



EVOLUTION DES USAGES DES AJONCS DANS LES ZONES D'ORIGINE ET ENVAHIES : QUELS IMPACTS SUR LA DYNAMIQUE ET LA GESTION ?

Anne Atlan, Nathalie Udo, Benjamin Hornoy, Catherine Darrot

► To cite this version:

Anne Atlan, Nathalie Udo, Benjamin Hornoy, Catherine Darrot. EVOLUTION DES USAGES DES AJONCS DANS LES ZONES D'ORIGINE ET ENVAHIES : QUELS IMPACTS SUR LA DYNAMIQUE ET LA GESTION ?. Version traduite en français de l'article publié en anglais dans la Revue d'Ecologie (Terre et Vi.. 2015. <hal-01358433>

HAL Id: hal-01358433

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01358433>

Submitted on 1 Sep 2016

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.

EVOLUTION DES USAGES DES AJONCS DANS LES ZONES D'ORIGINE ET ENVAHIES :

QUELS IMPACTS SUR LA DYNAMIQUE ET LA GESTION ?

Anne Atlan¹, Nathalie Udo^{1,2}, Benjamin Hornoy³ & Catherine Darrot²

¹ UMR ECOBIO, CNRS/Université Rennes 1, bât. 14A, Campus de Beaulieu. F-35042 Rennes, France

² UMR ESO, CNRS/Université Rennes 2/Agrocampus Ouest, Place du recteur Henri Le Moal. F-35043 Rennes, France

³ Chaire de recherche du Canada Génomique forestière et environnementale, Université de Laval, Québec, Canada

Version traduite de l'article publié en anglais dans la Revue d'Ecologie (Terre et Vie), Vol. 70, 2015
« *Evolution of the uses of gorse in native and invaded regions : What are the impacts on its dynamics and management ?* »

RESUME

L'introduction et l'expansion géographique des espèces invasives, comme leur régression, suivent souvent des processus où le rôle de l'Homme est central. C'est le cas de l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) qui a été introduit volontairement dans plus de 30 pays différents, et est considéré comme l'une des « *100 of the world's worst invasive species* » par l'UICN. Dans sa zone d'origine (principalement Grande-Bretagne, Bretagne, et Galice), il n'est pas perçu comme problématique car il fait l'objet d'une gestion régulière et efficace. L'ajonc y a longtemps servi d'auxiliaire agricole, fournissant notamment du fourrage, et les pratiques de gestion se sont développées parallèlement à ces usages. Cependant, la plupart de ces pratiques et usages n'ont pas été transposés dans les zones introduites. Notre étude a pour but de décrire l'évolution des usages et pratiques de gestion traditionnels et contemporains des ajoncs dans les zones d'origine comme dans les zones envahies, afin d'une part de retracer l'histoire et les motivations de son introduction de par le monde, d'autre part de proposer des pratiques de gestion novatrices et durables. Pour cela, nous avons été amenés à reparcourir les représentations et usages de la plante en zones d'origine comme en zones envahies. Les données historiques et contemporaines ont été recueillies par des recherches bibliographiques et documentaires. Nous avons également effectué un focus sur une zone d'origine (la Bretagne), et une zone envahie (l'île de La Réunion), à l'aide d'enquêtes par entretiens. Nous avons ainsi pu retracer le panorama des usages agricoles des ajoncs, les motivations de son introduction dans l'empire colonial européen, la perte progressive de ces usages, et les techniques contemporaines de contrôle. Nous avons également montré que les usages traditionnels de la plante et ses vertus demeurent connus dans la zone d'origine : les agriculteurs témoignent d'un intérêt pour tenter de recycler ses qualités fourragères, et les partenaires institutionnels et industriels pour en faire une ressource commercialisable (combustible, fourrage, fertilisant). On observe également des essais pour des innovations de gestion, dans les espaces naturels, comme dans les espaces agricoles. Ces travaux suggèrent des innovations possibles, ainsi que leurs limites, pour les zones envahies.

INTRODUCTION

Les espèces exotiques envahissantes sont souvent considérées comme une cause majeure de perte de biodiversité, et une source de perturbation des activités humaines ; leur gestion peut induire un coût économique très important (Mack et al. 2000). Pourtant, elles ne posent généralement pas ou peu de problèmes dans leur zone d'origine, et elles acquièrent le statut d'envahissante uniquement dans les zones introduites. Ce statut est alors justifié par leur capacité d'expansion géographique, leur capacité à supplanter les espèces locales, et leurs

impacts négatifs avérés ou potentiels (Mack et al. 2000). De très nombreuses espèces animales ou végétales considérées comme envahissantes ont été introduites volontairement, soit pour un usage économique (le plus souvent agricole ou forestier), soit pour un usage esthétique, soit pour des raisons culturelles comme la nostalgie, les usages traditionnels médicaux ou religieux (Binggeli 2001 ; Mack 2001). L'introduction volontaire d'une espèce est donc initialement associée à une perception positive issue de la zone d'origine, laquelle est souvent liée à un usage particulier.

Le changement de statut observé dans les zones introduites peut avoir plusieurs causes. Premièrement, la zone d'introduction peut présenter des conditions écologiques particulièrement adaptées à l'espèce introduite, ou être dépourvue des ennemis naturels (prédateurs, parasites, pathogènes, compétiteurs) qui limitent la vigueur de l'espèce dans sa zone d'origine (Bossdorf *et al.* 2005 ; Keane et Crawley 2002). Deuxièmement, les caractéristiques biologiques de l'espèce peuvent évoluer dans la zone introduite, vers une capacité compétitive accrue, une meilleure reproduction, ou une croissance plus rapide que dans la zone d'origine, comme cela a été démontré chez beaucoup d'espèces, notamment de plantes (revues dans Müller-Schärer & Steinger 2004 ; Bossdorf *et al.* 2005). Troisièmement, les pratiques agricoles ou forestières, et la nature et la fréquence des perturbations peuvent différer de celles de la zone d'origine et favoriser l'expansion de l'espèce dans la zone introduite (Mack, 2001). De plus, la perception de l'espèce peut être modifiée du fait de son origine exotique. Dans la perspective globale de la conservation de la biodiversité développée depuis les années 1980, les acteurs de la protection de la nature privilégient en effet les espèces indigènes et endémiques. Cependant, ces perceptions sont très variables suivant les groupes d'acteurs, et il arrive fréquemment qu'une espèce exotique considérée comme envahissante par les écologues et les gestionnaires soit très appréciée de la population locale (Dalla Bernardina, 2010). Il est possible que si une espèce envahissante ne pose pas de problème et/ou est bien contrôlée dans sa zone d'origine, c'est à la fois pour des raisons biologiques - parce que sa dynamique d'expansion y est moindre - et pour des raisons sociétales - par ce que sa présence est acceptée et que sa gestion bénéficie d'un savoir-faire issu d'une longue expérience de pratique et d'usage. C'est ce que nous avons étudié chez l'ajonc d'Europe, *Ulex europaeus*, un arbuste originaire d'Europe et introduit de façon volontaire, en tant qu'auxiliaire agricole, sur tous les continents (Holm et al., 1997) et qui est aujourd'hui considéré comme l'une des "*100 of the world's worst invasive species*" par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (Lowe et al., 2000).

De nombreuses études ont identifié des facteurs biologiques et écologiques contribuant à expliquer le succès envahissant de l'ajonc, comme sa capacité à pousser dans des sols pauvres, sa vitesse de croissance, sa grande production de graines et leur longévité, une niche climatique relativement large et un potentiel évolutif important (Moss, 1959; Hill et al., 1996; Atlan et al., 2010; Hornoy, 2012; Hornoy et al., 2011, 2013). L'expansion de l'ajonc a des impacts socio-économiques négatifs, notamment dans les terres agricoles. De plus, il peut former des fourrés très denses qui entravent la circulation et limitent le développement des autres espèces. Enfin, c'est une espèce pyrophile qui favorise la propagation des incendies. L'ajonc a été introduit en dehors de l'Europe principalement au 19^{ème} siècle dans plusieurs pays colonisés par les européens, comme La Réunion, la Nouvelle-Zélande, l'Australie, les Etats-Unis, Hawaï, le Chili (Hornoy, 2012) où il est aujourd'hui considéré comme une envahissante majeure et une

espèce nuisible (Holm et al., 1997; Lowe et al., 2000). Les programmes de contrôle qui y sont engagés impliquent une lutte physique, chimique et/ou biologique. Ces méthodes sont souvent onéreuses et pas toujours efficaces (Ireson et al., 2007), ce qui contraste avec la situation dans les zones d'origine. Il est donc probable que les évolutions économiques, sociales et techniques jouent un rôle important, tant dans les capacités envahissantes de la plante que dans la difficulté de la contrôler.

Répertorier les modes de gestion et les représentations de la plante au cours du temps, chercher si les savoir-faire et les pratiques traditionnelles ont été introduits en même temps que la plante, et s'ils ne l'ont pas été, analyser pourquoi, peut permettre à la fois de mieux comprendre la dynamique d'introduction et d'expansion de l'ajonc et de rechercher des pratiques de gestion novatrices et durables. Pour cela, nous nous sommes focalisés sur une zone d'origine, la Bretagne (Ouest de la France), et une zone envahie, La Réunion (Océan Indien), dans lesquels nous avons effectué des recherches documentaires et des enquêtes par entretiens. Nous avons élargi cette étude à l'ensemble des régions de la zone d'origine et les principales régions envahies en utilisant les sources documentaires numérisées.

