



HAL
open science

Le *Leucaena leucocephala* et les Bas de l'Ouest à l'île de La Réunion

Morgane Robert

► **To cite this version:**

Morgane Robert. *Le Leucaena leucocephala* et les Bas de l'Ouest à l'île de La Réunion. *Projets de paysage: revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace*, 2018, 19, 10.4000/paysage.413 . hal-01996155

HAL Id: hal-01996155

<https://hal.science/hal-01996155v1>

Submitted on 28 Jan 2019

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 - ShareAlike 4.0 International License

Robert, Morgane. « Le *Leucaena leucocephala* et les Bas de l'Ouest à l'île de La Réunion. Retracer la trajectoire paysagère du *mosa* pour questionner un phénomène invasif », 2018

Mots clés

Île de La Réunion, savane, ravine, *Leucaena leucocephala*, trajectoire paysagère

Résumé

Cet article, issu d'une recherche doctorale, propose de poser des jalons permettant une nouvelle interprétation des processus paysagers des savanes et ravines du versant sous le vent à l'île de La Réunion, en dessous des 400 mètres d'altitude. Basée sur une approche du paysage *par la plante*, la démarche souhaite montrer que la reconstitution de l'histoire d'un paysage peut être en partie corrélée à la trajectoire paysagère d'une espèce végétale en particulier. Cette trajectoire se construit autour de l'évolution des interrelations entre la plante, une société et des milieux. L'histoire du *Leucaena leucocephala*, aujourd'hui considérée comme une des espèces exotiques envahissantes majeures des savanes et ravines du versant ouest, sera ici centrale ; elle montrera le lien entre le déclin des usages de la plante et sa dynamique de propagation.

**Le *Leucaena leucocephala* et les Bas de l'Ouest à l'île de La Réunion.
Retracer la trajectoire paysagère du *mosa* pour questionner un phénomène
invasif**

L'île de La Réunion, située à l'est de Madagascar dans l'Océan Indien, est constituée de deux massifs volcaniques, le piton des Neiges et le piton de la Fournaise. Elle se caractérise par un relief accidenté et par un climat avec des saisons alternées, classique des espaces insulaires tropicaux. La côte est, peu ensoleillée, connaît des précipitations importantes excédant régulièrement 10 mètres par an. La côte ouest, à l'abri des alizés, offre un climat bien plus sec avec moins d'un mètre de précipitations par an. Les multiples variations du relief et du climat induisent une très grande richesse en types de végétations et d'habitats (Cadet, 1977 ; Strasberg *et al.*, 2005). La côte ouest, dite sous le vent, qui s'étend entre la commune de la Possession au nord et celle de l'Étang salé au sud, se distingue par une apparente régularité dans l'étagement des végétations du versant, entrecoupé de ravines plus ou moins profondes. Les savanes, issues en partie de pratiques pastorales et aujourd'hui perçues comme des espaces récréatifs (Briffaud, 2016), constituent avec les ravines les derniers espaces non urbanisés de l'ensemble paysager des Bas de l'Ouest en dessous de 400 mètres¹ d'altitude (figure 1).

¹ Les « Bas de l'Ouest » constituent un ensemble regroupant les espaces littoraux et les mi-pentes dans le schéma d'aménagement

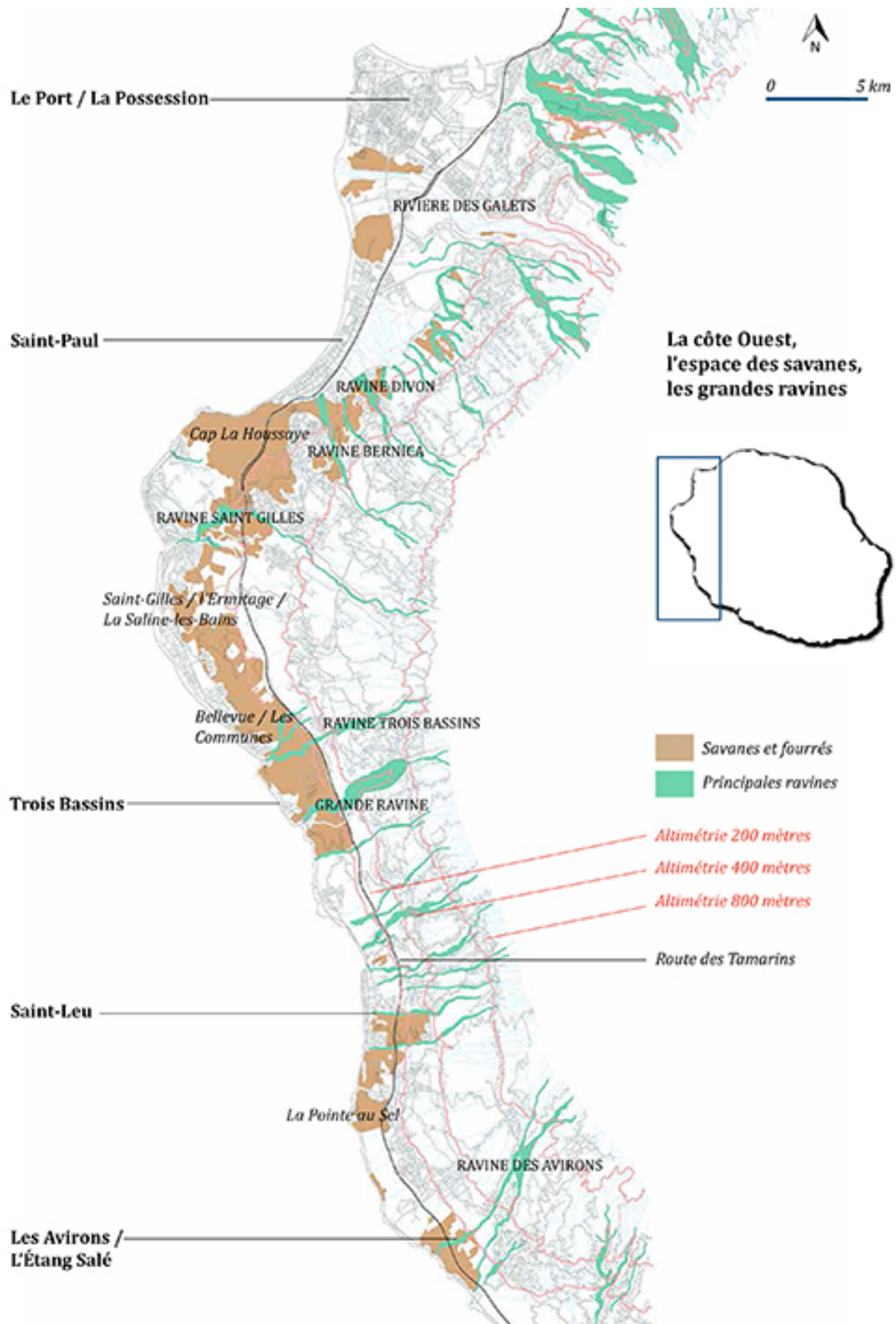


Figure 1. Carte schématique des principales savanes et ravines des Bas de l'Ouest de l'île de La Réunion. Réalisation Morgane Robert, d'après SCAN IGN 2015.

