

communiquer

pour quoi faire ?

Quelle signalétique pour nos espaces naturels... suite

tème de cornières au dos, permet d'offrir une pleine page de grande qualité sans brouiller le message par des éléments techniques perturbateurs. Le sol est lui aussi traité. En situation d'isolement, le visiteur peut alors saisir cet instant privilégié où, déconnecté du réel, il peut tenter le « passage initiatique ». Le sol

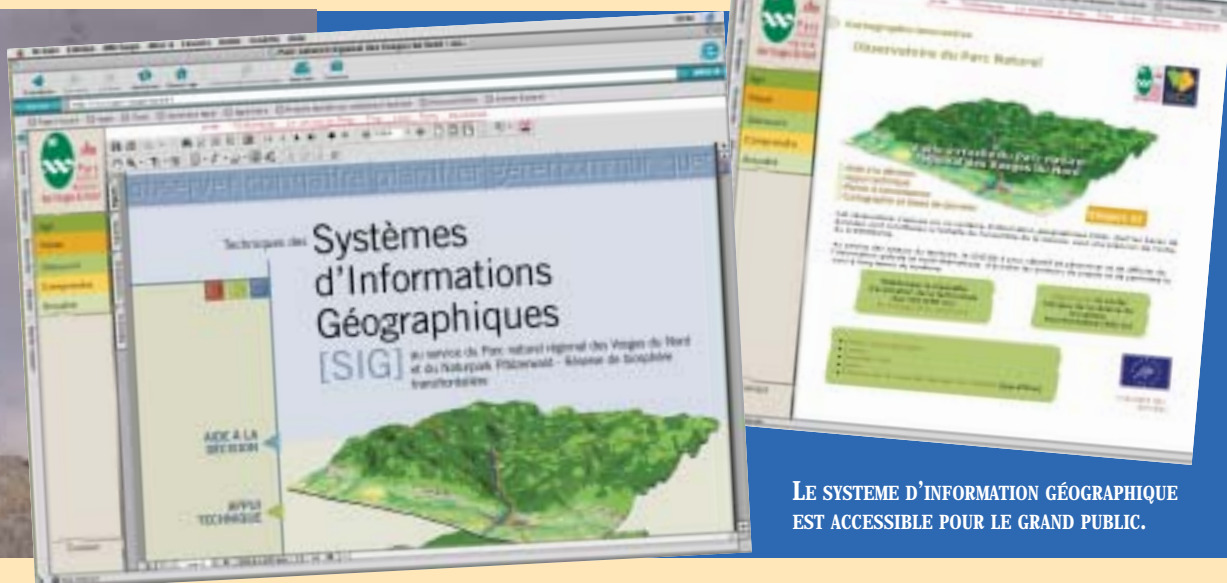
surélevé permet de comprendre que nous passons un seuil, que nous entrons sur un territoire d'exception qui mérite notre attention.

Le choix de l'implantation est, lui aussi, primordial. On gardera le souci d'une surface relative par rapport à l'environnement. De même le cheminement créé par cette signalétique ne devra pas créer de nouveaux diverticules ni impacter un espace sensible. On prendra également en compte la géo-

logie du sol et celui des forces naturelles (ruissellement de l'eau, reptation de la neige, capacité de repousse des plantes environnantes...).

La réussite d'un programme signalétique tient à l'attention portée aux moindres détails. ■

ROLAND CHAMAGNE
CONSULTANT POUR LE PARC NATIONAL DE PORT-CROS



LE SYSTEME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE EST ACCESSIBLE POUR LE GRAND PUBLIC.

>>> Parc naturel régional des Vosges du Nord met son SIG en ligne

www.parc-vosges-nord.fr

Enfin! Enfin, un site internet qui ne joue pas l'effet plaquette publicitaire mais qui propose du contenu! Cela méritait qu'on le souligne, parce qu'il faut bien savoir que l'internaute, celui que vous souhaitez capter pour qu'il vienne visiter votre site, celui-là se moque pas mal des jolis sites, des animations, de la musique... des effets flashs. Ce qu'il veut, c'est de l'info, du contenu, tout de suite. Il surfe pour en savoir plus et non pour faire du lèche-vitrine, c'est démontré, prouvé, reconnu. Plus un site est riche en informations exploitables, plus il a de chances d'être visité, longtemps, et souvent. Dans cette droite ligne, il faut saluer le Parc naturel régional des Vosges qui met son Système d'information géographique en ligne... à la disposition du grand public.

