

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE ÉCOLOGIQUE  
DE LA VÉGÉTATION RIPARIENNE  
DE L'ÎLE D'ORLÉANS

ESTELLE LACOURSÈRE et MIROSLAV M. GRANDNER

*Département d'écologie et de pédologie, Université Laval, Québec*

## CONTRIBUTION À L'ÉTUDE ÉCOLOGIQUE DE LA VÉGÉTATION RIPARIENNE DE L'ÎLE D'ORLÉANS

ESTELLE LACOURSIÈRE<sup>1</sup> et MIROSLAV M. GRANDTNER  
*Département d'écologie et de pédologie, Université Laval, Québec*

### Résumé

L'île d'Orléans est située dans la section estuarienne du fleuve Saint-Laurent à une dizaine de milles en aval de Québec. Ses grèves, soumises aux marées d'eau douce, offrent à la végétation un habitat très particulier. Un des traits caractéristiques de ce milieu est la disposition en zones parallèles au fleuve de la plupart des groupements végétaux. Cette zonation semble régie, avant tout, par le gradient-inondation.

### Abstract

The île d'Orléans is located in the estuary of the St. Lawrence River about ten miles below Québec City. Its shores, subject to fresh-water tides, provide a very distinctive habitat for vegetation. One of the characteristics of this environment is the distribution of plant communities in zones parallel to the river. This zonation seems to be largely controlled by the inundation gradient.

### Introduction

L'intérêt que présente l'habitat estuarien réside dans les conditions de vie spéciales créées par le rythme incessant d'immersion et d'émersion qui, quatre fois par jour, perturbe profondément les conditions de respiration, de transpiration, d'absorption des éléments et de photosynthèse.

Un tel milieu a très tôt attiré l'attention des botanistes. Entre autres, Fernald (1923), Fassett (1928), Marie-Victorin (1929, 1935), Prat (1933), Rousseau (1932, 1933, 1953), Rousseau et Rousseau (1937), Dansereau et Raymond (1948), Raymond (1950), ont étudié et décrit soit des individus particuliers de la flore estuarienne, soit certaines conditions écologiques propres à ce milieu.

Les études phytosociologiques et écologiques, elles, sont peu nombreuses et, en ce qui concerne la végétation intertidale de l'île d'Orléans, elles sont, à toute fin pratique, inexistantes. C'est pourquoi il nous a paru utile d'étudier certains aspects de la végétation riparienne de cet endroit. Le but principal de notre recherche était la définition des unités écologiques en même temps que la vérification d'une hypothèse envisagée dès le départ et suggérée par cette affir-

<sup>1</sup> Adresse actuelle : Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières.



mation de Dansereau (1956, p. 49): "Le gradient-inondation (ou profondeur et durée de recouvrement du sol par l'eau) est le principal déterminant de la colonisation, par les plantes, des bords du lac Saint-Pierre et de la zonation assez nette qui en résulte". Si Dansereau a pu établir douze zones de végétation en relation avec un gradient-inondation saisonnier, ne pourrait-on pas retrouver une relation semblable en rapport avec un gradient bijournalier? Marie-Victorin (1929) n'a-t-il pas écrit que le rythme estuarien reproduit toutes les phases et tous les chocs du rythme saisonnier, qu'il en est une sorte de haute fréquence?

Dans le présent article, nous nous limiterons à l'étude du secteur compris entre Ste-Famille et la Pointe Argentenaye. Nous donnerons, d'abord, une brève description de la végétation, des sols et du gradient-inondation pour nous attacher, ensuite, à dégager les relations qui existent entre la distribution des plantes et ces facteurs du milieu. La description détaillée des associations que nous avons pu définir au cours du même travail fera l'objet d'une publication ultérieure.

### Méthodes

#### L'ÉTUDE DE LA VÉGÉTATION

Pour la prospection du terrain, nous avons utilisé la méthode du transect. Clements (1928), Pageau (1959) et Vanden Berghen (1966) ont souligné les avantages de cette méthode pour l'étude des zones de végétation occupant des surfaces grossièrement parallèles. Elle est particulièrement utile, selon Vanden Berghen (1966), pour préciser les rapports qui existent entre la composition du couvert végétal et la variation d'un facteur du milieu, en l'occurrence la durée d'immersion. Nous avons établi 14 transects, à un mille d'intervalle environ les uns des autres, de Sainte-Famille à la Pointe Argentenaye (figure 1).

Dans la description de la végétation, la nomenclature suivie pour les plantes vasculaires est celle de la 8<sup>e</sup> édition (1950) du *Gray's Manual of Botany* de Fernald.

#### L'ÉTUDE DES SOLS

Compte tenu des objectifs de notre recherche, nous nous sommes limités à l'étude d'un profil-type pour chacun des groupements végétaux définis. En plus des observations morphologiques faites sur le terrain, nous avons déterminé les principaux caractères physiques et chimiques de chacun des 60 échantillons de sol prélevés à 1, 6, 12, 18 et 24 pouces de profondeur.

Le pH a été mesuré sur le terrain par la méthode Hellige-Truog et, en laboratoire, au moyen de l'appareil Beckman à électrode de verre. Les analyses granulométriques pour déterminer les unités texturales furent effectuées selon la méthode de Boyoucos (1936). Les éléments assimilables furent extraits d'échantillons séchés à l'air par la méthode de Schollenberger et Simon (1945) et dosés au spectrophotomètre à absorption atomique Perkin-Elmer

