



Parc et Château de Thoiry

L'Arche des petites bêtes



Sommaire

ÉDITORIAL DE COLOMBA DE LA PANOUSE-TURNBULL	P. 3
PRÉSENTATION DE L'ARCHE DES PETITES BÊTES	P. 4
LES TROIS OBJECTIFS DE L'ARCHE DES PETITES BÊTES	P. 6
ÊTRE UN CENTRE D'ÉLEVAGE ET DE CONSERVATION	
ÊTRE UNE STRUCTURE LUDIQUE ET PÉDAGOGIQUE	
ÊTRE UNE ÉCO-CONSTRUCTION	
LES AMPHIBIENS, ANIMAUX EN DANGER	P. 9
DE L'INTÉRÊT DE PROTÉGER LES INSECTES	P. 10
CHEMINEMENT DANS L'ARCHE DES PETITES BÊTES	P. 11
ZONE 1 - ALERTE	
ZONE 2 - UN MONDE ÉTRANGE ET MERVEILLEUX	
ZONE 3 - UN MONDE INCONNU ET EFFRAYANT	
ZONE 4 - UN MONDE QUE L'ON A APPRIS À CONNAÎTRE	
ZONE 5 - UN MONDE UTILE ET FRAGILE QU'IL FAUT PRÉSERVER	
INFORMATIONS TECHNIQUES	P. 19
L'ART ET LA MANIÈRE DE CONSTRUIRE L'ARCHE DES PETITES BÊTES	
AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR DES VIVARIUMS	
L'ARCHE DES PETITES BÊTES EN CHIFFRES	P. 21
INTERVENANTS	P. 22
REMERCIEMENTS	P. 23
INFORMATIONS PRATIQUES DU PARC ET CHATEAU DE THOIRY	P. 24

CONTACT PRESSE

Lucie Derussé

presse@thoiry.net

01 43 72 09 09 - 06 58 30 95 40

Éditorial de Colomba de La Panouse-Turnbull



Colomba de La Panouse -Turnbull & Edmond de La Panouse

■ Depuis plusieurs années, je souhaitais que le Parc et Château de Thoiry s'implique dans la préservation des amphibiens et des invertébrés, animaux souvent oubliés des parcs zoologiques, tout en m'interrogeant sur la manière de les présenter afin de les mettre en valeur. En effet, ces espèces bien plus nombreuses que les mammifères représentent un enjeu tout aussi important en termes de biodiversité.

En 2007, je rencontrai le Dr Kevin Zippel, directeur des programmes de l'organisation internationale Amphibian Ark, afin d'obtenir des conseils pour avancer dans mon projet. Je me mis aussi à consulter régulièrement le site internet de l'organisation pour me tenir informée de ses activités. L'expression « Amphibian Ark » était donc déjà très présente dans mon esprit...

En 2008, j'entrepris une grande tournée de parcs zoologiques à l'étranger. Lors d'une visite au National Zoo de Washington,

je retrouvai Jim Murphy du Smithsonian Institute, un herpétologue de renom avec lequel nous avons déjà travaillé. Il m'expliqua que selon lui, ainsi qu'une partie de la communauté herpétologique, nous étions potentiellement face à une extinction massive des amphibiens. Cela renforça ma conviction qu'il était indispensable de sensibiliser le public à la conservation du monde des « petites bêtes », mais fallait-il encore le faire de façon ludique et attractive... Au retour, dans l'avion, je crayonnais sur une feuille de papier tout en réfléchissant à la création d'une attraction phare pour les amphibiens et invertébrés à Thoiry. Soudain, en regardant mon dessin, je pris conscience que j'avais spontanément dessiné une arche. Cela devint alors une évidence, c'est une arche qu'il fallait bâtir : « l'Arche des petites bêtes » !

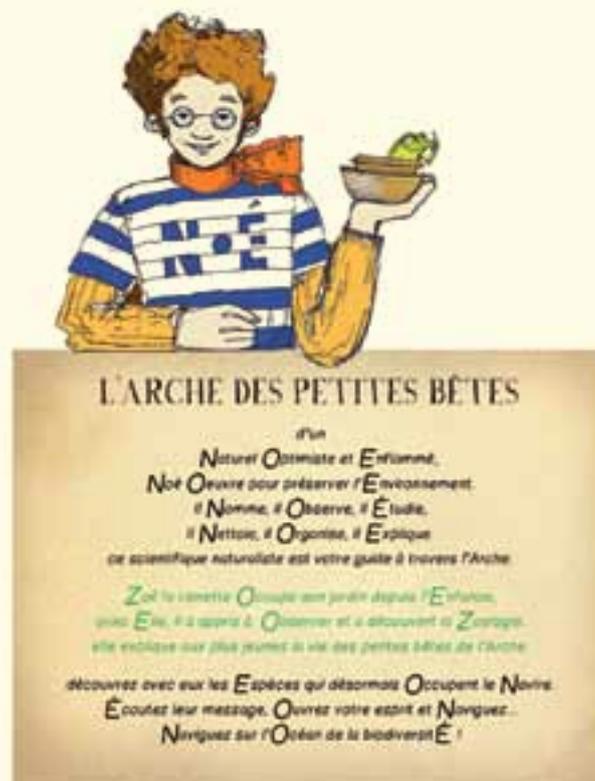
À Thoiry, je craignais que cette idée paraisse quelque peu farfelue. Construire un bateau géant dans une prairie, elle-même située dans un parc appartenant à un site classé... Cela dit, Thoiry a toujours été avant-gardiste dans sa présentation des animaux. Mon père, Paul de La Panouse, a créé la Réserve Africaine en 1968, réunissant plusieurs espèces d'herbivores sur 60 ha, une première en Europe. Puis il a continué à innover en imaginant le tunnel de verre des tigres et celui des lions, plaçant ainsi les visiteurs en position de

proie. Je me lançai donc, non sans avoir fait dessiner le projet par un illustrateur en lui précisant le style architectural souhaité : éco-construction bioclimatique innovante avec toiture végétalisée, murs en torchis et zone humide pour la faune locale. Notre directrice zoologique, le Dr Cathy Gibault, qui appuyait cette démarche depuis le début, s'enthousiasma immédiatement. Nous présentâmes alors ce projet à mon père, à mon frère Edmond de La Panouse, président du Parc et Château de Thoiry, et à notre directeur général, Olivier Méliéz. Leur soutien fut unanime.

Ainsi, avec Cathy Gibault, nous avons pu nous lancer dans la réalisation de l'Arche des petites bêtes afin d'élever une fois encore le Parc et Château de Thoiry à la pointe de l'originalité en termes de présentation zoologique. Cette nouvelle installation conjugue au mieux la vocation du Parc et Château de Thoiry en matière de conservation et son implication dans le développement durable.

De graves menaces pèsent sur les amphibiens et les invertébrés et j'espère que ce projet de conservation et de sensibilisation – parti d'un constat scientifique indiscutable – trouvera écho auprès de vous.

Colomba de La Panouse-Turnbull
Directrice générale déléguée
Parc et Château de Thoiry



Présentation de l'Arche des petites bêtes

L'ARCHE DES PETITES BÊTES : LES PETITS ANIMAUX SE DÉVOIENT !



■ Ce projet unique en France a pour but de présenter de façon novatrice des « petites bêtes », appartenant pour la plupart à la classe des amphibiens et au groupe des invertébrés, afin de montrer au public leur incroyable diversité et révéler leur importance écologique.

Bâtiment hors norme – imaginé par Colomba de La Panouse-Turnbull, interprété par l'architecte Pascal Bas et végétalisé par le paysagiste Philippe Peiger – l'Arche

des petites bêtes posée sur les terres du Parc et Château de Thoiry est un immense vaisseau de bois et de chanvre de 500 m² partiellement immergé au cœur d'une zone humide européenne et coiffé d'un toit recouvert de végétaux.

Cette construction exceptionnelle et inédite permet de présenter des espèces mal connues de façon attractive pour les visiteurs et dans des conditions de vie optimales pour elles. L'Arche témoigne aussi du respect de l'engagement du Parc et Château de Thoiry en matière de développement durable.

Le visiteur pénètre dans l'Arche des petites bêtes par une ouverture à la poupe. Il est invité à suivre un cheminement traversant cinq zones différentes qui le mènent de l'ombre à la lumière, tant physiquement que sur le plan de la réflexion scientifique et

philosophique. Durant sa visite, il passe ainsi successivement par une étape de constat (menaces pesant sur la nature), le temps de la découverte (merveilles de la nature), le stade de l'obscurantisme (peur de la nature), une phase d'observation (connaissance de la nature) pour enfin parvenir aux solutions (préservation de la biodiversité).

Au cours de sa progression, le visiteur découvre une soixantaine d'espèces animales originaires de tous les continents et de milieux très variés, présentées dans des espaces reproduisant les conditions de leurs habitats naturels, afin de satisfaire au mieux leur bien-être et de favoriser leur reproduction. Les 41 vivariums qui hébergent les animaux ont tous été réalisés sur mesure et les milieux ont été reconstitués avec différents substrats



et enrichis d'une quarantaine d'espèces végétales.

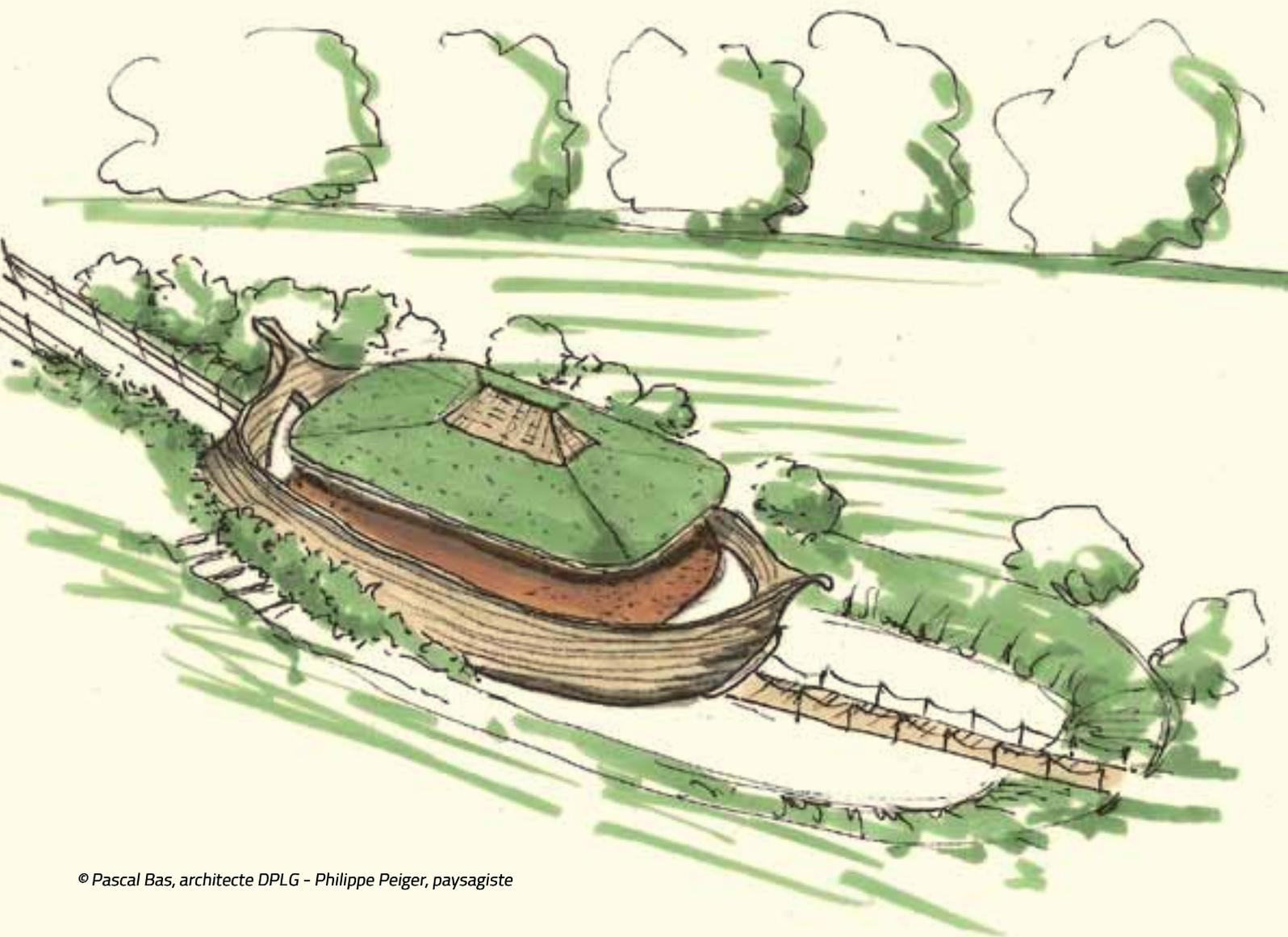
L'aménagement intérieur a été conçu de telle sorte que le visiteur ait la sensation, pour les espèces minuscules, d'être le spectateur privilégié de mondes miniatures et, pour les espèces de plus grosse taille, d'être projeté dans leurs écosystèmes. Axolotl, grenouille mousse, triton mandarin, mygale à genoux rouges du Mexique,

mantelle dorée, caméléon panthère, lézard à casque, dendrobate chocolat peuvent ainsi être observés, sans oublier quelques mammifères comme des rats à trompe et des ouistitis pygmées... Tout au long de la visite, les visiteurs ont la possibilité d'apercevoir des zones d'élevage au travers de baies vitrées, ils peuvent ainsi observer les derniers nés.

