

HAUMAN-
13

para la biblioteca de la
Universidad de la Plata

LES

homages del autor

VII - 34

MODIFICATIONS DE LA FLORE ARGENTINE

SOUS

L'ACTION DE LA CIVILISATION

(ESSAI DE GÉOBOTANIQUE HUMAINE)

PAR

LUCIEN HAUMAN



Extrait des *Mémoires* publiés par l'Académie royale de Belgique.
Collection in-4°, Deuxième série, t. IX, 1928

BRUXELLES

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE
RUE DE LOUVAIN, 112

1928

18. AGO 1934

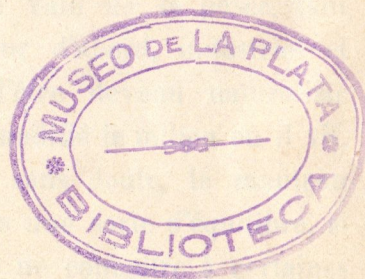
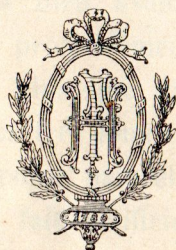
LES MODIFICATIONS DE LA FLORE ARGENTINE

SOUS
L'ACTION DE LA CIVILISATION

(ESSAI DE GÉOBOTANIQUE HUMAINE)

PAR

LUCIEN HAUMAN



BRUXELLES

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

RUE DE LOUVAIN, 112

—
1927

Extrait des *Mémoires*
publiés par la Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique.
Collection in-4°, Deuxième série, tome IX, 1927.

LES MODIFICATIONS DE LA FLORE ARGENTINE

SOUS

L'ACTION DE LA CIVILISATION

(ESSAI DE GÉOBOTANIQUE HUMAINE)

Dans les pays où la civilisation est deux ou trois fois millénaire, se demander quel fut leur aspect primitif, et spécialement celui de leur végétation, est pour le géographe et le botaniste une question passionnante sans doute, mais qu'il est attristant et presque vain de se poser, tant l'homme civilisé et social, pasteur et cultivateur d'abord, industriel et commerçant ensuite, — et cela bien avant d'être devenu naturaliste et surtout phytogéographe! — a profondément modifié le milieu où il vit, la terre, les eaux, la faune, et plus que tout, sans doute, le manteau végétal. Et il s'y est établi depuis très longtemps une sorte d'équilibre, si bien que l'on finit par trouver presque naturel de ne connaître à certaines espèces que des habitats tout à fait artificiels, comme les traditionnels « bords des chemins », « dans les haies », « champs cultivés », sans presque se demander, puisque ce serait en vain, où elles vivaient lorsqu'il n'y avait ni routes, ni champs, ni haies.

Il n'en est pas tout à fait de même encore dans ce qu'on est convenu d'appeler les pays neufs, la république Argentine, par exemple, où j'ai vécu vingt ans et que j'ai parcourue presque toute entière. L'action de ce que nous appelons la civilisation y remonte donc au plus à trois siècles ⁽¹⁾; et

(1) Sauf dans quelques vallées du Nord-Ouest, aujourd'hui semi-désertiques pourtant, il n'y eut rien que l'on puisse appeler civilisation précolombienne, dans cette partie de l'Amérique du Sud.



encore, sans sous-apprécier les modifications importantes imputables à l'époque coloniale, peut-on dire que cette action n'est devenue vraiment active que depuis un siècle, depuis cinquante ans, ou même depuis dix ans, suivant les régions que l'on considère dans cet immense pays.

Toujours préoccupé de l'aspect primitif des régions dont j'étudiais la flore, et que je voyais parfois se modifier encore sous mes yeux, je me suis constamment efforcé de reconstituer le paysage naturel, puisque la nouveauté relative et surtout l'inachèvement des transformations permettaient d'obtenir peut-être un résultat satisfaisant. La tâche cependant, sauf dans les régions très éloignées ou presque désertes (montagnes difficilement accessibles, forêts tropicales), est souvent déjà difficile et, dans certains cas, impossible, sans doute. Ainsi, personne, hélas ! ne nous ayant décrit l'aspect de la Prairie pampéenne, avant qu'elle ait été complètement envahie par le bétail, ni le sud de l'Entre-Rios, partie du pays la plus anciennement cultivée, avant que les défrichements ne s'y soient généralisés, il est désormais impossible de faire plus que des hypothèses sur l'aspect primitif exact de ces parties de l'Argentine. Mais les altérations ne sont pas toujours aussi profondes, ni aussi générales : dans un même domaine géobotanique, à mesure qu'on s'éloigne des centres les plus peuplés, on peut observer les phases les plus diverses de la transformation ; d'où la possibilité d'étudier sa marche et surtout de reconnaître les causes multiples qui, soit directement, soit indirectement, ont produit et continuent à produire ces altérations.

J'avoue, cependant, ne m'être occupé pendant longtemps de ces dernières que pour en faire abstraction ; mais, dans ces dernières années, il m'était apparu que ces modifications et leurs causes étaient dignes d'être étudiées pour elles-mêmes, et cela, non seulement en raison de l'intérêt que cette étude présente pour la flore argentine en particulier, mais aussi comme processus général des transformations de la végétation sur notre globe. En effet, ce que je dirai ici s'applique sans doute, dans ses lignes générales, à tous les pays se trouvant, au point de vue historique et économique, dans des conditions analogues, c'est-à-dire à plus des trois quarts peut-être des terres de la planète, et d'autre part, par les comparaisons qu'elles permettront de faire, ces observations aideront peut-être à comprendre les phénomènes,

beaucoup plus intenses, qui se sont produits dans les pays de vieille civilisation.

J'étudierai ci-après les phénomènes que j'ai observés, les mettant à leur place dans la classification générale des facteurs de transformation que j'ai essayé d'établir; mais je dois dès l'abord avertir le lecteur de la grande diversité des considérations — statistiques, agronomiques, techniques, économiques ou même psychologiques — auxquelles j'aurai recours et m'excuser d'avoir à mentionner des détails d'apparence parfois mesquine. Mais l'analyse patiente de ce phénomène grandiose qu'est la transformation de la flore d'un grand pays sous l'action de l'homme civilisé, m'a montré qu'il était réalisé par la superposition et la répétition indéfinie d'actions très diverses qui, prises isolément, paraissent souvent insignifiantes ou banales.

Le milieu physique, sa flore, sa population.

Avant d'aborder l'étude de ces transformations, il me paraît indispensable de caractériser brièvement le milieu dans lequel elles se sont produites.

L'Argentine est, dans plus des quatre cinquièmes de son étendue (près de 3 millions de km²), une plaine dont la terre, sauf en Patagonie, est très peu ou pas du tout pierreuse; les montagnes, sauf quelques îlots isolés, n'apparaissent qu'à l'Ouest (Cordillères des Andes), en une bande étroite qui ne s'élargit qu'au nord du 32° parallèle.

En dehors de ses grandes provinces géobotaniques que j'énumérerai tout à l'heure, il est commode de diviser le pays de la façon suivante :

Argentine septentrionale : du 22° au 30° lat. S., isothermes de 23° à 20° C.

Argentine moyenne : du 30° au 40° lat. S., isothermes de 20° à 14° C.

Argentine australe : 40° au 50° lat. S., isothermes de 14° à 5° C.

Le climat est sec ou très sec dans la plus grande partie du territoire; les pluies vont en diminuant avec régularité de l'Est à l'Ouest, par bandes presque parallèles aux méridiens, et passent de 1,800 millimètres dans l'extrême coin Nord-Est (Misiones) à 800 millimètres dans la zone médiane (dans le sens vertical : à Buenos-Ayres et Santa-Fé, par exemple), pour descendre dans l'Ouest à moins de 400 millimètres (Patagonie) et même à moins de 200 millimètres dans le centre et dans le Nord. Deux bandes très

étroites, à pluies abondantes, réapparaissent, l'une au long de la Cordillère australe (forêt subantarctique), l'autre, boisée aussi, à l'Est des deux premiers cordons des Andes, au nord du 27° (de Tucumán à la Bolivie).

Les grandes provinces botaniques qu'il me faudra fréquemment mentionner sont les suivantes, en les énumérant du Sud au Nord :

1° *La forêt subantarctique*, à cheval sur la Cordillère des Andes, du cap Horn au 37° latitude Sud : climat tempéré froid, pluies très abondantes.

2° *La steppe (ou semi-désert) patagonique*, entre l'Atlantique et les Andes, du nord-est de la Terre de Feu au 43° sur l'Atlantique, et au 37° au pied des Cordillères : climat tempéré froid, très sec et très venteux.

3° *La brousse arbustive et les bois xérophiles du « Monte »*, au nord de la précédente et occupant la partie centrale et occidentale, plane ou montagneuse du pays : climat tempéré chaud et très sec.

4° *La prairie pampéenne*, sans arbres, à l'est du « Monte », entre les parallèles 40 et 30 : climat tempéré chaud et pluies moyennes. Entre cette formation et la suivante s'intercale, avec un caractère intermédiaire, la *province uruguayenne*, qui comprend l'Entre-Rios argentin et se caractérise par ses bouquets d'arbres et ses bois en galeries.

5° *Les forêts et savanes sous-tropicales*, au nord du 30° : climat chaud et pluies très variables, abondantes à l'est (Misiones) et à l'ouest (Tucumán-Salta), beaucoup plus rares au centre (Chaco).

Il faudrait y ajouter encore l'*étage alpin des Andes*, bande étroite ou suite d'îlots limités aux hauts sommets (à des altitudes dépassant 1,000 ou 3,000 mètres suivant la latitude) et de peu d'importance au point de vue qui nous occupe.

Ces régions sont presque toutes immenses et souvent d'une extraordinaire uniformité : la prairie pampéenne, qui n'est de loin pas la plus grande, n'est qu'une seule prairie parfaitement monotone et grande comme la France.

La flore argentine commence seulement à être à peu près connue dans toute l'étendue du pays, mais les études botaniques, encore en pleine phase floristique, n'y sont encore qu'à leurs débuts : elles datent, peut-on dire, de la publication du *Symbolae ad floram Argentinam* de Grisebach, en 1879,

époque à laquelle on ne connaissait guère que 2,800 espèces vasculaires; on en connaît près de trois fois plus aujourd'hui.

On comprendra que, dans ces conditions, la documentation historique (descriptions, catalogues, herbiers anciens), qui permettrait de suivre dès leurs débuts les transformations de la flore, fasse complètement défaut. Je mentionnerai cependant plus loin quelques témoignages intéressants se rapportant à certaines espèces introduites.

Voici enfin quelques données démographiques indispensables, la densité de la population étant un facteur essentiel des phénomènes que nous allons étudier.

D'après le dernier recensement fait en 1914 ⁽¹⁾, l'Argentine comptait 7,885,000 habitants, sur une superficie de 2,800,000 kilomètres carrés, soit donc une population sensiblement égale à celle de la Belgique, sur un territoire presque cent fois plus grand.

Cette population nous donne donc 2,8 habitants par kilomètre carré. Mais, au point de vue qui nous occupe, la population urbaine n'a qu'une importance indirecte et la population rurale nous intéresse beaucoup plus; or, elle n'était, d'après le même recensement, que de 3,360,000 âmes et les 332 agglomérations de plus de 2,000 âmes en réunissaient 4,157,000; nous n'avons donc plus, hors des villes, que 1 habitant à peine par kilomètre carré. Dans la partie du recensement traitant des métiers exercés, on ne trouve que 530,000 personnes s'occupant d'agriculture et d'élevage, lesquels sont encore en pleine période extensive, l'élevage surtout, comme nous aurons l'occasion de le voir par la suite.

Il convient encore de se souvenir que la capitale fédérale et la seule province de Buenos-Ayres comptent ensemble presque la moitié de la population (3,642,000), pour un peu plus du dixième du territoire, et que si l'on y ajoute celle des quatre provinces les plus peuplées : Santa-Fé, Cordoba, Entre-Rios et Corrientes, qui forment le bloc central-oriental du pays, on arrive aux quatre cinquièmes de la population (6,200,000) pour

(1) *Tercer censo nacional levantado el 4^{ro} de Junio de 1914*, ouvrage publié sous la direction d'A. MARTINEZ (Buenos Ayres, 1916-1919), 6 vol. in-8°.

Pour simplifier la lecture, tous les chiffres que je mentionnerai seront arrondis en milliers.

seulement un peu plus du quart de la superficie. Cela donne une idée de la faible densité de la population dans la partie sèche, australe et occidentale du pays ⁽¹⁾.

Ces chiffres se seront sensiblement modifiés depuis 1914; ainsi, d'après un recensement approximatif tout à fait récent, la capitale aurait atteint en 1925 ses 2,000,000 d'habitants ⁽²⁾, mais on ne peut attribuer une augmentation proportionnelle au reste de la population et surtout à la population rurale, l'attraction de la capitale étant chaque jour plus forte. Voici encore quelques chiffres qui donneront une idée de l'accroissement de la population dans ce pays en pleine évolution progressive :

	POPULATION			
	totale.	urbaine.	rurale.	de la capitale fédérale.
1895. .	3,951,000	1,691,000	2,964,000	664,000
1914, .	7,885,000	4,525,000	3,360,000	1,576,000

D'après des calculs approximatifs — car il n'existe aucune donnée statistique complète antérieure à 1895, et il ne faut pas perdre de vue à quel point nous sommes dans un pays neuf — la population de l'Argentine n'aurait été, en 1870, que de 1,883,000 habitants, et elle n'est pas éloignée aujourd'hui d'atteindre 10,000,000. Cette formidable progression ainsi que celles, analogues ou plus marquées encore, de l'augmentation de la superficie cultivée ou du nombre des animaux domestiques, donneront une idée non seulement de l'évolution extraordinairement rapide du pays qui nous occupe, au cours du dernier demi-siècle, mais encore de la rapidité avec laquelle va s'intensifiant et se généralisant l'action de l'homme sur la végétation. C'est cette raison qui m'a poussé à réunir ici les observations que j'ai pu faire à ce sujet, alors qu'il n'était pas encore absolument trop tard; mais il est bien certain qu'elles eussent été plus intéressantes et complètes, si elles avaient commencé en 1880 ou même en 1890.

(1) J'ai évalué à un habitant par 25 kilomètres carrés la population rurale de la Patagonie.

(2) En 1833, on lui en attribuait, d'après Darwin, 60,000, et en 1870, 196,000.

A. — ANALYSE DES FACTEURS DE TRANSFORMATION

Les enrichissements et les appauvrissements de la flore primitive, l'homme les produit directement, soit qu'il apporte pour les cultiver des espèces originaires d'autres pays, soit qu'il détruise ce qui existait avant lui, totalement lorsqu'il défriche et met en culture, partiellement lorsqu'il exploite tel arbre qui lui est utile, ou extermine par le fer ou le feu les espèces ligneuses ou herbacées nuisibles ou inutiles à ses troupeaux. Il est évident cependant que pour qu'il y ait modification, il n'est pas nécessaire qu'il y ait extinction, même locale, de telle ou telle espèce : il suffit qu'une plante commune devienne rare pour que, directement, par sa raréfaction et indirectement par la place qu'elle laisse à d'autres espèces, le paysage soit modifié. Car, à côté de l'action directe, souvent très limitée en surface, dans les pays peu peuplés ou peu fertiles, l'action indirecte, moins visible, est bien plus intéressante, parce que, très active aussi, elle s'exerce sur des extensions beaucoup plus considérables. Elle aussi apporte et détruit : l'apport involontaire des graines de mauvaises herbes, la destruction par les troupeaux en sont des exemples trop connus. Les flores adventices qui, pour ce qui est de l'influence de la civilisation, ont été presque exclusivement étudiées, n'en représentent cependant qu'un des facteurs, les apports indirects, et n'occuperont qu'un chapitre de ce travail.

Mais c'est ici, parmi les actions indirectes, que nous rencontrerons ce que j'appellerai la translation, c'est-à-dire le transport des espèces que provoque indirectement l'action de l'homme, chaque fois que modifiant chimiquement, physiquement ou mécaniquement le milieu, il crée des habitats nouveaux que coloniseront promptement des plantes venues *par leurs propres moyens de dissémination*, de stations naturelles voisines ou éloignées, plantes qui, grâce à une adaptation plus parfaite aux conditions nouvelles créées par l'homme, deviendront abondantes là où elles n'existaient pas ou passaient inaperçues. Cette création d'habitats nouveaux (un habitat modifié étant écologiquement un habitat nouveau) me paraît être la façon la plus fréquente, quoique souvent la moins visible, dont l'homme civilisé transforme

les régions qu'il habite, car, à côté des exemples classiques, — enrichissement en chlorures et nitrates des environs de ses demeures, ameublement des terrains qu'il cultive, — il en est bien d'autres; ainsi, il durcit les terres des endroits piétinés, il creuse des fossés ou des canaux, bâtit des murs, plante des arbres, trace des routes, établit des clôtures, qui non seulement sont par eux-mêmes des habitats qui peuvent ne pas avoir d'équivalent dans la région, mais qui indirectement drainent ou irriguent, créent des stations protégées du soleil, des vents ou des herbivores, des supports pour plantes grimpantes ou épiphytes, ou deviennent des voies de propagation.

Il me paraît en outre presque certain que les premiers flots d'espèces étrangères prospérant dans des stations profondément modifiées par l'homme, qu'elles soient introduites involontairement par ce dernier, ou transférées par leurs propres moyens de dissémination, constituent souvent des sortes de jardins d'acclimatation et de foyers d'infection pour la région environnante. En effet, grâce au grand nombre de graines qui s'y produiront, des lignées mieux adaptées pourront se sélectionner, capables de coloniser des stations voisines moins modifiées ou tout à fait naturelles, et nous verrions ainsi l'activité humaine intervenir dans le polymorphisme, si souvent intense, des mauvaises herbes cosmopolites, et dans la production de variétés nouvelles d'espèces indigènes, dont l'aire géographique et la marge de variation se seraient, grâce à lui, élargies.

Je crois donc pouvoir résumer de la façon suivante l'action de la civilisation telle que je l'ai observée en Argentine : l'homme modifie la végétation du pays qu'il exploite, de façon directe par apport et par destruction, et de façon indirecte, c'est-à-dire involontaire, par apport, par destruction et par translation. Nous avons donc :

1. — ACTION DIRECTE :

Destruction sans apports : exploitation.

Apports sans destruction : plantation.

Apports après destruction : mise en culture.

2. — ACTION INDIRECTE :

Apports : Flore adventice.

Destruction : Action des animaux domestiques.

Translation :

Création de stations nouvelles.

Modifications plus ou moins profondes des stations naturelles :

Action des animaux.

Action des cultures temporaires, etc.

On remarquera que je fais figurer des influences aussi banales que les plantations ou la mise en culture; je ne m'y attarderai pas, mais les modifications ainsi apportées par l'homme sont si profondes, que leur connaissance me paraît indispensable au phytogéographe, au point de vue descriptif, au point de vue phénologique, et pour qu'il puisse établir le degré de transformation des associations naturelles.

x 1. — ACTION DIRECTE

Destruction.

La destruction au moins partielle de la végétation primitive est la condition *sine qua non* de la mise en valeur d'une région déserte ou tout au moins inexploitée, destruction qui se manifeste surtout par le déboisement et le défrichement. Je n'étudierai ici que la destruction sans mise en culture, donc le déboisement à ses divers degrés.

On se lamente souvent de la destruction des forêts, qui, certes, est arrivée à un point souvent excessif partout où s'installe et progresse la civilisation. Mais il faut avoir vécu, ne fût-ce que quelques semaines, dans une région que couvre encore la forêt vierge (je parle ici spécialement des régions à climats humides) pour se rendre compte à quel point cette destruction est une nécessité primordiale (et du reste une coûteuse et pénible nécessité). Car la forêt, continue et dense, est l'ennemie de l'homme civilisé : en général elle est stérile, ne le nourrit ni lui ni ses animaux domestiques, et il faut la longue expérience que les races sylvoles se transmettent de génération

en génération pour arriver à en vivre péniblement, outre que son humidité déprime et qu'elle recèle des ennemis de tous genres, dont les plus petits, les insectes innombrables, ne sont pas les moins dangereux. Aussi l'homme civilisé, que les hasards de la vie amènent à se fixer dans la forêt, doit inévitablement abattre les arbres autour de sa maison, aussi loin que ses moyens le lui permettent, et cette terre déboisée au prix d'un énorme travail, mais dont la valeur augmentera par ce seul fait, d'un à vingt peut-être, constituera le plus clair de sa fortune.

La même nécessité existe pour les bourgades ou les villes qui naissent au milieu des bois, et, voyageant au Chili dans la forêt valdivienne, je me disais, voyant s'étendre autour des villes une clairière de cultures ou de prairies, encerclée, de plus ou moins loin et de toutes parts, par le mur de la forêt épaisse que seules traversent les routes indispensables à les relier entre elles, que j'avais là l'image sans doute de ce qu'étaient il y a mille ans les pays de notre Europe occidentale, aujourd'hui si exagérément déboisée.

Pourtant, en Argentine, la destruction complète de la vraie forêt ne s'est encore produite que sur des superficies très limitées et en bordure d'extensions boisées considérables : c'est ce que l'on peut voir, par exemple, dans la plaine entourant la ville de Tucumán, une des plus anciennes de l'Argentine (1565), plaine qui a perdu si complètement son caractère primitif qu'il est difficile au botaniste de le reconstituer, bien qu'une très petite partie seulement de son étendue ait été mise en culture. Il en est de même autour des villes de Jujuy et Oran, du Nord-Ouest de l'Argentine, les seules qui aient été construites en régions réellement forestières. La lisière de la forêt a sans doute légèrement reculé, par l'incendie ou l'exploitation, au sud du territoire de Misiones et en certains points de la forêt subantarctique. Ainsi entre les 40° et 44° latitude sud, au pied des Andes, dans la bordure orientale à climat beaucoup moins humide de la forêt valdivienne, là où elle rencontre la steppe patagonique tout à fait sèche, des étendues assez considérables de bois de *Nothofagus antarctica* (à feuilles caduques) ont été intentionnellement brûlées par les colons pour augmenter leurs terrains de pâture (cf. ROTHKUGEL, *Bosques patagónicos*. Buenos-Ayres, 1916); et il en est de même autour de Punta-Arenas.

Les destructions sont plus graves dans les régions de type intermédiaire entre la prairie et le bois, là où le complexe climat-sol n'est pas nettement favorable à la végétation ligneuse, où celle-ci est clairsemée et plus ou moins xérophile, et forme seulement de petites taches espacées ou des bordures au long des rivières. Dans ces cas, lorsqu'un intérêt économique intervient, — combustible, bois de construction, possibilités d'agriculture ou d'élevage, ou proximité d'une grande ville, — il peut y avoir destruction complète et changement profond du caractère botanique de la région. C'est ce qui est arrivé dès le XVIII^e siècle pour les bois de *Celtis tala*, *Schinus*, *Scutia*, *Prosopis*, *Gourliaea*, *Acacia cavenia*, dans le Sud de la province d'Entre-Rios, dans l'Uruguay et sur la rive argentine du Rio de la Plata, depuis le delta jusqu'à 70 kilomètres en aval de Buenos-Ayres, régions appartenant au même district géobotanique et qui ont définitivement perdu leur caractère primitif ⁽¹⁾; il en est de même tout au long de la frontière de la prairie pampéenne, surtout vers le Nord, où la destruction exagère sans doute aujourd'hui les difficultés qui existaient certainement dans la nature à tracer la limite de la Pampa et des bois du Chaco.

La destruction partielle, c'est-à-dire l'exploitation d'espèces particulièrement recherchées, s'est, par contre, exercée en divers points d'une façon déjà grave et qui s'accroîtra désormais très rapidement, en raison des modifications de la situation économique auxquelles la guerre a puissamment contribué.

Certaines essences, dont le bois est spécialement apprécié et que depuis quelques années on transporte jusqu'aux grandes villes de l'Est ⁽²⁾, sont en pleine régression dans les forêts du Nord et du centre, spécialement dans la zone économiquement exploitable, qui s'élargit du reste d'année en année au long des voies de communication : c'est le cas dans le Nord-Ouest pour *Juglans australis* Gris., *Cedrela Lilloi* C. DC., les « lapachos » (*Tecoma*

(1) Il existe un édit de police de la fin du XVI^e siècle, défendant l'abatage des « algarrobos » (*Prosopis*) dans les environs de Buenos-Ayres, fondée en 1536, édit qui n'a pas empêché leur complète disparition.

(2) Pendant longtemps le transport des marchandises volumineuses est resté moins coûteux depuis l'hémisphère nord à Buenos-Ayres, qu'à travers les 1,000 kilomètres de plaine qui entourent cette ville.

div. sp., Bignoniacée), et pour les espèces de ces deux derniers genres dans le territoire de Misiones ⁽¹⁾. Dans les provinces du centre, les « algarrobos » (*Prosopis* div. sp.), arbres à croissance lente, sont activement détruits (aujourd'hui surtout pour le pavage en bois des grandes villes); la raréfaction du charbon pendant la guerre a fait exploiter d'une façon alarmante le « calden » (*Prosopis algarrobilla* Gris.) de la Pampa centrale, *Salix Humboldtiana* Willd. sur les rives du Paraná, ainsi que l'Apocynée *Aspidiosperma quebrachoblanco* Schlecht. Dans les bois xérophiles du Gran-Chaco, les « quebrachos » rouges (*Schinopsis Lorentzii* Engl.) sont détruits déjà sur d'immenses étendues, surtout vers l'Ouest (dans Santiago del Estero), où cet arbre a été exploité intensément aux époques de grande prospérité du début du siècle, car, peut-on dire, les 36,000 kilomètres du railway argentin reposent exclusivement sur des traverses de ce bois très dur et très peu putrescible; plus à l'Est, vers les rios Paraná et Paraguay, c'est le *Schinopsis Balansae* Engler que l'on exploite pour son énorme richesse en tanin, la préparation d'extrait tanique y étant devenue une importante industrie : les plus gros exemplaires, transportés par rails jusqu'aux fabriques, s'y accumulent en tas énormes et de puissantes machines pulvérisent en un quart d'heure ces arbres centenaires (un tronc de 80 centimètres de diamètre montrait 122 couches concentriques). Dans les environs de Valdivia, au Chili, la Lauracée *Persea lingue* Nees a été intensément détruite, à cause aussi de son écorce tannante.

Les raisons les plus diverses peuvent mettre en danger l'existence d'une espèce : ainsi la réputation antivénérienne de l'écorce du *Jacaranda semi-*

(1) Il me paraît intéressant de signaler le rôle protecteur et bienfaisant des grands Basidiomycètes parasites : parcourant des parties de forêts déjà très exploitées, on s'étonne de rencontrer parfois au bord même de la route, un superbe *Cedrela*, par exemple; mais on peut être sûr qu'il porte quelque part les grands carpophores d'un champignon. Ces arbres, dont les bûcherons savent le bois intérieurement altéré, ne valent pas d'être abattus, mais ils peuvent vivre, fleurir et fructifier longtemps encore, jouant le rôle de porte-graines : ces parasites apparaissent ainsi comme les seuls agents de la régénération des essences précieuses, dans ces pays où la science sylvicole est encore à naître et où, du reste, aucune législation protectrice ne serait pratiquement applicable.

serrata Cham. fait que l'arbre, peu abondant, disparaît progressivement à Misiones et dans le Sud du Paraguay; le palmier *Cocos Romanzoffiana* Cham., « pindo », est détruit impitoyablement à mesure que l'exploitation des bois de Misiones avance, ses feuilles constituant à peu près le seul fourrage que donne la forêt ⁽¹⁾; il arrivera certainement un jour où *Ilex paraguariensis* St.-Hil., la yerba maté, n'existera plus qu'à l'état de culture (à Misiones, où il y en avait peu, sa destruction est déjà très avancée); des plantes ornementales très recherchées, comme l'orchidée *Catasetum fimbriatum* Lindl., le « casco romano », assez rare à Misiones, arrivera à disparaître dans de grandes parties, tout au moins de son aire primitive.

Apports sans destruction : plantations.

Quatre arbres jouent ici un rôle considérable : *Melia Azedarach*, planté surtout dans les provinces centrales, au nord de Buenos-Ayres, autour des habitations et au long des chemins qui y conduisent; plus au sud, au contraire, ce sont les *Eucalyptus*, surtout *E. globulus*, qui les remplacent, soit en avenues majestueuses, soit en petits bois remarquables par leur hauteur (ils atteignent 40 mètres); le Peuplier d'Italie (*Populus nigra* var. *fastigiata*), planté en lignes denses où les rameaux se touchent, constitue pour les cultures, arbres fruitiers surtout, d'admirables abris contre le vent (entre le 30° et le 42° lat. S.); enfin des millions de Saules pleureurs (*Salix babylonica* L.), associés très souvent au Peuplier d'Italie et naguère au Peuplier de Caroline (*P. angulata* Ait) ⁽²⁾, ont modifié très fréquemment les rives des cours d'eau du centre du pays et spécialement une très grande étendue, la totalité bientôt, du delta du Paraná.