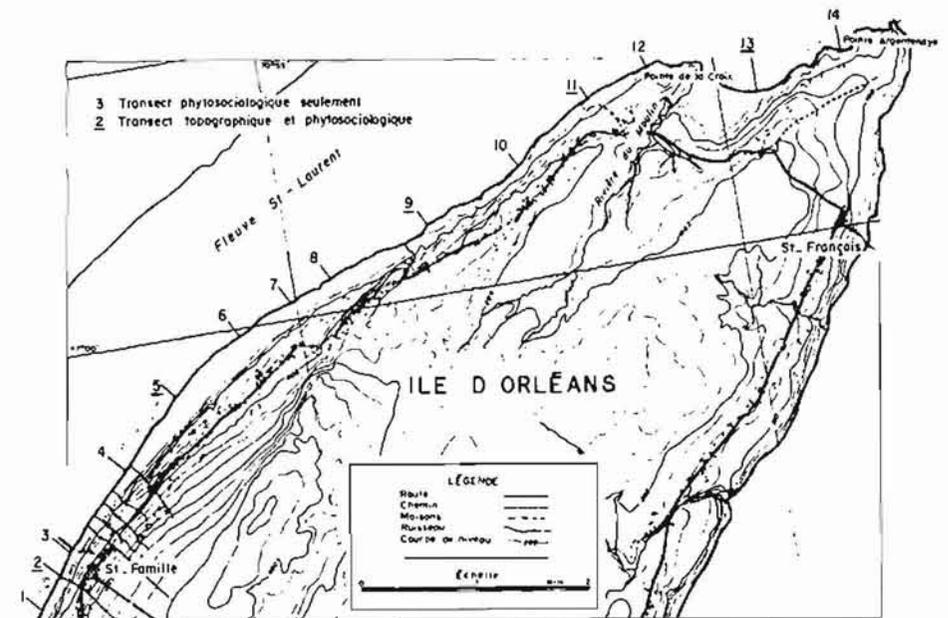


FIGURE 1. Position des transects phytosociologiques et topographiques dans le secteur étudié de l'île d'Orléans.

modèle 303. Le dosage de l'azote total a été fait par la méthode de Kjeldahl (*in* Bremner, 1960) et celui du carbone, par la méthode de Walkley et Black (1934).

Quant au classement des sols, il est basé sur le système canadien (NSSC, 1963).

#### L'ÉTUDE DU GRADIENT-INONDATION

Ce facteur est particulièrement important, mais difficile à cerner. La fréquence et la durée d'immersion d'un point donné de la zone intertidale sont dépendantes de la topographie et de la hauteur des marées. Cinq transects topographiques ont été faits, à 2 milles de distance environ les uns des autres, de Sainte-Famille à la Pointe Argentenaye (figure 1). Par ailleurs, nous avons établi la fréquence moyenne et la durée des marées de différentes hauteurs pendant une saison de végétation.

#### Description de la végétation et du milieu

##### LA VÉGÉTATION

Un transect synthétique illustré par la figure 2 nous permet de mieux discerner les formations végétales du secteur étudié. Ce sont, du sud au nord, la

saulaie arborescente, les saulaies arbustives puis la prairie riparienne, cette dernière occupant la plus grande partie de la zone intertidale.

La première zone, dont la limite inférieure est contiguë à celle des vases dénudées, est occupée par le *Scirpus americanus* accompagné de quelques individus de *Zizania aquatica* var. *brevis*. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la limite des vases dénudées, de nouvelles espèces viennent s'ajouter. Les premières à apparaître sont des sagittaires: *Sagittaria rigida* et *S. cuneata*. Cependant, le couvert végétal est encore incomplet; des îlots de vases dénudées persistent çà et là.

Dès que l'on atteint une altitude de 9 pieds environ au-dessus de la marée la plus basse, le couvert végétal se fait plus dense et plus riche en espèces. Le *Scirpus americanus* est toujours dominant, mais aux plantes déjà citées, vient s'ajouter le *Sium suave* qui imprime une physionomie particulière à cette zone par son feuillage reluisant et ses ombelles au moment de sa floraison. La strate herbacée inférieure s'est enrichie d'un tapis d'*Eleocharis halophila* et d'une dizaine d'autres espèces. Parmi celles-ci, il nous faut nommer *Lysimachia terrestris*, *Mimulus ringens*, *Deschampsia caespitosa* et *Triglochin maritima*.

Vient ensuite une zone caractérisée par *Eupatorium perfoliatum*. Le *Scirpus americanus* s'y maintient en abondance, mais nous sommes ici à la limite supérieure de sa distribution. Par ailleurs, *Zizania aquatica* var. *brevis*, qui se trouvait presque toujours présent près de la limite inférieure de la prairie riparienne, disparaît définitivement. Quelques autres espèces s'y trouvent, par contre,

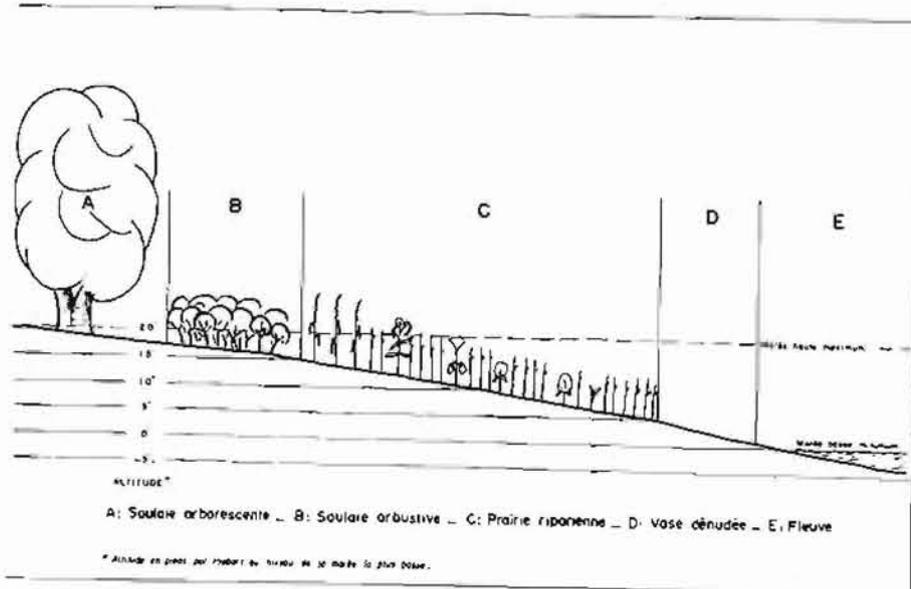


FIGURE 2. Transect synthétique de formation végétale de la zone intertidale à l'île d'Orléans.

dans la partie optimale de leur distribution. Telles sont *Triglochin maritima*, *Aster simplex*, *Deschampsia caespitosa*, *Juncus balticus*.

