HAL open science

L'écopastoralisme comme outil de gestion des digues artificielles : le cas de la réserve de chasse et de faune sauvage de Donzère-Mondragon

Cannelle Moinardeau, Thierry Dutoit, Francois Mesleard, Bruna Romanini, Virginie Croquet, Romain Brusson

To cite this version:

Cannelle Moinardeau, Thierry Dutoit, Francois Mesleard, Bruna Romanini, Virginie Croquet, et al.. L'écopastoralisme comme outil de gestion des digues artificielles : le cas de la réserve de chasse et de faune sauvage de Donzère-Mondragon. Sciences Eaux & Territoires, 2020, HS, pp.1-7. 10.14758/SET-REVUE.2020.HS.03 . hal-02635673

HAL Id: hal-02635673

https://hal.science/hal-02635673v1

Submitted on 27 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Hors-série 2020

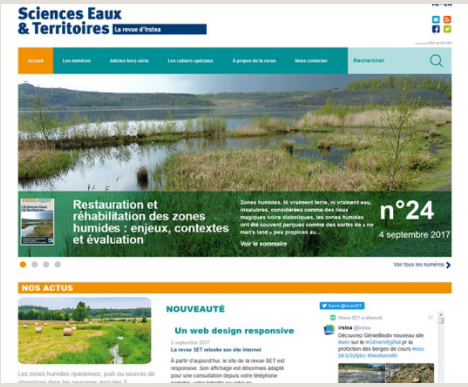
Sciences Eaux & Territoires

Article hors-série numéro 63

L'écopastoralisme comme outil de gestion des digues artificielles : le cas de la réserve de chasse et de faune sauvage de Donzère-Mondragon

Cannelle MOINARDEAU, Thierry DUTOIT, François MESLÉARD, Bruna ROMANINI, Virginie CROQUET et Romain BRUSSON

www.set-revue.fr



Sciences Eaux & Territoires
Article hors-série numéro 63 – 2020
Directeur de la publication : Philippe Mauguin
Comité éditorial : Stéphanie Gaucherand, Véronique Gouy, Alain Hénaut, Ghislain Huyghe, Emmanuelle Jannès-Ober, Nicolas de Menthière, Sébastien Michel, Thierry Mougey, Christophe Roturier et Michel Vallance
Coordination éditoriale : Sabine Arbeille
Secrétariat de rédaction, mise en page et suivi d'édition : Valérie Pagneux
Infographie : Françoise Peyriguer
Conception de la maquette : CBat
Contact édition et administration : INRAE-DipSO
1 rue Pierre-Gilles de Gennes – CS 10030
92761 Antony Cedex
Tél. : 01 40 96 61 21 – Fax : 01 40 96 61 64
E-mail : set-revue@inrae.fr
Numéro paritaire : 0511 B 07860 – Dépôt légal : à parution – N°ISSN : 2109-3016
Photo de couverture :
Site pâturé par les vaches Galloway © C. Moinardeau

INRAE

L'écopastoralisme comme outil de gestion des digues artificielles : le cas de la réserve de chasse et de faune sauvage de Donzère-Mondragon