(1) Le *pindo* était aussi activement détruit par les Indiens, qui en abattaient les troncs, sachant que ceux-ci seraient bientôt envahis par des larves de Longicornes, larves dont ils sont très friands, et qu'ils repassaient chercher au temps voulu.

Un curieux concours de circonstances protège par contre *Copernicia australis* Becc., le palmier des savanes du Chaco, dont les stipes très durs constituent d'excellents poteaux télégraphiques; mais, une fois en place, ils sont attaqués par les pics, qui recherchent à coups de bec les insectes qui les envahissent, et leur usage a dû être abandonné.

(2) Abandonné depuis que l'invasion de sa rouille, *Melampsora allii-populina*, retarde par trop sa croissance.

Les haies vives contribuent aussi à modifier le paysage : jadis on employait souvent *Agave americana* L. et même des *Cereus* ou des *Opuntia*, plantes grasses qui donnaient un aspect très spécial aux environs des villes ; aujourd'hui la plante la plus employée jusqu'au 40° latitude sud, est le *Parkinsonia aculeata*, Césalpinioïdée presque cosmopolite, qui se reproduit sur place par semis, envahissant les accotements des routes ; très souvent aussi on emploie des espèces de la région, surtout *Celtis tala*, qui, tout autour de Buenos-Ayres, par exemple, où il y en avait des bois assez considérables, n'y existera bientôt plus que dans les haies ; il en est de même pour *Acacia bonariensis*, arbuste xérophile affreusement épineux et envahissant, qui déjà aujourd'hui, dans la province de Buenos-Ayres, ne se trouve plus que dans les clôtures, et dont les habitats certainement naturels les plus proches que je connaisse sont dans le nord de l'Entre-Rios. Il paraît donc que des espèces réellement autochtones arrivent à ne plus exister que dans les haies, ou que leurs habitats spontanés deviennent si rares dans leur propre pays d'origine qu'on en arrive à les y croire « échappées des cultures » : c'est ce qui est peut être advenu au *Parkinsonia* cité plus haut, planté partout et dont la patrie — Amérique ou Afrique ? — reste douteuse ⁽¹⁾.

Maclura aurantiaca Nutt., *Tamarix gallica* L., en abri contre le vent, sont aussi plantées fréquemment aux environs des habitations, mais l'immensité des surfaces à clore fait que les haies vives perdent plutôt qu'elles ne gagnent de leur importance et qu'elles sont de plus en plus remplacées par le fil de fer barbelé.

Ces diverses plantations, pour peu importantes qu'elles soient encore, surtout si on les compare à ce qui existe en Europe — ainsi on ignore en Argentine ce que c'est qu'une route plantée d'arbres ⁽²⁾ — ont cependant

(1) Voir DE CANDOLLE, *Géographie botanique*, t. II (1855), p. 770 et *Nat. Pflanzenfamilien*, III, 3 (1894), p. 171.

(2) Ces plantations y seraient pourtant d'une extraordinaire utilité (production de bois, abris pour les cultures et pour les animaux), spécialement dans la Prairie pampéenne, complètement dépourvue d'arbres. Mais les difficultés sont très grandes : les jeunes arbres doivent être défendus contre la sécheresse, contre la végétation herbacée et contre les

produit sur d'immenses étendues ce qu'on pourrait appeler une « européisation », très sensible déjà du paysage, qui ne fera que s'accroître.

Apports après destruction : mise en culture.

C'est la mise en culture après labour du sol, destruction complète de la végétation primitive et transformation profonde des conditions de l'habitat. Elle s'est exercée en Argentine en trois sortes de stations : en pays de prairie, et c'est de beaucoup la plus importante, dans la brousse ou les bois xérophiles, alors avec irrigation, et dans les forêts du Nord plus ou moins humides.

D'après des statistiques de 1918, la superficie totale des terres cultivées était de 233,000 kilomètres carrés, soit un peu plus de la onzième partie du territoire. Mais il se produit ici, d'une façon plus marquée encore que pour la population, une très grande irrégularité de leur distribution dans les différents domaines botaniques du pays; la prairie pampéenne, qui n'occupe que le sixième du territoire, absorbe les trois quarts de l'étendue cultivée, et les cultures occupent près d'un tiers de sa superficie; par contre, les transformations de ce fait sont presque insignifiantes dans tout le reste du pays : inexistantes, peut-on dire, en Patagonie, les cultures ne constituent guère que des oasis irriguées dans toute la région sèche du

fourmis (sans compter le bétail et l'homme lui-même), et ces soins sont impossibles à appliquer sur une grande échelle dans des régions aussi peu peuplées.

On s'est souvent demandé la raison de cette absence de végétation ligneuse dans la Pampa, alors que la vie de beaucoup d'arbres y est parfaitement possible, comme le démontre le succès des plantations dont j'ai parlé plus haut. Je me l'explique par le fait que la combinaison des conditions de climat et de sol y fait précisément triompher la végétation herbacée : un climat plus humide ferait apparaître des arbres à croissance assez rapide pour résister à l'étouffement par les herbes et aux déprédations des animaux petits et grands; de même un climat plus sec permet le développement d'espèces ligneuses suffisamment xérophiles, pour lente que soit leur croissance, parce que ni l'envahissement des plantes herbacées ni les déprédations par les animaux, beaucoup plus rares dans ces conditions, n'y sont à craindre : c'est ce qui se vérifie au nord de la grande prairie, en climat plus humide, et à l'ouest en climat plus sec.

Monte (partie occidentale de l'Argentine septentrionale et moyenne), et, dans la partie subtropicale du pays, elles ne font que commencer d'une façon quantitativement négligeable, quoique extrêmement intéressante par les observations qu'elles permettent; ainsi, même à Tucumán, province plus petite que la Belgique et l'une des plus riches du pays, les cultures ne couvrent, en raison de la nature montagneuse du sol, qu'un treizième de sa superficie.

Dans ces immenses cultures de la région pampéenne, cultures qui ont passé du simple au quadruple de 1888 à 1914, et sont restées stationnaires depuis une douzaine d'années, les céréales jouent un rôle prépondérant : le froment avec 72,000 kilomètres carrés, dont le tiers pour la province de Buenos-Ayres; le maïs avec 36,000 kilomètres carrés, dont les trois quarts pour cette même province et celle de Santa-Fé, et l'avoine avec 13,000 kilomètres carrés, dont les trois quarts pour la seule province de Buenos-Ayres; il faut citer ensuite le lin, avec 13,000 kilomètres carrés, dont plus du tiers pour Santa-Fé. Et tout cela en grandes cultures extensives, où les champs de 100, 200, 500 hectares d'un seul tenant ne sont pas rares; dans une année favorable, c'est-à-dire quand les pluies ont été suffisantes et opportunes, le spectacle de cette plaine immense, aux maisons et aux arbres si rares qu'ils apparaissent à peine, et toute couverte d'une mer de blé qu'on traverse en chemin de fer pendant des heures et des heures, n'est certes pas dépourvu de beauté. La luzerne couvre 78,000 kilomètres carrés, dont les six septièmes dans Córdoba, Buenos-Ayres et Santa-Fé; c'est la seule plante fourragère sérieusement cultivée jusqu'ici, plante merveilleuse du reste, car ses racines formidables (6, 8 et même, m'assure-t-on, 12 mètres de profondeur) lui permettent d'atteindre les couches aquifères souterraines et de se maintenir verdoyante, même dans les dunes littorales ou continentales, malgré les terribles sécheresses des étés; et les immenses tapis des luzernières font alors le plus saisissant contraste avec la désolation générale des terres voisines.

Il existe naturellement autour des grandes villes, mais beaucoup moins qu'on ne pourrait le croire et qu'il ne serait nécessaire, une ceinture de jardins et de cultures maraîchères; on a planté aussi par millions des arbres fruitiers, — pêcheurs surtout, dans l'Argentine moyenne, — et je ne citerai

que pour mémoire les plantations de Yerba ⁽¹⁾ qui commencent avec grand succès dans les savanes du sud de Misiones, où, après avoir essayé la culture extrêmement coûteuse en forêt, on a pu voir une fois de plus qu'une plante originairement sylvicole peut parfaitement, en culture, s'adapter aux conditions du terrain découvert.

Les cultures après déboisement sont, au point de vue quantitatif, presque négligeables. La brousse arbustive du Monte, chaque fois que l'irrigation fut possible, a été supplantée par des cultures : au long du Rio Negro, et surtout au pied des Andes, dans les provinces de Mendoza, de San-Juan, ainsi que dans certaines vallées de Córdoba, la Rioja, Catamarca et Salta, et l'on peut voir y surgir en plein désert (300 millimètres de pluie et même même moins, étés très chauds, terres souvent salées) les plus verdoyantes oasis : vignobles à étendue inconnue en France, immenses vergers, luzernières, cannes à sucre (Santiago del Estero) et même, depuis quelque temps, des cultures annuelles. Je me souviens spécialement du tableau extraordinaire que forme dans les Andes de Salta, à Cafayate, vu des collines rocheuses presque nues, à végétation désespérément xérophile, un vignoble de 50 hectares qui s'étendait dans la vallée, comme une prairie, entre des files de hauts peupliers. Mais, quelle que soit la valeur économique de ces oasis dont, peut-on dire, vivent quelques-unes des provinces citées ci-dessus, il ne s'agit que d'étendues minimales au point de vue géographique : ainsi, le vignoble de Mendoza et de San-Juan n'atteint pas 1,000 kilomètres carrés, sur 230,000 qu'accuse la superficie de ces deux provinces.

Les plantations sans irrigation, en terrain boisé, ne se rencontrent en Argentine que dans le Nord : c'est surtout la canne à sucre à Tucumán, Salta et Jujuy (1,100 kilomètres carrés), puis le coton, qui semble devoir se développer au Chaco, et la Yerba à Misiones. Et, pour qui sait l'effort que ces cultures représentent, il est impressionnant de voir là-bas, sous le

(1) Le nom maté, que le hasard sans doute de sa consonance avec thé a fait adopter partout en Europe (on a même parlé d'un alcaloïde, la matéine), est employé tout à fait par erreur : le maté est le récipient, petite courge évidée, dans lequel se prépare l'infusion ; le nom vulgaire de l'*Ilex* et du produit qu'il fournit est yerba, ou yerba-maté, yerba étant la traduction d'une antonomase des Guaranis, qui nommaient Caa, c'est-à-dire l'herbe, ou plutôt la plante par excellence, le si précieux *Ilex*.

tropique, tout entourée de la forêt immense et sombre et la menaçant d'un empiètement continu, la prairie géante qu'est, dans tout son développement, une plantation de cannes.

Au Chili, vers le 40° de latitude Sud, la forêt valdivienne est beaucoup plus sérieusement attaquée déjà par l'établissement, depuis plus d'un demi-siècle, d'un élevage qu'on peut dire relativement intensif ⁽¹⁾, à base de vraies prairies artificielles (*Holcus*, *Dactylis*, etc.), établies après déboisement; et cela a « européisé » d'une façon remarquable, quoique sur une étendue relativement petite encore, certaines parties de ce beau domaine géobotanique.

On voit donc qu'en Argentine, sauf dans la moitié septentrionale de la prairie pampéenne et dans le Sud de l'Entre-Rios, où elle a donc déjà profondément transformé la nature, l'action directe de l'homme n'a encore joué qu'un rôle tout à fait secondaire. Il n'en est pas de même, comme nous allons le voir, de l'action indirecte.

2. — ACTION INDIRECTE

L'action indirecte — et j'ai réuni sous ce nom toutes les modifications involontaires se produisant indépendamment du but que l'homme se propose — est beaucoup plus générale, et dès à présent, seuls y échappent encore le sommet des hautes montagnes, les vrais déserts dus à la sécheresse et le cœur des forêts impénétrables trop éloignées des régions peuplées et des voies de communication. En dehors de cela, en Argentine et sans doute dans le monde entier, l'homme civilisé s'est installé partout, et comme le but de son activité est de produire plus que ce dont, physiologiquement, il a besoin, il en résulte que, pour clairsemée qu'elle puisse être, la population civilisée fait rapidement et profondément sentir son influence là où, il y a un demi-siècle, régnaient encore les peuplades aborigènes qui, ne cultivant pas le sol et ne demandant à la nature que la satisfaction de leurs propres nécessités

(1) Je dis relativement, car, il y a dix ans du moins, on n'était pas arrivé encore à la stabulation hivernale, les troupeaux passant l'hiver, très peu rigoureux, dans la forêt voisine, où les Bambousées leurs fournissent à la fois l'abri et la nourriture.

animales, n'intervenaient pas sensiblement, sans doute, dans sa transformation.

Nous l'avons vu, cette action indirecte se manifeste elle aussi par apport et destruction et, en outre, par translation, phénomènes que nous étudierons successivement ci-dessous.

A. — Apports indirects.

Nous rencontrons ici la grande et épineuse question des flores adventices. Son étude approfondie, dans une forme analogue à celle que Thellung donna à son beau travail sur la flore adventice de Montpellier, pourrait occuper tout un volume, mais je ne l'étudierai ici que dans ses manifestations particulières à l'Argentine, et plutôt comme facteur de transformation qu'aux points de vue historique et floristique proprement dits.

Cette plaine immense, au sol généralement fertile, d'accès facile et de climat moyen dans presque toute son étendue, s'est montrée extrêmement hospitalière aux hommes, aux animaux et aux plantes venus d'autres continents. C'est ainsi que j'ai publié il y a deux ans ⁽¹⁾ une liste de 362 Phanérogames adventices, sans y avoir inclus une centaine d'espèces dont le cosmopolitisme ne peut être attribué à l'action de l'homme. Cette liste, complétée depuis ⁽²⁾ et que l'on trouvera en appendice, atteindrait aujourd'hui le chiffre de 430, soit environ 5 % de la flore phanérogamique du pays. Ces plantes appartiennent à 53 familles dont voici les mieux représentées :

Graminées	74 espèces.	Labiées	18 espèces.
Composées	61 id.	Ombellifères . .	18 id.
Légumineuses . .	27 id.	Polygonacées . .	16 id.
Caryophyllacées .	28 id.	Chénopodiacées .	15 id.
Crucifères	28 id.	Schrofulariacées .	15 id.

(1) *Les Phanérogames adventices de la flore argentine*. (AN. MUS. NAC. HIST. NAT., Buenos-Ayres, t. XXXIII [1925], pp. 331-345.)

(2) MOLFINO, J.-F., *Adiciones a la flora fanérogámica adventicia de la Argentina*. (AN. MUS. NAC. HIST. NAT., Buenos-Ayres, t. XXXIV [1926], pp. 89-119); PARODI, L.-R., *Las malezas de los cultivos en el partido de Pergamino*. (REV. FAC. AGRON. Y VETER., Buenos-Ayres, t. V [1926], pp. 75-171.)

La presque totalité de ces plantes est originaire d'Europe et surtout du bassin de la Méditerranée, et cela pour des raisons historiques sans doute (colonisation espagnole), mais surtout en raison des analogies du climat méditerranéen avec celui de l'Argentine moyenne, du Nord de la province de Buenos-Ayres, par exemple, la plus peuplée et la plus riche en espèces introduites.

Certes, quelques-unes de ces espèces n'ont été observées qu'une fois; beaucoup sont fugaces ou restent rares, mais un nombre très considérable, dont je mentionnerai plus loin les principales, sont au contraire communes et constantes sur de grandes étendues, sans quitter cependant les terrains modifiés par l'homme; quelques-unes enfin, tout à fait naturalisées et perdant tout caractère anthropophile, se sont mêlées à la flore indigène sur d'immenses territoires, y prenant un développement tel qu'elles en ont profondément modifié l'aspect primitif. Ce phénomène surprenant a été décrit dès la fin du XVIII^e siècle par Azara et au commencement du XIX^e siècle par Darwin, dont les célèbres observations sur les chardons des Pampas datent de 1833.

Les documents permettant de suivre les progrès de cette invasion sont malheureusement très rares ⁽¹⁾: Commerson, en 1767, recueillit à Buenos-Ayres *Scleropoa rigida* Gris (herbier du Museum, Paris) et *Echium violaceum*, qui figure dans l'Encyclopédie méthodique comme *E. bonariense* Poir.; Saint-Hilaire, cinquante ans plus tard, observait cette même vipérine si abondante en terrains vierges, dans l'Uruguay, qu'il crut là aussi, d'abord, une espèce locale; il cite en outre *Rapistrum rugosum* et quelques autres mauvaises herbes européennes très abondantes déjà et qui le sont encore; Tweedie, dont les plantes furent étudiées par Hooker et Arnott, récolta, vers 1830, quelques espèces introduites dans les environs de Buenos-Ayres, et par la suite, il faut arriver au catalogue de plantes adventices publié

(1) On peut s'en rendre compte par le nombre minime de références à l'Argentine, et même à l'Amérique australe tout entière, que l'on trouve dans l'admirable chapitre consacré aux naturalisations à grande distance par A. DE CANDOLLE, dans sa *Géographie botanique*, t. II, pp. 709 et suiv.

en 1877 ⁽¹⁾ par le zoologiste allemand C. Berg, qui, dès son arrivée en Argentine, avait été surpris des nombreuses espèces européennes qu'il avait reconnues dans la province de Buenos-Ayres et en Patagonie; la question, dès lors, ne fut plus traitée dans son ensemble. — Malgré cette pauvreté de témoignages anciens, il est bien certain qu'un grand nombre d'espèces, la plupart de celles surtout qui ont pris un grand développement, ont été introduites dès le temps de la colonisation espagnole, sur des aires d'abord restreintes sans doute, qui se sont étendues, et que nous voyons encore s'étendre sous nos yeux à mesure que la civilisation a élargi son rayon d'action; nous citerons cependant quelques naturalisations importantes et certainement récentes.

Les modes d'introduction principaux ont été fréquemment signalés; nous les passerons en revue et signalerons le rôle qu'ils ont joué en Argentine.

Nous avons tout d'abord les plantes cultivées elles-mêmes, qui peuvent s'échapper des cultures ou leur survivre. En Argentine comme partout, ce facteur est peu important : on peut dire que les plantes agricoles ou potagères, dont accidentellement des graines peuvent germer çà et là, ne se reproduisent ni ne se propagent, sauf peut-être *Sorghum halepense*, qui, grâce à ses rhizomes, devient parfois envahissant et nuisible. Et lorsque des espèces cultivées semblent s'être naturalisées, il s'agit presque toujours de variétés différentes de formes cultivées dans le pays, ou même d'espèces voisines. Ainsi une étude approfondie des avoines a démontré à mon élève M. L. R. Parodi que les formes spontanées, assez fréquentes en diverses stations, sont *Avena sterilis* var. *macrocarpa* et *A. sativa* var. *montana*, dans les cultures, et *A. strigosa*, très fréquent dans les terrains sablonneux et les dunes, alors que l'on cultive presque exclusivement ici *A. sterilis* subsp. *byzantina* (Koch) Thell.; il en est de même pour *Raphanus sativus*, *Foeniculum vulgare*, *Cynara cardunculus* et *Beta vulgaris* var. *maritima*, dont, à moins d'admettre un retour au type primitif, ce ne sont pas les variétés cultivées qu'on trouve à l'état spontané.

(1) *Anales de la Sociedad científica argentina*, t. III (1877), pp. 182-206, et t. IV (1877), pp. 30-33. L'auteur mentionne cent cinquante espèces qui doivent en réalité se réduire à cent dix.

Nous avons au contraire d'assez nombreux exemples de naturalisation de plantes ornementales ou médicinales, herbacées ou ligneuses, et même d'arbres fruitiers, et cela spécialement dans la partie la plus chaude du pays : ainsi *Ricinus communis*, *Mirabilis jalapa* à Tucumán; *Asclepias curassavica*, *Leonitis nepetaefolia* et *Leonurus sibericus* (tous deux spontanés au Brésil depuis un siècle), *Crinum erubescens*, *Colocasia antiquorum* et *Hedichium coronarium* à Misiones, et cette dernière espèce a pris au Paraguay un tel développement que, d'après ce que me rapporte M. Hassler, ses rhizomes énormes obstruent parfois les cours d'eau. Dans les parties tempérées, nous avons des violettes et *Duchesnea indica* fréquents dans les petits bois du nord de Buenos-Ayres, divers *Mentha* au long des ruisseaux, et surtout le cas extraordinaire de *Digitalis purpurea* qui s'est propagé au Chili dans la forêt valdivienne, au point qu'elle a l'air d'y être aussi bien chez elle que dans nos forêts de Hêtres et qu'elle a même, par endroits, franchi la Cordillère (Nahuel Huapi); *Rubus ulmifolius*, dans la même région, propagé par l'homme et les animaux, se répand d'une façon effrayante le long des chemins, qu'il faut périodiquement dégager de son invasion. On peut se demander si *Verbascum Thapsus*, qui depuis vingt ans s'est propagé de Mendoza au sud de Buenos-Ayres, s'est échappé de quelque jardin, et si *Dipsacus fulonum*, beaucoup plus anciennement répandu dans la même région, doit être considéré comme une relique d'ancienne culture; enfin, je citerai *Lonicera confusa*, cultivé partout dans les jardins, mais qui, dans les plantations de Saules et de Peupliers, et même dans les bois naturels du delta du Paraná, est devenu un fléau contre l'envahissement duquel il est très difficile de se protéger ⁽¹⁾.

Plusieurs arbres, enfin, sont déjà naturalisés depuis longtemps ou semblent en train de le devenir : le Pommier (*Pyrus Malus*) existe de temps immémorial dans les Cordillères du Neuquen (transport par les Indiens venus du Chili, reste des cultures d'anciennes missions?); *Melia Azedarach* forme, loin des habitations, de petits bois dans la Province de Salta (ses baies sont mangées par les oiseaux); *Ligustrum japonicum*,

(1) Il s'agit sans doute d'une multiplication végétative, la fructification du *Lonicera* étant assez rare.

Cydonia vulgaris (Cognassier), *Gleditschia triacanthos*, *Rhamnus cathartica* se propagent par graines, et le premier se rencontre à l'état de grand arbre dans le delta du Paraná ou sur les rives du Rio de la Plata; l'Oranger y reste petit, alors qu'il prospère dans les forêts de Misiones, où il s'est installé, dit-on, depuis le temps des Jésuites, et l'on peut y trouver, jusqu'assez loin dans la forêt (les perroquets et les toucans se chargent de les disséminer plus efficacement sans doute que l'homme lui-même), des Orangers amers ou doux (et ce dernier donne des fruits délicieux), de huit à dix mètres de haut ⁽¹⁾; le Pêcher se conserve à l'état sauvage, dans certaines parties des sierras de Cordoba (vallée des Réartes, d'après M. Alb. Castellanos), dans les montagnes de Tucuman, de Salta et de Jujuy, et il semble qu'il ait existé en abondance dans le delta du Paraná, où l'on ne le trouve plus aujourd'hui qu'à l'état cultivé ⁽²⁾. Certains cas, déjà, restent douteux : ainsi, le Palmier *Acrocomia totai* du Paraguay, dans le nord de Corrientes et à Misiones, semble ne se trouver que cultivé autour des habitations et tout à fait accidentellement à l'état spontané, et si l'Ombu (*Phytolacca dioica*) fut certainement planté dans la Prairie pampéenne, autour des habitations, il a l'air tout à fait chez lui dans les bois de *Celtis* des rives du Plata inférieur : on m'assure pourtant qu'il y a cinquante ans il n'y existait pas et qu'il y fut transporté par les oiseaux qui en avaient mangé les fruits dans les jardins des villes voisines (Chascomus, Monasterio). Quelques espèces enfin se conservent et se propagent par rejet, presque indéfiniment : c'est le cas de *Populus alba*, *Robinia pseudo-Acacia*, et, dans les vallées de la sierra de Cordoba, le Figuier (*Ficus carica*) est souvent le seul témoin d'une habitation humaine depuis longtemps disparue. Il arrive même, m'assure-t-on, dans le delta du Paraná, que le Saule pleureur (*Salix babylonica*) apparaisse dans des ilots en formation, une branche y ayant échoué et s'y étant bouturée toute seule.

(1) M. Spegazzini a signalé le Santal (*Santalum album*), reste aussi d'anciennes cultures, dans les environs d'Asunción, au Paraguay.

(2) Darwin disait que de son temps le pêcher fournissait le seul bois à brûler à Buenos-Ayres.

Beaucoup plus importantes sont sans doute les vraies « mauvaises herbes » dont les graines sont introduites avec celles des plantes cultivées, et ce facteur a sans doute joué jadis un très grand rôle : on peut s'imaginer en effet ce que devait être le degré de pureté des graines il y a deux cents ans, et même au début du siècle passé, et surtout de celles qu'on expédiait aux antipodes, à trois ou quatre mois de navigation de l'Europe, et sans défense possible de la part de l'acheteur de l'autre hémisphère. Mais aujourd'hui, le progrès des pratiques agricoles (dans les pays exportateurs), la concurrence, les exigences des acheteurs mieux armés pour se défendre, les mesures officielles de protection ⁽¹⁾ font sans doute que l'âge d'or des introductions par cette voie soit passé. Ainsi, bien que des graines soient introduites aujourd'hui, et surtout depuis la guerre, de l'Amérique du Nord, de l'Australie et même du Japon, il ne semble pas que le fait ait eu jusqu'ici d'influence sur la flore adventice. L'Argentine, au surplus, étant devenue le pays d'exportation que l'on sait, n'introduit plus guère en fait de céréales que des graines sélectionnées, naturellement très pures; la luzerne et les plantes horticoles surtout continuent par contre à être importées et continueront longtemps encore, sans doute, à enrichir de temps à autre le catalogue des espèces introduites.

Les transports terrestres de marchandises, sur wagons ou charrettes, ont ici, comme partout, propagé au long des voies de chemins de fer et des routes des semences qui ont pu se développer, mais cette action souvent signalée me paraît, ici, assez peu importante : des plants des diverses céréales, de lin ou de luzerne, se trouvent partout, misérables et fugaces au long des rails, où jamais du reste ils ne se propagent; le transport du bétail, si fréquent dans ce pays exportateur de viande, dissémine de même les graines adhérentes ou celles évacuées par les excréments; mais comme mode direct de propagation, ces moyens de transport me paraissent moins

(1) Ainsi, il a suffi de réglementer l'introduction des graines de luzerne pour que *Cuscuta epithymum*, qui était devenu un fléau, disparaisse, peut-on dire, totalement des cultures, les commerçants européens ayant immédiatement « décuscuté » les graines à destination de l'Argentine.

importants que les marchandises elles-mêmes lorsqu'elles arrivent à leur destination. En effet, les emballages — paille, foin, etc. — contiennent les graines les plus diverses et ce mode d'introduction est plus efficace qu'on ne pourrait le croire, car on se fait difficilement une idée de ce que sont, comme quantité, diversité de qualité et d'origine et universalité de distribution, les importations d'un pays neuf, brusquement enrichi par le développement de l'agriculture et de l'élevage et la valorisation des terrains qui en est résultée : comme l'industrie locale tarde à s'y développer, on y doit introduire tous les produits manufacturés, voire des produits naturels des plus vulgaires (œufs, oignons, pommes de terre). Et cette diversité s'exagère encore par le cosmopolitisme de la population, son caractère dépensier et jouisseur ainsi que par l'âpreté avec laquelle les pays producteurs du monde entier se sont disputé la clientèle argentine, jadis accaparée par quelques pays de l'Europe occidentale. Cette action ne se limite pas aux alentours des villes, mais pénètre au cœur de régions parfois très peu peuplées, car on ne s' imagine guère ce que sont souvent comme quantité et diversité — voire inutilité — les approvisionnements de maisons de commerce, isolées presque dans le désert. C'est ainsi que de 1919 à 1924, les importations annuelles totales de ce pays ont oscillé d'un milliard et demi à deux milliards de piastres, et cela faisait, pour 1924, au cours moyen de cette année, plus de quinze milliards de francs, soit près de deux mille francs par habitant, dans un pays qui se suffit complètement à lui-même pour le blé et la viande.

Ces circonstances peuvent expliquer l'introduction d'espèces exotiques bien au delà des zones agricoles, et de plantes qui ne sont pas spéciales aux cultures. Des cas précis ne peuvent être reconnus que dans des circonstances spéciales d'isolement ; en voici pourtant quelques-uns : à l'entrée du tunnel transandin, inauguré en 1910, à 3,300 mètres d'altitude, dans les Andes de Mendoza, *Chenopodium album* existait encore en 1918, dernier survivant du village établi à cet endroit pendant les travaux ; à Buenos-Ayres, ce n'est qu'autour d'une grande usine d'électricité, bâtie il n'y a pas très longtemps dans un endroit très écarté, qu'on trouve *Mercurialis annua* et *Urtica dioica*, et j'ai observé autour d'un « almacén » (maison de commerce), très modeste pourtant et absolument isolé dans la Précordillère

patagonique, par 51° lat. S., en pays vierge de culture et sous un climat très peu favorable, *Capsella*, *Sisymbrium officinale*, *Plantago lanceolata*, *Medicago hispida* var. *denticulata* et un *Rumex* européen.

