

LE DIAGNOSTIC D'INVASION D'UNE ESSENCE FORESTIÈRE EN MILIEU RURAL : EXEMPLE D'*ACACIA MEARNSII* À LA RÉUNION

JACQUES TASSIN - GÉRARD BALENT

Depuis les années 1970, suite au processus de déprise agricole, les terres embroussaillées ont gagné 6,5 millions d'hectares en France, en partie au détriment des surfaces en herbes qui, dans le même temps, ont perdu 25 % de leur surface initiale (Babillot, 1996). Au fil des ans, ces terrains se sont le plus souvent peuplés d'essences forestières autochtones pionnières (Bouleaux, Aulnes, Merisiers, Frênes), mais parfois également d'essences exotiques. Dans ce dernier cas, la colonisation d'anciennes terres agricoles par une espèce ligneuse peut consister en une réelle invasion biologique dans la mesure où l'extension durable de son aire de répartition s'accompagne d'effets négatifs de type environnemental ou économique (Davis et Thompson, 2000). Dans les DOM-TOM, on relève de semblables invasions à la Réunion (*Acacia mearnsii*, *Casuarina equisetifolia*), à Mayotte (*Spathodea campanulata*), en Nouvelle-Calédonie (*Pinus caribaea*) ou à Wallis (*Paraserianthes falcataria*).

Ces formations justifient, dans un premier temps, un diagnostic qui permette d'explicitier les facteurs de leur extension. Ceux-ci dépendent de multiples caractéristiques propres à l'espèce (stratégie démographique, mode de dispersion), au milieu (conditions pédo-climatiques, structure des paysages), et aux activités agricoles (dynamique spatio-temporelle des modes d'utilisation du sol, pratiques de gestion, sensibilité à l'environnement économique et social). Il s'avère également nécessaire de préciser l'impact biologique de ces formations (menace pour la biodiversité des espèces autochtones, refuge potentiel pour ces mêmes espèces, modification des paysages).

C'est à l'occasion d'un travail de thèse (Tassin, 2002) que nous avons dégagé un ensemble d'orientations méthodologiques permettant de bâtir un tel diagnostic. L'exemple pris est celui de l'invasion des Hauts de la Réunion par *Acacia mearnsii* De Wild. (Mimosacées). Cet acacia australien de 8 à 12 m de haut, planté depuis les années 1940 en jachère derrière la culture du Géranium à parfum (*Pelargonium x asperum* CV. Bourbon), s'est étendu, suite à la régression de cette culture (Defos du Rau, 1960), en peuplements denses devenus aujourd'hui l'une des composantes majeures des paysages ruraux des Hauts de l'Ouest de la Réunion.

DÉFINIR UN CADRE D'ANALYSE APPROPRIÉ AUX PAYSAGES AGRICOLES

La littérature scientifique traitant des invasions porte essentiellement sur les milieux naturels (Cronk et Fuller, 1995) : des ajustements sont nécessaires pour assurer la transposition, aux paysages agricoles, des bases théoriques et méthodologiques mises au point pour les milieux naturels.

Intégrer les différents niveaux d'organisation de l'invasion

La théorie de la hiérarchie des systèmes écologiques (Allen et Starr, 1982) postule qu'un processus écologique fonctionne à différents niveaux d'organisation, en général emboîtés, définis par son rythme de déroulement. À chaque niveau est associée une échelle de perception du phénomène spécifique et interagissent des entités ou éléments qui y assurent le fonctionnement du processus. Cette vision implique, pour un processus donné, de définir les niveaux d'organisation pertinents, et de repérer les entités au sein de chacun d'eux afin de rendre compte du fonctionnement du processus.

Dans le cas d'écosystèmes fortement dépendants des activités de l'homme comme les paysages agricoles, les activités humaines s'organisent à des niveaux qui peuvent être différents de ceux auxquels s'organisent les processus écologiques étudiés (Baudry *et al.*, 1996). Aussi, l'étude d'une invasion en milieu rural se fonde-t-elle sur la confrontation, plus ou moins difficile, entre les niveaux d'organisation de l'activité agricole ou pastorale (parcelles ou pâtures, unités de terroirs, régions agricoles) et ceux de cette invasion (arbres, bois ou taches d'invasion, espaces envahis).

Placer l'invasion dans la perspective de la dynamique des activités agricoles et rurales

Aux niveaux d'organisation les plus élevés, les études d'invasions de plantes tenant compte des attributs des paysages et de leur évolution restent rares (Forman et Godron, 1986). L'écologie du paysage, qui traite des relations spatio-temporelles entre l'homme et les paysages aménagés, offre pourtant un cadre théorique et méthodologique pertinent pour étudier les invasions à ce niveau. L'intérêt de recourir à cette discipline apparaît d'autant plus grand qu'en milieu rural, les changements de mise en valeur des sols constituent des facteurs essentiels de la distribution des espèces et du déroulement de processus écologiques (Balent *et al.*, 1998).