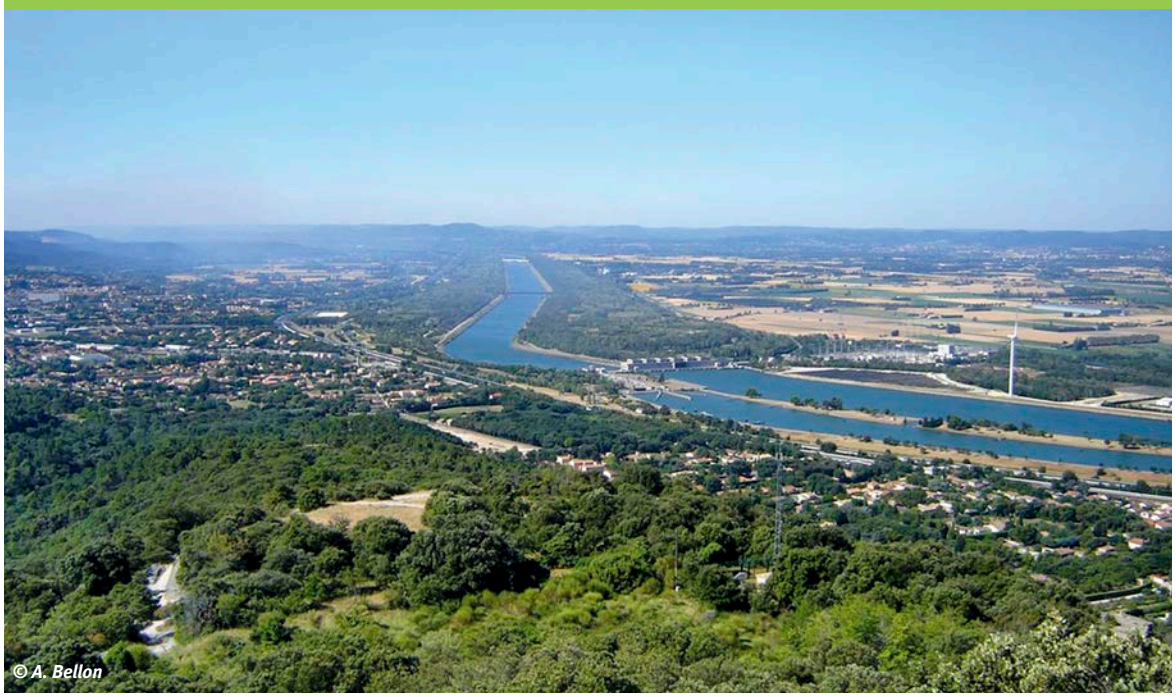
L'écopastoralisme est une pratique de gestion écologique en plein essor, dont les bienfaits pour le maintien ou la restauration des milieux naturels ont été largement démontrés. Mais cette solution alternative de gestion obtient-elle les mêmes résultats sur des milieux fortement anthropisés et artificialisés ? Une étude menée sur les digues artificielles du Rhône de la réserve de chasse de Donzère-Mondragon s'est intéressée aux impacts des différents troupeaux sur les communautés végétales d'écosystèmes récents. Grâce à un suivi botanique sur plusieurs années, les scientifiques ont pu démontrer que la gestion par les herbivores s'avérait efficace pour maintenir l'ouverture des milieux et augmenter significativement le nombre et la diversité des espèces par rapport à l'absence de gestion ou aux interventions mécaniques.

Les digues artificielles du Rhône de la réserve de Donzère-Mondragon

Sous l'effet d'une pression anthropique croissante, la plupart des écosystèmes sur Terre sont désormais impactés par les activités humaines. Ces écosystèmes, résultats d'actions humaines délibérées ou involontaires, sont composés de combinaisons et d'abondances d'espèces sans correspondance avec celles d'écosystèmes naturels ou semi-naturels historiques. Ils sont alors qualifiés de nouveaux écosystèmes (Hobbs *et al.*, 2006). Néanmoins, certains de ces écosystèmes demeurent des réservoirs potentiels de biodiversité à moyen ou long terme et leur pilotage représente ainsi un réel challenge pour la conservation de la nature. L'apparition de ces nouveaux écosystèmes questionne alors la pertinence et l'efficience des concepts et méthodes de gestion utilisés traditionnellement en écologie de la conservation et de la restauration. C'est notamment le cas des systèmes de fauche et de pâturage, outils adaptés aux assemblages d'espèces existants dans les espaces semi-naturels mais qui ont encore été peu testés dans les nouveaux écosystèmes.