Les transports de matériaux de construction, de la terre et du sable spécialement, apportent aussi des plantes d'autres régions; ainsi, sur les remblais d'un chemin de fer établi à travers la plage basse du Rio de la Plata, immédiatement en amont de Buenos-Ayres, on a pu récolter, dans ces dernières années, une série d'espèces venues de l'intérieur du pays. L'importation constante pour les constructions et surtout le pavage des rues, de sable provenant des dunes de la rive uruguayenne du fleuve, n'a eu d'influence à Buenos-Ayres qu'en un seul point, devenu classique, des terrains du port (« Dock-sud »), où se maintient, depuis une douzaine d'années, toute une florule arénicole étrangère à la région (*Fimbristylis squarrosus* Vahl, *Sisyrinchium vaginatum* Vahl, *Dorstenia brasiliensis* Lam., *Indigofera anil* L., *Stylosanthes montevidensis*, *Halimum brasiliense* Gross., *Dodonaea viscosa* Jacq., *Croton pycnocephalus* Baill., etc.). Le fait est dû à ce qu'il s'agit d'une amorce de rue privée de tout trafic, circonstance qui permet aux plantes introduites de se développer, alors que, partout ailleurs, elles sont détruites par piétinement.

La navigation, enfin, joue un certain rôle : il y a le lest des navires, et l'on peut attribuer à cette cause la présence de quelques plantes du littoral sud-européen, dans le sud de Buenos-Ayres et le nord de la Patagonie : *Silene maritima*, *Mesembryanthemum nodiflorum*, *Cakile maritima*, et surtout *Atriplex rosea*, qui, à cette latitude, s'est propagée à travers tout le continent ⁽¹⁾; les balayures et résidus divers jetés par-dessus bord ont amené peut-être quelques espèces sur les rives du Rio de la Plata et du Paraná : *Poa trivialis*, *Brunella vulgaris*, que l'on ne connaît dans les environs de Buenos-Ayres qu'au long du fleuve; *Ranunculus repens* peut-être et même *Trifolium repens* et *Centunculus minimus*, deux des constituants du gazonnement de la rive, mais qui sont, faut-il dire, extrêmement répandus à l'intérieur des terres : on remarquera que ce sont toutes plantes des prairies dont les graines peuvent être apportées dans le foin. Enfin, il y a les

(1) De même les Gentianacées arénicoles, *Chlora perfoliata* et *imperfoliata*, à Montevideo.

naufraiges, et je me suis souvent demandé si le nombre considérable de plantes européennes naturalisées, dont beaucoup ont été constatées il a y près d'un siècle en Terre-de-Feu, n'y ont pas été introduites par les naufraiges, jadis si fréquents dans le détroit de Magellan. Il s'agit aussi d'espèces pouvant se trouver dans le foin : *Agrostis canina*, *A. vulgaris*, *Aira caryophillea*, *Alopecurus antarcticus* (dont *A. alpinus* Sm. n'est qu'un synonyme), *A. fulvus*, *Anthoxanthum odoratum* (très commun), *Deschampsia flexuosa*, *Festuca duriuscula*, *F. ovina*, *F. rubra*, *Holcus lanatus*, *Phleum alpinum* (aujourd'hui fréquent dans la Cordillère jusqu'au tropique), *Poa cenisia*, *P. nemoralis* (très abondant), *P. pratensis*, *Urtica dioica*, *Rumex acetosella*, *Cerastium coespitosum*, *Sagina procumbens*, *Stellaria memorum*, *Potentilla anserina*, *Gallium aparine*, *Chrysanthemum leucanthemum* (abondant), *Matricaria inodora*, *Senecio vulgaris*. La liste est longue, comme on le voit, et j'ai pourtant éliminé des variétés qu'on peut considérer comme des espèces locales (*Agropyrum magellanicum*, par exemple) et celles dont la distribution est trop générale, comme les *Lolium*, *Capsella*, etc. ✓

Examinons maintenant les habitats spécialement envahis par les espèces introduites :

TERRAINS CULTIVÉS. — Contrairement à ce qu'on pourrait croire, les cultures des céréales n'abritent pas un grand nombre d'espèces exotiques. Les belles plantes messicoles classiques font tout à fait défaut; on ne peut citer que la Nielle (*Agrostemma Githago*) et la Saponaire (*Vaccaria segetalis*); encore sont elles plutôt rares. J'ai cru d'abord qu'il fallait attribuer le fait au défaut d'insectes pollinisateurs ⁽¹⁾, mais peut-être faut-il voir la cause de cette absence dans les procédés sommaires de la culture extensive (absence totale d'engrais, labours superficiels et imparfaits, etc.), procédés insuffisants pour ces plantes, plus exigeantes peut-être que les céréales elles-mêmes. Comme espèces particulièrement envahissantes on peut citer : *Brassica Napus*, *Polygonum Convolvulus*, *Carduus pycnocephalus*, *C. nutans* et quantité de plantes américaines à développement plus tardif,

(1) Ainsi, alors que *Cuscuta epithymum* a été très souvent introduit, jamais on n'a signalé d'Orobanche.

ce qui fait que les champs de Maïs (culture d'été) sont beaucoup plus envahis par les mauvaises herbes que les autres céréales qu'on récolte de novembre à janvier. Dans les champs de Lin, nous avons spécialement *Brassica Napus*, au point que sa graine est séparée et vendue, et, depuis quelques années, *Camelina Alyssum*. Quant à la Luzerne, elle est la seule plante de grande culture dont on introduit encore fréquemment les semences de l'étranger : les luzernières fournissent donc constamment des nouveautés en général éphémères, quoique la réintroduction constante de graines fasse réapparaître les mêmes plantes avec fréquence dans des régions distinctes, sans qu'elles soient pour cela réellement naturalisées : *Melandryum sylvestre*, *Silene venosa*, *Sisymbrium Irio*, *Lotus corniculatus*, *Eruca sativa*. C'est, semble-t-il, aussi dans les luzernières qu'est apparu d'abord *Atriplex semi-baccatum*, originaire d'Australie et aujourd'hui naturalisé sur une grande étendue. On n'a pour ainsi dire pas fait de prairies artificielles en Argentine : on ne peut guère mentionner que les pelouses des parcs et jardins, et il est assez remarquable que ce soit uniquement dans ces stations que se soit propagé, depuis une quinzaine d'années, *Anthemis australis* (du Cap et d'Australie), alors qu'au contraire, *Poa pratensis*, *Festuca ovina*, *Agrostis stolonifera*, constituants principaux du mélange, disparaissent très rapidement. Dans le sud du Chili, au contraire, *Holcus lanatus* et *Dactylis glomerata*, semés comme pâturage, se sont tout à fait naturalisés.

Par contre, il existe une flore adventice beaucoup plus abondante dans les cultures maraîchères, où la terre est mieux cultivée : elle est en grande partie hivernale, formée d'espèces presque toutes autogames ou anémophiles et particulièrement développée dans la partie centrale du pays; ainsi, aux environs de Buenos-Ayres, on peut trouver en même temps dans un même jardin, à la fin de l'hiver ou au commencement du printemps, les espèces suivantes : *Poa annua*, *Lolium multiflorum*, *Urtica urens*, *Polygonum aviculare*, *Rumex crispus*, *R. pulcher*, *Cerastium vulgatum*, *Stellaria media*, *Silene gallica*, *Sagina apetala*, *Capsella bursa-pastoris*, *Coronopus didymus*, *Brassica napus*, *Raphanus sativus*, *Fumaria capreolata*, *Ranunculus muricatus*, *Trifolium repens*, *Medicago maculata*, *M. hispida* var. *denticulata*, *Erodium malacoides*, *Euphorbia peplus*, *Malva rotundifolia*, *Anagallis arvensis*, *Stachys arvensis*, *Veronica arvensis*, *V. Tournefortii*,

Plantago lanceolata, *Taraxacum vulgare*, *Sonchus oleraceus*, *S. asper*, *Anthemis Cotula*, *Cichorium Inthibus*, mêlés à quelques mauvaises herbes d'origine américaine : *Bowlesia tenera*, *Lepidium calycinum*, etc. En été, ce sont d'autres espèces qui apparaissent : *Hordeum murinum* var. *leporinum*, *Setaria verticillata*, *Koeleria phleoides*, *Digitaria sanguinalis*, *Panicum colonum*, *Eragrostis pilosa*, *Chenopodium murale*, *Portulaca oleracea*, *Datura ferox*, *Artemesia vulgare*, associés à un plus grand nombre de plantes américaines, de caractère pourtant nettement adventice : *Chenopodium hircinum* Schrad., *Ch. multifidum* L., *Amarantus quitensis* H. B. K., *A. gracilis* Desf., *A. deflexus* L., *Galinsoga parviflora* Cav., les *Xanthium*, etc.

Les bords des routes ou des voies de chemins de fer sont naturellement des endroits choisis pour la flore adventice : *Brassica nigra*, qui atteint deux mètres de haut, *Conium maculatum*, signalé dans les rues de San-Pablo, par Saint-Hilaire, en 1825 (j'ai vu, dans la province de Buenos-Ayres, des routes où l'on passait entre deux murs de cette espèce, dont l'odeur de punaise empestait l'atmosphère, et sur lesquelles bourdonnaient des nuages de mouches), *Centaurea calcytrapa*, *Xanthium echinatum*, *X. spinosum* et, au bord des fossés, nos *Rumex*, *Cotula coronopifolia*, etc.

Mais le fait le plus important, c'est que les plus communes des espèces introduites ne sont pas des « mauvaises herbes » des cultures, mais des plantes qui ont envahi non seulement les terrains non cultivés mais très transformés des environs des villes et villages (on y voit par exemple des hectares couverts par *Anthemis Cotula*, *Amni viznaga*, *Centaurea calcytrapa*), mais aussi des terres modifiées seulement par la présence du bétail ou par des mises en culture passagères. Cela s'est produit spécialement dans la Prairie pampéenne, mais aussi dans le Monte et même en Patagonie, milieux infiniment moins propices, et cela au point que quelques-unes d'entre elles ont modifié l'aspect du paysage, sont devenues de véritables fléaux, ou constituent, au contraire, un appoint considérable pour la nourriture des animaux. Je dirai quelques mots ci-dessous des espèces les plus importantes.

LES CHARDONS. — Les Cynarées, qui, sauf un ou deux *Centaurea*, n'étaient pas représentées dans l'Amérique du Sud, ont pris cependant dans sa partie

tempérée chaude (Argentine moyenne et Uruguay) un développement tel que quelques-unes d'entre elles y sont devenues, depuis plus d'un siècle, des espèces véritablement dominantes dans les associations qu'elles ont envahies. C'est très spécialement le Cardon, ici « cardo de Castilla » (*Cynara Cardunculus*), qui s'étend du 40° au 30° parallèle, et il n'est pas exceptionnel d'en voir, et cela sur d'immenses extensions, quelque deux ou trois cents touffes par hectare (il arrive qu'elles se touchent), touffes puissantes couvrant souvent un demi-mètre carré et que couronnent au début de l'été leurs énormes capitules d'Artichaut. Cependant, la graine très lourde de cette espèce se détache du pappus à la maturité et reste dans l'involucre, ouvert comme une coupe, formant une vraie mangeoire pour les oiseaux, qui en détruisent d'énormes quantités ⁽¹⁾. Le pappus seul est emporté par le vent et se répand parfois en quantités immenses dans les rues des villes et jusque dans les maisons. Le système racinaire de cette plante est extrêmement puissant : son pivot principal est charnu, de 7 à 8 centimètres de diamètre au sommet, pivot s'enfonçant jusqu'à un mètre et plus de profondeur et émettant des racines secondaires grosses comme le doigt, lesquelles pénètrent plus profondément encore. Mais ces racines ne vivent qu'un an ou deux, et dans ces conditions, il ne paraît pas impossible que, par les innombrables canaux qu'elles laissent en pourrissant, elles aient modifié considérablement la perméabilité du sol extrêmement compact de la Pampa (un loess éolien presque impalpable, sans le moindre gravier et où, en terrain vierge, les lombrics ne semblent pas exister), modification qui, en permettant l'accumulation d'une plus grande réserve d'eau dans le sous-sol, aurait contribué, avec d'autres facteurs que nous étudierons plus loin, à la transformation profonde de la prairie, dont je m'occuperai au chapitre suivant.

Il y a un siècle, c'était le Chardon-Marie, ici « Cardo asnal » (*Sylibum Marianum*), qui était de beaucoup le plus commun. C'est de lui que Darwin, sans en avoir déterminé l'espèce, parle à maintes reprises en le nommant

(1) Dans certaines parties du pays, on a établi d'immenses colombiers, les graines du *Cynara* assurant pendant l'été et l'automne une nourriture suffisante pour engraisser les pigeons.

Chardon géant ⁽¹⁾, et c'est à lui certainement que se rapporte l'étonnante description que fait du Chardon de la Pampa le capitaine Head, description transcrite et rapportée par Hooker, en 1828, au *Cynara cardunculus* (*Botan. Magaz.*, tab. 2862). Je n'ai vu reproduit nulle part ce remarquable document, qu'en raison de son extraordinaire valeur botanique je crois utile de traduire ici :

« La grande plaine ou Pampa a environ 900 milles de large ⁽²⁾, et la partie que j'ai visitée, bien qu'elle soit sous une même latitude, est divisée en trois régions de différents climats et productions. En quittant Buenos-Ayres, la première de ces régions est couverte sur 180 milles de trèfle et de chardons; la deuxième, sur une extension de 450 milles, de hautes herbes; la troisième, qui arrive au pied des Cordillères, d'arbres bas et de buissons. Les deux dernières régions ont à peu près la même apparence pendant toute l'année, mais la première varie avec les quatre saisons de la façon la plus extraordinaire. En hiver, les feuilles du Chardon sont larges et luxuriantes et toute la région a l'aspect d'une médiocre culture de navets (« turnips »); le trèfle, à cette saison, est extrêmement abondant et fort, et la vue des troupeaux sauvages paissant en toute liberté dans ces pâturages est admirable. Au printemps, le trèfle se fane, le feuillage des chardons s'est étendu sur le sol et la plaine a l'air d'être couverte d'une mauvaise récolte de navets. En moins d'un mois, le changement est plus extraordinaire encore : toute la contrée devient une forêt d'énormes chardons qui ont brusquement atteint la hauteur de 10 ou 11 pieds et sont en pleine floraison. La route ou le sentier en est bordé des deux côtés et la vue est complètement obstruée; plus aucun animal ne se peut voir, et les tiges des chardons sont si serrées les unes contre les autres, qu'indépendamment des épines dont elles sont

(1) DARWIN, *loc. cit.*, chap. VI, *passim* et chap. VII, pp. 131-132 de l'édition française; *the geant thistle with variegated leaves* (11 septembre 1833) : les feuilles de cette espèce sont, comme on le sait, marbrées de taches blanches plutôt que réellement panachées. La traduction française de BARBIER, p. 128, dit « feuilles variées ».

(2) Il y a certainement exagération dans l'évaluation des distances : de Buenos-Ayres au pied de la Cordillère, il y a à peine 1,000 kilomètres. On peut donc remplacer « milles » par « kilomètres » dans le passage traduit.

armées, elles forment une impénétrable barrière. La soudaine croissance de ces plantes est vraiment étonnante, et bien que ce soit un accident inaccoutumé dans l'histoire militaire, il serait réellement possible qu'une armée d'invasion, ne connaissant pas le pays, fût retenue momentanément prisonnière des chardons. L'été n'est pas fini que la scène subit une autre et rapide transformation : les chardons, soudain, perdent leur sève et leur verdure, leurs capitules se fanent, les feuilles se séchent et se recroquevillent, les tiges noircissent et meurent, et leurs restes s'entrechoquent agités par les brises, jusqu'à ce que le « pampero », ou ouragan, les couche sur le sol, où elles se décomposent rapidement et disparaissent. Le trèfle se remet brusquement à pousser et la scène est de nouveau verdoyante » (1).

Ce « rude » croquis s'applique dans tous ses détails au Chardon-Marie, sauf la soudaineté de la croissance des hampes florales, sans doute exagérée, ou due à un concours exceptionnel de circonstances météorologiques. Quant au trèfle dont parle Haid, évidemment annuel et à croissance hivernale, il doit sans aucun doute se rapporter aux *Medicago* annuels dont je parlerai plus loin (2); on voit donc que dès le commencement du siècle passé, la Prairie pampéenne était profondément modifiée jusqu'à 200 kilomètres peut-être à l'ouest de Buenos-Ayres. Il me faut ajouter que rien de comparable ne se peut plus voir aujourd'hui. Le Chardon géant a dû vraisemblablement reculer devant l'accroissement des troupeaux (qui mangent ses jeunes feuilles, puis le piétinent); l'espèce assurément reste très abondante (on peut voir encore, dans un champ peu chargé de bétail, quelques hectares couverts d'un impénétrable fourré de plus de deux mètres de haut), mais plus dans la proportion rapportée par Haid et par Darwin, qui parle lui aussi de masses énormes de chardons, impénétrables pour les hommes comme pour les animaux, et servant de repaire aux voleurs (*loc. cit.*, p. 132).

(1) Capt. HAID, *Rough Notes taken during some rapid journeys across the Pampa and among the Andes*. Londres, 1828, p. 2.

(2) Il en est de même des « champs de trèfle » et de la « sorte de trèfle âcre » de DARWIN : *Trifolium repens* est commun aussi, mais jamais avec cette abondance, et puis il est vivace, ne disparaît pas dès la fin du printemps et ne pousse pas en automne avec cette rapidité.

D'autres Chardons, *Cirsium lanceolatum*, dans les prairies, *Carduus pycnocephalus*, dans les cultures, sont très répandus; *Onopordon Acanthium*, lentement mais sûrement, s'est étendu du Sud au Nord depuis trente ans dans toute la Province de Buenos-Ayres, tandis que, dans ces dernières années, une forme robuste, à très gros capitules, de *Carduus nutans* a envahi du Nord au Sud la même province avec une extrême rapidité : elle abonde dans la prairie et dans les cultures et paraît en train de supplanter *Sylibum Marianum*. *Carduus acanthoides*, enfin, a commencé depuis peu à se propager dans la même région.

Comme Cynarées, il faut citer encore divers Centaurées épineuses, le *C. calcytrapa* surtout, l'une des mauvaises herbes les plus gênantes des environs des villes, associée souvent à *Anthemis Cotula*, dont les fleurs blanchissent le sol sur d'immenses étendues, et à l'élégant *Carthamus lanatus*.

OMBELLIFÈRES. — Outre le *Conium maculatum* cité plus haut, deux autres Ombellifères européennes ont pris ici un développement extraordinaire; le Fenouil (*Foeniculum vulgare*) mentionné déjà par Saint-Hilaire (1820) et Darwin, au long des routes, des chemins de fer, sur les talus des ruisseaux et rivières, formant de vraies barrières de 2 mètres de haut; *Amni Vznaga*, lui, a envahi la prairie, surtout autour des villes et villages, la couvrant entièrement, en janvier, de ses larges ombelles blanches.

LÉGUMINEUSES. — Deux *Medicago* annuels à fruits glochidés (voir les notes pages 34 et 39) : *M. maculata* (*M. arabica*) et *M. hispida* var. *denticulata*, se sont répandus d'une façon extraordinaire dans la Prairie pampéenne et plus encore peut-être dans la brousse épineuse qui l'entoure au Sud et à l'Ouest, au point d'être devenus à la fois un fléau pour le commerce des laines, horriblement salies par leurs fruits adhérents, et une précieuse ressource pour les troupeaux, qui non seulement mangent en hiver et au printemps leur herbe tendre, quoique amère, mais encore se sauvent parfois des terribles sécheresses de l'été en mangeant leurs fruits desséchés, dont il se forme, par endroit, des tapis sur la terre dure et nue. *Trifolium repens*,

en terre fertile, surtout en bordure des rivières, et *Melilotus indicus*, très abondant, sont en comparaison tout à fait secondaires.

GÉRANIACÉES. — Un rôle étonnant et beaucoup moins connu est joué par *Erodium cicutarium*, élément tout à fait cosmopolite du reste. Cette petite Géraniacée annuelle, à croissance rapide (automne-printemps), est, en Argentine, aussi ubiquitaire que *Capsella bursa-pastoris* (de 55° à 22° de lat. S, où elle atteint 3,500 mètres d'altitude, et ne faisant défaut que dans les régions chaudes et humides), mais elle a sur la Crucifère l'avantage d'avoir colonisé d'immenses étendues de terrains vierges de toute culture, où l'homme n'est intervenu que par son bétail. J'ai vu la Prairie pampéenne dans le sud de la Province de Buenos-Ayres, à droite et à gauche du chemin de fer, couverte pendant des heures, jusqu'à l'horizon, du voile rose de ses petites fleurs. Elle existe partout dans le Monte et en Patagonie, au point d'être un fourrage précieux pour le bétail, comme Heusser et Claraz le faisaient remarquer déjà en 1865, et le majordome d'une estancia de la zone littorale du Chubut, par 40° de lat. S., homme très connaisseur des plantes utiles de sa région, en écrivait en ces termes : « C'est notre grand fourrage d'hiver et de printemps; il y a deux jours (2 mars) nous avons eu une pluie de 30 millimètres ⁽¹⁾ après de longs mois de sécheresse, et aujourd'hui déjà il pousse vigoureusement. Si nous sommes favorisés par quelques pluies échelonnées, le fourrage d'hiver sera assuré; mais s'il n'en est pas ainsi, il se développera pauvrement et la première gelée le brûlera : les moutons alors creuseront la terre du sabot et le mangeront avec la racine, et l'on verra partout dans la campagne s'élever de petits nuages de poussière dus à cette action des animaux. Dans les années de pluies abondantes, l'Alfilerillo [littéralement l'Épinglier, nom faisant allusion au fruit aciculaire de la Géraniacée], couvre complètement le sol des endroits les plus fertiles, surtout à l'abri des arbres; la plante, d'année en année, se propage dans les champs où l'on a mis beaucoup de bétail et qui ont été très

(1) En Argentine, pays de pluies presque partout déficitaires au moins à certaines époques de l'année, tout établissement agricole est pourvu d'un pluviomètre, et les millimètres de pluie tombés ici et là sont un sujet de conversation général et courant.

piétinés. Je crois que si nous avons quatre ou cinq années successives de pluies abondantes (300 à 400 mm.), elle contribuerait activement à améliorer la végétation dans cette partie du pays ». On voit donc le rôle que peut arriver à jouer, même dans un pays semi-désertique, une modeste « mauvaise herbe » annuelle. Moins importantes, quelques autres Géraniacées européennes : *Erodium malacoides*, *E. moschatum*, *Geranium rotundifolium*, etc., sont aussi très communes.

Sur une aire beaucoup plus limitée (Uruguay, Sud de l'Entre-Rios et Nord de Buenos-Ayres), la Borraginée *Echium violaceum*, depuis au moins le XVIII^e siècle, s'est répandue dans la prairie que j'ai vue maintes fois, en novembre, violette jusqu'à l'horizon; mais elle semble disparaître quand le bétail est très abondant.

CHÉNOPODIACÉES. — Quelques-unes méritent une mention particulière : *Salsola tragus*, le « Cardo ruso », s'est peu à peu propagé, depuis vingt-cinq ans, de Bahia-Blanca (sur l'Atlantique, par 38°) jusqu'à plus de 500 kilomètres dans l'intérieur du pays, et constitue aujourd'hui un véritable fléau dans les terres légères, sablonneuses, qui s'étendent jusqu'au sud de la Province de San Luis : la plante, très ramifiée et formant une boule, sèche et meurt sur pied en automne, sans que ses fruits se détachent des tiges; le vent alors l'arrache du sol, la fait rouler sur les espaces dénudés, les chemins tout particulièrement, ce qui constitue un admirable moyen de dissémination. *Atriplex rosea* a été introduit plus récemment autour du même port, sans doute : en 1912, il était très peu abondant dans les dunes de San Blas (39° lat. S.) et j'avais cru à une espèce indigène non décrite (*A. arenicola* Haum.), mais en 1920 je le retrouvais en telle abondance tout au long des chemins et au bord des cultures, dans la vallée du Rio Negro, au milieu du continent, et jusqu'au pied des Andes, que je n'eus aucun doute sur son origine étrangère. Son mode de dissémination est le même que celui de *Salsola*. *Bassia hysopifolia* a pris depuis dix ans dans la même région une extension considérable.

GRAMINÉES. — Certaines espèces européennes ont pris aussi en terrain non cultivé une telle importance qu'on a peine à croire qu'elles ne sont pas

autochtones, spécialement dans les prairies fertiles dont nous reparlerons plus loin ; il faut citer *Briza minor*, *Bromus hordaceus*, des *Festuca* annuels (*F. myurus*, *F. bromoïdes*, *F. megalura*, non seulement dans la prairie, mais dans la Patagonie semi-désertique), *Lolium multiflorum* et *L. perenne*, *Polypogon monspeliensis*, qu'on peut voir sur d'immenses extensions, et qui n'ont aucunement l'air d'être des plantes introduites.

B. — Destruction indirecte.

ACTION DES ANIMAUX DOMESTIQUES. — Cette action, au point de vue de l'étendue des transformations qu'elle produit, constitue le plus puissant des facteurs que nous aurons à étudier. Il faut, pour se rendre compte de ce qu'elle peut être, avoir une idée de l'importance de l'élevage extensif pratiqué dans ces plaines immenses et si peu peuplées. Voici d'abord quelques chiffres : il y avait en Argentine, en 1914, 25,900,000 têtes de bétail bovin, 8,300,000 chevaux, 44,000,000 de moutons et 4 millions 300,000 chèvres, sans compter quelque 2,900,000 porcs et 800,000 ânes et mulets. La moitié de cet immense troupeau correspond, peut-on dire, à la Prairie pampéenne, dont un tiers, nous l'avons vu, est occupé par des cultures, alors que la Patagonie semi-désertique nourrit cependant 7 à 8 millions de moutons ⁽¹⁾.

Le fait qui étonne le plus l'Européen, habitué à l'intervention vigilante et continuelle de l'homme, assurant à son bétail la nourriture et le logement et surveillant de près sa reproduction, est l'abandon complet, sauf au point de vue de l'eau, où sont laissés ici les immenses troupeaux, qui se nourrissent et se multiplient comme ils peuvent, dans la prairie ou dans la steppe semi-désertique, ou même dans les brousses ou les forêts xérophiles ⁽²⁾. Sauf la forêt dense et hygrophile, où les animaux domestiques ne trouvent pas à manger et où ils se perdent, tout terrain où l'on peut procurer de

(1) Le recensement de 1908 (y eut-il énorme exagération?) avait accusé 29,000,000 de vaches et 67,000,000 de moutons.

(2) Voir mon article : *La Géographie botanique et l'Élevage en Argentine*. (ANN. DE GEMBLoux, 1919.)

quoi boire au bétail est propre à l'élevage, ne serait-ce, dans les plus stériles, qu'à celui des chèvres; et la valeur infime de la terre, d'une part, l'extension considérable des propriétés, de l'autre, font que ces exploitations, pour extensifs et rudimentaires que soient leurs procédés, donnent cependant des rendements considérables. Là où l'agriculture est impossible ou ne s'est pas encore étendue, on estime les terrains d'après la quantité d'animaux qu'on y peut maintenir par hectare ou par lieue carrée, et l'on dit, par exemple, qu'en tel endroit de la Steppe patagonique on peut mettre 500 moutons par lieue carrée, 2,000 dans telle partie de la région du « Monte » et que, dans tel district fertile de la Prairie pampéenne, le « campo » peut nourrir une vache par hectare. L'usage qui s'est étendu partout, depuis le commencement du siècle, des clôtures de fils de fer divisant les propriétés, permet de répartir uniformément le bétail et d'exploiter au maximum la production fourragère; il n'est pas rare même qu'on surcharge les champs. C'est alors surtout que l'élevage devient funeste pour la végétation primitive, parce que, spécialement aux époques de sécheresse, le bétail broute jusqu'à ras de terre la moindre touffe comestible et ne laisse pas un pied carré sans l'avoir piétiné vingt fois.