PRÉCISER LES FACTEURS DE L'INVASION

De manière similaire au problème des dépérissements forestiers, on peut considérer que l'invasion d'un milieu par une plante met successivement en cause (Tassin, 2002) :

- **des facteurs prédisposants**, liés à la biologie de la plante et à son milieu d'accueil, en vertu desquels l'invasion est possible ;
- **des facteurs aggravants**, souvent représentés par des perturbations du milieu d'accueil, qui rendent l'invasion latente, voire imminente, après ouverture d'une "fenêtre d'invasion" ;
- **des facteurs déclenchants**, parfois difficiles à identifier, qui précipitent l'invasion.

Analyser les facteurs prédisposants

C'est par son aptitude à fixer l'azote, la rapidité de sa croissance, l'effet positif des contrastes de température sur la germination de ses graines au sol, qu'*Acacia mearnsii* se montre capable de coloniser rapidement les sols nus (Sherry, 1971).

Le dispositif d'étude majeur que nous avons mis en place pour l'analyse des facteurs prédisposants de cette invasion a consisté à suivre, pendant deux années complètes, la variabilité altitudinale de la chronologie des phénophases (stades de floraison et de fructification) et de la production de semences. L'altitude, dont dépendent les régimes thermiques, est par hypothèse considérée comme le facteur principal de la variabilité de ces éléments. Trois taches d'invasion ont fait l'objet d'un suivi phénologique, respectivement à 150 m (limite inférieure), 900 m

(optimum écologique) et 1 700 m (limite supérieure), à raison de quatre arbres par site. Ce suivi a permis d'observer un gradient altitudinal de la densité de floraison sur le houppier. Notamment, la densité de capitules sur l'ensemble du houppier, évaluée par classes, s'accroît globalement avec l'altitude (figure 1). À 1 700 m, on atteint durant plusieurs mois une densité de floraison qui recouvre plus de 50 % de l'ensemble du houppier, floraison qui reste toujours inférieure à 25 %, et le plus souvent inférieure à 5 %, à 150 m d'altitude. De même, la floraison est d'autant plus étalée dans le temps que l'altitude est élevée. En revanche, la chute prématurée de fleurs et de fruits est élevée à haute altitude, et c'est finalement dans la partie moyenne du gradient de colonisation, vers 800-900 m, que la production de graines est la plus élevée. Un autre fait marquant est l'étalement de la pluie de semences sur plus de cinq mois, qui maximise les possibilités de régénération face à une forte variabilité pluviométrique sur l'ensemble de la saison humide, et maximise les chances de dispersion sur de longues distances lors de la période cyclonique (novembre à avril). Des observations réalisées après un vent fort ont montré que les semences étaient transportées sur une distance qui n'excédait pas 12 m. Cependant, par vent cyclonique (> 117 km/h), et à la faveur du ruissellement qui se manifeste lors de pluies

abondantes, il est tout à fait vraisemblable que des gousses parcourent plusieurs centaines de mètres. Aussi des peuplements d'*Acacia mearnsii* sont-ils parfois observés dans des lieux éloignés de plusieurs kilomètres des zones autrefois cultivées en géranium, comme c'est par exemple le cas sur des coulées de lave récentes à l'est de l'île. Enfin, des observations et des tests complémentaires ont été conduits afin d'évaluer le rôle potentiel des oiseaux dans la dispersion d'*Acacia mearnsii*. Ils ont montré que les graines étaient détruites au cours du transit alimentaire.

La plasticité écologique, la courte durée de la phase juvénile, l'étalement de la floraison et de la fructification, l'intensité de la pluie de semences, mais également l'absence de parasites au niveau des graines, constituent probablement les facteurs d'explication majeurs pour comprendre pourquoi cette espèce réussit mieux à coloniser les sites perturbés que les autres acacias présents sur l'île (notamment *Acacia dealbata*, originaire de la même région d'Australie que *Acacia mearnsii*, et *Acacia heterophylla*, endémique de la Réunion).

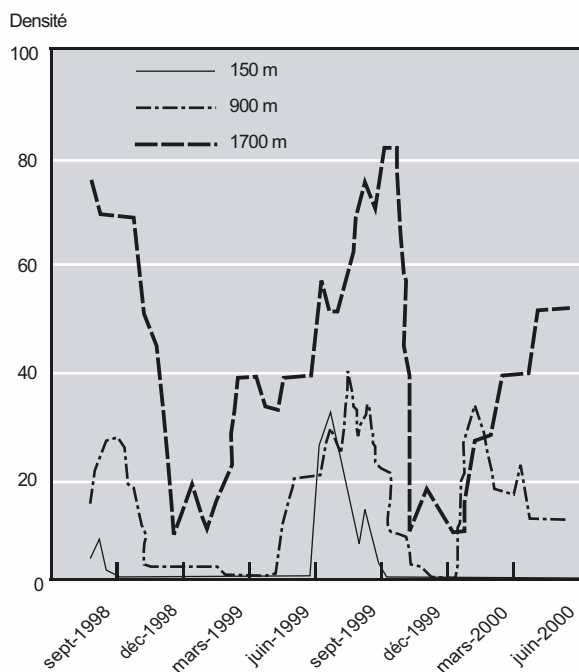


FIGURE 1
ÉVOLUTION DE LA DENSITÉ DE CAPITULES
SUR L'ENVELOPPE EXTERNE DU HOUPPIER,
AU SEIN DE PEUPELEMENTS D'ACACIA MEARNsii
AYANT FAIT L'OBJET D'UN SUIVI PHÉNOLOGIQUE
(altitudes : 1 700 m, 900 m et 150 m)