Parmi les activités humaines ayant conduit à la création de nouveaux écosystèmes, la chenalisation des fleuves a modifié de nombreux écosystèmes naturels fluviaux. En France, c'est particulièrement le cas du système rhodanien dont un de ses aménagements hydro-électriques, le canal de dérivation du Rhône de Donzère-Mondragon, a constitué notre site d'études (photo 1). Il s'étend sur 28 km entre le Vaucluse et la Drôme dans la plaine alluviale du Tricastin. Construit entre 1948 et 1952 par la Compagnie nationale du Rhône (CNR), il permet le fonctionnement d'une centrale hydro-électrique à Bollène. Les digues artificielles constituées des déblais du creusement du canal ont été classées en réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS) depuis 1954 et sont gérées par l'Office français de la biodiversité (OFB, anciennement ONCFS, Office national de la chasse et de la faune sauvage) depuis cette époque. Pour la CNR, la sûreté des ouvrages et de leur exploitation est une préoccupation majeure. Elle coordonne donc l'entretien de la végétation des endiguements qui est une obligation réglementaire en matière de sécurité. L'aménagement de Donzère-Mondragon a engendré deux situations bien différentes. En amont de l'usine hydro-électrique, le canal d'amenée est entouré de digues insubmersibles et doit supporter la puissance de l'eau avant son passage dans les turbines de l'usine hydroélectrique. Un niveau particulièrement élevé de sécurité est donc exigé pour ces digues et les observations visuelles doivent permettent de détecter immédiatement tout point de fragilité de l'ouvrage. Cette exigence n'est alors pas compatible avec le développement d'une strate herbacée haute, d'arbres et d'arbustes, leurs racines pouvant être à l'origine de dégâts importants (Zanetti *et al.*, 2018). À l'inverse, à l'aval de l'usine hydro-électrique, les eaux du canal de fuite ont été turbinées et leur niveau est beaucoup plus bas, les enjeux de sécurité sont moindres, les endiguements sont davantage

❶ Le canal de dérivation du Rhône de Donzère-Mondragon. La centrale hydroélectrique est visible au centre du canal. Au premier plan, les digues étroites à végétation rase du canal d'amenée. Au second plan, les digues larges à végétation plus arborée du canal de fuite. Photographie réalisée en direction du Sud.


© A. Bellon

élargis qu'en amont et les digues ne sont pas en charge. La gestion à l'aide du pâturage domestique, ou écopastoralisme[1] permettant la coexistence de couverts herbacés d'hauteurs variées ainsi que de fourrés arbustifs, est alors possible avec moins de contraintes quant à la maîtrise d'une strate herbacée impérativement rase.

L'objectif de cette étude a donc été de fournir des éléments permettant de valider et/ou d'optimiser les systèmes pastoraux en place sur les digues artificielles de la RCFS de Donzère-Mondragon afin de favoriser la biodiversité des communautés végétales[2] herbacées tout en tenant compte des spécificités industrielles et sécuritaires des sites étudiés (Dutoit *et al.*, 2015). Ce travail a aussi consisté à caractériser les impacts des différents types de gestion pastorale sur les communautés végétales d'écosystèmes nouveaux afin de les valider par rapport aux résultats obtenus antérieurement pour les écosystèmes semi-naturels.

Caractéristiques des digues étudiées

Sur 1 454 ha, la RCFS de Donzère-Mondragon possède aujourd'hui une forte biodiversité composée d'une flore médio-européenne et méditerranéenne. On y dénombre aujourd'hui 25 habitats d'intérêt communautaire et/ou prioritaire, plus de 700 espèces végétales pour la partie vauclusienne et plus de 500 pour la partie drômoise (Roux *et al.*, 2012). Une faune variée (mammifères et oiseaux) est également présente sur le site en lien avec la richesse des habitats créés, mais aussi grâce à l'implantation de la réserve au sein de l'important carrefour migratoire Rhin-Rhône. Cette réserve vient d'être labélisée listes vertes des aires protégées de l'IUCN (Union internationale pour la conservation de la nature) en juin 2019.

Pour répondre à nos objectifs, nous avons sélectionné dans cet ensemble trois digues avec des systèmes de gestion par le pâturage et/ou le débroussaillage mécanique ainsi que des zones contrôles sans gestion. Ces sites présentent des systèmes de gestion distincts car les objectifs attendus sur la végétation étaient différents au moment de leur mise en place.

Site 1

La gestion du site a débuté en 1999 avec un troupeau de bovins rustiques de race Galloway appartenant à une société civile d'exploitation agricole. Les animaux ont été introduits sur des digues du canal d'amenée sur une superficie de 130 ha. La saison de pâturage s'étend de mi-novembre à mi-juillet. Les objectifs visés étaient ici de maintenir une végétation herbacée rase permettant une bonne surveillance visuelle de l'ouvrage pour des raisons de sécurité et de favoriser la biodiversité végétale.

En 2012, sur 4 ha de cette zone située près de la centrale nucléaire du Tricastin (rive droite), le pâturage a été remplacé par un système de fauche mécanique annuelle estivale. La pression de pâturage appliquée précédemment ne permettait pas en effet d'obtenir la végétation herbacée rase souhaitée dans cette zone où la sécurité est une préoccupation majeure sensible.