Dix et Smeins (1967) classent le *Spartina pectinata* parmi les espèces qui marquent la séparation entre les hautes et les basses prairies. Dans le secteur que nous avons étudié, la zone occupée par le *Spartina pectinata* sert d'articulation entre la prairie à *Scirpus americanus* et les groupements ligneux des saulaies arbustives. Cette zone réunit à la fois des espèces à caractère terrestre comme *Eupatorium maculatum*, *Aster simplex*, *Chelone glabra*, *Solidago graminifolia*, et des plantes amphibies vraies, telles: *Equisetum palustre*, *E. fluviatile*, *Eleocharis palustris*, *Sagittaria cuneata*. Le système racinaire de la plupart de ces plantes a tendance à s'étendre horizontalement, à quelques pouces seulement de la surface, contribuant ainsi à fixer le sol. En retenant les matières alluviales apportées par l'eau, ces plantes protègent le sol contre l'érosion (Marie-Victorin, 1935; Dansereau, 1945) favorisant ainsi "...l'établissement d'une flore à caractère de plus en plus terrestre" (Dansereau, 1945, p. 377).

Dans la section estuarienne de l'île d'Orléans, le *Spartina pectinata* n'est cependant pas aussi envahissant qu'autour du lac Saint-Pierre (Marie-Victorin, 1934; Dansereau, 1959). La zone qu'il occupe ici est généralement étroite.

Entre la prairie riparienne et la saulaie arborescente se trouve une zone de saules arbustifs, en particulier le *Salix discolor* et *Salix rigida*. Cette zone possède un certain nombre d'espèces propres, telles *Scirpus rubrotinctus*, *Carex rostrata*, *Stellaria graminea*, *Carex aquatilis* et *Potentilla anserina*.

Le dernier groupement de la série physiographique des rivages est la saulaie arborescente à *Salix fragilis*. C'est une forêt feuillue dont la strate supérieure, dominée par *Salix fragilis*, forme un couvert presque entièrement fermé. Parmi les autres essences qui accompagnent le saule fragile, notons deux frênes: *Fraxinus nigra* et *F. pennsylvanica*. Dans la strate herbacée, *Impatiens capensis*, *Onoclea sensibilis* et *Circea quadrisulcata* forment, à elles seules, un tapis presque complet. Là où le milieu n'a pas été perturbé par l'homme, on trouve généralement la saulaie à *Salix fragilis* à la limite supérieure de la zone intertidale.

Reste à signaler cinq groupements qui ne forment pas de zones continues et n'occupent pas une position fixe dans la caténa. Ils colonisent des microhabitats répondant à leurs exigences écologiques propres.

Les sommets légèrement déprimés des terrasses et, en général, les endroits mal égouttés de la zone intertidale sont souvent envahis par le *Sparganium eurycarpum* et ses espèces compagnes. Comme l'a fait remarquer Marie-Victorin (1935), le *Sparganium eurycarpum* forme rarement de grandes colonies pures bien que sa multiplication végétative, assurée par des stolons souterrains, soit intense. Dans la zone intertidale de l'île d'Orléans, on le trouve associé à de très nombreuses espèces pouvant supporter, comme lui, une immersion partielle prolongée. Citons, *Lythrum salicaria*, *Sagittaria cuneata*, *Leersia oryzoides*, *Bidens hyperborea*, *Eleocharis palustris*.

Dansereau (1959) a déjà signalé que le *Sparganium eurycarpum* semble préférer les dépressions marécageuses où séjourne une eau stagnante enrichie de débris végétaux partiellement décomposés. Or, c'est souvent le cas en bordure de la saulaie où sont accumulés les débris abandonnés par la marée. Aussi, n'est-il pas rare de trouver des colonies de *Sparganium eurycarpum* à cet endroit.

Sur les battures de la rive nord, on peut également trouver des colonies très denses, mais peu nombreuses, de *Typha latifolia*. Elles forment des enclaves à l'intérieur des autres groupements végétaux. Comme le *Typha latifolia* peut atteindre 8 pi. de hauteur, ces enclaves tranchent sur la végétation environnante.

Çà et là dans la prairie riparienne, émergent aussi des colonies de *Scirpus validus*. Les rhizomes de ce scirpe occupent presque tout l'espace disponible et laissent peu de place pour les autres espèces qui voudraient s'y installer.

La prairie riparienne à *Sagittaria latifolia* ne forme pas non plus une zone continue. Elle épouse les contours des microhabitats qui répondent à ses exigences. C'est ainsi qu'elle prend la forme rectangulaire quand elle s'établit dans les anciennes mares creusées pour la chasse aux canards, ou une forme sinucuse quand elle suit les méandres d'un ruisseau dont elle colonise les versants. Les grandes feuilles reluisantes du *Sagittaria latifolia* et la teinte plus pâle du *Zizania aquatica* var. *brevis* qui l'accompagne, tranchent sur la végétation environnante généralement dominé par *Scirpus americanus*.

Enfin, dans les dépressions naturelles et dans les mares récentes où l'eau séjourne même à marée basse, on trouve des groupements dominés par des espèces strictement aquatiques, comme *Najas flexilis*, *Myriophyllum exalbescens*, *Elodea canadensis* et quelques autres.

