Vers des paysages multifonctionnels en zone d'intensification agricole. Une recherche interdisciplinaire au Québec (Canada)

Julie Ruiz - Gérald Domon - Éric Lucas - Marie-Josée Côté

LES ENJEUX DE LA RÉINTRODUCTION DE LA MULTIFONCTIONNALITÉ DES PAYSAGES AU QUÉBEC

Au Québec, l'espace agricole est limité. S'il s'étend sur 63 000 km² (CAAAQ, 2008), il ne représente que 3,5 % de la superficie totale de la province et se concentre essentiellement dans la portion habitée, au sud de celle-ci. Comme en témoignent les travaux de reconstruction de l'évolution des paysages depuis la colonisation (1) (Domon et Bouchard, 2007), les dynamiques de l'occupation des sols y ont toujours été guidées par l'exploitation des ressources, forestières, mais plus encore, agricoles. Au cours des dernières décennies, les mutations de l'agriculture y ont profondément bouleversé l'occupation du territoire et la physionomie des paysages. Alors que de vastes pans de cet espace agricole ont été marqués par la déprise avec la montée de la friche, l'agriculture a, au contraire, non seulement persisté sur les portions planes et fertiles des basses terres du Saint-Laurent, mais a pris de l'expansion au détriment des espaces boisés et des milieux humides (Ruiz et Domon, 2005). Les basses terres du Saint-Laurent qui s'étendent de Montréal à Québec le long du fleuve Saint-Laurent constituent aujourd'hui les zones d'intensification agricole du Québec. Au sud de Montréal, c'est 7 000 ha de superficies boisées qui ont disparu chaque année entre 1999 et 2002. Dans ces zones d'intensification, les pressions sur les espaces non cultivés ont donc été et demeurent toujours considérables. Plus encore, avec l'intensification des pratiques agricoles, la spécialisation des fermes, les programmes de drainage et de redressement des cours d'eau, l'adaptation de la culture du maïs-grain aux contraintes climatiques du Québec, les paysages y ont été totalement remodelés depuis les années 1960. Le Québec n'aura donc pas échappé aux tendances lourdes vers l'uniformisation qui traversent les paysages des zones d'intensification agricole de plusieurs autres pays (Poudevigne et Alard, 1997). Ces tendances, on le reconnaît aujourd'hui, ont conduit à la dégradation des fonctions environnementales (biodiversité, qualité de l'eau, dégradation des sols, etc.), patrimoniales et esthétiques de ces paysages. Ce sont aujourd'hui des paysages quasi monofonctionnels, soutenant presque exclusivement une fonction de production agricole. Or, cette monofonctionnalité se retrouve aujourd'hui profondément remise en cause.

Ainsi, dans ces zones d'intensification agricole comme ailleurs, la population agricole est devenue largement minoritaire. Elle ne représente plus que 20 % de la population rurale (Statistique Canada, 2001). C'est dire que, pour assurer leur viabilité, les communautés rurales doivent miser sur la venue d'une nouvelle population qui n'entretient plus de rapport de production avec la

(1) Au Québec, selon les territoires concernés, la colonisation s'étend du XVIe siècle aux années 1930.

terre, mais qui conçoit son territoire et ses paysages avant tout comme un cadre de vie, un lieu de récréation, une réserve de nature (Roy *et al.*, 2005). De plus en plus, des conflits de cohabitation entre les différents segments des populations témoignent des tensions entre des attentes divergentes envers le paysage. Plus encore, dans ce contexte nouveau, les dégradations des multiples fonctions que remplissaient ces paysages agricoles pourraient bien devenir un facteur majeur de dévitalisation de ces communautés rurales. En effet, les qualités esthétiques, patrimoniales, environnementales des paysages ruraux sont aujourd'hui reconnues pour leur rôle majeur dans le maintien et l'attrait de nouvelles populations (McGranahan et Thomson, 2008). Ces rôles nouveaux doivent donc aujourd'hui être reconnus et pris en compte au sein de ces territoires.

Si donc la réintroduction du caractère multifonctionnel des paysages d'intensification agricole est urgente, elle pose des défis considérables : De quelle manière réintroduire ce caractère multifonctionnel au sein de paysages confrontés de manière récurrente à des problèmes environnementaux et au défi de la cohabitation ? Comment faire en sorte que ces paysages puissent soutenir les différents regards que l'on porte sur eux ; qu'ils puissent répondre aux différentes attentes que les populations, au profil de plus en plus varié, entretiennent à leur égard ? Ces questions renvoient tout à la fois à un défi de connaissances et de mise en œuvre. Ainsi, quelles sont véritablement les structures et les caractéristiques que les paysages doivent présenter afin de restaurer les fonctions en déclin et répondre aux fonctions en émergence ? Dans la mesure où de telles structures et de telles caractéristiques peuvent être identifiées, comment s'assurer que les opérations d'aménagement les mettent en œuvre et qu'est-ce que cela implique en pratique ?

Ces questions sont à la base d'un programme de recherche interdisciplinaire regroupant des biologistes, des géographes, des aménageurs et des intervenants locaux. Après en avoir donné un bref aperçu, les pages qui suivent dresseront un bilan des premiers résultats et, ce faisant, donneront des pistes pour la réintroduction du caractère multifonctionnel des paysages en zone d'intensification agricole. Débuté en 2004, trois volets de ce programme (A, C, D) sont terminés, un volet (B) est en voie de finalisation, alors que le dernier volet (E) est en cours de réalisation.