Toutes les fonctions d'un SIG s'y trouvent, choix des couches (vues aériennes,

réseau hydrographique, vergers traditionnels, plan d'occupation des sols...), zoom, outil de mesure des distances. On peut même visualiser les emplacements des sites et monuments historiques ou encore des espaces naturels et protégés. Le clou de la visite : la « vue du ciel » constituée de photos aériennes, où chaque détail de la taille d'une petite maison est visible.

Je vous mets l'eau à la bouche? Il faut pourtant rester critique. Les qualités qui font la réussite d'un site internet ne sont pas toutes au rendez-vous. Dommage. Tirons-en quelques leçons puisque le Parc régional des Vosges a bien voulu « essayer, pour nous les plâtres ».

1) Le développement d'un site internet nécessite de mettre en œuvre une véritable stratégie en partant des besoins du public cible et non des informations qu'on a disponibles.

2) La vitesse. Ici, l'affichage des photos aériennes peut prendre de trente secondes à une minute. La vitesse d'affichage est l'élément clé de la fidélité. Vingt secondes, c'est très long, une minute c'est insupportable. Privilégiez la lisibilité et la rapidité à tout effet spectaculaire d'animation.

3) L'arborescence. Les concepteurs de sites ont établi qu'un internaute abandonnait sa recherche s'il n'a pas atteint l'information recherchée après trois clics.

4) L'utilisation du site doit être intuitive. C'est encore là une des principales causes de détail de la taille d'une petite maison est visible.

5) Le référencement. 80 % des pages consultées sur internet le sont après une recherche sur les moteurs de recherche. Impossible de faire l'impasse sur ce travail d'envergure.

6) La mise à jour régulière. C'est sans doute là un des points forts du site du PNR: le public dispose de cartes constamment actualisées. ■

JEAN-PAUL POGGIOLI
INGÉNIEUR - CONSULTANT NTIC

AZURÉ DES MOUILLÈRES
(*MACULINEA ALCON*) MÂLE



LES *MACULINEA* SONT DE PETITS LÉPIDOPTÈRES ASSEZ SÉDENTAIRES QUI NE S'ÉLÈVENT GUÈRE AU-DESSUS DE DIX MÈTRES DU SOL. LE MARAIS DE LAVOURS (01) ABRITE LES TROIS ESPÈCES DE *MACULINEA* PALUDICOLES: L'AZURÉ DE LA SANGUISORBE (*MACULINEA TELEIUS*), L'AZURÉ DES PALUDS (*MACULINEA NAUSITHOUS*) ET L'AZURÉ DES MOUILLÈRES (*MACULINEA ALCON*).

Maculinea >>> Gestion conservatoire

Menacé de disparition

Au secours du *Maculinea*, papillon en voie de disparition, la biologie de la conservation renseigne le gestionnaire sur les actions à conduire. On apprend ainsi que le cycle de reproduction de l'espèce est inféodé à une fourmi rouge spécifique qui entraîne la larve de l'azuré dans sa fourmière et la nourrit pendant plusieurs mois.

La diminution récente de la biodiversité, due à la fragmentation ou à la perte des ressources naturelles et à la pollution, a engendré l'émergence d'une nouvelle discipline au début des années 1980, la biologie de la conservation. Elle se propose d'étudier les effets des activités humaines sur les espèces les plus menacées ainsi que sur les écosystèmes qui les abritent, afin de développer des solutions pour empêcher leur extinction. La démarche comprend une phase d'étude approfondie de la biologie

de l'espèce concernée, replacée au sein de l'écosystème, et débouche sur des propositions techniques à but conservatoire. Jusqu'à présent, les insectes ne représentent pas une cible privilégiée pour la biologie de la conservation, et seuls les papillons ont fait l'objet d'études importantes. Ce fut le cas dans la réserve naturelle du marais de Lavours (01), où Yves Rozier étudie les papillons azurés du genre *Maculinea* depuis 1994. Il a développé, en association avec le responsable scientifique du site, Fabrice Darinot, une gestion conservatoire de ces papillons.