Étudiée en détail tardivement (Susplugas, 1969 ; Cadet, 1977), la végétation de cet étage - hormis quelques formations végétales de ravines - est considérée comme l'une des plus pauvres en biodiversité, dans une île où la végétation indigène (espèces non introduites par l'homme) occupe plus de 30 % du territoire et augmente avec l'altitude (Strasberg *et al.*, 2005 ; Tassin *et al.*, 2006). Les savanes, situées en dehors des périmètres de protection des Hauts de l'île de La Réunion - inscription des cirques, pitons et remparts au patrimoine mondial de l'Unesco superposée au Parc national - où se concentrent les préoccupations de conservation des milieux et des espèces endémiques, sont encore souvent perçues comme très pauvres et sans grand intérêt écologique, parcelles de friches peu valorisables ou réserves foncières. Les ravines, quant à elles, unités écologiques linéaires allant du sommet des montagnes au littoral, représentent la continuité du versant (Adolphe, 2017) et sont intégrées dans les grands outils de planification : SAR, trame verte et bleue, ZNIEFF, etc.. Depuis une vingtaine d'années, les espaces des Bas connaissent des transformations paysagères significatives et rapides qui modifient profondément leur fonctionnement. L'urbanisation croissante morcelle peu à peu les savanes qui disparaissent au profit de constructions progressant jusqu'aux limites des parois de ravines. Quasi simultanément se développent des cultures irriguées - rappelons le pharaonique projet ILO² - transformant des terrains de savanes naguère considérés comme « incultes » en champs de canne à sucre ou en vergers.

Ces dynamiques territoriales s'accompagnent d'un envahissement progressif et presque insidieux des milieux des Bas de l'Ouest par des espèces végétales exotiques. Une dynamique préforestière s'installe dans les savanes, tandis que de nouvelles espèces à forte compétitivité progressent dans les boisements de ravines. Entrant d'abord par les milieux perturbés - savanes brûlées mais non pâturées, remblais issus des chantiers, parcelles défrichées, cultivées puis délaissées -, ces espèces redéfinissent la composition, l'organisation et la structure des formations végétales. Elles s'imposent au sein des milieux et modifient durablement le paysage. Ainsi des nappes de prémanteaux forestiers sont-elles devenues communes dans les savanes de l'Ouest, jusqu'alors paysages herbacés avec parfois des reliques de forêt semi-sèche sur les planèzes entrecoupées de ravines boisées. La prolifération des espèces exogènes sur ces espaces, perçue et reconnue comme un enjeu majeur par l'ensemble des gestionnaires, demeure peu traitée et rares sont les plans d'action engagés pour enrayer le processus. Pourtant, la valeur des savanes et ravines en tant que paysages complexes tend progressivement à être reconnue, comme en témoignent les acquisitions récentes de vastes surfaces de savane par le Conservatoire du littoral afin de les soustraire à l'urbanisation, les expérimentations de reboisement en espèces indigènes à la ravine de la Grande Chaloupe³, ou les campagnes de valorisation des ravines Bernica et Divon par la réserve naturelle nationale de l'étang de Saint-Paul.

² Projet Irrigation du littoral ouest, porté par le département de La Réunion, dont le chantier de réalisation des infrastructures s'est déroulé de 1989 à 2016. Ce vaste réseau de canalisations souterraines permet à la côte ouest de bénéficier des eaux de ruissellement captées à l'est de l'île.

³ Projet Life + Forêt sèche fondé sur un partenariat Parc national, Conservatoire du littoral et ONF.

Les invasions biologiques, classées au niveau international par la Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO)⁴ comme la deuxième cause d'appauvrissement de la biodiversité juste après la destruction des habitats par la déforestation (Muller, 2000), sont des objets de lutte dans les Hauts sanctuarisés de La Réunion à l'image de la vigne marronne (*Rubus alceifolius*) ou de l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*). Mais dans les Bas de l'Ouest, espaces considérés comme transformés et anthropisés, les questions du développement des plantes envahissantes et des changements paysagers et écologiques induits - fermeture des paysages et appauvrissement de la diversité floristique et faunistique notamment - ne constituent pas une priorité. Pourtant, l'enjeu est réel et clairement nommé. Parmi les espèces qui progressent, le *Leucaena leucocephala*, appelé généralement *cassi* ou *mosa* (figure 2), se montre particulièrement colonisateur (Lacoste, Picot, 2014).



Figure 2. Fleur et feuilles de *Leucaena leucocephala*. Photographie Morgane Robert.

Introduit dans l'île vers 1820 pour ses usages agronomiques, il acquiert progressivement au cours du XXe siècle son caractère d'espèce envahissante. Sa prolifération actuelle provoque une transformation paysagère sans précédent dans l'histoire récente des Bas de l'Ouest : la disparition progressive des savanes au profit de boisements quasi monospécifiques.

Deux phénomènes interrogent alors : l'abondance du *Leucaena* par prolifération récente alors que son introduction date de près de deux siècles, et la convergence temporelle dans les Bas de l'Ouest des changements sociaux-spatiaux et du

⁴ Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

phénomène invasif. Comment expliquer cette recrudescence et l'émergence du processus invasif ? En quoi les interrelations entre les pratiques liées à ces espaces et à cette espèce ont-elles impacté l'expansion ? Dans une visée opérationnelle, en quoi la connaissance de la plante invasive sous l'angle des pratiques et usages qui lui sont associés peut-elle être un support pour en repenser la gestion ?

Cet article propose de poser les premiers jalons théoriques et méthodologiques permettant d'interpréter ces processus paysagers des Bas de l'Ouest, en particulier liés aux dynamiques végétales considérées comme envahissantes. La démarche se fonde sur une entrée singulière dans le paysage *par la plante*, en l'occurrence le *Leucaena leucocephala*. L'idée principale est de considérer la plante à la fois comme un objet d'étude - *sa prolifération dans le paysage* – et comme le moyen de comprendre les changements paysagers - *son histoire afin d'éclairer un processus à l'œuvre*. Il s'agit donc ici de commencer à appréhender les évolutions des pratiques d'exploitation de l'espèce, en lien avec les transformations économiques, sociales ou culturelles du rapport entretenu avec ce végétal.

Première approche paysagère des bas de l'ouest

Lorsque l'on observe le versant ouest depuis le littoral, « l'étage » des savanes (Bonniol et Benoist, 1994) semble appréhendable comme une seule et même unité. Cernée en amont par l'étage de la culture de la canne à sucre et en aval par l'habitat littoral, cette bande paysagère est constituée de savanes plus ou moins homogènes sur les planèzes, de boisements et fourrés sur les reliefs abrupts et de ravines boisées qui entrecoupent régulièrement l'ensemble (figure 3). Sa limite altitudinale varie entre 200 et 400 mètres en fonction de la configuration du versant, plus haute vers Saint-Leu ou vers les corniches de Saint-Paul, beaucoup plus basse vers Saint-Gilles les Bains où l'étage semble même avoir quasiment disparu sous les vergers irrigués du secteur de Grand Fond - Boucan Canot.