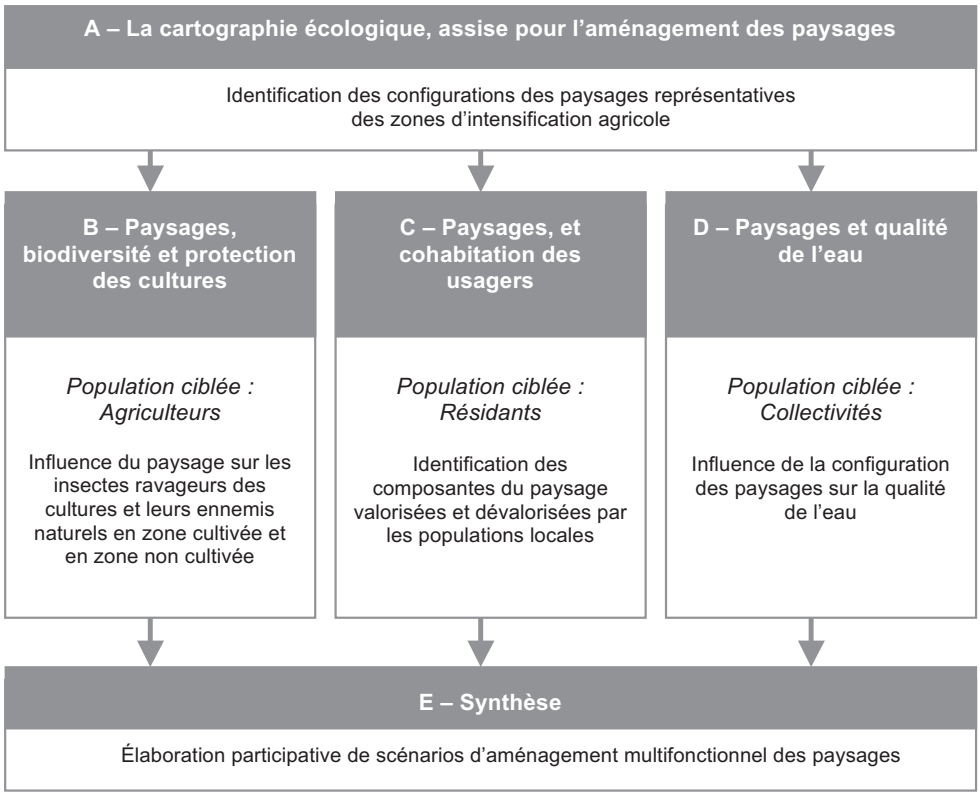
PRÉSENTATION DU PROGRAMME DE RECHERCHE

Objectif et stratégie méthodologique

Ce programme de recherche vise ultimement à définir une stratégie de réintroduction du caractère multifonctionnel des paysages en zones d'intensification agricole. Pour cela, il cherche à identifier des configurations des paysages aptes à permettre la réintroduction des fonctions passées (environnementales) et à supporter de nouvelles fonctions (récréatives, résidentielles). Le postulat à sa base est que la multifonctionnalité des paysages ne pourra être reconnue, maintenue et réintroduite que dans la mesure où l'ensemble des intervenants, c'est-à-dire tout autant les agriculteurs que les résidants et les collectivités dans leur ensemble, en tireront des bénéfices.

Cinq volets constituent la stratégie méthodologique du programme (figure 1, p. 591). Le premier vise à identifier des configurations des paysages représentatives des zones d'intensification agricole du Québec sur la base d'une cartographie écologique. Les trois volets suivants s'inscrivent à l'intérieur du postulat de recherche. Ainsi, le second volet s'intéresse-t-il aux agriculteurs, le troisième aux résidants (agriculteurs et non-agriculteurs) et le quatrième plus largement aux collectivités. Chacun de ces volets met l'accent sur les dimensions les plus critiques en milieu agricole, c'est-à-dire la biodiversité et la protection des cultures, la cohabitation des usagers et, enfin, la qualité de l'eau. Le cinquième volet vise tout à la fois à intégrer les résultats de la recherche et à développer une vision d'avenir et des outils de mise en œuvre pour la réintroduction de la multifonctionnalité sur la base de scénarios d'évolution des paysages.

FIGURE 1 STRATÉGIE MÉTHODOLOGIQUE



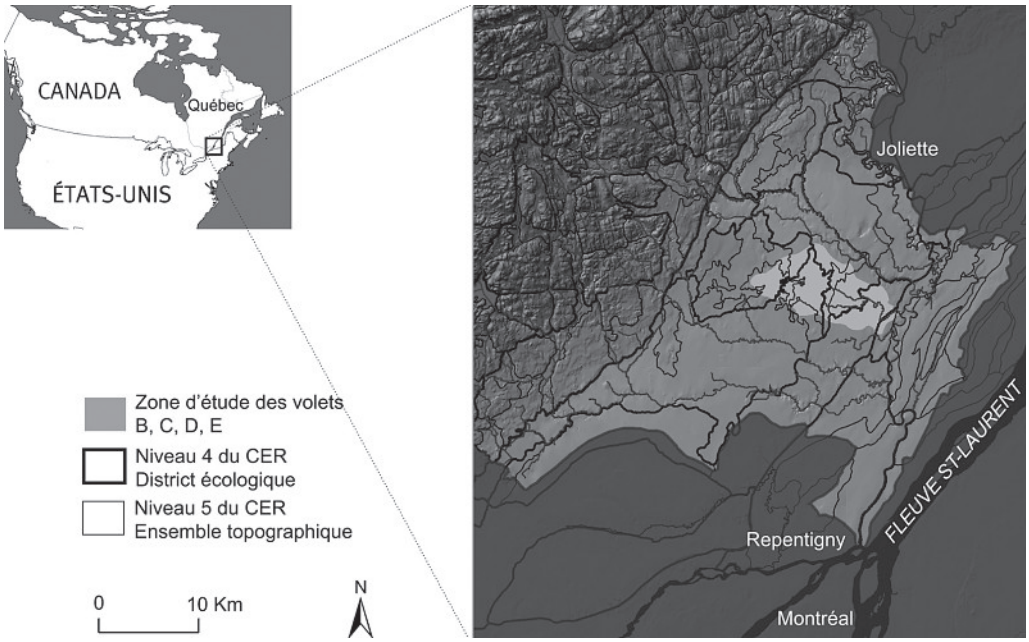
Territoire d'étude

Située à quelques dizaines de kilomètres au nord-ouest de Montréal, entièrement dans les basses terres du Saint-Laurent, la partie sud du bassin versant de la rivière l'Assomption est particulièrement représentative des zones d'intensification agricole du Québec (figure 2, p. 592). En témoignent également les préoccupations et les réglementations spécifiques ayant imposé un moratoire sur le développement de la production porcine dès 1981 suite aux incidences des pratiques agricoles intensives sur l'environnement. Ce bassin versant a ainsi constitué un territoire pour les toutes premières études menées sur la gestion de l'eau par bassin versant au Québec. Plus récemment, une cartographie écologique du territoire a dressé un portrait systématique et rigoureux des caractéristiques de son assise physique (géologie, géomorphologie, pédologie ; Beauchesnes *et al.*, 1998). Ce territoire de 1 200 km² offrait donc un cadre d'expérimentation particulièrement propice à ce projet de recherche.