Le cas des *Maculinea* inféodés aux zones humides est intéressant car ce sont des espèces à forte valeur patrimoniale; ils présentent un cycle de développement complexe avec plusieurs espèces-hôtes, végétales et animales, et sont extrêmement sensibles aux pratiques de gestion des habitats. Le marais de Lavours abrite les trois espèces de *Maculinea* paludicoles: l'azuré de la sanguisorbe (*Maculinea teleius*), l'azuré des paluds (*Maculinea nausithous*) et l'azuré des mouillères (*Maculinea alcon*). Ce sont des papillons à fort enjeu de gestion pour la réserve naturelle. La première étape consiste à appréhender la biologie des espèces. Dans le cas des *Maculinea*, la femelle pond sur la plante-hôte spécifique de son espèce: la pimprenelle (*Sanguisorba officinalis*) pour *Maculinea teleius* et *Maculinea nausithous*, et la gentiane des marais pour *Maculinea alcon*.



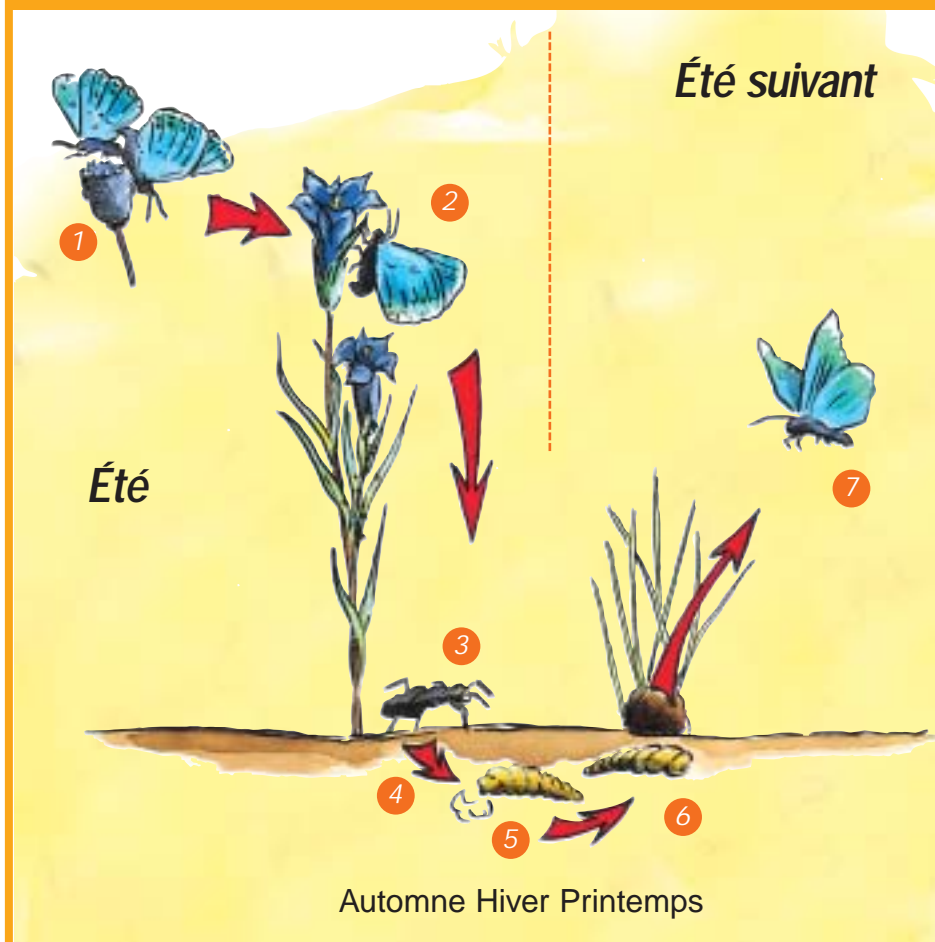
L'AZURÉ DES PALUDS *MACULINEA NAUSITHOUS*

Caler les dates de fauchage pour favoriser la ponte des papillons

Après l'éclosion, la chenille se développe pendant trois semaines à l'intérieur de la plante, se nourrissant des organes reproducteurs. En conséquence, le gestionnaire devra caler les éventuelles opérations de fauchage ou de pâturage sur la répartition et la phénologie¹ des plantes-

hôtes, afin de favoriser, d'une part, la ponte des papillons, et d'autre part, le développement de leurs chenilles. Parvenue au quatrième stade larvaire, la chenille se laisse tomber au sol et sera emportée dans une fourmilière par une fourmi rouge spécifique. Les *Maculinea* sont inféodés aux fourmis du genre *Myrmica*. Dans les régions d'Europe où l'étude a été faite, *Maculinea teleius* est inféodé à *Myrmica scabrinodis*, *Maculinea nausithous* à *Myrmica rubra*, alors que *Maculinea alcon* peut être associé selon la région à *Myrmica scabrinodis*, *Myrmica rubra* ou *Myrmica ruginodis*.