Au milieu de l'Arche, la cabine de Noé, jeune

explorateur des temps modernes, propose une halte où le visiteur peut apprendre la nature et s'initier à sa conservation.

Grâce à une pédagogie extrêmement ludique, il découvre au cours de son voyage certaines des solutions mises en œuvre par l'Homme pour mieux connaître et sauvegarder les milieux et leurs hôtes nus, écailléux ou poilus !



© Pascal Bas, architecte DPLG - Philippe Peiger, paysagiste

Les trois objectifs de l'Arche des petites bêtes

ÊTRE UN CENTRE D'ÉLEVAGE ET DE CONSERVATION POUR LES ESPÈCES D'INVERTÉBRÉS ET D'AMPHIBIENS MENACÉES

■ À ce jour, on recense 1 305 250 espèces d'invertébrés pour 64 283 espèces de vertébrés, dont 6 771 d'amphibiens. Beaucoup de ces invertébrés et de ces amphibiens sont d'ores et déjà proches de l'extinction, et cela dans l'indifférence quasi générale. Ces animaux sont pourtant indispensables à l'équilibre de la biodiversité.

La partie de l'Arche ouverte au public présente une soixantaine d'espèces d'invertébrés et d'amphibiens hors du commun et un espace baptisé « zones d'élevage » sert de nurserie pour les espèces présentées au public et permet de plus d'en élever d'autres particulièrement

menacées. Ces dernières sont toutefois visibles du public au travers de baies vitrées qui permettent, par la même occasion, d'observer les soins prodigués aux animaux.

Depuis 2002, le Parc et Château de Thoiry s'implique dans l'élevage *ex situ* de six espèces d'escargots *Partula* (*P. gibba*, *P. hyalina*, *P. tristis*, *P. dentifer*, *P. mooreana* et *P. suturalis vexillum*), dont deux ont d'ores et déjà disparu dans la nature. Il s'investit également dans la conservation *in situ* des Partulidés, grâce aux subsides versés chaque année par le fonds de dotation Thoiry Peaugres Conservation (TPC).

Avec l'Arche des petites bêtes, le Parc et Château de Thoiry joue désormais un rôle beaucoup plus important dans la conservation des invertébrés, ainsi que dans celle des amphibiens. L'établissement a d'ailleurs commencé à étendre ses actions en participant au Programme d'Élevage Européen (EEP) du ténébrion de l'île de Frégate (*Polposipus herculeanus*) et en hébergeant la grenouille de Montserrat (*Leptodactylus fallax*), très rare dans la nature, et faisant l'objet d'un programme de réintroduction initié par le Durrell Wildlife Conservation Trust.



ÊTRE UNE STRUCTURE PÉDAGOGIQUE ET LUDIQUE PERMETTANT DE SENSIBILISER LE PUBLIC À LA CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ ET AU DÉVELOPPEMENT DURABLE

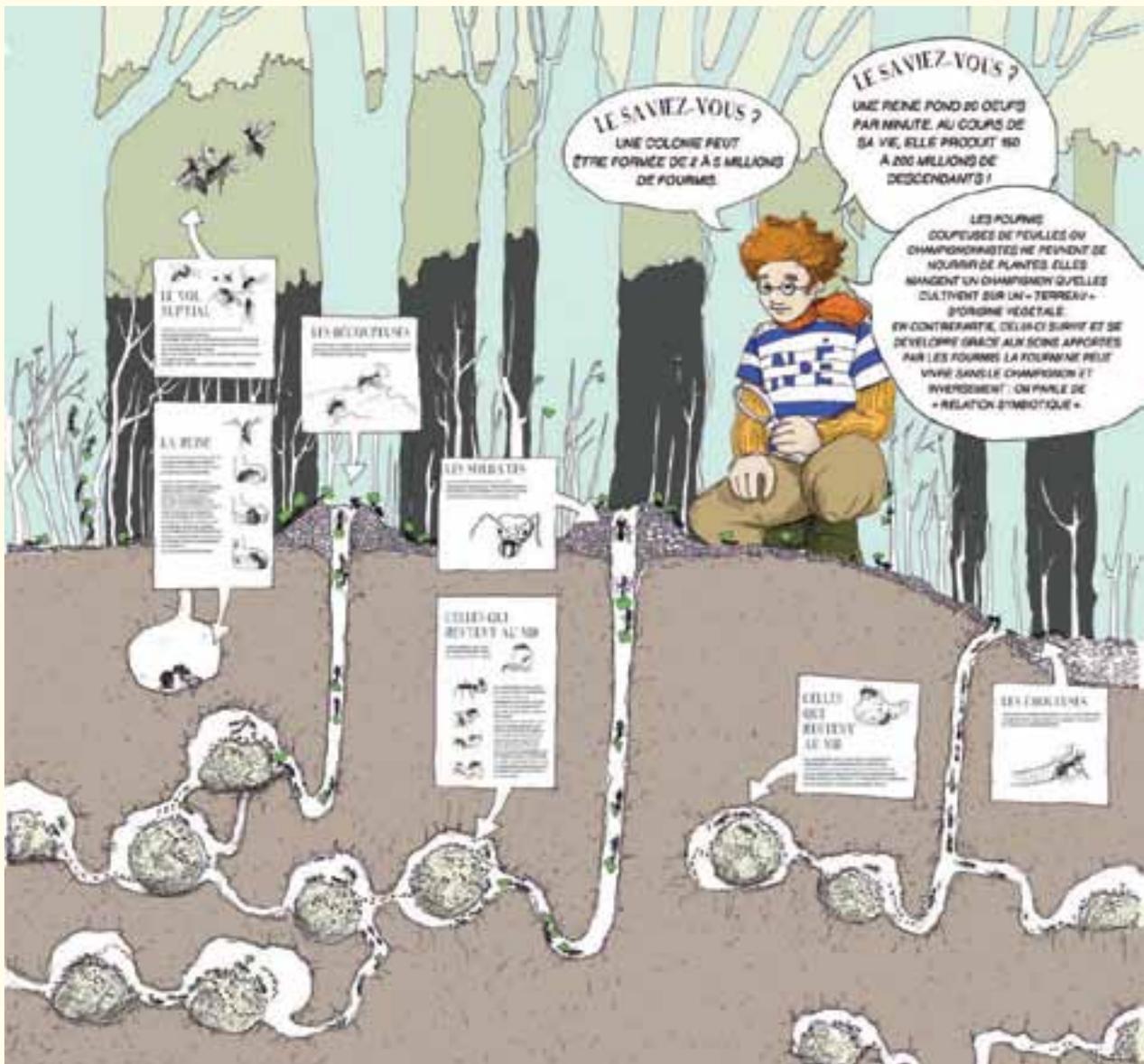
■ Colomba de La Panouse-Turnbull a tout naturellement imaginé un bâtiment représentant une arche, car symboliquement, cela renvoie immédiatement à l'idée de sauvegarde de la diversité animale. Avec cette nouvelle présentation, son souhait est également d'initier le public au concept de développement durable. Le choix d'une éco-construction s'imposait donc pour appuyer la démonstration pédagogique. Les espèces présentées au public dans l'Arche ont pour beaucoup été sélectionnées pour leur rareté ou leur intérêt en termes de conservation, mais aussi pour leur impact pédagogique. En

effet, les parcs zoologiques jouent désormais un rôle crucial dans la conservation de la nature, grâce à leur capacité à sensibiliser et à éduquer un nombre croissant de visiteurs, environ vingt millions par an en France. Ainsi, les animaux de l'Arche témoignent de la grande diversité des amphibiens et des invertébrés de notre planète, que ce soit de par leur aspect, leur stratégie de survie ou leur adaptation aux milieux dans lesquels ils vivent. Grâce à la curiosité qu'ils suscitent, ces ambassadeurs contribueront à attirer l'attention sur les espèces parfois moins spectaculaires

et plus vulnérables, hébergées dans les zones d'élevage du bâtiment.

Alliant l'esthétique, par la mise en scène des différents habitats traversés, et l'apprentissage, avec les personnages de Noé et Zoé, son amie la grenouille, la scénographie intérieure a également pour objectif de faciliter le processus pédagogique de sensibilisation.

Au final, l'installation tout entière remplace les longs discours car dans l'Arche des petites bêtes, il s'agit également de s'amuser !



© Scénographie Médiéval - AFDP / G.Grammon

ÊTRE UNE ÉCO-CONSTRUCTION MINIMISANT SON IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

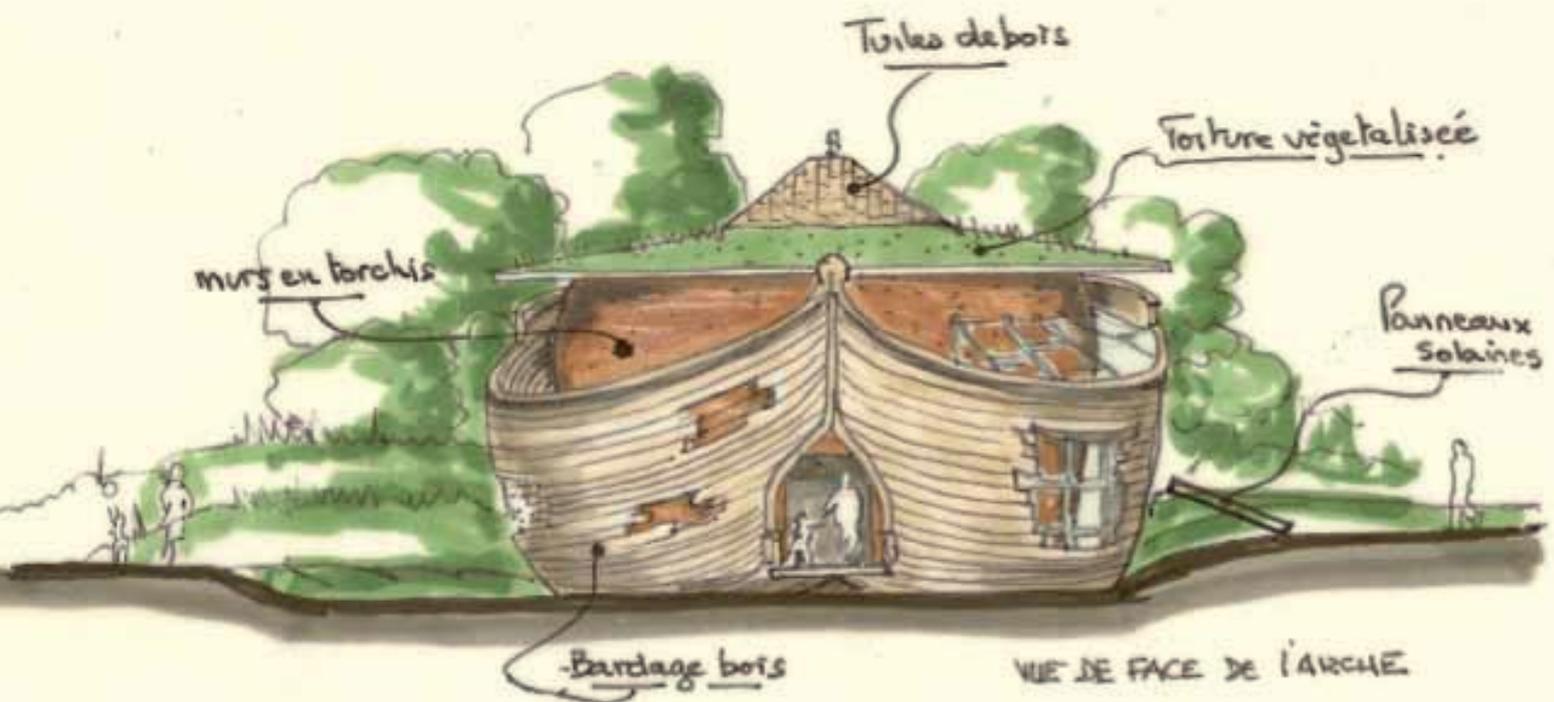
■ L'Arche des petites bêtes est une éco-construction à l'impact environnemental limité, qui économise l'énergie, y compris l'énergie grise, qui est celle dépensée pour l'extraction et/ou la fabrication, l'acheminement, la mise en œuvre et le recyclage en fin de vie d'un matériau.