LA CARTOGRAPHIE ÉCOLOGIQUE, ASSISE POUR L'AMÉNAGEMENT DES PAYSAGES

En tant qu'expression des rapports nature-culture au cours du temps, l'occupation des sols constitue la porte d'entrée privilégiée pour mettre en évidence des configurations des paysages représentatives des zones d'intensification agricole (Brandt et Vejre, 2004). Mais la délimitation

Figure 2 **LOCALISATION ET CARTOGRAPHIE ÉCOLOGIQUE DU TERRITOIRE D'ÉTUDE**



dans l'espace de tels paysages posait dès lors un défi : si l'occupation des sols constitue la porte d'entrée à privilégier pour l'étude des paysages, selon quel cadre spatial faut-il l'étudier ? Autrement dit, sur quelle base développer un modèle intégré d'aménagement des paysages en zone d'intensification agricole ?

À l'image de pays comme l'Australie ou les États-Unis qui présentent de vastes étendues et pour lesquels la gestion des ressources soulève des enjeux considérables, le Québec a développé une longue tradition de cartographie écologique de son territoire. Cette cartographie écologique se traduit aujourd'hui par la production du cadre écologique de référence (CER) (2). Le CER consiste en une cartographie et une classification hiérarchique du territoire québécois à différents niveaux de perception emboîtés du haut vers le bas. À chaque niveau, le territoire est découpé puis décrit selon une série de variables physiques permanentes à l'échelle humaine (géologie, géomorphologie). Or, en Amérique du Nord, de nombreuses études ont établi des liens entre les caractéristiques géomorphologiques des territoires et l'occupation des sols. À une échelle fine, pour le Sud du Québec, Pan *et al.* (1999) ont par exemple montré que les espaces boisés ne se retrouvaient plus que sur les dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires, peu propices à la culture intensive des céréales, alors que l'ensemble des zones argileuses était dédié à l'agriculture.

Afin de vérifier si la cartographie et la classification des caractéristiques physiques du territoire offertes par le CER étaient susceptibles d'offrir un cadre spatial propice aux recherches sur les paysages et à leur aménagement, les données du CER ont été mises en relation avec la composition (pourcentage de forêt, culture annuelle, etc.) et la configuration de l'occupation des sols (taille moyenne, forme, distance moyenne entre les îlots de même nature, etc.) issues d'images

(2) Cet outil est aujourd'hui largement utilisé pour l'aménagement du territoire québécois, notamment pour la gestion de l'eau par bassin versant et pour la sélection de territoires propices à la conservation de la biodiversité.

satellitaires Landsat 7. Les variables de composition et de configuration de l'occupation des sols ont été calculées avec le logiciel Fragstats 3.3. Une analyse de redondance a permis la mise en relation des données.

Les résultats ont tout d'abord confirmé que le découpage cartographique du CER permettait de distinguer des compositions et des configurations d'occupation des sols différentes (Ruiz *et al.*, 2005). Ensuite, des liens ont été mis en évidence entre la description biophysique des unités territoriales du CER (forme du relief, dépôt de surface, pente, drainage) et la configuration d'occupation des sols (figure 3, p. 594). Ainsi, il a été montré que les buttes morainiques possédant un bon drainage étaient couvertes par de grands îlots de forêts feuillues aux formes complexes. Les plaines argileuses au mauvais drainage possédaient quant à elles un paysage caractérisé par des grands îlots de cultures annuelles et pérennes parsemés de petits îlots de forêts feuillues distants les uns des autres. Enfin, les dépôts sablonneux étaient couverts en grande partie de petits îlots de forêts résineuses et mixtes, ainsi que d'îlots en friche aux formes complexes ; à travers cette matrice forestière, de petits îlots de cultures annuelles et pérennes se retrouvaient distants les uns des autres.

