

**Zeitschrift:** Saussurea : journal de la Société botanique de Genève  
**Herausgeber:** Société botanique de Genève  
**Band:** 13 (1982)

**Artikel:** Évolution de la végétation de la Boucle du Rhône de Cartigny (Moulin-de-Vert) : première comparaison (1961-1981) de l'état des carrés permanents  
**Autor:** Werdenberg, Karl / Weibel, Raymond / Perrenoud, François  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1099260>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Evolution de la végétation de la Boucle du Rhône de Cartigny (Moulin-de-Vert): première comparaison (1961-1981) de l'état des carrés permanents

KARL WERDENBERG, RAYMOND WEIBEL  
FRANÇOIS PERRENOUD, CLAUDE MICHEL  
SYLVIE HAINARD-CURCHOD & PIERRE HAINARD

## RÉSUMÉ

WERDENBERG, K., R. WEIBEL, F. PERRENOUD, C. MICHEL, S. HAINARD-CURCHOD & P. HAINARD (1982). Evolution de la végétation de la Boucle du Rhône de Cartigny (Moulin-de-Vert): première comparaison (1961-1981) de l'état des carrés permanents. *Saussurea* 13: 97-135. En français, résumé anglais.

La dynamique de la végétation colonisant un ancien méandre du Rhône à Cartigny (Genève, Suisse), devenu un bras mort après les travaux de correction de son cours en 1940, est étudiée par le biais de carrés permanents établis en 1961 et réexaminés vingt ans plus tard, en 1981. Une première ébauche d'analyse de l'évolution floristique et écologique des formations végétales est proposée.

## ABSTRACT

WERDENBERG, K., R. WEIBEL, F. PERRENOUD, C. MICHEL, S. HAINARD-CURCHOD & P. HAINARD (1982). Evolution of the vegetation of the river Rhône in Cartigny (Moulin-de-Vert): first comparison (1961-1981) of permanent squares. *Saussurea* 13: 97-135. In French, English abstract.

Evolution of the vegetation colonising tracts of still water left by the river Rhône in Cartigny (Geneva, Switzerland), after modifications of its course in 1940, is studied. Comparisons of the vegetation in permanent squares established in 1961 and twenty years later, in 1981 are drawn. A first attempt to analyse the floristical and ecological evolution is proposed.

## Introduction

“En 1940, des travaux de génie civil effectués dans le canton de Genève ont profondément bouleversé une partie du cours du Rhône. Des plages dénuées de végétation étant apparues, nous nous sommes proposés d’observer comment s’effectuerait la succession des associations végétales qui s’y établiraient”. Ainsi débute l’article de l’un de nous (WEIBEL, 1964), traduisant l’intérêt apporté, depuis toujours pourrait-on dire, par l’auteur à ce site. En effet, c’est après bien des années d’observation que, sur les conseils du maître W. Lüdi, des carrés permanents sont établis (fig. 1), un premier relevé de la végétation s’y trouvant est réalisé en 1961 et publié en 1964 (op. cit.).

“Nous espérons pouvoir, au cours des prochaines années, suivre les modifications de la végétation dans ce territoire et donner une nouvelle série de relevés comparables à ceux-ci”. Ce vœu, émanant de la même publication, trouve ici une première réalisation. En 1981, soit 20 ans après, les mêmes carrés sont réexaminés par l’équipe de l’unité de biogéographie de l’Université de Genève, avec les indications et les conseils de l’initiateur de cette recherche.

On trouvera donc ici un exposé de l’état comparatif 1961-1981 de la végétation des carrés permanents, ainsi qu’une première ébauche d’interprétation évolutive, se limitant aux premières évidences. Les restrictions suivantes s’imposent toutefois.

Parmi les vingt-quatre carrés permanents délimités en 1961, les trois premiers de la série IV ont disparus avec l’extension de la surface des étangs en 1979. La localisation des 21 carrés restant ne fut pas toujours aisée, les piquets en pin n’ayant pas tous résistés à vingt ans d’atteintes climatiques. La proportion de piquets retrouvés fut donc assez faible et se limita essentiellement à ceux qui avaient été remplacés en 1974, pour autant qu’ils ne se situent pas dans une zone de fort embroussaillage, auquel cas ils étaient introuvables ou presque. Le repérage des parcelles a donc été effectué principalement grâce aux notes et mesures assez précises consignées dans le carnet de terrain de M. R. Weibel, mais il subsiste un certain flottement quant à leur localisation absolument exacte. Toutefois, sauf dans quelques cas signalés plus loin, la localisation reste assez précise pour que les surfaces étudiées en 1981 soient identiques ou proches de celles délimitées en 1961, qu’elles hébergent le même type de formation végétale qu’à l’époque, et qu’ainsi elles soient comparables, du moins dans leur dynamique.

Au niveau du relevé floristique des parcelles, la strate muscinale n’a pas été prise en considération, et l’étude ayant été réalisée à fin juin, une partie de la flore vernale n’a pas pu être retrouvée (*Erophyla verna*, *Saxifraga tridactylites*, ...). L’absence de ces quelques espèces précoces influe légèrement sur la comparaison entre les relevés de 1961 et 1981, mais cette influence reste dans la plupart des cas très modeste, et ne masque jamais les grandes caractéristiques d’évolution des parcelles.

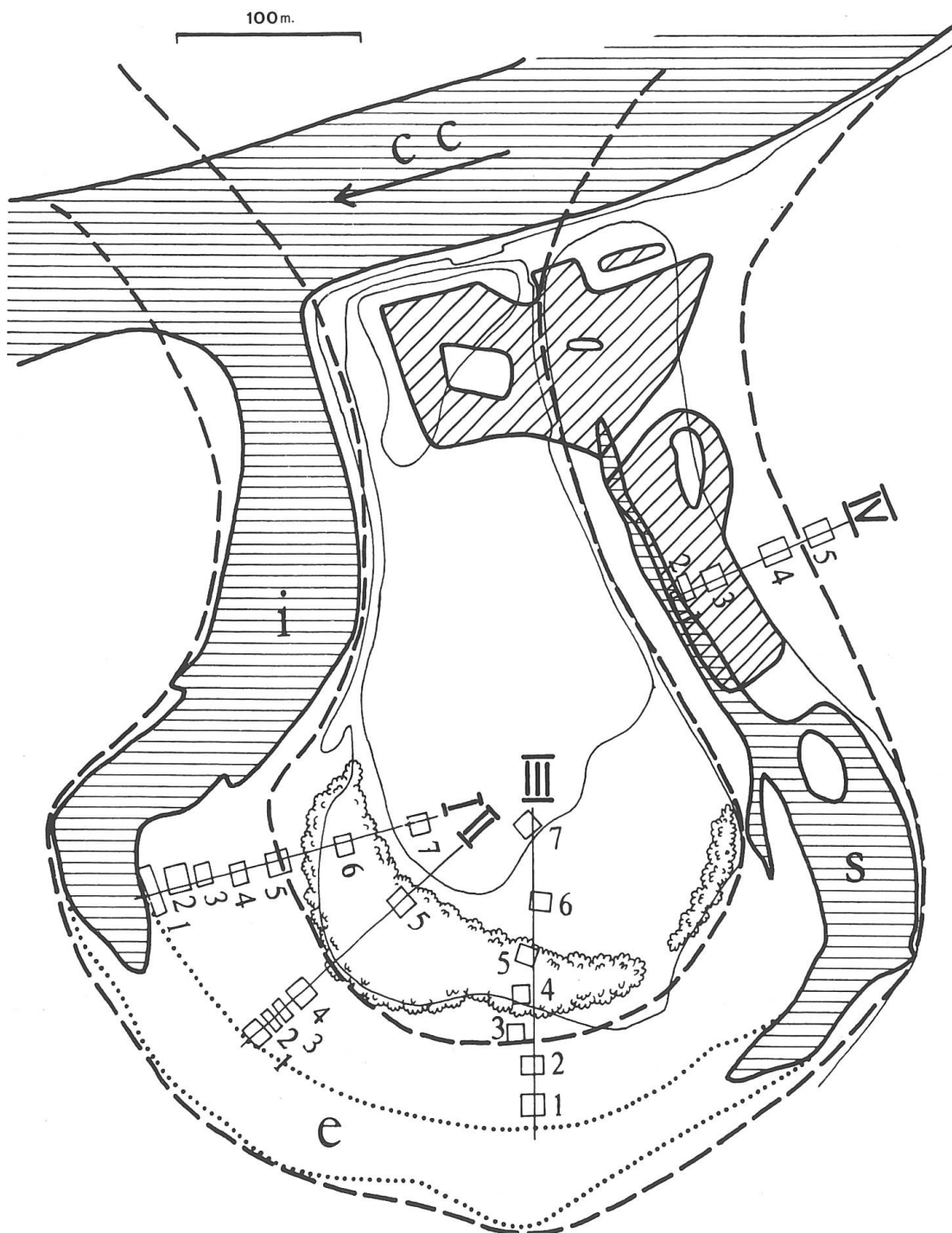


Fig. 1. — Plan de la Boucle du Rhône (alt. 350 m). En traits interrompus, ancien cours du Rhône; en traits pleins, cours corrigé du Rhône, *cc*, nappes d'eau, *s* et *i*, nouveaux étangs (1979), hachures obliques; *e*, cône d'éboulement de la falaise; I, II, III, IV, séries de carrés permanents.