Les résultats de ce traitement ne se font pas attendre, et Azara, remarquable observateur et naturaliste espagnol, qui vécut dans les provinces du Plata et du Paraguay de 1781 à 1801 et les parcourut en tous sens, faisait déjà cette observation : « Dans les pâturages fréquentés depuis longtemps par les bergers et les troupeaux, j'ai observé constamment que ces « pajonales », ou lieux couverts de hautes herbes (herbes de deux ou trois pieds de haut, dont Azara avait parlé précédemment), diminuaient de jour en jour et que ces plantes étaient remplacées par du gazon et par une espèce de Chardon rampant très touffu et à très petites feuilles ⁽¹⁾, de manière que si le bétail se multiplie ou s'il s'écoule un temps un peu considérable,

(1) Je suis assez porté à croire qu'il s'agit des *Medicago* annuels dont les fruits glochidés et assez piquants ont pu rappeler à Azara l'aspect d'un chardon. Il n'existe actuellement dans la prairie aucune plante rampante qui soit un vrai chardon ou en rappelle même vaguement l'aspect.

les grandes herbes que le terrain produisait naturellement disparaîtront totalement. »

On voit donc à quel point est intense l'action des animaux domestiques, même sous le régime pastoral le plus primitif; car pour simples et rares que soient les soins que l'homme prenne de son bétail, le fait d'écarter, par sa présence et celle de ses chiens, les carnivores qui guettent spécialement les jeunes animaux, d'éviter dans une certaine mesure l'épuisement du pâturage, en conduisant ses troupeaux d'un endroit à un autre, et surtout de lui procurer de l'eau (puits alimentant les abreuvoirs d'une façon, aujourd'hui, presque toujours automatique, ou réservoirs où s'accumule l'eau des pluies), rompt, au désavantage de la végétation, l'équilibre qui, dans la nature, s'était établi entre elle et les herbivores autochtones.

Cette action des animaux est extrêmement complexe, et l'on peut y reconnaître celle de la dent, du piétinement, de la dissémination et même de la fumure, et chacun de ces facteurs a des effets multiples. L'action de la dent : les animaux recherchent naturellement certaines espèces plus savoureuses et plus tendres, en respectent d'autres trop dures, de saveur déplaisante ou qui leur ont laissé des souvenirs désagréables ⁽¹⁾; d'où, évidemment, la raréfaction de certaines espèces, la disparition même de celles qui ne supportent pas les traumatismes répétés ou dont la fructification est empêchée, la prédominance d'autres non comestibles ou assez basses pour échapper aux animaux (*Dichondra*, *Soliva*, *Crassula*, *Plantago*), qui bourgeonnent activement et tallent, après avoir été broutées, dont les touffes s'élargissent ou qui s'étendent par stolons et racines adventives. Ces actions sont évidemment

(1) J'ai en vue ici les espèces toxiques : il est un fait constant que les animaux nés dans une région ne s'y empoisonnent jamais avec les plantes vénéneuses qui y croissent naturellement, fussent-elles extrêmement abondantes, comme c'est le cas, par exemple, pour le *Baccharis corylifolia*, le terrible « mio-mio » de toute l'Argentine centrale et septentrionale, alors qu'au contraire, ceux qu'on amène des provinces où ces plantes n'existent pas en sont leurs exclusives victimes. On pourrait expliquer cela par le souvenir désagréable de tentatives faites dès le jeune âge, à une époque où l'animal, encore en lactation et mangeant très peu, n'aurait pas l'occasion d'ingurgiter des doses vraiment dangereuses; mais — j'hésite à exprimer ici cette idée qui est pourtant chez moi une conviction déjà ancienne — pourquoi ne pas admettre les communications que peuvent se faire entre eux les animaux vivant en société, et surtout la mère et ses petits?

beaucoup plus actives et fréquentes dans les régions sèches, la croissance des plantes y étant plus lente et, par conséquent, les dommages plus graves, et parce que les animaux, souffrant souvent de la faim, y ont recours aux plantes et aux organes que l'on croirait le moins susceptibles de fournir du fourrage ⁽¹⁾. Ainsi, dans les associations arbustives, où les plantes ligneuses contribuent souvent d'une façon importante à l'alimentation du bétail (jeunes tiges, écorce, fruits et fleurs même), certains arbustes sont spécialement recherchés. Dans la zone littorale du Chubut, par exemple, *Menodora robusta* (Oléacée aphyllé) finira sans doute par disparaître, tant ses jeunes pousses sont broutées par les moutons : les plantes, complètement déformées, ne fleurissant plus que très peu. Mais l'exemple le plus typique est celui du superbe Palmier de la savane mésopotamique, *Cocos yatay* Mart., dont on s'étonne de ne voir, sur des extensions considérables, que de grands exemplaires, et seulement par hasard, au milieu de haies épineuses ou en un endroit inaccessible au bétail, un jeune individu. L'explication du fait est que les vaches apprécient fort le chou palmiste et que dans ces savanes, transformées en prairies basses par l'action même du bétail, aucun jeune Palmier n'a pu, depuis de longues années, échapper à la dent des ruminants ⁽²⁾.

Les dégâts sont assez différents suivant l'espèce domestique qui les cause : c'est le mouton qui rase de plus près le sol, coupant les herbes jusqu'au-dessous du collet, et il me paraît certain que les Graminées, nombreuses encore en espèces, mais aujourd'hui très pauvres en individus, dans la steppe patagonique, y étaient plus abondantes avant que l'homme soit arrivé à élever dans ce semi-désert de 500 à 1,000 moutons par lieue carrée ; il est de même évident que les 800,000 chèvres qui croissent et se multiplient dans les bois, d'une xérophilie aiguë, de la province de Santiago del Estero, dont le sol dans

(1) Les moutons en arrivent même à manger de la terre, et il se produit alors d'épouvantables hécatombes que les habitants du « campo » nomment naïvement des « épidémies ».

(2) Le fait ayant été signalé par moi dans une brochure de propagande pour la protection de la nature, les autorités provinciales et municipales ont fort heureusement établi une réserve clôturée dans les environs de la ville de Concordia, où la savane primitive pourra se reconstituer et les Palmiers se reproduire.

certaines années, est nu et dur comme celui d'une route, mettent en sérieux danger les jeunes arbres ou les arbustes dont les pousses leur sont particulièrement agréables.

On peut donc dire que dans les pays secs, où les conditions économiques ont permis le développement, jusqu'au maximum possible, de l'élevage extensif, seules échappent à la dent des animaux les espèces qui peuvent s'en défendre. Je rappellerai à cette occasion que, dans la précordillère de Mendoza, où les étés sont torrides et secs, on considère qu'il est dangereux de mettre le feu aux épines des Cactées (par endroits le sol en est couvert et leurs épines desséchées par la chaleur flambent mieux que paille), car les chèvres se livrent à de tels combats pour s'emparer des savoureux organes ainsi désarmés, que quelques-unes, le plus souvent des femelles pleines, restent sur le champ de bataille.

D'autre part, dans une association continue comme la Prairie pampéenne, spécialement après des étés secs, l'action des animaux affamés dénude le sol par endroits et cela permet, dès les premières pluies, le développement de plantes, la plupart annuelles et exotiques, à croissance et fructification rapides, et qui gagnent à la course, même si elles sont recherchées par le bétail, les espèces autochtones, à croissance plus lente, parce que xérophiles : il faut citer ici *Briza minor*, divers *Festuca* annuels, *Bromus hordaceus*, les *Medicago* annuels, *Erodium cicutarium*, *Anthemis* *Cotula*, les *Centaurea*, les *Chardons*, espèces dont nous avons signalé déjà l'énorme développement. Anticipant sur les faits de translation qui seront cités plus loin, j'ajouterai que c'est à cette dénudation partielle du sol, tout à fait anormale dans la prairie, que l'on doit attribuer son envahissement par la végétation adventice étudiée plus haut.

LE PIÉTINEMENT. — Il est aussi très important et parachève l'action du pâturage : le pied large des gros animaux détruit toutes les espèces tendres et à tiges élevées, même si elles ne sont pas mangées, car leurs hampes florales sont piétinées avant que leurs graines puissent mûrir. C'est ainsi que, dans la Prairie pampéenne, les plantes bulbeuses, Liliacées, Amaryllidacées, Iridacées, sont en voie de disparition : j'ai vu, par exemple, *Hippeastrum bifidum* fleurir en abondance en été, au long des voies de chemin de fer,

dans le nord de la Province de Buenos-Ayres, alors qu'on n'en pouvait voir un seul exemplaire de l'autre côté de la clôture de fils de fer, dans la prairie où l'herbe était maintenue basse presque toute l'année par le bétail, et il en est de même de beaucoup d'autres espèces secondaires des prairies, certain *Verbena* et les *Aristolochia*, par exemple, en Entre-Rios. Mais le piétinement, aidé par l'action de la dent et celle même des incendies, peut produire des changements beaucoup plus considérables : la savane sous-tropicale, aux hautes herbes dures semi-ligneuses et ramifiées où dominent de grandes Andropogonées, se transforme en gazonnement bas formé par des espèces stolonifères ou traçantes, *Paspalum notatum* Fl., surtout *P. conjugatum* Berg, *Cynodon Dactylon*, Pers., etc.

L'action du bétail dans les forêts n'est que trop connue des sylviculteurs; or, un élevage, économiquement plus important que l'exploitation sylvicole, s'est établi depuis quelques années dans les forêts xérophiles du Gran-Chaco, surtout à proximité des voies de communication et dans les parties précisément où le « quebracho colorado » (*Schinopsis Lorentzii*, voir page 14) a été très exploité, et il en est de même dans les parties du Monte d'où l'on a extrait beaucoup de *Prosopis* ou d'*Aspidiosperma quebracho-blanco*; cet élevage rendra sans doute impossible la régénération de ces forêts. Une action rapidement destructrice est aussi exercée dans les régions de transition entre la prairie et la forêt, sur les arbres isolés ou réunis en petits groupes, où vaches et chevaux cherchent un abri contre le soleil.

Pour compléter cette étude de l'action du bétail, je mentionnerai encore ici la dissémination des graines et la fumure du sol, bien qu'on ne puisse les considérer d'aucune façon comme des facteurs de destruction.

DISSEMINATION. — La présence du bétail, par contre, active puissamment tous les processus de dissémination par les animaux, et cela tant pour les espèces adventices que pour les espèces indigènes, soit qu'il s'agisse d'adhérence à la peau (*Stipa*, *Oryzopsis*, *Aristida* et même *Erodium*, à fruits organisés comme des fléchettes; *Medicago* et *Xanthium* à fruits glochidés), soit qu'il y ait ingestion et dissémination des fruits ou graines avec les excréments. Ce dernier procédé s'applique non seulement à beaucoup de plantes herbacées à fruits secs, mais particulièrement à quelques arbres ou

arbustes à fruits charnus, avidement recherchés par le bétail : il faut citer tout d'abord les *Prosopis* à légumes doux et charnus, connus sous le nom d'Algarrobos ⁽¹⁾ et qui sauvent parfois les troupeaux pendant les étés secs; puis la Rhamnacée *Condalia microphylla*, le « piquillin », dont, malgré leurs terribles épines, les moutons broutent les petites baies, et il en est de même des Palmiers (*Acrocomia totay*, *Cocos yatay*) dont les fruits charnus sont recherchés par les vaches, qui, m'assure-t-on, en rejettent les gros noyaux au moment de la rumination. Mais toutes les graines ne supportent pas également bien le passage par le tube digestif des herbivores, et il est probable qu'il se produit par ce fait une sélection difficile à contrôler et une élimination de toute une série d'espèces au profit d'autres plus efficacement disséminées.

FUMURE. — L'action des excréments a été souvent mentionnée, mais je doute qu'elle soit à prendre en considération : en effet, dans les conditions du pâturage normal, cette matière organique, qui n'est jamais enterrée, est, peut-on dire, intégralement brûlée par des microorganismes aérobies : on ne pourrait guère invoquer que l'action de certains vers et insectes qui en incorporent une faible partie au sol ; mais je crois cette action de minime importance.

Quelle que soit l'efficacité relative de ces divers modes d'action, l'accroissement de la population animale, combiné à d'autres facteurs que nous rencontrerons plus loin, a eu sur la végétation du pays tout entier une action extrêmement importante, action si énergique qu'elle est intentionnellement employée par les éleveurs : en effet, on accumule parfois à dessein un nombre excessif d'animaux sur un champ, les obligeant ainsi à s'attaquer aux plantes les plus dures et à le piétiner en tous sens, dans le but d'obtenir la transformation déjà signalée des prairies d'herbe dure en gazonnement plus tendre, transformation qui reçoit ici le nom de « raffinement » ; le procédé décrit ci-dessus est le raffinement « à la dent », par opposition au « raffinement à la charrue », que nous rencontrerons au chapitre suivant.

⁽¹⁾ Nom du Caroubier (*Ceratonia siliqua*) auquel, dès leur arrivée, les Espagnols semblent avoir comparé certains *Prosopis*.

C. — Action de translation.

Nous avons étudié jusqu'ici les apports et les destructions, facteurs qui agissent directement sur les plantes, soit pour les introduire, soit pour les détruire dans un milieu donné; mais, nous venons d'en voir un exemple, les multiples activités de l'homme civilisé agissent puissamment aussi en modifiant le milieu lui-même, en transformant les habitats qu'y trouvaient les plantes, ou en en créant d'autres qu'elles n'y rencontraient point : ce faisant, en dehors même de toute intervention dans le transport des graines, l'homme détermine de profondes transformations dans la composition du manteau végétal des pays qu'il exploite.

En effet, en raison de l'énorme surproduction des germes qui est constante dans la nature, il est certain qu'à la surface des terres, chaque mètre carré ne voit se développer qu'une infime proportion, infime en quantité et en diversité, des germes extrêmement nombreux et variés que les mille hasards des disséminations y ont fait tomber; l'association végétale qui s'y produira sera donc forcément le résultat d'une sélection dont les facteurs seront, d'une part, les aptitudes individuelles ou spécifiques des végétaux présents en grand excès et, d'autre part, les propriétés de l'habitat : si donc le complexe physico-chimique caractérisant ce dernier est modifié, des possibilités nouvelles seront offertes aux germes produits avec une générosité dont la constatation est facile, mais dont la dissémination, en dehors même des adaptations spéciales bien connues, est peut-être beaucoup plus efficace que ce qu'on est tenté de croire. En tous cas, les moyens naturels de propagation assurent le plus régulièrement du monde, chaque fois qu'un habitat différent ou nouveau est dû à l'action de l'homme, l'apparition d'une association végétale différente ou nouvelle aussi, capable de le coloniser et dont les éléments viennent parfois de fort loin. Ce sont ces modifications que l'homme s'est borné à rendre possible, et qui résultent de la translation d'un grand nombre d'espèces dans des habitats qui leur ont été rendus favorables, que j'étudierai dans ce chapitre.

Je répéterai ici que les actions les plus banales et dont l'importance peut paraître minime déterminent pourtant des résultats très sensibles quand elles se répètent souvent, et cela spécialement dans des régions présentant,

sur d'immenses étendues, l'extraordinaire uniformité de la plupart des provinces géobotaniques de l'Argentine. Les modifications sont alors plus faciles à reconnaître et l'origine, forcément lointaine des germes introduits, plus facile à démontrer; et la nouveauté relative des transformations, par le contraste qu'elles produisent avec les associations primitives coexistantes, met en évidence l'artificialité de certaines associations qui, dans les pays de vieille civilisation, semblent tout à fait normales : la flore du bord des chemins, par exemple, ou des parties déboisées dans les forêts.

Je crois utile de rappeler ici, en essayant d'en donner une classification logique, les principales modifications que l'homme apporte, dans les milieux exploités par les plantes :

I. — TRANSFORMATION DU TERRAIN :

A. — *Dans ses propriétés physiques :*

1° Ameublement :

- a) Cultures permanentes (voir aussi : I, B, 1 et 2);
- b) Cultures temporaires (voir aussi : I, B, 1 et 2);
- c) Bords des routes;
- d) Bords des voies ferrées.

2° Compression :

- a) Abords des habitations;
- b) Accotements des chemins et rues, terrains vagues (voir : I, C, 2).

3° Création de supports inexistants dans le milieu : poteaux, murs, empièvements, plantations.

B. — *Dans ses propriétés chimiques :*

1° Altération du régime de l'eau :

a) Augmentation :

Terrains cultivés (voir : A, 1 et B, 2);

Terrains irrigués;

Création de mares, fossés, réservoirs (voir : A, 1, c et d);

b) Diminution : drainage et assèchement.

2° Incorporation d'humus :

- a) Cultures permanentes ou temporaires;
- b) Lieux fréquentés par les animaux.

3° Enrichissement en sels divers :

- a) Environs des habitations : sol (« ruder »), eaux des fossés ;
- b) Incendies des bois ou prairies (cendres).

4° Appauvrissement en sels : lavage des sols salés (voir : B, 1).

C. — *Dans ses propriétés biologiques :*

1° Action sur les activités microbiennes et sur la faune souterraine (Lombrics?) (voir : A, 1, B, 1 et 2).

2° Création de terrains nus par destruction ou éclaircissement de la végétation primitive (voir : I, A, 1 et 2).

3° Influence des végétaux introduits :

- a) Action mécanique (refoulement);
- b) Action physico-chimique (modification du sol);
- c) Action biologique : hybridation, parasites, etc.

II. — TRANSFORMATION DE L'ATMOSPHÈRE :

A. — *Action sur l'éclairement, l'état hygrométrique et l'agitation :*

1° Création d'endroits ombragés : plantations, constructions.

2° Création d'endroits découverts : déboisement total ou partiel.

B. — *Action sur la composition de l'atmosphère : environs des villes?*C. — *Action sur le climat?*

III. — TRANSFORMATION DE LA FAUNE :

A. — *Destruction des faunes primitives (Mammifères, Oiseaux, Insectes).*B. — *Apport d'animaux domestiques et d'espèces exotiques naturalisées (Lièvres, Moineaux, Insectes parasites, Mouches).*

Il est évident que, dans la réalité, ces actions physiques, chimiques et biologiques ne sont jamais isolées, qu'il se produit une infinie variété

d'interférences, et que c'est de la combinaison de ces modifications et des propriétés primitives des sols et des climats que résultent les associations modifiées que nous observons. J'ai essayé d'indiquer par des renvois dans le tableau ci-dessus quelques-unes de ces superpositions de facteurs de catégories différentes.

Cette classification, pour artificielle qu'elle soit, met cependant en évidence la multiplicité et la quasi-universalité des actions qui interviennent et se superposent, et, bien que je doive me borner à étudier les modifications les plus importantes et les plus typiques, elle nous servira, j'espère, de fil d'Ariane dans l'étude de ces phénomènes extrêmement complexes, dont beaucoup sont seulement soupçonnés et d'autres, sans doute, encore complètement ignorés.

A. — TRANSFORMATION DU TERRAIN.

Propriétés physiques.

Comme modifications de tout premier ordre, nous trouvons ici l'ameublissement qui, surtout dans les sols très compacts, comme le loess parfaitement uniforme de la Prairie pampéenne, produit, même s'il est peu accentué, des modifications profondes dans les possibilités qu'il offre à la vie végétale. L'agronomie la plus élémentaire nous enseigne que cet ameublissement agit non seulement par lui-même (facilité d'implantation et de développement des racines), mais aussi par la meilleure circulation de l'air et de l'eau surtout (absorption, conservation, capillarité) qu'il provoque, et que cet air et cette eau favorisent directement et indirectement (activité des processus chimiques et biologiques) la végétation des terrains labourés. Tout cela apparaît d'une façon extraordinairement éloquente dans la Prairie pampéenne, dont la végétation naturelle, en sol jamais ameubli, ne laisse guère soupçonner le parti qu'il est possible d'en tirer, et cela explique la prophétie si souvent reprochée au grand naturaliste Burmeister, qui, en 1870, écrivait que la Prairie pampéenne ne serait jamais apte à l'agriculture !

Ces terres labourées — et si mal labourées en général ! — ne nous intéressent ici que pour la végétation spontanée qu'elles accueillent. Bien que j'aie traité longuement déjà la question des espèces introduites, il me faut

revenir un moment sur ce thème des « mauvaises herbes », parce que beaucoup d'entre elles sont des plantes américaines transférées d'habitats naturels voisins ou éloignés, et qui ont pris à côté des espèces introduites un développement qu'elles n'ont nulle part ailleurs. Il est du reste impossible déjà pour beaucoup d'entre elles de reconnaître leur habitat primitif, tant elles sont déjà exclusivement anthropophiles ; pour d'autres, anciennement introduites et naturalisées en Europe, seuls les travaux des systématiciens ont pu faire reconnaître leur origine américaine : c'est le cas de divers *Xanthium*, *Amarantus*, *Chenopodium*, *Coronopus*, *Lepidium*, etc.

Au surplus, les pratiques simplistes de la culture extensive donnent à ces mauvaises herbes une plus grande importance botanique que celle qu'elles ont en Europe : en effet, non seulement on laisse par commodité autour des champs de larges fourrières incultes (et si cette perte de superficie est ici sans importance, ces fourrières assurent aux mauvaises herbes un développement qui, lui, n'en est pas dépourvu), mais encore on ignore ici les labours de déchaumage, pratiqués aussitôt que possible après l'enlèvement de la récolte : les guérets restent abandonnés à eux-mêmes, souvent jusqu'à l'hiver et s'y transforment ainsi en une brousse épaisse et haute, où les plantes ont tout le temps de fructifier, ce qui assure au maximum leur conservation et leur propagation — et cela, en échange du misérable pâturage que le colon-agriculteur, qui dispose de peu de terres et n'a pas de prairie, obtient ainsi pour ses animaux de travail ⁽¹⁾. La composition de cette végétation, qu'on

(1) Ce n'est évidemment pas l'endroit, bien que tout se tienne, d'expliquer en détails les conditions, des plus curieuses, dans lesquelles se réalise la formidable agriculture de ces pays neufs. Il est intéressant pourtant de les caractériser en quelques mots : l'agriculteur est en général un émigrant, souvent sans connaissances agricoles ou dont les connaissances tout empiriques ne s'adaptent que très mal aux conditions physiques et économiques du pays où il se trouve transplanté ; sa terre ne lui est louée qu'à très court terme (l'agriculteur propriétaire est tout à fait une exception) ; il ne fait pas d'élevage et ne dispose que d'animaux de travail ; son capital et son cheptel sont presque toujours insuffisants (il vit souvent à crédit toute l'année sur l'espoir de sa récolte) et l'extension qu'il cultive est presque toujours exagérée, ceci parce que l'agriculture est essentiellement une loterie, dont le gros lot est apporté par l'année aux pluies exceptionnellement favorables (elles sont en général déficitaires) et dont le rendement alors est réellement disproportionné

appelle « rastrojo », varie beaucoup suivant les lieux, la saison et les cultures; il y aurait là toute une étude à faire, qui n'a même pas été commencée, et qui serait intéressante à de nombreux points de vue, surtout par les comparaisons qu'elle permettrait de faire d'ici vingt-cinq ou cinquante ans.

Voici, à titre d'exemple, les mauvaises herbes les plus fréquentes dans les cultures de céréales et leurs « rastros » dans la partie centrale du pays; comme on peut le voir d'un coup d'œil, les espèces américaines y sont extrêmement nombreuses :

Espèces américaines.

Panicum Bergii.
Bromus unioloides.
Paspalum distichum.
Chenopodium hircinum.
Chenopodium multifidum.
Chenopodium ambrosoides.
Amarantus quitensis.
Amarantus muricatus.
Amarantus gracilis.
Alternanthera philoxeroides.
Sida rhombifolia.
Anoda hastata.
Bowlesia tenera.
Verbena littoralis.
Verbena bonaerensis.
Ambrosia tenuifolia.
Baccharis pingraea vel aff.
Tagetes minutus.

Espèces introduites.

Cynodon dactylon.
Digitaria sanguinalis.
Eragrostis pilosa.
Lolium temulentum.
Panicum colonum.
Setaria verticillata.
Urtica urens.
Polygonum Convolvulus.
Polygonum aviculare.
Rumex crispus.
Rumex pulcher.
Portulaca oleracea.
Stellaria media.
Brassica Napus.
Amni viznaga.
Amni majus.
Anagallis arvensis.
Datura ferox.
Solanum nigrum vel aff.
Cirsium lanceolatum.

avec le capital et le travail engagés; il n'y a ni rotation, ni fumure, ni cultures fourragères en dehors des luzernières; les travaux de préparation sont réduits au minimum, les travaux d'entretien nuls; dans ces conditions, les mauvaises herbes ont naturellement beau jeu, et les rendements sont extrêmement bas : 500 à 800 kilos de froment par hectare; ce qui n'empêche une production totale qui depuis vingt ans oscille, pour le froment seul, entre 3 et 5 millions de tonnes, et une exportation qui a parfois dépassé 3 millions de tonnes pour la même céréale.

Bidens megapotaemicus.
Aster squamatus.
Erigeron bonariensis.
Solidago microglossa.
Wedelia glauca.
Xanthium Cavanillesii.

Carduus nutans var. *macrocephalus.*
Carduus pycnocephalus.
Anthemis Cotula.
Erigeron canadensis.
Lactuca scariola.

Un intérêt floristique beaucoup plus grand est présenté par la flore spontanée des terres cultivées dans les pays chauds : les plantes exotiques, les premières années surtout, y sont l'exception, mais il s'y produit des associations entièrement différentes de celles des terrains voisins non cultivés; des espèces rares, voire introuvables dans la région, s'y développent en abondance, et la visite de semblables stations est pour le floriste du plus haut intérêt. C'est ce que j'ai observé, par exemple, dans les toutes récentes plantations de « yerba maté », installées dans la savane de type paraguayen des environs de Posadas (Misiones), où, entre autres espèces, se trouvaient en abondance *Aristolochia sessilifolia*, extrêmement rare dans les terrains non cultivés, des *Euphorbia*, *Ionidium* qu'on aurait en vain cherchés dans le « campo » voisin, et *Eragrostis Rojasii*, qu'on ne trouve guère que là.

Les renseignements sur les mauvaises herbes des pays à climat chaud étant assez rares, je transcrirai ci-dessous une liste des espèces herbacées les plus constantes dans les jardins des environs de Tucuman, pendant l'hiver 1925, telle que me la communique M. M. Lillo :

Cynodon dactylon var. *maritimum.*
Paspalum notatum fl.
Urtica div. sp.
Rumex div. sp.
Chenopodium hirsinum.
Amarantus quitensis.
Amarantus muricatus.
Gomphrena elegans.
Cerastium rivulare.
Descurainia appendiculata.
Capsella bursa-pastoris.
Coronopus didymus.

Lepidium pubescens.
Oxalis corniculata.
Oenothera stricta vel aff.
Bowlesia incana.
Nama jamaicensis.
Stachys arvensis.
Physalis viscosa.
Gnaphalium americanum.
Parthenium Hysterophorus.
Wedelia glauca.
Sonchus oleraceus.

Le quart à peu près de ces espèces est d'origine européenne, les autres sont américaines et la plupart de distribution très vaste, ayant un caractère de mauvaises herbes partout où on les rencontre.

A côté des cultures permanentes, il faut mentionner l'importance plus considérable peut-être des cultures temporaires. Dans toutes les régions du pays, où les cultures annuelles sans irrigation sont possibles, on a pratiqué depuis longtemps, dans le but précisément d'améliorer les fourrages, les cultures temporaires : on cultive une terre deux ou trois ans (on la loue même dans cette intention), puis, sans se préoccuper d'y rien semer, on laisse s'y reconstituer la prairie. Il commence par s'y développer la flore des « *rastrojos* » que nous avons étudiée plus haut, mais l'action du bétail empêche de se reproduire les plantes, presque toutes annuelles, à trop grand développement; un certain tassement se produit à nouveau et le sol se couvre peu à peu d'un gazon entièrement différent, par sa composition et son aspect, de celui qu'on y pouvait observer avant la mise en culture : les Graminées xérophiles à croissance lente et formant des touffes denses ont disparu, remplacées par des espèces tendres, indigènes ou introduites, à croissance plus rapide, et le « *pasto duro* » (pâturage dur) se transforme en « *pasto tierno* » (pâturage tendre) où abondent les *Lolium*, *Briza*, *Festuca* annuels, *Trifolium*, *Medicago*, *Erodium*, puis les Ombellifères et Composées (*Anthemis*, *Sylibum*) citées plus haut, mêlées à des Graminées plus hygrophiles, locales, mais qui n'existent pas, ou si peu, dans la prairie vierge (*Paspalum dilatatum*, *Bromus unioloides*), et où, peu à peu, reprendront pied, en commençant par les moins xérophiles, les éléments autochtones comme *Hordeum chilensis*, *Stipa setigera*, *Andropogon saccharoides*, etc. Les résultats sont si frappants que, malgré l'extraordinaire homogénéité du sol pampéen, on observe fréquemment un aspect tout à fait différent de la prairie des deux côtés d'une simple clôture de fils de fer séparant des propriétés différemment exploitées : d'une part, la prairie semi-vierge, jamais labourée ou qui ne l'a plus été depuis très longtemps et qui n'a pas été trop surchargée de bétail, avec ses Graminées dures à feuilles étroites d'un vert jaunâtre et sa flore indigène, riche en espèces; de l'autre côté, sans transition aucune, le drap de billard de la prairie transformée, plusieurs

fois labourée et cultivée, exploitée au maximum, couverte d'herbe tendre et de la composition la plus banale et cosmopolite.