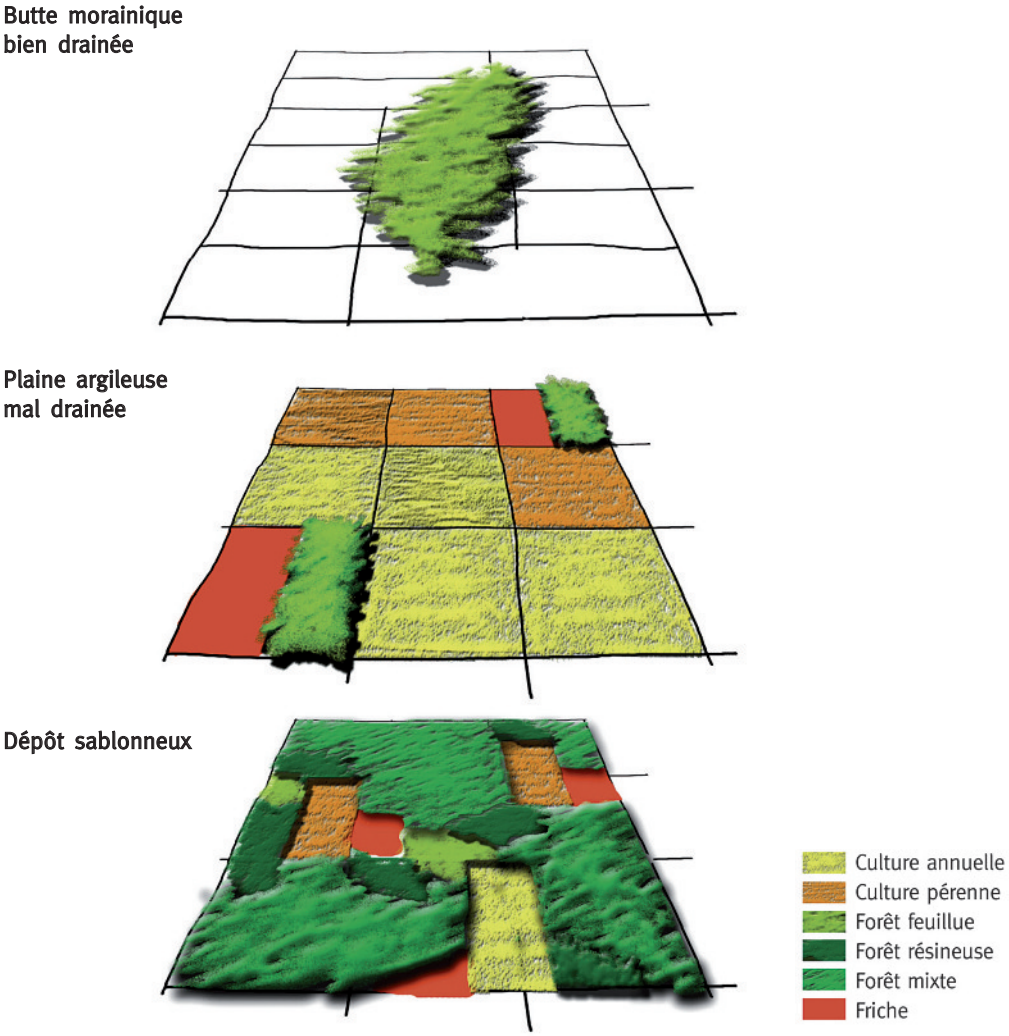
Ainsi, au-delà de la nature d'occupation des sols, il apparaît aussi que des configurations types d'occupation des sols sont liées à certaines caractéristiques biophysiques des territoires. Plus encore, le CER propose un découpage cartographique apte à mettre en évidence ces configurations types. Toutefois, comme les études sur les dynamiques des paysages l'ont révélé, ces relations ne sont pas fixes dans le temps. Celles mises en évidence dans cette étude sont donc propres au contexte politique et technologique en cours. Dès lors, l'intérêt du CER comme assise pour la mise en place de stratégie d'aménagement des paysages est double. D'une part, il permet de rendre compte de certaines des caractéristiques fondamentales des paysages, à savoir leurs caractéristiques biophysiques. D'autre part, il permet dans le contexte actuel de délimiter et de caractériser des portions du territoire qui présentent des caractéristiques biophysiques semblables, mais également des natures et des configurations types d'occupation des sols. Sur la base de cette connaissance, le découpage cartographique du territoire d'étude proposé par le CER a donc servi à sélectionner trois types de conditions biophysiques (figure 3, p. 594 : buttes morainiques, plaine argileuse, dépôt sablonneux) sur lesquels on retrouve des configurations d'occupation des sols représentatives de la variabilité des zones d'intensification agricole. Ces trois configurations, présentes dans un sous-bassin versant (figure 2, p. 592), sont étudiées dans les volets B, C, D et E de ce programme de recherche.

RESTAURER ET MAINTENIR LES FONCTIONS LES PLUS CRITIQUES DES PAYSAGES DES ZONES D'INTENSIFICATION AGRICOLE, TROIS VOLETS AU CŒUR DE LA RECHERCHE

Paysages, biodiversité et protection des cultures

D'un point de vue anthropocentrique, les écosystèmes et donc les paysages fournissent des services écologiques, au nombre desquels le maintien d'une certaine biodiversité, ainsi que le maintien d'un certain niveau de contrôle naturel des espèces jugées néfastes par l'homme (Estevez *et al.*, 2000). Les agriculteurs pourraient-ils alors bénéficier d'une structure de paysage plus complexe et, par conséquent, plus apte à restaurer des fonctions comme celle de support d'une biodiversité utile à la protection des cultures ? Cette question anime le volet B de ce programme de recherche. Il met plus précisément l'accent sur les relations entre les insectes utiles à la protection des cultures et les configurations des paysages. Il cherche à identifier les caractéristiques des paysages qui, tant au niveau de leur composition (par exemple, les types de cultures), que de leur configuration spatiale (taille des parcelles, agencement des parcelles et des

Figure 3 **REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES CONFIGURATIONS TYPES D'OCCUPATION DES SOLS MISES EN ÉVIDENCE SUR LA BASE DU CER ET ÉTUDIÉES DANS CE PROGRAMME DE RECHERCHE**



espaces boisés), seraient susceptibles de permettre une diminution de l'usage des pesticides. En effet, afin de limiter les populations d'insectes nuisibles aux cultures (les ravageurs), des moyens autres que l'usage des pesticides sont aujourd'hui envisagés. L'une de ces approches, la lutte conservative, vise notamment à favoriser le contrôle naturel des ravageurs en aménageant l'environnement de manière à accroître la diversité et l'abondance de leurs ennemis naturels, ou encore dans le but de le rendre défavorable aux insectes néfastes (Gurr *et al.*, 2004). Différentes recherches ont démontré que les caractéristiques des paysages pourraient jouer un rôle significatif à ce niveau (Weibull *et al.,* 2003 ; Schmidt *et al.,* 2004). Plus spécifiquement, ce volet visait

à mesurer l'impact du paysage agricole sur les insectes ravageurs des cultures et leurs ennemis naturels en zone cultivée et en zone non cultivée. Au final, il s'agit d'arriver à proposer des mesures concrètes et aptes à favoriser la présence d'insectes utiles au contrôle des ravageurs des cultures, ces mesures pouvant par exemple porter sur la taille des champs, leur disposition, le maintien ou la réintroduction d'arbres isolés, de massifs boisés ou de zones non cultivées.