Figure 3. La côte ouest, de La Saline les Bains à Saint-Leu : une vue étagée du versant. Photographie Hervé Douris, 2005. Cette photographie illustre l'étagement du versant avec, d'aval en amont, le littoral, la bande côtière des savanes jaune fauve et les boisements bruns de fronts de coulées, l'étage de la canne « habitée » et son parcellaire en mosaïque, les pâturages de haute altitude et la forêt domaniale.

Dans ce paysage des Bas, le *Leucaena leucocephala* attire le regard. D'autres espèces rythment le paysage : le *choka* (*Furcea foetida*), avec ses « mâts » et ses feuilles de cire ; le tamarin de l'Inde (*Pithecellobium dulce*), le *banoir* (*Albizia lebbek*) ou le tamarinier (*Tamarindus indica*), grands arbres d'ombrage des savanes ; ou encore les vastes étendues herbeuses de graminées dont la plus commune, l'*Heteropogon contortus*, teinte la savane de jaune ocre en juin et de fauve en novembre. Mais le *Leucaena leucocephala*, qui abonde dans les savanes et dans les ravines jusqu'à la ligne des 400-600 mètres d'altitude, semble incarner les Bas de l'Ouest⁵.

Cet étage s'est construit autour de pratiques pastorales dès le XVIIe siècle, avec l'arrivée des premiers colons. Jusqu'au début du XIXe siècle, les savanes et les ravines directement accessibles depuis le littoral ouest sont dédiées à l'élevage des grands cheptels réunionnais de bœufs, cabris (chèvres), cochons, moutons, mules et chevaux. Les lieux d'élevage sont alors les espaces proches des habitations et des terres cultivées, là où abonde une ressource fourragère exploitable par pâturage ou

⁵ Cette espèce tend à remonter dans les ravines, en raison de conditions bioclimatiques plus favorables. Mais son optimum écologique se situe bien en dessous de la ligne des 500 mètres

aisée à collecter. Les savanes semblent constituer le cœur des espaces de pâturage réunionnais de l'époque, ceintes par les ravines qui fournissaient ombrage, fourrage d'appoint et eau pour le bétail.

Il faut attendre 1804 et la mise en place de l'économie sucrière pour que l'ordonnancement sociospatial du versant - basé sur une volonté de rationaliser de façon zonale et étagée le système d'exploitation des ressources insulaires (Bonniol, Benoist, 1994) - prenne toute son ampleur. Au cœur de cette organisation domine l'étage de la canne à sucre, emblème de l'économie de plantation, avec ses usines et ses habitations coloniales dont les ravines font alors office de limites de propriétés. Les savanes s'étendent juste en dessous de l'étage de la canne. En marge des étages habités et cultivés, elles constituent les espaces où peuvent perdurer des pratiques d'élevage et s'épanouir des formes de liberté. Cette organisation du versant résiste jusqu'au milieu du XXe siècle, période d'expansion démographique et de mutations économiques et sociales, où s'étend l'habitat créole majoritairement basé sur un le modèle « case-cour » permettant plus ou moins l'autosubsistance de chaque famille. La *kaz*, ou maison, est ainsi quasi systématiquement accompagnée d'une *kour*, à la fois lieu de petites cultures potagères et fruitières et lieu de vie d'animaux domestiques (figure 4).



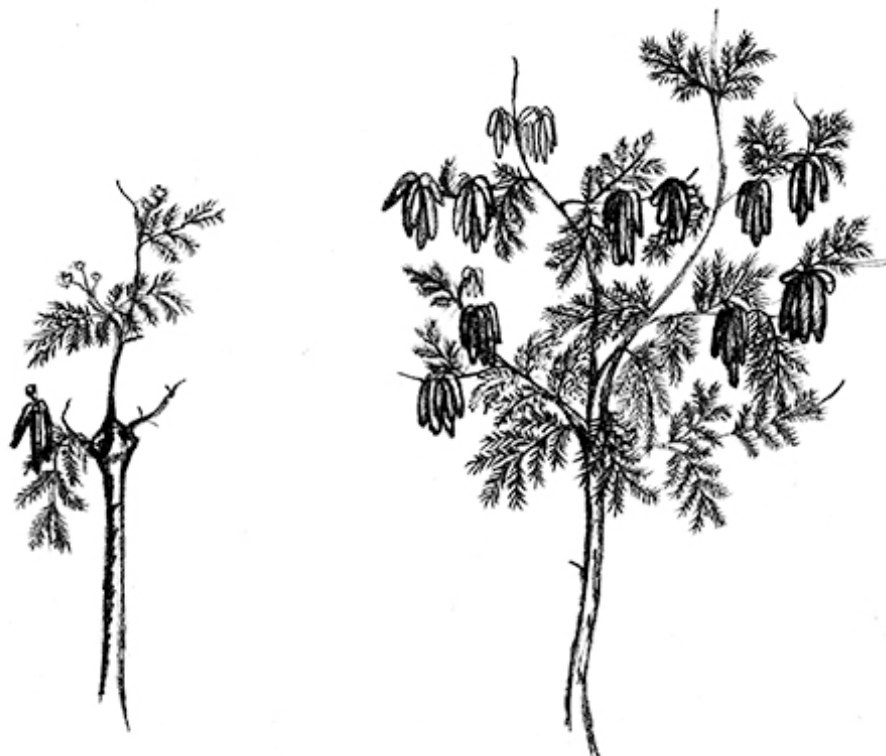
Figure 4. Un bœuf et quelques cabris, troupeau domestique. André Albany, Case de pêcheur sous les filaos à l'Hermitage les Bains, La Réunion, 1950, Iconothèque de l'océan Indien.

Cet élevage domestique induit une forte demande en ressource fourragère pour alimenter le bétail de basse-cour. Ce fourrage, qui doit être disponible en grande

quantité et de préférence à proximité directe des habitations, est prélevé dans les savanes et les ravines, alors considérées comme des « communs ». Les savanes et ravines des Bas de l'Ouest, espaces *libres* construits en tant que lieux de ressources où chacun vient prélever du bois pour sa maison, de l'eau où même y faire pâturer ses animaux, sont massivement exploitées et intégrées au système que l'on peut qualifier de *domestico-pastoral*.

Cet espace pastoral, contrastant avec l'étage de la canne à sucre qui ne laisse aucune place à des espaces de friches, est alors géré de manière non planifiée par les modes d'exploitation spontanés des ressources végétales. La pression anthropique exercée - coupes, pâturage, feu pastoral - sur les différentes plantes va en modeler l'aspect et conditionner, pour une large part, les dynamiques paysagères.