Nous décrirons d'abord les usages traditionnels de la plante dans la zone d'origine, ainsi que les modes de gestion et de contrôle qui étaient associées à ces usages pendant la période d'exportation de l'ajonc vers les colonies en étudiant plus particulièrement le cas de la Bretagne. Nous présenterons ensuite les principaux usages ayant motivés l'introduction de l'ajonc à La Réunion et explorerons dans quelles mesures ces motivations se retrouvent pour les autres colonies. Nous étudierons ensuite les usages effectifs réalisés dans les zones introduites et les problèmes rencontrés dans la gestion et le contrôle de l'expansion géographique de cette plante. Cela nous amènera à nous interroger sur la transposition des pratiques et des savoir-faire traditionnels de la zone d'origine vers les zones d'introduction. Pour finir, nous décrirons les évolutions historiques traversées par l'agriculture bretonne, l'abandon des usages traditionnels et le développement de techniques modernes de contrôle. Cette étude nous invitera à ouvrir quelques perspectives sur des voies de gestion innovantes. Nous concluons sur les enseignements que l'on peut tirer, prudemment, pour une perspective plus globale.

MATERIEL ET METHODE

L'AJONC

Ulex europaeus, l'ajonc d'Europe (nommé ajonc dans la suite de l'article) est un arbuste pérenne épineux (figure 1). Il s'agit d'une Fabacée fixatrice d'azote et très riche en protéines. Cette espèce pionnière occupe principalement les milieux ouverts (landes et friches) sur sol acide. Sa taille adulte est atteinte entre 5 et 7 ans et varie de 1 à 4 mètres. C'est une espèce pyrophile : sa présence favorise les incendies car elle a un fort pouvoir de combustion et le passage du feu déclenche la germination des graines. Sa période de floraison dure longtemps (de 2 à 10 mois) et une seule plante peut produire plusieurs milliers de graines par an ; ces graines peuvent rester viables durant plus de 20 ans (Hill et al., 2001).



Figure 1. — L'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*): un arbuste très épineux (photo Atlan, 2008)

LA BRETAGNE

La Bretagne est une région située dans l'Ouest de la France, avec un faible relief (elle culmine à 380 mètres) et une forte influence maritime. Les ajoncs y sont très communs et se trouvent principalement dans les milieux ouverts, tels que landes, friches, bords de champs et bords de forêts. Jusque dans les années 1960, l'intérieur des terres était essentiellement agricole et plutôt pauvre. La Bretagne est aussi un territoire maritime où la pêche et la navigation au long cours ont été et sont toujours très pratiquées ; elle a fourni de nombreux colons et émigrés aux territoires d'outre-mer français, dont l'île de La Réunion (Bourde de la Rogerie, 1998).

Les données recueillies en Bretagne sont issues de recherches documentaires et deux enquêtes par entretiens semi-directifs d'une trentaine d'entretiens chacune conduits auprès de personnes impliquées dans la gestion, la mémoire ou la valorisation d'espaces naturels ou agricoles. La première a été effectuée en 2004 et avait pour objectif de connaître les usages et modes de gestion traditionnels et contemporains. La deuxième enquête a été menée en 2010 et avait pour objectif de compléter les informations sur les usages et pratiques traditionnels et de rechercher les innovations de gestion contemporaines effectives ou potentielles.

L'ILE DE LA REUNION

L'île de La Réunion fait partie des départements d'outremer français. C'est une petite île tropicale située dans l'Océan Indien qui culmine à plus de 3000m. L'île était inhabitée avant son peuplement par les français en 1665. L'agriculture s'est d'abord développée sur la frange littorale puis en moyenne altitude. Les hauteurs de l'île sont peu anthropisées et la flore y est composée majoritairement d'espèces indigènes ou endémiques (Strasberg et al., 2005). L'ajonc est présent entre 1000 et 2500 mètres, aussi bien dans les plaines d'altitude cultivées que dans

les milieux naturels protégés où il est considéré comme une espèce envahissante majeure et une menace pour la biodiversité indigène (Triolo, 2005).

Les données recueillies à La Réunion sont issues de recherches documentaires (ouvrages en géographie, botanique, agronomie, agriculture, ingénierie et aménagement du territoire, annales maritimes et coloniales) et des archives locales (archives départementales, archives des évêchés, archive de l'Association Développement Rural Réunion). Elles ont été complétées par une enquête par entretiens semi-directifs menée en 2013/2014, auprès d'une quarantaine de personnes (acteurs du monde agricole, habitants et usagers des zones avec ajoncs, et gestionnaires ou spécialiste des sites naturels).

LES AUTRES ZONES D'ORIGINE ET ENVAHIES

Les autres zones d'origine de l'ajonc sont les pays de la façade atlantique, et notamment les pays ayant formé des colonies: Royaume-Uni, Espagne et Portugal. L'ajonc a été introduit sur tous les continents. Sous les latitudes froides ou tempérées, il est présent au niveau de la mer, sous les tropiques entre 1000 et 2500 mètres et au niveau de l'équateur entre 2000 et 3500 mètres.

Les données recueillies dans ces zones sont uniquement documentaires : articles et livres scientifiques, rapports, archives numérisées. Les données disponibles sur les usages de l'ajonc dans les zones envahies varient suivant les pays. Elles sont très nombreuses en Nouvelle-Zélande et en Australie, où la lutte contre les ajoncs est ancienne, plus parcellaires en Amérique du Nord et du Sud et dans diverses îles. Des documents permettant d'appréhender au moins les dates d'introduction ont été trouvés pour de nombreuses régions.

RESULTATS ET DISCUSSION

USAGES ET GESTION DE L'AJONC DANS LA ZONE D'ORIGINE

En Europe, les liens entre l'ajonc et les activités anthropiques sont très anciens et datent du néolithique. En effet, l'espèce *Ulex europaeus* (et le genre *Ulex*) est originaire de la péninsule Ibérique ; elle a probablement colonisé le Nord-Ouest de l'Europe au Néolithique pendant la fonte des glaces (van Zeist, 1963, 1964; Hornoy et al., 2013). Le développement de l'agriculture a indirectement aidé ce processus, car les humains ont ouvert le milieu en défrichant les forêts (Webb, 1998). L'utilisation de l'ajonc en Europe de l'Ouest est très ancienne, au moins depuis le 12^{ème} siècle (ex : Chevalier, 1941 pour la France; Lucas, 1960 pour l'Irlande).

LES PRINCIPAUX USAGES TRADITIONNELS DES AJONCS EN EUROPE

L'ajonc était un auxiliaire agricole très utilisé dans l'ouest de la France (principalement en Bretagne), dans le nord-ouest de la péninsule Ibérique (Galice, Pays Basque) et dans les îles Britanniques (Angleterre, Ecosse, Irlande, Pays de Galles). Il était utilisé pour de nombreux usages : haie vive, fourrage, combustible, fertilisant, litière pour le bétail, stabilisateur du sol, matériau de construction pour les maisons en torchis et les toitures, source de teinture, ramonage des cheminées et médecine populaire (Lucas, 1960 ; Beaulieu & Pouëdras, 2014). La culture et les usages de l'ajonc sont mentionnés dans de nombreuses publications entre le 18^{ème} et le 19^{ème}

siècle. Nous les illustrerons à partir d'exemples pris essentiellement en Bretagne, tout en signalant leurs équivalents dans les autres régions.

Fourrage – L'ajonc est très riche en protéines et en azote et reste vert toute l'année ce qui en fait un fourrage précieux pendant l'hiver. Il améliorait la condition des chevaux (ex : Adrian, 1904) et la quantité et la qualité du lait des brebis et des vaches (ex: Calvel, 1809 ; Lecoq, 1844). En France, l'usage de l'ajonc comme fourrage est recommandé dès 1666 par un agronome breton pour l'élevage des chevaux (Desrez, 1842) d'une importance économique primordiale avant la mécanisation. Au cours des siècles suivants, de nombreuses publications françaises vanteront les mérites de l'ajonc et décriront les techniques de sa culture (ex: Calvel, 1809 ; Heuzé, 1856; Adrian, 1904). Dans sa forme la plus simple, l'ajonc était brouté directement par les bêtes dans les landes mais cet usage ne pouvait convenir qu'aux chèvres et aux moutons. Pour les chevaux et les bovins, il était utilisé comme fourrage à l'étable, ce qui impliquait soit sa récolte dans les landes ou les haies, soit sa culture dans de véritables champs d'ajonc (Calvel, 1809 ; Lecoq, 1844; Adrian, 1904). Il s'agissait d'une culture fourragère clé qui jouait un rôle de tout premier plan dans l'économie rurale en Bretagne et dans d'autres régions agricoles pauvres (Lucas, 1960 ; Sigout 1999).

Engrais et litière - L'usage de l'ajonc en tant qu'engrais et litière a été décrit depuis le 18^{ème} siècle (Tessier, 1787 ; Calvel, 1809 ; Lecoq, 1844 ; Girard, 1901). L'ajonc était utilisé pour fertiliser les sols sous plusieurs formes : en tant qu'engrais vert, engrais minéral ou sous forme de fumier. Dans les zones cultivées, il pouvait être planté entre deux rotations pour enrichir le sol en azote (Antoine, 1999). Après avoir défriché une ajoncaire ou une lande, l'ajonc pouvait être brûlé et ses cendres formaient un bon engrais. La culture d'ajoncaires et leur brûlage éventuel avaient le pouvoir de rendre des sols stériles aptes à faire pousser « *d'autres productions plus intéressantes* » comme des céréales (Tessier, 1787). Les branches d'ajonc étaient utilisées comme première couche de litière : elles permettaient de structurer la litière et de l'enrichir ainsi que d'économiser de la paille. Mélangée à l'urine et aux déjections des animaux, cette litière était transformée en un fumier riche pour fertiliser les champs.

Haies et clôtures - La nature épineuse, dense et la croissance rapide de l'ajonc peuvent permettre de créer des haies impénétrables. Semé sur les talus entourant les terres, il permettait d'enclorre le bétail, de protéger bêtes et cultures contre le vent, et d'exclure les intrus (humains ou animaux). L'ajonc était considéré par certains comme "*le nec plus ultra des clôtures*" (Bixio, 1841). Pourtant, l'utilisation de l'ajonc pour former des haies vives semble avoir été moins répandue que ses autres usages en Bretagne (ex : Trochu, 1820). En effet, quand il est mentionné, cet usage est moins détaillé que l'usage de fourrage (ex : Tessier, 1787) et il est souvent critiqué ou nuancé notamment à cause de l'expansion des haies d'ajonc dans les terres voisines ou leur tendance à se dégarnir dans le bas (ex : Amoureux, 1787 ; Calvel, 1809 ; Bixio, 1841). La référence fréquente à l'omniprésence et la hauteur des haies d'ajonc en Angleterre sous-entend un contraste avec la situation en France (ex : Tessier, 1787 ; Calvel, 1809).

