

L'éco-restanque, la technique des andains écologiques adaptée à des écoponts méditerranéens

Auteurs : C. BUTON*, L. LAFORET ** et S. MAURICE ***

(article actualisé au 08-01-2014)

Résumé : La réalisation de deux écoponts dans le Var a été l'occasion de proposer un mode de réalisation particulier pour des andains écologiques. Afin de favoriser l'utilisation de ces ouvrages par les reptiles et la microfaune, tout en augmentant la profondeur de sol disponible pour planter des arbres, c'est le principe, courant en zone agricole méditerranéenne, de terrasse adossée à une structure en muret qui a été adapté pour l'occasion. Cette « restanque » (terme provençal) permet d'appuyer une levée de terre sur un agglomérat constitué ici de boisseaux en terre cuite, de pierres et de rondins, comme prescrit dans des andains écologiques classiques. Il s'agit là d'une réalisation récente originale par son ampleur (plusieurs dizaines de mètres linéaires cumulés) et son contexte (écoponts autoroutiers). Cet article illustré peut servir de vade-mecum pour des réalisations ultérieures.

* Cabinet X-AEQUO® : Les 3 rivières, C11-n°14, 410 avenue J. Passero 06210 Mandelieu La Napoule, x-aequo@orange.fr

** MILLET Paysage Environnement, agence Sud Méditerranée, Les Arquets, ancien chemin de Callas, 83520 Roquebrune-sur-Argens, millet.paysages@wanadoo.fr

*** Vinci Autoroutes, Réseau Escota, Direction du Patrimoine, Service Acoustique et Projets d'Infrastructures : 754, avenue de Saint-Exupéry, 06210 Mandelieu La Napoule, samuel.maurice@vinci-autoroutes.com

1 Problématique générale :

Les écoponts

Les infrastructures de transport linéaires (routes, autoroutes, voies ferrées, canaux, etc.) constituent des ruptures dans les paysages : elles fragmentent le territoire et les habitats et interrompent la trame écologique fonctionnelle.¹ Des passages spécifiques (c'est-à-dire dédiés à la faune aquatique et terrestre) ou mixtes (y associant une utilisation humaine ou ayant une double finalité notamment hydraulique pour la faune aquatique) permettent de rétablir certaines continuités écologiques.

Historiquement, de tels ouvrages faunistiques terrestres ont surtout visé les grandes espèces gibiers (sangliers et cervidés) d'où leur appellation originelle de « Passage à Gibier » ou de « Passage Grande Faune »^{2, 3, 4}. Progressivement, l'ensemble des autres espèces animales a

Références :

¹ Voir notamment le rapport COST341 (2003) : Fragmentation des habitats due aux infrastructures de transport – Faune et trafic : Manuel européen d'identification des conflits et de conception de solutions, téléchargeable sur <http://www.setra.equipement.gouv.fr>

² SETRA 2006, Routes et passages à faune, 40 ans d'évolution, bilan d'expériences

³ SETRA, 1993, Passages pour la grande faune, Guide technique

été abordé, tout d'abord de façon spécifique : crapauds-ducs, tortues-ducs, etc. Plus récemment, la fonction des passages à faune a été globalisée pour permettre le passage d'un ensemble varié d'espèces animales (grand gibier mais aussi microfaune, espèces patrimoniales ou plus communes, etc.), voire végétale. Le terme actuel d'écopont ou écoduc traduit cette recherche d'un usage écologique polyvalent⁵.

L'aménagement de surface (terres, plantations, semis, etc.) de ces écoponts est l'un des facteurs qui conditionnent leur utilisation par une diversité de taxons animaux car il permet de reconstituer une continuité d'habitats avec les milieux adjacents et de renforcer l'attractivité en proposant des plantes appétentes⁶. Ce poste technique est minoritaire en terme budgétaire comparé au coût global de l'ouvrage mais, une fois arrêtée la position géographique de l'ouvrage (en cohérence avec la trame écologique et la répartition des espèces) et sa géométrie générale (largeur, forme diablo, etc.), ce sont ces aménagements écologiques qui permettent d'optimiser son efficacité en fonction des espèces visées (sous réserve également que la faune soit guidée par des systèmes de contention adaptés).