## Méthode

La comparaison des formations végétales entre 1961 et 1981 est présentée sous forme de fiches, une par parcelle. Les plantes ont été arrangées par strates (arborée, arbustive, herbacée) dans l'ordre décroissant d'abondance, en deux colonnes, celle de gauche représentant le relevé floristique de 1961, celle de droite celui de 1981.

Les coefficients d'abondance-dominance utilisés sont ceux déjà définis dans "La végétation des terrains d'alluvion de la Boucle du Rhône de Cartigny" (WEIBEL, 1964).

Pour chaque parcelle, un degré de similitude a été calculé, exprimé en pourcent, et qui représente le nombre de plantes communes aux relevés de 1961 et 1981, divisé par le nombre total de plantes citées, ceci uniquement pour la strate herbacée.

A partir de LANDOLT (1977), un certain nombre de valeurs indicatrices a été sélectionné. Ce sont l'humidité du sol ("F" pour Feuchtezahl), la teneur en matières nutritives ("N" pour Nährstoffzahl), la granulométrie ("D" pour Dispersitätszahl) et l'intensité lumineuse ("L" pour Lichtzahl). A chaque espèce végétale, et selon son tempérament, est assignée une valeur discrète allant de 1 à 5, pour chacune de ces valeurs indicatrices. La valeur d'humidité va de 1 pour les sols très secs à 5 pour les sols mouillés; la valeur "N" va de 1 pour les sols pauvres à 5 pour les sols très riches; la valeur "D" va de 1 pour les sols rocailleux à 5 pour les sols argileux; la valeur "L" va de 1 pour les plantes d'ombre à 5 pour les plantes de pleine lumière. Pour un relevé floristique, la moyenne des valeurs que prend chaque plante, pondérées par le coefficient d'abondance-dominance, permet d'avoir une idée du "climat" écologique qui règne sur une parcelle donnée. Ces moyennes ayant été calculées pour les relevés de 1961 et de 1981, il est possible d'apprécier l'éventuelle évolution des conditions écologiques des surfaces étudiées (exemple: parcelle III-1, humidité du sol en 1961: 1.9; en 1981: 3.2, donc évolution vers un sol beaucoup plus humide). Les différences de moyennes écologiques entre 1961 et 1981 sont ici considérées comme significatives à partir de 0.4-0.5, pour autant que suffisamment de plantes aient contribué au calcul des moyennes. Pour cette raison, seule la strate herbacée a été prise en considération pour les calculs.

Un bref commentaire en fin de fiche rappelle les changements significatifs apparus depuis vingt ans et précise dans certains cas le degré de fiabilité de la localisation de la parcelle.

Enfin, la détermination des plantes est basée sur BINZ & THOMMEN & al. (1966).

**Parcelle I-1***Evolution de la végétation entre 1961 et 1981**Strate arborée*

<i>Salix alba</i> .....	4	3
<i>Salix cinerea</i> .....		2
<i>Salix triandra</i> .....		+
<i>Populus nigra</i> .....		+

*Strate arbustive*

<i>Salix nigricans</i> .....	+	
<i>Salix triandra</i> .....	+	
<i>Salix cinerea</i> .....	4	4
<i>Viburnum opulus</i> .....		+

*Strate herbacée*

<i>Phragmites communis</i> .....	5	4
<i>Carex acutiformis</i> .....	1	2
<i>Calamagrostis epigeios</i> .....	+	+
<i>Phalaris arundinacea</i> .....	+	+
<i>Carex elata</i> .....	+	+
<i>Lythrum salicaria</i> .....	+	+
<i>Solidago gigantea</i> .....	+	+
<i>Galium palustre</i> .....		+
<i>Rubus caesius</i> .....		+
<i>Iris pseudacorus</i> .....		+

*Degré de similitude: 70%*

*Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981*

	<i>F</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>L</i>
1961:	4.7	3.2	4.4	3.1
1981:	4.6	3.3	4.5	3.0

*Commentaire*

Parcelle pratiquement inchangée depuis 20 ans, les conditions d'humidité et de granulométrie du sol restant stables et suffisamment particulières pour que ne s'y développent qu'un nombre restreint d'espèces. A priori, cette

“roselière boisée” ne semble pas devoir évoluer à court terme vers une autre formation. Les moyennes écologiques indiquent une forte humidité ainsi qu’une texture du sol très fine, due à l’argile provenant de l’érosion des falaises.

### Parcelle I-2

#### Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

##### Strate arbustive

<i>Populus nigra</i> .....		+	*
<i>Populus alba</i> .....		+	*
<i>Crataegus monogyna</i> .....		+	*

\*en bordure de la parcelle

##### Strate herbacée

<i>Galium mollugo</i> .....	1	
<i>Agrostis alba</i> .....	+	
<i>Deschampsia caespitosa</i> .....	+	
<i>Phalaris arundinacea</i> .....	+	
<i>Melilotus albus</i> .....	+	
<i>Trifolium arvense</i> .....	+	
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....	+	
<i>Euphorbia stricta</i> .....	+	
<i>Hypericum perforatum</i> .....	+	
<i>Viola hirta</i> .....	+	
<i>Origanum vulgare</i> .....	+	
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> .....	+	
<i>Eupatorium cannabinum</i> .....	+	
<i>Solidago gigantea</i> .....	5	1
<i>Poa pratensis</i> .....	2/3	+
<i>Calamagrostis epigeios</i> .....	1/3	3
<i>Carex acutiformis</i> .....	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> .....	+	+
<i>Rubus caesius</i> .....	+	+
<i>Festuca pratensis</i> .....		+
<i>Molinia litoralis</i> .....		+
<i>Carex flacca</i> .....		+
<i>Lolium perenne</i> .....		+
<i>Alnus incana</i> .....		+
<i>Salix purpurea</i> .....		+

<i>Juncus inflexus</i> .....	+
<i>Fraxinus excelsior</i> .....	+
<i>Plantago major</i> .....	+
<i>Trifolium pratense</i> .....	+

Degré de similitude: 21%

*Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981*

	F	N	D	L
1961:	3.3	3.1	3.9	3.3
1981:	3.4	3.4	4.4	3.3

*Commentaire*

Avance des limites de la boue, au profit d'espèces appréciant les sols argileux (*Molinia litoralis*, *Juncus inflexus*, *Carex flacca*). Disparition massive de *Solidago gigantea*, pourtant indifférent à la granulométrie. Tendance à l'embuissonnement par les bords. La moyenne écologique "D", indiquant la granulométrie du sol, confirme la tendance de la parcelle à devenir boueuse.

**Parcelle I-3**

*Evolution de la végétation entre 1961 et 1981*

*Strate arbustive*

<i>Hippophae rhamnoides</i> .....	5
<i>Salix eleagnos</i> .....	+
<i>Populus nigra</i> .....	+
<i>Clematis vitalba</i> .....	+
<i>Viburnum lantana</i> .....	+
<i>Ligustrum vulgare</i> .....	+

*Strate herbacée*

<i>Potentilla verna</i> .....	4
<i>Erophila verna</i> .....	2
<i>Vulpia ciliata</i> .....	1
<i>Artemisia campestris</i> .....	1/2
<i>Hieracium piloselloides</i> .....	+ / 1
<i>Bromus erectus</i> .....	+

<i>Dactylis glomerata</i>	+	
<i>Poa pratensis</i>	+	
<i>Setaria viridis</i>	+	
<i>Muscari racemosum</i>	+	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	
<i>Cerastium pumilum</i>	+	
<i>Cesrastium semidecandrum</i>	+	
<i>Herniara glabra</i>	+	
<i>Minuartia hybrida</i>	+	
<i>Saponaria officinalis</i>	+	
<i>Tunica prolifera</i>	+	
<i>Saxifraga tridactylites</i>	+	
<i>Medicago minima</i>	+	
<i>Satureja acinos</i>	+	
<i>Centaurea jacea</i>	+	
<i>Sanguisorba minor</i>	2	1
<i>Poa compressa</i>	1/2	2
<i>Trifolium campestre</i>	+	2*
<i>Melilotus albus</i>	+	1*
<i>Hippophae rhamnoides</i>	+	1
<i>Origanum vulgare</i>	+	+*
<i>Populus nigra</i>	+	+
<i>Thymus serpyllum</i>	+	+*
<i>Euphorbia cyparissias</i>		1*
<i>Quercus robur</i>		+
<i>Juncus compressus</i>		+
<i>Juncus articulatus</i>		+
<i>Salix eleagnos</i>		+
<i>Fragaria vesca</i>		+
<i>Hypericum perforatum</i>		+
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>		+
<i>Plantago lanceolata</i>		+
<i>Erigeron strigosus</i>		+
<i>Solidago virga-aurea</i>		+

Degré de similitude: 23%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	1.7	2.6	3.3	4.1
1981:	2.5	2.8	3.7	3.7

*Commentaire*

Très fort embuisonnement et avance de la boue, accompagnés de la disparition d'espèces xérophiles et héliophiles (*Artemisia campestris*, *Potentilla verna*, ...) et de l'apparition de plantes supportant une texture argileuse (*Juncus compressus*, *Juncus articulatus*). Les changements de moyennes écologiques correspondantes (F, D, L) confirment cette évolution. Parcelle de transition entre un milieu ouvert (parcelle I-2) et la forêt (parcelle I-4).