En zone cultivée, l'objectif était d'établir l'influence du paysage sur l'abondance des pucerons ravageurs des champs de maïs-grain (la plus importante culture des zones d'intensification agricole) et sur l'abondance et la diversité de leurs ennemis naturels. Au niveau entomologique, au cours de deux étés d'échantillonnage, pucerons et ennemis naturels ont été dénombrés et identifiés sur des plants de maïs-grain au sein de 20 parcelles en culture. Au niveau paysager, des données spatiales ont été relevées et analysées dans un rayon de 500 m autour des sites échantillonnés, notamment la composition du paysage (forestier, urbain, pâturage, céréales, maïs…) et sa configuration spatiale (diversité, taille, forme des éléments). Enfin, les caractéristiques locales (type de sol, pente…) de la parcelle focale, ainsi que les pratiques culturales (traitements phytosanitaires, désherbages, assolement…) dans cette parcelle ont été répertoriées. Les résultats préliminaires de 2005 révèlent que la structure du paysage, autrement dit la composition du paysage et sa configuration spatiale, constitue le groupe de variables qui explique le plus les abondances de pucerons observées, soit plus de 75 % de la variance. Leur contribution est très supérieure à celle des variables locales (25 %), ainsi que celle des pratiques culturales (0 %) (Roullé *et al.*, 2007). Pour ce qui est des ennemis naturels, leur distribution s'explique, d'une part, par l'abondance locale des pucerons et, d'autre part, par la structure du paysage, soit principalement la forme des parcelles de maïs, et la densité de bords de champs (Roullé *et al.*, en préparation).

En zone non cultivée, l'objectif était de mesurer l'effet du paysage agricole sur l'assemblage de deux familles de coléoptères terricoles (*Carabidae* et *Staphylinidae*) présentes dans les fossés adjacents aux parcelles de maïs-grain. Là encore, une cartographie de la composition du paysage (occupation du sol) et de sa configuration (taille, forme, diversité des éléments du paysage…) a été effectuée dans un rayon de 500 m des zones échantillonnées. Les résultats de cette deuxième étude, même s'ils demeurent pour le moment partiels, ont permis d'identifier 72 espèces différentes de *Carabidae*. Comme précédemment, la structure du paysage demeure un élément explicatif prépondérant en ce qui a trait à l'abondance des *Carabidae* et des *Staphylinidae* (Maisonhaute *et al.*, en préparation). À titre d'exemple, l'analyse montre que la diversité des éléments du paysage ou la superficie en zones non cultivées augmenteraient sensiblement l'abondance et la diversité en *Carabidae*.

Paysages et cohabitation des usagers

La cohabitation des différentes populations est devenue un enjeu majeur pour la viabilité des zones d'intensification agricole. Le volet C de la recherche a abordé spécifiquement ces questions. Il visait à identifier les éléments du paysage valorisés par les différents segments de la population (figure 1, p. 591). Ce faisant, il s'intéressait aux enjeux méthodologiques que soulève le type de territoire étudié. En effet, les travaux sur les paysages et les méthodes d'analyse développées jusqu'à présent ont essentiellement porté sur les grands paysages aux qualités visuelles remarquables (Porteous, 1996). Dans ce contexte, de nombreux territoires présentant des paysages "ordinaires", autrement dit des paysages ne faisant pas l'objet d'un consensus social quant à leur qualité et à leur valeur (Dewarrat *et al.*, 2003), demeurent méconnus, tout comme les différents éléments valorisés par les populations qui y habitent. Les paysages des zones d'intensification agricole répondent particulièrement bien à cette notion de "paysages ordinaires".

Afin de mettre à jour les éléments valorisés par les populations locales et de mieux cerner les dimensions qui contribuent à leur intérêt, 46 entretiens semi-dirigés ont été menés auprès d'individus (agriculteurs et non-agriculteurs) autour des thèmes suivants : leurs valorisations paysagères, leur façon d'habiter le territoire ainsi que les paysages qui sont appréciés au niveau local et régional. Ces individus ont été recrutés par échantillonnage "boule de neige" sur deux routes de campagnes traversant les configurations d'occupation des sols ciblés dans le volet A. Les entretiens ont été enregistrés, transcrits puis analysés à l'aide du logiciel d'analyse de données qualitatives QSR NVivo (QSR International Pty. Ltd, 2002) selon un codage qui a mis l'accent sur les éléments valorisés et les motifs de valorisation.

Les résultats révèlent que, si les populations locales valorisent d'abord et avant tout leur espace de proximité, certaines composantes des paysages d'intensification agricole sont particulièrement appréciées (Vouligny *et al.*, 2009). Ainsi, les espaces boisés ressortent à la fois comme des éléments de nature, des lieux de récréation pour la promenade, des lieux de rencontre au moment de la confection du sirop d'érable, et des éléments à contempler pour les couleurs changeantes au fil des saisons. Ils sont tout particulièrement valorisés au sein de ces paysages dénudés. De même, les cours d'eau, les vues ouvertes à partir de la propriété et les champs qui permettent, durant l'hiver, la pratique d'activités sportives (ski de fond, motoneige, etc.) sont fortement appréciés des populations locales. À l'inverse, l'uniformité des champs de maïs, les bâtiments de production porcine et les vieilles granges abandonnées, perçues comme un signe de négligence, sont très peu appréciés. Aucune différence significative n'a par ailleurs été relevée entre les valorisations des populations agricole et non agricole. Plutôt que de relever des qualités visuelles formelles des paysages, les éléments valorisés par les populations locales seraient donc fortement liés à l'expérience quotidienne polysensorielle avec le paysage. Quatre catégories de facteurs viendraient ainsi moduler l'appréciation : l'usage du territoire, la connaissance des espaces de proximité, le sentiment d'appartenance et, enfin, les phénomènes éphémères (coucher de soleil, changement au fil des saisons, etc.).

Paysages et qualité de l'eau

Ce volet D de la recherche vise, quant à lui, à mieux saisir les relations entre les configurations d'occupation des sols, les dynamiques d'écoulement des eaux au sein des bassins versants, les caractéristiques géomorphologiques des territoires fournies par le CER et la qualité physico-chimique des eaux de surface. En effet, plusieurs recherches ont montré la pertinence de raisonner les aménagements visant à améliorer la qualité de l'eau à l'échelle du paysage et en relation avec la géomorphologie (Sliva et Williams, 2001). La structure des paysages agit d'une part, en influençant la qualité et la vitesse d'écoulement de l'eau et, d'autre part, en arrêtant les particules érodées (Rabeni et Sowa, 2002). Cette compréhension s'impose d'autant en aménagement que, comme relevé en introduction, les dernières années ont été marquées par de très fortes tendances à la réduction des superficies boisées en territoire agricole.