#### LES SOLS

Le sol de la partie inférieure des battures, occupé par la prairie riparienne, est un sol jeune, non différencié, gleyifié jusqu'en surface. Il est formé de sédiments récents de texture limoneuse et de structure semi-liquide en surface, mais compacte en profondeur. De la matière organique, non décomposée, est enfouie à différents niveaux, mais le profil ne comporte pas d'horizons organiques proprement dits. Si on se réfère au système canadien de la classification des sols (NSSC, 1963), le sol de la prairie riparienne est à rattacher au grand groupe des régosols qui appartient à l'ordre des sols régosoliques. Plus précisément, il peut être classé dans le sous-groupe des régosols gleyifiés.

Dans la partie supérieure de la zone intertidale, le sol qui supporte la saulaie arborescente a un profil du type Ah/C, un peu différent. L'humus est de type mull. La texture est sablo-limoneuse, les sédiments étant plus grossiers ici qu'à la limite inférieure des battures. Contrairement au sol de la prairie riparienne qui était neutre à alcalin, le sol de la saulaie est légèrement acide : le pH est de 5.8 dans les premiers 6 pouces. D'après la morphologie et les propriétés

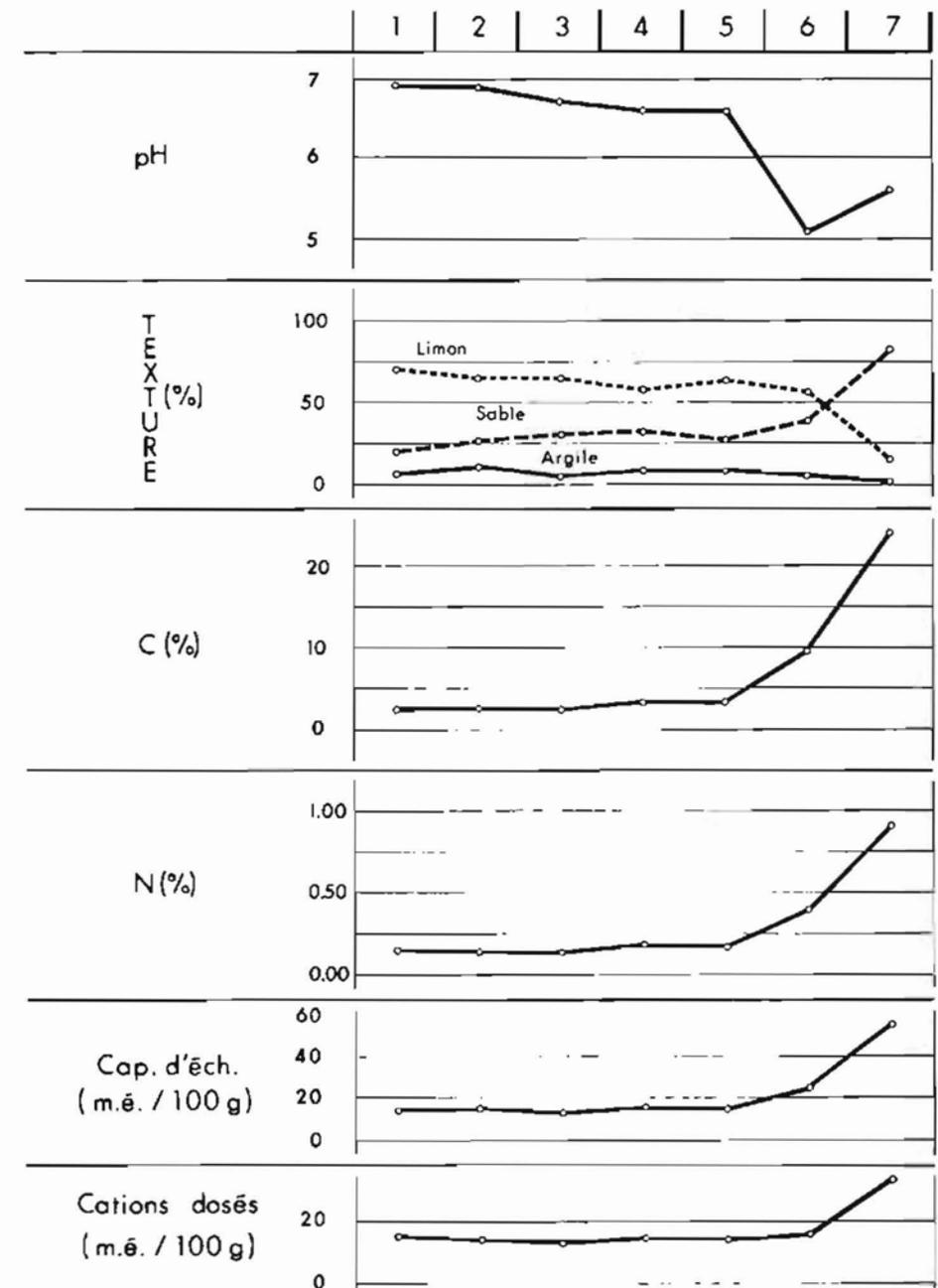


FIGURE 3. Propriétés physiques et chimiques des substrats correspondant aux différentes zones de végétation. 1- prairie riparienne à *Scirpus americanus* et *Sagittaria rigida*; 2- prairie riparienne à *Scirpus americanus* et *Sagittaria cuneata*; 3- prairie riparienne à *Scirpus americanus* et *Sium suave*; 4- prairie riparienne à *Scirpus americanus* et *Eupatorium perfoliatum*. 5- prairie riparienne à *Spartina pectinata*; 6- saulaie arbustive à *Salix rigida* ou à *Salix discolor*; 7- saulaie arborescente à *Salix fragilis*.

physiques et chimiques le profil-type de la saulaie arborescente appartiendrait au sous-groupe des régosols organiques du grand groupe des régosols.

Dans la zone de transition entre la prairie et la forêt ripariennes, le sol présente des caractères intermédiaires. Il possède un horizon organominéral très peu humifié reposant sur un horizon C gleyifié jusque dans sa partie supérieure. L'humus est de type mor. Il s'agit encore d'un régosol gleyifié.