On constate aujourd'hui, au sein de cet étage, diverses formes de déprise agricole. La recrudescence de boisements jeunes et, sur leur pourtour, de structures végétales ligneuses basses annonçant un processus d'enfrichement et de fermeture paysagère, montre avec certitude le déclin des pressions anthropiques ayant auparavant entretenu les paysages ouverts. Ce phénomène annonce une toute nouvelle dynamique forestière sur ces espaces. Un élevage subsiste pourtant dans les savanes et ravines, incarné par le pâturage extensif de quelques troupeaux de bœufs ou de cabris et par des traces d'émondages sur les troncs d'arbres fourragers (figure 5). Mais le recouvrement des savanes et des ravines par le *Leucaena leucocephala* tend à se généraliser, même si la vitesse de propagation de l'espèce varie selon les espaces.



Cette espèce constitue des groupements quasi monospécifiques, en particulier sur des terrains pentus : « Cette végétation arbustive homogène, paucispécifique⁷, souvent très dense, sur des surfaces parfois importantes de plusieurs dizaines d'ares, marque le paysage des fortes pentes des Bas de l'Ouest [...]. De ce fait, le recouvrement global de la strate arbustive, largement dominée par le *cassi* *Leucaena leucocephala*, varie également de l'ordre de 40 % en moyenne en saison sèche à plus de 90 % en saison des pluies⁸. » (Lacoste, Picot *et al.*, 2014, p. 251.)

En outre, les données caractérisant son écologie et sa répartition montrent que cette espèce marque l'abandon des savanes, car « ce groupement succède aux savanes secondaires à *Heteropogon contortus* des sols érodés après déprise du pâturage, à partir des versants adrets des vallons et ravines, puis de proche en proche sur la quasi-totalité de ces savanes » (*ibid.*, p. 252). En tant que fabacée, le *Leucaena* est peu exigeant sur la qualité et l'épaisseur des sols. Sa capacité à fixer l'azote atmosphérique au niveau des racines⁹ lui permet de s'installer à peu près n'importe où.

Cette plante est devenue l'espèce dominante de nombreux stades de végétations dans des situations pyro-pastorales de savane (Boullet, 2018). Ainsi peut-on la retrouver dans différentes étapes préforestières de la « séquence progressive dynamique et structurale » : prémanteau, manteau bas et manteau élevé. La compétitivité de l'espèce peut s'expliquer en grande partie par des configurations bioclimatiques, pédologiques et géomorphologiques particulièrement favorables de la plaine du Grand Bénare.

Mais sa présence et son abondance actuelle peuvent être également liées à une baisse d'intensité de la pression anthropique. Car, s'il a été montré que « les espèces introduites, avant de devenir envahissantes, connaissent une phase de latence qui peut s'étendre de quelques années à plus de cent ans » (Udo *et al.*, 2016), il semble difficile d'écarter l'influence du déclin des usages dans la recrudescence récente de l'espèce, deux siècles après son introduction.

L'espace pastoral, cohérent du point de vue historique et des pratiques, l'est également du point de vue paysager, ensemble spatial continu même si les limites en aval et en amont fluctuent en fonction de l'emprise des autres étages. Mais la persistance du *Leucaena leucocephala*, végétal prédominant de cet ensemble et implanté dans les savanes, bois et ravines, permet de poser l'hypothèse selon laquelle il serait un des marqueurs paysagers de l'ancien espace pastoral.

Analyser les pratiques et représentations pour mieux comprendre la trajectoire paysagère de la plante

L'hypothèse proposant le *Leucaena leucocephala* en marqueur paysager de l'abandon d'espaces anciennement pastoraux apparaît féconde pour expliquer

⁷ À faible diversité écologique, caractérisée par le nombre d'espèces présentes.

⁸ Résultats d'après relevés phytosociologiques.

⁹ Grâce à la relation symbiotique de la plante avec des bactéries formant des nodosités au niveau des racines.

l'histoire des paysages des Bas de l'Ouest. Elle suppose que le statut actuel des savanes et ravines, *espaces délaissés* soumis à enfrichement, est directement lié au destin d'une *espèce délaissée*.

Il s'agit ici de proposer une méthodologie où l'enquête ethnobotanique - visant à percevoir l'évolution des pratiques, des statuts et des usages associés au *Leucaena* - viendrait nourrir la compréhension des dynamiques végétales afin d'éclairer cette toute nouvelle « histoire paysagère ».

Dès 1982, avec le lancement par le Scientific Committee On Problems of the Environment (SCOPE) d'un programme sur l'écologie des invasions biologiques¹⁰, l'idée selon laquelle ces dernières constituent une des menaces les plus sérieuses pour la survie et le fonctionnement des écosystèmes est désormais admise (Lavergne, 2000 ; Cherubini, 2006). En 1992, la convention pour la Diversité biologique (CDB), signée à Rio, incite les gouvernements à intégrer la lutte contre les invasions biologiques dans leurs politiques. En 1993, l'International Union for the Conservation of Nature (IUCN) crée l'*Invasive Species Specialist Group (ISSG)*, afin d'élaborer une stratégie d'action mondiale contre les espèces envahissantes. Les îles océaniques de la zone intertropicale sont alors reconnues comme particulièrement menacées, car « les activités humaines sont récentes, bien datées et leurs effets sont rapides sur ces écosystèmes aussi originaux que fragiles » (Cherubini, 2006, p. 200). Ces îles sont ainsi classées parmi les "hot-spots" de la biodiversité mondiale. La même année, en réponse à l'accélération des changements écosystémiques des milieux face aux mouvements globalisés des espèces, une définition de l'espèce exotique envahissante (EEE) est engagée. Il s'agit de « toute espèce exotique dont l'introduction (intentionnelle ou non intentionnelle) et la propagation menacent économiquement et/ou écologiquement des écosystèmes, des habitats ou d'autres espèces ainsi que la santé humaine » (CDB, 1992). Dès lors, une espèce qualifiée d'EEE acquiert un statut connoté négativement ; elle est qualifiée de « peste végétale », et destinée à être éradiquée. Ce statut, influencé par les disciplines des sciences de la nature et du vivant, est aujourd'hui communément admis dans les discours dominants, montrant ainsi que « cette lutte contre les espèces invasives est devenue mondiale » (Cherubini, *op.cit.*, p. 200).

Le rôle de l'humain, qu'il soit volontaire ou non, dans les différentes étapes du processus invasif, est peu à peu reconnu. Et même si la réussite d'une invasion dépend de la compatibilité entre l'espèce introduite et le milieu récepteur (Facon *et al.*, 2006 ; Udo *et al.*, 2016), et du hasard (Keller et Taylor, 2008 ; Udo *et al.*, 2016), il est de plus en plus admis que « le succès de l'invasion dépend de l'histoire entre la plante et les sociétés humaines : une espèce dont l'histoire est associée à celle des sociétés a une plus grande probabilité de devenir envahissante » (Udo *et al.*, 2016, p. 2) . Il a ainsi été établi que de nombreux facteurs anthropiques, liés aux pratiques et aux usages des plantes elles-mêmes mais non exclusivement, apparaissent

¹⁰ Mené par une organisation non gouvernementale de l'International Council of Scientific Unions (ICSU).

comme facilitateurs dans les étapes de naturalisation, de propagation puis de colonisation d'une espèce dans un milieu (Udo, 2016). « Ainsi, les usages du sol (agriculture intensive, urbanisation), les changements d'usage des terres (nombre, trajectoire et direction des changements), de régimes de propriétés foncières ou encore une mobilité plus importante ont été identifiés comme des facteurs explicatifs du succès des invasions à plusieurs reprises. » (Udo *et al.*, *op. cit.*, p. 3.) Mais il est clair que le facteur social est encore peu éclairé : « Par ailleurs, les raisons pour lesquelles certaines plantes prolifèrent et deviennent envahissantes dans les régions où elles sont introduites n'ont pas été entièrement élucidées. En particulier, peu d'études ont traité du rôle joué par le système social dans les différentes phases de la dynamique spatiotemporelle des plantes envahissantes. » (*Ibid.*, p. 1.)