1. Intégration des pratiques d'élevage extensif, à faible charge pastorale, dans la gestion écologique des milieux.
2. Ensemble plus ou moins homogène et structuré de plantes appartenant à une aire et un milieu déterminés.

Site 2

Ce remblai de 27 ha situé le long du canal de fuite a été créé avec une partie des 50 millions de tonnes de sédiments accumulés durant le creusement du canal. En 2008, un troupeau de quatre juments Konik-Polski a été introduit pour contrôler la colonisation des arbustes et maintenir les prairies ouvertes. Les animaux demeurent sur le site l'ensemble de l'année et sont propriété de l'OFB. À partir de 2016, sept juments sont présentes sur le site et trois enclos ont alors été créés afin de mieux répartir la charge pastorale. Le milieu se caractérise par une mosaïque de végétation : des pelouses rases et des pelouses denses dominées par une graminée (le brachypode de Phénicie), mais également des fourrés avec des arbustes ainsi que des bosquets de peupliers et de robiniers plantés dans les années 1950 pour stabiliser les parements de berges.

Site 3

Ce site de 20 ha est localisé en aval de la centrale hydroélectrique sur un talus du canal de fuite. La végétation y a été broyée mécaniquement en 2012 sur 20 ha avec des interventions complémentaires en 2014 et 2015. Depuis 2013, entre 100 et 300 chèvres rustiques dites « chèvres du Rove », pâturent l'ensemble. Un chevrier est présent au cours de la période de pâturage. Pendant les périodes de chaume et durant la nuit, les animaux sont parqués dans un parc de contention sur le site. Les objectifs des gestionnaires ont été ici d'ouvrir le milieu situé en sous-bois et de conserver une mosaïque de milieux afin de limiter l'expansion des massifs de ronciers servant de refuge aux sangliers notamment.

❶ Suivis de végétation par la méthode des quadrats

Les relevés de végétation ont été réalisés par la méthode des quadrats (tableau ❶). Celle-ci consiste à définir l'abondance de chaque espèce végétale par l'attribution d'un coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (Guinochet, 1973).

Pour le site 1, dix quadrats pseudo-répliqués (répétés sur le même site) de 2 x 2 m ont été positionnés à mi-pente de chaque digue (dix quadrats débroussaillés, dix quadrats pâturés). La surface a été choisie pour être supérieure à l'aire minimale des formations végétales herbacées (Guinochet, 1973), soit 40 m² (4 m² x 10).

Pour le site 2, cinq quadrats pseudo-répliqués (2 x 2 m) ont été placés aléatoirement dans chaque type de faciès identifié préalablement par photo-interprétation. Six faciès ont été ainsi déterminés, reflétant la mosaïque des formations végétales existant sur ce site : pelouse écorchée, pelouse ouverte, pelouse fermée, pelouse piquetée de ligneux, fourrés arbustifs et témoins non pâturés. Là encore, la surface a été choisie pour être supérieure à l'aire minimale des formations végétales herbacées (Guinochet, 1973), soit 20 m² dans notre cas (4 m² x 5).

Concernant le site 3, cinq quadrats de 5 x 5 m ont été délimités par traitement. Quatre traitements ont été appliqués : débroussaillé/pâturé, non débroussaillé/pâturé, débroussaillé/non pâturé et témoin non débroussaillé/non pâturé. Là encore, la surface a été choisie pour être supérieure à l'aire minimale (Guinochet, 1973) pour ce type de communauté végétale arbustive, soit 125 m² dans notre cas.

Pour chacun des sites, les témoins sans aucune gestion ont également été choisis en concertation avec la technicienne de la réserve, grâce aux archives des documents de gestion et à des photographies aériennes anciennes. Les taux de recouvrement respectifs exprimés en pourcentage, de la végétation, du sol nu et d'éventuels galets, sont estimés visuellement ainsi que la hauteur moyenne de la végétation. Dans notre étude, les suivis de végétation ont été réalisés en mai lorsque la majorité des espèces de plantes est en fleurs et donc plus facilement identifiable. La richesse, la diversité ainsi que l'hétérogénéité sont ensuite calculées chaque année. Les trois sites d'étude ont été analysés séparément par rapport à la diversité des situations et des objectifs de conservation rencontrés.