Il faut de nombreuses années pour que la végétation reprenne plus ou moins son aspect primitif, et j'ai souvent pensé, sans avoir jamais eu l'occasion de réaliser l'expérience, à l'intérêt qu'il y aurait à suivre le repeuplement spontané, après destruction complète de la végétation primitive, d'un coin de Prairie pampéenne que des clôtures de fils de fer défendraient de l'action du bétail.

Ce « raffinement à la charrue », auquel s'ajoute naturellement l'action complexe du bétail étudiée plus haut, ne va pas sans inconvénients : quelques mois de sécheresse, surtout en été, détruisent complètement ces pâturages artificiellement mésophytes, laissant le « campo » nu comme un chemin, et l'éleveur est alors fort heureux d'avoir encore des pâturages « non raffinés », où son bétail, si la sécheresse ne se prolonge pas trop, pourra ne pas mourir de faim.

Les bords des routes ont aussi leur flore particulière tout à fait différente de celle des terrains contigus, et ces rubans de flore modifiée sont d'admirables voies de propagation, pour les plantes introduites, depuis les centres anciennement peuplés jusqu'aux bourgs nés d'hier à l'intérieur des terres, ainsi que des sources de graines qui ensementeront, dans un rayon considérable, les champs modifiés par l'action de l'homme dans les immenses contrées qu'ils traversent. On comprendra mieux cette double action si l'on sait que ces chemins sont faits par les roues des véhicules et les pieds des animaux, qu'ils ne sont, peut-on dire, jamais empierrés et qu'ils ont une largeur inconnue en Europe : les routes de grande voirie ont, par obligation légale, 50 mètres de large, ce qui permet aux charrettes de se frayer une nouvelle piste lorsque l'ancienne est trop défoncée, et au bétail, dans les longs voyages qu'on lui fait faire pour le vendre ou le changer de pâture, de trouver sur les côtés du chemin envahis par la végétation une nourriture suffisante.

Aux époques de pluies, le chemin est naturellement défoncé ; une fois les ornières trop profondes et la boue trop épaisse, d'autres ornières seront creusées à droite ou à gauche et d'autres rubans seront profondément fouillés par les sabots, de sorte que, peu à peu, la route dans toute sa

largeur supporte un vrai labour, auquel s'ajoute certainement l'action des excréments; aussi la plupart des espèces citées plus haut pour les cultures peuvent s'y rencontrer (Polygonacées, Chenopodiacees, Amarantacées, Ombellifères, Composées), mais certaines y sont particulièrement fréquentes: *Verbesina australis*, *Anthemis Cotula*, *Centaurea calcytrapa*, *Xanthium Cavanillesii*, *X. spinosum*. Il faut ajouter que sur les petits talus latéraux qui existent presque toujours et qui échappent à l'action destructrice des pieds et des roues, apparaissent des sous-arbustes ou des plantes herbacées de haute taille, les unes exotiques comme *Foeniculum*, *Cicuta*, les autres indigènes, mais appartenant à des associations différentes et parfois lointaines: *Sphaeralcea miniata* (Malvacée), *Cestrum parqui*, *Solanum sisymbriifolium*, *Salpichroa rhomboidea*, *Verbesina subcordata*, *Verbena bonariensis* et *V. littoralis*, par exemple dans la province de Buenos-Ayres. C'est là aussi que subsistent les vestiges d'une végétation arborescente disparue: *Celtis tala*, *Gourliea*, *Prosopis*, *Acacia*, *Schinus* isolés et rachitiques.

Mais c'est dans les pays tropicaux humides que les bords des routes sont particulièrement intéressants: en raison sans doute des possibilités beaucoup plus grandes offertes à la vie dans ces climats privilégiés, les modifications du terrain résultant de l'action de l'homme entraînent un remarquable enrichissement de la végétation: on y observe très peu de plantes vraiment adventices, mais une diversité d'espèces qui enchante le floriste qui trouve ainsi, sur le bord d'un chemin, dès la sortie des villes ou villages, — et c'est exactement le contraire de ce qui se passe en climat sec et tempéré, — une végétation infiniment plus diverse que celle qu'il trouverait, soit en lisière des bois, soit dans la Savane primitive, où il lui faudrait souvent parcourir des lieues pour trouver disséminées, chacune dans l'habitat particulier ou exceptionnel qui se trouve réalisé ou surpassé dans la station modifiée, les plantes ainsi réunies sur quelques centaines de mètres.

Les voies ferrées enfin, dont il existe en Argentine 36,000 kilomètres, dont environ les deux tiers dans la partie centro-orientale du pays (Prairie pampéenne et Entre-Rios), ont aussi, sur les bordures assez larges et protégées par des fils de fer, une flore très intéressante. Rappelons

que dans les trois quarts de son extension, le pays est une plaine, que les voies, qui n'occasionnent ni déblai ni remblai sérieux, sont établies en général sur des traverses reposant directement sur la terre, ce qui, pour raffermir le sol, oblige à de fréquents apports, sur la voie, de terre que l'on prend sur les côtés de celle-ci; d'où des remaniements et des creusements de trous ou de fossés où l'eau s'accumule. D'une façon constante, aussi bien dans les régions tempérées que dans les régions chaudes, à climat humide ou à climat sec, ces bordures, lorsqu'elles ne sont pas envahies par la végétation adventice (régions très habitées ou très agricoles : *Conium*, *Brassica*, Chardons divers, etc...), produisent une flore infiniment plus riche que celle des terrains demi-vierges immédiatement contigus : ce sont souvent de vrais jardins où le botaniste fait ses plus belles et plus faciles récoltes, tant en Graminées qu'en plantes à fleurs plus voyantes, qu'il ne trouve que rachitiques ou fort rares, ou qui seront souvent même introuvables de l'autre côté du fil de fer longeant la voie (en dehors même de la végétation aquatique). J'ai cru longtemps que cette flore ferroviaire pouvait, dans la prairie ou la savane, donner une idée de la végétation primitive et que les compagnies de chemins de fer nous fournissaient ainsi les réserves botaniques que si rarement se soucient d'assurer les pouvoirs publics ! Mais l'analyse des conditions réunies par ces bandes de terre montre qu'il serait dangereux d'en tirer des conclusions trop absolues, car si certaines espèces peuvent totalement disparaître par l'action de l'homme et du bétail et se conserver seulement dans ces « réserves », le terrain spécial qu'y trouvent les plantes permet l'intervention, sur une grande échelle, des phénomènes de translation, aidés même directement par le trafic des trains, disséminateurs assez actifs, comme nous l'avons vu ; ainsi, ce n'est qu'avec une extrême prudence qu'il faudrait admettre, comme éléments de l'association primitive riveraine, des espèces indigènes connues pour des régions plus ou moins éloignées et observées seulement dans la station artificielle que nous étudions ici. Je donnerai comme exemple la Gentianacée *Zygostigma australe*, qu'on trouve en abondance au long des voies, dans les environs de Pergamino (N.-W. de la Province de Buenos-Ayres) et qu'il me paraît difficile d'admettre comme élément normal de cette section de la Prairie pampéenne. Je me suis souvent demandé aussi comment il fallait interpréter

la présence si fréquente de la grande Ombellifère *Eryngium eburneum*, qui dresse si souvent au long des voies, en files denses, ses thyrses aux tiges blanches, alors qu'à dix lieues à la ronde on n'en trouverait pas, la plupart du temps, un seul exemplaire; cette plante, aux feuilles de Broméliacées, qui réunit une hygrophilie assez marquée avec des caractères nettement xérophiles, qu'on trouve souvent en abondance en bordure des marécages et que ne favorise aucun moyen spécial de dissémination, est-elle venue de très loin pour coloniser un habitat dont les conditions lui convenaient, ou y est-elle au contraire le vestige d'une abondance jadis beaucoup plus grande de son espèce dans la prairie environnante, d'où l'action combinée de la charrue et du bétail l'aurait éliminée?

La flore des gares et environs des stations est, par contre, tout à fait différente et aussi banalement anthropophile que possible dans un rayon de plusieurs centaines de mètres : c'est, même en pleine campagne et dans les régions les moins peuplées, la flore des lieux piétinés et des terrains vagues que nous étudierons plus loin — et l'espoir du botaniste voyageur de pouvoir récolter à la station prochaine une espèce intéressante fréquente au long de la voie est invariablement déçu. Il faut qu'interviennent des facteurs d'élimination violents : sécheresse, froid, altitude, pour qu'on soit débarrassé de ces espèces ubiquitaires : ainsi, au long du chemin de fer de Buenos-Ayres à la Bolivie, il faut arriver à 3,000 mètres d'altitude, sous le tropique, pour ne plus retrouver, à chaque station, la Composée *Verbesina australis*, et pouvoir observer dans les gares, petites et collées au sol, les espèces autochtones de ces hauts plateaux.

Les abords des habitations, les accotements des rues et les terrains vagues, souvent piétinés dans les faubourgs ou dans les villages, sont des endroits à sol comprimé et partiellement dénudé, où l'on trouve quelques espèces assez caractéristiques : une série de formes rampantes, comme la petite *Euphorbia serpens*, que je ne suis pas sûr, bien que je l'aie beaucoup cherchée, d'avoir observée dans un habitat naturel ⁽¹⁾, puis les Amarantacées *Alternanthera*

(1) Il ne me paraît pas évident que la compression soit en elle-même favorable aux plantes qui affectionnent ce genre d'habitat, mais elle leur est indispensable pour les sauver de la concurrence d'autres espèces qui peupleraient le terrain avant elles.

polygonoides et *A. achyrantha* (*A. pilosa*?), *Amarantus deflexus*, *A. vulgarissimus*, *Portulaca oleracea*, *Chenopodium multifidum*, *Sagina apetala* et la petite Composée *Soliva nasturtiifolia* qu'on ne connaît guère, je crois, que des environs de Buenos-Ayres, où je ne l'ai observée qu'entre les pavés des rues peu fréquentées et qui, au commencement du siècle passé, était déjà signalée comme adventice en Amérique du Nord (De Candolle, *Géogr. bot.*, t. II, p. 754) ⁽¹⁾; des espèces aussi à rhizomes traçants, comme *Jaborosa integrifolia* et *J. runcinata* (Solanées), et enfin des plantes à tiges dressées comme *Hordeum murinum* var., *leporinum*, *H. pusillum*, *Solanum leprosum*, *S. elaeagnifolium* (presque exclusivement anthropophile), *Wedelia glauca*, etc.; dans les provinces très sèches, on trouve aussi *Tribulus terrestris*, tout à fait cosmopolite.

La flore des terrains vagues avoisinant les populations — habitats où s'exercent les actions les plus diverses — est des plus complexe : toute celle des bords des routes et des endroits piétinés peut s'y retrouver, mêlée à des éléments plus particulièrement rudéraux : dominant *Anthemis cotula*, *Centaurea calcytrapa*, *Carthamus*, les *Xanthium*, plusieurs Chardons, divers *Chenopodium* et *Amarantus*, *Nicotiana acutiflora*, *Verbesina australis*, *Solanum sisymbriifolium*, *Marrubium vulgare*, *Sida rhombifolia*, et parmi les Graminées les grosses touffes de *Stipa brachychaeta* à fleurs cléistogames intravaginales. Mais à partir du 33^e parallèle, dans les faubourgs de la ville de Santa-Fé, par exemple, cette flore anthropophile, parfois très riche, s'enrichit d'éléments tropicaux autochtones ou cosmopolites : *Cassia occidentalis*, divers *Croton*, des Malvacées, Sterculiacées, *Asclepias curassavica*, etc.

Enfin, l'homme crée parfois de toutes pièces des terrains, des milieux de culture plutôt, qui n'existaient pas avant lui dans une région, et il provoque ainsi l'apparition, parfois en grande abondance, d'éléments dont l'existence était impossible sur de grandes étendues : c'est le cas, dans l'immense

(1) M. Lorenzo Parodi m'écrit qu'il vient d'observer cette espèce dans son habitat apparemment naturel : les prairies basses et légèrement salées du Nord-Ouest de la province de Buenos-Ayres (près de Pergamino).

Prairie pampéenne, où n'existait pas un seul arbre, des Lichens arboricoles, aujourd'hui constants et très développés sur les poteaux de télégraphe ou ceux des clôtures ⁽¹⁾, et des espèces saxicoles plus rares sur les murs. Ceux-ci sont aussi le support de vastes cultures d'Algues monocellulaires, dont je ne vois pas très bien la place naturelle dans la prairie primitive. Les murs, les corniches et les toits aussi peuvent donner abri à des espèces plus ou moins saxophiles : je ne citerai qu'un cas, parce qu'il est très fréquent et très typique, celui de *Nicotiana glauca* Grah., arbuste de grande taille et assez xérophi'e, qui affectionne tout particulièrement les corniches des vieilles maisons, de Buenos-Ayres jusqu'à Salta, où il est fréquemment associé à la Portulacacée *Talinum patens*. Il est curieux de constater aussi sur les murs de la petite ville de Posadas, capitale du Territoire de Misiones, la présence de grands *Ficus* épiphytes venus de la forêt. Les vieilles constructions sont ici très fréquemment faites de briques unies seulement par de la terre, ce qui fait que la flore des vieux murs, sauf pour ce qui est du *Nicotiana*, des Mousses qui leur sont assez spéciales, *Alyssum maritimum*, qu'on ne trouve guère autre part, et de quelques Fougères dont je reparlerai plus loin, est, quoique très riche, sans caractère particulier ⁽²⁾.

L'homme crée aussi des habitats nouveaux lorsqu'en pays de prairie il

(1) Ces supports artificiels peuvent avoir aussi une influence sur la faune. On peut se demander, par exemple, si l'oiseau nommé « hornero » (*Furnarius rufus* d'Orb.), en raison de la ressemblance avec un four (horno) de son nid, construit en terre et qu'il fixe normalement sur les branches des arbres, pouvait exister dans la Prairie avant que l'homme y eût planté ses poteaux. Il en est de même d'une série d'insectes à larves xylophages.

(2) La raison de cette préférence de *N. glauca* réside sans doute en une certaine xérophilie des racines : dans les jardins où on la cultive souvent, la plante meurt assez vite, par pourriture de ses organes souterrains; en dehors des murs, elle est assez rare : je ne l'ai observée qu'aux flancs des « barrancas » (hautes falaises de terre et de tuf calcaire) des bords du Parana, sur des rochers des environs de Mendoza et enfin en grande abondance et atteignant 5 et 6 mètres de haut, sur les remblais d'un chemin de fer en construction, sous le tropique, en pleine forêt, remblais qu'il avait colonisés en quelques mois : on me le montrait comme un phénomène, la plante étant inconnue — m'assurait-on — dans le pays. J'ai la conviction qu'elle existait sur des corniches du bourg voisin d'Embarcacion, d'où le vent en avait apporté les graines, très petites et extrêmement nombreuses. — En Italie, elle abonde à l'état spontané dans les ruines, et spécialement au *Forum romanum*.

fournit des supports — poteaux, fils de fer, arbres ou arbustes — aux plantes grimpantes que leurs moyens naturels de dissémination y transportent de formations boisées éloignées ou voisines. La Prairie pampéenne, surtout dans sa partie la plus septentrionale, possède un certain nombre de plantes grimpantes comme *Muelenbeckia sagittifolia* (Polygon.), *Cissus palmata*, *Cayaponia ficifolia* (Cucurbit.), *Clematis Hilarii*, diverses Aslépia-dacées (*Arauja*, *Morrenia*) et, surtout vers le Nord-Ouest, très abondante sur les fils de fer et révélant l'approche d'une autre formation, le Monte, la belle Bignoniacée *Pithecoctenium clematideum* : toutes ces espèces, il faut le reconnaître, présentent des adaptations qui assurent leur dissémination, par les animaux (ingestion) chez les trois premières et par le vent chez les autres.

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES. — Nous nous occuperons d'abord de l'eau. Il est facile de comprendre combien la moindre amélioration du régime hydrologique d'un terrain peut se refléter dans la végétation qui le colonisera, lorsque l'eau est l'élément « au minimum », c'est-à-dire que c'est de l'eau, et non des autres éléments de fertilité, que dépendra la quantité d'organismes vivants qu'il pourra produire. Or, l'ameublissement du sol, ainsi que la formation d'humus — résultat visé par le labour — ont une influence considérable sur la circulation de l'eau dans les sols ; il me paraît même que c'est surtout par là que la mise en culture des sols agit sur la végétation, et il faut se garder d'oublier ce facteur pour la compréhension de tout ce que nous avons vu plus haut sur les effets de l'ameublissement.

Nous avons d'abord les terrains irrigués, en plein désert, dont nous avons parlé plus haut (page 19) et qui abritent, outre les plantes qu'on y cultive, toute une végétation spontanée constituant une association en partie nouvelle dans la région, où, à côté des éternelles mauvaises herbes, cosmopolites ou plus ou moins locales, on trouve, souvent en abondance, des espèces autochtones ne croissant dans la région qu'en des habitats très limités (ainsi *Priva laevis*, jolie Verbénacée qu'on ne trouve guère que dans les cultures), ou venues de districts plus ou moins éloignés. Nous avons ainsi, dans les vignobles irrigués de la région andine, de Salta à Mendoza, et dans la vallée du Rio Negro, une flore adventice dont l'abondance fait contraste avec la

rareté des plantes herbacées dans la brousse ligneuse, archixérophile, des terrains voisins non modifiés. On y rencontre, dans la région de Mendoza et du Rio Negro, les espèces suivantes, presque toutes autochtones :

Cynodon dactylon.

Eragrostis megastachya.

Eragrostis pilosa vel aff.

Zephyranthes mesochloa.

Hoffmannseggia falcata.

Hoffmannseggia trifoliata.

Erodium cicutarium.

Anoda hastata.

Sphaeralcea patagonica.

Solanum pyréthrifolium.

Convolvulus arvensis

Priva laevis.

Boopis anthemoides.

Galliardia megapotamica.

Galinsoga parviflora.

Ambrosia tenuifolia.

Et j'ai noté dans les vignes de Cafayate (Andes de Salta par 26° lat. S.) :

Bromus unioloides.

Cenchrus myosuroides.

Cenchrus pauciflora.

Panicum Urvilleanum.

Commelina virginica.

Chenopodium hircinum.

Boerhavia paniculata.

Argemone mexicana.

Descurainia argentina.

Melilotus indicus.

Sphaeralcea sp.

Oenothera mendocinensis vel. aff.

Pastinaca sativa.

Foeniculum vulgare.

Priva laevis.

Heliotropium sp.

Salpichroa rhomboidea.

Nicotiana sp.

Verbesina australis.

J'ai souvenir aussi de l'extraordinaire diversité des espèces herbacées qui s'étaient concentrées, si l'on peut ainsi s'exprimer, dans une petite rizière des environs d'Oran (22° de lat. S.) que je n'ai malheureusement pas pu étudier en détail. Nous avons enfin les stations aquatiques créées par l'homme, stations parfois minimales par l'étendue, mais tout de suite envahies par la végétation capable de s'y développer, et cette végétation est souvent d'un grand intérêt floristique. C'est ainsi que dans les mares d'une route de la Province de Salta j'ai trouvé trois espèces nouvelles pour le pays, dont la curieuse Campanulacée cosmopolite *Sphaeroclea zeylanica*, dont c'est du reste l'habitat ordinaire ⁽¹⁾ et dont la station connue la plus proche est au Matto Grosso.

(1) Cf. DE CANDOLLE, *Geogr. bot.*, II, p. 773, sub *Sph. Pongatium* DC.

De même, dans les mares qui persistent parfois pendant l'hiver et le printemps sur les larges routes traversant la Prairie pampéenne, on trouve une association très constante d'éléments, dont il faudrait le plus souvent chercher fort loin les habitats naturels : *Nasturtium bonariense*, *Lilaea scilloides* ⁽¹⁾, *Soliva sessilis*, *Marsilea concinna* ⁽²⁾. Il en est de même des fossés creusés souvent au long des chemins de fer (*Azolla*, *Typha*, *Hydromystris*, *Limnanthemum*, *Scirpus riparius*, etc.); *Zannichellia palustris* abondait dans la Haute-Cordillère de Mendoza (à 2,600 m.), dans un réservoir de maçonnerie, dont l'eau provenait d'un puits, et j'ai observé en pleine brousse archixérophile, entre le Rio Negro et le Rio Colorado, un réservoir australien (fait de tôles ondulées, enfoncées verticalement dans le sol) alimenté par un puits artésien, et qui était envahi par *Typha* et *Scirpus riparius*, dont les stations les plus proches étaient au moins à 70 kilomètres.

Mais l'homme, directement ou indirectement, draine souvent aussi les sols qu'il exploite : peu de travaux d'assèchement ont été réalisés, mais, dans le bassin du Rio Salado inférieur (N.-E. de la Province de Buenos-Ayres), des extensions considérables, que couvrait la haute Graminée aquatique à feuilles de *Typha*, *Zizaniopsis bonariensis*, sont en train, grâce aux canaux qui ont été creusés, de se transformer en prairies ; dans les îles du delta du Paraná, les nombreux fossés, établis perpendiculairement à la rive, permettent, pendant les crues, l'entrée des eaux, puis leur retrait rapide, ce qui assure le colmatage des terrains bas et marécageux qui occupent presque toujours le centre des îles, dont le sol va s'élevant peu à peu et dont la végétation change complètement. Les cultures enfin, avec lesquelles collaborent peut-être, comme nous l'avons vu plus haut, les grosses racines profondes de *Cynara cardunculus*, augmentant la perméabilité du sol et la rapide absorption de l'eau des pluies, ont déterminé une diminution considérable du nombre des étangs et lagunes dans la Prairie pampéenne.

(1) J'ai constaté dans l'herbier Lamarek, au Museum de Paris, que le mystérieux *Phalangium scilloides* Poir, trouvé par Commerson à Buenos-Ayres, n'est autre chose que la Scheuchzériacée *Lilaea subulata* H. B. K.

(2) D'après un récent travail d'Osten et Herter (*An. Mus. Nac. Montevideo*, 1925, p. 376), il s'agirait d'une espèce différente et nouvelle : *M. Hickenii* Ost. et Hert.

Un mot encore sur l'enrichissement des terres en sels divers qui provoque, autour des habitations humaines et sur les décombres, l'apparition d'une flore rudérale cosmopolite et bien connue ; voici ses éléments les plus constants dans les environs de Buenos-Ayres (mais il est difficile d'affirmer que c'est exclusivement à la composition chimique modifiée du sol qu'il faut attribuer leur caractère anthropophile) :

Digitaria sanguinalis.

Eleusine tristachya.

Eragrostis pilosa.

Panicum colonum.

Poa annua.

Urtica urens.

Urtica spathulata.

Polygonum aviculare.

Rumex crispus.

Rumex pulcher.

Chenopodium ambrosioides.

Chenopodium hircinum.

Chenopodium murale.

Chenopodium multifidum.

Amarantus div. sp.

Portulaca oleracea.

Fumaria capreolata.

Raphanus sativus.

Coronopus didymus.

Erodium malacoides.

Oxalis corniculata.

Euphorbia Peplus.

Abutilon mollissimum.

Malva rotundifolia.

Bowlesia tenera.

Conium maculatum.

Marrubium vulgare.

Physalis viscosa.

Petunia parviflora.

Solanum nodiflorum.

Solanum sisymbriifolium.

Proboscidea lutea.

Cychorium Inthybus.

Cotula coronopifolia (fossés).

Erigeron canadensis.

Flaveria contrayerba.

Verbesina australis.

Xanthium Cavanillesii.

Les cendres couvrant le sol après les incendies de prairies ou de forêts concentrent dans la couche supérieure du terrain des quantités de sels minéraux extraits bien plus profondément par les racines, et cet enrichissement relatif est une des causes qui favorisent sans doute la végétation des plantes tendres, à croissance rapide, souvent traçantes et à racines superficielles, qui sont les premières à envahir les terrains ainsi débarrassés de leur végétation.

D'autre part, dans les régions sèches, les terres mises en culture sous irrigation sont souvent des terrains originellement salés où végétaient les *Suaeda*, *Atriplex*, *Spirostachys*, etc. (Mendoza, San Juan, Rio Negro),

terrains qu'on lave d'abord par irrigation et drainage, avant d'y planter les vignes ou les arbres fruitiers : on trouve alors dans ces terrains des espèces adventices affectionnant les terrains légèrement salés comme *Sida leprosa*, *Heliotropium curassavicum*, *Distichlis spicata*, *Diplachne uninervia*, etc.

PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES. — Nos connaissances microbiologiques ne permettent pas de douter de la transformation profonde qu'apportent dans la flore bactérienne des sols, tant en quantité qu'en qualité, l'aération, l'enfouissement des matières organiques et la transformation du régime de l'eau, conséquences les plus fréquentes de l'action de l'homme ; et l'importance qui lui est attribuée, comme facteur de fertilité des terres, est de plus en plus considérable. La différence de couleur des terres, beaucoup plus noires là où l'action de l'homme s'est exercée, en est la manifestation la plus évidente, ainsi que l'augmentation considérable du nombre des germes (la relation peut être de 1 à 20 dans les terres vierges et dans les terres cultivées du même type). S'il nous est encore impossible sans doute de spécifier dans quelle mesure se modifient les actions microbiennes, on peut affirmer qu'il y aura intensification, non seulement de la nitrification, mais encore de l'attaque des réserves minérales du sol par les acides résultant des fermentations, et surtout de la fixation d'azote atmosphérique, fait important si l'on réfléchit que l'azote combiné des sols, aliment presque toujours rare, provient presque exclusivement de la matière organique qui lui est rendue, et qu'une augmentation de la vie ne s'y peut produire que si l'azote assimilable qui s'y trouve a préalablement augmenté.

La question des vers de terre est très mal connue en Argentine : ils existent, sans être abondants, dans les jardins et cultures potagères : je les crois très rares et peut-être même absents dans le sol normal de la prairie pampéenne, ainsi que dans le sol plus sec de la formation du Monte, mais il serait très désirable qu'on fit des observations exactes sur ce facteur important de la fertilité du sol.

La destruction totale ou partielle de la végétation, dont nous avons étudié plus haut les facteurs (p. 11), doit être reprise ici en raison des phénomènes de translation qu'elle provoque. Les terres artificiellement plus ou moins dénudées, où la concurrence des plantes qui les occupaient a été

éliminée ou réduite, constituent des habitats qui peuvent être tout à fait nouveaux ou très rares dans la région considérée; leur colonisation par des éléments étrangers ne se fait jamais attendre; et les modifications que cela détermine dans la végétation sont d'autant plus profondes que d'autres actions accompagnent souvent cette destruction: labour, action complexe des animaux, accumulation de résidus ou de cendres après incendies, etc.

Rappelons d'abord que ce sont en réalité ces phénomènes de translation, intimement mêlés à ceux de destruction, qui produisent les profondes transformations des savanes et prairies étudiées plus haut.

Nous avons ensuite les déboisements qui, dans les pays neufs, sont souvent causés ou suivis par l'incendie. On sait que les terrains déboisés sont envahis, avec une rapidité surprenante, par une flore souvent très riche où apparaissent des espèces de lumière que l'on dit « inconnues » dans la région ou qui, le plus souvent sans doute, y ont passé inaperçues tant elles y étaient peu abondantes; les premières années se développent des Phanérogames herbacées, petites d'abord et annuelles, plus robustes ensuite, que des arbustes domineront bientôt, lesquels seront dominés à leur tour quand la forêt commencera à se reconstituer; ces phénomènes, bien étudiés en Europe, se produisent dans les pays tropicaux humides avec une extraordinaire intensité; ainsi, dans le territoire de Misiones, il existe toute une flore spéciale des défrichements où, après quelques années, se produisent les « capoeras », nom qu'on donne à ces repeuplements très riches en arbustes, où dominent souvent la Composée arbustive *Heterothalamus bruniioides* (plante des terrains rocheux), divers *Baccharis*, le grand *Lobelia Hassleri* du port d'un *Verbascum*, de 2 mètres de haut, et qu'on ne voit guère qu'en terrain modifié, de grands *Solanum*, *S. verbassifolium*, surtout venu des rives de l'Alto-Paraná, où il abonde, puis, élément tout à fait caractéristique, la grande Liliacée *Cordyline dracaenoides*; cette espèce est si spéciale aux « capoeras », dans le sud de Misiones, que je m'étais demandé si l'espèce, souvent cultivée dans les jardins, était bien autochtone; mais j'ai pu l'observer récemment dans son habitat naturel, petites clairières peuplées de hautes herbes qui commencent à apparaître dans la forêt à quelque 150 kilomètres dans le Nord-Est, près de la frontière brésilienne. Le fruit de cette Liliacée étant une baie, les oiseaux en assurent la propagation et

L'espèce retrouve dans les défrichements des conditions analogues à celles de son habitat primitif, les seules où, dans la région, elle puisse se développer. On s'est demandé souvent d'où venaient les graines des espèces formant les associations nouvelles apparaissant brusquement après déboisement d'antiques forêts; on a eu parfois recours à l'hypothèse d'une extraordinaire longévité des semences dans le sol, mais je crois que le cas du *Cordyline* ou celui de *Nicotiana glauca* (p. 58, en note) peut se répéter avec toutes les variantes imaginables sur l'habitat primitif et le mode de propagation, et qu'une connaissance floristique plus approfondie démontrerait que les facteurs actuels de dissémination suffisent parfaitement à la colonisation immédiate des habitats nouveaux, de la même façon que nous voyons, lorsque le climat est favorable, se couvrir d'une végétation luxuriante de mauvaises herbes les terrains artificiellement remblayés.