**Parcelle I-4***Evolution de la végétation entre 1961 et 1981**Strate arborée*

<i>Populus nigra</i> . . . . .	5	1/2
<i>Robinia pseudo-acacia</i> . . . . .		4

*Strate arbustive*

<i>Hippophae rhamnoides</i> . . . . .	1	
<i>Populus nigra</i> . . . . .	+	
<i>Salix eleagnos</i> . . . . .	+	
<i>Lonicera xylosteum</i> . . . . .	1	4
<i>Viburnum lantana</i> . . . . .	+	2
<i>Fagus sylvatica</i> . . . . .	+	+
<i>Quercus robur</i> . . . . .	+	+
<i>Prunus avium</i> . . . . .	+	+
<i>Coronilla emerus</i> . . . . .	+	+
<i>Ligustrum vulgare</i> . . . . .		2
<i>Clematis vitalba</i> . . . . .		1
<i>Crataegus monogyna</i> . . . . .		1
<i>Cornus sanguinea</i> . . . . .		1
<i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .		+
<i>Acer pseudoplatanus</i> . . . . .		+
<i>Carpinus betulus</i> . . . . .		+
<i>Berberis vulgaris</i> . . . . .		+
<i>Rosa</i> sp. . . . .		+

*Strate herbacée*

<i>Melilotus albus</i> . . . . .	2
<i>Hieracium piloselloides</i> . . . . .	1/2

<i>Centaurea jacea</i> .....	1	
<i>Carlina vulgaris</i> .....	1	
<i>Quercus robur</i> .....	1	
<i>Poa nemoralis</i> .....	1	
<i>Agrostis alba</i> .....	+ / 1	
<i>Equisetum arvense</i> .....	+	
<i>Brachypodium pinnatum</i> .....	+	
<i>Dactylis glomerata</i> .....	+	
<i>Festuca arundinacea</i> .....	+	
<i>Koeleria cristata</i> .....	+	
<i>Poa pratensis</i> .....	+	
<i>Asparagus officinalis</i> .....	+	
<i>Cephalanthera rubra</i> .....	+	
<i>Listera ovata</i> .....	+	
<i>Orchis militaris</i> .....	+	
<i>Fagus sylvatica</i> .....	+	
<i>Saponaria officinalis</i> .....	+	
<i>Silene vulgaris</i> .....	+	
<i>Berberis vulgaris</i> .....	+	
<i>Fragaria vesca</i> .....	+	
<i>Potentilla verna</i> .....	+	
<i>Rubus caesius</i> .....	+	
<i>Sanguisorba minor</i> .....	+	
<i>Robinia pseudo-acacia</i> .....	+	
<i>Vicia hirsuta</i> .....	+	
<i>Plantago lanceolata</i> .....	+	
<i>Scabiosa columbaria</i> .....	+	
<i>Artemisia vulgaris</i> .....	+	
<i>Picris hieracioides</i> .....	+	
<i>Taraxacum</i> sp. ....	+	
<i>Carex alba</i> .....	1/2	1
<i>Lonicera xylosteum</i> .....	1	1
<i>Hedera helix</i> .....	+	3/4
<i>Clematis vitalba</i> .....	+	1
<i>Crataegus monogyna</i> .....	+	1
<i>Cornus sanguinea</i> .....	+	1
<i>Viburnum lantana</i> .....	+	1
<i>Galium mollugo</i> .....	+	+
<i>Coronilla emerus</i> .....	+	+
<i>Rosa</i> sp. ....	+	+
<i>Ligustrum vulgare</i> .....		1
<i>Fraxinus excelsior</i> .....		1
<i>Prunus avium</i> .....		1
<i>Acer campestre</i> .....		+
<i>Melica nutans</i> .....		+
<i>Tamus communis</i> .....		+

Degré de similitude: 20%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	2.5	2.8	3.7	3.3
1981:	2.9	2.8	3.8	2.9

Commentaire

Substitution dans la strate arborée, *Robinia pseudo-acacia* prenant la place de *Populus nigra*, mais surtout embuissonnement important avec des arbustes forestiers, embuissonnement qui semblait déjà s'amorcer il y a 20 ans. Corollairement, les espèces de lumière disparaissent et le cortège floristique s'appauvrit énormément, le lierre ayant prit une forte extension. Les moyennes écologiques indiquent une augmentation de l'humidité (milieu plus confiné), ainsi qu'une baisse de luminosité (embuissonnement).

### Parcelle I-5

Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

Strate arbustive

<i>Hippophae rhamnoides</i> .....	5
<i>Ligustrum vulgare</i> .....	+
<i>Crataegus monogyna</i> .....	+
<i>Robinia pseudo-acacia</i> .....	+
<i>Rosa</i> sp. ....	+

Strate herbacée

<i>Agrostis alba</i> .....	3
<i>Festuca arundinacea</i> .....	1
<i>Poa pratensis</i> .....	1
<i>Oenothera biennis</i> .....	1
<i>Equisetum arvense</i> .....	+
<i>Dactylis glomerata</i> .....	+
<i>Phalaris arundinacea</i> .....	+
<i>Setaria viridis</i> .....	+
<i>Iris pseudacorus</i> .....	+
<i>Rumex acetosa</i> .....	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i> .....	+

<i>Clematis vitalba</i> . . . . .	+	
<i>Ranunculus bulbosus</i> . . . . .	+	
<i>Potentilla verna</i> . . . . .	+	
<i>Prunus</i> sp. . . . .	+	
<i>Anthyllis vulneraria</i> . . . . .	+	
<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	+	
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	+	
<i>Melilotus albus</i> . . . . .	+	
<i>Euphorbia stricta</i> . . . . .	+	
<i>Frangula alnus</i> . . . . .	+	
<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	+	
<i>Centaureum unbellatum</i> . . . . .	+	
<i>Thymus serpyllum</i> . . . . .	+	
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> . . . . .	+	
<i>Scabiosa columbaria</i> . . . . .	+	
<i>Carlina vulgaris</i> . . . . .	+	
<i>Centaurea jacea</i> . . . . .	+	
<i>Crepis vesicaria</i> . . . . .	+	
<i>Erigeron acer</i> . . . . .	+	
<i>Erigeron strigosus</i> . . . . .	+	
<i>Hieracium pilosella</i> . . . . .	+	
<i>Hieracium piloselloides</i> . . . . .	+	
<i>Hypochoeris radicata</i> . . . . .	+	
<i>Picris hieracioides</i> . . . . .	+	
<i>Taraxacum</i> sp. . . . .	+	
<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	1	1
<i>Calamagrostis epigeios</i> . . . . .	+	3
<i>Carex flacca</i> . . . . .	+	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> . . . . .	+	+
<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .	+	+
<i>Solidago gigantea</i> . . . . .	+	+
<i>Bromus erectus</i> . . . . .		3
<i>Poa compressa</i> . . . . .		1
<i>Origanum vulgare</i> . . . . .		1
<i>Melica nutans</i> . . . . .		+
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .		+
<i>Vulpia ciliata</i> . . . . .		+
<i>Quercus robur</i> . . . . .		+
<i>Berberis vulgaris</i> . . . . .		+
<i>Evonymus europaea</i> . . . . .		+
<i>Viola hirta</i> . . . . .		+
<i>Galium mollugo</i> . . . . .		+
<i>Viburnum lantana</i> . . . . .		+
<i>Helianthemum nummularium</i> . . . . .		+
<i>Vicia cracca</i> . . . . .		+
<i>Juglans regia</i> . . . . .		+

Degré de similitude: 10%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	<i>F</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>L</i>
1961:	2.7	2.8	3.7	3.7
1981:	2.4	2.7	3.8	3.4

Commentaire

Pour autant que la localisation de la parcelle ait été correcte (aucun piquet retrouvé), cette formation semble avoir évolué sililairement à la parcelle I-3, l'argousier envahissant toute la surface. Toutefois, une tentative ultérieure de localisation n'ayant pas aboutit au même endroit, il faut probablement exclure cette surface de l'étude.