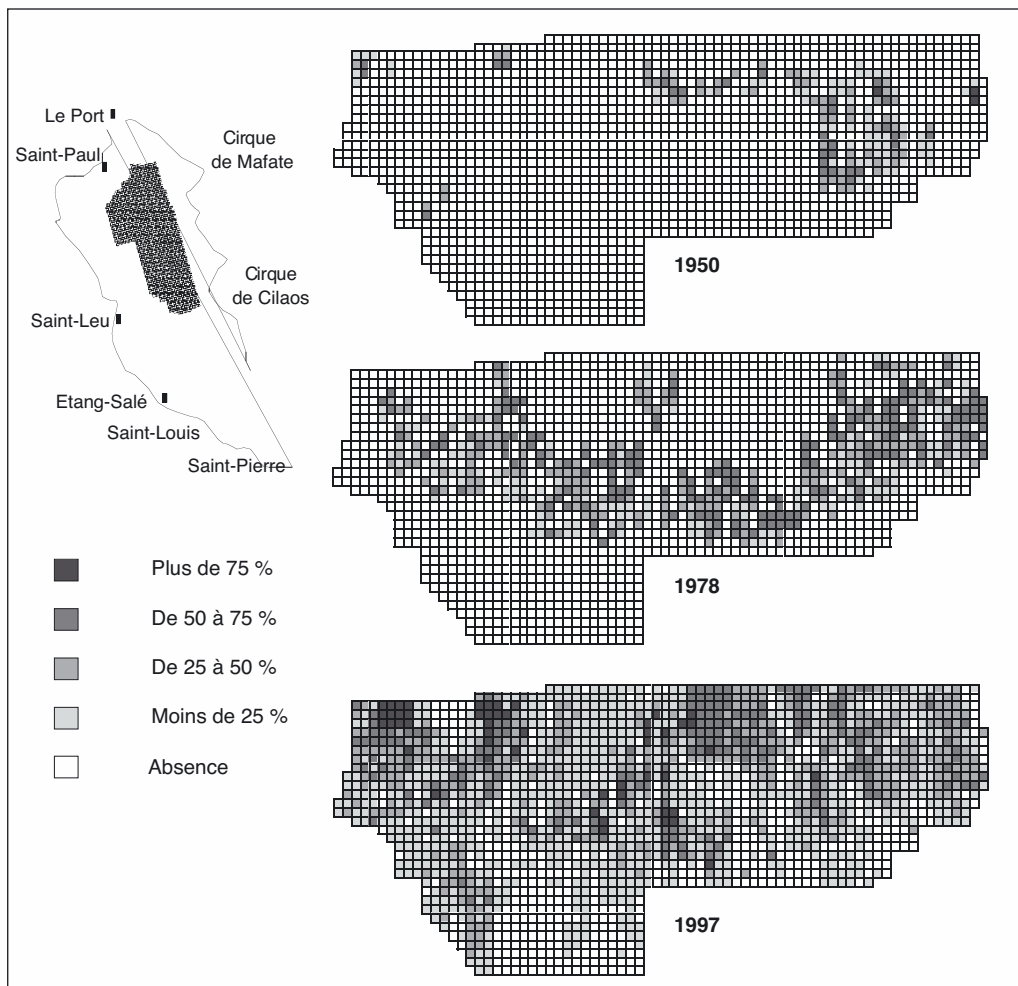
L'ordonnée représente la densité moyenne du houppier en capitules (établie à partir de classes de densité ; 0 : absence ; 1 : < 5 % ; 2 : 5-25 % ; 3 : 25-50 % ; 4 : 50-75 % ; 5 : > 75 %) observée sur 4 arbres par site

Analyser les facteurs aggravants

C'est dans la variabilité des conditions de milieu, mais plus encore dans l'articulation et l'histoire des perturbations (Prieur-Richard et Lavorel, 2000), qu'il faut chercher la nature des facteurs d'aggravation. L'examen diachronique de ces perturbations se révèle riche d'enseignements.

Nous avons mené un travail de photo-interprétation sur deux zones des Hauts de la Réunion qui recouvrent environ 10 000 ha chacune, afin de renseigner l'évolution d'une grille d'unités de milieu élémentaires de 250 m x 250 m pour les années 1950, 1978 et 1997. Des classes de densité ont été définies pour les formes principales d'occupation des sols dans les zones considérées : canne, cultures sarclées, prairies et Acacia (figure 2, ci-dessous). L'analyse en composantes principales des données (recentrées par rapport à la moyenne des variables respectives pour chaque unité de milieu) permet d'obtenir une typologie des trajectoires de ces unités

FIGURE 2 ÉVOLUTION DE LA DENSITÉ DES TACHES D'*ACACIA MEARNSII*
DANS LES HAUTS DE L'OUEST
(taille des unités élémentaires : 250 m x 250 m)



(Dolédec et Chessel, 1987). Nous avons ensuite mis en relation la typologie de trajectoires du milieu avec l'évolution spatio-temporelle de l'invasion.