Dans cette perspective, l'hypothèse selon laquelle le *Leucaena leucocephala*, avant d'être considéré comme « envahissant » compte tenu de sa prolifération, aurait d'abord été introduit puis exploité et géré, est le point de départ pour comprendre la trajectoire paysagère de la plante. Cette dernière sera ici entendue, de manière littérale, comme l'ensemble des positions successivement tenues par la plante au cours du temps, au sein du paysage (présence et abondance), mais également vis-à-vis des sociétés avec lesquelles se construisent des interactions (usages et statuts).

Ce travail propose, dans la continuité des recherches d'Udo sur l'ajonc d'Europe à l'île de La Réunion, de s'inscrire dans « l'analyse fine de la dynamique spatiotemporelle d'une espèce végétale invasive au regard des interrelations entre le contexte socioéconomique et les caractéristiques biologiques et écologiques de la plante tout au long du processus invasif » (*ibid.*, p. 2). Mais l'ambition est de lui donner une forte dimension paysagère en montrant, d'une part, en quoi certains processus paysagers peuvent être explicités par la compréhension des interrelations entre une plante et des populations ; d'autre part, que le paysage est un support pertinent pour décrypter la complexité de ces interrelations. Plus précisément, un premier objectif est de montrer que l'exemple du *Leucaena leucocephala* permet de vérifier que « chacune des grandes étapes du processus invasif d'une plante est profondément ancrée dans l'histoire particulière des milieux et de la société dans lesquels il s'opère, sous l'effet d'une composition inextricable d'éléments naturels et sociaux » (*ibid.*, p. 1).

Il ne s'agit pas tant d'élucider entièrement « la part du système social dans les différentes étapes de l'invasion d'une plante » (Udo *et al.*, 2016), que d'identifier des jalons multifactoriels ayant pu, de manière complexe et systémique, avoir une influence directe ou indirecte sur la trajectoire de la plante, en particulier dans ses phases d'expansion et de régression postinstallation à l'île de La Réunion. Il ne s'agit pas de résoudre entièrement l'équation du processus invasif, tant il reste une part de mystère dans les comportements des espèces et des communautés végétales. Il s'agit plutôt d'identifier des paramètres quantifiables et qualifiables - représentations, pratiques et usages - pouvant avoir des influences directes ou indirectes sur l'espèce et, *a fortiori*, sur le paysage.

La méthodologie de recherche, convoquant plusieurs disciplines, propose une articulation entre deux enquêtes : l'une sur les processus paysagers, l'autre sur la plante et ses usages. Le travail de terrain, adossé à un travail de recherche documentaire composite qui permet d'appréhender les changements paysagers le plus finement possible, est fondé sur des entretiens auprès des habitants et des observations paysagères *in situ*. Cette démarche paysagère fait appel à des disciplines comme l'écologie, la géographie, la sociologie et l'ethnobotanique, avec une mise en perspective historique. L'analyse rétrospective débute au moment de l'introduction du *Leucaena leucocephala* à l'île de La Réunion, et couvre de manière plus détaillée sa phase d'expansion au cours du XXe siècle et au début du XXIe siècle.

Les enquêtes sociales, menées depuis 2016 auprès des usagers des savanes et des ravines, constituent le cœur des matériaux. Ces enquêtes, formant un corpus de 40 entretiens, allient l'entretien semi-directif, le parcours commenté et un questionnaire en ligne, et visent à comprendre les pratiques et représentations des enquêtés liées aux savanes et aux ravines, au travers de leurs discours. Une série de questions est dédiée aux rapports entretenus par ces enquêtés aux ressources végétales et en particulier au *Leucaena leucocephala*. Des entretiens ont également été réalisés avec des représentants institutionnels de la chambre d'agriculture, du Parc national, de l'Office national des forêts (ONF) et du Conservatoire du littoral, impliqués sur ces territoires.

Afin de situer les dynamiques végétales dans le temps et dans l'espace, les observations de terrain tiennent une place centrale dans la démarche. Elles sont complétées par un corpus de documents iconographiques multiples (photographies anciennes, photographies satellites et aériennes, cartes et plans) constituant autant d'indices permettant de reconstituer au moins en partie l'aspect antérieur des paysages des Bas de l'Ouest. Rassemblées et croisées, ces données servent de base à la reconstitution des différentes étapes de la trajectoire paysagère du *Leucaena leucocephala*, dont voici les premiers jalons.

Quelques jalons pour une trajectoire paysagère du *Leucaena leucocephala* dans les Bas de l'Ouest

L'analyse du corpus d'entretiens, appuyée par une analyse des descriptions scientifiques de la végétation réunionnaise, permet de montrer l'évolution concomitante des pratiques d'exploitation du *Leucaena leucocephala* et du statut de la plante. Cette évolution, liée à des changements socioculturels et spatiaux majeurs, accompagne ainsi les transformations paysagères induites par la propagation du *Leucaena*.

Le *Leucaena leucocephala* à l'île de La Réunion : les premiers temps d'une plante « exotique »

Le *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit¹¹ est une plante arbustive de la famille des fabacées, aux feuilles composées et à floraison de petites boules blanches duveteuses. Il est aujourd'hui considéré dans la plupart des pays comme une plante fourragère ou comme un bon bois combustible, un engrais vert et une espèce efficace contre l'érosion des sols grâce à un système racinaire dense, profond et très expansif (Ilham, 2015, p. 164-170). Les graines de cette espèce sont également reconnues pour leurs propriétés anthelminthiques (vermifuges), antidiabétiques et, plus largement, pour leurs propriétés antibactériennes à large spectre. Toutefois, dans certains espaces tropicaux, en particulier insulaires, cette espèce, qui n'est économiquement que faiblement valorisée, est considérée en tant qu'espèce exotique envahissante de premier ordre.