### Parcelle I-6

Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

Strate arborée

<i>Populus nigra</i> .....	5	2
<i>Robinia pseudo-acacia</i> .....	+	+
<i>Frangula alnus</i> .....	+	+

Strate arbustive

<i>Hippophae rhamnoides</i> .....	2	
<i>Lonicera xylosteum</i> .....	+	
<i>Robinia pseudo-acacia</i> .....	+	
<i>Juglans regia</i> .....	+	
<i>Evonymus europaea</i> .....	+	
<i>Rhamnus cathartica</i> .....	+	
<i>Clematis vitalba</i> .....	1	+
<i>Viburnum lantana</i> .....	+	1
<i>Cornus sanguinea</i> .....		3
<i>Quercus robur</i> .....		1
<i>Carpinus betulus</i> .....		+
<i>Coryllus avellana</i> .....		+

*Strate herbacée*

<i>Agrostis alba</i> .....	1	
<i>Bromus erectus</i> .....	+	
<i>Festuca arundinacea</i> .....	+	
<i>Molinia litoralis</i> .....	+	
<i>Phalaris arundinacea</i> .....	+	
<i>Poa pratensis</i> .....	+	
<i>Listera ovata</i> .....	+	
<i>Geum urbanum</i> .....	+	
<i>Euphorbia stricta</i> .....	+	
<i>Evonymus europaea</i> .....	+	
<i>Hedera helix</i> .....	+	
<i>Cirsium arvense</i> .....	+	
<i>Inula conyza</i> .....	+	
<i>Taraxacum</i> sp. ....	+	
<i>Carex alba</i> .....	1	3/5
<i>Brachypodium pinnatum</i> .....	2/3	5
<i>Quercus robur</i> .....	+	1
<i>Tamus communis</i> .....	+	+
<i>Clematis vitalba</i> .....	+	+
<i>Crataegus monogyna</i> .....	+	+
<i>Calamagrostis epigeios</i> .....		2
<i>Carex flacca</i> .....		1
<i>Melica nutans</i> .....		+
<i>Carpinus betulus</i> .....		+
<i>Castanea sativa</i> .....		+
<i>Juniperus communis</i> .....		+
<i>Equisetum ramosissimum</i> .....		+
<i>Berberis vulgaris</i> .....		+
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....		+
<i>Hippophae rhamnoides</i> .....		+
<i>Cornus sanguinea</i> .....		+
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> .....		+
<i>Viburnum lantana</i> .....		+
<i>Solidago gigantea</i> .....		+

Degré de similitude: 20%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	2.9	2.9	3.9	3.2
1981:	2.5	2.5	3.8	3.1

*Commentaire*

Parcelle probablement mal située (aucun piquet retrouvé), l'appauvrissement de la couverture arborée, la diminution de l'humidité du sol et de sa teneur en matières nutritives, n'étant pas à priori explicables. L'abondance un peu particulière de *Carex alba*, déjà présent en 1961 a peut-être induit en erreur, pour le repérage de la parcelle.

**Parcelle I-7***Evolution de la végétation entre 1961 et 1981**Strate herbacée*

<i>Cerastium brachypetalum</i> .....	2
<i>Cerastium pumilum</i> .....	2
<i>Erophila verna</i> .....	2
<i>Agropyron repens</i> .....	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i> .....	1
<i>Trifolium campestre</i> .....	1
<i>Agrostis alba</i> .....	+
<i>Bromus erectus</i> .....	+
<i>Festuca arundinacea</i> .....	+
<i>Vulpia ciliata</i> .....	+
<i>Cerastium glomeratum</i> .....	+
<i>Cerastium semidecandrum</i> .....	+
<i>Minuartia hybrida</i> .....	+
<i>Tunica prolifera</i> .....	+
<i>Ranunculus bulbosus</i> .....	+
<i>Saxifraga tridactylites</i> .....	+
<i>Medicago minima</i> .....	+
<i>Medicago sativa</i> .....	+
<i>Trifolium arvense</i> .....	+
<i>Vicia hirsuta</i> .....	+
<i>Vicia sativa</i> .....	+
<i>Origanum vulgare</i> .....	+
<i>Satureja acinos</i> .....	+
<i>Scabiosa columbaria</i> .....	+
<i>Crepis vesicaria</i> .....	+
<i>Hieracium pilosella</i> .....	+
<i>Hieracium piloselloides</i> .....	+
<i>Picris hieracioides</i> .....	+

<i>Artemisia campestris</i> .....	4	1
<i>Poa pratensis</i> .....	2	+
<i>Sanguisorba minor</i> .....	2	+
<i>Poa compressa</i> .....	1	2
<i>Erigeron strigosus</i> .....	1	2
<i>Dactylis glomerata</i> .....	+	+
<i>Sedum rupestre</i> .....	+	+
<i>Anthyllis vulneraria</i> .....	+	+
<i>Coronilla varia</i> .....	+	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....	+	+
<i>Hypericum perforatum</i> .....	+	+
<i>Ajuga genevensis</i> .....	+	+
<i>Stachys recta</i> .....	+	+
<i>Thymus serpyllum</i> .....	+	+
<i>Plantago lanceolata</i> .....	+	+
<i>Achillea millefolium</i> .....	+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i> .....		+
<i>Silene vulgaris</i> .....		+
<i>Geranium columbinum</i> .....		+
<i>Medicago lupulina</i> .....		+
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> .....		+
<i>Asperula cynanchica</i> .....		+
<i>Prunus</i> sp. ....		+

Degré de similitude: 32%

Evolution de moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	1.8	2.6	3.4	3.8
1981:	1.8	2.7	3.4	3.6

### Commentaire

Parcelle où seuls quelques éclats de piquets ont été retrouvés dispersés. La localisation n'est peut-être pas tout à fait parfaite, mais le milieu relativement homogène atténue les différences possibles. Le degré de similitude peut sembler faible, mais compte-tenu de l'abondance de plantes vernalles précoces, probablement disparues au moment du relevé, les 32% de ressemblance pourraient s'élever jusqu'à environ 40%. En outre, les faibles variations des moyennes écologiques semblent confirmer que, dans l'ensemble, ce milieu est relativement stable depuis vingt ans, ou du moins qu'il reste à un stade herbacé.

**Parcelle II-1***Evolution de la végétation entre 1961 et 1981**Strate arborée*

<i>Alnus incana</i> .....	5!	+
<i>Populus nigra</i> .....	1	+
<i>Salix alba</i> .....	+	3
<i>Populus alba</i> .....		+
<i>Salix purpurea</i> .....		+

*Strate arbustive*

<i>Populus nigra</i> .....	+	
<i>Salix alba</i> .....	+	
<i>Betula verrucosa</i> .....	+	
<i>Salix nigricans</i> .....	3	+
<i>Salix purpurea</i> .....	1	2
<i>Alnus incana</i> .....	+	2
<i>Populus alba</i> .....	+	+
<i>Salix triandra</i> .....	+	+

*Strate herbacée*

<i>Solidago gigantea</i> .....	5!	
<i>Carex elata</i> .....	1	
<i>Phalaris arundinacea</i> .....	+	
<i>Crataegus oxyacantha</i> .....	+	
<i>Trifolium campestre</i> .....	+	
<i>Vicia</i> sp. ....	+	
<i>Lysimachia vulgaris</i> .....	+	
<i>Fraxinus excelsior</i> .....	+	
<i>Taraxacum</i> sp. ....	+	
<i>Alnus incana</i> .....	2	1
<i>Equisetum arvense</i> .....	+	+
<i>Phragmites communis</i> .....	+	+
<i>Carex acutiformis</i> .....		1
<i>Calamagrostis epigeios</i> .....		+
<i>Salix nigricans</i> .....		+

*Degré de similitude: 20%*

*Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981*

	<i>F</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>L</i>
1961:	4.0	3.2	4.3	3.2
1981:	4.1	3.5	4.4	3.3

*Commentaire*

Passage d'une situation encore riveraine à une situation plus uniforme, *Alnus incana* cédant la place à *Salix alba*. Embuissonnement également plus uniforme (moins d'espèces), diminution du nombre d'espèces herbacées. Disparition totale de *Solidago gigantea* qui occupait plus des trois quarts de la surface!