J'ai vu de même des terrains sableux récemment émergés dans le delta du Paraná, très loin de tout centre peuplé (sud de l'Entre-Rios), envahis d'une façon surprenante par les mauvaises herbes les plus banales, au point que, disais-je, sans en avoir entrevu l'explication, cette végétation devenait intéressante à force de manquer d'intérêt. Il se pourrait que l'immense apport des graines de plantes adventices, assuré par l'existence de régions peuplées et cultivées dans un rayon pourtant assez éloigné, déterminât désormais, dans des stations parfaitement naturelles mais réunissant des conditions très semblables à celles des habitats créés par l'homme, la prédominance des associations anthropophiles sur les associations locales qui, primitivement, colonisaient ces terrains.

C'est ici aussi que trouve sa place l'action des incendies périodiques sur la savane et les prairies, bien qu'ils ne soient pas exclusivement le fait de la civilisation, et que l'homme, à l'état très primitif, ait souvent provoqué, tant en Amérique que dans la brousse africaine, la destruction par le feu des herbes sèches, accumulées en épais matelas sur le sol à la fin des étés; l'homme plus civilisé l'évite, au contraire, avec le plus grand soin. Je n'en dirai que quelques mots, car l'action complexe des incendies ne se peut bien connaître que si l'on a vécu dans la région où ils se pratiquent, et ils ne sont plus habituels aujourd'hui, et encore, que tout au nord de l'Argentine, ainsi

qu'au Paraguay. Ils étaient, au contraire, de pratique tout à fait courante, jusqu'au milieu du siècle dernier, dans la province de Buenos-Ayres, et Azara écrivait à la fin du XVIII^e siècle (*loc. cit.*, t. I, p. 100) : « Quand les plantes sont devenues fortes et dures, on y met le feu pour qu'elles repoussent et qu'elles fournissent un pâturage plus tendre aux bestiaux. Mais cette opération diminue peut-être le nombre des espèces, parce que les graines se brûlent et qu'il est naturel que le feu fasse périr les plantes délicates... J'ai fait plus de 200 lieues au sud de Buenos-Ayres, toujours dans une plaine que l'on avait brûlée d'un seul coup et où l'herbe commençait à repousser, et je n'en ai jamais vu la fin... Cela fait périr une foule d'insectes, de reptiles et de petits quadrupèdes, et même des chevaux, parce qu'ils n'ont pas autant de courage que les bœufs pour passer à travers le feu. »

Les Graminées xérophiiles supportent admirablement, en général, l'action du feu ; leurs innovations émergent aux premières pluies des touffes brûlées jusqu'à quelques centimètres du sol et fournissent par elles-mêmes déjà, aux herbivores, une nourriture digestible ; beaucoup de graines, tombées sur le sol, échappent sans doute à la destruction ainsi que les bourgeons entourant le collet des racines ; d'autres sont apportées par les facteurs de dissémination, et le sol en partie dénudé, enrichi par les cendres, sera bientôt colonisé entre les touffes, par une flore herbacée plus tendre où domineront des Graminées rampantes, et, si l'action des troupeaux est suffisante, le « raffinement » désiré se produira si bien qu'il ne faudra bientôt plus avoir recours à l'incendie.

On pourrait se demander encore si les espèces introduites ont, en dehors de l'action de refoulement, une influence directe sur les végétations primitives. On a signalé en Europe des hybrides entre espèces exotiques et autochtones : nos connaissances floristiques n'en sont pas encore, en Argentine, à l'observation de semblables détails, mais, malgré toutes les réserves qu'il faille faire sur la réalité d'hybrides admis par simples constatations morphologiques et sans culture de leur descendance, ces hybridations, évidemment possibles, expliqueraient jusqu'à un certain point les complications systématiques de certains genres cosmopolites et anthropophiles, comme *Chenopodium*, *Amarantus*, *Lepidium*, *Cerastium*, *Setaria*, *Eragrostis*, etc.

Il y aurait aussi à considérer l'action évidente de refoulement que les

plantes européennes envahissantes exercent sur la végétation autochtone, action mécanique comme celle, très active, des grands Chardons (p. 31-35); action physique sur les propriétés du sol, comme celle des racines de *Cynara cardunculus* (p. 32), action chimique enfin, si la toxicité éventuelle des sécrétions radiculaires est plus qu'une hypothèse.

Et lorsque les divers aspects géographique, systématique, physiologique, éthologique de l'expansion universelle de quelque deux cents espèces européennes (ou eurasiennes) auront été étudiés à fond, il sera possible peut-être d'établir à quelles propriétés ces plantes doivent cette sorte de virulence, et d'expliquer le fait qu'elles ont accompagné l'homme blanc dans sa conquête d'au moins quatre continents sur cinq.

Il faut mentionner enfin que certains parasites, introduits peut-être avec les espèces cultivées, peuvent se développer sur les espèces indigènes : *Erysiphe Polygoni* (*Oidium vulgaris*), *Peronospora parasitica*, *P. nivea*, *Cystopus Bliti*, *Ustilago bromivora*, *Urocystis anemones* attaquent souvent des espèces américaines, et cela même jusqu'en des régions aussi écartées que les hautes Cordillères de Mendoza.

Transformation de l'atmosphère.

L'action de l'homme sur l'atmosphère est évidemment très limitée en intensité et en étendue; elle existe pourtant, et les plantes, dans certaines circonstances, en subissent nettement les effets. Il y a notamment les modifications de l'éclairement, de l'état hygrométrique, de la température et de l'agitation de l'air, facteurs pouvant agir chacun de son côté, mais pratiquement très difficiles à séparer : l'homme qui plante des arbres et construit des murs crée des endroits ombragés où l'air sera plus tranquille, plus humide, où il fera plus frais pendant les heures chaudes et plus tiède pendant les heures froides : d'où des conditions très spéciales dont profiteront des espèces venues de stations naturelles analogues et plus ou moins éloignées. Nous en rencontrons un exemple curieux, quoique extrêmement, localisé, dans la florule des vieux murs humides et ombragés, et spécialement des puits dans la Prairie pampéenne : on y trouve régulièrement quelques Bryophytes, *Parietaria debilis* et quelques Fougères comme *Anogramma*

leptophylla, *Adiantum cuneatum* et même *Pteris cretica* (échappé des cultures), éléments complètement étrangers à la formation. De même, en terrain nu, suffisamment ombragé et humide, se développent des plantes qu'on ne voit nulle part ailleurs : *Callitriche deflexa*, des *Vaucheria* (où une Chytridinée parasite fait souvent des taches blanches), des *Riccia*, *Anthoceros*, *Marchantia* et *Lunularia*. Or, ces plantes n'ont d'habitats naturels qu'à certains endroits des rives des cours d'eau ou à l'abri des rochers, qui peuvent très bien n'exister que très loin de leurs habitats artificiels.

Intéressantes sont aussi les florules qui apparaissent dans les bois artificiels fréquemment plantés dans la Prairie pampéenne (voir p. 15). Ces florules sont en général très pauvres, les distances les séparant des bois naturels étant souvent par trop grandes. Dans les plantations d'*Eucalyptus* un peu denses, il n'y a aucune végétation herbacée ; si les arbres sont moins serrés, quelques Graminées xérophiles s'y développent (on connaît l'action desséchante des *Eucalyptus*), et spécialement *Stipa hyalina*, peu exigeante en lumière ; dans les environs de Buenos-Ayres (Bella Vista) j'ai observé dans un bois d'*Eucalyptus*, vieux d'une quarantaine d'années, *Pavonia sepium* aux fruits glochidés, *Commelina nudiflora* et la petite Loganiacée *Spigelia Humboldtiana*, dont l'habitat le plus proche est dans les bois humides des rives du Rio de la Plata, à une trentaine de kilomètres ; *Iresine paniculata* et *Tradescantia fluminensis* y abondaient aussi, mais ces espèces sont moins exigeantes (on les trouve souvent dans les haies vives) et sont sans doute, comme les arbustes de celles-ci, des survivants des petits bois de *Celtis tala* qui existait dans la région. Car ces stations artificielles peuvent à l'occasion remplacer les réserves naturelles, certaines espèces d'habitats détruits pouvant s'y conserver : ainsi la seule Orchidée fréquente dans les environs de Buenos-Ayres, *Chloraea membranacea*, qui habitait les bois clairs semi-xérophiles de *Celtis*, *Schinus*, etc., ne se trouve plus aujourd'hui que dans les haies ou dans les gazons ombragés de certains parcs.

Enfin, il faut citer peut-être l'influence sur le climat des déboisements et des cultures, influence qui reste assez hypothétique.

Il ne me paraît pas inadmissible cependant que dans un pays de plaines comme la Pampa, à pluies estivales violentes, mais rares, la substitution, sur d'immenses étendues, de la végétation xérophile, sèche et jaune pendant

l'été, et dont la surface s'échauffe au point de provoquer avec la plus grande fréquence des phénomènes de mirage, la substitution, dis-je, de la végétation xérophile par des prairies d'herbe tendre, des luzernières, des champs de maïs ou même les guérets verdoyants des céréales, puisse déterminer parfois la condensation d'un nuage sur cette surface évaporante et refroidie, et diminuer ainsi les intervalles entre les pluies. Or, comme ce sont ces intervalles souvent trop longs et non l'insuffisance des quantités d'eau tombées, qui, dans la Prairie pampéenne, déterminent le facies xérophile de la végétation, une modification de ce genre, pour légère qu'elle soit, accentuerait les transformations déterminées par l'action des labours et des animaux domestiques.

Transformation de la Faune.

En dehors de l'action des animaux domestiques, déjà étudiée, j'ai très peu de choses concrètes à dire au sujet de la faune. Je tiens pourtant à la faire figurer ici, parce qu'il n'est pas possible que les transformations profondes apportées par la civilisation dans le règne animal n'aient eu des répercussions sur la vie des plantes ; mais, il faut l'avouer, ces répercussions nous sont en général inconnues.

Il est pourtant infiniment probable, par exemple, que des animaux capables de franchir de grands espaces — les cerfs, les autruches, les guanacos — jadis très abondants et aujourd'hui pratiquement détruits dans la plaine argentine, ou dont la circulation est limitée par les clôtures de fil de fer, soient activement intervenus dans la dissémination de certaines espèces ; or, il n'est pas impossible que, parmi celles-ci, il y en ait eu qui, capables de fructifier et de se maintenir hors de leur région natale, pendant les années normales, y disparaissent au contraire pendant les années de chaleur, sécheresse ou froid extrêmes : l'apport de graines par les animaux ne se produisant plus, on assisterait à l'un de ces cas fréquents et presque toujours inexplicables de raréfaction, puis de disparition d'espèces dans une région déterminée ; de même, parmi les répercussions les plus simples, la destruction systématique de certains rongeurs fait disparaître les habitats, recherchés par certaines plantes, que constituaient les alentours dénudés de leurs terriers ; puis nous avons les conséquences des modifications de l'ento-

mofaune : disparition de certains insectes (Hyménoptères, Lépidoptères) due souvent à la destruction par l'homme des plantes qui nourrissent leurs larves, ou qui leur fournissent support ou abri, disparition qui peut déterminer, par contre-coup, celle des plantes polinisées par ces insectes ; nous aurions, au contraire, la prédominance des Phanérogames myophiles, puisque partout où l'homme s'établit avec ses troupeaux, les mouches se multiplient considérablement ; on peut citer enfin les hécatombes d'insectes produites partout où l'on installe en pleine nature, et le fait est de plus en plus fréquent, de puissants éclairages électriques, hécatombes qui, dans des conditions de vie peu favorables (pays sec), peuvent avoir une influence sur la fécondation de certaines plantes et déterminer leur disparition, pour peu que leur équilibre soit instable dans la région considérée.

L'homme enfin enrichit les faunes locales : en dehors du cas des lapins d'Australie, celui des moineaux est ici bien connu ; introduits au cours du siècle passé, ils se sont multipliés de telle façon dans la ville de Buenos-Ayres, que toute culture de céréales dans ses environs immédiats est devenue impossible (à moins d'abriter les cultures par des cages de toile métallique, on ne récolte souvent pas un seul grain dans les parcelles d'essai du champ d'expérience de la Faculté d'Agronomie) ; le lièvre d'Europe est aussi devenu en Argentine une calamité pour les cultures. Il est bien évident que certaines espèces spontanées auront à souffrir d'une façon aussi intense que les plantes cultivées de la multiplication exagérée de ces animaux. A côté de ces cas très simples, il y a tous ceux à répercussions multiples que nous ignorons presque toujours : destruction de carnivores entraînant la multiplication de rongeurs, laquelle entraîne à son tour la destruction de certains insectes, etc.

Je termine enfin l'étude trop longue quoique ébauchée à peine, des innombrables modifications physiques, chimiques et biologiques que la civilisation apporte dans les milieux où vivent les plantes ; j'espère avoir fait toucher du doigt l'infinie complexité du problème et avoir montré combien il serait intéressant que ces phénomènes fussent étudiés de plus près, et sans qu'on attende trop longtemps, partout où cette étude est encore possible, et spécialement dans les pays où ces transformations ne font que commencer.

B. — ÉTAT ACTUEL DE TRANSFORMATION DES GRANDES PROVINCES GÉOBOTANQUES DE L'ARGENTINE

A l'analyse qui précède il paraît utile d'ajouter, en manière de synthèse, un court chapitre décrivant le degré actuel de transformation des grandes provinces géobotaniques énumérées au début de ce travail (p. 6) ⁽¹⁾.

Les chiffres que l'on trouvera plus loin, les données statistiques étant une des bases indispensables d'une géobotanique humaine, ont été calculés d'après ceux donnés en 1922 sur une carte économique et agricole publiée par le Ministère argentin de l'Agriculture : les divisions administratives ne coïncidant pas avec les divisions phytogéographiques, mes chiffres sont évidemment approximatifs, quoique certainement assez exacts pour le but que je me propose ici.

I. — Forêt subantarctique.

Il convient d'en examiner successivement les deux sections correspondant fort exactement aux deux moitiés, australe et septentrionale, du domaine.

a) **FORÊT MAGELLANIQUE.** — L'homme blanc n'y a pour ainsi dire pas encore pénétré (au nord de Punta Arenas, 52° lat. S., pas une ville, pas une bourgade sur plus de 8° de latitude) et elle se conserve intacte dans sa presque totalité : seule sa bordure orientale, au climat moins humide, ainsi que son extrémité australe, ont été transformées au contact de l'élevage patagonique que nous retrouverons tantôt, et des villes de Punta Arenas et Ushuaia (colonie pénitentiaire). L'incendie y a fait reculer légèrement ses

(1) Il ne faut pas oublier que la phytogéographie de cet immense pays est encore à ses débuts et que la nomenclature même de ses divisions est forcément provisoire : en effet, des frontières naturelles manquant vers le nord et le nord-est, la végétation de l'Argentine n'est, en partie, que la continuation vers le Sud des domaines floraux des pays limitrophes (Bolivie, Paraguay, Brésil austral et Uruguay), et il faut attendre que la terminologie géobotanique de ces régions soit fixée, pour fixer logiquement celle dont je m'occupe ici. J'ajouterai que les divisions adoptées par Engler (*Syllabus*, 1924, p. 384) ne me paraissent correspondre que très imparfaitement à la réalité.

limites en beaucoup d'endroits et, autour de Punta Arenas et en Terre-de-Feu, les plantes adventices ont envahi les prairies primitives et les parties déboisées (voir p. 12). M. Spegazzini me disait qu'après quarante ans il avait trouvé récemment la pointe australe de la Terre-de-Feu très modifiée : partout où l'élevage du mouton est possible, il y a retrait des plantes indigènes devant les espèces introduites : *Sagina procumbens*, *Trifolium repens*, *Cerastium coespitosum*, *Bellis perennis* et surtout *Anthoxanthum odoratum* remplaçant les *Poa* et *Colobanthus* fuégiens, alors que des nombreux *Senecio* de jadis, un seul (aff. *S. Kingii*) restait abondant, et que *Culcitium magellanicum*, autrefois commun, était devenu rare. Mais ces phénomènes n'intéressent encore que des surfaces très réduites de cette formation, à peu près vierge encore, la seule, avec le Chaco central, où l'on trouve encore quelques peuplades indiennes ⁽¹⁾.

b) FORÊT VALDIVIENNE. — Au Chili, dont elle constitue sans doute les plus riches provinces, elle est profondément transformée déjà entre le 37° et le 42° lat. S. : une colonisation allemande s'y est installée vers 1850 ; de nombreuses villes et villages s'y sont créés, vivant d'une agriculture et d'un élevage presque intensifs ; ceux-ci n'occupant qu'une superficie relativement très réduite, mais suffisante à modifier profondément le paysage en beaucoup d'endroits (action directe, p. 20) et à influencer sur d'immenses étendues (soit par destruction directe, soit par apports indirects) la composition des associations végétales ; à rappeler (voir p. 24) la naturalisation complète d'une série d'espèces européennes, « au point que le voyageur distrait qui chemine au long des routes... pourrait facilement se croire dans un pays d'Europe centrale, si de temps à autre une touffe d'*Alstroemeria*, de *Loasa* à fleurs oranges, ou la grappe pourpre d'un *Tropaeolum* grimpant parmi les Ronces ne lui rappelaient qu'il se trouve en Amérique australe » ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Le recensement démographique de 1914 ne signalait plus pour toute l'Argentine que 18,425 autochtones.

⁽²⁾ L. HAUMAN, *La Forêt valdivienne et ses limites* (RECEUIL INST. BOT. LEO ERRERA, 1913, t. IX, p. 274.)

On trouvera plus de détails sur cette province et sur les suivantes dans mes *Notes sur la Flore argentine et ses relations avec l'élevage*. (ANN. DE GEMBOUX, 1919, t. XXV, pp. 140-150.)

En Argentine, la Forêt valdivienne n'occupe que le versant oriental très étroit de la Cordillère des Andes : très éloignée des débouchés de la côte atlantique, la colonisation y est peu avancée, mais ses beautés naturelles en feront bientôt sans doute un centre de villégiature. Les défrichements y sont encore nuls, mais l'incendie, fortuit ou intentionnel (dans le but d'obtenir des terrains plus ou moins déboisés qui, une fois envahis par la végétation herbacée, seront plus propres au pâturage), a souvent reculé la frontière de la forêt, déjà légèrement xérophile. Quelques espèces européennes se sont répandues, mais de grands espaces conservent encore leur composition primitive. Dans la Précordillère, au contraire, que caractérise la présence d'arbres isolés ou en petits groupes dans les vallées, et de bordure de buissons au bord des rivières, la hache a déjà beaucoup détruit, car le bois est rare et précieux dans cette zone de transition entre la forêt et le désert, zone d'un grand avenir grâce à son climat encore assez humide (des chemins de fer la relieront bientôt à la côte), et où l'élevage du mouton est particulièrement prospère.

II. — La Steppe patagonique ⁽¹⁾.

Nous avons ici près de 600,000 kilomètres carrés avec peut-être 60,000 habitants (1 pour 10 kilomètres), dont les deux tiers dans les villes et bourgades de la rive atlantique; le climat très sec et venteux, le sol pierreux ne permettent aucune agriculture; sur l'immense plateau dont la végétation est archixérophile et rabougrie (plantes en rosettes et en coussins), avec de rares buissons, très recherchés comme combustible ou pour faire des abris, aucun arbre ni indigène ni planté ne brise la ligne d'horizon, et les rares habitations, isolées à plusieurs lieues les unes des autres, se cachent dans les plis des terrains, près des sources et à l'abri du vent, et l'on pourrait croire l'homme absent, n'étaient les clôtures de fil de fer divisant le pays en carrés de 10 kilomètres de côté. Dans ces conditions,

(3) Pour cette province, ainsi que pour la forêt magellanique, voir mon *Étude phytogéographique de la Patagonie* (BULL. SOC. BOT. DE BELGIQUE, 1926, t. LVIII, pp. 103-180), ainsi que *La Forêt valdivienne*, citée plus haut; on y trouvera une bibliographie très complète.

on pourrait croire la végétation à l'abri de l'homme civilisé, mais celui-ci apporta le mouton, 10 millions de moutons, et nous avons vu plus haut (p. 41) leur influence destructrice, spécialement sur les Graminées. Les plantes anthropophiles suivent l'homme, mais restent étroitement localisées (pp. 27-28), sauf cependant *Rumex crispus* que j'ai vu envahir les prairies de quelques vallées. Nous n'avons donc presque aucune action directe (destruction des plantes ligneuses), des apports indirects et des translations encore sans importance, mais une destruction indirecte active et tout à fait généralisée.

J'ai mentionné au paragraphe précédent la situation un peu différente de la Précordillère, où l'on peut prévoir, dans un proche avenir, des transformations profondes (à rappeler les pommiers du Neuquen, p. 24).

III. — Le Monte ⁽¹⁾.

Immense province floristique de quelque 800,000 kilomètres carrés, avec au maximum 1,200,000 habitants (1 par 1,5 kilomètre carré), dont les nombreuses villes et agglomérations absorbent près des deux tiers. Sa végétation est une brousse arbustive extrêmement xérophile, surmontée souvent dans le nord d'arbres peu élevés à feuillage extrêmement clair, et dont naturellement la composition est assez variable, puisqu'elle s'étend du 43° au 27° lat. S. Par manque d'eau, l'agriculture, sauf en des endroits privilégiés, n'est possible que sous irrigation (p. 19); mais l'ensemble des terres cultivées y représente moins du centième de la superficie totale. Quelques arbres (saules pleureurs et peupliers surtout) sont plantés au bord des rivières et autour des habitations; les plantes introduites, sauf quelques exceptions remarquables (*Erodium*, *Medicago*, pp. 35 et 36), ne quittent guère les terrains modifiés. Les apports sont donc peu importants; la destruction est au contraire intervenue presque partout déjà : soit directe, par l'exploitation des arbres pour les besoins locaux d'abord, puis, dans certains districts, pour l'exportation (p. 13), et dans telle partie du domaine (zones de transitions) où les *Prosopis* arborescents sont aujourd'hui très

(1) Voir mon *Étude phytogéographique de la région du Rio Negro inférieur* (AN. MUSEO HIST. NAT. BUENOS-AIRES, 1913, t. XXIV, pp. 289-444, spécialement pp. 306, 307, 391 et 392.)

rare ou absents, on est souvent en droit de se demander s'ils n'ont pas été détruits; soit indirecte, d'une façon beaucoup plus active, par l'élevage extensif aujourd'hui partout répandu (une douzaine de millions de têtes : vaches, chevaux, moutons et chèvres) : ces animaux, errant librement dans la brousse, détruisent certaines espèces, en respectent ou même en propagent d'autres, comme les *Medicago* et *Erodium* cités plus haut, et finissent par modifier profondément les associations (pp. 41 et 43).

IV. — La prairie Pampéenne et la Savane uruguayenne.

Je ne réunis ces deux formations, qui doivent être séparées en géobotanique, que parce que l'action de l'homme s'y est exercée d'une façon tout à fait identique.

C'est ici la partie la plus riche et la plus peuplée, la plus transformée aussi, sans doute, de l'Amérique australe, la seule où les cultures prennent une importance vraiment géographique; prairie immense, toute plate et sans aucun arbre dans la Pampa, vallonnée et coupée de bois en galerie avec un cachet sous-tropical déjà très marqué (palmeraies) dans la Province uruguayenne, à laquelle se rattachent l'Entre-Rios argentin, le Delta du Parana et la rive méridionale du Rio de la Plata, prairie, dis-je, formant autour de l'embouchure de ce dernier un cercle de 600 à 700 kilomètres de rayon. A ne considérer que l'Argentine, il y a là quelque 650,000 kilomètres carrés, dont plus d'un tiers mis en culture, avec 6 millions d'habitants, 40 environ par kilomètre carré (voir p. 7); le cheptel en est formidable : plus de la moitié du cheptel argentin (17 millions de vaches, 5 millions de chevaux, 25 millions de moutons), et j'ajouterai qu'elle est parcourue par 23,000 kilomètres de voies ferrées.

Dans la prairie pampéenne, il est maintenant très rare que l'horizon, lisse naguère comme un horizon marin, ne soit partout brisé par les bouquets d'arbres plantés autour des habitations (p. 15); autour de centaines de villes et d'agglomérations, dans une zone large parfois de plusieurs kilomètres, la végétation primitive est entièrement détruite; les trains roulent pendant des heures à travers les cultures (surtout dans la moitié nord); partout il devient difficile de trouver une étendue un peu considérable

n'ayant jamais été labourée (p. 52), et je ne reviens plus sur le développement pris par les plantes introduites d'outre-mer ou venues d'autres districts floraux, tant en terrains transformés que dans les stations naturelles (pp. 33, 42 et 52). Il n'existe aucune description ancienne (ni moderne, du reste!) de la prairie, mais un passage d'Azara (déjà cité p. 39), où il parle d'herbes hautes de 2 ou 3 pieds, confirme les déductions me portant à croire qu'il y dominait des espèces aujourd'hui limitées à des endroits exceptionnels, non pâturés ou abandonnés à eux-mêmes (bords de routes peu fréquentées, pourtour des terriers de gros rongeurs, etc.), espèces très robustes, éminemment xérophiles, formant des touffes denses, aux feuilles très étroites enroulées et très sclérifiées, comme *Stipa caudata*, *St. filiculinis*, *St. brachychaeta*, que les herbivores respectent, auxquelles l'habitant des campagnes donne des noms péjoratifs (« pasto amargo », « pasto puna », « pasto viscachera », etc.) et qu'il s'est attaché à détruire, jadis par le feu ⁽¹⁾, puis par le piétinement et les labours ⁽²⁾.

Aujourd'hui que toute la prairie est exploitée, que la valeur d'un hectare n'y est plus en aucun point négligeable, une étendue même minime couverte de telles herbes, si faciles à éliminer, n'est plus même concevable, et il paraît très probable que certaines espèces aient disparu ou finissent par disparaître tout à fait, ou ne subsistent que dans les domaines voisins plus désertiques et à élevage beaucoup plus extensif.

Quoi qu'il en soit, on peut aujourd'hui distinguer deux types de prairies, l'une assurément modifiée déjà, mais constituée par des espèces indigènes et de composition riche et variée, en dehors même des Graminées, l'autre complètement transformée, à flore beaucoup plus pauvre et où dominant des espèces introduites ou transférées, sans caractère xérophile et ayant souvent complètement éliminé les espèces autochtones.

DARWIN (*loc. cit.*, pp. 126-127), qui traversa la Pampa du sud au nord,

(1) Cf. DARWIN, *loc. cit.*, pp. 121-122.

(2) Il en est de même des sous-arbustes, *Baccharis artemisioides*, *B. coridifolia*, ce dernier vénéneux, des Rhamnacées épineuses (*Discaria*, *Colletia*) qui étaient peut-être des éléments constants de la Prairie et qui sont aujourd'hui de plus en plus cantonnés. Il ne faut pas oublier que les conditions locales, terrain, climat, faisant varier la résistance des espèces gênantes aussi bien que l'intensité des moyens mis en œuvre pour les détruire, les résultats de la lutte seront très différents d'un point à un autre.

avait observé une brusque transformation à 100 kilomètres au sud de Buenos-Ayres, en arrivant au Rio Salado qui était alors la limite de la colonisation (plus au sud régnaient encore les Indiens) : « Plus au sud nous n'étions entourés que d'herbages grossiers ; nous voyageons actuellement sur un beau tapis vert » (19 septembre 1832 — il parle lui aussi de « grandes herbes »). Aujourd'hui cette transformation, plus ou moins complète et variable, s'est étendue beaucoup plus au sud, et le naturaliste argentin Ed. L. Holenberg, à qui on doit, après Lorentz, une esquisse géobotanique du pays, divisait dès 1882 la prairie pampéenne en une sous-formation de « pastos duros » (herbes dures) et une autre de « pastos tiernos » (herbes tendres), celle-ci complètement artificielle et deux fois plus étendue qu'elle ne l'était à l'époque de Darwin.