Ceci a permis de mettre en évidence et de quantifier le rôle de la culture du Géranium, principale culture traditionnelle sarclée, mais également celui du développement des pâtures dans l'extension de l'Acacia. Le taux moyen d'extension spatiale sur l'ensemble de la période étudiée est de 5,2 % par an. La surface totale des peuplements au sein des deux zones d'étude atteignait 4 650 ha en 1997. Par extrapolation aux zones non étudiées couvertes par cet acacia, nous avons estimé que la surface totale des peuplements d'*Acacia mearnsii* sur l'ensemble des Hauts de la Réunion s'élevait en 1997 à près de 5 500 ha.

Préciser les facteurs déclenchants

À l'exception d'événements de grande intensité (incendie, sécheresse prolongée, cataclysme), il est difficile de dépasser le stade des hypothèses lorsqu'il s'agit d'explicitier les facteurs de déclenchement d'une invasion. Il peut suffire que les facteurs d'aggravation franchissent un certain seuil pour devenir facteurs de déclenchement. Dans le cas de l'invasion des Hauts de la Réunion par *Acacia mearnsii*, il est vraisemblable que l'invasion ait démarré, vers les années 1950, à la faveur des oscillations du marché de l'huile de géranium qui se sont traduites en abandon temporaire d'un grand nombre de parcelles cultivées laissées quasiment à nu, et de la sorte aisément colonisées par cet acacia.

ÉVALUER L'INTÉRÊT BIOLOGIQUE DE CES NOUVELLES FORMATIONS VÉGÉTALES

Afin de rendre compte de l'intérêt biologique des formations végétales constituées à partir de l'invasion d'une terre agricole par une espèce ligneuse exotique, il convient de s'appuyer sur un jeu de bio-indicateurs permettant d'évaluer la biodiversité à différentes échelles.

Dans le cadre de notre étude, nous nous sommes référés :

- à l'avifaune, située en aval des chaînes trophiques et répondant bien aux modifications de structures spatiales à l'échelle du paysage,
- à la flore de sous-bois, située plus en amont des chaînes trophiques, sensible à la structure locale du peuplement.

L'avifaune, indicatrice de la biodiversité des paysages à *Acacia mearnsii*

L'avifaune est un groupe sensible à la structure des paysages, dont elle facilite l'ordination le long de gradients écologiques principaux (Prodon et Lebreton, 1981 ; Balent et Courtiade, 1992). L'analyse factorielle des correspondances (AFC) offre la meilleure ordination réciproque des communautés d'espèces et des unités de milieu qui les abritent. Il est alors particulièrement instructif de projeter le tableau de relevés d'avifaune sur l'espace engendré par les variables descriptives du milieu pour analyser la part de variabilité de l'avifaune liée au milieu. Ceci est possible en recourant à une analyse sur variables instrumentales (Lebreton *et al.*, 1988).

Pour ce faire, nous avons relevé la composition de l'avifaune au sein de 410 placettes réparties entre le niveau de la mer et 2 880 m (Grand Benard), en rendant compte le mieux possible de la diversité des paysages le long d'un gradient altitudinal complet. Il était important, pour obtenir un modèle robuste, de couvrir autant que possible l'ensemble des paysages que l'on observe dans la face sous le vent de l'île. Ces observations ont été réalisées selon la méthode des points d'écoute dans un rayon de 150 m autour d'un point central d'observation. Parallèle-

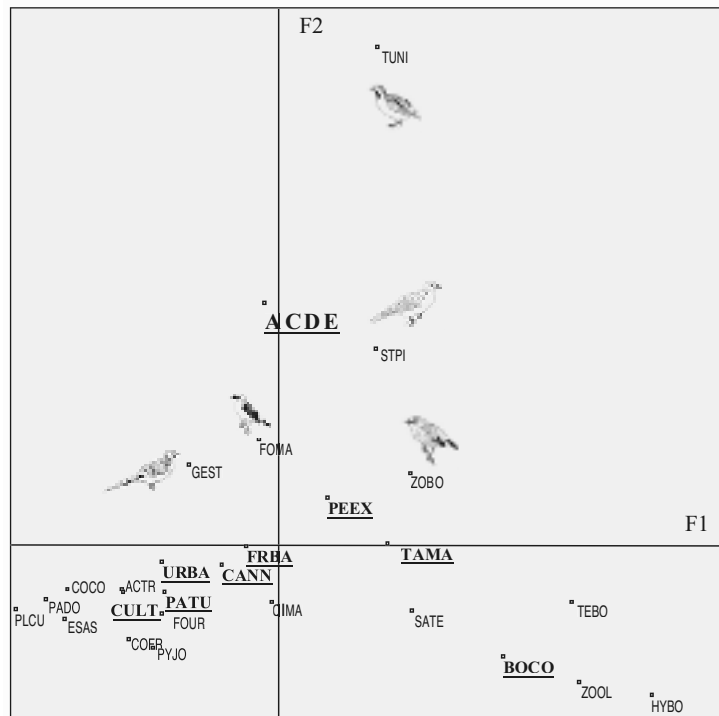
ment, les formes d'occupation des sols associées à chaque relevé ont été reportées sur système d'information géographique à partir de photographies aériennes au 1/25 000^e. L'analyse sur variables instrumentales (AFCVI) montre qu'environ 30 % de la variabilité globale de la composition de l'avifaune est expliquée par le milieu. À l'échelle de l'ensemble du gradient altitudinal, les composantes les plus structurantes de l'avifaune sont l'altitude et les formations forestières naturelles, dont les corrélations avec le premier facteur de l'analyse factorielle sont élevées. À ce niveau d'organisation supérieur que représente l'ensemble de la face sous le vent de l'île, l'effet de l'invasion d'*Acacia mearnsii* sur la structuration de l'avifaune n'apparaît pas.