Les propriétés physiques et chimiques de ces sols ont été exprimées sous forme graphique dans la figure 3. Les valeurs indiquées sont les valeurs moyennes calculées à partir des résultats obtenus lors de l'analyse des 4 ou 5 échantillons prélevés dans chaque profil. On remarque une quasi uniformité dans le substratum des différents groupements de la prairie riparienne. Ainsi le pH varie seulement de 0.3 d'une extrémité à l'autre de cette dernière. Dans les saulaies, par contre, la présence de matière organique partiellement décomposée contribue à acidifier le milieu : le pH est de 5.1 dans la saulaie arbustive et de 5.6 dans la saulaie arborescente.

Les changements notables dans la texture n'apparaissent pas non plus dans le substratum de la prairie riparienne, mais bien plutôt dans celui de la saulaie à *Salix fragilis*. Alors que le taux d'argile est de 8% en moyenne dans les échantillons provenant de la prairie à *Scirpus americanus* il n'est que de 1% dans ceux de la saulaie arborescente. On trouve la relation inverse en ce qui concerne le sable : le pourcentage de cet élément qui ne dépasse pas 33 dans la prairie atteint 83 dans la saulaie. La grosseur des particules déposées étant inversement proportionnelle au temps de sédimentation, il est normal que les particules les plus grosses se trouvent là où la période d'immersion est moins longue.

Pour ce qui est des pourcentages d'azote, de carbone, de la capacité d'échange et de la somme des cations dosés, les mêmes remarques s'imposent : grande homogénéité dans les substrats des différents groupements de la prairie riparienne et enrichissement sensible au niveau de la saulaie arbustive et surtout de la saulaie arborescente. À titre d'exemple, qu'il nous suffise de mentionner le cas de la somme des cations dosés : les valeurs obtenues sont dans l'ordre de 15 m.é. / 100 g pour les échantillons prélevés dans le substrat correspondant aux différents groupements végétaux de la prairie alors que, dans la saulaie, la somme s'élève à 35 m.é. / 100 g.

Sauf dans le cas de la saulaie arborescente, les caractères édaphiques seuls ne sauraient donc expliquer la répartition des groupements végétaux en zones parallèles au fleuve.

#### LE GRADIENT-INONDATION

Le gradient-inondation est fonction de la topographie d'une part, et de la hauteur des marées d'autre part. Cinq transects topographiques et phytosociologiques ont donc été faits à peu près à égale distance dans le secteur étudié. Ces

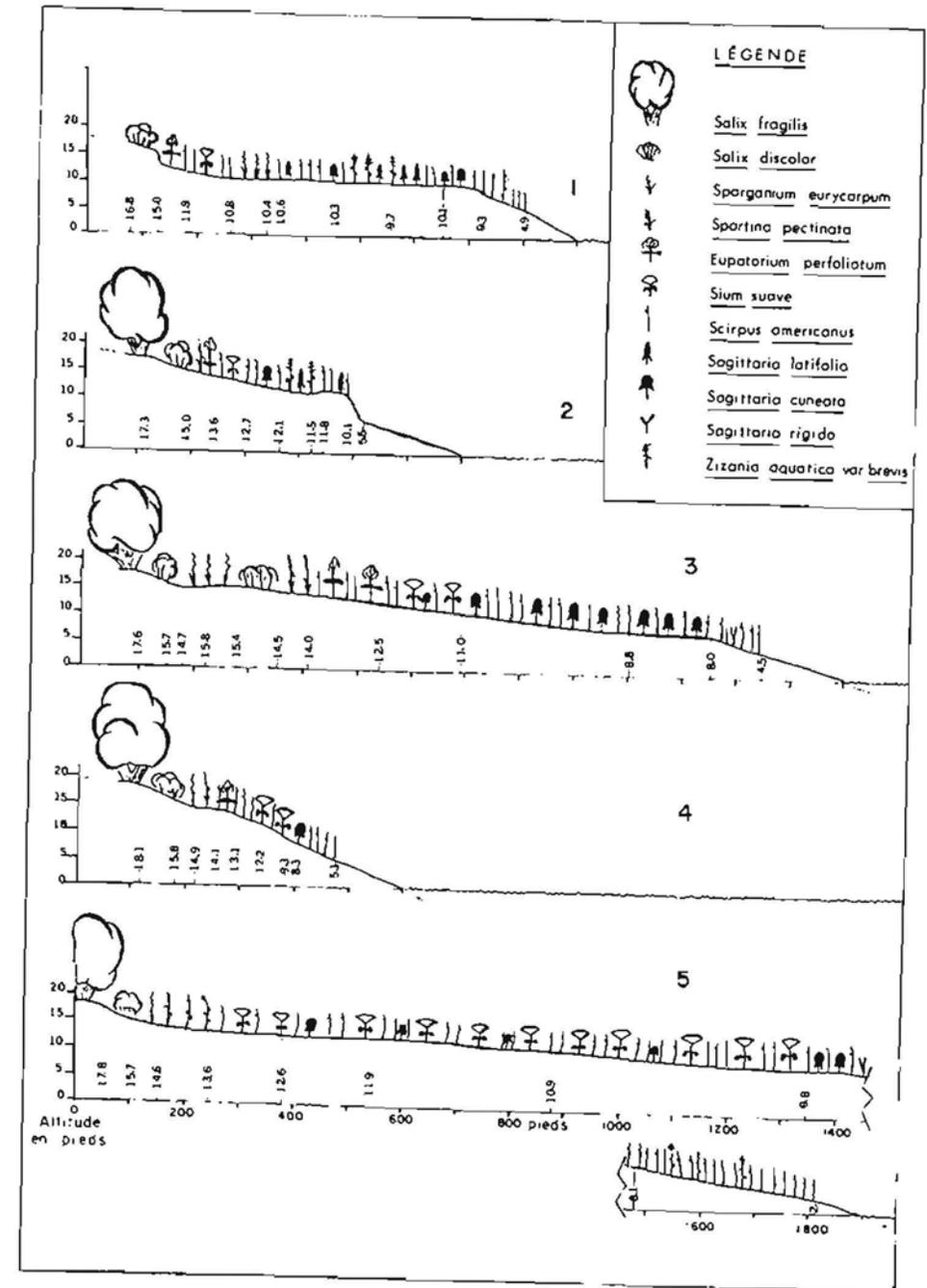


FIGURE 4. Transects topographiques et phytosociologiques.

