADES THÉMATIQUES

***POUR S'Y RENDRE** : DE MONTPELLIER, PARTIR PAR L'A 750 PUIS L'A 75 DIRECTION PÉZENAS. SORTIR PAR LA BRETELLE CLERMONT-L'HÉRAULT. TRAVERSER CETTE CITÉ EN DIRECTION DE BÉDARIEUX (D 908). VERS LA SORTIE DE CLERMONT-L'HÉRAULT, JUSTE APRÈS LA CAVE COOPÉRATIVE, SE GARER À GAUCHE AU NIVEAU DE L'ANCIENNE BOUCLE DE LA ROUTE DÉLAISSÉE..*

Le plateau de la Ramasse entre Clermont-l'Hérault et Nébian

L'omniprésence de la pierre sèche

PAR DANIEL ARAZO

Autour du Mont Caylus, une balade insolite d'environ deux heures autour du Mont Caylus permet de découvrir un espace que les Anciens ont aménagé, jadis, pour l'exploiter. En effet, c'est à partir de 1848, lorsque le "partage des communaux" a été décrété sous la seconde République, que la distribution des terres en ces lieux a pu profiter à de nombreux habitants, notamment les plus démunis. Depuis longtemps déjà, les hommes ramassaient ici les pierres afin de dégager des parcelles cultivables, d'où le nom de La Ramasse. Ces pierres issues de la fragmentation du calcaire superficiel ont permis l'édification de murets, ainsi que de nombreuses capitelles. Aucun liant n'était utilisé, d'où le nom de pierre sèche.

Du parking, il faut rejoindre la D908 et partir à gauche pour continuer juste après sur une petite route entre deux platanes. En allant ensuite à droite à l'opposé du domaine Fontaine de Thuron, prendre, après 200 m, le chemin de Coussoules sur la gauche. Après 700 m, c'est une courbe à gauche. Il faut délaisser ici le premier chemin de droite et s'engager ensuite sur le second chemin de droite. On accède, en montant, à une piste principale.

C'est à gauche qu'il faut aller pour atteindre une capitelle et une table d'orientation en contrebas à gauche. Après observation, continuer sur la piste dotée d'une vue superbe sur Clermont-l'Hérault. C'est ensuite un pylône, une courbe à droite, puis une bifurcation. En délaissant le chemin descendant de gauche, on traverse un paysage riche de murets, mazets et capitelles souvent ruinées, témoignages de la mise en valeur jadis de ces terrains.

Peu après, la piste monte. Puis c'est une descente et l'accès à une nouvelle bifurcation. Il faut ignorer ici le chemin descendant vers les grands réservoirs pour continuer à droite en remontant. C'est alors un nouveau paysage avec de superbes vues à gauche sur la cité de Villeneuvette. Il s'ensuit la traversée d'un nouveau secteur de constructions de pierre sèche dont beaucoup sont dégradées et, pour certaines, restaurées.

La piste va ensuite longer quelques zones boisées situées en contrebas du mont Caylus (altitude : 289 m). Après passage près de nombreux autres abris, on retrouve la piste initiale sur la gauche qui permet de descendre rejoindre le parking.

Appellations diverses des abris de pierre sèche :

- *en Provence (surtout dans le Vaucluse) : borie,*
- *en Lozère et Aveyron : caselle, cazelle ou chazelle,*
- *dans l'Hérault :*
- *autour de Faugères : caravelle, carabelle ou caravenc,*
- *sur le plateau d'Auverne : cabane,*
- *autour de Montbazin : nichette,*
- *à Nébian : chambrette,*
- *à Roujan : grange ;*
- *sur le causse de Blandas : oustalou,*
- *dans les Hautes-Pyrénées : coueyla,*
- *en Périgord : cadole,*
- *dans le Massif central : chibotte,*
- *dans le Lyonnais : gaborne,*
- *dans le Quercy : gariotte,*
- *en Ariège : orri…*

On trouve aussi ces constructions dans bien d'autres pays. On pense qu'elles sont nées en Mésopotamie il y a 5000 ans avec, entre autres, les ziggourats.