Combustible - Brûlant vite et produisant beaucoup de chaleur, l'ajonc était un combustible précieux, notamment dans les régions où le bois était rare, comme les côtes balayées par les vents et les petites îles. Les branches d'ajonc étaient récoltées dans les haies ou les landes et incorporées dans les « fagots d'épines » constitués de plusieurs espèces épineuses (Darrot, 2005). Ils permettaient d'alimenter le foyer domestique, les fours à pain, à chaux ou à plâtre (ex : Despommiers, 1770 ; Giraudon, 2007). Dans certains cas, l'ajonc était spécifiquement semé spécifiquement pour cet usage (Duhamel, 1761).

Patrimoine culturel – L'ajonc a une forte valeur patrimoniale; il est considéré comme la plante emblématique de la Bretagne et la fleur d'ajonc ("chorima" en galicien) est la fleur nationale de la Galice. L'ajonc était très présent dans la vie quotidienne des paysans, certaines superstitions et propriétés magiques y étaient associées et il est cité dans de nombreux contes, poèmes et chansons (ex : Lucas, 1960; Giraudon, 2007; Watts, 2007; Beaulieu & Pouédras, 2014).

L'ajonc était ainsi considéré comme une richesse et avait une importance économique réelle : sans être sujet à un réel commerce, il était possible d'acheter des graines chez certains marchands (Calvel, 1809 ; Miège, 1920) ; sa culture et ses récoltes étaient soumis à réglementation (Giraudon, 2007 ; Beaulieu et Pouédras, 2014) et les zones où l'ajonc était endommagé pouvait faire l'objet de réclamations (Adrian, 1904).

CONTRAINTES ET DIFFICULTES DE GESTION

Les différents usages de l'ajonc impliquaient un ensemble de compétences et savoir-faire (décrits par exemple par Lucas, 1958; Killip, 1963, et Howkins, 1997 pour les Iles Britanniques ; et par Beaulieu & Pouédras, 2014 pour la Bretagne). Les principaux défis posés par l'ajonc résident en sa nature épineuse et sa capacité à se répandre rapidement. Couper des rameaux d'ajoncs nécessitait des outils de coupe spécifiques et des équipements de protection pour le corps, les mains, les jambes fabriqués à partir de peaux de chèvres ou de cuir (Heuzé, 1856 ; Lucas, 1960 ; Beaulieu et Pouédras, 2014).

Préparation de l'ajonc pour le fourrage – Afin d'être utilisé en tant que fourrage, l'ajonc devait être coupé avant la pleine floraison et la montée d'alcaloïdes et broyer pour le débarrasser de ses épines. Différentes techniques de broyage étaient utilisées suivant les régions (Heuzé, 1856). Le broyage des rameaux était effectué soit avec des outils simples (entre deux pierres, maillet et auge, hache-ajonc), soit en détournant l'usage d'un autre type de broyeur (moulins à cidre, moulins à eau), soit en construisant des machines dédiées (Calloet de Querbrat, 1666 pour les plus anciennes descriptions) (figure 2). Ces machines ont fait l'objet d'améliorations constantes au cours du 19^{ème} siècle, elles ont été sujet d'articles dans des revues agronomiques (ex : Barral, 1861) et l'objet de concours dans des foires. Malgré cela, le broyage restait très consommateur en temps et occupait quasiment à plein temps les hommes dans les fermes en hiver (Howkins, 1997 ; Beaulieu & Pouédras, 2014).

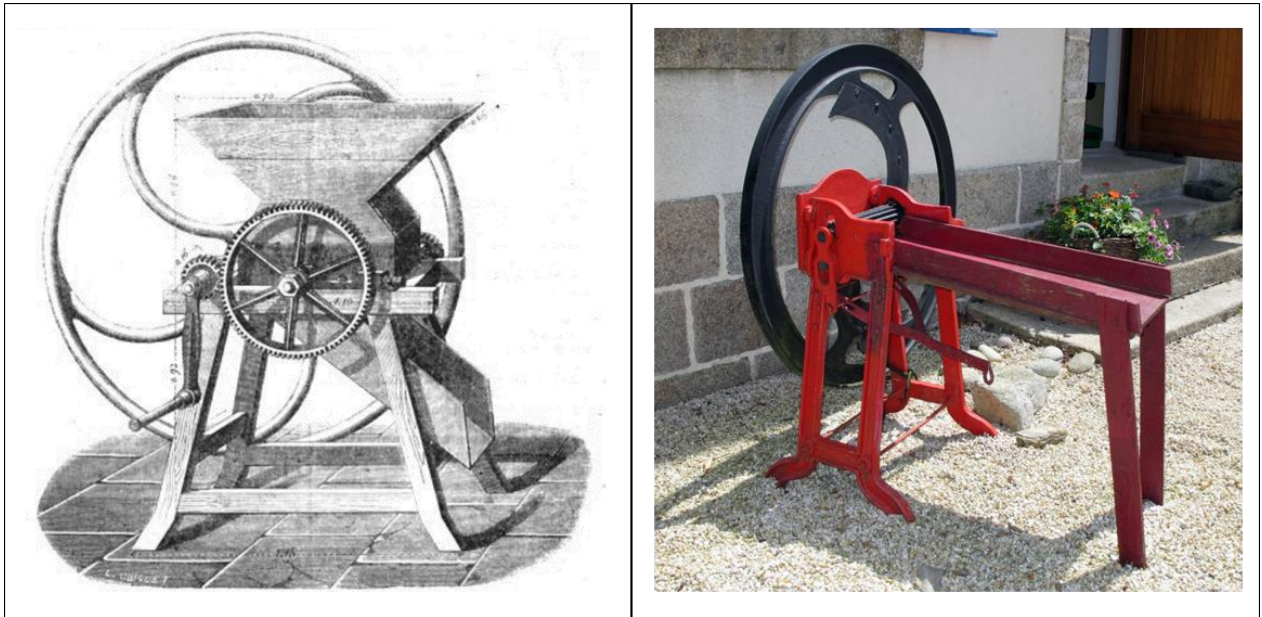


Figure 2. — Broyeurs à ajonc. A gauche, dessin du 19^{ème} siècle (Lecouteux, 1870); à droite, pièce de musée de l'Ecomusée "Skolig Al Louarn" à Plouvien, Bretagne, France (photo Atlan, 2015).

La finesse du broyage dépendait des bêtes : grossier pour les chevaux et les moutons, il devait donner une véritable bouillie pour les bovins (ex : Loudon, 1826; Lecouteux, 1893; Howkins, 1997). Parce qu'elle noircissait rapidement et devenait peu appétissante pour les bêtes, la préparation de l'ajonc devait donc se faire quotidiennement, ce qui rendait son usage comme fourrage encore plus contraignant. Ces contraintes ont limité l'usage de l'ajonc hors de la Bretagne comme soulignée par le maire d'une municipalité bretonne en 1840 : *"J'ai fait, à plusieurs reprises, des tentatives pour propager la culture de cette plante en dehors de la Bretagne [...] l'obligation de la broyer, contrariant les habitudes locales, fit trouver de l'opposition et de la mauvaise volonté dans les valets des fermes ou autres agents chargés de la piler"* (De la Boëssière, 1840).

Contrôle de l'expansion - La vitesse de croissance et la forte production de graines de l'ajonc en font une plante susceptible de coloniser très rapidement les surfaces non entretenues. En particulier lorsqu'il est utilisé comme haie, il est nécessaire d'avoir une gestion rigoureuse pour empêcher sa prolifération dans les champs voisins. Dans certaines des régions de France où il a été introduit au 19^{ème} siècle, sa tendance à envahir les terres a surpassé les bénéfices qu'on pouvait en tirer : *"le grand ajonc [...] finit par trop prendre pied dans les terres qu'il devait protéger et on trouva convenable de le proscrire pour le remplacer par l'ancien système, c'est-à-dire par de bonnes haies d'épines noires et blanches, entremêlées de ronces et d'églantier"* (Crévélér, 1895).

Nous n'avons pas trouvé de trace écrite des moyens utilisés par les paysans bretons du 19^{ème} siècle pour limiter cette propagation indésirable, mais nos enquêtes en Bretagne montrent que les agriculteurs savent bien que la non-gestion des haies d'ajonc et des landes entraîne leurs proliférations. Ils réalisent des pratiques régulières et bien établies de gestion de ces haies, adaptées de celles héritées de la période pré-modernisation et transmises par leurs parents ou grands-parents: à intervalle régulier, ils taillent les haies et fauche les prairies (tous les ans) et

les landes (tous les 2 à 5 ans). Dans les terrains plus difficiles d'accès, la fréquence et le type de coupe sont adaptés: par exemple, les ajoncs peuvent être coupés à la débroussailleuse (environ tous les 4 ans) ou à la tronçonneuse (tous les 6 à 7 ans).

En raison de ces contraintes d'usages et d'entretien, l'ajonc a acquis un statut ambivalent : il était à la fois utile et le symbole d'une certaine nature sauvage qui doit être contrôlée. Il n'était pas cultivé sur les terres fertiles où d'autres cultures pouvaient pousser étant donné qu'il nécessitait une préparation contraignante et qu'il était difficile à éliminer complètement d'un terrain (ex : Clément, 1856 ; Lecouteux, 1893). Dans ces terres il était considéré comme une plante nuisible qu'il fallait extirper (ex : Clément, 1856 ; Despommiers, 1770). Dans le reste de l'Europe, l'ajonc était associé aux terres stériles, et sa valeur et sa perception étaient dépendantes du contexte. En Angleterre par exemple, il était promu dans la nature et les pâtures mais devait être complètement éradiqué dans les terres arables et fertiles où il était considéré comme une nuisance (Walker, 1808).