En étudiant 32 bassins versants des basses terres du Saint-Laurent de taille variable (de 10 à 400 km^2) dont plus de 40 % de la superficie était agricole, ce volet a mis l'accent sur les concentrations en azote et phosphore des cours d'eau. Les données de qualité de l'eau ont été mises en relation avec l'occupation des sols, les formes des reliefs, les dépôts de surface, un indice de saturation en eau des sols et les distances hydrologiques effectives au cours d'eau [3] (Jambon *et al.*, 2008).

(3) La distance hydrologique effective au cours d'eau mesure la distance que parcourt une goutte d'eau lorsqu'elle tombe au sol jusqu'à son arrivée au cours d'eau. Par exemple, si la distance euclidienne au cours d'eau est de 100 mètres, sa distance réelle parcourue pourra être plus grande en raison des obstacles rencontrés ; c'est la distance hydrologique effective au cours d'eau.

Les résultats ont tout d'abord révélé le rôle majeur joué par certains espaces boisés. En effet, plus les bassins versants possédaient de superficies boisées situées à une distance hydrologique effective de moins de 300 m des cours d'eau et plus les concentrations en azote et phosphore étaient faibles. Au-delà de ces 300 m, leur rôle était moindre. Par ailleurs, les bassins versants caractérisés par d'importantes proportions de culture annuelle situées à une distance hydrologique de moins de 300 m des cours d'eau sur plaine argileuse possédaient des concentrations importantes de phosphore dans les eaux de surface. En ce qui concerne les concentrations en azote, ce serait davantage la proportion de territoire constituant des milieux propices aux exportations naturelles de cet élément comme les plaines organiques et les milieux humides, ainsi que les milieux filtrants tels que les terrasses sablonneuses, qui influencerait sa présence dans les cours d'eau.

SYNTHÈSE : DES SCÉNARIOS PROSPECTIFS POUR RÉPONDRE AU DÉFI DE L'AMÉNAGEMENT

Ainsi, les résultats présentés ci-dessus montrent qu'il est possible d'identifier pour les zones d'agriculture intensive, des composantes et des structures paysagères aptes à la fois à supporter des fonctions multiples (environnementale, esthétique, récréative, etc.) et à bénéficier à l'ensemble des intervenants (producteurs agricoles, résidants, collectivité dans son ensemble). Mais, face à des demandes croissantes pour la prise en charge de l'évolution et de l'avenir des paysages par des acteurs aux attentes de plus en plus variées, la mise en place d'une stratégie de réintroduction du caractère multifonctionnel des paysages en zone d'intensification agricole s'avère un défi pour l'aménagement. Le recours à des outils aptes à favoriser les démarches participatives s'avère de plus en plus essentiel (Luz, 2000). Les scénarios prospectifs présentant des exemples de ce que pourraient devenir les paysages sont considérés comme des outils pouvant générer un espace de dialogue entre chercheurs, population et acteurs de l'aménagement, et informer sur les transformations des paysages causées par différents modes de gestion des territoires (Tress et Tress, 2003). Ainsi, ce cinquième et dernier volet de la recherche propose de développer des scénarios d'évolution des différents contextes paysagers représentatifs du territoire d'étude. En accord avec le postulat et l'objectif de ce programme de recherche, il vise à identifier des configurations des paysages "collectivement partagées", c'est-à-dire des configurations susceptibles de faire consensus au sein des populations rurales et d'assurer la reconnaissance du caractère multifonctionnel des paysages.

Sur la base d'une analyse fine de l'évolution récente (1983-2000) de la configuration des paysages (agrandissement du parcellaire, diminution des espaces boisés, etc.) à partir de photographies aériennes, des connaissances acquises dans chacun des volets précédents, et d'une étude des lois, programmes et politiques agricoles, trois scénarios seront développés. Ils prendront la forme de cartes et de simulations photoréalistes, des outils permettant une appropriation aisée des scénarios par les populations (Bohnet, 2007). Le premier (figure 4, p. 598) constituera un scénario de statu quo : que deviendraient les paysages si les tendances actuelles d'évolution se poursuivent ? Le second tiendra compte des lois, programmes et règlements actuels qui sont susceptibles d'infléchir la dynamique des paysages. Le troisième sera défini en concertation avec les chercheurs. Il proposera un scénario différent qui intégrera les résultats de la recherche. À titre d'exemple, dans les plaines argileuses, ce troisième scénario illustrera le maintien des espaces boisés, la modulation de la taille du parcellaire et de la répartition des différents types de cultures, ainsi que des aménagements destinés à conserver les éléments valorisés par les populations locales, comme les vues ouvertes sur les espaces boisés. Dans un premier temps, afin de tester l'adhésion sociale des populations locales aux scénarios, ils feront l'objet d'une validation lors d'entretiens individuels. Des groupes de discussion permettront ensuite de susciter des débats quant à l'avenir des paysages et viseront à définir un scénario "collectivement partagé".

Figure 4 **QUEL PAYSAGE POUR DEMAIN EN ZONE D'INTENSIFICATION AGRICOLE ?**
ILLUSTRATION DU PAYSAGE ACTUEL (en haut)
ET SIMULATION VISUELLE SUR 20 ANS (en bas)
montrant la poursuite des tendances d'évolution des paysages (agrandissement du parcellaire, des fermes et des résidences, disparition des espaces boisés, végétation spontanée en bordure de champ).
Réalisation : Davignon, Ruiz et Domon, 2008.

Enfin, ces scénarios "collectivement partagés" seront présentés aux acteurs de l'aménagement afin de mieux cerner les outils et limites pour leur mise en œuvre.