Édifiée avec des matériaux renouvelables et/ou recyclables, l'infrastructure répond au cahier des charges des bâtiments bioclimatiques : isolation très performante

et inertie thermique, orientation et récupération des eaux de pluie, filtration de l'eau... De plus, l'Arche des petites bêtes a été bâtie avec des matériaux locaux. Ceux-ci présentent l'avantage d'avoir nécessité peu ou pas de transport (terre de la toiture), ou d'être d'un faible coût énergétique à la production (bois de la charpente), ou encore d'être en grande partie recyclables (béton de chanvre des murs).

Enfin, outre la protection des espèces

exotiques menacées, l'Arche des petites bêtes sert également à inscrire le projet dans une démarche environnementale locale. Le toit végétalisé favorise l'intégration paysagère mais rend aussi à la faune et à la flore locales la surface au sol affectée au bâtiment. De même, la création d'une zone humide aux abords de ce dernier encourage la faune avoisinante d'amphibiens et d'invertébrés à recoloniser le site.



© Pascal Bas, architecte DPLG - Philippe Peiger, paysagiste

LES AMPHIBIENS, ANIMAUX EN DANGER

SAVEZ-VOUS QUE...

■ Il y a plus de 300 millions d'années, les amphibiens furent les premiers vertébrés à occuper les milieux terrestres ? Or actuellement la classe des amphibiens est la classe d'animaux la plus menacée au monde. En effet, la majorité des amphibiens possède une peau perméable qui accroît leur sensibilité aux différents polluants de l'environnement. De plus, la complexité de leur cycle de vie (Wilbur 1980) et leur dépendance vis-à-vis des milieux humides pour la reproduction en font d'excellents témoins de



l'évolution de la qualité des écosystèmes (Pounds et al. 1999). Ils sont sensibles aux changements physico-chimiques du biotope (raréfaction des sites de reproduction, pollution, eutrophisation...), aux perturbations biologiques de l'écosystème (présence de prédateurs, introduction d'espèces invasives, etc.) ainsi qu'au changement des conditions climatiques (diminution de l'hygrométrie, augmentation de la température...). Ils apportent par ailleurs des informations sur le milieu terrestre, qu'il soit utilisé comme habitat d'été ou site d'hivernage par les adultes. Ainsi, les atteintes portées à l'une ou l'autre des composantes du système se traduisent assez rapidement par le déclin des populations ou l'extinction des espèces. Enfin, une forte diversité batrachologique reflète souvent une offre diversifiée de plans d'eau (Rhimou El Hamoumi & Oumnia Himmi 2010).

PETIT HISTORIQUE DE LA PROTECTION DES AMPHIBIENS

■ Au début des années 2000, pressée par l'urgence des extinctions et la demande d'informations fiables sur l'érosion de la biodiversité, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), par le biais de sa Commission pour la Sauvegarde des Espèces (CSE), a lancé un programme nommé « Biodiversity Assessment Initiative » qui consistait à évaluer de façon exhaustive certains groupes taxonomiques déjà bien connus et susceptibles d'être de bons indicateurs de l'état de la biodiversité dans le monde.

Plusieurs programmes d'évaluation ont donc été mis en place et parmi eux, le Global Amphibians Assessment (GAA) achevé en 2004. Les résultats étaient alarmants : une espèce d'amphibien sur trois était menacée d'extinction. La dégradation des habitats et la surexploitation des amphibiens, que ce soit pour la consommation ou la terrariophilie, étaient responsables de 54 % du déclin des populations observées depuis 1980. Et les 46 % restants avaient en commun une pathologie émergente, la chytridiomycose ou « chytride ». Provoquée par le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis*, elle est aujourd'hui considérée comme la pire maladie infectieuse jamais observée chez des vertébrés, tant par la quantité d'espèces (près de 400) qu'elle infecte que par la gravité de l'affection.

En 2005, lors du sommet sur les amphibiens d'Atlanta en Géorgie, le Plan d'action pour la conservation des amphibiens (ACAP) fut développé. Dans le même temps, le groupe de l'UICN/SSC spécialisé en reproduction pour la conservation (CBSG) fut mandaté pour mettre en œuvre les principes de l'élevage en captivité.

En 2007, une publication de l'ACAP de l'UICN appela à des mesures immédiates pour conserver, protéger et continuer à évaluer les populations sauvages d'amphibiens. La même année, l'Association mondiale des zoos et aquariums (WAZA) créa l'Amphibian Ark. La reproduction en captivité des amphibiens était, en effet, devenue essentielle. Les zoos et les aquariums joueraient dorénavant un rôle crucial dans ce domaine, en réunissant leur expérience des amphibiens et en fournissant des aires de reproduction hors des habitats menacés (*ex situ*), permettant ainsi de maintenir la pérennité des espèces en danger.

En 2008, lors du IV^e congrès mondial pour la nature de l'UICN à Barcelone en Espagne, la demande d'une nouvelle action de grande ampleur fut réitérée. Insistant très officiellement sur la recherche *in situ* et *ex situ*, un plan d'élevage et de conservation fut défini pour la période 2009-2012, afin de tenter d'enrayer le déclin des amphibiens.

Les zoos ont également un rôle important à jouer dans la conservation *in situ*, en initiant ou en soutenant des projets locaux de conservation. Le Parc et Château de Thoiry commence à oeuvrer pour la protection des amphibiens de Madagascar menacés dans leur milieu naturel (région d'Andasibe) avec l'association locale Mitsingo.

DE L'INTÉRÊT DE PROTÉGER LES INSECTES



■ Les insectes sont apparus à l'ère primaire, il y a environ 420 millions d'années. Ils ont connu plusieurs radiations importantes. Leur spéciation n'a d'équivalent dans aucun autre groupe animal : près de 1,5 millions d'espèces sont actuellement décrites, ce qui constitue 90% de toutes les espèces animales connues. Les insectes présentent une immense variété de formes et de comportements et occupent toutes les niches écologiques sur Terre. Leurs interactions positives avec l'Homme sont cruciales dans le domaine écologique, où ils jouent un rôle essentiel, notamment en transportant le pollen qui permet la fécondation de nombreux végétaux tant sauvages que cultivés, en consommant les matières végétales et animales en décomposition et en contrôlant biologiquement l'expansion des parasites. De par ces fonctions de pollinisateurs, décomposeurs, phytophages et prédateurs, les insectes, et plus généralement les invertébrés, représentent un maillon fondamental de la chaîne alimentaire. L'étude des insectes a permis de faire des progrès remarquables dans de nombreuses disciplines des sciences du vivant. Elle a eu des conséquences capitales pour notre compréhension de mécanismes biologiques fondamentaux. La recherche a également illustré de façon magistrale les liens génétiques entre les insectes et l'Homme, car bien que nos chemins évolutifs aient divergé, nous sommes tous issus d'un ancêtre commun. De plus, grâce à la capacité des insectes à résister aux assauts des bactéries et des champignons et au développement rapide de techniques et d'outils dans la biologie moléculaire, des molécules d'intérêt thérapeutique ont récemment pu être isolées à partir d'insectes du monde entier. Les champs thérapeutiques explorés vont des antimicrobiens (bactéries, virus) aux molécules anticancéreuses.

L'EXEMPLE DE LA DROSOPHILE OU MOUCHE DU VINAIGRE

■ Son étude fut initiée en 1910 par l'Américain Thomas Morgan, qui reçut le Prix Nobel en 1933 pour sa proposition de la théorie chromosomique de l'hérédité.

Dans les années 1970-1980, l'avènement des méthodes de la biologie moléculaire a permis pour la première fois d'identifier les gènes mutés expérimentalement. Cela a en particulier conduit à développer chez la drosophile une méthode de sélection génétique (« cribles génétiques ») dont les résultats sont inestimables. Cette méthode a mené au déchiffrement, chez la drosophile, des mécanismes moléculaires du développement, qui, à partir de l'œuf fécondé aboutissent à un organisme multicellulaire complexe. En 1996, cette découverte valut le Prix Nobel à Christiane Nüsslein-Volhart et à Erich Wieschaus, associés à Edward Lewis.

De nombreuses équipes à travers le monde démontrèrent par la suite que pratiquement tous les gènes impliqués dans le développement de la drosophile ont des homologues chez les mammifères, dont l'Homme, et jouent des rôles semblables.

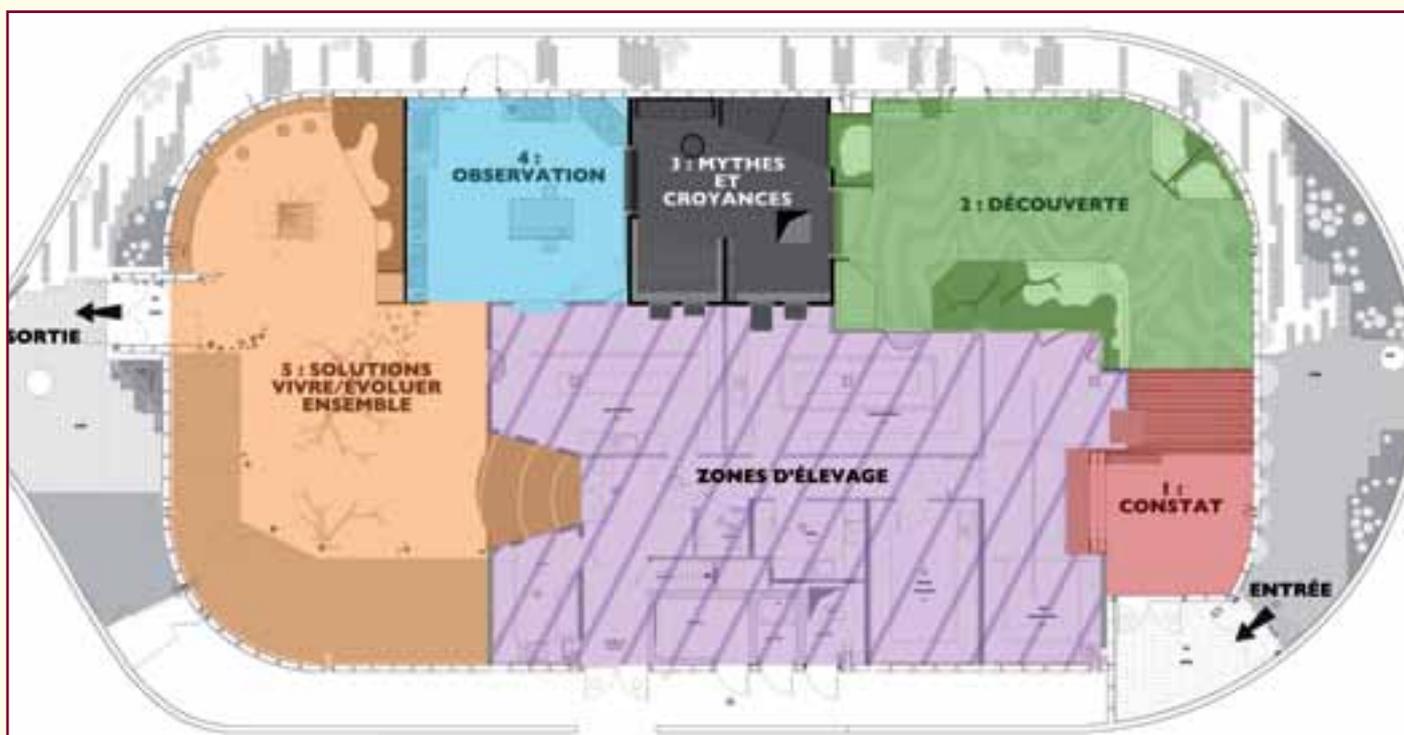
L'étude de la drosophile a grandement bénéficié aussi au domaine de l'immunologie en ouvrant un nouveau chapitre dans ce domaine qui mena à l'attribution du Prix Nobel 2011 de physiologie et médecine au Français Jules Hoffmann, directeur de recherche émérite au CNRS, professeur conventionné à l'université de Strasbourg, et à Bruce A. Beutler pour leurs découvertes sur l'activation de l'immunité innée. Ils partagent cette récompense avec Ralph M. Steinman. Les travaux de Jules Hoffmann ont permis de révolutionner la compréhension du système immunitaire en dévoilant les principales clefs de son activation.