**Parcelle II-2***Evolution de la végétation entre 1961 et 1981**Strate arborée*

*Alnus incana* ..... 2

*Strate arbustive*

*Alnus incana* ..... 1

*Strate herbacée*

*Solidago gigantea* ..... 4  
*Teucrium chamaedrys* ..... 3  
*Agrostis alba* ..... 1/2  
*Linum catharticum* ..... 1  
*Hypericum perforatum* ..... 1  
*Ophioglossum vulgatum* ..... +  
*Poa pratensis* ..... +  
*Allium oleraceum* ..... +  
*Gymnadenia conopsea* ..... +  
*Listera ovata* ..... +  
*Populus alba* ..... +  
*Quercus robur* ..... +  
*Clematis vitalba* ..... +  
*Ranunculus* sp. .... +

<i>Potentilla verna</i> .....	+	
<i>Sanguisorba minor</i> .....	+	
<i>Melilotus albus</i> .....	+	
<i>Trifolium campestre</i> .....	+	
<i>Hippophae rhamnoides</i> .....	+	
<i>Centaureum umbellatum</i> .....	+	
<i>Origanum vulgare</i> .....	+	
<i>Thymus serpyllum</i> .....	+	
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> .....	+	
<i>Artemisia vulgaris</i> .....	+	
<i>Carlina vulgaris</i> .....	+	
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> .....	+	
<i>Eupatorium cannabinum</i> .....	+	
<i>Hieracium pilosella</i> .....	+	
<i>Taraxacum</i> sp. ....	+	
<i>Calamagrostis epigeios</i> .....	1/2	1
<i>Alnus incana</i> .....	+	+
<i>Rubus</i> sp. ....	+	+
<i>Phalaris arundinacea</i> .....		1
<i>Carex acutiformis</i> .....		+
<i>Crataegus monogyna</i> .....		+

Degré de similitude: 8%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	2.7	2.6	3.9	3.5
1981:	4.0	3.4	4.2	3.1

#### Commentaire

Disparition des espèces n'ayant pas supporté l'invasion de la vase, d'où un appauvrissement important du cortège floristique. L'humidité du sol augmente fortement (2.7-4.0!), compromettant la croissance des plantes xérophiles (*Potentilla verna*, *Teucrium chamaedrys*, ...). Les moyennes écologiques reflètent la tendance générale de la parcelle à être plus humide, plus riche, plus argileuse et moins lumineuse (apparition d'une strate arborée et arbustive). Disparition de *Solidago gigantea* qui formait un tapis important.

## Parcelle II-3

## Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

## Strate arborée

<i>Salix eleagnos</i> . . . . .	3
<i>Juniperus communis</i> . . . . .	2

## Strate arbustive

<i>Salix eleagnos</i> . . . . .	2
<i>Hippophae rhamnoides</i> . . . . .	2
<i>Ligustrum vulgare</i> . . . . .	1
<i>Crataegus monogyna</i> . . . . .	+
<i>Viburnum lantana</i> . . . . .	+
<i>Lonicera xylosteum</i> . . . . .	+
<i>Cornus sanguinea</i> . . . . .	+
<i>Carpinus betulus</i> . . . . .	+
<i>Berberis vulgaris</i> . . . . .	+
<i>Juniperus communis</i> . . . . .	+

## Strate herbacée

<i>Artemisia campestris</i> . . . . .	2
<i>Scabiosa columbaria</i> . . . . .	1
<i>Agrostis alba</i> . . . . .	1
<i>Vicia sativa</i> . . . . .	+
<i>Ononis natrix</i> . . . . .	+
<i>Poa pratensis</i> . . . . .	+
<i>Vulpia ciliata</i> . . . . .	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . . .	+
<i>Cerastium pumilum</i> . . . . .	+
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i> . . . . .	+
<i>Sedum acre</i> . . . . .	+
<i>Sedum rupestre</i> . . . . .	+
<i>Potentilla argentea</i> . . . . .	+
<i>Rubus</i> sp. . . . .	+
<i>Anthyllis vulneraria</i> . . . . .	+
<i>Medicago minima</i> . . . . .	+
<i>Melilotus albus</i> . . . . .	+
<i>Trifolium campestre</i> . . . . .	+
<i>Geranium columbinum</i> . . . . .	+
<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	+
<i>Ajuga chamaepestis</i> . . . . .	+

<i>Origanum vulgare</i> .....	+	
<i>Satureja acinos</i> .....	+	
<i>Thymus serpyllum</i> .....	+	
<i>Veronica arvensis</i> .....	+	
<i>Carlina vulgaris</i> .....	+	
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> .....	+	
<i>Hieracium piloselloides</i> .....	+	
<i>Potentilla verna</i> .....	2/3	1
<i>Sanguisorba minor</i> .....	1	+
<i>Poa compressa</i> .....	+	3
<i>Calamagrostis epigeios</i> .....	+	1
<i>Taraxacum</i> sp. ....	+	+
<i>Ligustrum vulgare</i> .....		2
<i>Hippophae rhamnoides</i> .....		2
<i>Hedera helix</i> .....		+
<i>Lonicera xylosteum</i> .....		+
<i>Quercus robur</i> .....		+
<i>Clematis vitalba</i> .....		+
<i>Crataegus monogyna</i> .....		+
<i>Fragaria vesca</i> .....		+
<i>Viburnum lantana</i> .....		+
<i>Asparagus officinalis</i> .....		+
<i>Medicago lupulina</i> .....		+
<i>Cornus sanguinea</i> .....		+
<i>Fraxinus excelsior</i> .....		+
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> .....		+
<i>Trifolium medium</i> .....		+

Degré de similitude: 10%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	1.9	2.4	3.3	3.9
1981:	2.7	3.0	3.5	3.2

#### Commentaire

Forte colonisation par des arbres et des arbustes, l'embuissonnement ayant tendance à se faire avec des espèces forestières (*Lonicera xylosteum*, *Carpinus betulus*, *Ligustrum vulgare*, ...). Les conditions écologiques changent vers le plus humide, plus riche et moins lumineux, comme le confirment les moyennes correspondantes (F, N, L).

## Parcelle II-4

## Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

## Strate arborée

<i>Populus nigra</i> .....		+
----------------------------	--	---

## Strate arbustive

<i>Myricaria germanica</i> .....	+	
<i>Salix purpurea</i> .....	+	
<i>Salix eleagnos</i> .....	3	5
<i>Populus nigra</i> .....	+	1
<i>Hippophae rhamnoides</i> .....		+
<i>Sorbus mougeottii</i> .....		+

## Strate herbacée

<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> .....	+	
<i>Koeleria cristata</i> .....	+	
<i>Gypsophila repens</i> .....	+	
<i>Sedum album</i> .....	+	
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....	+	
<i>Stachys recta</i> .....	+	
<i>Carlina vulgaris</i> .....	+	
<i>Centaurea jacea</i> .....	+	
<i>Erigeron acer</i> .....	+	
<i>Hieracium piloselloides</i> .....	+	
<i>Melilotus albus</i> .....	2	3
<i>Scabiosa columbaria</i> .....	2	+
<i>Helianthemum nummularium</i> .....	+	4
<i>Potentilla verna</i> .....	+	2
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> .....	+	1
<i>Bromus erectus</i> .....	+	+
<i>Sanguisorba minor</i> .....	+	+
<i>Anthyllis vulneraria</i> .....	+	+
<i>Artemisia campestris</i> .....	+	+
<i>Silene nutans</i> .....		2
<i>Sedum rupestre</i> .....		1
<i>Mahonia aquifolium</i> .....		+
<i>Berberis vulgaris</i> .....		+
<i>Quercus robur</i> .....		+
<i>Sedum acre</i> .....		+
<i>Crataegus monogyna</i> .....		+

<i>Ligustrum vulgare</i> .....	+
<i>Viburnum lantana</i> .....	+
<i>Galium mollugo</i> .....	+
<i>Populus nigra</i> .....	+
<i>Origanum vulgare</i> .....	+
<i>Satureja acinos</i> .....	+
<i>Rosa canina</i> .....	+

Degré de similitude: 27%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	1.9	2.3	3.5	4.1
1981:	1.9	2.3	3.4	3.9

Commentaire

Evolution lente vers le boisement, mais le milieu garde encore les mêmes caractéristiques écologiques.

### Parcelle II-5

Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

Strate arborée

<i>Robinia pseudo-acacia</i> .....	3	2
<i>Populus nigra</i> .....	2	1

Strate arbustive

<i>Populus nigra</i> .....	+	
<i>Clematis vitalba</i> .....	+	
<i>Berberis vulgaris</i> .....	+	
<i>Quercus robur</i> .....	+	+
<i>Robinia pseudo-acacia</i> .....		+

Strate herbacée

<i>Agrostis alba</i> .....	+ / 1
<i>Arrhenatherum elatius</i> .....	+
<i>Festuca arundinacea</i> .....	+

<i>Carex flacca</i> .....	+	
<i>Tamus communis</i> .....	+	
<i>Cephalanthera rubra</i> .....	+	
<i>Listera ovata</i> .....	+	
<i>Orchis maculata</i> .....	+	
<i>Corylus avellana</i> .....	+	
<i>Rubus</i> sp. ....	+	
<i>Viola alba</i> .....	+	
<i>Laserpitium latifolium</i> .....	+	
<i>Carlina vulgaris</i> .....	+	
<i>Hieracium murorum</i> .....	+	
<i>Inula conyza</i> .....	+	
<i>Taraxacum</i> sp. ....	+	
<i>Bromus erectus</i> .....	5	3
<i>Brachypodium pinnatum</i> .....	3	3
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....	1	1
<i>Molinia litoralis</i> .....	+	1
<i>Dactylis glomerata</i> .....	+	+
<i>Poa pratensis</i> .....	+	+
<i>Quercus robur</i> .....	+	+
<i>Viola hirta</i> .....	+	+
<i>Anacamptis pyramidalis</i> .....		+
<i>Melica nutans</i> .....		+
<i>Crataegus monogyna</i> .....		+
<i>Ligustrum vulgare</i> .....		+
<i>Viburnum lantana</i> .....		+
<i>Asparagus officinalis</i> .....		+
<i>Medicago lupulina</i> .....		+
<i>Fraxinus excelsior</i> .....		+
<i>Origanum vulgare</i> .....		+
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> .....		+
<i>Hieracium piloselloides</i> .....		+
<i>Lithospermum officinale</i> .....		+
<i>Echium vulgare</i> .....		+
<i>Erigeron strigosus</i> .....		+
<i>Evonymus europaea</i> .....		+

Degré de similitude: 21%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	2.5	2.7	4.1	3.4
1981:	2.3	2.7	3.9	3.5

*Commentaire*

Localisation un peu hypothétique, les modifications sont soit faibles (tendance à des conditions plus sèches et moins argileuses), soit paradoxales (diminution de la strate arborée).