Découverte par les colons espagnols en Amérique centrale et sur la péninsule mexicaine du Yucatán, elle est très vite importée aux Philippines et utilisée en arbuste d'ombrage pour les cultures. Elle fut dispersée peu à peu au fil des siècles dans la plupart des territoires de la zone tropicale et intertropicale d'Amérique, d'Asie et d'Océanie. L'espèce aurait été introduite, puis se serait acclimatée à La Réunion entre 1817 et 1825, durant la conception à l'île Bourbon du Jardin botanique et de naturalisation fondé sous l'impulsion du baron Desbassayns de Richemont, grande figure de l'industrie sucrière alors commissaire général ordonnateur de la colonie. La première mention de l'espèce apparaît dans le *Catalogue des plantes cultivées aux Jardins botanique et de naturalisation de l'île Bourbon* par Nicolas Bréon, jardinier-botaniste du gouvernement, en 1825 ; deux noms latins peuvent alors correspondre : *Acacia glauca* et *Acacia leucocephala*.

La première description connue de la plante dans l'île n'apparaît que 70 ans plus tard, écrite par le botaniste et médecin Eugène Jacob de Cordemoy dans la *Flore de l'île de La Réunion* de 1895. L'espèce, désignée *Leucaena glauca* Benth., y est décrite comme un « arbuste d'origine américaine, naturalisé et devenu extrêmement commun surtout aux environs de Saint-Denis et dans la Partie Sous le Vent. Fleurit presque toute l'année. Les feuilles servent de fourrage. Les graines sont comestibles pour les bestiaux, mais passent pour faire tomber le poil. Vulg. : *mimosa*, *gros-cassie*, *cassie blanc*. » Supposément introduite pour ses propriétés fourragères, l'espèce semble avoir rapidement gagné l'ensemble de la côte ouest pour former dès cette époque quelques fourrés, en particulier dans les savanes et les ravines en dessous de la ligne des 500 mètres. Elle est d'ailleurs nettement reconnaissable sur certains clichés datant du début du XXe siècle, tels *Sous bois au Cormoran* de Luda (figure 7). Ce dernier, pris dans les années 1905-1910 autour du canal Prune dans la ravine Saint-Gilles, montre clairement au second plan un fourré à *Leucaena leucocephala*, identifiable aisément à sa silhouette, ses branches graciles, son feuillage « vaporeux » et ses gousses regroupées. Moins d'un siècle après son introduction, l'espèce est donc déjà présente dans la ravine. L'aire de répartition décrite par Cordemoy montre une colonisation de l'île par la plante - en une soixantaine d'années - toute relative, car elle semble se cantonner au nord et au

¹¹ Référentiel des trachéophytes de France métropolitaine, Benoît Bock *et al.*, version 4.01 du « 15 mars 2017 ».

versant sous le vent. Cette répartition correspond à son écologie : l'espèce, tolérante à la qualité pauvre des sols, peut s'installer n'importe où mais devient sensible à la saison fraîche et aura tendance à perdre ses feuilles avec l'altitude, supportant mal des températures inférieures à 22 degrés Celsius. Les Hauts de l'île, ainsi que l'Est, ne devaient alors être que peu colonisés.



Figure 7. Luda, Sous Bois au Cormoran, 1905-1910, iconothèque de l'Océan Indien.

Encouragée dès son acclimatation à être plantée dans les jardins, en haies à la fois réserves de fourrage et brise-vent, ou « cultivée en carreaux », le *Leucaena* se rencontre vite à l'état spontané sur les parcelles anciennement cultivées et dans les

ravines. La naturalisation rapide de l'espèce tend ainsi à annoncer sa prolifération immédiate hors des cours et des jardins. Loin d'avoir représenté une menace pour les écosystèmes et les paysages réunionnais, pendant de nombreuses années, cet « arbuste commun », pour reprendre l'expression de Cordemoy, s'est longtemps cantonné aux fonds et aux parois de ravines, aux espaces en friche ainsi qu'aux versants les plus escarpés du littoral ouest. Les nombreuses photographies réalisées dans les années 2000 montrent la quasi-absence du *Leucaena* dans les savanes, alors encore largement graminéennes et ouvertes, seulement arborées de quelques *Pithecellobium dulce* (figures 8 et 9). La progression est donc récente.



Figure 8. Vue de la ravine Boucan Canot dans la savane du cap La Houssaye, en 2002. La savane est alors principalement composée d'étendues plus ou moins homogènes d'*Heteropogon contortus*, avec quelques *Pithecellobium dulce* en fond de ravine. Photographie Serge Briffaud.



Figure 9. Reconduction photographique à partir du même point de vue en 2015 : on constate une nette progression de nappes arbustives principalement composées de *Leucaena leucocephala*. Photographie Hugo Levère.

L'analyse du corpus d'enquêtes confirme que cette espèce n'a pas toujours été une plante exotique ingérable. Au contraire, elle a été exploitée et presque « cultivée » par l'ensemble des habitants, durant plusieurs décennies. Ubiquiste, elle a longtemps constitué une ressource, spontanée devenue domestique, exploitable et très productive. De nombreux témoignages montrent l'ampleur de l'exploitation de l'espèce et son utilisation quasi quotidienne par les ménages, comme l'explique Jean-François, réunionnais créole de 55 ans : « Le *cassi*, *cassia* si tu veux, il était utilisé quand j'étais gosse comme fourrage. Beaucoup pour les lapins, beaucoup pour les cabris. Et comme il était utilisé en tant que fourrage, il n'y en avait pas partout, il était sous contrôle ! »

Le *Leucaena* a des usages variés. Le ramassage des gousses pour en récupérer les graines servait à fournir un complément alimentaire de qualité pour le bétail en fin de saison sèche, ou de matière première pour de l'artisanat local : « Là tu retrouves ton *cassi*, et à la fleur tu vois que c'est une mimosacée, comme le mimosa. C'était cueilli

par tous les réunionnais pour faire du fourrage, et avec les graines on faisait des colliers » rappelle Jean-François.

Principal fourrage arbustif aérien pour les cabris ou vaches mokas en saison sèche dans les Bas de l'Ouest, le feuillage aussi en était exploité, comme en témoigne Ludo, 45 ans, dont la famille réside aux Communes-Bellevue depuis quatre générations : « Mon grand-père, il avait déjà un peu de cabris. [...] Mais ce n'était pas de la tarte quand il fallait chercher les herbes pour les cabris ! [...] Après il y en avait sur les plateaux, mais plus dans les ravines. En bordure de ravines, il y avait les *mosas* [...] mais avec la chaleur, tu ne peux pas le stocker longtemps car les feuilles ça tombe facilement, ça ne tient pas longtemps par rapport à la canne fourrage ou autre. C'est plus fragile. Mais nous quand on ramassait c'était tard le soir, pour donner la journée suivante, le matin et dans la journée. »

Enfin, la coupe et le ramassage du bois (troncs et branchages), pour le feu domestique de cuisine dans des foyers dépourvus de gaz ou d'électricité, devaient également être massifs. Kichenin, éleveur de cabris de 46 ans à La Saline, décrit ainsi : « Oui pour faire à manger, il faut un petit paquet de bois pour faire cuire le riz, le carri... le bois c'est du *mosa*, ou du *cassia*, on le met dans un sac... mais c'est plutôt le *mosa*, comme il n'a point de zépines. [...] Avant c'était tous les jours ! Matin un paquet, le soir un paquet, il n'y avait pas le gaz, il n'y avait rien d'autre pour cuisiner! »

La plante était alors d'une grande polyvalence. *Cassi*, *cassia*, *mweza*, une diversité de termes créoles pour désigner une seule et même espèce, plus favorablement connue dans l'Ouest sous le nom de *mosa* (figure 10). Certains Créoles affirment même que le terme *cassi* désigne la plante lorsqu'elle est sur pied, et le terme *mosa* la plante lorsqu'elle devient fourrage. Cette hypothèse prend sens lorsque l'on comprend que, dans l'Ouest, elle fut longtemps le principal fourrage disponible pour les animaux, favorisant l'émergence d'un nom spécifique à cet usage.