INTRODUCTION DE L'AJONC DANS LES COLONIES EUROPEENNES

La multiplicité des usages de l'ajonc, sa capacité à pousser dans des terres pauvres, et son ancrage dans les traditions et la culture de l'ouest de l'Europe, ont fait de cette plante un allié précieux pour les colons européens. La majorité de ses introductions hors d'Europe, dans les colonies, ont eu lieu au cours du 19^{ème} siècle (Figure 3). Les dates d'introductions sont connues pour de nombreux pays, il est en revanche plus difficile de retracer les motivations de ces introductions tout comme les usages actuels de l'ajonc.

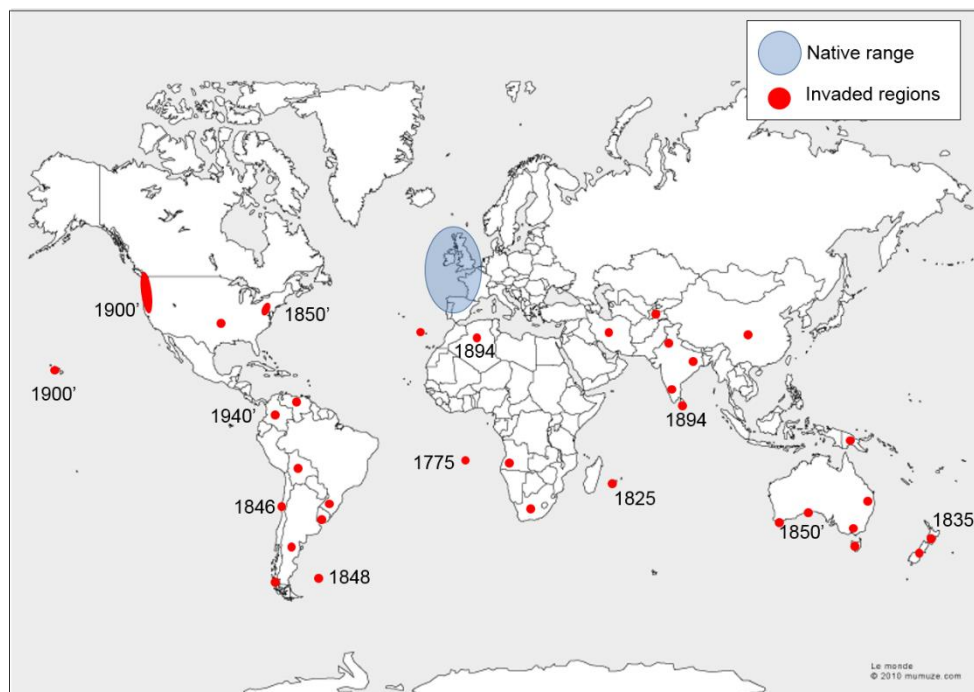


Figure 3. — Distribution géographique de l'ajonc (non exhaustive) avec les principales localités et dates des premières introductions (Forster, 1777; Bréon, 1825; Darwin, 1839; Gay, 1846; Dawson, 1890; Debeaux, 1894; Trimen, 1894; Low, 1986; Mack, 1991; Markin et al. 1996; Parsons & Cuthbertson, 2001; Leon & Vargas Rios, 2009; Hornoy, 2012).

MOTIVATIONS POUR L'INTRODUCTION ET USAGES DE L'AJONC A LA REUNION

L'ajonc est rarement mentionné dans les volumes numérisés des *Annales maritimes et coloniales* (plus de 40 volumes couvrant la période 1809-1847). Malgré tout, plusieurs éléments convergent pour suggérer que l'alimentation animale a occupé une place centrale dans les motivations à l'exportation depuis la France. Dans les documents officiels de tarif général des douanes (1844, 1857, 1870), les graines d'ajoncs étaient classées dans la catégorie "graine à ensemercer", puis sous la rubrique "graines de prairies ou graines fourragères", au même titre que les graines de trèfle ou la luzerne. L'exportation vers les colonies françaises pouvait également être motivée par un usage en tant que bois de chauffage, clôture (par exemple à Saint-Pierre-et-Miquelon; Bajot, 1832), ou engrais (Chevalier, 1941). A La Réunion, l'ajonc a été introduit pour un « usage économique » en 1825 (Bréon, 1825) et a commencé à s'étendre dans la principale haute plaine d'altitude agricole (la Plaine des Cafres) dès 1895 (Jacob de Cordemoy, 1895). Les usages agricoles du 19^{ème} de l'ajonc sont mentionnés dans des documents récents (ex : Lavergne, 1980 pour le fourrage, Carayol, 1984 pour les haies) mais très peu dans les documents d'époque. Les motivations précises de l'introduction et les premiers usages ont été retracés en recoupant recherche documentaire et entretiens semi-directifs.

L'alimentation animale - Beaucoup d'éleveurs enquêtés dans la plaine d'altitude « La Plaine des Cafres », où les ajoncs sont actuellement très présents, se remémorent les usages de l'ajonc pour l'alimentation animale racontés par leurs parents ou grands-parents : « *Les ânes en étaient friands* », « *la nourriture pour les moutons* « *les épines ont été introduites pour les cabris* », « *la nourriture pour les bourriques surtout, et un peu pour les bovins, les ânes* ». Cependant, la nécessité de broyer l'ajonc et l'existence de broyeur sur l'île ne sont mentionnées que dans un seul document (Hanens, 1937), ce qui suggère que l'ajonc n'a jamais été utilisé comme fourrage préparé tel que dans la zone d'origine. De fait, si la mémoire d'une introduction comme aliment existe, son usage effectif a été limité au broutage direct de la plante et semble s'être surtout restreint aux moutons, principal animal élevé sur la plaine dans la première moitié du 20^{ème} siècle et parfois aux chèvres. Sur l'île, l'ajonc est considéré comme un aliment inadapté aux bovins: « *nos vaches à nous, elles n'aiment pas ça* ».

Les clôtures défensives - Un autre usage fréquemment mentionné par les enquêtés est l'utilisation de l'ajonc afin de constituer des haies vives ou clôtures défensives, notamment « *pour empêcher les gens de rentrer dans la ferme, [...] dans les champs* » ou « *pour empêcher les animaux de sortir et pâturer dans les espaces communs* ». Ceci correspond bien au contexte réglementaire du milieu du 19^{ème} siècle : en 1851, lorsque les concessions de la Plaine des Cafres sont attribuées, les bénéficiaires devaient obligatoirement les clôturer sous peine de se les voir rétrocéder (Textor de Ravisi, 1852). Cependant, l'île de La Réunion ne compte aucune plante indigène ou endémique épineuse pouvant constituer des clôtures défensives et l'ajonc était l'une des rares plantes introduites pouvant efficacement remplir ce rôle.

L'esthétique et la nostalgie - Parmi les auteurs qui traitent de l'ajonc et s'expriment sur les motivations de son introduction sur l'île de La Réunion, certains l'expliquent par l'esthétique et l'affectif (nostalgie de la terre natale) : « *introduit, dit-on, par un prêtre breton soucieux d'évoquer sa lande natale* » ; « *un colon breton qui avait la nostalgie de la lande natale* ».

fit venir quelques plants d'ajonc qu'il planta devant sa porte» (Benda, 1952; Vailland, 1964; Lavergne 1980). Les motivations liées à l'agriculture ou à l'affectif ne sont pas contradictoires. Certains enquêtés mentionnent bien les deux aspects et finissent presque toujours par dire que l'ajonc a été « *introduit parce qu'ils trouvaient ça joli tout compte fait* » (un agriculteur de la Plaine des Cafres, 2013).

MOTIVATIONS POUR L'INTRODUCTION ET USAGES DE L'AJONC DANS LES AUTRES COLONIES EUROPEENNES

Les trois motivations majeures pour l'introduction de l'ajonc à La Réunion (haies, alimentation animale, esthétique) ont été retrouvées avec des degrés variables dans l'ensemble des zones du monde où il est aujourd'hui présent. L'usage de l'ajonc en tant que haie ou clôture a été trouvé plus fréquemment dans les documents mentionnant les raisons de l'introduction. C'est le cas en Australie (Ewart & Tovey, 1909), en Nouvelle-Zélande (Darwin, 1839; Hargreaves, 1965), aux Malouines (Dallimore, 1919), en Colombie (Leon & Vargas Rios, 2009), au Chili (Norambuena et al. 2000), et possiblement à Java (Backer, 1963), en Argentine (Manganaro, 1919) et au Brésil (Usteri, 1911). L'ajonc permettait de former de façon rapide et économique des clôtures, notamment dans les régions où le bois et la pierre étaient rares (Bagge, 2014) et cet usage était explicitement encouragé en Nouvelle-Zélande et en Australie où l'ajonc était distribué et vendu (ex : Lee et al., 1986; Myers & Bazely, 2003; Isern, 2007). L'introduction de l'ajonc pour fourrage est également mentionnée, par exemple au Chili (Norambuena et al. 2000), en Australie (Parsons & Cuthbertson, 2001) et en Nouvelle-Zélande (Thomson, 1922). Dans les annonces de ventes des années 1840, l'ajonc était parfois classifié parmi les fourrages ou parmi les plantes de haie (ex : *New Zealander*, 10 January 1846, p1; *Wellington Independent*, 5 July 1851, p2).