En revanche, la même analyse restreinte à la bande altitudinale 850-1 600 m, zone fortement envahie par *Acacia mearnsii*, fournit un plan factoriel principal dont le premier facteur reste très lié aux formations forestières indigènes, tandis que le second devient quasiment confondu avec la densité en *Acacia mearnsii* (figure 3, ci-dessous). À l'échelle des paysages envahis par l'Acacia, cet arbre constitue donc le premier facteur de structuration de l'avifaune après les formations forestières indigènes, mais il intervient au détriment de la richesse spécifique en oiseaux (Tassin, 2002).

FIGURE 3 **REPRÉSENTATION DES ESPÈCES ET DES VARIABLES LES PLUS CONTRIBUTIVES AUX DEUX PREMIERS FACTEURS DE L'AFCVI DU TABLEAU DE RELEVÉS D'AVIFAUNE RESTREINT AUX 18 ESPÈCES PRÉSENTES DANS AU MOINS 10 RELEVÉS**

Sont représentées sur la figure les silhouettes des espèces les plus proches de la variable ACDE (densité en acacia) : TUNI (Hémipode de Madagascar), STPI (Tourterelle malgache), ZOBO (Oiseau-lunettes gris), FOMA (Foudi de Madagascar) et GEST (Géopélie zébrée).

Les autres variables du milieu sont : PEEX (autres peuplements forestiers exotiques), TAMA (forêt à Tamarins), URBA (zones construites), FRBA (friches herbacées), CANN (cultures de canne), PATU (pâtures), CULT (cultures) et BOCO (forêt primaire à bois de couleurs).



La flore, indicatrice de la biodiversité des bois à *Acacia mearnsii*

La flore constitue l'indicateur de biodiversité le plus couramment utilisé dans les diagnostics portés sur les invasions de plantes à l'égard de milieux naturels (Woods, 1997 ; Williamson, 1998). On s'intéresse alors à l'appauvrissement des communautés végétales que l'on évalue par la densité relative des différentes espèces. En milieu rural, une formation végétale constituée à partir de l'invasion d'une essence forestière exotique peut au contraire s'envisager comme un refuge potentiel pour des plantes d'intérêt patrimonial dont les effectifs sont réduits par des pratiques agricoles particulières. Bien que revêtant un caractère exceptionnel et non indépendant de l'abandon de l'activité agricole, des exemples tels que l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) en Nouvelle-Zélande (Lee, 1986) ou l'Églantine en Argentine (*Rubus rubiginosa*) (De Pietri, 1992) montrent que des invasions de plantes dans des espaces anthropiques peuvent constituer des habitats propices au développement de plantes indigènes.

Nous avons relevé la flore présente au sein de 200 placettes circulaires de 50 m² réparties dans un ensemble de 48 peuplements d'*Acacia mearnsii*. Diverses variables de peuplement, dont la classe d'âge (estimée visuellement pour les jeunes arbres, puis à l'aide de photographies aériennes pour les plus âgés) et la densité de chaque strate végétale, ont été renseignées. Sur les 108 plantes relevées, 90 sont exotiques et 18 sont indigènes, dont quatre endémiques de la Réunion. Les espèces indigènes restent peu fréquentes, à l'exception de *Hypericum lanceolatum* et de *Philippia montana*, toutes deux anémochores, que l'on a rencontrées dans environ 10 % des placettes. À l'inverse, 30 espèces exotiques ont été rencontrées dans plus de 10 % des relevés. La Corbeille d'or (*Lantana camara*), espèce la plus fréquente, est elle-même présente sur 72 % des placettes. L'effet d'*Acacia mearnsii* sur l'appauvrissement de la flore est sans doute à associer à celui de *Lantana camara*, s'agissant de deux espèces allélopathiques qui limitent probablement la régénération des autres espèces en leur voisinage.