Quant à la province administrative d'Entre-Rios, comprise entre les fleuves Parana et Uruguay, et qu'il faut rattacher en géobotanique à une « province uruguayenne », intermédiaire entre la forêt austro-brésilienne et la Prairie pampéenne, son caractère primitif a aussi complètement disparu : AZARA (*Voyage*, t. I, p. 107) y constatait vers 1790 la disparition des bois en galerie « à mesure que le pays se peuple », et j'ai parlé de celle des palmiers (p. 44) ; d'autre part, l'extension de l'agriculture, surtout dans le sud de la province, et le développement de l'élevage ont transformé complètement la savane, d'où les hautes *Andropogonées*, ligneuses et ramifiées (*Andropogon lateralis*, etc.) ont complètement disparu sur de vastes étendues. Je rappelle enfin la profonde transformation du Delta qui bientôt sera entièrement planté de Saules pleureurs et de Peupliers d'Italie (pp. 45 et 64).

C'est donc dans la Pampa et la Province uruguayenne que se sont exercés avec le plus d'intensité tous les facteurs de transformation que nous avons étudiés, apports, destructions, translations, leur résultat étant la perte définitive et déjà tout à fait générale de l'aspect primitif.

V. — Les Forêts et Savanes sous-tropicales.

C'est une province hétérogène, une division provisoire, justifiée cependant par le caractère thermophile (ou mégatherme) de sa végétation : nous y trouvons des bois hygrophiles peu étendus, à l'est (Misiones) et à l'ouest

(forêt tucumano-bolivienne), des savanes avec palmeraies et bois en galerie (Corrientes, partie est du Chaco et Formosa) et des bois xérophiles (région du « Gran Chaco », dont le « Monte » n'est sans doute que la continuation extratropicale, très appauvrie). Il s'agit encore une fois d'étendues immenses, quelque 700,000 kilomètres carrés, dont 6,000 au maximum cultivés, avec environ un habitant par kilomètre, et des extensions considérables dans les forêts du Chaco sont à peine explorées (des tribus indiennes y vivent encore). Des modifications profondes ne s'observent donc que d'une façon localisée, à l'ouest, au long de la route historique (Tucuman, Salta Juyuy) qui menait de Buenos-Ayres au Pérou, et à l'est dans les savanes de type paraguayen de Corrientes et du sud de Misiones (empire des Jésuites). Mais, anciennes ou récentes, les zones de culture ou d'exploitation intense des forêts n'intéressent encore que des superficies très limitées. Ailleurs, bien que de nombreuses espèces exotiques se soient répandues (pp. 24-25) et que certaines essences forestières soient très recherchées (p. 14), les associations gardent encore leur caractère primitif, qu'on retrouve en s'éloignant quelque peu des rares voies de communication, vieilles routes, chemins de fer ou grands fleuves. La savane de Corrientes et certains bois xérophiles (pp. 41-43) sont cependant déjà très menacés, l'élevage y ayant fait dans ces dernières années de très grands progrès.

VI. — Étage alpin des Andes ⁽¹⁾.

Cette région étant déserte ou presque, et l'élevage même ne s'y pratiquant encore pour ainsi dire nulle part, la végétation y est naturellement intacte et l'on ne peut mentionner que des apports indirects, une série d'espèces, quelques-unes très envahissantes, suivant l'homme partout où il s'installe ou passe avec quelque fréquence : *Poa annua*, *Capsella bursa-pastoris*, *Rumex crispus* et surtout *Convolvulus arvensis*, etc.

Bruxelles, juin 1927.

(1) Voir FRIES, R.-E., *Alpinen Flora in nördl. Argentinien* (NOVA. ACTA SOC. SCIENT. UPSALIENSIS, 1905, sér. IV, 1, spécialement pp. 56-59 et pp. 63-64); HAUMAN, *Végétation des Hautes Cordillères de Mandoza*. (AN. SOC. CIENTIF. ARG., 1918, t. LXXXVI, spécialement pp. 21 et 58-60.)

APPENDICE

Liste des Phanérogames adventices de la Flore argentine.

J'ai donné, dans un petit travail préliminaire ⁽¹⁾, une liste des Phanérogames introduits dans la flore de l'Argentine, précédée de quelques considérations sur les difficultés bien connues de la systématique des « mauvaises herbes » ⁽²⁾. Sans revenir sur ce sujet, je crois utile d'ajouter au présent mémoire une liste complétée des espèces adventices aujourd'hui connues pour ce pays (avec quelques références aux régions limitrophes); mais pour ne pas allonger démesurément cet appendice et ne pas le réduire cependant à une simple énumération, je donnerai, en employant des abréviations que le lecteur s'intéressant spécialement à la question comprendra sans grand effort, des détails sur l'amplitude, le genre et le degré de naturalisation de chaque espèce. J'énumérerai non seulement les espèces observées par moi, mais celles citées par d'autres botanistes, après élimination des erreurs évidentes et en manifestant mes doutes dans un certain nombre de cas. La grande majorité de ces plantes étant européennes, eurasiennes ou méditerranéennes, leur patrie n'est indiquée que pour celles ayant une autre origine; enfin des indications de page permettent de retrouver dans le corps du mémoire les passages concernant un grand nombre d'espèces.

Je n'ai pas cru devoir considérer comme adventices près d'une centaine d'espèces auxquelles il faut, semble-t-il, se résigner à reconnaître un véri-

(1) Voir les notes de la page 21.

(2) Voici les principales : difficultés systématiques (espèces souvent mal définies et très variables, désaccord des auteurs sur le rang d'espèce ou de variété à donner à des formes locales); question souvent épineuse de la patrie primitive de plantes aujourd'hui partout anthropophiles; impossibilité fréquente de vérifier la détermination des espèces citées par d'autres auteurs.

table cosmopolitisme : ces espèces, souvent aquatiques ou halophiles, jamais anthropophiles, présentent en Amérique tous les caractères de l'indigénat. Comme on pourrait cependant s'étonner de ne pas les trouver mentionnées, je les ai réunies dans une liste supplémentaire.

Une classification sommaire des formes de naturalisation ⁽¹⁾ paraît la façon la plus commode et logique de donner la signification des abréviations employées (indiquées en caractères gras dans le tableau).

A. — *Types et terrains de naturalisation :*

I. Mauvaises herbes anthropophiles (stations modifiées par l'homme) :

C. Terres cultivées (**J** exclusivement dans les jardins).

M. Terrains modifiés non cultivés (routes, décombres, etc.).

II. Espèces introduites involontairement et colonisant des stations naturelles.

III. Plantes échappées des cultures :

M. Terrains modifiés.

N. Stations naturelles.

B. — *Degré de fréquence et ancienneté :*

1. Éphémère (ou vue une seule fois).

2. Exceptionnel.

3. Observé souvent mais peu fréquent.

4. Fréquent.

5. Constant ou envahissant ⁽²⁾.

L. Localisé.

* Un astérisque à côté d'un nom de région signifie abondance locale.

A. Introduction ancienne (plus d'un siècle).

R. Introduction très récente.

C. — *Signes d'incertitude :*

? Détermination douteuse.

Conf. ? Confusion avec une espèce voisine.

Indig. ? Peut-être indigène.

Cult. ? Sans doute cultivé.

⁽¹⁾ Voir à ce sujet la classification très complète due à Thellung, Flore adventice de Montpellier, 1912, pp. 622-631, dont je n'ai pas adopté cependant la nomenclature grecque par trop compliquée.

⁽²⁾ Pour faciliter les recherches, les chiffres 4 et 5 seront aussi imprimés en caractères gras dans le texte.

D. — Abréviations géographiques (régions, provinces et pays).

BA. = Buenos Ayres.	Neuq. = Neuquen.
Brés. = Brésil.	Parag. = Paraguay.
Cat. = Catamarca.	Pat. = Patagonie.
Chub. = Chubut.	Pat. and. = Patagonie andine.
Cord. = Cordoba.	Rioj. = La Rioja.
Corr. = Corrientes.	RN. = Rio Negro.
ER. = Entre Rios.	S. = Salta.
Form. = Formosa.	SFé. = Santa Fé.
Juj. = Jujuy.	SJ. = San Juan.
Magell. = Terre de Feu et pointe australe du continent.	SL. = San Luis.
Mend. = Mendoza.	Trop. = Tropique du Capricorne.
Mis. = Misiones.	Tuc. = Tucumán.
	Urug. = Uruguay.

Graminées.

- Agropyrum repens* L. Beauv. — BA. au Chaco, I C 3, II 3 (var. loc.), p. 29.
Agrostis canina L. — Magell., II 2, p. 29.
Agrostis vulgaris With. — Magell., II 2, p. 29.
Agrostis palustris Huds. — BA., III 3.
Agrostis verticillata Vill. — RN., Cord., I 2.
Aira caryophylla L. — Magell., BA., Urug., II 3, L, p. 29.
Alopecurus antarcticus Vahl. (Syn. *A. alpinus* Smith). — Magell., RN., Tuc., II 3, indig?, p. 29.
Alopecurus aristulatus Mich. — BA., conf.?
Alopecurus agrestis L. — BA., I M 2.
Alopecurus fulvus Smith. — Magell., II 3, p. 29.
Alopecurus geniculatus L. — Pat., BA., I M, conf.?
Alopecurus pratensis L. — BA., RN., conf.?
Anthoxanthum odoratum L. — Magell.*, II 5, pp. 29, 72.
Arundo Donax L. — Reg. sous-trop., III M N 3.
Avena fatua L. — Prov. centr., I C M 4.
Avena sativa L. var. *montana* Al. — Id., p. 23.
Avena sterilis L. var. *macrocarpa* (Moench) Briq. — BA., I C M 3, p. 23.
Avena sterilis L. var. *byzantina* (Koch) Thell. — Prov. centr., III C M, fugace, p. 23.
Avena strigosa Schreb. subsp. *barbata* Thell. — RN., BA., Urug., II 4 (dunes), p. 23.
Brachypodium distachyum Pal. Beauv. — Urug. II 3.
Briza minor L. — ER., BA., SFé., II 5 (I M), pp. 38, 42, 52.
Bromus hordaceus L. — BA., Cord., II 5 (I M), pp. 38, 42.
Coix lacrima L. — Mis., Corr., III 2, cult. ? (Indes).
Cynodon Dactylon (L.) Pers. — RN. au trop., I C M 5, pp. 43, 50, 51, 60.
Cynosurus echinatus L. — BA., conf.?
Dactylus glomeratus L. — BA., Cord., I M 2, Chili*, pp. 20, 30.
Dactyloctenium aegyptium (L.) Richt. — LR., S., Tuc., Urug., II 3 (Asie, Afr.).

- Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. — Pat. austr., II 3.
Deschamsia flexuosa (L.) Trin. — Magell., II 3, p. 29.
Digitaria sanguinalis (L.) Scop. — RN. au trop., I C M 5, pp. 31, 50, 62.
Diplachne fusca (L.), P. Beauv. — B. A. I M 1. Souvent confondu.
Eleusine indica (L.) Gaertn. — BA. au trop., I M 4 (Asie, Afr.).
Eragrostis pilosa (L.) Beauv. — RN. au trop., I C 2, conf.? pp. 31, 50, 60, 62.
Festuca bromoides L. — RN., BA., II 5, pp. 38, 52.
Festuca delicatula Lag. — BA., conf.?
Festuca duriuscula L. — Magell., II 1, A., p. 29.
Festuca megalura Nutt. — BA., II 4, indig.? (Am. sept.), pp. 38, 52.
Festuca myuros L. — Pat. and. Cord., II 4, p. 29.
Festuca octoflora Walt. — RN., BA., II 3 (Am. sept.).
Festuca ovina L. — Magell. (BA.?), II 4, A., indig.? (var. loc.), pp. 29, 30.
Festuca rubra L. — Magell., II 1, p. 29.
Festuca sciuroides Roth. — BA., Tuc., Chili, II 2.
Gastridium lendigerum (L.) Gaud. — BA., Chili, I 1, conf.?
Glyceria fluitans (L.) Br. — RN., BA., II 4.
Holcus lanatus L. — Magell., Pat. and. (BA.), I II 4, pp. 20, 29, 30.
Hordeum hexastichum L. — Prov. centr., III, fugace.
Hordeum maritimum With. subsp. *Gussoneanum* A. et Gr. — Pat. II 1.
Hordeum murinum L. subsp. *leporinum* Rich. — Partout, I M 5, pp. 31, 57.
Koeleria phleoides (Willd.) Pers. — Pat., BA., Mend., I M II 4, p. 31.
Lepturus cylindricus Trin. — RN., BA., SFé., II (haloph.) 4.
Lepturus incurvatus (L. f.) Trin. — BA., Urug., II (haloph.) 4.
Lolium multiflorum Lam. — Prov. centr., I II 5, pp. 30, 38, 52.
Lolium perenne L. — Magell., BA., Cord., III? conf.?, pp. 38, 52.
Lolium rigidum Gaud. — Cord., I 1.
Lolium temulentum L. — Magell. à Tuc., I C 3-4, p. 50.
Melica papilionacea L. — BA., Urug., II 3.
Panicum colonum L. — BA. à Tuc., I C M 5 (Indes?), pp. 31, 62.
Panicum maximum Jacq. — Chaco, Brés., II 2, III? (Afr.).
Pennisetum villosum R. Br. — BA., III M, L. (Afr.).
Phalaris canariensis L. — Pat. à Cord., III M, fugace.
Phalaris minor L. — BA., I C 3, R.
Phalaris paradoxa L. — BA., I C 2, R.
Phleum alpinum L. — Magell. Tuc. (Cordill.), II 4, indig.? p. 29.
Phleum pratense L. — Pat. à Tuc., II 3.
Poa annua L. — Tout le pays, I C M, II 5, A., pp. 30, 62, 78.
Poa cenisia All. — Magell., II 1, p. 29.
Poa nemoralis L. — Magell.* , Cord., Juj., II 2, 4, A, p. 29.
Poa pratensis L. — Magell.* à Cord., II (III?), A., pp. 29, 30.
Poa trivialis L. — BA., II 3, R., p. 28.
Polypogon monspeliensis (L.) Desf. — RN. au trop., I M 4, p. 38.

Scleropoa rigida (Kunth.) Gris. — BA. (1763), I M 3, p. 22.

Setaria glauca (L.) Beauv. — RN. au trop.?

Setaria italica (L.) R. et S. et *subsp. viridis* (L.) Thell. — BA., Cord., Mis., I 3, conf.?

Setaria verticillata (L.) Beauv. — BA. à Tuc., I C 4, pp. 34, 50.

Sorghum halepense Pers. — RN. au Chaco, III 3 (Asie), p. 23.

Triticum ventricosum Ces., Pas. et Gib. — Cord., I C 4.

Triticum vulgare Host. — Prov. centr., III M, fugace.

Cyperaceae.

Cyperus rotundus L. — BA., Mis., ? (4), I J 5.

Araceae.

Colocasia antiquorum L. — Mis., III N, L (Asie), p. 24.

Juncaceae.

Juncus bufonius I. — Tout le pays, I M, II, 4.

Amaryllidaceae.

Crinum erubescens Ait. — Mis., Parag., III N, L (Amér. trop.), p. 24.

Dioscoreaceae.

Dioscorea batatas DC. — BA., II 4 (Asie).

Zingiberaceae.

Hedychium coronarium Koenig. — BA., Mis., Parag., Brés., III N 4, A (Asie), p. 24.

Cannaceae.

Canna indica L. — BA., Tuc., III 3 (Am. centr.).

Urticaceae.

Parietaria debilis Forst. — Chub. au trop., I M 4, p. 68.

Parietaria lusitanica L. — BA., I M 4.

Parietaria ramiflora Moench. — BA., I M 2.

Urtica dioica L. — Magell., II 4, BA., I M 2 (Pat., Tuc. : var. amér.), pp. 27, 29.

Urtica pilulifera L. — BA., I M 4.

Urtica urens L. — Tout le pays, I C M 5, II, pp. 30, 50, 62.

Polygonaceae.

Emex spinosa Campd. — ER., BA., I. 2.

Polygonum amphibium L. — RN., I 4.

(1) C'est avec hésitation que je fais figurer ici cette unique Cypéracée; on en trouvera par contre de nombreuses espèces dans la liste des plantes cosmopolites.

- Polygonum arenarium* W. et K. — RN., I C 1.
Polygonum aviculare L. — Tout le pays, I C M 5, pp. 30, 50, 62.
Polygonum Convolvulus L. — Arg. moyenne, I C M 4, pp. 29, 50.
Polygonum dumetorum L. — BA., SFé., I C 2.
Polygonum maritimum L. — Magell., RN., II 2.
Polygonum minus Huds. — RN., I 1.
Polygonum Persicaria L. — BA., conf. ?
Polygonum orientale L. — BA., III, M L.
Rumex acetosella L. — Magell. *, BA., SJ., I, II 2-4, p. 29.
Rumex conglomeratus Murr. — BA., Mend., I M 3.
Rumex crispus L. — Tout le pays, I C M 5, II, pp. 30, 50, 62, 74, 78.
Rumex maritimus L. — Magell. à BA., II 4.
Rumex obtusifolius L. — BA., Neuq., I M 3.
Rumex pulcher L. — RN. à Tuc., I C M 4, pp. 30, 50, 62.

Chenopodiaceae.

- Atriplex hastatum* L. — Pat., BA., II (haloph.), 3 conf. ?
Atriplex hortense L. — Chub. à BA., III J 2.
Atriplex roseum L. — BA., RN., Neuq., II 5, R, pp. 28, 37.
Atriplex semibaccatum R. Br. — Pat., à Rioj., I C 3, R, p. 30.
Bassia hyssopifolia (Pall.) OK. — RN., I M 4, R, p. 37.
Beta vulgaris L., var. *maritima* (L.) Koch. — Pat. BA., II 4, indig. ? p. 23.
Chenopodium album L. — BA., Mend., I M 3, souv. conf. p. 27.
Chenopodium foetidum Schrad. — BA. à Juj., I M 3, conf. ?
Chenopodium glaucum L. — BA., Mend., Rioj., I M 3.
Chenopodium graveolens Willd. — Pat. II, conf. ?
Chenopodium murale L. — Magell. à ER. et Mend., I M 4, pp. 31, 62.
Chenopodium rubrum L. — Pat. à Salta, II (haloph.) 3.
Kochia scoparia Schrad. — BA., I M, L, R.
Salsola Kali L., var. *Tragus* (L.) Moq. — Sud BA. à SL., I, II (sables) 5, R, p. 37.
Salsola vermiculata L. — BA., 1 R.

Amarantaceae.

- Amarantus lividus* L. (2 var.). — BA. au trop., I C M 3 (1).

Nyctaginaceae.

- Mirabilis Julapa* L. — BA. à Salta et Corr., III N 3, L., p. 24 (Amér. trop.).

(1) Les nombreux *Amarantus* rudéraux de la flore argentine sont, d'après Thellung, d'origine sud américaine.

Phytolaccaceae.

Phytolacca americana L. — BA., III M, L (Amér. sept.).

Aizoaceae.

Glinus lotoides L. — BA., I M 1.

Mesambrianthemum nodiflorum L. — RN., II L, p. 28 (Afr. austr.).

Tetragonia expansa Murr. — BA. à Tuc., Urug., Brés., III, N, 3 (Asie, Austr.).

Tetragonia echinata Ait. — Form. (Afr.).

Portulacaceae.

Portulaca oleracea L. — Tout le pays, I C M, 5, pp. 31, 50, 57, 62.

Caryophyllaceae.

Agrostemma Githago L. — Pat., BA., I C 3, p. 29.

Arenaria serpyllifolia L. — BA., I M 1.

Cerastium caespitosum Gilib. — Pat., Magell.*, II, 2-3 pp. 29, 72.

Cerastium glomeratum Thuil. — BA. à Salta, I C M 5, p. 30. (*C. vulgatum* L.).

Cerastium semidecandrum L. — Pat., BA., I C 3.

Coronaria flos-cuculi (L.) A. Br. — BA., I C 1.

Gypsophila muralis L. — BA., I M 1.

Herniaria hirsuta L. — S. Cr., RN., II 3.

Holosteum umbellatum L. — BA., I C 1.

Melandryum noctiflorum (L.) Fries. — BA. ?

Melandryum sylvestre Roehl. — BA., I M 2, p. 30.

Polycarpon tetraphyllum L. — BA. à Tuc (1820), I C M 5.

Sagina apetala Ard. — RN., BA., I C M 4, pp. 30, 57.

Sagina procumbens. — BA., Magell.*, I, II 3-4, pp. 29, 72.

Saponaria officinalis L. — BA., III 2.

Silene gallica L. — BA. à Rioja, I C M 5, p. 30.

Silene maritima (Horn.) With. (var. locale?), RN., II L, p. 28.

Silene nocturna L. — BA., I M 1.

Silene venosa (Gilib.) Aschers. — BA., I C 3, R, p. 30.

Spergula arvensis L. — RN., BA, Brés, I 2.

Spergularia campestris (L.) Aschers. — Pat. à ER., I, II 3.

Spergularia marginata (DC.) Kitt. — Pat., BA, II 3.

Spergularia salina Presl. — Juj.

Stellaria media (L.) Cyrill. — Magell. à Mend. et ER., I C 5, pp. 30, 50.

Stellaria nemorum L. — Magell., II 1, p. 29.

Vaccaria segetalis (Neck.) Garke. — BA., I C 3, p. 29.

Ranunculaceae.

Ranunculus muricatus L. — RN. à ER. et Mend., I M, II, 5, p. 30.

Ranunculus repens L. — BA., ER., Cord., I M 3, p. 28.

Papaveraceae.

Fumaria agraria Lag. — Cord., conf. ?

Fumaria capreolata L. — RN., BA., I C M 5, p. 30.

Fumaria officinalis L. — RN., BA., Cord., Mend., I 2, conf. ?

Fumaria parviflora Lam. — BA., Cord., Cat., I C M 3.

Papaver Rhoeas L. — BA. ? I ou II, fugace.

Cruciferae.

Alyssum maritimum (L.) Lam. — Pat., BA., I M 3, p. 58.

Arabis muralis Bert. — BA., I 1.

Brassica campestris L. et var. *Rapa* Hartm. — Magell. au 30^e, I C M 4.

Brassica integrifolia (West.) Schulze. — Mis., rare (Asie, Afr.).

Brassica Napus L. — Tout le pays, I C M 5, pp. 29, 30, 50.

Brassica nigra (L.) Koch. — Prov. centr., I M 4, pp. 31, 54.

Cakile maritima L. — BA., Chub. ? I, II 2, p. 28.

Camelina Alyssum Thell. — BA., I C 4, R, p. 30.

Capsella Bursa-pastoris (L.) Moench. — Tout le pays, I C M 5, pp. 28, 30, 36, 78.

Capsella rubella Reut. — BA. ?

Crambe filiformis Jacq., — Magell. ?

Descurainia Sophia (L.) Webb. — Magell. à BA.

Diplotaxis muralis (L.) DC. — BA., I M, L.

Draba muralis L. — BA.

Eruca sativa Gars. — Cord., BA., I C 3, p. 30.

Erysimum aff. hieracifolium L. — BA., I C 2.

Hirschfeldia incana (L.) Lagr. Foss. — BA., I C 3, R.

Hutchinsia procumbens (L.) Desv. — Magell., Pat. II, 3, conf. ?

Lepidium Draba L. — BA., II M 2.

Lepidium virginicum L. — Mend., Mis., rare.

Malcolmia maritima L. — BA., I 1.

Nasturtium officinale (L.) — R. Br., RN. à Tuc., II 4.

Nasturtium palustre (Leys) DC. — Pat. à Mis., I M, II 3.

Nasturtium silvestre (L.) R. Br. — BA. ?

Raphanus sativus L. — Magell. à ER., I C M 5, pp. 23, 30, 62.

Raphanus Raphanistrum L. — Conf. ?

Rapistrum rugosum (L.) Berg. — Pat., BA., Urug. (1810), I M 4, p. 22.

Sinapis arvensis L. — ER., I C 4, R.

Sisymbrium officinale (L.) Scop. — Magell. à Cord. (1820), I M 3-4, p. 28

Sisymbrium orientale L. — BA., I M 3, R.

Sisymbrium Irio L. — BA. (1830), I C 3, p. 30.

Crassulaceae.

Crassula aquatica (L.) Schönl. — BA. ? conf.

Sedum rupestre L. — BA., I 1.

Saxifraga tridactylites L. — BA., I 1.

Saxifraga hederacea L. — BA., I 1.

Saxifragaceae.

Rosaceae.

Alchemilla arvensis (L.) Scop. — Magell. à BA, II 3-4.

Alchemilla vulgaris L. — BA., I 1 R.

Cydonia vulgaris Pers. — BA., II 3, p. 25.

Duchesnea indica (And.) Fock. — BA., Brés., II L, p. 24.

Pirus malus L. — RN., Neuq., III N, L, A, p. 24⁽¹⁾.

Potentilla Anserina L. — Pat. andine, Chili austr. *, I M 4, p. 29.

Potentilla norvegica L. — Cord., Rioj., rare.

Prunus persica L. — BA., Cord., Tuc., S. *, Juj. *, III N 3-4, p. 25.

Rubus ulmifolius Schott. — BA. ? Chili austr. *, p. 24.

Leguminosae.

Coronilla varia L. — BA., I C 3, R.

Galega officinalis L. — RN., BA., Mend., II 3-4.

Gleditschia triacanthos L. — BA., II 2, p. 25.

Lathyrus cicera L. — Chub.

Lotus corniculatus L. — BA, I 1 R., p. 30.

Lupinus hirsutus L. — BA.

Medicago hispida Gaertn. var. *denticulata* (Willd.) Urb. — Partout, I ou II, 5, pp. 28, 30, 34, 35, 52.

Medicago hispida Gaertn. var. *apiculata* (Willd.) Gr. God. — Partout, I ou II, 3-4.

Medicago lupulina L. — Prov. centr., I M 3.

Medicago maculata Willd. (*M. arabica* All.). — Prov. centr., I ou II, 5, pp. 30, 34, 35.

Medicago minima L. — BA., I ou II, 3-4.

Medicago obscura Retz. — Magell. ?

Medicago orbicularis All. — RN., BA. ?

Medicago sativa L. — Tout le pays, III M 3, p. 26 (luzerne).

Medicago tuberculata Willd. — Salta., I M 1.

Melilotus albus Desr. — RN., BA., I 2.

Melilotus indicus All. — RN. à Salta., I, II 4, pp. 35, 60.

Melilotus messanensis (L.) All. — BA., II (haloph.) L.

Melilotus officinalis (L.) Desr. — BA., conf. ?

Parkinsonia aculeata L. — RN. au trop, III 3, p. 16.

Spartium junceum L. — Urug., III 3.

Tamarindus indica L. — Mis., II 1.

Trifolium repens L. — Partout, II 5, pp. 28, 30, 35, 52, 72.

Trigonella monspeliaca L. — ER., cult. ?

Ulex europaeus L. — BA., Urug., II ou III N 3.

Vicia sativa L. — BA., I C 3.

Vicia villosa Roth. — BA., I 2, fugace.

(1) Pour Index Kewensis *Geum magellanicum* Com. serait synonyme de *G. urbanum* L.

Geraniaceae.

- Erodium cicutarium* L'Hérit. — Tout le pays, I et II 5, pp. 36, 42, 52, 60
Erodium lascinatum (Cav.) Willd. — Cord.
Erodium malacoides (L.) Willd. — RN., BA., I J M 4, pp. 30, 37, 52, 62.
Erodium moschatum (L.) L'Hérit. — Pat. à Tuc., I, p. 37.
Geranium dissectum L. — Pat., BA., II 3.
Geranium molle L. — BA., I J 4.
Geranium Robertianum L. — BA., ER., I 2.
Geranium rotundifolium L. — BA., I M 3-4, p. 37.

Oxalidaceae.

- Oxalis corniculata* L. — BA., ER., Mend., I M 4-5 (Asie? cosmop.?), pp. 51, 62.

Rutaceae.

- Citrus aurantium* L. subsp. *amara* L. — Tuc., Mis., II 4 (BA., rare), p. 25.
Citrus aurantium L. subsp. *sinensis* (Gall.) Engler. — Mis., II 4, p. 25.
Ruta chalepensis L. — BA., Cord., SL. cult.?

Simarubaceae.

- Ailanthus glandulosa* Desf. — BA., cult.?

Meliaceae.

- Melia Azedarach* L. — S. (BA.?), II L. (Asie), pp. 15, 24.

Euphorbiaceae.