CONCLUSIONS

Alors qu'au Québec, les paysages agricoles ont toujours été considérés comme une ressource à exploiter, la reconnaissance et la réintroduction de leur caractère multifonctionnel soulèvent des défis considérables. Face aux pressions croissantes pour une utilisation agricole intensive et aux tendances à l'uniformisation qui affectent les paysages des zones d'intensification agricole depuis les années 1960, ces défis s'avèrent particulièrement grands pour ces territoires. Ils ne pourront être relevés que si l'ensemble des intervenants peut prendre appui sur une connaissance approfondie des bénéfices liés aux multiples fonctions des paysages. En ce sens, l'apport de ce programme de recherche est utile et ce, à plusieurs niveaux complémentaires.

Tout d'abord, il permet de mettre à jour les bénéfices réels que chacun peut retirer de la reconnaissance des différentes fonctions des paysages. Plus encore, il permet d'identifier des composantes clés de ces paysages qui remplissent de multiples fonctions (par exemple, les espaces boisés situés à une distance hydrologique de 300 m des cours d'eau) et sur lesquelles il faut

faire porter la priorité d'aménagement. Ce faisant, il ouvre la voie à des principes guides d'aménagement basés sur des connaissances explicites et systématiques. Mais aussi et surtout, alors que l'aménagement de l'espace agricole du Québec est toujours guidé par des lois et des programmes uniques appliqués uniformément à l'échelle de tout le territoire, les résultats de cette recherche montrent la nécessité de trouver de nouveaux moyens pour les territorialiser. À ce titre, il apparaît que les mesures coercitives ou incitatives comme les mesures agrienvironnementales ne pourront à elles seules maintenir ou réintroduire les différentes fonctions que doivent aujourd'hui remplir ces paysages. De nouvelles pratiques et de nouvelles façons de faire devront donc être développées notamment pour la prise en compte des fonctions liées à la qualité des cadres de vie.

Julie RUIZ
Doctorante
Ph.D. Aménagement, Chaire paysage et environnement
Faculté de l'aménagement
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
C.P. 6128, succ. Centre-ville
MONTRÉAL (Québec) H3C 3J7 (CANADA)
(julie.ruiz@umontreal.ca)

Gérald DOMON
Professeur titulaire
Faculté de l'aménagement
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
C.P. 6128, succ. Centre-ville
MONTRÉAL (Québec) H3C 3J7 (CANADA)
(gerald.domon@umontreal.ca)

Éric LUCAS
Professeur
Département des sciences biologiques
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Case postale 8888, succ. Centre-ville
MONTRÉAL (Québec) H3C 3P8 (CANADA)
(lucas.eric@uqam.ca)

Marie-Josée CÔTÉ
Chargée de projet
MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC
Édifice Marie-Guyart, 29e étage
675, boulevard René-Lévesque Est
QUÉBEC (Québec) G1R 5V7 (CANADA)
(marie-josee.cote@mddep.gouv.qc.ca)

Cette recherche, intitulée « Action concertée pour la recherche sur l'environnement rural », a bénéficié d'une subvention accordée par les fonds de recherche du Québec.

BIBLIOGRAPHIE

BEAUCHESNE (P.), CÔTÉ (M.-J.), ALLARD (S.), DUCRUC (J.-P.), LACHANCE (Y.). — Atlas écologique du bassin versant de la rivière l'Assomption. La partie des Basses-Terres du Saint-Laurent. — Québec : Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la conservation et du patrimoine écologique et Environnement Canada, 1998. — 42 p.

BOHNET (I.), SMITH (M.). — Planning future landscapes in the Wet Tropics of Australia: a social-ecological framework. — *Landscape and Urban planning*, vol. 80, 2007, pp. 137-152.

BRANDT (J.), VEJRE (H.). — Multifunctional landscapes, motives, concepts and perspectives. *In* : Multifunctional landscapes. Volume I, Theory, values and history / J. Brandt, H. Vejre. — Southampton, Boston : WIT Press, 2004. — pp. 3-31.

COMMISSION SUR L'AVENIR DE L'AGRICULTURE ET DE L'AGROALIMENTAIRE QUÉBÉCOIS (CAAAQ). — Agriculture et agroalimentaire québécois : assurer et bâtir l'avenir : rapport. — Québec : 2008. — 272 p.

DEWARRAT (J.-P.), QUINCEROT (R.), WEIL (M.), WOEFFRAY (B.). — Paysages ordinaires : de la protection au projet. — Sprimont : Pierre Mardaga, 2003. — 95 p.

DOMON (G.), BOUCHARD (A.). — The landscape history of Godmanchester (Québec, Canada), two centuries of shifting relationships between anthropic and biophysical factors. — *Landscape ecology*, vol. 22, 2007, pp. 1201-1214.

ESTEVEZ (B.), DOMON (G.), LUCAS (E.). — Contribution de l'écologie du paysage à la diversification des agroécosystèmes à des fins de phytoprotection. — *Phytoprotection*, vol. 81, 2000, pp. 1-14.

GURR (G.M.), WRATTEN (S.D.), ALTIERI (M.A.). — Ecological Engineering for Pest Management; Advances in Habitat Manipulation for Arthropods. — New-York : Comstock Publishing Associates, 2004. — 232 p.

JAMBON (C.), BLAIS (D.), CÔTÉ (M.-J.), RUIZ (J.). — Influence des caractéristiques écologiques du territoire, de la composition et de la configuration de l'occupation des sols sur la qualité de l'eau de surface face à la pollution diffuse en phosphore et en azote en milieu agricole au Québec. — Montréal : Chaire en paysage et environnement et Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2008. — 122 p. (Rapport de recherche).

LUZ (F.). — Participatory landscape ecology, a basis for acceptance and implementation. — *Landscape and Urban Planning*, vol. 50, 2000, pp. 157-166.

MAISONHAUTE (J.-E.), PERES-NETO (P.), LUCAS (E.). — Comparative influence of landscape structure, agronomic practices and local characteristics on predatory beetle assemblages (*Coleoptera: Carabidae* and *Staphylinidae*) in non crop areas. — En préparation pour *Landscape Ecology*.