Nous luttons en effet contre les agressions microbiennes de deux manières. La première, commune avec la drosophile, est une défense immédiate et générale, non spécifique par rapport au germe infectant et dépourvue de mémoire ; il s'agit de l'immunité innée. La seconde, absente chez la drosophile, est appelée immunité adaptative ; elle est spécifiquement dirigée contre chaque microbe agresseur et douée de mémoire, ce qui permet, entre autres, les vaccinations. L'immunité adaptative, si cruciale pour nos propres défenses anti-infectieuses, avait besoin d'être puissamment activée par des signaux provenant de l'immunité innée, mais l'on ignorait comment. La question essentielle de la défense anti-infectieuse des mammifères et de l'Homme restait dans l'ombre. L'Institut de biologie moléculaire et cellulaire de l'université de Strasbourg a alors découvert chez la drosophile le premier récepteur transmembranaire de l'immunité innée, qui satisfait aux deux conditions citées : reconnaître un agent infectieux et, en réponse, activer la transcription de nouveaux gènes permettant d'apporter une réponse immunitaire efficace contre cet agent infectieux. Ce récepteur, baptisé *Toll*, a conduit à rechercher des homologues chez l'Homme. Deux ans plus tard, il était démontré que nos propres défenses anti-infectieuses dépendent d'une famille de récepteurs semblables à celui découvert chez la drosophile. Les récepteurs humains sont pour cette raison appelés : *Toll-like receptors*. La liste des apports significatifs du modèle drosophile ne s'arrête pas à la génétique du développement et à l'immunité innée. Ainsi les premiers gènes qui sous-tendent les rythmes circadiens chez les animaux ont été découverts chez la drosophile par Seymour Benzer. Ces gènes ont été rapidement identifiés chez la souris et chez l'Homme et ce domaine de recherche est actuellement en pleine expansion. Les études sur la mémoire, le comportement, le sommeil, la nutrition, la croissance, pour ne citer que ces exemples, ont et continuent de bénéficier du modèle drosophile.

Pour conclure, la drosophile est également un modèle pour l'étude de certaines pathologies humaines. En effet, 75% des gènes humains récemment impliqués dans des pathologies ont des homologues chez l'insecte. Or, les cribles à large échelle chez la drosophile donnent un avantage significatif pour identifier rapidement l'ensemble des gènes qui jouent un rôle dans le développement d'une pathologie donnée. Ainsi, à travers le monde, plusieurs dizaines d'équipes de chercheurs et des entreprises de biotechnologie exploitent actuellement la drosophile comme modèle pour l'étude de divers désordres neurologiques, mais aussi de dystrophies musculaires, de déficiences cardiaques, du diabète, de certains aspects du cancer et même de l'addiction aux drogues.

(Sources : CNRS, Institut de biologie moléculaire et cellulaire de Strasbourg, Entomed, *Potential pharmaceuticals from Insects and Their Co-Occurring Microorganisms Konrad Dettner*)

Cheminement dans l'Arche des petites bêtes



ZONE 1 : ALERTE

Le temps du constat

La méduse lune et le bernard-l'ermite sont deux sentinelles de l'environnement. Bio-indicateurs des modifications du milieu marin, leur abondance ou leur absence témoignent d'anomalies. Ces animaux alertent l'Homme sur l'urgence de passer à l'action pour sauvegarder la biodiversité.

Méduse lune ou aurélie ou méduse bleue (*Aurelia aurita*)



Extrêmement répandue, la méduse lune fréquente toutes les mers et les océans du globe, à l'exception des eaux très froides des régions polaires. Elle vit le long des côtes, toujours à très faible profondeur. Composée à 98 % d'eau, elle possède un corps de forme circulaire reconnaissable à sa transparence légèrement teintée de bleu ou de rose. De son ombrelle émanent des centaines de courts tentacules filamenteux.

Les organes reproducteurs forment quatre anneaux très visibles à travers l'ombrelle. Sa taille varie de 5 à 40 cm.

Cette espèce carnivore se nourrit de micro-organismes (petits crustacés, œufs et alevins) qu'elle capture avec ses tentacules et que trient ses lobes buccaux. Après qu'une proie ait été piégée, elle est dirigée vers ces bras buccaux qui ne laissent passer que les proies les plus petites. Par ailleurs, son ombrelle sécrète un abondant mucus capable d'agglomérer les particules alimentaires, ensuite acheminées jusqu'à la bouche de l'animal, puis digérées dans son estomac.

Le saviez-vous ?

La prolifération des méduses est un indicateur du réchauffement de la température des eaux, mais aussi de la disparition de leurs prédateurs (tortues marines, thons, poissons-lune...) et enfin de la raréfaction des poissons pélagiques

(surpêche). Ces derniers partagent la même niche écologique que les méduses ; en disparaissant, ils leur laissent libre accès aux stocks de nourriture (zooplancton) et donc la possibilité de se reproduire en plus grande quantité.

Bernard-l'ermite ou pagure (*Pagurus bernhardus*)



Très répandu en mer du Nord, dans la Manche et l'océan Atlantique nord – de la

Norvège au sud du Portugal – le bernard-hermite peuple les rivages rocheux et sablonneux, jusqu'à des profondeurs de 450 mètres. Son terrain favori est cependant l'estran rocheux, soit l'espace littoral situé dans la zone d'amplitude des marées. Ce milieu soumis à une immersion cyclique exige de ses habitants une grande adaptation, notamment pour résister aux importantes variations de températures de l'air et de salinité de l'eau et pour passer de la respiration aquatique à la respiration aérienne.

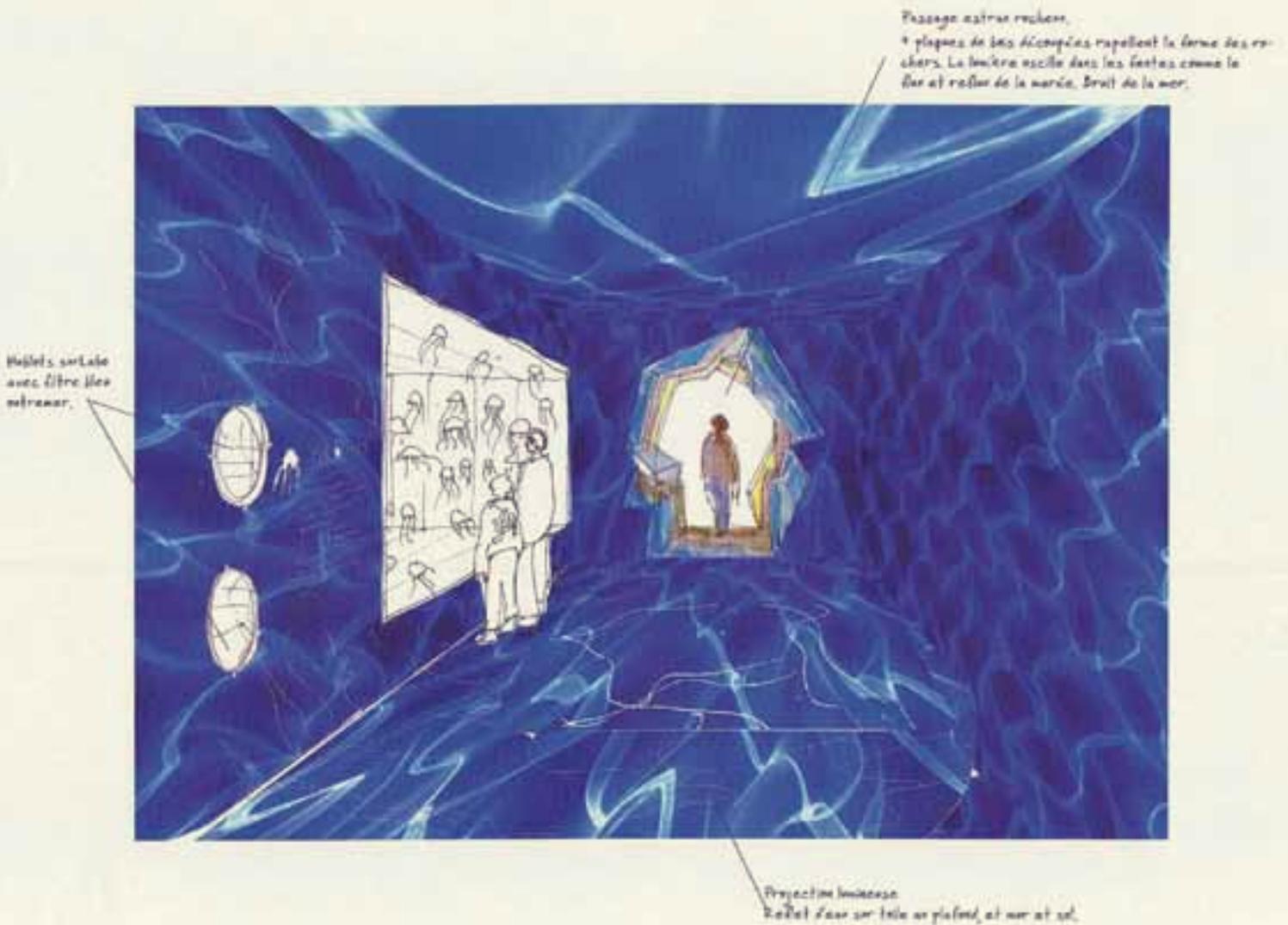
Le bernard-hermite se caractérise par le fait qu'en dépit de son abdomen mou, il ne sécrète pas de coquille, il est par conséquent obligé de chercher refuge dans celles abandonnées par d'autres gastéropodes. Au fur et à mesure de sa croissance, et à chaque mue, ce crustacé

doit changer de coquille pour ne pas se trouver trop à l'étroit. C'est à ces moments-là qu'il est très vulnérable face aux prédateurs. Le bernard-hermite est armé d'une pince droite plus grosse et plus puissante que sa pince gauche. Grâce à cet attribut, il se protège efficacement des intrusions en barrant l'entrée de sa coquille avec sa grosse pince utilisée comme une porte. Omnivore, le bernard-hermite se nourrit de débris végétaux et animaux. Il peut aussi collecter sa nourriture en filtrant les particules organiques de l'eau. Sa prolifération signale un déséquilibre du biotope littoral, consécutif à des pollutions diverses, le plus souvent des débris abandonnés par les baigneurs.

Le saviez-vous ?

La dissolution du CO2 dans les océans a pour effet d'augmenter la concentration

d'ions d'hydrogène entraînant ainsi une diminution du pH des eaux et leur acidification. Dans les conditions océaniques actuelles, le bicarbonate est la forme la plus abondante de CO2 dissous dans l'eau de mer, or l'augmentation de la concentration d'ions de bicarbonate et d'hydrogène diminue simultanément la quantité d'ions de carbonate, nécessaires à la formation des squelettes et des coquilles en carbonate de calcium des organismes marins tels que les coraux, les crustacés et le plancton. Les coquilles formées de calcaire peuvent donc être très fragilisées, ce qui pourrait créer une crise du logement chez le bernard-hermite !



ZONE 2 : UN MONDE ÉTRANGE ET MERVEILLEUX

Le temps de la découverte

Les animaux présentent parfois des particularités et des caractéristiques morphologiques, physiologiques et comportementales absolument stupéfiantes !

Axolotl (*Ambystoma mexicanum*)



Espèce en Annexe II de la CITES

L'axolotl est un amphibien pourvu d'une queue de 20 à 30 cm de long qui n'excède pas 200 g. Originaire des lacs de la ville de Mexico, on ne le trouve plus que dans les canaux et les zones humides du sud de la ville dans le quartier de Xochimilco. Il préfère les eaux profondes où la végétation aquatique est abondante.