Outre ces usages agricoles, l'ajonc a été utilisé pour répondre à des besoins locaux, tel que délimiter des propriétés en ville en Nouvelle-Zélande (Myers & Bazely, 2003), enclore le réservoir d'eau de Chisacá dans les années 1940 en Colombie (Cano, 2009 ; Leon & Vargas, 2009), camoufler et protéger les installations militaire aux USA (Bingelli, 2001) ou encore fixer les dunes côtières au Chili (FAO, 2011). L'esthétique et la nostalgie ont aussi motivé l'introduction de l'ajonc aux USA (Hill, 1955 ; Mack, 1991), sur la Terre de Feu (Moore, 1983) et dans les Bermudes (Britton, 1918). Globalement, les motivations et les usages effectifs de l'ajonc dépendent à la fois des besoins locaux du pays récepteur (qui évoluent au fil du temps, et de façon différente selon les contextes socio-économiques) et des pratiques et savoir-faire transmis depuis le pays d'origine. Dans certains pays, l'introduction volontaire a pu être complétée par des introductions involontaires. C'est le cas sur l'île de Ténériffe (Ile Canaries) où l'ajonc est naturalisé depuis au moins 1803 (Bory de Saint-Vincent, 1803 ; Smith et al., 2002) et où des graines ont aussi été introduites par inadvertance dans le milieu du 20^{ème} siècle dans le cadre d'un programme de plantation de pin (Kundel, 1976 ; Sanz Elorza et al., 2004).

UNE TRANSMISSION PARTIELLE DES SAVOIR-FAIRE ET DES PRATIQUES

Bien que l'exportation de l'ajonc vers les colonies ait été motivée principalement par ses usages agricoles dans la zone d'origine, il semblerait qu'une partie des pratiques et savoir-faire

n'aient pas été transmis dans les zones d'introduction et que sa capacité à envahir les pâtures et les milieux ouverts ait peu été anticipée.

Pourquoi l'usage comme fourrage n'a-t-il pas été plus répandu ? Notre première hypothèse est que les savoir-faire liés à la préparation de l'ajonc comme fourrage n'ont pas toujours été transmis. Les agronomes qui encourageaient l'exportation des ajoncs dans les colonies en tant que fourrage mettaient l'accent sur la teneur protéique du fourrage, son faible coût, la possibilité de le faire pousser sur des sols pauvres. Ils ont parfois décrit les méthodes de culture (semis, terrain, coupe), mais rarement le temps et les méthodes de broyage nécessaires. Lorsqu'elles sont mentionnées, c'est seulement brièvement. Sur l'île de La Réunion, la grande majorité des agriculteurs actuels ne savent pas que l'ajonc doit être broyé avant de le donner aux bêtes et notamment aux bovins. En Nouvelle-Zélande, la nécessité de broyer les ajoncs est mentionnée dans plusieurs textes, mais la manière de préparer le fourrage suivant le type d'animaux auquel il est destiné n'est pas traitée. Notre seconde hypothèse, qui n'exclut pas la première, est que l'usage de l'ajonc en tant que fourrage était incompatible avec l'organisation et la structuration des élevages dans les colonies. En effet, sur l'île de La Réunion et en Nouvelle-Zélande, le principal type d'élevage pratiqué du 19^{ème} jusqu'aux années 1970 était un élevage extensif de parcours, pour les bovins comme pour les ovins. Une telle pratique n'est pas compatible avec la préparation technique d'un fourrage qui requiert une importante main d'œuvre et qu'il faut distribuer quotidiennement à l'étable.

Les savoir-faire traditionnels liés au contrôle de l'expansion dans les champs (fauche, coupe régulière, labours) ne semblent pas non plus avoir été transférés. Nous n'avons trouvé aucune mention de ces pratiques dans les documents d'époque relatifs à l'ajonc, ni en France ni dans d'autres pays d'Europe. Les agronomes qui encourageaient l'usage de l'ajonc et son exportation ne mentionnaient pas que les fourrés et les haies d'ajonc devaient être entretenus pour prévenir son expansion. Ils n'avertissaient même pas que l'ajonc pouvait s'échapper des haies et envahir les champs. Ainsi, la plupart des savoir-faire pratiques des agriculteurs n'ont pas été transmises. Ces connaissances, qui se transmettaient oralement et par l'exemple, auraient néanmoins pu être transférées si les éleveurs des zones introduites avaient été issus des milieux paysans de la zone d'origine mais à La Réunion au moins, ce n'était pas le cas. Les fermiers qui se sont lancés dans l'élevage dans les plaines d'altitude étaient sur l'île depuis plusieurs générations (ex : Lavaux, 1998). Nous n'avons pas d'informations similaires sur les autres régions du monde, mais il est possible que cela soit vrai dans plusieurs colonies. En effet, les terres où poussent les ajoncs sont à la fois les sols pauvres, et, sous les tropiques, les milieux d'altitude : il ne s'agit pas des types de terres qui ont été cultivées par les premiers colons.

EVOLUTION DE LA GESTION DE L'AJONC EN ZONES D'ORIGINE ET ENVAHIES

La transformation du modèle agricole paysan vers l'agriculture moderne a eu lieu dans toute l'Europe vers la même époque, mais les trajectoires suivies et les situations résultantes peuvent être assez différentes en fonction des pays. Dans cette partie, nous nous concentrerons donc uniquement sur deux régions françaises, la Bretagne et l'île de La Réunion.

ABANDON DES USAGES TRADITIONNELS EN BRETAGNE

Après la seconde guerre mondiale, le modèle agricole paysan dans lequel l'ajonc trouvait des espaces de valorisation ne correspond plus aux besoins de l'époque : la France et l'Europe ont besoin de se reconstruire. L'agriculture y contribue de deux manières : en pourvoyant d'une part une main-d'œuvre nombreuse aux secteurs secondaire et tertiaire, ce qui conduit à un exode rural accéléré (Pisani, 2004) et d'autre part en devenant fortement consommatrice de produits industriels (carburants, fertilisants et traitements, semences, matériaux de construction) et exportatrice de plus grands volumes de produits alimentaires (Mendras, 1967 ; Hervieu et Purseigle, 2013). Ainsi, les fourrages, engrais et combustibles autoproduits gratuitement à partir des ressources naturelles locales a cédé la place à des intrants fabriqués à l'extérieur du territoire. Les haies bocagères ont été arasées pour permettre d'ouvrir de grandes parcelles mécanisables (Périchon, 2004), les clôtures barbelées ou électriques remplacent les haies et les chevaux de traits sont définitivement remplacés par des tracteurs. Sous l'effet de ces changements, l'ajonc perd la totalité de ces usages d'auxiliaire agricole et seuls ces aspects négatifs (voir ci-dessus) ont perduré, en dépit d'une reconnaissance de son aspect esthétique et culturel « *[L'ajonc], c'est joli, mais c'est emmerdant* » résume un agriculteur breton en 2009. L'ajonc est alors confiné aux haies résiduelles et devient un marqueur spécifique des régions non cultivées : landes et champs abandonnés. « *On a mis cette parcelle en jachère : au bout de deux ou trois ans, elle était à nouveau pleine d'ajoncs ! Ça a la vie dure les ajoncs !* » (un agriculteur breton, 2005, dans Darrot, 2005), « *Regarde-moi ça, ils m'ont mis des ajoncs dans la haire replantée. Comme si on avait besoin d'ajoncs ! Les ajoncs ça pique, ça ne sert à rien. On a les clôtures pour ça ! ...* » (un agriculteur breton, 2015). En ce qui concerne les agriculteurs, l'ajonc reste malvenu.

CRITIQUE DE LA MODERNISATION ET OUVERTURE D'ESPACE D'INNOVATION

Dans un mouvement initié à partir des années 70, puis intensifié très nettement dans les années 1990-2000, des préoccupations environnementales, majoritairement formulées par des acteurs non agricoles viennent percuter les fondements de l'agriculture française (Mathieu et Jolivet, 1989 ; Billaud, 2009). Les effets négatifs du modèle modernisé, et leur coût public en termes de conséquences environnementales négatives (Mollard et al., 2014) sont portés sur la scène publique : pollution des eaux, enjeux du bien-être animal, scandale alimentaire, etc. Ce contexte de critique pousse une part du monde agricole à réagir : l'éventail des modèles techniques a été progressivement étendu et des pratiques innovantes fondées sur la notion de « durabilité » ont commencé à émerger (Deléage, 2005 ; Hervieu et Purseigle, 2013). Dans ces conditions, de nouveaux débats sociétaux ont émergé au sujet des modalités de préservation des ressources naturelles rurales. La mise sous protection de certains espaces désignés comme à plus haute valeur naturelle s'est progressivement structurée et démultipliée (exemple : Zones Natura 2000, parcs nationaux, parcs naturels régionaux, autres espaces naturels en propriété des conseils généraux, conservatoire du littoral.... (Aubertin, Pinton, Rodary, 2006).

Aujourd'hui, les espaces ruraux se présentent autrement dit comme une mosaïque composée d'espaces d'agriculture intensive, d'agriculture dite plus « durable », et d'espaces naturels sous protection avec ou sans activité agricole admise selon les situations. Dans cet

ensemble contemporain, l'ajonc trouve des places variées. Dans les espaces naturels protégés, l'ajonc est géré. Dans certaines zones, il est entretenu de manière à évoquer les paysages du 19^{ème} siècle où la lande était exploitée comme une ressource naturelle sub-spontanée par les paysans (Symel, 2008 ; Jarnoux, 2008). Ceci est réalisé par des moyens mécaniques et/ou du pâturage contrôlé. Dans d'autres zones, et notamment sur les côtes, il est livré à son plein développement sur de larges espaces dont le paysage est alors marqué par la présence de cette plante patrimoniale.