cinq transects sont représentés à la figure 4. Le début de la végétation est ordinairement à 4.5 pi. d'altitude. La limite inférieure de distribution du *Sagittaria cuneata* se situe le plus souvent à 8 pi. d'altitude ; celle du *Sium suave*, entre 9.3 et 12 pi. ; celle de l'*Eupatorium perfoliatum*, entre 12 et 13.6 pi. au-dessus du niveau de la marée la plus basse. La prairie à *Spartina pectinata* est toujours au-dessus de 13.6 pi. d'altitude. La relation entre la limite inférieure de distribution et l'altitude est particulièrement sensible dans le cas des saulaies. Elle se situe entre 14.5 et 15.8 pi. pour la saulaie arbustive et entre 17.3 et 18.1 pi. pour la saulaie arborescente.

Par ailleurs, nous avons calculé la fréquence des marées de différentes hauteurs pendant une saison de végétation, à partir des prédictions fournies par le Services hydrographique du Canada et que l'on trouve dans les Tables des marées et courants du Canada. Les résultats sont consignés dans le tableau I.

Connaissant le nombre moyen des marées de différentes hauteurs pendant une saison de végétation et l'altitude des limites de distribution des groupements végétaux, il nous a été possible d'établir leur fréquence d'immersion (tableau II).

Pour ce qui est de la durée d'immersion en un point donné, elle est difficile à calculer, la marée n'étant pas un phénomène statique mais bien plutôt un mouvement perpétuel. Pour y arriver, nous avons dû poser un certain nombre d'*a priori*. Nous avons supposé : a) qu'un cycle de la marée s'accomplissait en 12

TABLEAU I

Fréquence des marées selon leur hauteur durant les saisons de végétation 1967 et 1968

Hauteur de la marée (pieds)	Total (1967)	Total (1968)	Moyenne (1967-68)
10 à 11	4	6	5
11 à 12	10	11	10
12 à 13	16	14	15
13 à 14	41	40	41
14 à 15	51	40	45
15 à 16	40	53	47
16 à 17	31	39	35
17 à 18	27	20	24
18 à 19	15	9	12
19 à 20	1	3	2

heures exactement ; b) que la vitesse de déplacement de l'eau était uniforme pendant tout le cycle d'une marée d'une hauteur donnée. Ainsi pour une marée de 20 pi., nous avons calculé une vitesse de déplacement de 3.3 pi. / hre ; pour une marée de 10 pi., une vitesse de 1.7 pi. / hre, etc . . . ; c) que l'altitude moyenne de la limite inférieure de distribution d'un groupement végétal et l'altitude moyenne de sa limite supérieure de distribution pouvaient être considérées comme points de référence pour calculer les durées d'immersion maximale et minimale ; d) qu'une épaisseur d'au moins 4 pieds d'eau au-dessus du niveau du sol était nécessaire pour que la végétation puisse être considérée comme immergée.

Bien que les données du tableau III n'aient qu'une valeur relative, une tendance y apparaît nettement : la durée d'immersion totale en heures diminue depuis la limite des vases dénudées jusqu'à la prairie à *Spartina pectinata* en passant de 1220 heures à 1 heure seulement en moyenne au cours d'une saison de végétation. Quant aux saulaies arbustives et à la saulaie arborescente l'eau n'atteint jamais une épaisseur de 4 pieds bien que le sol et une partie de la végétation y soient submergés occasionnellement comme en atteste le tableau II.

#### Discussion

Les données mentionnées précédemment peuvent se résumer ainsi. Les plantes présentent une distribution non aléatoire : un bon nombre d'espèces sont cantonnées dans les saulaies, alors que d'autres ne se trouvent pas en dehors de la prairie riparienne. De plus, on observe dans cette dernière, un enrichissement progressif en nouvelles espèces depuis la limite des vases dénudées jusqu'en bordure des saulaies. En ce qui concerne les sols, au contraire, on remarque une grande homogénéité dans le substrat de la prairie riparienne avec un enrichissement marqué dans celui de la saulaie. Les caractères du sol à eux seuls, du moins en ce qui concerne la prairie riparienne, ne peuvent pas expliquer les changements dans la composition et la distribution de la végétation.

Le moment est donc venu de vérifier l'hypothèse que nous avons envisagée dès le départ, à savoir que le gradient-inondation est le principal déterminant de la colonisation de ces rivages par les végétaux, comme Dansereau l'affirmait déjà, en 1956, pour les bords du lac Saint-Pierre. Si tel est le cas, il devrait y avoir une relation assez étroite entre la limite de distribution d'un groupement et l'altitude au-dessus du niveau de la marée la plus basse. Nous avons pu constater, sur les transects topographiques et phytosociologiques, qu'une telle relation existait en effet entre l'apparition d'un groupement donné et l'altitude. De plus, l'absence de certains groupements, là où un escarpement abrupt a télescopé la zone correspondant à leur position habituelle, montre bien que leur présence est liée au facteur altitude et, conséquemment, à la fréquence et à la durée d'immersion. Tel est le cas dans le premier transect (figure 4), où la zone généralement occupée par le *Spartina pectinata* est absente par suite d'une brusque dénivellation entre 12 et 15 pi. d'altitude, et dans le deuxième transect où

TABLEAU II

Fréquence d'immersion au cours d'une saison de végétation, des groupements occupant une position déterminée dans la zone intertidale.