L'habillage écologique et les andains

La notion d'habillage écologique intègre l'ensemble des interventions (généralement dévolues aux entreprises paysagères) d'aménagement des terres de couverture avec mise en forme sur le tablier et vers les entonnements aux extrémités, de plantations ou semis, de création d'aménagements faunistiques variés (mares, abris, etc.). Parmi eux, la création de « caches » est souvent préconisée, qui soient exploitables par différentes espèces de petite taille (micro-mammifères, reptiles, insectes, etc.)⁷.

Ces caches peuvent être réalisées avec des matériaux naturels (rondins, souches, pierres, etc.) ou artificiels (matériaux de bâtiment). Elles sont inspirées du concept de « garennes artificielles » des chasseurs qui aménagent traditionnellement des buttes de colonisation pour les lapins en enfouissant des blocs ou des corps cavernaux variés (pierres, troncs, parpaings, palettes, différents matériaux recyclés, etc.)⁸. Ailleurs, la mise en place d'abris à reptiles, voire de sites de ponte, vient pallier au manque local de structures favorables^{9,10}. L'hôtel à insectes est un concept similaire développé à une autre échelle pour la microfaune des jardins¹¹.

Le terme d'andains est tiré du milieu forestier ou agricole où il désigne les rémanents, souvent alignés (du verbe « andainer ») résultants d'opérations d'élagage, de fauchage ou de

⁴ Actes des 3èmes rencontres « Routes et Faune Sauvage », Min. de l'Équipement, des Transports et du Logement et Min. de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 30 sept. au 02 oct. 1998 et notamment l'intervention de BOBBE S., De l'aménagement du territoire au ménagement de la faune. Des passeurs de frontière.

⁵ <http://fr.wikipedia.org>

⁶ SETRA, 2005, Aménagements et mesures pour la petite faune, Guide technique

⁷ SETRA, 2005, Aménagements et mesures pour la petite faune, Guide technique

⁸ Voir par exemple <http://www.fdc62.com/infos-actus/amenagements/59-construire-une-garenne-artificielle>

⁹ Voir un exemple d'aménagement de sites de ponte artificiel pour reptiles dans l'article de VERHEYDEN C., BONNET X. et LELIEVRE H, Reptiles et environnement routier : risques et bénéfices dans SETRA, 2008, Actes du colloque 4^{ème} rencontres « Routes et faune sauvage », Infrastructures de transport et petite faune,

¹⁰ Voir le mémento pratique dans Guérineau D., juillet 2013, Aménager des abris à reptiles, in Espaces naturels n°43

¹¹ <http://www.micropolis-aveyron.com/fr/monde-insectes/documents/micropolis-chez-vous/construire-un-hotel-a-insectes.pdf>

moisson¹². Il est repris en génie écologique pour désigner des agrégats, généralement linéaires, constitués pour être favorables à la faune. Selon les projets et les objectifs recherchés, ces « andains faunistiques » peuvent être plus ou moins construits ou architecturés selon les objectifs impartis et les modes de réalisations retenus. Ce qui, de loin, peut sembler un simple amoncellement peut en réalité faire appel à des techniques proches de la construction de façon à offrir un compromis entre efficacité faunistique, faisabilité technique, durabilité de la réalisation et optimisation économique. A titre d'exemples, la réflexion peut porter sur les modalités d'empilement ou d'imbrication des divers éléments, le scellement ou non au sol des blocs rocheux, le choix de bois imputrescibles pour conserver la structure dans le temps ou au contraire plus facilement dégradés pour favoriser la colonisation par les insectes sapro-xylophages, etc.

2 Contexte et historique

Un regroupement de compétences

La Société d'Autoroutes ESCOTA (VINCI Autoroutes) a construit dans le cadre du Paquet Vert Autoroutier 2010-2013 deux écoponts sur les autoroutes A8 (commune de Brignoles) et A57 (commune de Pignans) dans le département du Var. Ces ouvrages sont spécifiquement destinés à la faune. Leur mise en œuvre a été confiée, sous le principe de la conception-réalisation, à deux groupements d'entreprises (NGE MAIA SONNIER sur A8 et RAZEL BEC sur A57). Sur les deux sites, l'aménagement paysager du tablier revenait au sein des groupements à l'Entreprise MILLET Paysage (Puget-sur-Argens).