Sur le plan architectural, il existe une grande variété de formes et de dimensions. Le point commun de ces bâtisses est majoritairement la voûte dite "en encorbellement". Il existe aussi quelques-unes de ces constructions dotées de voûtes clavées, généralement élevées en parpaings de tuf.

Texte et photos de Daniel Azaro

MAISCÉOÙÇA ?

PAR LUC DAVID

Luc David, vous invite à partir à la découverte de beaux ou curieux paysages de notre région. Même en restant chez vous, à partir d'une photo et de quelques indices pour bien observer et interpréter les éléments du paysage, essayez de deviner où la photo a pu être prise...

Indice : Une route, une commune commençant par Va... à 22 kilomètres (vers le sud d'après les ombres), des résineux, des hêtres, un berger et des moutons ! Que font-ils là ? La photo a été prise le 28 août dernier.

Indices :Une belle vallée qui s'ouvre largement, des versants en grande partie reboisés de résineux sur des pentes impressionnantes. Un village discret s'étire au fond, entouré de quelques cultures dont une olivette. Dans l'axe de la vallée deux petits volcans stromboliens pointent leur cône. La photo a visiblement été prise en « balcon ».

Réponse 1 : Nous sommes au Col de la Serreyrède, à 1299 m d'altitude, au flanc du Mont Aigoual et sur la ligne de partage des eaux entre l'Atlantique et la Méditerranée. La commune indiquée par le panneau est Valleraugue. Les moutons sont à l'estive sur une draille (chemin de transhumance) importante qui croise la route au niveau du col.

Réponse 2 : La photo est prise dans le Cirque de Labeil, près de la grotte du même nom et au dessus de l'auberge, depuis un sentier étroit en milieu de paroi qui rejoint le Causse. Nous sommes au bord de la grande marche d'escalier entre le Causse du Larzac et la plaine languedocienne. Le village quasi intact est Lauroux (prononcez « Laurouss » si vous ne voulez pas faire parisien!). C'est probablement ma vallée préférée.

Réponse 3 :La photo est prise sur la commune de Saint Jean-de-la-Blaquière, depuis le tènement « Les Isserts », perché sur une échine à 1,5 kilomètre au sud du village. Les dalles du dolmen sont tirées des strates de grès rouges : des ruffes, plus dures que les argilites voisines, créant ainsi une arête dans le paysage. On est en droit de se demander si nos ancêtres du Néolithique n'ont pas érigé ces édifices simplement là où il y avait de belles pierres adéquates, non ?
Derrière, les collines montrent une inversion de végétation classique chez nous : chêne blanc en bas de versant (l'air frais et humide plus lourd descend dans les vallées, les sols sont plus profonds et l'eau plus présente) et chêne vert en haut (sur des calcaires arides, aux larges fissures permettant la pénétration de la racine pivotante). L'histoire des charbonniers s'en est sûrement mêlé aussi. Il s'agit du Rocher des Vierges et du Puech Bouissou. Les importants reliefs au fond à gauche sont des postes avancés du Larzac.

Indices : Bon, un dolmen, mais en grès rouge, ça limite la recherche ! Un filaire maigrichon. Derrière des collines couvertes de chênes curieusement répartis en terrasse. Au fond à gauche, les reliefs sont importants. Pas facile !