Groupements	Altitude moyenne de la limite inférieure (pieds)	Nombre de fois par saison où la marée atteint cette limite	Altitude moyenne de la limite supérieure (pieds)	Nombre de fois par saison où la marée atteint cette limite
Pr. rip. à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Sagittaria rigida</i>	4	236	9	236
Pr. rip. à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Sagittaria cuneata</i>	9	236	11	231
Pr. rip. à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Sium suave</i>	11	231	13	206
Pr. rip. à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Eupatorium perfoliatum</i>	13	206	14	165
Pr. rip. à <i>Spartina pectinata</i>	14	165	15	120
Saulaie arbustive à <i>Salix rigida</i> ou <i>Salix discolor</i>	15	120	16	73
Saulaie arborescente à <i>Salix fragilis</i>	18	13	19	2

TABLEAU III

Durée d'immersion totale au cours d'une saison de végétation, à la limite supérieure et à la limite inférieure de distribution des groupements végétaux occupant une position déterminée dans la zone intertidale.

Groupements	Altitude moyenne de la limite inférieure (pieds)	Durée d'immersion totale (heures)	Altitude moyenne de la limite supérieure (pieds)	Durée d'immersion totale (heures)
Pr. rip. à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Sagittaria rigida</i>	4	1220	9	295
Pr. rip. à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Sagittaria cuneata</i>	9	295	11	85
Pr. rip. à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Sium suave</i>	11	85	13	10
Pr. rip. à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Eupatorium perfoliatum</i>	13	10	14	1
Pr. rip. à <i>Spartina pectinata</i>	14	1	15	0
Saulaie arbustive à <i>Salix rigida</i> ou à <i>Salix discolor</i>	15	0	16	0
Saulaie arborescente à <i>Salix fragilis</i>	18	0	19	0

les groupements dont la limite de distribution est inférieure à 10 pi. au-dessus du niveau de la marée la plus basse sont totalement absents.

La fréquence d'immersion d'un point donné étant inversement proportionnelle à son altitude, on assiste à une réduction de celle-ci au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la limite des vases dénudées (tableau II). D'une extrémité à l'autre de la prairie riparienne, elle passe de 236 à 120 pour une saison de végétation. Ne s'agit-il pas là d'un facteur qui peut expliquer que, sur des substrats aux propriétés physiques et chimiques très rapprochées, on trouve des groupements végétaux aussi différents que la prairie riparienne à *Scirpus americanus* et *Sagittaria rigida* et la prairie riparienne à *Spartina pectinata* ?

Les mêmes remarques s'imposent en ce qui concerne la durée d'immersion (tableau III). Pour une durée d'immersion totale de 1220 heures dans le cas de la prairie riparienne à *Scirpus americanus* et *Sagittaria rigida*, on a calculé à peine une heure d'immersion totale pour la prairie riparienne à *Spartina pectinata*. De plus, les saulaies ne subissent jamais une immersion totale bien que leurs sols soient submergés occasionnellement. Les propriétés de ces derniers sont d'ailleurs suffisamment différentes pour expliquer la présence de ces groupements à la limite supérieure de la zone intertidale.

Nous avons bien peu parlé jusqu'à présent des groupements qui n'occupent pas une position définie. Bien qu'il soit difficile, dans leur cas, d'établir des relations avec la fréquence et la durée d'immersion, une certaine analyse est tout de même possible.

Le substrat des colonies de *Typha latifolia* est nettement plus acide que celui des autres groupements. Est-ce suffisant pour conclure que cette plante est une espèce acidophile et que la seule réaction du sol est responsable de son apparition ? Probablement non, puisque McNaughton (1966) a trouvé des valeurs allant de 6.8 à 8.3 pour des communautés de *Typha*, dispersées du nord au sud des États-Unis. Grandtner (1966), pour sa part, a trouvé des colonies de *Typha latifolia* sur une tourbe très légèrement acide (pH : 6.0). Il appert de ces résultats que cette espèce est très tolérante à l'égard de la réaction du sol.

Exception faite des colonies de *Typha latifolia*, les autres groupements présentent une grande homogénéité édaphique (tableau IV). Comment alors expliquer leur distribution ? Aucune difficulté pour le groupement aquatique à *Najas flexilis* qui, de toute évidence profite des microhabitats répondant à ses exigences de communauté de plantes submergées en permanence.

La distribution des autres groupements semble aussi limitée par le facteur humidité auquel vient s'ajouter, dans le cas des colonies de *Sagittaria latifolia*, le facteur sédimentation. Comme nous l'avons déjà fait remarquer, cette dernière espèce envahit massivement les boues semi-liquides dans lesquelles ses stolons, plutôt fragiles, rencontrent peu de résistance. Par ailleurs, sa tendance à étaler ses stolons horizontalement dans toutes les directions et sur une

TABLEAU IV

Principaux caractères chimiques des substrats des groupements n'occupant pas une position fixe dans la zone intertidale.

	Pr. rip. à <i>Typha latifolia</i>	Pr. rip. à <i>Sparganium eurycarpum</i>	Pr. rip. à <i>Scirpus validus</i>	Pr. rip. à <i>Sagittaria latifolia</i>	Group. aquatique à <i>Najas flexilis</i>
pH	4.8	5.8	6.8	6.8	6.7
Carbone (%)	11.4	5.3	2.8	2.9	2.4
Azote (%)	0.44	0.26	0.16	0.18	0.13
Cations dosés m. é./100 g	14.1	15.1	16.7	15.3	15.0

grande surface, lui assure une bonne fixation malgré le peu de protection que lui offre le substrat lui-même.

Les sols mal égouttés, avec un pouce ou deux d'eau stagnante en surface, supportent ordinairement la prairie riparienne à *Sparganium eurycarpum*, alors que les colonies de *Scirpus validus* semblent, au contraire, rechercher les substrats bien égouttés.