Une mission d'assistance technique a été confiée par ESCOTA au cabinet d'ingénierie écologique X-AEQUO afin de veiller tout au long des projets à la fonctionnalité écologique des réalisations puis d'élaborer les plans de gestion et de suivi de l'efficacité de ces ouvrages.

Par ailleurs, un suivi environnemental des chantiers a été assuré par la Société SEGED. Les observations faites à cette occasion sont venues compléter l'ensemble des données acquises par le Maître d'Ouvrage sur les enjeux en présence (études de positionnement dans le cadre des corridors écologiques par OGE et études naturalistes par NATURALIA sous-traitant SETEF puis ECOMED).

Le souhait d'ESCOTA a été de porter une attention particulière aux enjeux de continuités et de fonctionnalité pour faire réaliser des aménagements offrant aux espèces une libre circulation et des habitats favorisant cette libre circulation pour la petite faune et la microfaune.

L'éco-restanque ou la « régionalisation » du concept d'andain

Les études d'évaluation d'impact menées en amont (SETEF / NATURALIA / ECOMED) fixaient des principes généraux sur lesquels ESCOTA s'est engagée auprès de l'Administration : elles prévoyaient notamment la réalisation d'andains centraux, entrelacs de bois et de pierres traversant les ouvrages d'un bout à l'autre et devant permettre le refuge et la circulation animale. Les études ultérieures (ECOMED) diligentées par ESCOTA ont permis de préciser les

¹² Voir la finition précise sur www.larousse.fr

espèces ou cortèges d'espèces à prendre en compte pour « dimensionner » l'habillage écologique des deux écoponts. Il s'agissait principalement d'espèces patrimoniales (espèces rares et / ou protégées) ou d'espèces retenues pour la cohérence Trame Verte et Bleue en PACA. Mais les préconisations formulées visaient également à permettre le passage de la biodiversité plus « commune ». Le principe général des andains était à nouveau préconisé dans ces études qui affinaient leurs objectifs « Les structures linéaires artificielles pouvant servir d'abri guideront mieux la faune. (...) L'andain sera composé de terre, de blocs de pierres, de bois mort, de souches et de briques qui constitueront des abris pour la faune (...). L'andain constituera une structure linéaire qui traversera l'ouvrage. La position de l'andain sera telle qu'il constituera un obstacle qui favorisera le passage des espèces longeant les lisières, celles-ci butant sur cette structure et étant ainsi amenées à utiliser le passage ».¹³

Espèces « dimensionnantes » pour les deux écoponts :

- ongulés (notamment chevreuils et sanglier),
- petits carnivores terrestres (la possibilité d'un franchissement par le Loup étant par ailleurs évoquée),
- insectes et arthropodes des milieux méditerranéens ouverts ou coléoptères saproxylophages,
- chiroptères,
- reptiles,
- l'utilisation attendue par les Amphibiens était possible mais moindre en dehors d'un contexte aquatique représentatif à proximité.

L'objectif des andains était de contribuer au franchissement des deux écoponts par cette diversité d'espèces. L'entreprise éco-paysagère MILLET a proposé au maître d'ouvrage d'adapter le concept des andains au contexte méditerranéen sur la base du principe technique défini par le Cabinet X-AEQUO.

L'idée était de répondre via un même aménagement à deux fonctions spécifiques. D'une part, il s'agissait de procurer une structure refuge permettant la circulation à couvert de la microfaune et favorable à l'insolation des reptiles. Il s'agissait d'autre part, de disposer de hauteurs de terre compatibles avec le bon développement des baliveaux plantés tout en optimisant la répartition des volumes de terre dans l'espace disponible. En effet, les écoponts ont une forme générale de diabolo si l'on inclut les culées et l'entonnoir constitué par les clôtures. La largeur utilisable pour les animaux est, au centre, de 12m sur Brignoles et de 15m sur Pignans. Compte tenu des pentes compatibles avec la tenue des terres, la constitution de simples buttes de terre de hauteur suffisantes à la plantation de baliveaux (soit environ 80cm de terre exploitables par les racines) aurait restreint la largeur plane au centre des ouvrages. De tels merlons risquaient alors d'empiéter sur la zone plane qu'il s'agissait de réserver au centre de l'ouvrage pour constituer un milieu herbacé plan propice au franchissement par la faune associée milieux ouverts. **Comment constituer une hauteur de terre suffisante en limitant la largeur des mouvements de terre ?** La solution proposée consiste à l'adosser à une structure bâtie.