❶ Nombre de relevés de végétations effectués entre 2014 et 2018 (d'après Moinardeau *et al.*, 2016) sur les digues du site de Donzère-Mondragon (Drôme – Vaucluse, France).

Site d'étude	Gestion appliquée	Nombre de relevés pseudo-répliqués par année	Années de suivi
1	Prairie fauchée	10	2014-2016
	Prairie pâturée	10	
	Témoin sans gestion	5	
2	Pelouse écorchée	5	2014-2018
	Pelouse ouverte	5	
	Pelouse fermée	5	
	Pelouse piquetée de ligneux	5	
	Fourré arbistif	5	
	Témoin sans gestion	5	
3	Débroussaillé et pâturé	5	2014-2016
	Débroussaillé, non pâturé	5	
	Pâturé	5	
	Témoin sans gestion	5	

Quels impacts des différents modes de gestion sur les communautés végétales ?

Site 1

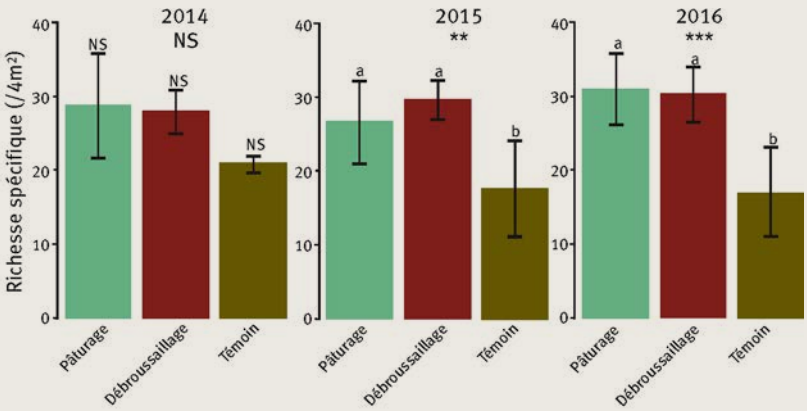
La gestion par la fauche mécanique ou le pâturage extensif ainsi que l'absence de gestion ont été comparés entre 2014 et 2016. Le suivi, à partir des quadrats de végétation (encadré ❶), montre que trois années de pâturage extensif et de fauche mécanique annuelle modifient la composition des communautés végétales en augmentant significativement la richesse spécifique (figure ❶), l'équitabilité dans la répartition des différentes populations de plantes et l'hétérogénéité dans leur distribution par rapport à l'absence de gestion. Cependant, seul le pâturage permet de réduire significativement la hauteur et le recouvrement de l'espèce de graminées dominante, le Brachypode de Phénicie (*Brachypodium phoenicoides*). L'augmentation du recouvrement de sol nu qui en découle permet alors l'apparition de plus d'espèces végétales annuelles (*Arenaria serpyllifolia, Alyssum alyssoides, Veronica arvensis*) dont certaines sont listées comme rares ou très rares dans le département du Vaucluse (*Anisantha lanceolatus, Bromus arvensis* ou *Linaria arvensis*). Sur ces digues artificielles, le pâturage extensif bovin apparaît donc comme étant un outil de gestion plus adapté que la fauche mécanique ou l'absence de gestion pour augmenter la diversité floristique tout en répondant aux objectifs de sécurité spécifique de ces digues (pelouses rases).