### Conclusion

Il appert, de ce qui précède que ce sont la fréquence et la durée d'immersion, plus que les caractères édaphiques, qui sont responsables de la distribution des groupements végétaux dans la zone intertidale de l'île d'Orléans. Même là où les caractères édaphiques sont assez différents pour expliquer la présence d'un groupement végétal particulier, c'est encore le facteur eau qui, en définitive, permet l'installation de ses espèces. Il en est ainsi, par exemple, dans la partie supérieure de la zone intertidale où la diminution de la fréquence et de la durée d'immersion permet l'accumulation des débris organiques, mais où le peu d'aération du sol par suite de l'humidité excessive ralentit le métabolisme de décomposition et augmente l'acidification du milieu, favorisant, par là l'installation d'une flore acidophile.

## Remerciements

Nous sommes particulièrement honorés de participer à l'hommage posthume du *Naturaliste canadien* à Jacques Rousseau. Ce dernier a suivi, avec un intérêt soutenu, nos travaux et souhaitait les voir publiés un jour.

Nous tenons à remercier le Dr Bernard Bernier et le Dr Yvon Laflamme de leurs précieux conseils lors de l'analyse des sols ainsi que MM. Gilles Lemieux et Lionel Cinq-Mars qui ont identifié plusieurs de nos plantes vasculaires.

## Références

- ANONYME, 1967 et 1968. Tables des marées et courants du Canada. Volume 3. Fleuve Saint-Laurent et rivière Saguenay. Min. des Mines et des Relevés techniques. Ottawa.
- BOYUCOS, G. J., 1936. Directions for making mechanical analysis of soils by the hydrometer method. *Soil Sci.*, **42**: 225-229.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1951. Pflanzensoziologie. Springer Verlag, Wien.
- BREMMER, J. M., 1960. Determination of nitrogen in soil by the Kjeldahl method. *J. Agric. Sci.*, **55**: 11.
- CLEMENTS, F. E., 1928. Plant succession and indicators. Wilson, New York.
- DANSEREAU, P., 1945. Essai de corrélation sociologique entre les plantes supérieures et les poissons de la beine du lac Saint-Louis. *Revue can. Biol.*, **4**: 369-417.
- DANSEREAU, P., 1956. Le régime climatique régional de la végétation et les contrôles éda-phiques. *Revue can. Biol.*, **15**: 1-71.
- DANSEREAU, P., 1959. Phytogeographia laurentiana. II: The principal plant associations of the St. Lawrence Valley. *Contr. Inst. bot. Univ. Montréal*, no 75.
- DANSEREAU, P. and M. RAYMOND, 1948. Botanical excursions in Quebec Province: Montréal - Québec - Gaspé Peninsula. *Bull. Serv. Biogéogr.*, 1948 (2).
- DIX, R. L. and E. E. SMEINS, 1967. The prairie, meadow, and marsh vegetation of Nelson County, North Dakota. *Can. J. Bot.*, **45**: 21-59.
- FASSETT, N. C., 1928. The vegetation of the estuaries of Northeastern North America. *Proc. Boston Soc. nat. Hist.*, **39**: 73-130.
- FERNALD, M. L., 1923. The gentian of the tidal shores of the St. Lawrence. *Rhodora*, **25**: 88-89.
- FERNALD, M. L., 1950. Gray's Manual of Botany. 8th ed., American Book Co., New York.
- GRANDTNER, M. M., 1966. Observations sur la végétation des marais des Iles-de-la-Madeleine. *Naturaliste can.*, **93**: 771-777.
- MARIE-VICTORIN, FRÈRE, 1929. Le dynamisme dans la flore du Québec. Essai sur les forces d'évolution et d'élimination en œuvre dans certaines populations végétales. *Contr. Lab. Bot. Univ. Montréal*, no 13.
- MARIE-VICTORIN, FRÈRE, 1935. Flore laurentienne. Les Frères des Écoles chrétiennes, Montréal.
- MARIE-VICTORIN, FRÈRE, 1943. Observations sur la bio-écologie du *Spartina pectinata*. *Contr. Lab. Bot. Univ. Montréal*, no 48, pp. 29-36.
- MCCNAUGHTON, S. S., 1966. Ecotype function in the *Typha* community type. *Ecol. Monogr.*, **36**: 277-325.
- N S S C, 1963. Report on the Fifth Meeting of the National Soil Survey Committee of Canada held at Winnipeg, Manitoba, March 4-8, 1963. Univ. of Manitoba, Winnipeg.

- PAGEAU, C., 1959. Étude descriptive structurale et fonctionnelle de la végétation aquatique supérieure du lac Saint-Louis dans la Grande Anse de l'île Perrot, province de Québec. Univ. Montréal, Montréal. (Thèse non publiée).
- PRAT, H., 1933. Les zones de végétation et les faciès des rivages de l'estuaire du Saint-Laurent, au voisinage de Trois-Pistoles. *Naturaliste can.*, **60**: 93-136.
- RAYMOND, M., 1950. Esquisse phytogéographique du Québec. *Mém. Jard. bot. Montréal*, **5**: 1-147.
- ROUSSEAU, J., 1932. Contribution à l'étude du *Gentiana Victorinii*. *Contr. Lab. Bot. Univ. Montréal*, no 23, pp. 1-7.
- ROUSSEAU, J., 1933. Les *Asiragalus* du Québec et leurs alliés immédiats. *Contr. Lab. Bot. Univ. Montréal*, no 24, pp. 13-66.
- ROUSSEAU, J., 1953. Rythme quotidien des estuaires. *Sciences et aventures*, **8**: 222-228.
- ROUSSEAU, J. et B. ROUSSEAU, 1937. Étude comparative de la température de l'estuaire du Saint-Laurent et des habitats voisins. *Contr. Lab. Bot. Univ. Montréal*, no 29, pp. 65-69.
- SCHOLLENBERGER, A. and R. H. SIMON, 1945. Determination of exchange capacity and exchangeable bases in soil. *Soil Sci.*, **59**: 13-19.
- VANDEN BERGHEN, C., 1966. Initiation à l'étude de la végétation. Les Naturalistes Belges, Bruxelles.
- WALKLEY, A. and I. A. BLACK, 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil sci.*, **37**: 29.