Dans les espaces agricoles gérés de manière plus intensive et conventionnelle, l'ajonc reste malvenu en dehors de quelques haies bocagères où il est géré au plus près. En revanche, les agriculteurs les plus investis dans les pratiques alternatives pourraient potentiellement être intéressés de nouveau par l'ajonc, en tant que ressource naturelle locale disponible et gratuite. De même, l'ajonc pourrait trouver une valorisation économique utile dans les espaces naturels protégés pris en charge par des gestionnaires publics ou par des agriculteurs sous convention avec ces institutions. Des expérimentations localisées existent par exemple pour incorporer l'ajonc dans des combustibles secs destinés aux chaudières à bois-énergie, dans des aliments pour bétail sous forme de granulés déshydratés, dans des composts fermiers ou industriels. Cependant, ces techniques doivent se développer significativement pour devenir rentables. Jusqu'à maintenant, ce scénario n'a pas été possible en raison de plusieurs facteurs combinés. Premièrement, comparativement avec le passé, les exploitations d'aujourd'hui disposent d'une plus faible quantité de main-d'œuvre à l'hectare : actuellement le temps de travail et de préparation de l'ajonc à la ferme au lieu de l'usage de produits de commerce reste trop exigeant (Darrot et Beuret, 2010). Deuxièmement, le système de conseil et de recherche produisant et diffusant les références techniques reste dominé par le modèle hétéronome, dans lequel la production est dépendante des activités en amont et en aval, et est encore peu ouvert à ce type de développement. Troisièmement, et comme conséquence du second point, aucune filière significative de production et de valorisation de l'ajonc ne s'est développée. Les terrains sur lesquels l'ajonc se développe sont souvent caillouteux et au relief escarpé. Bien que certains agriculteurs ont conçu voire créé un matériel adapté à ces conditions, ces expériences utiles ne sont que peu diffusées à ce jour, en partie parce qu'elles relèvent de solutions « bricolées » en fonction des besoins locaux.

La situation est différente pour les gestionnaires publics d'espaces naturels. Dans la mesure où ils ne sont pas tenus à tirer un revenu des produits de l'espace mis en gestion, contrairement aux agriculteurs, une marge d'expérimentation leur est permise. Dans ces espaces il est actuellement possible d'observer des situations intéressantes d'expérimentation et la production de références techniques qui peuvent intéresser à terme les gestionnaires comme les agriculteurs. Ainsi, l'Association d'Initiatives Locales pour l'Énergie et l'Environnement (AILE), financée par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) a coordonné la production de références sur la capacité calorifique des combustibles à base de bois de lande, dont l'ajonc. Le Parc Naturel Régional d'Armorique et le Conseil Général 35 conduisent des expériences de gestion et de remise en pâturage de lande rases à ajoncs en partenariat avec des agriculteurs innovants. Les expérimentations conduites au lycée agricole de Nivot sur la fabrication de compost à partir d'un mélange de fumier et de landes doivent aussi être mentionnées.

Il est possible d'appréhender les zones envahies par l'ajonc à la Réunion selon le même découpage spatiale : zones agricoles d'une part, zones naturelles protégées sous gestion publique d'autre part. Dans les zones agricoles concernées par l'ajonc, c'est-à-dire les zones d'élevage bovin d'altitude laitier et viande, deux catégories de situations peuvent être observées : (i) la main-d'œuvre, le niveau de mécanisation et le chargement animal sont suffisants pour maintenir une pression importante sur les surfaces fourragères, dans ce cas l'ajonc est confiné aux espaces de bords de champs et de haies ou aux zones délaissées, où il est géré annuellement grâce à des moyens mécaniques ou chimiques ; (ii) la pression de pâturage est trop faible, l'ajonc parvient rapidement à conquérir les espaces pâturables et à les rendre impraticables, il n'est alors possible de les récupérer qu'en mobilisant des moyens conséquents. Une telle situation s'observe particulièrement quand la main-d'œuvre sur l'exploitation est faible en regard de la surface de pâturage à entretenir. Cette situation se rencontre également dans les zones difficiles d'accès où il est difficile, voire impossible, d'effectuer des interventions mécaniques.

Deux situations peuvent aussi être distinguées dans les milieux naturels, en fonction de l'importance accordée aux enjeux de biodiversité. Dans les espaces naturels sans enjeu particulier de biodiversité (ce qui est rare à La Réunion), il pourrait être possible de transférer les expérimentations de gestion bretonnes utilisant des techniques innovantes menées dans les espaces naturels protégés ou dans certaines exploitations agricoles dites « durables » : techniques de broyage suivies de pâturage-piétinement de l'ajonc, broyeur à ajonc motorisé et innovant, etc. Cependant, sur l'île de La Réunion, il y a de très forts enjeux de protection de la biodiversité dans les espaces naturels sous gestion publique (Atlan et Darrot, 2012). Quand l'ajonc est fortement implanté, il s'encastre dans une mosaïque végétale constituée d'espèces indigènes ou endémiques protégées. Dans ces conditions les techniques de broyage mécanisé prévues pour les zones agricoles ne sont nullement adaptées, elles endommageraient la flore voisine que l'on souhaite protéger. Bien que des chantiers d'arrachage manuel soient doublés de traitements chimiques ciblés, l'ampleur de la tâche semble démesurée, donnant l'impression d'être confronté aux « *tonneaux des Danaïdes* » ou de se retrouver dans le « *mythe de Sisyphe* » (des gestionnaires, 2010). Les institutions réunionnaises gestionnaires de ces espaces protégés restent à la recherche de solutions.

Une telle partition en deux grands types d'espaces posant des problèmes de gestion différenciés n'est pas propre à la Réunion. Dans leur analyse conduite sur un large panel de zones envahies (dont l'Australie, la Nouvelle Zélande, les USA et le Chili), Hill et al (2008) proposent le même découpage entre d'un côté les zones productives, dans lesquelles les méthodes classiques de luttés mécanique et chimique suffisent à contenir l'ajonc, et de l'autre côté, les « *lands that provide low economic return, land that is managed for biodiversity value* » dans lesquels ces mêmes moyens ne permettent pas de contrôler l'ajonc. Dans la plupart de ces pays (mais pas sur l'île de La Réunion), des agents de lutte biologique ont été introduits. Quand ils sont combinés à une lutte mécanique et chimique, ils aident à réduire la propagation de l'ajonc mais leur efficacité reste limitée.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

En retraçant l'évolution historique des usages dans les zones d'origine et envahies, nous avons pu comprendre pourquoi cette plante a été introduite, de manière parfois massive, dans de si nombreuses régions du globe. Nous avons également pu mettre en évidence des facteurs expliquant pourquoi son introduction a souvent entraîné une expansion géographique hors de contrôle.

Les principales qualités de l'ajonc sont sa capacité à pousser sur des sols pauvres, et ses propriétés physiques et chimiques (ex : épines, protéine, azote) ce qui a conduit des individus à l'utiliser pour de multiples usages. Cependant, la transposition de ces usages était loin d'être simple entre la région d'origine et les régions d'introduction, et les usages prédominants sont variables en fonction des destinations. Ceci est en partie dû à des besoins différents et des situations socio-économiques, socio-culturelles, géographiques différentes, mais aussi au non transfert des techniques de préparation et des techniques de contrôle pour prévenir de la propagation de l'ajonc. Ces éléments, combinés à des caractéristiques biologiques de l'ajonc telles que l'évolution vers une croissance plus rapide et une meilleure compétitivité, aide à comprendre pourquoi cette plante, qui ne pose pas de problème dans la région d'origine, est devenue une des principales espèces envahissantes dans de nombreux pays, à la fois dans les milieux agricoles et naturels.

De nos jours, certains problèmes découlant de l'expansion de l'ajonc dans les régions envahies pourraient être résolus en utilisant des machines créées en Bretagne pour la gestion des landes, la réhabilitation des champs abandonnés, ou pour contrôler l'expansion de l'ajonc. L'utilisation de l'ajonc pour un compost industriel ou agricole correspond bien à ces demandes d'entretien. Cela pose la question du développement d'un potentiel économique de l'ajonc basé sur des adaptations modernes d'usages anciens (combustible, engrais, fourrage), à partir du moment où de gros volumes sont disponibles et la récolte mécanique est possible. Dans les zones agricoles, le développement de l'ajonc comme produit agricole pourrait constituer une réelle incitation à sa gestion. Il pourrait faire partie d'une logique de développement durable, à la fois en réduisant l'utilisation d'herbicides, en créant une ressource économiques et du travail, et en approchant l'autonomie régionale, ce qui semble fondamental à l'époque des changements globaux. Cependant, plusieurs points doivent être améliorés et une connaissance préalable des aspects techniques est essentiel : rendement, valeur fourragère détaillée, avantages économiques par rapport à d'autres compléments alimentaires (y compris le soja), nombre d'heures de travail requises, etc. Dans les zones naturelles, le développement économique de produits dérivés de l'ajonc pourrait potentiellement réduire les coûts de gestion et faciliter la durabilité des initiatives. Cependant, la difficulté d'utiliser des machines et d'entreprendre des travaux à grande échelle dans les zones naturelles limitent les possibilités de le récolter.

Dans les pays envahis où l'ajonc est classé comme une espèce invasive, le considéré comme une plante utile voire économiquement rentable pose aussi un problème politique. Pour les acteurs de l'environnement qui se concentrent sur la protection des espèces indigènes et endémiques, la valorisation économique d'une espèce invasive peuvent en fait avoir l'effet inverse de celui escompté à travers la création d'une filière économique, de nouvelles plantations, une augmentation du risque de dissémination, et le risque de susciter des controverses (Nuñez et al., 2012). Dans le règlement adopté par l'Union Européenne le 29

septembre 2014, il est stipulé que les Espèces Exotiques Envahissantes ne doivent pas intentionnellement être mises sur le marché, utilisées ou échangées. Bien que ces dispositions puissent être amendées, elles ne créent pas un environnement favorable pour la mise en œuvre de méthodes de gestion intégrant la valorisation économique de l'ajonc. Cependant, les risques identifiés dépendent de l'espèce et pourraient éventuellement être limité par des mesures appropriées. Les facteurs qui favorisent ou entravent l'intégration des usages traditionnels de l'ajonc au sein des mesures de gestion sont susceptibles d'évoluer au fil du temps. Dans tous les cas, cette étude montre qu'une meilleure connaissance des motivations et des pratiques qui ont conduit à l'introduction d'une espèce étant devenue envahissante peut contribuer à élargir les champs potentiels des innovations de gestion.