Site 2

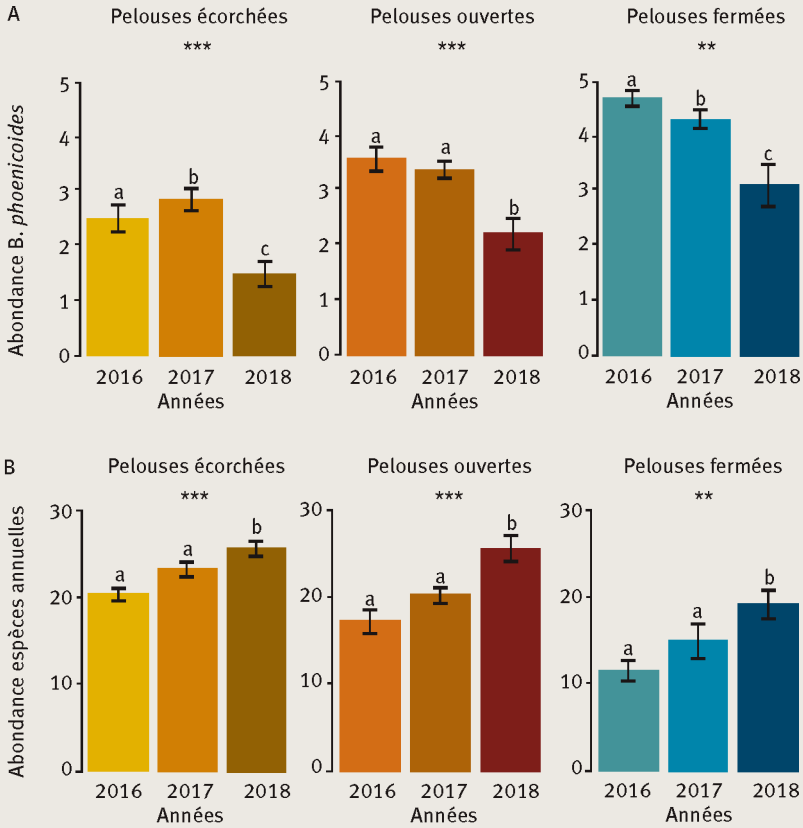
Les suivis de végétation ont été réalisés pendant cinq années (2014-2018) sur les différents types de végétation présents (photo ❷). Ils démontrent que les chevaux permettent de maintenir non seulement les pelouses écorchées et rases, mais aussi d'ouvrir les pelouses hautes et fermées par la dominance du Brachypode de Phénicie (figure ❷A). Le changement de composition de ces pelouses est caractérisé par une augmentation significative de la richesse spécifique en particulier en espèces annuelles (figure ❷B). À la suite de l'analyse des différents fourrages, ces espèces se sont révélées être appétentes[3] et contribuent aussi à augmenter significativement la valeur fourragère de ces faciès de pelouses. Les juments ont également un impact sur la banque de graines présente dans le sol *via* la création de zones de pelades et elles accroissent donc son hétérogénéité (*via* une augmentation de la présence d'espèces de milieux ouverts dans la banque de graines du sol) et de leur densité. Ce résultat est concordant avec le suivi de végétation et révèle une boucle de rétro-action positif entre la végétation exprimée et identifiée en surface, la végétation potentielle (banque de graines) ainsi que la valeur fourragère de la végétation pâturée. Au final, le pâturage équin extensif apparaît donc comme un bon outil de gestion, permettant de maintenir une hétérogénéité des milieux comme souhaité par les gestionnaires sur ce type de digue sans enjeu majeur de sécurité. Cependant, la pression de pâturage est restée trop faible (inférieure à 0,2 unité gros bétail/ha/an) là où la colonisation des ligneux est en cours pour amorcer une dynamique de restauration des pelouses. Un pâturage complémentaire d'un troupeau de caprins peut donc être préconisé au regard des résultats obtenus, mais celui-ci n'a cependant pas pu encore être mis en place suite à des difficultés de coordination avec les différents éleveurs intervenant sur le site.

3. Caractéristique d'un être vivant qui manifeste une appétence pour quelque chose, c'est-à-dire un intérêt naturel.

❶ Pour chaque année de suivi (2014 à 2016), moyenne et erreur standard de la richesse spécifique du site 1 selon les modalités testées (pâturage, débroussaillage, témoin sans gestion). Les histogrammes possédant des lettres communes ne montrent pas de différence significative entre les traitements pour la même année. Significativité: *< 0,05, **< 0,01, *< 0,001.**



❷ Pour chaque année de suivi (2016-2018), sur le site du Plateau pâturé par les juments, la moyenne et l'erreur standard de l'abondance ont été représentées,
A- en Brachypode de Phénicie des pelouses écorchées, ouvertes et fermées (N = 135) ;
B- en espèces annuelles des pelouses écorchées, ouvertes et fermées (N=135).
Les histogrammes possédant des lettres communes ne montrent pas de différence significative entre les traitements pour la même année. Significativité: *< 0,05, **< 0,01, *< 0,001.**



❷ Quadrat de relevé de végétation (2 x 2 m) réalisé en 2018 sur une pelouse écorchée d'une digue en bordure du canal de fuite (site 2) pâturée par les juments Konik-Polski.