DÉCONNES D'ÉCOLOS

Dessin de Jacques Exertier

Énigme

PAR JACQUES EXERTIER

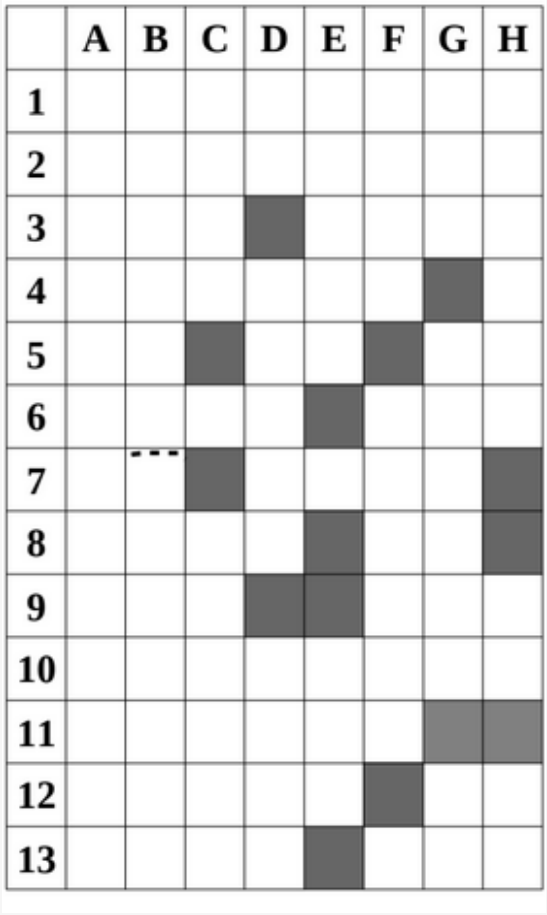
Une convergence de formes remarquable que les échos proposent aux écolos poètes, spécialistes de mécanique des fluides ou les deux.

JEUX

Mots croisés

PAR LUC DAVID

L'hiver, le froid



Horizontalement

1. Fête la fin de l'hiver.
2. Singe, mais pas en hiver.
3. Faisait un bœuf en gelée. Chantes « Biche, oh ma biche » avant l'hiver.
4. Battirent les blancs en neige en Russie.
5. Encadrent un nénuphar. Croisée sur la route de Dijon. Est 4 ème en chimie.
6. Laissé en hiver sur le courson. Station glaciale et lointaine de la Russie.
7. N'oubliez pas ! A un cousin canadien orignal.
8. L'abbé Pierre en voulait un pour chacun en hiver. Demi-sel.
9. Ne connaît pas la rudesse de l'hiver. File dans la campagne.
10. Elles ne seront donc pas sans abri cet hiver.
11. Assemblages d'huiles.
12. Expression d'impatience. E anglo-saxon.
13. C'est moins anglais. Changement d'état en Scandinavie.

Vertical

A. Les Paillasses y chassent l'hiver.
B. Illumination polaire.
C. Ne coule guère qu'en hiver ici. Sortes de capitelles d'hiver.
D. D'un Pôle à l'autre. Utile les soirs d'hiver sauf s'il est jaune. Caché en hiver ou montré en première page.
E. Chauds sous le manteau. Modèle de Porsche.
F. Existences. Capes d'hiver.
G. Indique un sel. Activité au jardin en fin d'hiver. Entrée en mêlée .
H. Etalé sur le champ l'hiver. Contre. Le troisième homme.

Solutions du numéro précédent :

Mots croisés "ani... mots"

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	D	O	M	E	S	T	I	C	A	T	I	O	N
2	A	V	O	R	T	E	M	E	N	T		I	
3	L	I	R	E		T	P		K		I	T	E
4	M	S	A		B	R	O	C	A	R	D		C
5	A	C	U	L	E	A	T	E		U	E		R
6	T	A	X	O	N	S		N	A		A	R	A
7	I	P		U	Z		E	T	A	B	L	E	S
8	E	T	A	P	E	S		I		O		V	A
9	N	E	Z		N	E	M	A	T	O	D	E	S
10	N		U	R	E	T	E	R	E	S		I	S
11	E	T	R	E		E	R	E	C	T	I	L	E
12	S	U	E	D	E		E	S	H	E	R		S

COMITÉ DE RÉDACTION

Jean-Pierre Vigouroux

Longtemps salarié de l'association, je mène aujourd'hui mon esquif en tant qu'auto-entrepreneur dans les domaines de la botanique, de la formation et d'activités diverses ayant trait à la médiation scientifique.