Figure 10. Noms créoles recensés pour dénommer le cassi. Carte extraite de l'Atlas linguistique et ethnographique de La Réunion, volume III, de Michel Carayol, Robert Chaudenson et Christian Barat, Paris, CNRS, 1995.

De l'arbuste commun à l'espèce envahissante : changement de statut

Dans la littérature scientifique consacrée à la végétation réunionnaise, le statut du *Leucaena* avance progressivement, à partir de la moitié du XXe siècle, vers celui de plante envahissante.

La thèse de pharmacie de Paul Susplugas, écrite en 1969, décrit ainsi : « *Leucaena glauca* Benth. est une espèce connue. Rappelons simplement son action anti-érosive. Cet arbuste buissonnant est un des meilleurs régénérateurs de sol. » (Susplugas, 1969, p. 27.) L'espèce, au début des années 1970, est loin d'être reconnue en tant que colonisatrice, perçue positivement pour son action sur le maintien et l'enrichissement des sols.

Dans sa thèse de phytosociologie écrite en 1977, Thérésien Cadet considère quant à lui le *Leucaena leucocephala*, encore nommé *Leucaena glauca*, comme une espèce de la catégorie des « ligneuses exotiques qui sont également très répandues dans l'île et qui, localement au moins, concurrencent sérieusement les plantes indigènes.

[...] Éminemment héliophiles, elles pénètrent plus difficilement dans les formations forestières continues. Elles occupent donc surtout les terres laissées en jachère et les versants abrupts des vallées de la région sous le vent à végétation peu dense » (Cadet, 1977, p. 72). Présente sur les espaces de savanes et de ravines des Bas, l'espèce est alors nettement moins préoccupante que d'autres, menaçant potentiellement les forêts endémiques des Hauts. La description proposée par Cadet est la suivante : « *Leucaena glauca* (« Cacie » ou « Cacia ») est une mimosée thermophile d'Amérique tropicale maintenant répandue sous tous les tropiques. Ses feuilles, les jeunes fruits et les graines sont consommés par le bétail et les porcs et, de ce fait, la plante est considérée comme utile bien qu'elle ne fasse pas l'objet d'une culture. » (*Ibid.*, p. 72.) Même si le qualificatif d'exotique est dès lors introduit, son utilité domestique semble prendre le pas et lui permet d'échapper au statut d'espèce envahissante.

De même, dans leur ouvrage *Un ordre étagé mis à bas. Contribution à une ethnologie des paysages à La Réunion*, Jean Benoist et Jean-Luc Bonniol ne la citent pas dans le cortège des espèces potentiellement problématiques, et ce, au début des années 1990 : « On peut également noter, en ce qui concerne le couvert végétal, l'invasion de "pestes végétales" dont l'expansion suit les déprises agricoles : la vigne marronne (*Rubus alceaefolius*), "l'encens" ou baies roses (*Schinus terebenthifolius*) [...] le bringellier marron (*Solanum auriculatum*), le galabert ou corbeille d'or (*Lantana camara*)... Ces invasions peuvent être limitées à un secteur précis, caractérisé par un biotope particulier [...]. » (Bonniol et Benoist, 1994, p. 43-44.)

Le statut « définitif » d'espèce exotique envahissante n'a pour ainsi dire été posé qu'au début des années 2000, concomitamment à la prolifération exponentielle du *Leucaena*. C'est une étude floristique coordonnée en 1999 par Luc Gigord (CBNM), basée sur une méthode de comparaison multisite à partir de placettes, qui établit pour la première fois le *Leucaena leucocephala* en tant qu'espèce invasive aux côtés de *Furcraea foetida*, de *Litsea glutinosa*, de *Lantana camara* et de *Schinus terebenthifolius*. Cette formation végétale composée d'espèces exotiques se rencontre en milieu de forêt tropicale semi-sèche, provoquant une réduction de la densité des plantes natives.

Les *Cahiers d'habitats de La Réunion, étage mégatherme semi-xérophile*, produits par le Conservatoire botanique national de Mascarin en 2014, décrivent ainsi l'espèce : « Classé par l'IUCN comme l'une des 100 espèces parmi les plus envahissantes au monde, [elle] représente une menace majeure pour les habitats indigènes inféodés à des conditions abiotiques similaires, telles que les fourrés à mahot tantan *Dombeya acutangula* et bois de buis *Fernelia buxifolia*, en particulier, ainsi que pour les savanes à *Heteropogon contortus* des sols érodés qui, en l'absence de gestion, tendent à l'embroussaillage. » (Lacoste, Picot *et al.*, 2014, p. 252.)

Une étude phytosociologique, menée très récemment en 2017, décrit les savanes comme « les derniers lambeaux d'un vaste complexe d'écosystèmes à dominante herbacée qui couvrait encore la majorité des basses pentes et des cônes

alluvionnaires de l'Ouest de l'île dans les années 1950 ». Le *Leucaena*, principal facteur de la disparition des savanes, est dépeint en une « gigantesque lame verte arbustive exotique [...], une des pires exotiques envahissantes de l'île dont le contrôle s'est évanoui avec la perte d'usages agricoles de ces espaces » (Boullet, 2018, p. 2-3). L'étiquette semble définitivement posée.

C'est ainsi qu'en deux décennies le *Leucaena leucocephala* a perdu son statut de plante domestique pour devenir une espèce envahissante dans les discours dominants des gestionnaires, et en particulier celui des écologues. Mais ce statut n'est pas partagé par l'ensemble de la population, le phénomène invasif ne faisant pas consensus. Deux autres discours apparaissent parmi les habitants des Bas, traduisant deux formes « d'acceptation sociale » (Javelle, Kalaora, Decocq, 2010, p. 3) de la plante qui se démarque alors d'une caractérisation intrinsèquement « envahissante ». L'un affirme clairement que c'est la perte de pression anthropique sur l'espèce qui engendre des dynamiques de propagation, à l'image de cet éleveur de bœufs et de cabris, prêtre hindouiste de 60 ans : « Mais le *mosa*, il n'y avait pas d'espèces invasives ici avant... parce qu'il y avait peut-être la chaîne alimentaire, parce que comme je vous l'ai dit, les bœufs c'était dans toute la savane, les cabris aussi, et ils bouffaient, ils mangeaient de l'herbe... » Le second discours ne constate tout simplement pas l'envahissement ; c'est lui qui prévaut auprès des derniers éleveurs des Bas, voyant dans le *mosa* une aubaine pour nourrir leurs troupeaux, persistant de ce fait à le rendre *utile*.