La grande majorité des espèces indigènes n'ont été trouvées qu'au sein de peuplements d'au moins 5 ans. Quatre espèces n'ont été observées qu'au sein de formations à *Acacia mearnsii* de plus de 40 ans. La densité en espèces indigènes reste néanmoins toujours très faible, quel que soit l'âge du peuplement. Tout se passe comme si l'ambiance forestière des jeunes peuplements favorisait le retour des espèces indigènes (notamment les espèces ornithochores), celles-ci ne parvenant néanmoins pas à se développer avec le vieillissement des acacias et la production concomitante d'une litière riche en tannins, dont les propriétés antibiotiques sont connues. La richesse moyenne des placettes en espèces exotiques est, quant à elle, moins élevée dans les peuplements les plus âgés. La pluviométrie, l'altitude, l'âge et la stratification des peuplements apparaissent comme les facteurs les plus structurants de la composition de la flore des sous-bois d'*Acacia mearnsii*. Mais on observe également un léger gradient lié au type d'humus et donc à l'activité biologique des sols.

DU DIAGNOSTIC À LA GESTION

Dans notre cas d'étude, le diagnostic met en relief un arbre dont l'extension spatiale est rapide (plus de 280 ha par an) et la richesse floristique globale (plantes exotiques ou indigènes) d'autant plus faible que le peuplement est âgé. Aussi objectif soit-il, ce constat ne traduit toutefois que le point de vue de l'écologue. Qu'en pensent les autres acteurs sociaux ? À quels critères se réfèrent-ils pour évaluer l'invasion ? Enfin, quels types de préconisations apparaissent envisageables face à une invasion d'essence forestière en milieu rural ?

La nécessaire évaluation sociale

Les états de référence auxquels renvoient la friche et l'invasion diffèrent selon l'appartenance sociale des acteurs. Deux grands états de référence sont couramment utilisés : d'une part « *l'ordre éternel des champs* », nourricier et bienfaisant, associé au « *travail bien fait* », et, d'autre part, « *l'espace naturel* » détruit par l'homme, au sein duquel « *la nature reprend ses droits* » (Baudry et Deffontaines, 1988). À la Réunion, les bois d'acacias, qui évoquent les jachères d'autrefois et rappellent implicitement l'âge d'or du géranium, sont perçus de manière positive. En outre, l'extension spatiale de ces bois est vécue comme l'acquittement d'une dette collective à l'égard d'une forêt trop sévèrement défrichée.

De fait, ce point de vue fédère un grand nombre d'acteurs et, dans le discours formulé, les peuplements d'acacias sont l'objet de certaines formes de "prêt-à-penser". Ainsi sont-ils perçus comme des espaces forestiers bienfaisants censés protéger le sol de l'érosion, maintenir une certaine nébulosité, offrir un abri pour la faune, etc. Seuls les agriculteurs voués à l'intensification agricole (maraîchage, cultures fruitières) ou à la reconversion radicale vers l'élevage, déconnectés de ces modes de représentation tournés vers l'époque de pleine culture du géranium, considèrent l'invasion d'*Acacia mearnsii* comme une nuisance.

Les difficultés d'un consensus

Face à une invasion avérée, c'est de la nature des objectifs de gestion assignés au milieu envahi que vont dépendre les décisions d'action. En milieu naturel, ou tout au moins d'intérêt patrimonial élevé, les enjeux de conservation conduisent à des choix de lutte. À la Réunion, la nécessité de lutter contre les plantes les plus envahissantes en forêt primaire recueille ainsi un très large consensus. En milieu rural, la grande diversité des acteurs et des formes de mise en valeur des sols rend ce consensus difficile à atteindre. Les risques environnementaux ou économiques y restent en outre largement ignorés des institutions qui ne disposent pas des outils d'évaluation adéquats. Les critères d'appréciation paysagère immédiate restent, souvent, les seuls utilisés. Un des principaux paradoxes de cette vision cloisonnée des invasions réside dans le fait que la grande majorité des plantes envahissantes en milieu forestier sont issues du milieu rural.

CONCLUSIONS

Les invasions d'essences forestières en milieu rural sont, sur le plan biologique, des processus écologiques qui demandent, pour être compris, des travaux à des niveaux d'organisation et échelles très variés. Les apports de l'écologie du paysage sont donc d'une aide considérable pour en rendre compte. La spécificité de ces processus réside dans leur forte interaction avec les activités agricoles, qui en sont souvent les déclencheurs principaux, et avec les acteurs du monde rural, qui portent sur ces processus des regards différenciés et souvent contradictoires.

Poser un diagnostic approprié de ces processus oblige ainsi à se situer à l'interface entre sciences biotechniques, écologiques et sociales. Les premières permettent d'accéder aux facteurs causaux de l'invasion, comme l'histoire des systèmes de production, de la gestion du territoire, des techniques et des pratiques des agriculteurs susceptibles d'aggraver ou de ralentir le phénomène. Les deuxièmes permettent d'en comprendre les mécanismes, de prévoir et de localiser les risques d'expansion de l'espèce envahissante et d'en évaluer les conséquences écologiques, en particulier sur la biodiversité précédant l'invasion. Les troisièmes permettent de préciser l'attitude des différents acteurs concernés face à la plante envahissante, condition *sine qua non* de l'établissement d'une politique acceptable pour contrôler le processus.