Jean Burger

J'ai fait partie de l'équipe des écolos des premières années, en tant qu'étudiant bénévole puis comme salarié. Depuis le virus de faire connaître et partager la nature avec les autres ne m'a plus quitté. Quand les sorties sur le terrain m'en laissent le temps, je suis aussi coprésident de cette belle association.

Luc David

Géologue de formation, il a donc bien les pieds dans le sol et la tête dans les étoiles. Du sol au terroir et à la qualité du vignoble il n'y a qu'un pas qu'il ne faut pas hésiter à franchir avec lui.

Rozenn Torquebiau

D'abord institutrice puis à présent auteure pour la jeunesse, ma vie a été inspirée par les enfants, les plantes, les peuples premiers… le monde dans son ensemble.

Daniel Guiral

Retraité, danseur, bonsaï-ka, aquariophile et inconditionnel des "Brins de Botanistes" Membre du CA des Écologistes de l'Euzière depuis 2018 et représentant l'Association au sein de la Commission Locale de l'Eau. Membre du Réseau Eau Languedoc Roussillon de France Nature Environnement. Président de l'Association Départementale des Anciens Maires et Adjoints de l'Hérault (ADAMA 34).

Daniel Arazo

La connaissance et le respect du milieu naturel ont toujours été un moteur essentiel pour moi. J'essaie de les transmettre dans les activités associatives que je mène et dans les "balades" que je propose chaque semaine dans la "Gazette de Montpellier".

Jacques Exertier

Membre du CA depuis depuis 2017. Cousin éloigné du sténobothre bourdonneur et du barbitiste du côté de mon père, de l'anarrhine et du cochlostome du côté de ma mère.

Sylvie Hurtrez-Boussès

Maxime Bellifa, Yann Scheynlin, Lucas Ben Djedidia

Et d'autres...

ANIMATION ET COORDINATION

Jean Burger & Marion Aguilhon

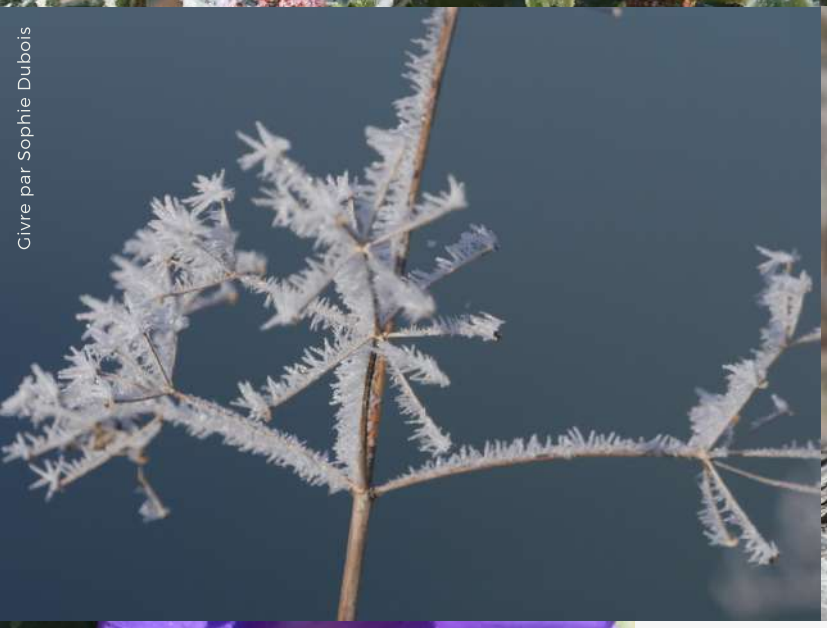
GRAPHISME ET MISE EN PAGE

Jacques Exertier & Lucile Jouve

Les couvertures auxquelles vous avez échappé...

La photo de couverture de l'Échos des Écolos est issue d'un vote selon plusieurs propositions faites par le collectif de l'Échos. Voici les photos qui ont été proposées :

par Rozenn Torquebiau


Givre par Sophie Dubois

Sympetrum de décembre par Maxime Bellifa

par Françoise Amat

Syrphe à table par Joël Neuschwander

Pic St Loup par Sophie Dubois