Par ailleurs, comment constituer des andains qui soient intégrés dans le contexte local ? Devait-on garder un aspect naturel ou pouvait-on s'inspirer d'aménagements traditionnels locaux ? Un tel andain fonctionnel sur le plan écologique et intégré dans le paysage méditerranéen existe déjà : c'est le muret en pierre sèches, la « restanque » provençale. Son

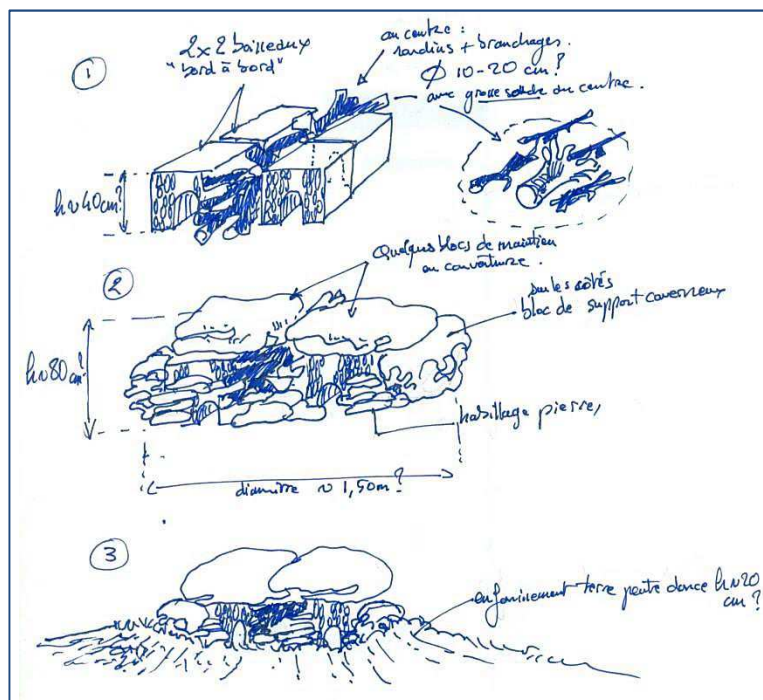
¹³ Extrait des études sur les inventaires et propositions d'aménagement et de gestion réalisés pour les 2 écoponts de Pignans et de Brignoles par ECOMED pour ESCOTA en 2012

rôle initial est de retenir les terres dans des zones pentues (constitution de terrasses parallèles aux courbes de niveaux) ainsi que de stocker localement les pierres retirées des sols mis en culture ou en pacage (« clapas »). Elle permet de disposer en amont d'une profondeur de terre compatible avec un usage agricole tout en offrant également, par sa porosité et son gradient thermique, des abris pour la microfaune. Serpents ou reptiles peuvent s'y mettre en insolation en bord de trous ou au pied et se réfugier en profondeur au besoin.

Toutefois, la portance des ouvrages d'art déjà dimensionnés était incompatible avec une recharge trop massive en roches lors de l'aménagement du tablier. C'est donc l'imbrication d'éléments préfabriqués en briques (boisseaux en terre cuite ou « brique monomur ») avec des pierres de provenance locale et des rondins qui a été spécifiée.

Par ailleurs, dans un souci constant de « transparence » écologique, il ne fallait générer d'effet- couloir trop prononcé, certains animaux étant réticents à passer entre des parois trop rapprochés, voire le refusant. Il a donc été convenu tout d'abord de limiter la hauteur des restanques à la hauteur minimale compatible avec le développement racinaire des arbres plantés (70 à 80 cm de sols derrière les aménagements). La restanque a donc été volontairement « effondrée » : des coupures intermittentes ont été organisées afin de retrouver périodiquement le niveau du sol.

Du schéma de principe jusqu'au module - type



Le module initial imaginé par le cabinet X-AEQUO comprenait deux structures alvéolaires encadrant des rondins de bois, partiellement enterrés puis appareillées et coiffées de blocs rocheux.