Conclusion

Cette lecture des processus paysagers des Bas de l'Ouest, au prisme des interactions hommes-plantes lisibles dans le paysage, se fonde sur l'association des histoires botaniques aux histoires anthropiques au sein de la reconstitution d'une trajectoire paysagère. Ce nouveau récit paysager, relativisant les phénomènes récents d'envahissement par une mise en perspective du déclin des usages avec les mutations paysagères, permet de poser un regard différent dans le débat sur la gestion des espèces invasives dans les savanes et ravines mais aussi à échelle de l'île. Il permet également de montrer que toute action de gestion d'une espèce considérée comme invasive ne peut être pleinement efficace sans un changement d'appréhension de son statut. Cette idée se situe dans le prolongement de la thèse avancée par Udo qui place la gestion des espèces invasives dans la continuité directe de l'étude de leurs « trajectoires ethnobotaniques » : « Connaître leurs dynamiques spatiotemporelles représente un élément central dans la compréhension globale des processus invasifs pour les biologistes et les écologistes, tout comme pour les gestionnaires et les décideurs qui cherchent à prioriser et organiser leurs actions en vue de la préservation des milieux. » (Udo *et al.*, 2016, p. 2.) Cet article, en débutant la reconstitution de la trajectoire paysagère du *Leucaena leucocephala*, permet de resituer les liens de causalité potentiels entre la fermeture paysagère actuelle et le déclin des pratiques domestiques et pastorales d'exploitation du

Leucaena. Cette espèce, constituant tout à la fois *ce que l'on cherche à comprendre* et *le moyen de comprendre*, constitue la clé de voûte d'une nouvelle approche pour décrypter des processus paysagers, associant l'idée d'une *espèce délaissée* à celle d'un *espace délaissé*. Jusqu'alors en marge des réflexions environnementales majeures de l'île, les savanes et ravines deviennent ainsi des supports potentiels pour repenser des modes de gestion paysagère insulaire.

Bibliographie

Adolphe, M., « Réalités et efficacités de la "Trame Verte et Bleue" à la Réunion : le paysage comme outil de médiation pour analyser les représentations sociales des trames écologiques », thèse de doctorat en aménagement de l'espace, université de La Réunion, 2017.

Atlan, A. et Darrot, C., « Les invasions biologiques entre écologie et sciences sociales : quelles spécificités pour l'outre-mer français ? », *Écologie Terre Vie*, supplément 11, 2012.

Bertrand, C. et Bertrand, G., *Une géographie traversière. L'environnement à travers territoires et temporalités*, Paris, Arguments, 2002.

Blackburn, T. M. *et al.*, « A proposed unified framework for biological invasions », *Trends in Ecology & Evolution*, n° 26, 2011, p. 333-339.

Bréon, N., *Catalogue des plantes cultivées aux jardins botanique et de naturalisation de l'île Bourbon*, Saint-Denis, Imprimerie du Gouvernement, 1825.

Bonniol, J.-L. et Benoist, J., *Un ordre étagé mis à bas. Contribution à une ethnologie des paysages à la Réunion*, Aix-en-Provence Laboratoire d'écologie humaine et d'anthropologie, 1994.

Boullet, V., « La végétation des savanes de l'Ouest de La Réunion », non publié, 2018.

Briffaud *et al.*, « Les savanes du littoral sous le vent à l'île de La Réunion », rapport final de recherche commanditée par le Conservatoire du littoral, 2016.

Cadet, T., « La Végétation de l'île de La Réunion, étude phytoécologique et phytosociologique », thèse de doctorat en sciences, université d'Aix-Marseille III, 1977.

Cherubini, B., « Le paysan réunionnais et les plantes envahissantes : un partenariat à construire au sein des politiques environnementales » dans Auclair, L. *et al.*, *Du*

Nord au Sud : le recours à l'environnement, le retour des paysans ?, Saint-Rémy-de-Provence, Édisud, 2006, p. 199-216.

Cordemoy, E. J. de, *Flore de l'île de la Réunion (phanérogames, cryptogames vasculaires, muscinées) : avec l'indication des propriétés économiques & industrielles des plantes*, Paris, Librairie des sciences naturelles Klincksieck, 1895.

Defos du Rau, J., « L'Île de La Réunion : étude de géographie humaine », thèse de doctorat en géographie, 1960.

Facon, B. *et al.*, « A general eco-evolutionary framework for understanding bioinvasions », *Trends in Ecology & Evolution*, n° 21, 2006

Hierro, J. L. Maron, J. L., Callaway, R. M., « A biogeographical approach to plant invasions : the importance of studying exotics in their introduced and native range », *Journal of Ecology*, n° 93, 2005, p. 5-15.

Ilham, Z. *et al.*, « Extraction and Quantification of Toxic Compound Mimosine from *Leucaena leucocephala* leaves », 15, *Procedia Chemistry*, vol. 16, 2015, p. 164-170.

Javelle, A., Kalaora, B. et Decocq, G., « De la validité d'une invasion biologique », *Études rurales*, n° 185, 2010, URL : <https://journals.openedition.org/etudesrurales/9028>.

Keller, S. R. et Taylor, D. R., « History, chance and adaptation during biological invasion : separating stochastic phenotypic evolution from response to selection », *Ecology Letters*, n° 11, 2008.

Lacoste, M., Picot, F. *et al.*, *Cahiers d'habitats de La Réunion, étage mégatherme semi-xérophile*, CBNM, 2014, p. 251.

Lavergne, C., « Étude de la stratégie d'invasion du troène de Ceylan, *Ligustrum robustum* subsp. *Walkeri*, à La Réunion et des caractéristiques du milieu envahi », thèse de doctorat en sciences forestières, 2000

Muller, S., « Les espèces végétales invasives en France : Bilan des connaissances et propositions d'actions », *Revue Écologie, Terre et Vie*, supplément 7, 2000.

Strasberg, D. *et al.*, « An assessment of Habitat Diversity and Transformation on La Reunion Island (Mascarene Islands, Indian Ocean) as a Basis for Identifying Broad-scale Conservation Priorities », *Biodiversity & Conservation*, n° 14, 2005.

Susplugas, P., « Recherches phyto-écologiques sur les savanes de l'île de La Réunion », thèse de pharmacie, université de Montpellier, 1969.

Tassin, J. *et al.*, « Bilan des connaissances sur les conséquences écologiques des invasions de plantes à l'île de La Réunion (archipel des Mascareignes, Océan Indien) », *Revue Écologie, Terre et Vie*, n° 61, 2006.

Udo, N., Darrot, C., Tarayre, M. et Atlan, A., « Histoire humaine et naturelle d'une invasion biologique. L'ajonc d'Europe sur l'île de La Réunion », *Revue d'ethnoécologie*, n° 9, 2016.

Udo, N., « Quels sont les facteurs naturels et humains conduisant au statut public d'espèce invasive ? Le cas de l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) sur l'île de La Réunion », thèse de doctorat en biologie, université de Rennes 1, 2016.