**Parcelle III-1***Evolution de la végétation entre 1961 et 1981**Strate arbustive*

<i>Salix eleagnos</i> . . . . .	3	
<i>Populus nigra</i> . . . . .	+	3
<i>Salix purpurea</i> . . . . .	+	2
<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	+	+
<i>Salix nigricans</i> . . . . .		1

*Strate herbacée*

<i>Ononis natrix</i> . . . . .	3
<i>Globularia elongata</i> . . . . .	2
<i>Scabiosa columbaria</i> . . . . .	2
<i>Thymus serpyllum</i> . . . . .	1
<i>Agrostis alba</i> . . . . .	+
<i>Bromus erectus</i> . . . . .	+
<i>Poa compressa</i> . . . . .	+
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i> . . . . .	+
<i>Sedum acre</i> . . . . .	+
<i>Potentilla verna</i> . . . . .	+
<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	+
<i>Melilotus albus</i> . . . . .	+
<i>Polygala comosa</i> . . . . .	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> . . . . .	+
<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	+
<i>Oenothera biennis</i> . . . . .	+
<i>Origanum vulgare</i> . . . . .	+
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> . . . . .	+
<i>Artemisia campestris</i> . . . . .	+
<i>Carlina vulgaris</i> . . . . .	+
<i>Erigeron acer</i> . . . . .	+
<i>Hieracium pilosella</i> . . . . .	+
<i>Hieracium piloselloides</i> . . . . .	+

<i>Phragmites communis</i> .....	+	4
<i>Carex flacca</i> .....		2
<i>Calamagrostis epigeios</i> .....		+
<i>Epipactis palustris</i> .....		+
<i>Molinia litoralis</i> .....		+
<i>Carex acutiformis</i> .....		+
<i>Alnus incana</i> .....		+
<i>Lotus corniculatus</i> .....		+
<i>Lythrum salicaria</i> .....		+
<i>Silene vulgaris</i> .....		+
<i>Prunella grandiflora</i> .....		+

Degré de similitude: 3%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	1.9	2.3	3.4	3.8
1981:	3.2	2.8	4.6	3.3

Commentaire

Invasion d'une nappe d'argile superficielle, évinçant toutes les plantes xérophiles. Toutes les moyennes écologiques confirment spectaculairement cette évolution vers le plus humide, plus riche, plus argileux, avec des espèces moins exigeantes pour la lumière. Parcelle typique de l'influence de l'invasion de vase provenant de l'érosion des falaises.

### Parcelle III-2

Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

Strate arbustive

<i>Salix eleagnos</i> .....	2	2
-----------------------------	---	---

Strate herbacée

<i>Bromus erectus</i> .....	+
<i>Calamagrostis epigeios</i> .....	+
<i>Populus nigra</i> .....	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i> .....	+
<i>Potentilla verna</i> .....	+

<i>Medicago minima</i> .....	+	
<i>Melilotus albus</i> .....	+	
<i>Myricaria germanica</i> .....	+	
<i>Scabiosa columbaria</i> .....	+	
<i>Carlina vulgaris</i> .....	+	
<i>Hieracium pilosella</i> .....	+	
<i>Hieracium piloselloides</i> .....	+	
<i>Artemisia campestris</i> .....	1	3
<i>Globularia elongata</i> .....	1	1
<i>Sanguisorba minor</i> .....	1	+
<i>Helianthemum nummularium</i> .....	+	2
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....	+	1
<i>Anthyllis vulneraria</i> .....	+	1
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> .....	+	1
<i>Sedum acre</i> .....		2
<i>Ononis natrix</i> .....		2
<i>Sedum rupestre</i> .....		1
<i>Thymus serpyllum</i> .....		1
<i>Polygala comosa</i> .....		+
<i>Asperula cynanchica</i> .....		+

Degré de similitude: 28%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	1.9	2.3	3.4	3.9
1981:	1.4	1.9	3.1	4.3

Commentaire

Evolution très lente, touchant même à la régression, d'une parcelle pauvre (sol caillouteux-graveleux) et de plus parcourue par les promeneurs, dans une mesure qu'il resterait cependant à préciser.

### Parcelle III-3

Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

Strate arbustive

<i>Hippophae rhamnoides</i> .....	+
-----------------------------------	---

*Strate herbacée*

<i>Arenaria serpyllifolia</i> .....	+/1	
<i>Populus nigra</i> .....	+	
<i>Minuartia hybrida</i> .....	+	
<i>Erophila verna</i> .....	+	
<i>Saxifraga tridactylites</i> .....	+	
<i>Sanguisorba minor</i> .....	+	
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....	+	
<i>Hypericum perforatum</i> .....	+	
<i>Helianthemum nummularium</i> .....	+	
<i>Epilobium dodonaei</i> .....	+	
<i>Carlina vulgaris</i> .....	+	
<i>Erigeron acer</i> .....	+	
<i>Melilotus albus</i> .....	3	3
<i>Artemisia campestris</i> .....	1	3
<i>Hieracium piloselloides</i> .....	1	+
<i>Satureja acinos</i> .....	+	+
<i>Globularia elongata</i> .....	+	+
<i>Sedum acre</i> .....		2
<i>Silene nutans</i> .....		1
<i>Hippophae rhamnoides</i> .....		1
<i>Thymus serpyllum</i> .....		1
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> .....		1
<i>Bromus erectus</i> .....		+
<i>Tunica saxifraga</i> .....		+
<i>Quercus robur</i> .....		+
<i>Tunica prolifera</i> .....		+
<i>Potentilla verna</i> .....		+
<i>Salix eleagnos</i> .....		+
<i>Sedum album</i> .....		+
<i>Asperula cynanchica</i> .....		+

Degré de similitude: 17%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	<i>F</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>L</i>
1961:	1.7	2.4	3.2	4.0
1981:	1.7	2.1	3.1	4.0

*Commentaire*

Parcelle la plus remarquable par le contraste entre la faible évolution écologique et le fort changement floristique. Les conditions stationnelles restent sèches et pauvres, et ce milieu est de plus beaucoup parcouru.

## Parcelle III-4

## Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

## Strate arborée

<i>Robinia pseudo-acacia</i> .....	2	
<i>Populus nigra</i> .....	+	

## Strate arbustive

<i>Populus nigra</i> .....	1	
<i>Robinia pseudo-acacia</i> .....	+	
<i>Hippophae rhamnoides</i> .....	4	4
<i>Berberis vulgaris</i> .....		2
<i>Ligustrum vulgare</i> .....		1
<i>Lonicera xylosteum</i> .....		+
<i>Cornus sanguinea</i> .....		+
<i>Crataegus monogyna</i> .....		+
<i>Myricaria germanica</i> .....		+

## Strate herbacée

<i>Hieracium piloselloides</i> .....	1/2	
<i>Agrostis alba</i> .....	+	
<i>Poa pratensis</i> .....	+	
<i>Quercus robur</i> .....	+	
<i>Rumex acetosella</i> .....	+	
<i>Arenaria serpyllifolia</i> .....	+	
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i> .....	+	
<i>Potentilla verna</i> .....	+	
<i>Rubus</i> sp. ....	+	
<i>Galium mollugo</i> .....	+	
<i>Scabiosa columbaria</i> .....	+	
<i>Calamagrostis epigeios</i> .....	2	2
<i>Bromus erectus</i> .....	1	4
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....	1	+
<i>Helianthemum nummularium</i> .....	+	2
<i>Sanguisorba minor</i> .....	+	+
<i>Hypericum perforatum</i> .....	+	+
<i>Stachys recta</i> .....	+	+
<i>Carlina vulgaris</i> .....	+	+
<i>Asparagus officinalis</i> .....		+
<i>Berberis vulgaris</i> .....		+
<i>Coronilla emerus</i> .....		+

<i>Robinia pseudo-acacia</i> .....	+
<i>Hippophae rhamnoides</i> .....	+
<i>Asperula cynanchica</i> .....	+
<i>Artemisia campestris</i> .....	+
<i>Erigeron strigosus</i> .....	+
<i>Teucrium chamaedrys</i> .....	+
<i>Lonicera xylosteum</i> .....	+
<i>Cornus sanguinea</i> .....	+
<i>Ligustrum vulgare</i> .....	+
<i>Frangula alnus</i> .....	+
<i>Crataegus monogyna</i> .....	+

Degré de similitude: 24%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	2.3	2.5	3.6	3.8
1981:	2.1	2.4	3.7	3.7

#### Commentaire

Léger embuisonnement avec des arbustes forestiers et apparition d'une strate arborée. Les espèces arbustives présentes également dans la strate herbacée influent sur le degré de similitude (24% au lieu de 30%).