Cycle biologique de l'azuré des mouillères *Maculinea alcon*



- 1 Accouplement. 2 Ponte sur la gentiane des marais.
- 3 Récupération des chenilles tombées au sol par les fourmis.
- 4 Transport dans la fourmilière
- 5 Croissance de la chenille, consommation de couvain.
- 6 Nymphose. 7 Émergence des adultes.

cartographie marais de Lavours



Ici, dans la réserve naturelle du marais de Lavours plusieurs sous-populations d'azuré de la sanguisorbe (*Maculinea teleius*), de taille variable, sont reliées par des échanges d'individus. L'arrêt des pratiques agricoles traditionnelles est à l'origine d'un cloisonnement des prairies. Elle a pour conséquence l'extension de zones dépourvues de plantes hôtes. L'habitat des *Maculinea* ainsi fragmenté, le brassage génétique est alors réduit. Le taux de consanguinité élevé met en danger ces populations à faible effectif.

En jaune : distribution des populations de *Maculinea* • En bleu : mouvement de populations.

Déterminer les fourmis-hôtes

En France, les fourmis-hôtes de *Maculinea alcon* ne sont connues avec certitude que dans la Sarthe et le marais de Lavours, où elles ont été identifiées grâce aux méthodes développées au Mans par Alain Rojo de la Paz : il s'agit alors de *Myrmica scabrinodis*. Lorsque la fourmi n'appartient pas à l'espèce-hôte spécifique, la chenille est traitée comme une proie ordinaire et tuée. Si elle est adoptée, elle demeurera pendant une dizaine de mois dans la fourmilière où elle s'alimentera en dévorant le couvain et/ou la nourriture régurgitée par les fourmis. Dès le début de l'été de l'année suivante, la larve se nymphose, puis le papillon adulte sort de la fourmilière en juillet. Les *Maculinea* ne peuvent accomplir leur cycle de développement sans la présence de leur fourmi-hôte spécifique. C'est pourquoi la préservation des *Maculinea* implique la détermination des fourmis-

hôtes au niveau local à l'aide de tests appropriés. Toutes ces fourmis n'ont pas les mêmes exigences, notamment en matière d'insolation et de température, ce qui doit orienter la gestion appliquée aux prairies.

Schématiquement, un embroussaillage ou de hautes herbes est plutôt favorable à l'installation de *Myrmica rubra*, alors que *Myrmica scabrinodis* préfère une plus forte insolation, donc un couvert herbacé plus ouvert. Dans chacun des cas, la fréquence du fauchage ou du pâturage est déterminée par la dynamique de la végétation. En outre, les travaux d'Yves Rozier ont montré que la survie des *Maculinea* dépend essentiellement d'une densité élevée des fourmilières, qui augmente les chances de récupération par les fourmis des chenilles tombées au sol.

Contrôler le niveau de la nappe phréatique

La réflexion doit également prendre en compte les caractéristiques de l'habitat des papillons. Les trois espèces de *Maculinea* citées sont inféodées aux bas-marais alcalins, dont la végétation se développe sur un sol imbibé d'eau. Le contrôle du niveau de la nappe phréatique est donc nécessaire pour surveiller «l'état de santé» du marais : l'installation de piézomètres² fait partie des mesures de gestion à mettre en œuvre pour la conservation des *Maculinea*.

Cependant, l'hydromorphie du sol ne suffit pas à garantir la survie des plantes-hôtes des *Maculinea*. L'histoire des interventions portées sur la prairie

hygrophile explique aussi l'état de la végétation observé. L'étude de l'habitat des papillons nécessite donc de prendre en compte les usages anciens liés au marais (pratiques agricoles, écobuage, abandon des parcelles...).