Fait incroyable, il est capable de néoténie, c'est-à-dire qu'il peut atteindre sa taille adulte et sa maturité sexuelle tout en conservant certains caractères juvéniles. Il est donc possible qu'il ne termine jamais sa métamorphose à l'inverse des autres salamandres et vive en permanence dans l'eau. Bien qu'il soit doté de poumons, il possède également des branchies externes de chaque côté de la tête.

Si son habitat s'assèche, il achève alors sa métamorphose et devient une véritable salamandre mexicaine adulte. Les jeunes se nourrissent d'algues tandis que les individus plus âgés préfèrent les invertébrés aquatiques.

Le saviez-vous ?

L'axolotl a la capacité de régénérer la plupart de ses organes « abîmés » ou amputés : pattes, doigts, cristallin de l'œil et jusqu'au lobe olfactif de son cerveau. Cette régénération s'opère en deux phases : la préparation (guérison et migration de cellules qui vont se redifférencier) puis le développement, qui s'apparente à celui d'un embryon, avec reconstruction des organes.

Menaces/conservation

Avec une aire de répartition extrêmement restreinte et un habitat très morcelé, dont la qualité ne cesse de décliner, cette espèce est gravement menacée de disparition. Ses effectifs en milieu

naturel sont difficiles à estimer mais ils ne dépasseraient probablement pas quelques centaines d'individus.

La pollution et l'assèchement des canaux liés à l'urbanisation, l'exploitation traditionnelle de l'espèce pour l'alimentation et la médecine et le trafic sont les causes majeures de sa disparition. De plus, l'introduction d'espèces exotiques, de poissons notamment, a accru les risques de prédation et de maladies ainsi que la compétition alimentaire.

Le gouvernement du Mexique a placé l'espèce sous la protection d'un statut spécial.

Mantelle dorée (*Mantella aurantiaca*)



Espèce en Annexe II de la CITES

Cette grenouille endémique de Madagascar a une aire de répartition de 10 km², limitée à la région d'Andasibe à l'est de Madagascar, dans les forêts denses et humides de moyenne altitude. Sa distribution est très fragmentée. C'est une espèce terricole diurne qui se nourrit d'insectes (fourmis, coléoptères, diptères et larves).

Les amphibiens malgaches du genre *Mantella* ont suivi une évolution similaire à celle des amphibiens du genre *Dendrobates*, originaires d'Amérique du Sud. Ainsi, la mantelle dorée est une petite grenouille toxique de couleur vive jaune, orange ou rouge. Victime de sa popularité comme « nouvel animal de compagnie » (NAC), elle est également menacée par la destruction de son habitat forestier.

Le saviez-vous ?

Ces grenouilles produisent des sécrétions chimiques, appelées alcaloïdes. Elles sont toxiques et constituent une défense efficace contre la prédation. Il y a un lien direct entre la coloration de ces amphibiens et leur toxicité : plus la couleur d'une mantelle est dense, plus

l'animal est venimeux. Cependant sa toxicité, moins importante que celle des dendrobates, rendra seulement malades ses prédateurs.

Rat à trompe (*Macroscelides proboscideus*)



Cette espèce fréquente les zones arides de la Namibie, du Botswana et de l'Afrique du Sud. On la retrouve dans les déserts, les prairies sèches et les terrains broussaillieux. Le rat à trompe a l'habitude de se tapir sous la végétation et les rochers ; il creuse aussi des galeries sous le sable pour se rendre d'un point à un autre.

Le rat à trompe ne dépasse pas 50 g. Généralement diurne, il peut être actif la nuit si les prédateurs rôdent pendant la journée. Il se nourrit principalement de fourmis, de termites et autres invertébrés et complète son menu de racines, de tubercules et de baies. Comme son nom l'indique, l'animal se caractérise par son museau tubulaire et semi-flexible avec lequel il fouille le sol pour trouver ses proies. Il se déplace par bonds rapides, grâce à ses longs membres postérieurs. Solitaires, mâle et femelle ne s'associent qu'en période de reproduction (qui coïncide avec la saison des pluies) puis se séparent. La femelle donne naissance à deux jeunes plusieurs fois au cours de la saison.

Le saviez-vous ?

Les jeunes rats à trompe sont capables de courir quelques heures seulement après leur naissance.

Menaces/conservation

Bien que cette espèce ne soit pas localement très abondante, elle bénéficie d'habitats propices sur plus de 500 000 km². Très arides, ils sont peu exploités par l'Homme et par conséquent peu soumis aux fortes perturbations habituellement liées à sa présence.

ZONE 3 : UN MONDE MÉCONNU ET EFFRAYANT

Le temps des mythes et des croyances

Ces animaux qui font peur parce qu'on les connaît mal.

Blatte cubaine (*Panchlora cubensis*) (ou *Panchlora nivea*)



La blatte cubaine réside dans les forêts tropicales humides du Mexique, des Antilles, de l'Amérique Centrale et de l'Amérique du Sud, ainsi qu'aux États-Unis où elle a été accidentellement et répétitivement introduite via l'importation de bananes.

Les blattes sont nocturnes et lucifuges. Il en existe 4 000 espèces ayant adopté différents modes de reproduction : ovipare, ovovivipare et vivipare. Chez toutes les espèces de la famille des Blabéridés, à laquelle appartient la blatte cubaine, les femelles sont ovovivipares. La semence du mâle est transmise à la femelle au moyen d'un spermatophore. Après l'accouplement, la femelle pond une quarantaine d'œufs fécondés et les enveloppe d'une fine membrane pour former une oothèque qu'elle conservera ensuite dans un sac incubateur à l'intérieur de son abdomen. Les blattes sont des insectes hétérométaboles : leurs larves ressemblent à des adultes miniatures mais sans les ailes.

Les stipes de palmiers et de cocotiers en décomposition offrent un terrain favorable à ces blattes qui se nourrissent des fibres au creux desquelles elles forent des galeries. Les adultes sont vert clair mais les nymphes sont brunes et ne deviennent matures qu'après une centaine de jours. Au contraire des autres Blabéridés ailés, le mâle de la blatte cubaine ne se donne pas la peine d'une parade pour séduire la femelle. Il se contente simplement de lui courir derrière, pour s'y atteler à reculons, les deux individus restant ainsi dos à dos le temps de l'accouplement.

Omnivore, la blatte cubaine a toutefois une nette préférence pour les végétaux en décomposition, recyclant ainsi la matière

organique du sol en éléments nutritifs pour les plantes.

Le saviez-vous ?

Les blattes sont parmi les plus anciens insectes vivants. Elles n'ont pratiquement pas évolué durant 400 millions d'années. Selon des études scientifiques, les blattes résisteraient à une catastrophe nucléaire. Elles sont aussi appelées cafards et cancrelats.

Mygale à genoux rouges du Mexique (*Brachypelma smithi*)



Espèce en Annexe II de la CITES

Endémique du Mexique, la mygale à genoux rouges fréquente les zones désertiques, les forêts sèches et les forêts tropicales caduques. Elle mesure de 4 à 8 cm et toutes pattes dehors, atteint une taille d'environ 16 cm, les mâles ayant un corps plus petit et des pattes plus longues que la femelle. La mygale à genoux rouges du Mexique est « rayée » de noir et d'orangé dense. Elle dispose de quatre paires de pattes, d'une paire de pédipalpes pour s'orienter tactilement, d'une paire de chélicères armées de glandes à venin et de huit yeux. La partie arrière de son abdomen est hérissée de soies urticantes qui caractérisent cette espèce. Lorsqu'elle est attaquée, elle frotte ses pattes arrière pour détacher ces soies et les projette ainsi de fortes démangeaisons et une inflammation des muqueuses. Bien qu'elle soit douloureuse et puisse provoquer une inflammation passagère, sa morsure n'est pas dangereuse pour l'Homme.

La mygale à genoux rouges du Mexique est terricole. Elle vit au sol dans des terriers, notamment pour se protéger des prédateurs tels que les coatis à nez blanc. C'est une espèce nocturne friande

d'insectes, de reptiles et autres petits vertébrés. Une fois sa proie capturée, la mygale lui injecte un venin qui la paralyse et la liquéfie avant de l'absorber par succion. Elle ne laissera derrière elle qu'une pelote des résidus non digérés. Si plusieurs proies se présentent, elle tisse autour d'elles, avec sa soie, un « tapis de repas » amarré au sol, et y stocke ses victimes au fur et à mesure qu'elle les capture.

Les femelles peuvent vivre plus de vingt ans, mais la durée de vie des mâles ne dépasse pas une année environ après leur maturité sexuelle (≥ 4 ans). Quelques trois à six mois après l'accouplement, la femelle construit un cocon à l'intérieur duquel elle dépose ses œufs et la semence du mâle. La fécondation a lieu en quelques minutes et trois mois plus tard, 300 à 800 œufs éclosent. Les petits restent trois semaines dans cette capsule de soie. À l'ouverture, ce sont de minuscules araignées parfaitement formées qui s'égailleront dans la nature, après deux semaines encore passées dans le terrier.

Le saviez-vous ?

Il faut environ plusieurs années et une dizaine de mues pour que les petits atteignent leur maturité sexuelle.

Menaces/conservation

Avant d'être classées en Annexe II de la CITES en 1985, étant ainsi la première espèce de Théraphosidés à y figurer, ces mygales étaient prélevées dans la nature par milliers pour servir d'animaux de compagnie. Dorénavant, la principale menace qui pèse sur elles est la destruction de leur habitat.

Ténébrion de l'île de Frégate (*Polposipus herculeanus*)



Endémique des Seychelles, en particulier de l'île de Frégate dont la superficie

n'excède pas 2,4 km², cet insecte habite les forêts tropicales de ces îles granitiques. En captivité, le ténébrion peut vivre jusqu'à l'âge de 7 ans. Sa longévité moyenne reste cependant comprise entre 3 et 4 ans.

Les ténébrions sont arboricoles et nocturnes. Durant la journée, ils forment des groupes d'une vingtaine d'individus et se cachent dans les anfractuosités du relief ou sous les branches horizontales des arbres. La nuit, ils descendent à terre pour se nourrir.

Leurs arbres de prédilection sont les sang-dragons et les badamiers, dont

l'écorce offre un refuge idéal. Dépourvu d'ailes, le ténébrion est très sédentaire ; un individu peut rester sur le même arbre pratiquement toute sa vie. Il pond des œufs de 2 mm de long. La larve subit huit métamorphoses avant de devenir adulte. Elle se nourrit de bois en décomposition, au contraire de l'adulte qui préfère les fruits, les champignons et les feuilles.

Le saviez-vous ?

Les ténébrions adultes possèdent des glandes aux sécrétions défensives desquelles émane une odeur nauséabonde et qui provoquent sur la peau une

tache violet-brun, mais ne causent pas d'irritation.

Menaces/conservation

À cause de sa faible distribution, cette espèce est très vulnérable à l'introduction de maladies ou d'espèces invasives, ainsi qu'aux catastrophes naturelles.

Elle est principalement menacée par la destruction de son habitat et la raréfaction de sa nourriture par l'attaque des sang-dragons par un champignon. Le ténébrion de l'île de Frégate est la seule espèce d'insecte à faire l'objet d'un Programme d'Élevage Européen (EEP).



© Scénographie Médiéval - AFDP / G.Grammon - Reproduction interdite

ZONE 4 : UN MONDE QUE L'ON A APPRIS À CONNAÎTRE

Le temps de l'observation

Pour bien connaître le vivant, il faut l'étudier, définir les liens qui l'unissent à son milieu et aux autres êtres vivants, puis comprendre la place de l'Homme dans cette communauté.

Fourmis coupeuses de feuilles ou fourmis champignonnistes (*Atta cephalotes*)



Représentées par les genres *Atta* et *Acromyrmex* répartis en plus de 200 espèces, ces fourmis peuplent les régions tropicales et subtropicales du continent américain et certaines îles de la Caraïbe. Elles ont la particularité de se nourrir exclusivement du mycélium d'un champignon qu'elles cultivent. Elles jouent un rôle écologique important en creusant des galeries qui aèrent le sol et en prélevant les feuilles de certains arbres, mais elles sont aussi de véritables ravageurs des zones agricoles et forestières. Leur nid souterrain comporte plusieurs chambres de la taille d'un ballon de football, reliées entre elles par des galeries.