Le schéma de principe initial (X-AEQUO, 21-02-2012)

L'entreprise MILLET Paysage a alors proposé de réaliser un prototype : des essais de mise en œuvre *ex-situ* ont donc été faits sur leur plateforme technique de Puget s/ Argens en concertation avec le cabinet X-AEQUO. Cela a permis de bénéficier à proximité immédiate du test de l'ensemble des engins éventuellement nécessaires (« bob », pelle mécanique, etc.) et de différents stocks de matériaux. En février 2012, les premiers essais ont ainsi été l'occasion de tester différents composants (taille des blocs rocheux, des souches et des bois

coupés, type de briques) ainsi que des modes de disposition (tas « en vrac » ou disposition architecturée à la main).

En images, les premiers essais ex-situ de février 2012 :



photo 1. *Disposition des boisseaux en terre cuite de façon « désordonnée »*



photo 2. *Photo 2 - Accompagnement avec des blocs et souches massives*



photo 3. *Habillage complémentaire avec des pierres et des branchages plus petits mis en œuvre de façon volontairement « désordonnée ».*



photo 4. *Rendu final du test n°1, qui a paru trop encombrant pour un écopont.*



photo 5. *Un autre essai avec moins de boisseaux et des matériaux moins imposants, mais une mise en œuvre toujours volontairement « désordonnée ».*



photo 6. *Le rendu final du test n°2 est plus proche du schéma initial.*



photo 7. Les deux configurations testées en février 2012

Crédit photo :
1 à 4 : X-AEQUO, 5 à 7 : MILLET Paysage

En décembre 2012, les essais ont été repris pour dérouler la réalisation complète d'un module jusqu'à la mise en œuvre des terres de couverture destinées à la plantation. L'agencement des différents matériaux a été faite de façon plus « architecturée » que dans les prototypes précédents. Ces simulations grandeur nature ont permis à l'entreprise de valider la faisabilité technique générale et d'acquérir un savoir-faire pour optimiser les mises en œuvre ultérieures sur les ouvrages.

En images, les essais de décembre 2012 jusqu'au prototype validé :



photo 8. Agencement des boisseaux et blocs de face avant. Le géotextile au sol facilitera le démontage du test mais sur l'écopont la mise en œuvre se fera sur une couche de terre sous-jacente.



photo 9. Décalage des boisseaux de façon à mieux ancrer le muret de pierres sèches



photo 10. Installation à la pelle mécanique des blocs de contour de l'andain



photo 11. Montage des pierres sèches sur la face avant et l'extrémité de l'andain et calage de rondins entre les boisseaux



photo 12. Calage à la pelle des dalles de couverture



photo 13. Apport de ballast en face arrière pour assurer le drainage et une porosité décroissante vers l'intérieur de l'andain



photo 14. Démarrage d'un second module débutant par un billot massif



photo 15. Enfouissement de la structure par terre avec mise en forme « manuelle »



photo 16. Finition des apports de terre au godet mécanique et assurant une liaison en pente douce entre les deux modules. On distingue les deux couches de terre avec en brun sur le dessus la terre « arable » amendée en matière organique qui servirait de support de plantation.



photo 17. Les deux modules terminés (avant plantations). Les structures alvéolaires sont enfouies. Seul apparaît en face avant le muret de pierres sèches.

Crédit photo : X-AEQUO

La mise en œuvre locale

Sur la base de ce dernier prototype, ESCOTA a donné son accord pour une application en début d'année 2013 sur les deux écoponts projetés. La mise en œuvre a été similaire sur les deux ouvrages.

Les seules différences notables tenaient à la provenance des terres et des blocs rocheux qui devaient respecter le contexte propre des deux sites d'implantation : terrains calcaires du centre Var pour l'écopont de Brignoles, terrains siliceux du massif des Maures pour celui de

Pignans. Il est à noter que les matériaux calcaires (Trias) ou dolomitiques de Brignoles (issus d'une carrière à proximité immédiate du chantier) se sont avérés plus faciles à utiliser étant donné leurs formes régulières. En revanche, sur le site de Pignans, les grès et pélites sédimentaire (Permien) résultant des excavations du chantier lui-même donnent des blocs à cassures plus irrégulières, ce qui a compliqué leur tri et leur calage dans le muret

Chaque module mesure environ 5 à 7m de long pour une hauteur hors sol maximale d'environ 70cm soit une profondeur totale exploitable par les racines d'environ 80cm compte tenu de la couche de terre sous-jacente. Les intervalles entre modules vont de 2 à 5m.