© J. Chenot (SCLM/IMBE)

Site 3

Les impacts du pâturage caprin et du débroussaillage ont été comparés à l'absence de gestion entre les années 2014 et 2016 (photo ❸). Ainsi, le pâturage caprin, en complément d'un débroussaillage préalable, augmente significativement la richesse en espèces herbacées et l'hétérogénéité. Ce résultat est mesurable dès lors que les chèvres arrivent tôt en saison sur le site (mars), immédiatement après le débourrement des bourgeons de la ronce en région méditerranéenne. L'analyse par système d'information géographique et d'indices de consommation de la ronce permet également d'obtenir une estimation du volume ingéré par le troupeau et donc de mieux appréhender l'efficacité du « débroussaillage » caprin. Les objectifs des gestionnaires d'ouvrir le milieu et de réduire les massifs ronciers ont été atteints ici aussi, mais une arrivée annuelle plus précoce des animaux sur cette digue artificielle parait souhaitable pour pérenniser les résultats obtenus.

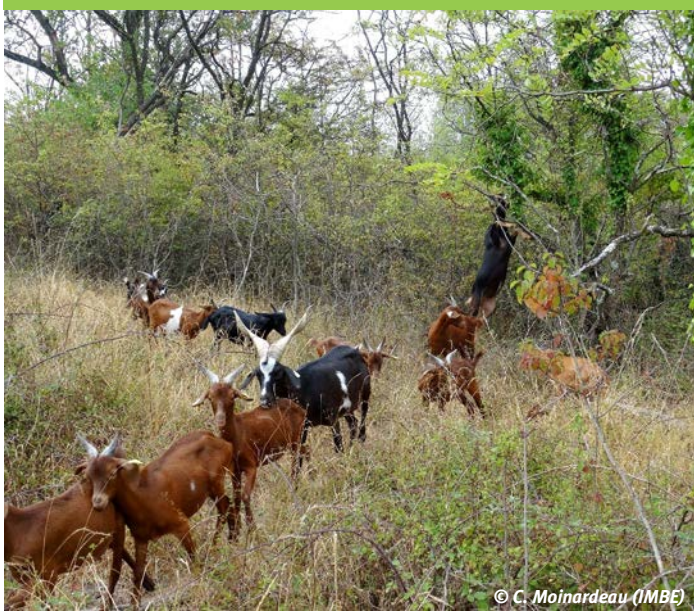
Quelles leçons tirer pour la gestion des nouveaux écosystèmes artificiels anthropisés ?

Les travaux de recherche que nous avons menés ont contribué à mieux comprendre les impacts, sur les communautés végétales, de plusieurs modes de gestion appliqués sur un site artificiel dans un contexte industriel correspondant à la définition des nouveaux écosystèmes. Il en ressort que, même à court terme (trois à cinq ans), le pâturage (pour les modalités testées ici) produit des effets similaires à ceux déjà expérimentés dans les écosystèmes semi-naturels depuis de nombreuses années. Les systèmes pastoraux appliqués semblent ainsi compatibles à la fois avec les objectifs de conservation de la biodiversité de la réserve et les contraintes sécuritaires spécifiques du site et peuvent donc être proposés en remplacement des systèmes de débroussaillages mécaniques récurrents. Cependant, certains refus de pâturage pourront également être gérés mécaniquement. La gestion pastorale appliquée doit néanmoins être pensée sur le long terme, notamment *via* des contrats pluriannuels, favorisant la durabilité de cette méthode de gestion et de ses effets dans le temps en sécurisant l'accès à la ressource pour les éleveurs. Des expérimentations complémentaires doivent également être menées *via* des systèmes de pâturage mixte, notamment bovin-caprin et équin-caprin, afin d'accroître l'effet de la restauration en contrant notamment la colonisation de certains arbustes très compétitifs dont la ronce. Le défi pour les gestionnaires est maintenant de passer du stade d'expérimentation à la transformation à grande échelle avec les acteurs du territoire en place. ■

Remerciements

Les auteurs remercient la Compagnie nationale du Rhône et l'Office national de la chasse et de la faune sauvage pour leur soutien financier et matériel, et les collègues du laboratoire de l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale de l'Institut universitaire de technologie d'Avignon pour leur aide sur le terrain.