Les ouvrières récolteuses découpent les feuilles à l'aide de leurs puissantes mandibules et les rapportent en morceaux à la fourmilière. Là, d'autres ouvrières redécoupent puis broient ces fragments de feuilles en les mâchant, pour les transformer en un substrat de

culture pour leur champignon (*Attamyces bromatificus*). Cultivé dans les chambres souterraines de la fourmilière, celui-ci s'apparente à une moisissure. Il ne peut pousser que sur le terreau fabriqué par les fourmis et résiste à la compétition d'autres parasites grâce au « désherbage » mécanique des ouvrières et au traitement chimique généré par la salive, les excréments des fourmis et la présence d'une bactérie qui vit sur leur corps. Il s'agit donc d'un exemple rarissime d'association symbiotique entre une fourmi, un champignon et une bactérie.

Le saviez-vous ?

Une reine peut vivre jusqu'à l'âge de 20 ans et pondre jusqu'à 150 millions d'œufs.

Le phasme à tiare (*Extatosoma tiaratum*)



Le phasme à tiare est un insecte de la famille des Phasmatidés qui fréquente les forêts sèches d'Australie et de Nouvelle Guinée où il se régale de feuilles d'eucalyptus. Les femelles adultes peuvent mesurer jusqu'à 15 cm de long. Lorsque ses ailes postérieures sont déployées, le

mâle, qui ne dépasse pas 10 cm au repos, atteint cependant une envergure de 14 cm. Il est le seul à voler, pour se déplacer ou pour amortir d'éventuelles chutes.

La plupart du temps, le phasme à tiare reste immobile accroché au-dessous d'une feuille où il a l'habitude de se tenir à la manière d'un scorpion, l'extrémité du corps incurvé vers le haut. Doté de pattes foliacées, le phasme à tiare présente un double mimétisme (faculté à prendre l'aspect d'un élément du milieu) :

- Mimétisme de forme : son corps ressemble à des feuilles mortes.
- Mimétisme de couleur : sa couleur brune à verte, selon le sexe et les individus, lui assure un parfait camouflage dans la végétation.

Pour mieux tromper ses prédateurs, il parachève ce mimétisme par un balancement latéral caractéristique, évoquant une feuille agitée par le vent.

Le saviez-vous ?

Les fourmis de l'espèce *Leptomyrmex erythrocephalus* sont extrêmement friandes de la substance qui recouvre les œufs du phasme à tiare. Les fourmis dérobent ces œufs et les rapportent à la fourmilière pour y déguster la fameuse substance, abandonnant ensuite les œufs. Or, les conditions de température, d'humidité et de lumière de la fourmilière sont idéales pour leur incubation. À la naissance, la larve de phasme à tiare qui ressemble parfaitement à cette espèce de fourmi s'échappe alors incognito !

AU MENU DES PETITES BÊTES

■ Dans leur milieu naturel, les différentes espèces de l'Arche ont une alimentation très variée. L'équipe zoologique du Parc et Château de Thoiry s'applique donc à différencier les types de nourriture pour couvrir tous les besoins nutritionnels des « petites bêtes de l'Arche ». Un véritable garde-manger vivant fait l'objet d'un élevage permanent : grillons (2 espèces différentes), drosophiles, bruches du haricot (coléoptères), collemboles, vers de terre et mouches. S'y ajoutent des vers de vase congelés, des granulés et des compléments alimentaires (vitamines et minéraux).

ZONE 5 : UN MONDE UTILE ET FRAGILE QU'IL FAUT PRÉSERVER

Le temps des solutions et de la réflexion pour un avenir en commun

Les petites bêtes remplissent un large éventail de fonctions éminemment utiles à l'Homme. Réciproquement, l'Homme joue un rôle dans le maintien de l'équilibre des milieux. L'Arche des petites bêtes est l'illustration de cette interdépendance.

Escargots *Partula* (*Partula* sp.)



UICN : 13 espèces « En danger critique d'extinction » et 1 espèce classée « Vulnérable ».

Les six espèces accueillies dans l'Arche des petites bêtes font l'objet d'un EEP et deux d'entre elles ont disparu à l'état sauvage. Autrefois, plus de 125 espèces d'escargots du genre *Partula* vivaient uniquement en Polynésie, en Micronésie et en Mélanésie, des archipels du Pacifique sud. L'intervention de l'Homme a fait disparaître définitivement 50 de ces espèces et celles qui subsistent sont extrêmement menacées.

L'introduction de l'euglandine (*Euglandina rosea*), un escargot carnivore originaire de Floride, serait la cause principale de leur disparition. L'euglandine a été importée en 1974 pour lutter contre l'invasion d'un autre escargot, originaire d'Afrique celui-là, l'achatine (*Achatina fulica*), lui-même introduit dans les années 1970, dans le but de constituer une ressource alimentaire. Mais il a causé de sérieux ravages dans les cultures vivrières et maraîchères. Contrairement aux prévisions, l'euglandine a préféré s'attaquer aux escargots *Partula* plutôt qu'aux achatines, exterminant ainsi sept des espèces locales en dix ans. L'introduction d'*Euglandina rosea* et l'extinction conséquente des escargots *Partula* est sans doute un des exemples les mieux documentés de l'impact d'une lutte biologique mal contrôlée sur la biodiversité.

Les escargots *Partula* sont arboricoles. Ils jouent un rôle dans l'écologie de la forêt en

tant que recycleurs de nutriments. Ils sont détritvores et interviennent dans le cycle du carbone en se nourrissant de matières végétales en décomposition ainsi que d'algues.

Le saviez-vous ?

Les escargots de la famille des Partulidés ont connu une évolution très singulière, dite « radiation évolutive par spéciation ». Cela signifie que les différentes espèces du genre *Partula* sont toutes issues d'un ancêtre unique. Elles présentent un intérêt majeur pour l'étude générale de l'évolution naturelle et de la spéciation. Chaque île et chaque vallée ont leur faune particulière et leurs espèces endémiques. L'extraordinaire variabilité des Partulidés a fait l'objet d'études désormais classiques en matière d'évolution et de génétique écologique et est un exemple dans tous les cours de génétique.

Menaces/conservation

Les Partulidés constituent l'un des groupes d'animaux les plus gravement menacés de Polynésie française. Les derniers chiffres de l'UICN sont alarmants : 50 espèces sont totalement « éteintes » et 11 espèces ont disparu dans la nature et ne subsistent plus que dans les parcs zoologiques - le Parc et Château de Thoiry participe à l'élevage de 4 d'entre elles.

Abeilles (*Apis mellifera*)



L'abeille européenne (*Apis mellifera*) – dite abeille domestique – est un insecte de la famille des Hyménoptères. Originaire d'Europe, d'Afrique et du Moyen-Orient, c'est l'abeille la plus exploitée pour la production de miel.

Son régime alimentaire est végétarien et elle recherche sa nourriture en butinant, c'est-à-dire en volant de fleur en fleur pour récolter le nectar, la propolis, le miellat et le pollen.

Les abeilles sont des insectes sociaux. Elles forment des colonies organisées selon un système de castes :

- La reine est l'unique femelle de la communauté capable de se reproduire. Elle engendre la totalité des individus de la colonie et peut pondre jusqu'à 2 000 œufs par jour. Elle vit environ trois ans et se nourrit exclusivement de gelée royale. À la fin de son existence, la reine meurt ou part avec une partie de la colonie pour en fonder une nouvelle, avant de céder sa place à une plus jeune reine.
- Les ouvrières sont des femelles stériles. Leur nombre oscille en fonction des saisons entre 20 000 et 60 000. Leur longévité varie de quelques semaines à six mois durant lesquels elles joueront successivement différents rôles, notamment :
 - maçonne, pour la construction du nid ;
 - nettoyeuse, pour l'entretien du nid ;
 - soldate, pour la défense de la colonie ;
 - nourricière, pour la reine et les larves ;
 - ventileuse, pour réguler la température du nid ;
 - butineuse, pour collecter les éléments nutritifs nécessaires à la colonie.

Cette fonction est la dernière exercée par les abeilles qui y consacrent la moitié de leur vie. À l'issue des innombrables voyages que nécessite ce travail, les abeilles meurent de fatigue.

- Les faux-bourçons sont les uniques mâles de la colonie. Leur seul rôle consiste à féconder les futures reines. Ils succombent après l'accouplement.

En pollinisant les végétaux, les abeilles rendent un service vital à la planète. On estime qu'elles assurent près de 70 % de

la reproduction des plantes à fleur et que l'ensemble des animaux pollinisateurs intervient sur 35 % du tonnage de la production végétale que nous consommons (fruits, légumes, oléagineux et protéagineux).

Depuis les années 1970, et à un rythme bien plus rapide encore depuis les années 1990, on constate un dépérissement des abeilles, qui disparaissent de manière inquiétante. L'abeille est un animal bio-indicateur et son déclin témoigne de graves perturbations de l'environnement, dont les causes sont multiples :

- utilisation massive de pesticides qui intoxiquent les abeilles et les désorientent, les rendant incapables de retourner à la ruche ;
- introduction accidentelle de parasites tel que le varroa, acarien parasite qui se nourrit de l'hémolymphe de l'abeille ;
- présence de multiples champs électromagnétiques (antennes relais) qui perturbent leur faculté d'orientation ;
- utilisation d'OGM contenant des insecticides ;
- changements climatiques, avec fréquence de pics de températures extrêmes que les abeilles supportent mal ;
- érosion des milieux naturels au profit de cultures intensives qui réduisent la diversité des sources de nourriture des abeilles ;
- prédation redoutable par les frelons

asiatiques (*Vespa velutina*) - espèce importée accidentellement d'Asie - qui s'attaquent aux abeilles pour nourrir leurs larves.

Grenouille de montagne de Montserrat (*Leptodactylus fallax*)



IUCN : En danger critique d'extinction - ESB

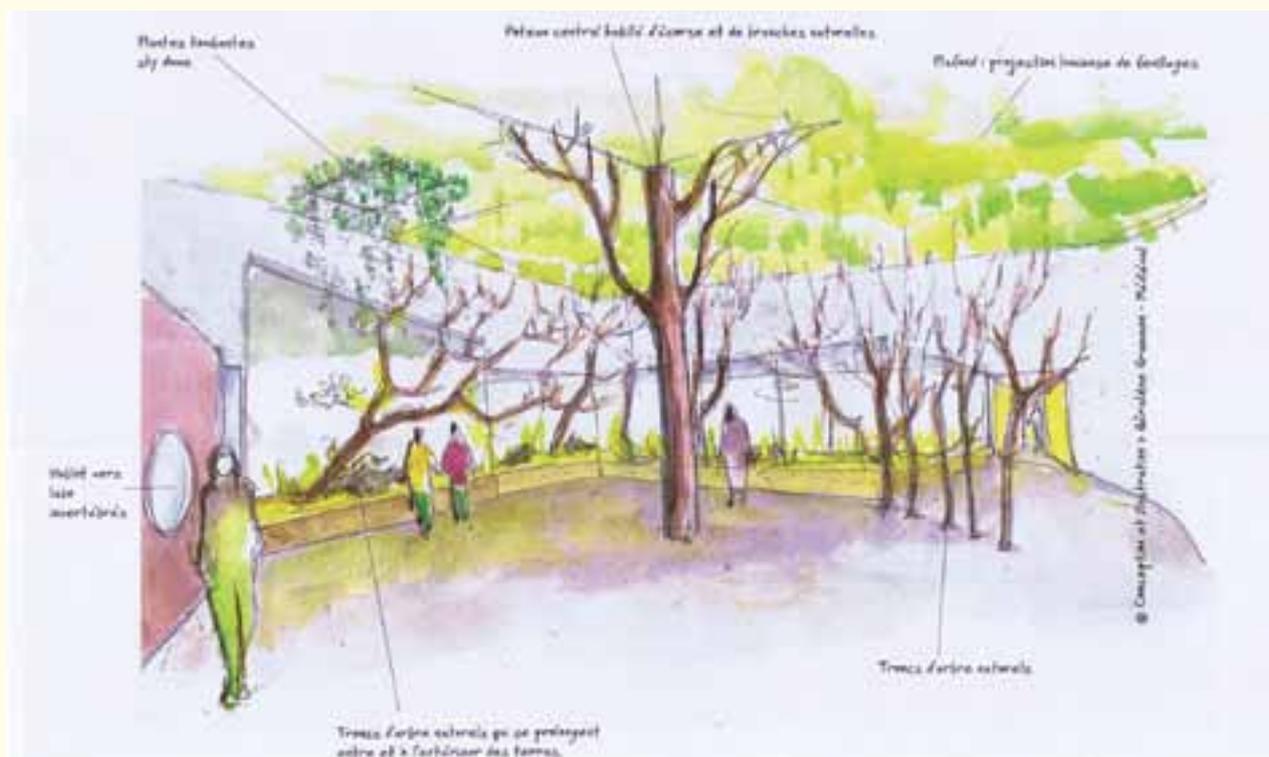
La grenouille de Montserrat vit dans les îles de Montserrat et de La Dominique (Petites Antilles), où son habitat est réduit à une vingtaine de km². C'est l'une des plus grandes grenouilles au monde, avec une taille comprise entre 16 et 21 cm de long. Amphibien terrestre, la grenouille de Montserrat fréquente les zones humides de végétation dense, les plantations, les ravins (notamment les ruisseaux et les sources) et les forêts inondées. Son mode de vie plutôt nocturne l'oblige à se cacher pendant la journée au fond de terriers creusés dans le sol humide.