- Euphorbia Lathyris* L. — BA., SFé., Form., Chili, I C 3.
Euphorbia Peplus L. — RN. à Salta et Mis., I J 4, pp. 30, 62.
Mercurialis annua L. — BA., I M L, p. 27.
Ricinus communis L. — Cord., Tuc. *, I M et II 3-4, p. 24.

Rhamnaceae.

- Rhamnus cathartica* L. — BA., localisé, p. 25.

Malvaceae.

- Gossypium religiosum* L. — Form., III 4.
Malva crispa L. — BA., Mend. (1830), I M 2.
Malva nicaensis All. — Magell. à ER., I M 2.
Malva parviflora L. — RN. au trop. (1820), I M 4.
Malva rotundifolia L. — BA., Mend., Tuc. (1820), I M 4, pp. 30, 62.
Malva silvestris L. — BA., rare.

Elatinaceae.

- Elatine triandra* Schk. — Mend., I M 1.

Violaceae.

Viola hirta L. — BA., rare.

Viola odorata L. — BA., Urug., III 1, p. 24.

Viola tricolor L. (incl. *V. arvensis* L.). — Pat., BA., I C 3.

Viola silvestris Lam. — BA., III, L, p. 24.

Cactaceae.

Opuntia Ficus-indica L. — SL. au trop., III 3 (Mexique).

Opuntia Tuna (L.) Mill. — Chaco, III 2 (Am. centr.).

Opuntia vulgaris Muell. — BA., ER., III 3 (Am. sept.).

Lythraceae.

Ammania verticillata Lam. — Mis., I (rizière) 1 R (Asie).

Lythrum hyssopifolium L. — RN., BA., Cord., I M 4.

Peplis Portula L. — Neuq., BA., I M 2.

Oenotheraceae.

Epilobium palustre L. — BA?

Ludwigia palustris (L.) Ell., Chaco, I M 1.

Xylopleurum roseum (Ait.) Raim. — BA., III, L.

Umbelliferae.

Aethusa Cynapium L. — BA., I 1.

Anni majus L. — BA., Mend., I et II 4, p. 50.

Anni Visnaga (L.) Lam. — RN. au trop., I 5, pp. 34, 35, 50.

Anethum graveolens L. — BA. (1830), cult.?

Apium graveolens L. — Magell. à Mend., conf.?

Apium nodiflorum (L.) Dr. — RN., II 1, Chili.

Conium maculatum L. — RN. à Tuc., I M 5, pp. 31, 35, 55, 62.

Coriandrum sativum L. — Pat., BA. (1830), Mis., I M 2-3.

Daucus Carota L. — BA. (1830), Chili? I C M 2.

Foeniculum piperitum DC. — RN à Cat. ? (Asie).

Foeniculum vulgare Mill. — RN. à Tuc. (1820), I M 5, pp. 23, 35, 60.

Myrrhis odorata Scop. — Mend. (1830), cult.?

Oenanthe fistulosa L. — BA., I 1.

Oenanthe globulosa L. — BA., Urug. *, II 3.

Pastinaca sativa L. — RN. à Cord., Salta, II 2-3, p. 60.

Sium latifolium L. — RN.?

Smyrniolum Olusatrum L. — BA. (1830)?

Torilis Anthriscus Gaertn. — BA., I J 1.

Torilis nodosa Gaernt. — BA., Urug., I M 3.

Primulaceae.

Anagallis arvensis L. — Magell., BA., ER., Mend. (1820), I C 5, pp. 30, 50.

Asterolinum linum-stellatum (L.), Duby. — RN., BA., Cord., conf.?

Centunculus minimus L. — RN., BA., Cord. — II 4, p. 28.

Oleaceae.

Jasminum officinale L. — RN., Neuq., III 4 ?

Jasminum Sambac (L.) Ait. — Form.

Ligustrum japonicum Thunb. — BA., II L, p. 24.

Gentianaceae.

Chlora perfoliata (L.) Willd. — Urug., dunes, p. 28.

Chlora imperfoliata L. f. — Urug., dunes, p. 28.

Apocynaceae.

Vinca major L. — BA., Parag., III M 3.

Asclepiadaceae.

Asclepias curassavica L. — Prov. sept., III M 4 (Amér. centr.), pp. 24, 57.

Convolvulaceae.

Calystegia sepium (L.) R. Br. — BA., ER, II 4.

Convolvulus arvensis L. var. div. — Tout le pays, I et II 5, pp. 60, 78.

Cuscuta epithymum Murr. — BA., I et II 3, p. 26.

Cuscuta epilinum Weihe. — BA., I 1.

Pharbitis Leari Hook. — BA., ER., III 2 (Amér. trop.) (1).

Borraginaceae.

Anchusa officinalis L. — BA., I 1 R.

Borrago officinalis L. — BA., cult. ?

Cynoglossum creticum Mill. — BA., Neuq. (Chili 1850), L.

Echium plantagineum L. — BA., ER., Cord. (1763), I et II 5, pp. 22, 37 (par erreur *E. violaceum*).

Lithospermum arvense L. — BA., I C 3 R.

Myosotis laxa Lehm. — BA. (Chili), R.

Myosotis palustris Lam. — Magell.

Symphitum officinale L. — BA., I C 2.

Verbenaceae.

Clerodendron fragrans Vent. — Tuc. S., III L.

Labiatae.

Ajuga reptans L. — BA., Cord.

Brunella vulgaris L. — BA., Chili austr. *, II 3, p. 28.

Dracocephalum austriacum L. — Cord., cult. ?

Lamium amplexicaule L. — Magell., BA. à Cord., II C 3.

Leonitis nepetaefolia (L.) R. Br. — Prov. sept. (Brésil 1825), III M 3 (Afr.), p. 24.

Leonurus sibiricus L. — Prov. sept. (Brésil, 1825), III M 4 (Asie), p. 24.

Lycopus europaeus L. — BA., Pampa centr.

(1) *Calonyction bona-nox* (L.) Boj., *Ipomoea digitata* L., *Pharbitis hispida* Chois. abondants et sans doute vraiment spontanés, *I. palmata* Forsk., *Ph. Nil* (L.) Chois., *Ph. jamaicensis* (Spreng.) Gib., plus rares ou confondus, tous à très belles fleurs, sont devenus cosmopolites, au point qu'on ne sait pas avec certitude s'ils sont originaires d'Amérique ou du Vieux Monde, autochtones ou échappés des jardins.

Marrubium vulgare L. — Partout, I M 5, pp. 57, 62.

Melissa officinalis L. — RN., BA., Cord., cult. ?

Mentha aquatica L. — RN. à Cord., Mis., II 3, p. 24.

Mentha piperita L. — Chub. à Cord., Mis., II 3 (III ?).

Mentha pulegium L. — BA., Mend., conf. ?

Mentha rotundifolia L. — RN., BA., Cord., II 5, p. 24.

Mentha villosa Huds. — Cord., conf. ?

Mentha viridis L. — Tuc.

Molucella laevis L. — BA., Cord.

Nepeta Cataria L. — BA. ?

Salvia Aethiopis L. — BA., I M, R.

Salvia Verbenaca L. ? — BA., III, R.

Stachys arvensis L. — Pat. à Juj., I C 5, pp. 30, 51.

Stachys recta L. — Cord.

Solanaceae.

Capsicum annum L. — BA., cult. ?

Capsicum frutescens L. — Cord., Parag., cult. ?

Datura Bertolonii Parl. — ER., SFe., I 2 R. (= *D. inermis* Juss. ? Afr.).

Datura Metel L. — ER., Cord., S., rare.

Datura ferox L. — RN. à Tuc., I C M 5, pp. 31, 50.

Hyoscyamus niger L. — BA. (1925).

Solanum nigrum L. (nombreuses variétés). — BA. au trop. I et II 5, p. 50.

Schrophulariaceae.

Bellardia Trixago (L.) All. — BA., ER., Urug. *, II L.

Digitalis purpurea L. — RN., Neuq. (Cordill.), Chili austr. *, II 3-5, p. 24.

Linaria arvensis L. — RN., I C 1.

Linaria Cymbalaria Mill. — BA., fugace.

Parentucellia viscosa (L.) Car. — BA. (rare), Urug. *, II.

Verbascum Thapsus L. — RN., BA., SL., Neuq., Mend., II 3, p. 24.

Verbascum virgatum With. — BA., ER., Cord., I M 4.

Veronica agrestis L. — BA., I C M 3 (4).

Veronica Anagallis L. — RN., Mend., S. (Chili, 1880), II 3.

Veronica arvensis L. — Magell., BA., Cord., SFe., I C M 5, p. 30.

Veronica Buxbaumii Ten. — BA., Mend.

Veronica peregrina L. — Tout le pays, I et II, 5, p. 30 (par erreur *V. Tournefortii*).

Veronica praecox All. — BA. ?

Veronica scutellata L. — BA.

Veronica serpyllifolia L. — Magell.

Plantaginaceae.

Plantago lanceolata L. — Magell., Prov., centr., I C M 5, pp. 28, 31.

Plantago maritima L. — Pat., BA., II (haloph.) 3.

Plantago major L. (avec des formes locales). — Prov. cent., I et II 3.

(4) La détermination de tous ces *Veronica* demande à être révisée.

Rubiaceae.

Galium aparine L. — Magell. à ER., I M 4, p. 29

Galium murale (L.) All. — BA.

Sherardia arvensis L. — BA., fugace.

Caprifoliaceae.

Lonicera confusa DC. — BA., III N 5 (Asie), p. 24.

Valerianaceae.

Valerianella vesicaria (L.) Neck. — BA., I 1 R.

Dipsacaceae.

Dipsacus fulonum L. — BA. à Mend., I et II 3, p. 24.

Cucurbitaceae.

Citrullus colocynthis Schrad. — BA., Cord., Mis., cult. ?

Cucurbita Pepo L. — Prov. centr. et sept., III, fugace.

Lagenaria vulgaris DC. — BA., rare.

Momordica charantia L. — BA., Corr., cult. ?

Compositae.

Achillea millefolium L. — BA., Magell., I M 3.

Anthemis arvensis L. — BA., I M 3.

Anthemis Cotula L. — Magell. au trop., I C M 5, pp. 31, 35, 42, 51, 52, 54, 57.

Anthemis mixta L. — BA., ER., Urug. *. — II 3.

Arctium minus Schrank. — BA., ER., Urug., I M, L.

Arctotis calendulacea Willd. — BA., I 1.

Artemisia Absinthium L. — BA., rare.

Artemisia vulgaris L. — BA. à Salta, I M 5, R, p. 31.

Bellis perennis L. — Magell, p. 72.

Calendula arvensis L. — RN., BA., III ?

Carduus acanthoides L. — BA., SFé, I C 4, R, p. 35.

Carduus pycnocephalus L. — BA., I C 5, pp. 29, 35, 51.

Carduus nutans L. var. *macrocephalus* (Desf.). — BA., SFé Tuc., I C et II 5, R., pp. 29, 35, 51.

Carthamus lanatus L. — BA., I M 5, pp. 35, 37.

Centaurea Cyanus L. — BA., Pat., rare, fugace.

Centaurea calcitrapa L. — RN. à Cord., I M 5, pp. 31, 35, 54, 57.

Centaurea melitensis L. — Chub. à Salta, I et II, 3-4.

Centaurea solstitialis L. — BA., Cord., I C. 3-4.

Centaurea Jacea L. — BA., I 1.

Chrysanthemum Balsamita L. — BA., I 1.

- Chrysanthemum Leucanthemum* L. — Magell. (BA. ?), II 4, p. 29.
Chrysanthemum Parthenium (L.) Bernh. — BA., Cord., Mis., fugace.
Chrysanthemum vulgare (L.) Bernh. — BA. ?
Cichorium Inthybus L. — RN. à ER., I M 4, pp. 31, 62.
Cirsium lanceolatum (L.) Scop. — Chub. à S. Juj. Chaco, I et II 5, pp. 35, 50.
Cnicus benedictus L. — Cord. (?).
Cotula australis (Sieb.) Hook. f. — BA., I J 4, R. (Australie), p. 30 (par erreur *Anthemis*...)
Cotula coronopifolia L. — BA., Urug., Chili, I M 4 et II (Afrique), pp. 31, 62.
Crepis foetida (L.) Lam. et DC. — BA., rare.
Crepis setosa (DC.) Hall. — RN., BA., I M 4.
Cynara Cardunculus L. — RN., BA., SFé., ER., Cord., Mend., II 5, A., pp. 23, 32, 61, 67.
Erigeron annuus (L.) Pers. — BA., I C III (Am. sept).
Erigeron canadensis L. — RN. à Corr. et Cat., I C M 5, pp. 51, 62.
Erigeron crispus Pourret. — RN., BA., I 3.
Erigeron alpinus L. (incl. *E. uniflorus* L.). — Magell. ?
Filago gallica L. — RN., I C 1 R, Chili.
Geropogon glaber L. — BA., I 1 R.
Hedynois cretica (L.) Willd. — BA., BR., I et II 4.
Hypochaeris glabra L. — BA., I M 4.
Hypochaeris radicata L. — Magell., Chili *, I et II 4.
Lactuca muralis (L.) Less. — BA., I 1 R.
Lactuca scariola L. — RN., BA., Urug., I C M 4, p. 51.
Lapsana communis L. — Magell., BA., rare.
Matricaria aurea (L.) Boiss. — RN.
Matricaria Chamomilla L. — BA., I M L.
Matricaria inodora L. — Magell., BA. (?), p. 29.
Onopordon Acanthium L. — RN., BA. ?
Onopordum arabicum L. — BA., 1830, I M 4, p. 35 (par erreur *O. Acanthium*).
Picris echioides L. — BA., Urug., rare.
Scolymus hispanicus L. — BA., fugace.
Senecio vulgaris L. — Magell. * à BA., Urug., I M 3, p. 29.
Sonchus arvensis L. — BA. ?
Sonchus asper Vill. — Tout le pays, I C M 5, p. 31.
Sonchus oleraceus L. — Tout le pays, I C M 5, pp. 31, 51.
Sonchus tenerrimus L. — Pat. (1830), BA., très rare.
Sylibum Marianum Gaertn. — RN. à ER., Cord. et Mend., I et II, 5, A., pp. 32, 35, 52.
Taraxacum officinale (With.) Wigg. — Tout le pays, I et II, 5, p. 31 (syn. *T. vulgare*).
Tragopogon major Jacq. — BA. ?
Tragopogon porrifolius L. — Pat., BA., fugace.
Tragopogon pratensis L. — BA.
Urospermum picroides (L.) Desf. — BA., SFé., II 3.

LISTE SUPPLÉMENTAIRE

Espèces cosmopolites dont la présence n'est vraisemblablement
pas attribuable à l'action de l'homme.

Potamogeton crispus L.
Potamogeton filiformis Pers.
Potamogeton lucens L.
Potamogeton natans L.
Potamogeton pectinatus L.
Potamogeton pusillus L.
Ruppia maritima L.
Zannichellia palustris L.
Triglochin maritima L.
Triglochin palustris L.
Andropogon contortus L.
Eragrostis megastachya Link, p. 60.
Glyceria fluitans (L.) R. M. Br.
Hordeum secalinum Schreb.
Panicum crus-galli L.
Phragmites communis Trin.
Spartina alterniflora Loisel?
Tragus racemosus (L.) Kall.
Trisetum subspicatum (L.) Beauv.
Carex canescens L. (div. var.).
Carex capitata L.
Carex divulsa Good.
Carex incurva Light.
Carex microglochin Wahl. (var. loc.).
Carex pseudocyperus L. (deux var. loc.).
Carex riparia Curt.
Cyperus esculentus L.
Cyperus odoratus L.
Scirpus cernuus Vahl.

Scirpus maritimus L.
Scirpus pauciflorus Lightf.
Heleocharis acicularis R. Br.
Heleocharis palustris (L.) R. Br.
Fimbristylis capillaris (Kunth) A. Gr.
Fimbristylis squarrosa Vahl., p. 28.
Killingia pungens Link.
Rhynchosia aurea Vahl.
Pistia Stratiotes L.
Lemna gibba L.
Lemna minor L.
Spirodela polyrrhiza (L.) Schleid.
Juncus acutus L.
Juncus balticus Willd.
Juncus filiformis L.
Juncus tenuis Willd.
Salicornia fruticosa L.
Suaeda maritima L.
Suaeda fruticosa Forst.
Pisonia aculeata L.
Montia fontana L.
Sesuvium portulacastrum L.
Cerastium arvense L.
Drymaria cordata Willd.
Ceratophyllum demersum L.
Myosurus minima L.?
Ranunculus aquatilis L.
Ranunculus fluitans L.
Ranunculus paucistamineus Tausch.

Cissampelos Pareira L.

Cassia occidentalis L., p. 57.

Indigofera Anil L., p. 28.

Tribulus lanuginosus L., conf. ?

Tribulus terrestris L., p. 57.

Euphorbia pilulifera L.

Phyllanthus Niruri L.

Callitriche verna L.

Callitriche pedunculata DC.

Dodonaea viscosa Jacq., p. 28.

Empetrum rubrum (Vahl.) Willd.

Triumfetta semitriloba L.

Modiola caroliniana (L.) Don.

Sida rhombifolia L., p. 50.

Jussieuia repens L.

Hippuris vulgaris L.

Hydrocotyle ranunculoides L.

Samolus Valerandi L.

Primula farinosa var. *magellanica* Hook. f.

Anagallis pumila Sw.

Calystegia Soldanella L.

Dichondra repens Forst.

Verbena officinalis L. (var.).

Limosella aquatica L.

Sphenoclea zeylanica Gaertn., p. 60.

Arnica alpina Oliv.

Gnaphalium indicum L.

Gnaphalium luteo-album L.

Gnaphalium purpureum L.

Siegesbeckia orientalis L.

INDEX ALPHABÉTIQUE

Des renvois aux pages où elles sont citées figurant à côté des noms d'espèces dans les deux listes qui précèdent (plantes adventices et cosmopolites), on ne trouvera dans cet index, accompagnés des indications d'auteurs, omises dans le texte pour faciliter la lecture, que les noms de celles n'appartenant pas à ces catégories.

A

Abutilon mollissimum (Cav.) Sw., 62.
Acacia bonariensis Gill., 16.
Acacia cavenia Mol., 13, 54.
Acrocomia totai Mart., 25, 44.
Adiantum cuneatum Langs. et Fisch., 68.
Agave americana L., 16.
Agropyrum magellanicum (Desv.) Hack., 29.
Alternanthera achyrantha R. Br. = *A. repens* (L.) R. Br., 57.
Alternanthera philoxeroides (Mart.) Gris., 50.
Alternanthera polygonoides (L.) R. Br. 57.
Amarantus deflexus L., 31, 50, 51, 57.
Amarantus gracilis Desf., 31, 50.
Amarantus quitensis H. B. K., 31, 50, 51.
Amarantus vulgarissimus Speg., 57.
Ambrosia tenuifolia Spreng., 50, 60.
Andropogon lateralis Nees, 77.
Andropogon saccharoides Swartz, 52.
Anoda hastata Cav., 50, 60.
Anogramma leptophylla (L.) Link., 67.
Anthoceros sp., 68.
Araujia sp., 57.
Argemone mexicana L., 60.
Aspidosperma quebracho-blanco Schlecht., 14, 43.
Aster squamatus (Spreng.) Hieron., 51.
Azolla sp., 61.

B

Baccharis artemisioides Hook. Arn., 76.
Baccharis coridifolia DC., 40, 76.
Baccharis pingraea DC., 50.
Baccharis sp., 64.
Bidens megapotamicus Spreng., 51.
Boehrvia paniculata L. C. Rich., 60.
Boopis anthemoides Juss., 60.
Bowlesia incana R. et Pav., 51.
Bowlesia tenera Spreng., 31, 50, 62.
Bromus unioloides (Willd.) H. B. K., 50, 52, 60.

C

Callitriche deflexa A. Br., 68.
Catasetum fimbriatum Lindl., 15.
Cayaponia ficifolia (Lam.) Cogn., 57.
Cedrela Lilloi C. DC., 14.
Cedrela sp., 13.
Celtis tala Gill., 16, 54, 68.
Cenchrus myosuroides H. B. K., 60.
Cerastium rivulare Camb., 51.
Cestrum parqui L'Hérit., 54.
Chenopodium ambrosioides L., 51, 62.
Chenopodium bipinnatifidum = *Ch. multifidum* L.
Chenopodium hircinum Schrad., 31, 50, 51, 60, 62.

Chenopodium multifidum L., 31, 50, 57, 62.

Cloraea membranacea Lindl., 68.

Cissus palmata Poir., 57.

Clematis Hilarii Spreng., 59.

Cocos Romanzoffiana Cham., 15.

Cocos yatay Mart., 41, 44.

Colletia sp., 76.

Commelina nudiflora L., 68.

Commelina virginica L., 60.

Condalia microphylla Cav., 44.

Copernicia australis Becc., 15.

Cordyline dracaenoides Kunth., 64.

Coronopus didymus (L.) Sm., 30, 51, 62.

Croton pycnocephalus Baill., 28.

Croton sp., 57.

Culcitium magellanicum Hombr., 72.

Cystopus Bliti Biv., 67.

D

Descurainia appendiculata (Gris) O. E. Schulz, 51.

Descurainia argentina O. E. Schulz, 60.

Diplachne uninervia (Presl) L. R. Parodi, 63.

Discaria sp., 76.

Distichlis spicata (L.) Greene, 63.

Dorstenia brasiliensis Lam., 28.

E

Eleusine tristachya (Lam.) Kunth, 62.

Erigeron bonariensis L., 51.

Eryngium eburneum Decne, 56.

Erysiphe Polygoni DC., 67.

Eucalyptus globulus Lab., 15.

Eucalyptus sp., 68.

Euphorbia serpens Kunth., 56.

F

Ficus carica L., 25.

Ficus sp., 58.

Flaveria contrayerba Pers., 62.

G

Galinsoga parviflora Cav., 31, 60.

Galliardia megapotamica (Spreng.) Bak., 60.

Gnaphalium americanum Mill., 51.

Gomphrena elegans Mart., 51.

Gourliea decorticans Gill., 13, 54.

H

Halimium brasiliense (Lam.) Grosse, 28.

Heliotropium curassavicum L., 63.

Heterothalamus brunioides Less., 64.

Hippeastrum bifidum (Herb.) Baker, 42.

Hoffmanseggia falcata Cav., 60.

Hoffmanseggia trifoliata Cav., 60.

Hordeum chilensis Brongn., 52.

Hordeum pusillum Nutt., 57.

Hydromystria stolonifera Mey., 61.

I

Ilex paraguariensis Saint-Hil., 15, 19.

Iresine paniculata (L.) OK., 68.

J

Jaborosa integrifolia Juss., 57.

Jaborosa runcinata Lam., 57.

Jacaranda semiserrata Cham., 14.

Juglans australis Gris., 14.

L

Lepidium pubescens Desv., 51.

Lilaea scilloides (Poir.) Haum., 61.

Lilaea subulata H. B. K., 61.

Limnanthemum Humboldtianum Gris., 61.

Lobelia Hassleri Zahlbr., 64.

Lunularia [cruciata] (L.) Dum., 68.

M

Marchantia sp., 68.

Marsilea concinna Bert., 61.

Marsilea Hickenii Ost. Hert., 61.

Melampsora [allii] populina (Jacq.) Cast., 15.

Menodora robusta (Benth.) A. Gray, 41.

Morrenia sp., 57.

Muehlenbeckia sagittifolia Ort. Meissn., 59.

N

Nama jamaicensis L., 51.

Nasturtium bonariense (Poir.) DC., 61.

Nicotiana acutiflora Saint Hil., 57.

Nicotiana glauca Grah., 58.

Nothofagus antarctica (Forst.) Oerst., 12.

O

Oenothera mendocinensis Gill., 60.

Oenothera stricta Ledeb., 51.

P

Panicum Bergii Arechav., 50.

Panicum Urvilleanum Kunth, 60.

Parthenium Hysterophorus L., 51.

Paspalum conjugatum Berg, 43.

Paspalum dilatatum Poir., 52.

Paspalum distichum L., 50.

Paspalum notatum Flueg., 43, 51.

Pavonia sepium Saint Hil., 68.

Peronospora nivea de Bary, 67.

Peronospora parasitica (Pers.) Tul., 67.

Persea lingue Nees, 14.

Petunia parviflora Juss., 62.

Physalis viscosa L., 51, 62.

Phytolacca dioica L., 25.

Pithecoctenium clematideum Gris. = *P. cynanchoides* DC., 57.

Populus alba L., 25.

Populus angulata Ait., 15.

Populus nigra L., 15.

Priva taevis Juss., 59, 60.

Proboscidea lutea (Lindl) Stapf, 62.

Prosopis algarobilla Gris., 14.

Prosopis sp., 13, 43, 44.

Pteris cretica L., 68.

R

Robinia pseudo-acacia L., 25.

S

Salix babylonica L., 15, 25.

Salix Humboldtiana Willd., 14.

Salpichroa rhomboidea (Gill. Hook.) Miers, 54, 60.

Santalum album L., 25.

Scutia buxifolia Reiss., 13.

Schinopsis Balansae Engl., 14.

Schinopsis Lorentzii Engl., 14, 43.

Schinus dependens Ort., 13, 54.

Scirpus riparius Presl, 61.

Senecio Kingii Hook., f., 72.

Sida rhombifolia L., 50, 57.

Sisyrinchium vaginatum Vahl, 28.

Solanum elaeagnifolium Cav., 57.

Solanum leprosum Ort., 57.

Solanum nodiflorum Jacq., 62.

Solanum pyrethrifolium Gris., 60.

Solanum sisymbriifolium Lam., 54, 57, 62.

Solanum verbascifolium L., 64.

Solidago microglossa DC., 51.

Soliva nasturtiifolia DC., 57.
Soliva sessilis R. et P., 61.
Sphaeralcea miniata (Cav.) Spach, 54.
Sphaeralcea patagonica Speg., 60.
Spigelia Humboldtiana Cham. Schlecht., 68.
Stipa brachychaeta Godr., 57, 76.
Stipa caudata Trin., 76.
Stipa filiculmis Del., 76.
Stipa hyalina Nees, 68.
Stipa setigera Presl, 52.
Stylosanthes montevidensis Vog., 28.

T

Tagetes minutus L., 50.
Talinum patens (Jacq.) Willd., 58.
Tecoma sp., 14.
Tradescantia fluminensis Vell., 68.
Typha domingensis Pers., 61.

U

Urocystis anemones (Pers.) Schröt., 67.
Ustilago bromivora Fisch. v. W., 67.

V

Vaucheria sp., 68.
Verbena bonariensis L., 50, 54.
Verbena littoralis Kunth, 50, 54.
Verbesina australis (Hook. et Arn.) Bak., 54, 57, 60, 62.
Verbesina subcordata DC., 54.

W

Wedelia glauca (Ort.) Hoffm., 51, 57.

X

Xanthium Cavanillesii Schouw-Widder, 31, 51, 54, 57, 62.
Xanthium spinosum L., 31, 54, 57.

Z

Zannichellia palustris L., 61.
Zephyranthes mesochloa Lindl., 60.
Zizaniopsis bonariensis (Bal.) Doell, 61.
Zygostigma australe Gris, 55.

ERRATA

- Page 22, ligne 20 et page 37, ligne 9, lire *plantagineum* au lieu de *violaceum*.
 Page 30, ligne 17, lire *Cotula* au lieu de *Anthemis*.
 Page 30, ligne 1, par en bas, lire *peregrina* au lieu de *Tournefortii*.
 Page 31, ligne 17, lire *Cavanillesii* au lieu de *echinatum*.
 Page 35, ligne 2, lire *arabicum* au lieu de *Acanthium*.
 Page 40, ligne 4 de la note, lire *coridifolia* au lieu de *corylifolia*.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
INTRODUCTION	3
Le Milieu physique, sa flore, sa population	5
A. — Analyse des facteurs de transformation	9
1. — Action directe	11
Destruction.	11
Apports sans destruction : plantations	15
Apports après destruction : mise en culture	17
2. — Action indirecte.	20
Apports indirects	21
Destruction indirecte.	38
3. — Action de translation	45
Transformation du terrain	48
Propriétés physiques	48
Propriétés chimiques	59
Propriétés biologiques.	63
Transformation de l'atmosphère	67
Transformation de la faune.	69
B. — État actuel de transformation des grandes provinces géobotaniques de l'Argentine	71
La Forêt subantarctique.	71
La Steppe patagonique	73
Le Monte	74
La Prairie pampéenne et la Savane uruguayenne	75
Les Forêts et savanes sous-tropicales.	77
L'Étage alpin des Andes.	78
APPENDICE :	
Liste des Phanérogames adventices de la flore argentine	79
Liste supplémentaire : Espèces cosmopolites	94
INDEX ALPHABÉTIQUE	96
ERRATA	99