Paramètres pour la préservation des *Maculinea*

La démarche porte enfin sur l'étude de la distribution des populations dans l'espace. Les *Maculinea* sont de petits lépidoptères assez sédentaires qui ne s'élèvent guère au-dessus de dix mètres du sol. Ils se répartissent en métapopulation, c'est-à-dire en un ensemble de sous-populations séparées par des barrières géographiques, mais reliées entre elles grâce aux mouvements de dispersion des individus. Dans le marais de Lavours, par exemple, l'arrêt des pratiques agricoles traditionnelles a conduit à un cloisonnement des prairies par des haies et à l'extension de zones dépourvues de plantes-hôtes, induisant une fragmentation de l'habitat des *Maculinea*. Le brassage génétique s'en trouve réduit, ce qui favorise un taux élevé de consanguinité, mettant en danger la viabilité des sous-populations à faibles effectifs. À cet égard, le concept de «population minimum viable», qui permet d'établir la taille minimale de la population indispensable à la survie des papillons, ainsi que les surfaces nécessaires à leur préservation, reste encore à tester. Ce concept, associé à l'étude des corridors au sein d'un site, pourrait utilement guider le gestionnaire. Néanmoins, il est important de créer des ouvertures dans les haies pour favoriser les échanges d'individus entre sous-populations, ainsi que de ménager des bandes refuge pour les papillons, exempte de pâturage et de fauchage.

En dernier lieu, la réflexion doit intégrer la mise en place d'un suivi des populations de papillons, plus ou moins poussé en fonction des connaissances déjà acquises et du temps disponible. Ce suivi est indispensable pour évaluer l'impact de la gestion conservatoire et apporter, le cas échéant, les améliorations qui s'imposent.

Ni recette de cuisine, ni solution miracle, ce court exposé rappelle simplement les paramètres les plus importants à prendre

en compte pour la préservation des *Maculinea*. La démarche appliquée dans le marais de Lavours n'est pas unique, mais force est de constater que peu d'insectes ont bénéficié de telles avancées en matière de biologie de la conservation. La complexité des phénomènes en présence ne permet pas aux gestionnaires de mener ces études sans s'associer aux équipes de recherche. Il est à souhaiter que cette synergie se renforce, avec les financements correspondants, pour enrayer l'érosion de la biodiversité en cours. ■

FABRICE DARINOT, YVES ROZIER
RÉSERVE NATURELLE DES MARAIS DE LAVOURS

ALAIN ROJO DE LA PAZ
UNIVERSITÉ DU MAINE • LE MANS

1. Étude des variations, en fonction du climat, des phénomènes périodiques de la vie végétale et animale.

2. Instrument servant à mesurer la compressibilité des liquides.

La biologie de la conservation appliquée aux zones humides

Menaces sur le *Maculinea*

Ce documentaire, d'une durée de 26 minutes, a été tourné dans la réserve naturelle du marais de Lavours (Ain), ainsi (pour les images à l'intérieur des fourmilières) qu'en laboratoire, à l'université du Maine (Le Mans). Fondé sur les travaux de recherche d'Yves Rozier et d'Alain Rojo de la Paz, ainsi que sur l'expérience de gestion du marais de Lavours et coordonnée par Fabrice Darinot, ce documentaire scientifique a été produit par le service du film de recherche scientifique, avec le soutien de l'Office pour les insectes et leur environnement. Réalisé par Alain Monclin, le film présente, d'une part, la nécessité de gérer activement les espaces naturels pour sauvegarder les espèces et, d'autre part, l'un des outils fondamentaux destinés à cet usage : la biologie de la conservation. Les auteurs prennent l'exemple de la démarche appliquée aux papillons *Maculinea* inféodés aux zones humides, qui présentent un cycle biologique particulièrement complexe.

Le film a été primé au 8^e Festival du film de chercheur organisé par le CNRS, en juin 2003. ■

>>> Disponible en cassette VHS et prochainement en DVD, distribué par le SFRS • 6, avenue Pasteur • 92000 Vanves • Tél. : 01 41 23 08 80 • Mèl : info@sfrs.fr

>>> Fabrice Darinot, conservateur
Réserve naturelle du marais de Lavours
BP 2 • 73310 Chindrieux
Tél. : 04 79 54 21 58
Mèl : rn.lavours.eid@wanadoo.fr
Web : reserve-lavours.com

>>> Alain Rojo de la Paz
Service de biologie animale,
faculté des Sciences,
université du Maine • Av. Olivier
Messiaen - 72085 Le Mans Cedex 9 •
Tél. 02 43 83 38 98
Mèl :
Alain.Rojo_de_la_Paz@univ-lemans.fr