À la Réunion, le faible intérêt biologique des peuplements d'acacias, conformément à ce qui est généralement observé en situation d'invasion (Cronk et Fuller, 1995) mais contrairement à ce qui est constaté sur des accrus forestiers autochtones (Prévosto et Agrech, 1998), invite à lutter au moins contre leur extension. D'autant que l'évolution actuelle de l'élevage, qui pousse les agriculteurs à négliger une gestion raisonnée des prairies au profit d'une alimentation basée sur des aliments importés, offre plusieurs milliers d'hectares à *Acacia mearnsii* pour poursuivre son expansion. Une valorisation de la biomasse ligneuse ainsi représentée serait souhaitable mais doit rester économiquement intéressante. Elle suggère en effet l'acquisition d'équipements (broyeurs) et éventuellement l'aménagement d'un réseau de chemins permettant d'accéder à la ressource. Il reste à mettre au point des outils destinés à évaluer en termes économiques l'impact des invasions en milieu rural sur le patrimoine paysager et biologique, les pertes agricoles et les coûts d'entretien ou de reconversion en terrains agricoles. Si cet impact se révèle économiquement lourd, ce qui semble probable, les collectivités pourraient alors être légitimement autorisées à soutenir financièrement de telles actions de valorisation.

Mais, dans le contexte de la Réunion où les espaces ruraux et les milieux naturels ne sont jamais très éloignés l'un de l'autre, la vulnérabilité de ces derniers à l'égard des invasions de plantes se développant sur terrains agricoles est à prendre en considération. *Acacia mearnsii*, espèce franchement héliophile, ne met certes pas en péril les formations végétales naturelles fermées. En revanche, rien ne permet d'écarter l'hypothèse qu'à un rythme sans doute plus lent et selon des processus différents de ceux qui ont prévalu à l'invasion des espaces ruraux, cet arbre ne colonise les formations éricoïdes d'altitude, et qu'il ne poursuive plus avant l'invasion des tamaraies régénérées par les services forestiers, notamment le long des ravines.

Dans ce cas, *Acacia mearnsii* n'échapperait pas à la règle selon laquelle la plupart des plantes ligneuses envahissantes présentes en milieu naturel proviennent d'espaces urbains ou ruraux proches des milieux naturels. À ce titre, il apparaît opportun de prendre en considération ce contexte de mosaïque d'espaces naturels et anthropiques qui prédomine à la Réunion, en développant des efforts particuliers propres à proscrire l'utilisation de plantes potentiellement envahissantes à proximité des espaces naturels (tout particulièrement les forêts primaires), et à éliminer les nouveaux foyers d'invasion, tant qu'il en est encore temps.

Jacques TASSIN
IAC/CIRAD-Forêt
BP 10001
98805 NOUMÉA, NOUVELLE-CALÉDONIE
(tassin@iac.nc)

Gérard BALENT
INRA-DYNAFOR Centre de Toulouse
BP 27
F-31326 CASTANET-TOLOSAN CEDEX
(balent@toulouse.inra.fr)

BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN (T.F.H.), STARR (T.B.). — Hierarchy : perspectives for ecological complexity. — Chicago : The University of Chicago Press, 1982. — 310 p.
- BABILLOT (-). — Régression des milieux naturels : 25 % des prairies ont disparu depuis 1970. — *Les Données de l'Environnement*, n° 25, 1996, pp. 1-4.
- BALENT (G.), ALARD (D.), BLANFORT (V.), GIBON (A.). — Activités de pâturage, paysages et biodiversité. — *Annales de Zootechnie*, n° 47, 1998, pp. 419-429.
- BALENT (G.), COURTIADÉ (B.). — Modelling bird communities/landscape patterns relationships in a rural area of South-Western France. — *Landscape Ecology*, n° 6, 1992, pp. 195-211.
- BAUDRY (J.), DEFFONTAINES (J.-P.). — Réflexions autour de la notion de déprise agricole. — *Courrier de la Cellule Environnement de l'INRA*, n° 4, 1988, pp. 12-14.
- BAUDRY (J.), STEYAERT (P.), THENAIL (C.), DEFFONTAINES (J.-P.), MAIGROT (J.-L.), LEOUFFRE (M.-C.), SANTUCCI (P.), BALENT (G.). — Approche spatiale des systèmes techniques agricoles et environnement. *In* : Nouvelles fonctions de l'agriculture et de l'espace rural : enjeux et défis identifiés par la recherche / G. Allaire, B. Hubert, A. Langlet Eds. — Paris : INRA Éditions, 1996. — pp. 123-137.
- BINGGELI (P.). — A taxonomic, biogeographical and ecological overview of invasive woody plants. — *Vegetation Science*, n° 7, 1996, pp. 121-124.
- CRONK (Q.C.B.), FULLER (J.L.). — Plant invaders : the threat to natural ecosystems. — London : Chapman & Hall, 1995. — 241 p.
- DAVIS (M.A.), THOMPSON (K.). — Eight ways to be a colonizer ; two ways to be an invader : a proposed nomenclature scheme for invasion ecology. — *Bulletin of the Ecological Society of America*, n° 81, 2000, pp. 226-230.
- DEFOS DU RAU (J.). — L'Île de La Réunion, étude de géographie humaine. — Bordeaux : Faculté des Lettres – Institut de Géographie, 1960. — 716 p.
- DE PIETRI (D.E.). — Alien shrubs in a national park : can they help in the recovery of natural degraded forest ? — *Biological Conservation*, n° 62, 1992, pp. 127-130.
- DOLÉDEC (S.), CHESSEL (D.). — Rythmes saisonniers et composantes stationnelles en milieu aquatique. I. Description d'un plan d'observation complet par projection de variables. — *Acta Oecologica. Oecologia Generalis*, vol. 8, n° 3, 1987, pp. 403-426.
- FORMAN (R.), GODRON (M.). — Landscape Ecology. — New York : John Wiley & Sons, 1986. — 619 p.
- LEBRETON (J.-D.), CHESSEL (D.), PRODON (R.), YOCCOZ (N.). — L'Analyse des relations espèces-milieu par l'analyse canonique des correspondances. I. Variables de milieu quantitatives. — *Acta Oecologica. Oecologia Generalis*, vol. 9, n° 1, 1988, pp. 53-67.
- LEE (W.G.). — Succession and dynamics of gorse (*Ulex europaeus* L.) communities in the Dunedin Ecological District South Island, New Zealand. — *New Zealand Journal of Botany*, n° 24, 1986, pp. 279-292.
- PRÉVOSTO (B.), AGRECH (G.). — Dynamique et typologie des accrús. Le cas des bétulaies dans la Chaîne des Pys. — *Revue forestière française*, vol. L, n° 1, 1998, pp. 46-58.
- PRIEUR-RICHARD (A.H.), LAVOREL (S.). — Invasions : the perspective of diverse plant communities. — *Austral Ecology*, n° 25, 2000, pp. 1-7.
- PRODON (R.), LEBRETON (J.-D.). — Breeding avifauna of a mediterranean succession : the holm oak and cork series in the eastern Pyrenees. 1. Analysis and modelling of the structure gradient. — *Oikos*, n° 37, 1981, pp. 21-38.
- REJMANEK (M.). — What makes a species invasive ? *In* : Plant invasions. General aspects and special problems / P. Pysek, K. Prach, M. Rejmanek, M. Wade Eds. — Amsterdam : SPB Academic Publishing, 1995. — pp. 3-13.
- SHERRY (S.P.). — The Black Wattle (*Acacia mearnsii* De Wild.). — Pietermaritzburg (Afrique du Sud) : University of Natal Press, 1971. — 402 p.
- TASSIN (J.). — Dynamique et conséquences de l'invasion des paysages agricoles des Hauts de la Réunion par *Acacia mearnsii* De Wild. — Université Toulouse III - Paul Sabatier, 2002. — 215 p. (Thèse de Doctorat).
- WILLIAMSON (M.). — Measuring the impact of plant invaders in Britain. *In* : Plant invasions : ecological mechanisms and human responses / U. Starfinger, K.D. Edwards, I. Kowarik, M. Williamson Eds. — Leiden (Pays-Bas) : Blackhuys Publishers, 1998. — pp. 57-68.
- WOODS (K.D.). — Community response to plant invasion. *In* : Assessment and management of plant invasions / J.O. Luken, J.W. Thieret. — New York (États-Unis) : Springer, 1997. — pp. 56-68.

LE DIAGNOSTIC D'INVASION D'UNE ESSENCE FORESTIÈRE EN MILIEU RURAL : EXEMPLE D'*ACACIA MEARNSII* À LA RÉUNION (Résumé)

Dans les DOM-TOM notamment, des invasions d'essences forestières exotiques peuvent se manifester en milieu rural. Un exemple majeur est fourni par *Acacia mearnsii* qui couvre plus de 5 000 ha dans l'île de la Réunion. Le diagnostic de ce type d'invasion impose de définir un cadre d'analyse approprié aux paysages agricoles qui intègre les différents niveaux d'organisation de l'invasion et place celle-ci dans la perspective de la dynamique des activités agricoles. Il est ensuite important de préciser les facteurs prédisposants, aggravants et éventuellement déclenchants de cette invasion. L'évaluation de son impact sur l'environnement nécessite ensuite de recourir à différents jeux de bio-indicateurs (par exemple l'avifaune au niveau des paysages, et la flore à celui des taches d'invasion). Enfin, il convient de confronter l'ensemble de ces résultats d'étude aux déterminants sociaux et aux attentes des acteurs, avant de dégager des préconisations de lutte.

DIAGNOSIS OF WOODY INVASION IN RURAL AREAS - THE CASE OF *ACACIA MEARNSII* IN REUNION ISLAND (Abstract)

In French overseas territories, woody invasions can occur in rural areas. A good example is provided by *Acacia mearnsii* invasion, which covers over 5 000 ha in Reunion Island. Diagnosis of such an invasion needs an appropriate framework to analyse rural landscapes at several organisational levels and must consider the dynamic processes induced by farming activities. It is furthermore important to clarify predisposing, aggravating and triggering factors for invasion. Several bio-indicators (e.g. birds at the landscape level, flora at the invasion patch level) need to be measured to assess the invasion's environmental impact. All these results must be reviewed in the light of social factors and stakeholder expectations before reaching conclusions as to recommended means of control.