### Parcelle III-5

Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

#### Strate arborée

<i>Populus nigra</i> .....	+	2
----------------------------	---	---

#### Strate arbustive

<i>Evonymus europaea</i> .....	+	
<i>Frangula alnus</i> .....	+	
<i>Ulmus campestris</i> .....	+	
<i>Rubus</i> sp. ....	+	
<i>Ligustrum vulgare</i> .....	5	3
<i>Coronilla emerus</i> .....	2/3	1
<i>Rosa canina</i> .....	1	2

<i>Salix purpurea</i> .....	+	2
<i>Berberis vulgaris</i> .....	+	1
<i>Prunus spinosa</i> .....	+	+
<i>Cornus sanguinea</i> .....	+	+
<i>Crataegus monogyna</i> .....	+	+
<i>Tamus communis</i> .....		1
<i>Lonicera xylosteum</i> .....		+

*Strate herbacée*

<i>Agrostis alba</i> .....	+	
<i>Calamagrostis epigeios</i> .....	+	
<i>Asparagus officinalis</i> .....	+	
<i>Hypericum perforatum</i> .....	+	
<i>Viola hirta</i> .....	+	
<i>Hippophae rhamnoides</i> .....	+	
<i>Daucus carota</i> .....	+	
<i>Plantago lanceolata</i> .....	+	
<i>Scabiosa columbaria</i> .....	+	
<i>Brachypodium pinnatum</i> .....	+	2
<i>Bromus erectus</i> .....	+	+
<i>Tamus communis</i> .....	+	+
<i>Quercus robur</i> .....	+	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....	+	+
<i>Galium mollugo</i> .....	+	+
<i>Brachypodium silvaticum</i> .....		1
<i>Ligustrum vulgare</i> .....		1
<i>Rosa canina</i> .....		+
<i>Berberis vulgaris</i> .....		+
<i>Prunus spinosa</i> .....		+
<i>Fraxinus excelsior</i> .....		+

Degré de similitude: 29%

*Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981*

	<i>F</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>L</i>
1961:	2.4	2.7	3.7	3.4
1981:	2.7	2.8	3.8	3.2

*Commentaire*

Localisation précise incertaine (pas de piquets retrouvés), mais degré de signification acceptable, car la zone où se trouve cette parcelle est assez homogène; évolution lente vers la forêt (*Populus*).

## Parcelle III-6

Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

## Strate arborée

<i>Robinia pseudo-acacia</i> .....	+
------------------------------------	---

## Strate herbacée

<i>Cerastium brachypetalum</i> .....	2
<i>Erophila verna</i> .....	2
<i>Potentilla verna</i> .....	2
<i>Trifolium campestre</i> .....	2
<i>Cynodon dactylon</i> .....	1
<i>Vulpia ciliata</i> .....	1
<i>Hypericum perforatum</i> .....	1
<i>Agropyron repens</i> .....	+
<i>Dactylis glomerata</i> .....	+
<i>Festuca arundinacea</i> .....	+
<i>Festuca rubra</i> .....	+
<i>Poa compressa</i> .....	+
<i>Setaria viridis</i> .....	+
<i>Muscari racemosum</i> .....	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i> .....	+
<i>Cerastium glomeratum</i> .....	+
<i>Cerastium semidecandrum</i> .....	+
<i>Minuartia hybrida</i> .....	+
<i>Tunica prolifera</i> .....	+
<i>Saxifraga tridactylites</i> .....	+
<i>Geranium columbinum</i> .....	+
<i>Convolvulus arvensis</i> .....	+
<i>Echium vulgare</i> .....	+
<i>Ajuga chamaepestis</i> .....	+
<i>Satureja acinos</i> .....	+
<i>Valeriana sp.</i> .....	+
<i>Scabiosa columbaria</i> .....	+
<i>Artemisia campestris</i> .....	+
<i>Centaurea scabiosa</i> .....	+
<i>Cirsium arvense</i> .....	+
<i>Crepis vesicaria</i> .....	+
<i>Erigeron acer</i> .....	+
<i>Erigeron canadensis</i> .....	+
<i>Hieracium pilosella</i> .....	+
<i>Hieracium piloselloides</i> .....	+

<i>Picris hieracioides</i> .....	+	
<i>Solidago gigantea</i> .....	+	
<i>Bromus erectus</i> .....	4	5
<i>Poa pratensis</i> .....	2	+
<i>Arrhenatherum elatius</i> .....	1	1
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....	1	+
<i>Plantago lanceolata</i> .....	1	+
<i>Erigeron strigosus</i> .....	1	+
<i>Stachys recta</i> .....	+ / 1	+
<i>Origanum vulgare</i> .....	+	2
<i>Medicago minima</i> .....	+	1
<i>Koeleria cristata</i> .....	+	+
<i>Silene vulgaris</i> .....	+	+
<i>Sanguisorba minor</i> .....	+	+
<i>Daucus carota</i> .....	+	+
<i>Verbascum lychnitis</i> .....	+	+
<i>Asperula cynanchica</i> .....	+	+
<i>Carlina vulgaris</i> .....	+	+
<i>Carex caryophylla</i> .....		+
<i>Sedum rupestre</i> .....		+
<i>Anthyllis vulneraria</i> .....		+
<i>Fraxinus excelsior</i> .....		+
<i>Polygala comosa</i> .....		+
<i>Helianthemum nummularium</i> .....		+
<i>Teucrium chamaedrys</i> .....		+
<i>Centaurea jacea</i> .....		+

Degré de similitude: 26%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	<i>F</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>L</i>
1961:	1.9	2.6	3.5	3.9
1981:	1.8	2.5	3.6	3.8

#### Commentaire

Abondance de plantes vernaies en 1961, peut-être simplement absentes au moment du relevé en 1981, influant sur le degré de similitude (26% au lieu de 36% si elles n'étaient pas comptées). Tendance de la parcelle au pré sec, avec perte d'éléments de la "steppe-garide à armoise".

## Parcelle III-7

Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

## Strate arborée

<i>Populus nigra</i> .....	2	4
<i>Robinia pseudo-acacia</i> .....		1

## Strate arbustive

<i>Populus nigra</i> .....		+
<i>Quercus robur</i> .....		+
<i>Evonymus europaea</i> .....		+

## Strate herbacée

<i>Trifolium campestre</i> .....	4	
<i>Vicia sativa</i> .....	3	
<i>Agropyron repens</i> .....	2	
<i>Erophila verna</i> .....	2	
<i>Artemisia campestris</i> .....	2	
<i>Erigeron strigosus</i> .....	2	
<i>Cerastium pumilum</i> .....	1	
<i>Vulpia myuros</i> .....	1	
<i>Carex caryophyllea</i> .....	+	
<i>Arenaria serpyllifolia</i> .....	+	
<i>Cerastium brachypetalum</i> .....	+	
<i>Vicia hirsuta</i> .....	+	
<i>Hypericum perforatum</i> .....	1	
<i>Origanum vulgare</i> .....	+	
<i>Valeriana</i> sp. ....	+	
<i>Scabiosa columbaria</i> .....	+	
<i>Carlina vulgaris</i> .....	+	
<i>Erigeron acer</i> .....	+	
<i>Picris hieracioides</i> .....	+	
<i>Solidago gigantea</i> .....	+	
<i>Taraxacum</i> sp. ....		
<i>Thymus serpyllum</i> .....	2	+
<i>Melilotus albus</i> .....	1	1
<i>Sanguisorba minor</i> .....	1	1
<i>Poa pratensis</i> .....	1	+
<i>Coronilla varia</i> .....	1	+
<i>Plantago lanceolata</i> .....	1	+
<i>Achillea millefolium</i> .....	1	+

<i>Festuca arundinacea</i> .....	+ / 1	+
<i>Bromus erectus</i> .....	+	5
<i>Anthyllis vulneraria</i> .....	+	2
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....	+	1
<i>Arrhenatherum elatius</i> .....	+	+
<i>Dactylis glomerata</i> .....	+	+
<i>Poa compressa</i> .....	+	+
<i>Quercus robur</i> .....	+	+
<i>Potentilla verna</i> .....	+	+
<i>Lotus corniculatus</i> .....	+	+
<i>Medicago lupulina</i> .....	+	+
<i>Daucus carota</i> .....	+	+
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> .....		2
<i>Viola hirta</i> .....		1
<i>Silene vulgaris</i> .....		+
<i>Carpinus betulus</i> .....		+
<i>Polygala vulgaris</i> .....		+
<i>Stachys recta</i> .....		+
<i>Asperula cynanchica</i> .....		+

Degré de similitude: 40%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	2.0	2.7	3.6	3.8
1981:	2.0	2.5	3.6	3.8

Commentaire

Même évolution que la parcelle précédente (III-6).