Tous forment au final une ligne pointillée qui traverse longitudinalement chaque écopont sur un linéaire total d'environ 50m en incluant les intervalles vallonnés. Elle n'est présente que d'un côté de l'ouvrage de façon à limiter le cloisonnement.



photo 18. Vue générale de l'écopont de Brignoles avec la ligne intermittente des éco-restanques sur le côté gauche de l'ouvrage.

crédit photo : OLYA Creation
info@olya-creation.com

Sur chaque ouvrage, en regard de la ligne d'éco-restanques, de petits tas de pierres ont été disposés de façon ponctuelle ainsi que des dalles rocheuses de façon à offrir une variété de caches et de placettes d'insolation sur l'ensemble des zones ensoleillées aux différents moments de la journée. Un alignement de troncs a également été disposé au sol en retrait des tas de pierres de façon à constituer un autre type de « passerelle écologique » traversant l'écopont. Ces bois constituent en outre à terme, mais également un apport de matière organique pour les insectes xylophages et les végétaux.

En images, la mise en œuvre de janvier à mars 2013 sur l'écopont de Brignoles :



photo 19. les grosses dalles calcaires sont positionnées à la pelle mécanique.



photo 20. Calage manuel des boisseaux et des petites pierres.



photo 21. Les andains comprennent des bois et souches de dimensions variables.



photo 22. Au premier plan, les cavités naturelles de certains troncs (ici, platanes) sont favorables à une colonisation par l'entomofaune.



photo 23. Les andains sont progressivement recouverts par les terres de plantation



photo 24. Vu d'un andain « brut » recouvert de terre végétale mais pas encore planté



photo 25. Un soin particulier est apporté aux « pignons » pour éviter les érosions et diversifier les habitats : les angles sont consolidés soit avec des dalles de pierre...



photo 26. ... soit avec des troncs.



photo 27. Les plantations sont faites en sortie d'hiver 2013.



photo 28. L'écopont présente une variété d'habitats avec une zone centrale herbeuse, des arbustes sur les flancs des buttes et des baliveaux plantés sur les terrasses adossées aux « éco-restanques ».



photo 29. L'espacement des modules favorise les circulation animale le long et sur la restanque, et réduisent l'effet- couloir.



photo 30. Mai 2013 après reprise de la végétation avec, au premier plan, des blocs rocheux anti-intrusion doublés par une barrière métallique spécifique (brevetée).



photo 31. L'autre exemple de mise en œuvre avec des matériaux siliceux sur l'écopont de Pignans



photo 32. L'allure finale est semblable à l'écopont de Brignoles avec sur le bord (à gauche) une éco-restanque intermittente et plantée faisant face (à droite) à des pierriers et dalles erratiques bordés en retrait d'une alignement de troncs.

Crédit photos : X-AEQUO

sauf n°24, 25, 26 et 30 : MILLET Paysage

Les semis et plantations avaient pour objectif de créer une variété d'habitats ou d'ambiances végétales tout en maintenant en partie centrale une zone herbeuse rase qui soit appétente pour les herbivores et qui préserve un couloir de transit « transparent » (par exemple, pour les cervidés ou les espèces d'insectes liés aux pelouses). En s'écartant de cette prairie axiale¹⁴, sur les côtés, des plantations arbustives assurent une transition avec le couvert assuré à terme par les baliveaux. Les arbustes ou sous-ligneux ont également été retenus pour leur potentiel de floraison propices aux insectes butineurs (lavandes, thyms, cistes) ou leur production de fruits pour les oiseaux ou mammifères (prunelliers, arbousiers)

Liste des espèces plantées ou semées :

Brignoles (A8) – Provence calcaire : pin d'Alep, chêne vert, chêne pubescent, érable de Montpellier, chêne kermès, thym, doronique à cinq folioles, prunellier, romarin, cistes, lavande officinale, féтуque ovine, dactyle, carex de Haller, etc.