McGRANAHAN (D.A.), THOMSON (K.J.). — Environment, Land Use and Amenities, the New Dimension of Rural Development. — *EuroChoices*, vol. 7, n° 1, 2008, pp. 30-37.

PAN (D.), DOMON (G.), BOUCHARD (A.). — Temporal (1958-1993) and spatial patterns of land use changes in Haut-Saint-Laurent (Québec, Canada) and their relation to landscape physical attributes. — *Landscape ecology*, vol. 14, 1999, pp. 35-52.

PORTEOUS (J.D.). — Environmental Aesthetics: ideas, politics and planning. — London, New York : Routledge, 1996. — 290 p.

POUDEVIGNE (I.), ALARD (D.). — Landscape and agricultural patterns in rural areas: a case study in Brionne Basin, Normandy, France. — *Journal of Environmental Management*, vol. 50, 1997, pp. 335-349.

QSR INTERNATIONAL PTY. LTD. — NVivo qualitative data analysis software. — version 2, 2002.

RABENI (C.F.), SOWA (S.P.). — A landscape approach to managing the biota of streams. *In* : Integrating Landscape Ecology into Natural Resource Management / J. Liu, W.W. Taylor. — Cambridge : Cambridge University Press, 2002. — pp. 114-142.

ROULLÉ (N.), LUCAS (E.), DOMON (G.), RUIZ (J.). — Effects of landscape composition and physical characteristics of the land on the biological control of aphids. *In* : Wageningen : 25 years Landscape Ecology : Scientific principles in practice. Proceedings of the 7th IALE World Congress 8-12 juillet / R.G.H. Bunce, R.H.G. Jongman, L. Hojas, S. Weel. — IALE Publication series 4, 2007, p. 427.

ROULLÉ (N.), DOMON (G.), LUCAS (E.). — Impact of landscape composition and configuration on aphid natural enemies. — En préparation pour *Landscape Ecology*.

ROY (L.), PAQUETTE (S.), DOMON (G.). — La Campagne des néoruraux : motifs de migration, territoires valorisés et usages de l'espace domestique. — *Recherches sociographiques*, vol. XLVI, 2005, pp. 35-65.

RUIZ (J.), DOMON (G.). — Les paysages de l'agriculture en mutation. *In* : Paysages en perspective / P. Poullaouec-Gonidec, G. Domon, S. Paquette. — Montréal : Presses de l'université de Montréal, 2005. — pp. 47-97.

RUIZ (J.), DUCRUC (J.-P.), CÔTÉ (M.-J.). — Un cadre spatial pour l'analyse et l'aménagement des paysages : la cartographie écologique et ses liens avec les configurations d'occupation des sols. — Montréal : Chaire en paysage et environnement, 2005. — 45 p. (Rapport de recherche).

SCHMIDT (M.H.), THIES (C.), TSCHARNTKE (T.). — The landscape Context of Arthropod Biological Control. *In* : Ecological Engineering for Pest Management; Advances in Habitat Manipulation for Arthropods / G.M. Gurr, S.D. Wratten, M.A. Altieri. — Collingwood, Victoria : CSIRO Publishing, 2004. — pp. 55-64.

SLIVA (L.), WILLIAMS (D.). — Buffer zone versus whole catchment approaches to studying land use impact on river water quality. — *Water resources*, vol. 35, 2001, pp. 3462-3472.

STATISTIQUE CANADA. — Recensement de la population, 2001. — Ottawa : Gouvernement du Canada, 2001.

TRESS (B.), TRESS (G.). — Scenario visualisation for participatory landscape planning, a study from Denmark. — *Landscape and Urban Planning*, vol. 64, 2003, pp. 161-178.

VOULIGNY (E.), DOMON (G.), RUIZ (J.). — Assessment of ordinary landscapes by an expert and by residents: landscape values in areas of intensive agricultural use. — *Land Use Policy*, vol. 26, 2009, pp. 890-900.

WEIBULL (A.C.), OSTMAN (O.), GRANQVIST (A.). — Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. — *Biodiversity and Conservation*, vol. 12, n° 7, 2003, pp. 1335-1355.

VERS DES PAYSAGES MULTIFONCTIONNELS EN ZONE D'INTENSIFICATION AGRICOLE. UNE RECHERCHE INTERDISCIPLINAIRE AU QUÉBEC (CANADA) (Résumé)

Au sein des territoires d'intensification agricole, les tendances à l'homogénéisation des paysages font craindre aujourd'hui des risques de dévitalisation pour les communautés rurales. La restauration des fonctions environnementales de ces paysages, autant que la prise en compte de celles liées à la qualité des cadres de vie y sont donc devenues urgentes. Dans ce contexte, un programme de recherche interdisciplinaire est mené depuis quatre ans au Québec (Canada). L'objectif est d'identifier des configurations des paysages aptes à permettre la réintroduction des fonctions passées (environnementales) et à supporter de nouvelles fonctions (récréatives, résidentielles). Mettant l'accent sur les dimensions les plus critiques de l'environnement rural (biodiversité, cohabitation des populations, qualité de l'eau), les résultats de cette recherche proposent des pistes pour la réintroduction du caractère multifonctionnel des paysages en zone d'intensification agricole.

TOWARDS MULTIFUNCTIONAL LANDSCAPES IN AREAS OF INTENSIVE AGRICULTURE, AN INTERDISCIPLINARY RESEARCH IN QUEBEC (CANADA) (Abstract)

In areas of intensive agricultural uses, the trends towards the homogenization of landscapes are creating a risk of devitalization for rural communities. The restoration of environmental functions of these landscapes, as the consideration of issues related to quality of life, is now urgent. In that context, an interdisciplinary research project is conducted since four years in Québec (Canada). The objective of the project is to identify landscape structures that would allow for both the reintroduction of past functions (environmental), as well as being responsive to new functions (residential, amenities, etc.). Emphasizing the most critical dimensions of the rural environment (biodiversity, co-inhabitation of populations, water quality), the results of this research offer planning guides for the reintroduction of the multifunctional character of the landscapes in areas of intensive agriculture.