❸ Troupeau de chèvres du Rove pâturant en sous-bois au niveau du site 3.



Les auteurs

Cannelle MOINARDEAU et Thierry DUTOIT
Institut méditerranéen de biodiversité
et d'écologie marine et continentale (IMBE),
Avignon Université – IUT d'Avignon,
337 chemin des Meinajariés,
F-84911 Avignon, France.
cannelle.moinardeau@gmail.com
thierry.dutoit@univ-avignon.fr

François MESLÉARD [1,2]
1. Institut méditerranéen de biodiversité
et d'écologie marine et continentale (IMBE),
Avignon Université – IUT d'Avignon,
337 chemin des Meinajariés,
F-84911 Avignon, France.
2. Institut de recherche de la Tour du Valat,
Le Sambuc, F-13200 Arles, France.
mesleard@tourduvalat.org

Bruna ROMANINI et Virginie CROQUET
Office français de la bodiversité,
6 avenue du Docteur Pramayon,
F-13690 Graveson, France.
virginie.croquet@ofb.gouv.fr
bruna.romanini@ofb.gouv.fr

Romain BRUSSON
Compagnie Nationale du Rhône,
25 Bis Chemin des Rocailles, BP 194,
F-30401 Villeneuve les Avignon Cedex, France.
r.brusson@cnr.tm.fr

Bibliogrpahie

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la thèse de doctorat de Cannelle Moinardeau à l'Université d'Avignon dont les références des publications scientifiques internationales sont fournies ci-dessous.

MOINARDEAU, C., MESLÉARD, F., DUTOIT, T., 2016, Using different grazing practices for increasing plant biodiversity in the dykes and embankments along the Rhône River (Southern France), *Environmental Management*, n° 58, p. 984-997.

MOINARDEAU, C., MESLÉARD, F., RAMONE, H., DUTOIT, T., 2019, Short-term effects on diversity and biomass on grasslands from artificial dykes under grazing and mowing treatments, *Environmental Conservation*, n° 46(2), p. 132-139.

MOINARDEAU, C., MESLÉARD, F., RAMONE, H., DUTOIT, T., 2020, Using mechanical clearing and goat grazing for restoring understorey plant diversity of embankments in the Rhône valley (Southern France), *Plant Biosystems*, sous presse.

MOINARDEAU C., MESLÉARD F., RAMONE H., DUTOIT T., 2020, Extensive horse grazing improves grassland vegetation diversity, seed bank and forage quality of artificial embankments (Rhône River - southern France), *Journal for Nature Conservation*, sous presse.

En savoir plus...

DUTOIT, T., MOINARDEAU, C., ROCHER, A., MESLEARD, F., ROUX, D., BRUSSON, R., BEYLIER, B., 2015, Suivi des effets du pastoralisme dans la réserve de Donzère-Mondragon, *Le Courrier de la Nature*, n° 293, p. 9-10.

GUINOCHET, M., 1973, *Phytosociologie*, Masson, 227 p.

HOBBS, R.J., ARICO, S., ARONSON, J., BARON, J.S., BRIDGEWATER, P., CRAMER, V.A., EPSTEIN, P.R., ET AL., 2006, Novel Ecosystems: Theoretical and Management Aspects of the New Ecological World Order, *Global Ecology and Biogeography*, n°15(1), p. 1-7.

ROUX, J.-P., NOBLE, V., BARCELLI, M. & ROUX, D., 2012, *Atlas de la flore de la Réserve de chasse et de faune sauvage de Donzère-Mondragon (partie vauclusienne)*, ONCFS/Conservatoire national botanique méditerranéen de Porquerolles, 282 p., disponible sur : http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/Atlas_flore_Donzere-Mondragon_lecture.pdf

ZANETTI, C., LIENCY, N., FORMENTO, J., VENNETIER, M., MERIAUX, P., EVETTE, A., GUAY, C., 2018, Gestion de la végétation sur digue : comment concilier GEMA et PI ?, *Sciences, Eaux et Territoires*, n° 26, p. 30-35, disponible sur : http://www.set-revue.fr/gestion-de-la-vegetation-sur-digue-comment-concilier-gema-et-pi