Pignans (A57) - Provence siliceuse : chêne vert, chêne liège, chêne pubescent, arbousier, pin d'Alep, cistes, genévrier oxycèdre, filaire, romarin, doronique à cinq folioles, thym, lavande stoechas, féтуque rouge, dactyle, brachypode de Phénicie, ray-grass anglais, etc.

¹⁴ Il s'agira d'une prairie maigre se desséchant en été donc plus proche d'une « pelouse méditerranéenne naturelle ».

3 Quelques pistes

Pour l'entretien

A l'avenir, ce type d'éco-restanque, de conception rustique, ne requiert pas de maintenance particulière en dehors de la surveillance générale périodique de l'ouvrage. Les divers bois (troncs, souches, branchages) sont prévus pour être colonisés (insectes, champignons, etc.). La variété des bois a été choisie pour permettre une progressivité de ces dégradations (rapide pour les pins, plus longue pour le platane par exemple). A terme, des recharges ponctuelles en bois putrescibles peuvent être proposées. D'éventuelles recharges très ponctuelles en terre peuvent être envisagées notamment si des érosions apparaissent localement.

Pour de nouveaux projets

Sur des réalisations futures, il semble possible de proposer d'utiliser des couches « épaisses » (10-15 cm) de Bois Raméaux Fragmentés (BRF) issus de massifs locaux en couverture des terres de plantation. Un tel paillis serait favorable aux arbres (limitation de l'évapotranspiration, source de matières organiques et précurseur d'humus, etc.) et complèterait l'attractivité des ouvrages (couche d'humus pour les insectes endogés, zone de nourrissage pour les oiseaux, les sangliers, etc.). Il est toutefois à réserver à la face supérieure des éco-restanques si l'objectif est de maintenir un couvert herbacé au pied (ce mulch risque d'étouffer l'herbe).

Selon les enjeux naturalistes et le contexte local, il peut aussi être envisagé de sceller ponctuellement les matériaux des éco-restanques. On veillera toutefois à ménager suffisamment d'interstices entre les pierres de façade et les boisseaux internes de façon à permettre les circulations animales vers le corps de l'éco-restanque.

Enfin, en réalisant des apports de terre dans certains interstices, il serait également possible de réaliser quelques plantations « rupestres » en façade avec des espèces autochtones adaptées. Cela renforcerait la diversité des habitats proposés à la faune en transit sous réserve là encore de conserver libre la majorité des murets (insolation des reptiles).

En complément de ces aménagements, ESCOTA et le bureau d'études X-AEQUO ont étudié et mis en place sur chaque éco-pont un dispositif dissuasif destiné à interdire l'accès par des engins motorisés tout en garantissant la libre circulation des espèces faunistiques.

4 Conclusions

La réalisation par ESCOTA des éco-ponts de Pignans et de Brignoles a permis d'adapter au contexte méditerranéen provençal le concept des andains faunistiques. Fruit de la concertation étroite entre une entreprise de travaux paysagers et une ingénierie écologique, ces « éco-restanques » optimisent la fonctionnalité des ouvrages.

Les années qui viennent verront le développement de la végétation plantée ainsi que d'espèces spontanées pour conduire progressivement l'écopont vers le faciès en mosaïque arborée imaginé initialement. Les premières traversées (micromammifères, sangliers, renards et lièvres notamment) sont déjà avérées et les suivis confiés au CREN PACA -

Conservatoire Régional des Espaces Naturels permettront d'évaluer l'utilisation des différentes caches et voies de franchissement offertes à l'ensemble des autres espèces.

Si le principe général des éco-restanques présentées ici reste assez classique, l'ampleur de ces aménagements est ici remarquable de même que leur mise en œuvre novatrice sur écoponts.

A ce titre, et pour l'ensemble de leurs caractéristiques originales et innovantes, les deux écoponts concernés¹⁵ ont été salués par le prix de l'Institut des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité - IDRRIM - 2013, dans la catégorie « Continuités écologiques »¹⁶.

¹⁵ Voir le dossier de présentation complet sur http://www.idrrim.com/ressources/documents/3/1872,Presentation_Escota.pdf

¹⁶ <http://www.lemoniteur.fr/147-transport-et-infrastructures/article/actualite/22872040-infrastructures-pour-la-mobilite-et-biodiversite-total-respect>