#### Parcelle IV-4

Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

Strate arborée

<i>Saponaria officinalis</i> .....	+
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i> .....	+
<i>Sanguisorba minor</i> .....	+
<i>Daucus carota</i> .....	+
<i>Galeopsis ladanum</i> .....	+

<i>Thymus serpyllum</i> .....	+	
<i>Hieracium lachenalii</i> .....	+	
<i>Inula conyza</i> .....	+	
<i>Senecio erucifolius</i> .....	+	
<i>Epilobium dodonaei</i> .....	2	1
<i>Carlina vulgaris</i> .....	1	1
<i>Clematis vitalba</i> .....	+	+
<i>Sedum album</i> .....	+	+
<i>Scrophularia canina</i> .....	+	+
<i>Galium mollugo</i> .....	+	+
<i>Hieracium piloselloides</i> .....	+	+
<i>Picris hieracioides</i> .....	+	+
<i>Senecio vulgaris</i> .....	+	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> .....		1
<i>Silene nutans</i> .....		+
<i>Asperula cynanchica</i> .....		+
<i>Melilotus albus</i> .....		+
<i>Artemisia vulgaris</i> .....		+
<i>Hieracium staticifolium</i> .....		+

Degré de similitude: 32%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	2.0	2.9	3.3	3.7
1981:	2.0	2.8	3.4	3.8

Commentaire

Parcelle très pauvre, à évolution quasi-nulle, freinée par un parcours assez fréquent.

### Parcelle IV-5

Evolution de la végétation entre 1961 et 1981

Strate arborée

<i>Salix eleagnos</i> .....	1*
<i>Hippophae rhamnoides</i> .....	1*
<i>Quercus robur</i> .....	+*
<i>Cornus sanguinea</i> .....	+*

<i>Rosa canina</i> .....		+*
<i>Salix purpurea</i> .....		+*

\* en bordure de parcelle

*Strate herbacée*

<i>Calamagrostis epigeios</i> .....	+	
<i>Erophila verna</i> .....	+	
<i>Sedum album</i> .....	+	
<i>Medicago lupulina</i> .....	+	
<i>Oenothera biennis</i> .....	+	
<i>Artemisia vulgaris</i> .....	+	
<i>Erigeron acer</i> .....	+	
<i>Solidago gigantea</i> .....	+	
<i>Epilobium dodonaei</i> .....	1	+
<i>Poa compressa</i> .....	+	+
<i>Clematis vitalba</i> .....	+	+
<i>Potentilla verna</i> .....	+	+
<i>Melilotus albus</i> .....	+	+
<i>Hypericum perforatum</i> .....	+	+
<i>Scrophularia canina</i> .....	+	+
<i>Galium mollugo</i> .....	+	+
<i>Artemisia campestris</i> .....	+	+
<i>Carlina vulgaris</i> .....	+	+
<i>Hieracium piloselloides</i> .....	+	+
<i>Bromus erectus</i> .....		1
<i>Allium</i> sp. ....		+
<i>Anthyllis vulneraria</i> .....		+
<i>Hieracium pilosella</i> .....		+
<i>Ligustrum vulgare</i> .....		+
<i>Quercus robur</i> .....		+
<i>Asperula cynanchica</i> .....		+
<i>Scabiosa columbaria</i> .....		+
<i>Hieracium staticifolium</i> .....		+
<i>Sanguisorba minor</i> .....		+

Degré de similitude: 35%

Evolution des moyennes écologiques entre 1961 et 1981

	F	N	D	L
1961:	2.1	2.8	3.3	3.8
1981:	2.0	2.4	3.5	3.8

### Commentaire

Evolution lente vers le *Mesobromion*, avec apparition de buissons en bordure.

### Conclusion

Dans une première ébauche d'analyse, pour laquelle nous nous limitons ici aux constatations immédiates, les formations végétales semblent avoir suivi un certain nombre d'options évolutives depuis vingt ans, dépendantes de l'état de la végétation à l'époque, des conditions stationnelles et des influences externes qu'ont subi les parcelles. Dans le cadre général d'une dynamique classique (du sol nu à la forêt), plusieurs stades s'individualisent, de même que quelques particularités. En général, les changements apparus dans la végétation en vingt ans s'accompagnent de la modification de certains paramètres écologiques (humidité, richesse, texture du sol, intensité limineuse), et entraînent une évolution dans le cortège floristique.

L'évolution la plus spectaculaire, qui est plutôt une substitution radicale, est celle provoquée par l'invasion des parcelles par des nappes d'argile superficielles provenant de l'érosion des falaises. Elles entraînent des profondes modifications de texture, d'humidité et de richesse du sol, à tel point que la quasi totalité de la flore primitive disparaît au profit d'espèces adaptées à ces nouvelles conditions, surtout celles qui tolèrent ou apprécient une texture du sol extrêmement fine. Les parcelles II-2 et surtout III-1 illustrent parfaitement ce type de changement.

L'embaumement est un autre type d'évolution observé, plus classique, qui prélude probablement le stade final climacique de la forêt. Il se fait par des espèces pionnières comme *Hippophae rhamnoides* (parcelle I-3), mais également par des essences plus forestières comme *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, etc. (parcelles I-4 et II-3), et s'accompagne généralement de changements au niveau de l'humidité (milieu plus confiné) et de l'intensité lumineuse. La strate herbacée s'appauvrit en espèces héliophiles et xérophiles, et des plantes à caractère plus forestier apparaissent (*Hedera helix*).

A priori moins explicables, il faut noter des cas remarquables de régression (spontanée?) de ces peuplements de verge d'or du Canada (parcelles I-2, II-1, II-2) qui peuvent sembler parfois si inquiétants, régression liée par deux fois à l'avance de nappes argileuses (ce qui ne pourrait être qu'une coïncidence, la verge d'or du Canada étant indifférente — d'après "Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora" de E. Landolt — à la granulométrie du sol), et une fois à un cas de substitution au niveau de la strate arborée.

Certaines parcelles présentant il y a vingt ans et encore actuellement des conditions écologiques assez particulières de sécheresse marquée ou de

texture du sol extrêmement fine, ont connu une évolution très lente ou même régressive, ou encore sont restées stables. Les milieux secs ont tendance à évoluer d'une formation très sèche sur galets vers le pré sec (parcelles III-6, III-7), où des graminées comme *Bromus erectus* apparaissant ou prenant une extension plus forte, ont peut-être pu profiter de la lente formation d'humus pendant vingt ans, et se substituer à des espèces très xérophiles comme *Artemisia campestris*, *Tunica prolifera*, etc. Dans les situations les plus ingrates, l'évolution semble quasi-nulle et même régressive, mais là l'effet de piétinement dû au parcours des promeneurs en serait l'explication, en tenant compte de plus du fait que ces formations ouvertes étaient parcourues même par des véhicules à moteur avant 1970 (année de la mise en place des mesures de protection actuelles). Les parcelles III-2 et IV-4 illustrent ce type d'évolution. La parcelle I-1 enfin, n'a pratiquement pas changé en vingt ans, soulignant ainsi l'obstacle que constituent les sols très boueux à l'installation de beaucoup d'espèces végétales qui auraient pu s'installer et former un stade intermédiaire dans la dynamique de la parcelle.

En dernier lieu, des cas de substitution floristique sont observés. Même là où l'évolution écologique est faible, la composition floristique change assez fortement; on pourrait donc y voir des permutations au sein d'un ensemble floristique instable, celui des formations végétales pionnières.

Un stade ultérieur d'élaboration de l'analyse floristico-écologique est prévu, mais les premières observations permettent déjà de constater que l'évolution des parcelles revêt plusieurs aspects. Elle peut être progressive (plus ou moins rapide), nulle (stabilité) ou encore régressive, et s'accompagne dans certains cas de changements écologiques chiffrables. L'observation des carrés permanents se poursuivra, du moins de ceux dont la localisation est sûre, et se doublera d'autres méthodes d'investigation permettant de mesurer plus précisément l'évolution de la colonisation de cette ancienne boucle du Rhône. Grâce aux bons soins dont l'Office cantonal des forêts, de la faune et de la protection de la nature fait preuve envers ce site, tous les espoirs quant à l'avenir de ces observations sont permis, l'intégrité des sites étant conservée. Nous en remercions ici M. E. Matthey, forestier cantonal et ses collaborateurs.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BINZ, A., E. THOMMEN, P. VILLARET & A. BECHERER (1966). *Flore de la Suisse* (4<sup>e</sup> édition française). E. du Griffon, Neuchâtel.
- LANDOLT, E. (1977). Ökologische Zweigenwerte zur Schweizer Flora. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich*, 64.
- WEIBEL, R. (1964). La végétation des terrains d'alluvion de la boucle du Rhône de Cartigny (canton de Genève). *Trav. Soc. Bot. Genève* 7: 31-61.