BIBLIOGRAPHIE

- ADRIAN, M. (1904).— L'ajonc et la mélasse. Pp.107-130 in *Revue du service de l'intendance militaire*, tome 17, Henri Charles-Lavauzelle. Editeur militaire. Paris, France.
- AMOREUX, P.J. (1787).— *Mémoire sur les haies*. Cuchet, Paris, France.
- ANTOINE, A. (1999).— L'élevage en France, XVI^e-XVIII^e siècles. In: *La terre et les paysans. Productions et exploitations agricoles aux XVII^e-XVIII^e siècles en France et en Angleterre*. Presses de l'Université de Paris-Sorbonne, Paris, France.
- ATLAN, A., BARAT, M., LEGIONNET, AS., PARIZE, L. & TARAYRE, M. (2010).— Genetic variation in flowering phenology and avoidance of seed predation in native populations of *Ulex europaeus*. *J.Evol. Biol.*, 23: 362-371.
- ATLAN A. & DARROT D. (2012).— Les invasions biologiques entre écologie et sciences sociales : quelles spécificités pour l'Outre-Mer Français ? *Revue d'Ecologie-La Terre et la Vie*. supplément 11: 101-111.
- AUBERTIN, C., PINTON, F. & RODARY, E., (Ed.). (2006).— *Les aires protégées, zones d'expérimentation du développement durable : recueil des contributions*. Orléans : IRD, 247 p. multigr. Séminaire de Clôture de l'ATI. (Action Transdépartementale Incitative Aires Protégées), Arvieux, France.
- BACKER, C.A. (1963).— *Flora of Java (Spermatophytes only)*. Vol. (1). Groningen.
- BAGGE, M.L.S. (2014).— Valuable ally or invading army? The ambivalence of gorse in New Zealand, 1835-1900. *Environment and Nature in New Zealand*, Vol 9 (1).
- BAJOT, M.-L. (1832).— *Annales maritimes et coloniales. Parties non officielles*. Tome 2: Imprimerie Royale, Paris, France.
- BARRAL (1861).— *Journal d'agriculture pratique*. Tome 2. Librairie agricole de la maison rustique. Paris, France.
- BEAULIEU, F.D. & POUEDRAS, L. (2014).— *La mémoire des landes de Bretagne*. Skol Vreizh, Morlaix.
- BENDA (1956).— Recherche d'un équilibre sylvo-pastoral à La Réunion. *Revue agricole de l'île de La Réunion*, 56-57: 141-146.
- DALLA BERNARDINA, S.L. (2010).— Les invasions biologiques sous le regard des sciences de l'homme. Pp 65-108 in: R. Barbault & M. Atramentowicz (coord.). *Les invasions biologiques, une question de natures et de sociétés*. Quae, Versailles.
- BILLAUD, J.P., (2009).— La sociologie rurale et la question territoriale : de l'évitement à la réhabilitation. *Etudes rurales* 183: 113-128
- BINGGELI, P. (2001).— The human dimensions of invasive woody plants. Pp. 145-159 In McNeely, J.A.

(Ed.) *The great reshuffling - Human dimensions of invasive alien species*, International Union for the Conservation of Nature, Gland, Switzerland and Cambridge, UK

- BIXIO, A. (1841).— *Journal d'agriculture pratique et de jardinage*. Maison Rustique, Paris, France.
- BORY DE SAINT VINCENT J. B. G. M. (1803).— *Essai sur les isles fortunées et l'antique Atlantide, ou Précis de l'Histoire générale de l'Archipel des Canaries*. Beaudouin, Paris, France.
- BOSSDORF, O., AUGÉ, H., LAFUMA, L., ROGERS, W.E., SIEMANN, E. & PRATI, D. (2005).— Phenotypic and genetic differentiation between native and introduced plant populations. *Oecologia*, 144: 1-11.
- BOURDE DE LA ROGERIE, H. (1998).— *Les bretons aux îles de France et de Bourbon (Maurice et la Réunion) aux XVIIe et XVIIIe siècles*. Rennes: La Découverte.
- BREON, N. (1825).— *Catalogue des plantes cultivées aux jardins botanique et de naturalisation de l'île Bourbon*. De l'Imprimerie du Gouvernement, Réunion
- BRITTON, N.L. (1918).— *Flora of Bermuda*. C. Scribner's sons, New York.
- CALVEL, E. (1809).— *Mémoire sur l'ajonc ou genêt épineux*. 2nd éd. Marchant, Paris, France.
- CARAYOL, M. (1984).— *Atlas linguistique et ethnographique de la Réunion*. Editions du Centre national de la recherche scientifique, Paris, France
- CHEVALIER A. (1941).— Les *Ulex* comme engrais verts et plantes fourragères. *Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale*, 239-240: 407-425.
- CLEMENT, E. (1856).— Ajonc. Pp. 294-298 In Bouley, H. & Reynal (eds) *Nouveau dictionnaire pratique de médecine, de chirurgie, et d'hygiène vétérinaires*, Labé, Paris, France
- CREVELIER, J.-J. (1896).— Les dernières Brandes Confolentaises. *La revue scientifique du Limousin*. Tome 1, No.20. Limoges, France.
- DALLIMORE, W. (1919).— The Falkland Islands. Forestry. Tussock Grass. *Bulletin of Miscellaneous Information (Royal Gardens, Kew)*, Vol. 1919, No.5
- DARROT, C. (2005).— *Enquête ethnologique relative à la haie et au bocage dans le Pays de Rennes. 1*, Ecomusée du Pays de Rennes. Rennes, France.
- DARROT, C. & BEURET, J.E. (Dir.) (2010).— *L'ajonc d'Europe en Bretagne, projet d'ingénieur de l'option « Systèmes de production et développement territorial »*, Agrocampus Ouest, 58 p.
- DARWIN, C. (1839).— *Voyages of the Adventure and Beagle*. London, UK.
- DAWSON, G.M. (1890).— *Gorse or Furze*. *Science*, 15:291.
- DE LA BOËSSIERE. (1840).— Séance du 5 août. In *Annale de l'agriculture française*, quatrième série-tome 2, 7-12 :256. Imprimerie Bouchard-Huzard. Paris, France.
- DEBEAUX, O. (1894).— *Flore de la Kabylie du Djurdjura, ou catalogue méthodique et raisonné de toutes les plantes vasculaires et spontanées observées jusqu'à ce jour dans cette contrée*. Klincksieck P., Paris, France.
- DELEAGE, E. (2005).— Mouvements paysans dans l'altermondialisation : le cas de l'agriculture durable en France, *Anthropologie et sociétés*, 29(3): 77-9.
- DESPOMMIERS, M. (1770).— *L'art de s'enrichir promptement par l'agriculture, prouvé par des expériences*. Guillyn, Paris, France.
- DESREZ, A. (Dir) (1842).— Agriculture: Ajonc. Pp 7-9 in *Journal des Connaissances Utiles, Administration et rédaction des connaissances utiles*, Paris, France
- DUHAMEL DU MONCEAU, H.L. (1761).— *Traité de la culture des terres*. Tome 6, Guérin H.-L. & Delatour J.-F., Paris, France.
- EWART, A. & TOVEY, J. (1909).— *The Weeds, Poison Plants and Naturalized Aliens of Victoria*.

Melbourne, Australia.

- FAO. (2011).— *Gestion des plantations sur dunes*. Document de travail sur les forêts et la Foresterie en zones arides, No.3.
- FORSTER, G. (1777).— *A voyage round the world*. Vol. 2. London, UK.
- GAY, C. (1846).— *Historia fisica y politica de Chile*. Botanica. Gay C., Paris, France.
- GIRARD, A.C. (1901).— Recherches sur l'utilisation de l'ajonc. In : *Annales Agronomiques*, Tome 27. Masson et Cie, Paris, France.
- GIRAUDON, D. (2007).— L'ajonc sur le bout de la lande. Pp.167-179 in: Jarnoux P. *La lande : un paysage au gré des hommes*. Châteaulin, France. Centre de Recherche Bretonne et Celtique / Parc naturel régional d'Armorique.
- HANENS Y. (1937).— L'élevage rationnel dans l'île de La Réunion. *Congrès de chimie industrielle*, 17: 1049-1057
- HARGREAVES, R. P. (1965).— Farm Fences in Pioneer New Zealand. *New Zeal. Geographer*, 21: 144–155.
- HERVIEU B. & PURSEIGLE, F. (2013).— *Sociologie des mondes agricoles*, Armand Colin, Paris, France.
- HEUZE, G. (1856).— Plantes fourragères. *Cours d'agriculture pratique*, Tome 5. Librairie agricole de la maison rustique, Paris, France.
- HILL, D.D. (1955).— Gorse control. *Station Bulletin 553*. Agricultural Experiment Station, Oregon State College, Corvallis, USA.
- HILL, R.L., GOURLAY, A.H. & BARKER, R.J. (2001).— Survival of *Ulex europaeus* seeds in the soil at three sites in New Zealand. *New Zeal. J. Bot.*, 39: 235-244.
- HILL, R.L., GOURLAY, A.H., LEE, W.G. & WILSON, J.B. (1996).— Dispersal of seeds under isolated gorse plants and the impact of seed-feeding insects. *49th New-Zeal. Plant Protection Conf.*, 114-118.
- HILL, R. L., IRESON J., SHEPPARD, A.W., GOURLAY, A.H., NORAMBUENA, H., MARKIN G. P., KWONG R. & COOMBS E.M. (2008).— “A Global View of the Future for Biological Control of Gorse, *Ulex Europaeus* L.”. *Proc. XII International Symposium on Biological Control of Weeds*, La Grande Motte, France, 22–27.
- HOLM, L.G., DOLL, J., HOLM, E., PANCHO, J. & HERBERGER, J. (1997).— *World Weeds: Natural Histories and Distributions*. John Wiley and Sons, New York, NY, USA.
- HORNOY, B. (2012).— *Processus évolutifs contribuant au succès envahissant de l'ajonc d'Europe, Ulex europaeus*. PhD thesis, Université de Rennes 1, France.
- HORNOY, B., TARAYRE, M., HERVE, M., GIGORD, L. & ATLAN, A. (2011).— Invasive plants and enemy release: evolution of trait means and trait correlations in *Ulex europaeus*. *PLoS ONE*, 6: e26275.
- HORNOY, B., ATLAN, A., ROUSSEL, V., BUCKLEY, Y. M. & TARAYRE, M. (2013).— Two colonisation stages generate two different patterns of genetic diversity within native and invasive ranges of *Ulex europaeus*. *Heredity*, 111: 355–363.
- HOWKINS, C. (1997).— *Heathland Harvest*. Published by Chris Howkins, Addlestone, Surrey, UK.
- ISERN, T.D. (2007).— A good servant but a tyrannous master: gorse in New Zealand. *Soc. Sci. J.*, 44: 179-186.
- JACOB DE CORDEMOY, E. (1895).— *Flore de l'île de La Réunion (Phanérogames, Cryptogames vasculaires, Muscinées) avec l'indication des propriétés économiques, et industrielles des plantes*. Librairie médicale et scientifique Jacques Lechevalier, Paris, France.
- JARNOUX, P. (ed.) (2008).— *La lande, un paysage au gré des hommes, Actes du colloque du colloque international de Châteaulin*. 15-17 février 2007, CRBC / Parc Naturel Régional d'Armorique,

France.