Menaces/conservation

La grenouille de Montserrat décline actuellement de façon alarmante. 80%

de la population a disparu au cours des dix dernières années. En 2004, on en dénombrait moins de 8 000 dans la nature. Outre la diminution de son habitat, cette grenouille aussi appelée poulet de montagne, car sa chair a la même saveur que celle des gallinacés, a longtemps été chassée pour être consommée. Les perturbations climatiques telles que les cyclones (Hugo 1989) et les éruptions volcaniques (La Soufrière 1995) ont également contribué à la diminution de ses populations, mais c'est la contamination par un champignon mortel qui a fait le plus de dégâts. Appelé « chytride » (*Batrachochytrium dendrobatidis*), cet agent pathogène extrêmement virulent est un champignon cutané qui condamne les grenouilles à la mort en empêchant les échanges gazeux qui leur permettent de respirer par la peau.

Originaire d'Afrique, le chytride a été exporté avec des grenouilles africaines très utilisées pour des recherches en laboratoire. Il se propage désormais dans les cours d'eau, où il contamine les batraciens à grande vitesse. Pour éviter l'extinction de certaines espèces et conserver des populations saines, le maintien et l'élevage en captivité dans les parcs zoologiques est actuellement la meilleure solution contre les ravages du chytride.



© Scénographie Médiéval - AFDP / G.Grammon

Informations techniques

L'ART ET LA MANIÈRE DE CONSTRUIRE L'ARCHE DES PETITES BÊTES



■ En accord avec les convictions profondes de Colomba de La Panouse-Turnbull et de son frère Edmond de La Panouse, le caractère écologique de l'Arche des petites bêtes, en particulier le faible impact environnemental de sa construction, était une condition préalable à la concrétisation du projet. Cette approche a donc guidé la réflexion de tous les corps de métiers intervenant dans la conception et la réalisation du bâtiment.

L'Arche des petites bêtes est donc une première en France, de par ses objectifs (protéger les tout petits animaux et apprendre à les connaître), sa démarche de développement durable (limiter son impact sur l'environnement), et son architecture (recréer un navire sur la terre ferme).

L'Arche des petites bêtes se dresse au cœur de la Promenade à Pied du Parc Animalier de Thoiry. Le bâtiment présente la silhouette d'un immense bateau, d'une superficie intérieure de près de 500 m². Sa forme extérieure est modelée grâce à une ossature de bois (sapin du Jura), qui structure la coque, elle-même recouverte d'un bardage bois (pin douglas du Puy de Dôme non traité). Les passerelles attenantes sont quant à elles constituées de chêne d'origine locale.

Les murs du bâtiment de 5,20 m de hauteur ont la particularité d'être bombés et en courbes à l'extérieur. Ils sont réalisés en

béton de chanvre projeté. Ce matériau, composé d'un mélange de chaux aérienne et de chanvre, apporte une réponse très performante aux contraintes d'isolation et d'inertie thermique nécessaires à l'hébergement des espèces animales fragiles qui vivent dans l'Arche. En effet, ses propriétés évitent la surchauffe en été, tout en limitant le recours à la climatisation, et permettent de conserver des températures clémentes en hiver restreignant ainsi l'utilisation du chauffage. Celui-ci est assuré par une chaudière de 28 kw. Ce type de chaudière est habituellement utilisé pour une habitation mais l'isolation du bâtiment est si performante que cette seule chaudière permet le chauffage nécessaire. La finition des murs avec un enduit de chaux renforce leur caractère perspirant, diminuant ainsi les risques potentiels de condensation engendrés par les conditions tropicales de présentation de certains des animaux de l'Arche. Et pour leur meilleur confort, il n'y a pas de lumière naturelle afin d'éviter une forte amplitude thermique entre l'hiver et l'été. Le spectre de lumière et les rayons ultra violets nécessaires au bien-être des animaux sont recréés artificiellement en maîtrisant les consommations et l'apport de chaleur (LEDs, etc.).

Au-delà de l'éco-construction, s'affirme une réelle volonté d'intégrer ce bâtiment dans le paysage du Parc et Château de Thoiry

et de respecter la biodiversité locale qu'il accueille. La végétalisation de la toiture permet ainsi d'assurer un lien avec le sol via un corridor végétal constitué de plantes grimpantes – ce qui contribue à recomposer un écosystème sur la zone de construction et à réduire l'emprise au sol du bâtiment.

Afin de mesurer la recolonisation du milieu par la faune et la flore locales, un accord a été passé entre le Parc et Château de Thoiry, l'Université de sciences appliquées de Zurich (centre de compétences en toitures végétalisées) et l'association Nature en Toit, porteuse du projet et fondée par Philippe Peiger.

Cet accord consiste à effectuer des études d'impact sur la microfaune et sur la flore comprenant notamment des inventaires et des relevés. Certaines de ces études ont été menées avant et au cours du chantier de l'Arche ; elles se poursuivront plusieurs années encore.

La toiture végétalisée permet également d'assurer la gestion, le drainage et la récupération des eaux pluviales (de 60 à 80 %). Les eaux usées sont récupérées grâce à une fosse septique, elles sont ensuite filtrées puis rejetées dans la zone humide extérieure où elles subissent une phyto-épuration avant de revenir dans le circuit des deux plans d'eau.

AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR DES VIVARIUMS



© Scénographie Médiéval - AFDP / G.Grammon

■ Chacune des espèces hébergées dans l'Arche des petites bêtes a des exigences bien particulières en termes de température, d'hygrométrie, de lumière, de substrat, de végétaux, d'abris, etc. Les 41 vivariums (terrariums et aquariums) du site ont donc été conçus sur mesure et aménagés au mieux, afin de respecter les différents besoins des animaux et de reproduire le plus fidèlement possible leurs conditions naturelles de vie.

La taille et l'aménagement de chaque vivarium ont été adaptés aux nécessités de chacune des espèces. De manière générale, ils sont tous munis d'un système de ventilation passive, soit des ouvertures basses et hautes fermées par un grillage aux mailles 1 x 1 mm.

La température des terrariums varie en fonction de l'habitat d'origine des espèces qui y résident.

L'éclairage obéit au cycle du jour et de la nuit, mais aussi à ses variations saisonnières propres à l'habitat d'origine de chaque espèce.

L'arrosage par pulvérisation se fait quotidiennement aux moments où les animaux sont actifs – par exemple le soir pour les animaux nocturnes ou le matin

pour les animaux diurnes – ainsi qu'en fonction des cycles biologiques des espèces comme les mues et les métamorphoses.

Le taux d'humidité de l'air est étroitement contrôlé, afin d'éviter les risques de développement de parasites, moisissures, bactéries, etc.

Des étuves permettent l'incubation des œufs et/ou le démarrage des premiers stades de croissance de certaines espèces. Les milieux reconstitués sont très variés : pierre de lave, litière forestière et nombreuses plantes pour les dendrobates, sable pour les guêpes et les rats à trompe, croûtes de châtaignier et arbustes pour les ouistitis pygmées, etc.

Les souches, pierres et points d'eau disposés à l'intérieur afin de servir de cachette, de nid et parfois même de nourriture, se distinguent également selon les espèces.

Quelques 500 végétaux appartenant à 40 variétés différentes enrichissent les vivariums. Parmi eux des mousses, des fougères, des arbustes, des graminées, des bambous, des plantes épiphytes, des lianes... qui sont pour la plupart d'origine exotique.

Tous ces végétaux sont naturels. Leur production a fait l'objet d'un partenariat entre le Parc et Château de Thoiry, Jardin Jade et TECOMAH, l'École de l'environnement et du cadre de vie (78). Leur culture a été soumise au protocole du label « Agriculture Biologique ». Ce qui signifie que pendant plus de trois mois, ces plantes ont été acclimatées, dépotées et remises en culture pour obtenir des végétaux sains et sans intrants chimiques (pesticides, produits phytosanitaires, etc.). Ils seront entretenus grâce à la méthode PBI (Protection Biologique Intégrée), qui permet de préserver les cultures en privilégiant la lutte biologique par l'utilisation d'insectes auxiliaires (coccinelles contre les pucerons par exemple).

L'aménagement paysager des vivariums, coordonné par Philippe Peiger et réalisé en grande partie par les équipes du Parc et Château de Thoiry, a fait également l'objet d'un chantier école ayant mobilisé une quinzaine d'élèves de Técomah. Ils ont assuré la mise en place de la couche drainante, l'installation des différents substrats, la plantation des végétaux et la décoration naturelle.

L'ARCHE DES PETITES BÊTES EN CHIFFRES

Coût des travaux : 2 460 000 € HT

Gros œuvre : 1 200 000 € HT

Aménagement paysager :
210 000 € HT

Aménagement intérieur et
scénographie : 1 050 000 € HT

Bâtiment de quarantaine :
150 000 € HT

Superficie de l'aménagement total :
6 000 m² dont 4 000 m² de prairie
semée

Superficie du bâtiment : 500 m² à
l'intérieur

Quantité de béton de chanvre
utilisée : 150 m³

Quantité de bois utilisée :

- Charpente : 55 m³

- Ossature secondaire : 10 m³

- Coque : 15 m³

Hauteur moyenne : 6 m

Longueur du bâtiment : 32 m, avec coque 43 m

Largeur du bâtiment : 17 m, avec coque 21 m

Surface des tuiles de bois : 150 m²

Volume chauffé : 3 075 m³

Surface de plancher chauffant : 270 m²

Puissance de la chaudière : 28 kw

Température moyenne du bâtiment : 24-26 °C

Hygrométrie moyenne du bâtiment : 70 % d'humidité relative

Durée des travaux : 1 an et demi (et en amont, la même durée pour l'obtention du permis)

Nombre d'espèces animales présentes dans l'Arche : environ 70

Nombre d'individus : plusieurs milliers

Nombre de vivariums : 41 vivariums (4 aquariums, 5 aquaterrariums et 32 terrariums) en présentation et des dizaines d'autres dans les zones d'élevage

Nombres de plantations paysagères au sol pour la zone humide et les alentours de l'Arche :

- Plantes aquatiques : 2 480 végétaux issus de 20 variétés différentes

- Plantes de berge : 220 végétaux issus de 16 variétés différentes

- Graminées : 1 200 végétaux issus de 23 variétés différentes

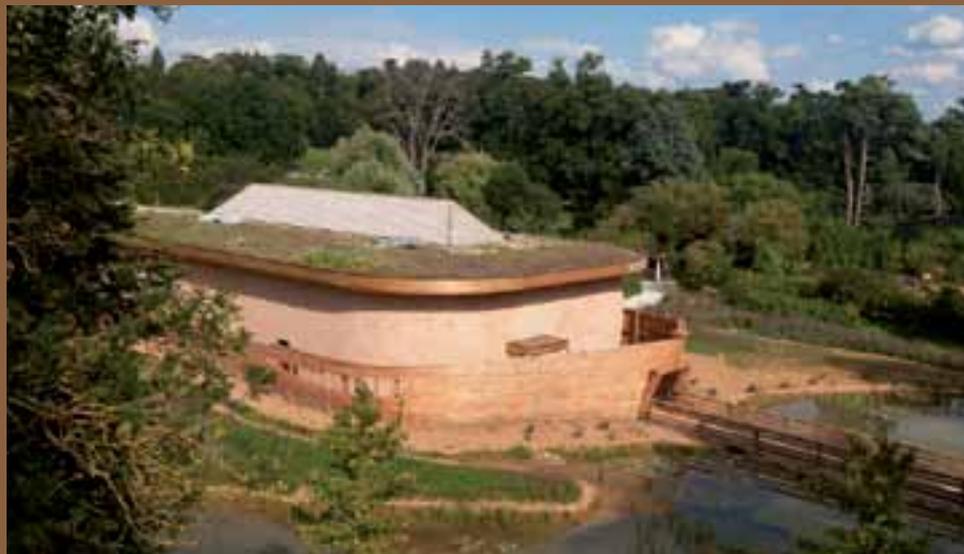
- Arbustes locaux : 650 issus de 36 variétés différentes

Superficie des bassins et des zones humides : 1 300 m²

Superficie de la toiture végétalisée : 400 m²

Nombre de plantations sur la toiture : 9 500 micro-mottes et 500 g de semis issus de 40 variétés différentes

Volume des substrats de la toiture végétalisée : selon la zone et substrat, en moyenne 120 kg/m² de toit soit presque 50 tonnes



Intervenants

Pascal Bas

Architecte DPLG (Diplômé par le gouvernement) de l'école d'architecture de Versailles en 1988, Pascal Bas enseigne au lycée de l'habitat Viollet-Le-Duc de Villiers-Saint-Frédéric (78), où il donne des cours à de futurs assistants en architecture, qu'il initie aux technologies du bâtiment. Il s'intéresse particulièrement aux techniques d'éco-construction.