- KEANE, R.M., & CRAWLEY M.J. (2002).— Exotic Plant Invasions and the Enemy Release Hypothesis. *Trends in Ecology & Evolution* 17(4): 164–70.
- KILLIP I.M./ (1963) .— “The Use of Gorse in the Isle of Man.” *Journal of the Manx Museum*, Vol VI, No 79, 162–67
- KUNKEL G. (1976).— Biogeography and Ecology in the Canary Islands. *Monographiae Biologicae* vol. 30.
- LAVAUX, C. (1998).— *La Réunion, du battant des lames au sommet des montagnes*. Editions Cormorans, Paris, France.
- LAVERGNE, R. (1980).— Les “zépïnards” du Maido et de la Plaine des Cafres. Pp 199-205 in: R. Lavergne (eds). *Fleurs de Bourbon*. Imprimerie Cazal, Sainte-Clothilde, La Réunion.
- LECOQ, H. (1844).— *Traité des plantes fourragères*. H. Cousin, Paris, France.
- LECOUTEUX, E. (1893).— Prairies artificielles d’ajonc. Pp 155-158 in: E. Lecouteux (ed.). *Journal d’agriculture pratique, Année 1893, Tome premier*. Librairie agricole de la maison rustique, Paris, France.
- LEE, W.G., ALLEN, R.B. & JOHNSON, P.N. (1986).— Succession and dynamics of gorse (*Ulex europaeus* L.) communities in the Dunedin Ecological District South Island, New Zealand. *New Zeal. J. Bot.*, 24: 279-292.
- LEON, O.A. & VARGAS RIOS, O. (2009).— Caracterización espacial y conocimiento social de la invasión de retamo espinoso (*Ulex europaeus*) en la vereda El Hato (Localidad de Usme). Pp 68-92 in: O. Vargas Rios, O. Leon & A. Diaz Espinosa (eds). *Restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas*. Universidad Nacional de Colombia.
- LOUDON, J.C. (1826).— *An encyclopaedia of agriculture*. London, UK.
- LOW, A.J. (1986).— Tree planting in the Falkland Islands. *Forestry*, 59: 59-84.
- LOWE, S., BROWNE, M., BOUDJELAS, S. & DE POORTER, M. (2000).— *100 of the World's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database*. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN).
- LUCAS, A.T. (1960).— *Furze: A Survey and History of its Uses in Ireland*. Stationary Office (for the National Museum of Ireland), Dublin, Ireland.
- MACK, R.N. (1991).— Commercial seed trade: an early disperser of weeds in the United States. *Econ. Bot.*, 45: 257-273.
- MACK, R.N., SIMBERLOFF, D., LONSDALE, W.M., EVANS, H., CLOUT, M. & BAZZAZ, F.A. (2000).— Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecol. Appl.*, 10: 689-710.
- MACK, R.N. (2001). — Motivations and consequences of the human dispersal of plants. Pp. 23-34 In McNeely, J.A. (Ed.) *The great reshuffling - Human dimensions of invasive alien species*, International Union for the Conservation of Nature, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
- MANGANARO, A. (1919).— Leguminosas bonaerenses. Pp 77-264 in: E. Carette (ed.). *Anales de la sociedad científica argentina. Vol 87*. Buenos Aires, Argentina.
- MARKIN, G., YOSHIOKA, E.R. & CONANT, P. (1996).— Biological control of gorse in Hawaii. Pp 371-375 in: V.C Moran & J.H. Hoffman (eds). *Proceedings of the XI International Symposium on Biological Control of Weeds*. 19-26 January 1996, Stellenbosch, South Africa, University of Cape Town.
- MATHIEU, N. & JOLIVET, M. (eds.) (1989).— *Du rural à l’environnement : la question de la nature*

- aujourd'hui. Editions L'Harmattan, Paris, France.
- MENDRAS, H. (1967).— *La fin des paysans*. 1992 reedition, Actes Sud, Arles, France.
- MIEGE, E. (1920).— *L'ajonc*. Librairie agricole de la maison rustique, Paris, France.
- MOLLARD, A. BOSCHET, C., DISSART, J.C., LACROIX, A., RAMBONILAZA, M. & VOLLET, D. (2014).— Les aménités environnementales : quelle contribution au développement des territoires ruraux?, *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [Online], special issue n°20.
- MOORE, D.M. (1983).— *Flora of Tierra del Fuego*. Anthony Nelson Ltd., Oswestry, England.
- MOSS GR. (1959).— The gorse seed problem. Proceedings of the New Zealand Weed and Pest Control Conference 12: 59–64.
- MÜLLER-SCHÄRER, H., SCHAFFNER, U. & STEINGER, T. (2004).— Evolution in invasive plants: implications for biological control. *Trends Ecol. Evol.*, 19: 417-422.
- MYERS, J.H. & BAZELY, D. (2003).— Introduction. Pp 1-13 in: J.H. Myers & D. Bazely (eds). *Ecology and control of introduced plants*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- NORAMBUENA, H., ESCOBAR, S. & RODRIGUEZ, F. (2000).— The Biocontrol of Gorse, *Ulex europaeus*, in Chile: A Progress Report. Pp 955-961 in: N.R. Spencer (ed). *Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds*. 4-14 July 1999, Montana State University, Bozeman, Montana, USA.
- NUNEZ M.A., KUEBBING S., DIMARCO R.D., SIMBERLOFF D. (2012).— Invasive species: to eat or not to eat, that is the question. *Conservation Letters* 5: 334-341.
- PARSONS, W.T. & CUTHBERTSON, E.G. (2001).— *Noxious weeds of Australia, 2nd edn*. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.
- PERICHON, S. (2004).— L'impossible reconstruction des bocages détruits. *L'Espace géographique*, 2 (tome 33): 175-187.
- PISANI, E. (2004) .— *Un vieil homme et la terre. Neuf milliards d'êtres à nourrir. La nature et les sociétés rurales à sauvegarder*, L'histoire immédiate. Éditions du Seuil, Paris, France.
- SANZ ELORZA M., DANA SANCHEZ E.D. & SOBRINO VESPERINAS E. (2004) .— *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid, Spain.
- SIGOUT, F. (1999).— Y-a-t-il eu des innovations techniques dans l'agriculture avant le XIXème siècle? *Bull. Soc. histoire moderne et contemporaine*, n°1-2.
- SMITH, C., SUNDING P. & SANTOS A. (2002) .— *Diario del viaje a las Islas Canarias en 1815*. Fundación Canaria Orotava, Spain.
- STRASBERG, D., ROUGET, M., RICHARDSON, D.M., BARET, S., DUPONT, J. & COWLING, R.M. (2005).— An Assessment of Habitat Diversity and Transformation on La Réunion Island (Mascarene Islands, Indian Ocean) as a Basis for Identifying Broad-scale Conservation Priorities. *Biodiv. Conserv.*, 14: 3015–3032.
- SYMEL (Syndicat mixte des espaces littoraux de la Manche) (2008).— *Synthèse des opérations expérimentales de restauration et d'entretien par le pâturage*.
- TESSIER, A.H., THOUIN, A. & FOUGEROUX DE BONDAROY, A.D. (1787).— *Encyclopédie méthodique. Agriculture. Tome premier*. Pancoucke, Paris, France.
- TEXTOR DE RAVISI, A.A. (1852).— *Commentaires sur l'arrêté du 4 novembre 1851 sur la colonisation des deux plaines des Palmistes et des Cafres de l'île de La Réunion*. Saint-Denis, La Réunion.
- THOMSON, G.M. (1922).— *The naturalisation of animals and plants in New Zealand*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- TRIOLO, J. (2005).— *Guide pour la restauration écologique de la végétation indigène*. Office National des Forêts, La Réunion.

- TRIMEN, H. (1894).— *A hand-book to the flora of Ceylon. Part II.* Dulau & Co., London, U.K.
- TROCHU, J.L. (1820).— *Du défrichement et de la plantation des landes et bruyères.* Madame Huzard, Paris, France.
- USTERI, A., (1911).— *Flora der Umgebung der State São Paulo in Brasilien.* Verlag & Gustav Fischer, Jena
- VAILLAND, R. (1964).— *La Réunion.* Editions Rencontres, Lausanne, Switzerland.
- VAN ZEIST, W. (1963).— *Recherches palynologiques en Bretagne occidentale.* Revue Norois 37, 5-19.
- VAN ZEIST, W. (1964).— *A paleobotanical study of some bogs in western Brittany (Finistère), France.* *Overdruk uit Palaeohistoria*, 10: 157-180.
- WALKER, J. (1808). — *An economical history of the Hebrides and Highlands of Scotland*, University Press, Edinburgh, UK
- WATTS DC (2007). — *Dictionary of plant lore.* Academic Press, London, UK.
- WEBB, N.R. (1998).— *The traditional management of European heathlands.* *J. Appl. Ecol.*, 35: 987-990.