Pascal Bas exerce en profession libérale depuis 1994 sur la commune de Thoiry (78). Se considérant comme un « artisan » de l'architecture, il travaille avec les entreprises locales dans le souci du respect des contraintes liées à l'environnement sur lequel ses constructions ont un impact. Maître d'œuvre dans 80 % des missions qui lui sont confiées, il possède une solide expertise du suivi et de la coordination de travaux, tant pour le compte de particuliers que de collectivités locales. À l'écoute des besoins locaux, il conçoit et réalise de nombreux projets en collaboration avec des communes des Yvelines, dans le cadre de contrats ruraux ou départementaux. Ses responsabilités concernent la réalisation d'opérations d'équipements publics : interventions pour la conservation du patrimoine bâti et la construction d'écoles, de locaux associatifs ou de salles polyvalentes.

Partenaire privilégié du Parc et Château de Thoiry, Pascal Bas assure des missions diverses, relatives à la conservation des bâtiments et concernant des projets destinés à l'accueil du public et à la préservation des espèces animales (Arche des petites bêtes, entrée unique du Parc Animalier, agencement de l'entrée du labyrinthe végétal...).

Jardin Jade, Philippe Peiger

Paysagiste concepteur et conseil mais aussi expert en éco-construction et environnement, Philippe Peiger exerce ses compétences en premier lieu pour la végétalisation de toitures. Pour ce type d'intervention, il travaille en synergie étroite avec les architectes. Il analyse avec eux, en amont, la faisabilité des projets, les conseille en maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre, étudie des projets adaptés à un environnement spécifique, évalue l'impact

paysager et le choix d'un mode cultural en fonction du bâti, de ses orientations, de sa structure, et du climat... La conception d'aménagements paysagers constitue le second champ d'application de ses compétences. Il possède par ailleurs une pépinière de production dans les Yvelines. Philippe Peiger intervient également en tant qu'enseignant, conférencier et formateur dans ces domaines, auprès des universités de Genève et de Zurich en Suisse, de Jussieu et de la Sorbonne (UPMC, master et licence pro éco-construction) à Paris et de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (IUT de Mantes-en-Yvelines), ainsi qu'auprès des centres de formation de l'INIT Environnement (Biarritz), de TECOMAH (Jouy-en-Josas), et de la CAPEB (bâtiment BBC).

De plus, il est président de l'association Nature en Toit, membre et administrateur de l'association Plante et Cité en tant que référent du groupe scientifique et technique pour la biodiversité végétalisation de toiture et engagé aux côtés de différentes organisations environnementales.

Plusieurs références professionnelles témoignent de son expertise dans le domaine de la végétalisation de toitures, notamment les bureaux du WWF à Paris, ceux de GoodPlanet (Yann Arthus-Bertrand) à Paris également, le centre commercial Biocoop à Épône, la Ferme de la ville de Paris, l'ensemble des bâtiments du Parc et Château de Thoiry. En matière d'architecture de jardins, Philippe Peiger a également signé le siège de LVMH à Boulogne.

Médiéval-AFDP, Guillemette Gardette

Créée en 1993 par Guillemette Gardette et basée à Lyon, Médiéval-AFDP (Agence Française Du Patrimoine) est l'une des rares agences spécialisées en France dans la mise en valeur du patrimoine. Elle intervient aussi bien sur le patrimoine historique que naturel et industriel et œuvre tant pour le secteur public (État, collectivités territoriales, établissements publics) que le secteur privé. Elle fonde ses interventions sur des principes de sauvegarde du patrimoine au service du développement local, de qualité

environnementale, d'accessibilité aux personnes en situation de handicap, de réalisme économique et de créativité.

Médiéval-AFDP conçoit des équipements publics consacrés à la découverte du patrimoine : salles d'expositions, musées, maisons thématiques, centres d'interprétation, offices de tourisme, espaces d'accueil, boutiques-librairies de sites scénographiés, itinéraires de découverte, parcours urbains, galeries de visites d'entreprises... Ses domaines de prédilection sont l'évaluation de la faisabilité des projets, la scénographie de sites historiques ou naturels et la reconversion de sites désaffectés tels que friches industrielles, abbayes, églises... Médiéval-AFDP fournit aussi bien une assistance technique, qu'économique et juridique, grâce à une équipe composée de créatifs, d'ingénieurs d'étude, des juristes, de paysagistes et d'architectes du patrimoine.

Parmi ses références liées à l'environnement, l'agence compte diverses opérations de valorisation de parcs et d'espaces naturels, en particulier des études marketing pour différents sites comme des grottes et jardins de la région Rhône-Alpes, la conception d'un parc des canaux à Briennon (Loire), la programmation d'une maison de la nature, de l'environnement et de l'éco-citoyenneté pour Saint-Étienne-Métropole, des scénographies extérieures pour le compte du parc national de la Vanoise, la conception scénographique du site Terre d'oiseaux de la réserve de l'ONCFS près de Bordeaux.

Jyvama Concept, Yann Bourgain

Créé en 2008, Jyvama Concept est un bureau d'études spécialisé en énergie thermique, dont Yann Bourgain est le directeur technique. Outre des audits des bâtiments pour le compte de maîtres d'ouvrage souhaitant identifier les axes d'amélioration du confort énergétique, il réalise des études de conception thermique et des calculs thermiques réglementaires pour des projets de constructions neuves. Il assiste la maîtrise d'ouvrage et participe aussi à de nombreux projets de rénovation. L'expertise

infrarouge et l'expertise chauffage/dimensionnement entrent également dans son domaine de compétences.

Basé aux Mureaux (78), Jyvama Concept a été missionné sur de nombreux chantiers dans la région, mais aussi à Paris où il travaille pour de grands bailleurs sociaux. Jyvama Concept a ainsi élaboré le programme de rénovation énergétique de plus de 3 000 logements.

Ékodev et Apiterra, Timothée Quillard

Ékodev est une société de conseil et de services dans le domaine du

développement durable. Son principal objectif est d'accompagner les entreprises et les collectivités dans la mise en place d'actions concrètes, utiles et fédératrices. Apiterra est une société spécialisée dans l'élevage d'essaims d'abeilles. Elle propose à des entreprises la location et la gestion de ruches. Au travers de différents élevages sélectionnés dans le sud de l'Europe, Apiterra élève des abeilles de races Frère Adam et des abeilles noires *Apis mellifera mellifera*.

Ékodev et Apiterra se sont associées afin d'élaborer des outils pédagogiques

innovants permettant aux salariés et au grand public de découvrir les enjeux de la pollinisation et le rôle des abeilles.

Elles louent aussi des ruches aux entreprises et aux collectivités, pour leur permettre de prendre une part active à la protection des abeilles et sensibiliser les protagonistes de la filière aux enjeux de la pollinisation et de la mortalité des abeilles. Cette démarche originale, responsable et validée par un processus qualité fait également l'objet d'un partenariat avec l'INRA pour soutenir des programmes de recherches sur les abeilles.

Remerciements

■ Gerardo Garcia, curateur herpétologue du zoo de Chester, pour son expertise sur les reptiles et amphibiens. L'équipe de « BUGS » du zoo de Londres pour sa compétence sur les invertébrés. Pascal Bas, architecte Thoirysien, et Philippe Peiger, paysagiste, grâce à qui le projet a pris une dimension encore supérieure en s'intégrant parfaitement dans notre site classé et en permettant d'améliorer les techniques d'éco-construction. L'Arche des petites bêtes fut d'ailleurs acceptée par la commission des sites dont l'aval était indispensable pour obtenir le permis de construire, avec 9 voix pour et 1 abstention. Les architectes Yann Auger et Pascale Leclerc pour la réalisation

des vivariums. L'équipe de Médiéval, en soulignant tout particulièrement le rôle de Guillemette Gardette et de la scénographe Géraldine Grammon, qui apportèrent leur savoir-faire pour la mise en scène ludique des petites bêtes à l'intérieur de l'Arche. Le Dr Nathalie Baumann de l'Université de Zurich qui nous a apporté ses connaissances pour la reconstitution d'un véritable écosystème sur le toit de l'Arche avec la contribution de Philippe Peiger. Sans compter le travail des nombreux collaborateurs du Parc et Château de Thoiry, dont Cathy Gibault pour l'aspect gestion des espèces et Yasmine Sarraf, qui a pris en charge l'ensemble du volet pédagogique de l'Arche. C'est donc

un véritable travail d'équipe, qui a permis l'aboutissement de ce projet hors du commun.

Nous remercions la région Île-de-France pour son soutien financier pour la végétalisation de toutes les toitures du parc, dont celle de l'Arche des petites bêtes.

Pour finir, ce travail n'aurait pu aboutir sans l'aide et le soutien de Messieurs Marc Chapuis, sous-préfet des Yvelines et François Moutot, maire de Thoiry, ainsi que de tous les membres des différentes commissions qui ont examiné le projet et ont permis à ce rêve écologique du XXI^e siècle de devenir réalité.

Informations pratiques du Parc et Château de Thoiry

TARIFS 2012

Individuels :

- Adultes : 27.50 €
- Enfants : 21.00 €

Groupes :

- Adultes : 18.50 €
- Enfants : 12.50 €



CALENDRIER D'OUVERTURE 2012

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Janvier	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M
Février	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V
Mars	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
Avril	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M
Mai	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J
Juin	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
Juillet	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M
Août	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V
Septembre	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L
Octobre	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M
Novembre	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	
Décembre	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L

□ Parc et Château de Thoiry fermé

■ Réserve Animalière et Promenade à Pied ouvertes de 10h à 17h - Château ouvert de 11h à 12h30 et de 13h30 à 18h

■ Réserve Animalière et Promenade à Pied ouvertes de 10h à 18h - Château ouvert de 11h à 19h sans interruption

SERVICES

ESPACES PIQUE-NIQUE



SELF SERVICE



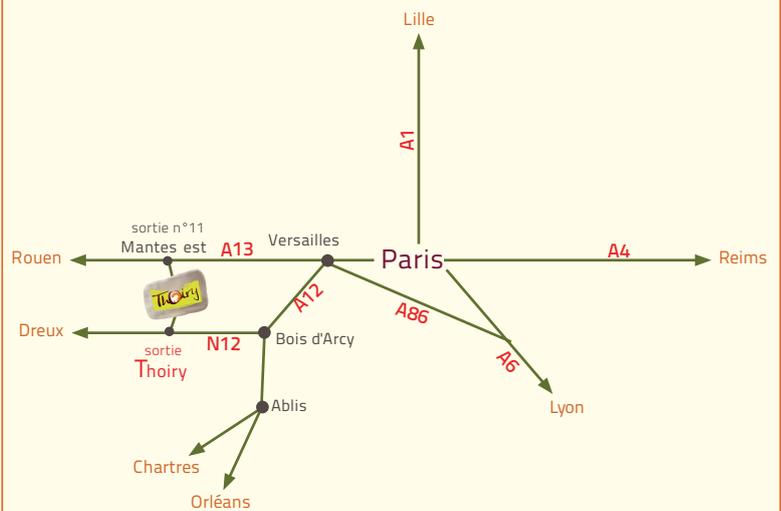
PARKING GRATUIT



BOUTIQUE SOUVENIRS



PLAN D'ACCÈS







PARC ET CHÂTEAU DE THOIRY
78770 Thoiry - www.thoiry.net

