

50376
1968
129

UNIVERSITE DE LILLE

FACULTE DES SCIENCES

Mémoire présenté en vue de l'obtention du

Diplôme d'Études Supérieures de Sciences Naturelles

Etude de la végétation de terrils de la région de Valenciennes



Soutenu à Lille en Janvier 1968

par Yves BLANDIN

AVANT PROPOS

Le visiteur qui arrive dans le Nord, à Valenciennes, Douai ou Béthune, ne manque pas d'être étonné par l'apparition de nombreux terrils qui rompent la monotonie du paysage. Son attention sera attirée également par la végétation qui, recouvrant certains de ces vallonnements artificiels, offre de jolies perspectives quand le vert tranche sur le schiste rouge.

Dans une enquête parue dans la presse, sur la création d'un "parc régional" dans la forêt de Saint Amand, un journaliste se demandait si le terril abandonné, qui "se couvre assez vite de verdure, mystérieusement d'ailleurs" disait-il, est un handicap ou un attrait dans le paysage.

Lors de nos premières recherches sur les terrils auprès des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, nous avons été surpris par le peu d'intérêt que cet organisme manifeste à leur égard. Surpris et à la fois ravi à la pensée que nous allions trouver un milieu naturel, un des seuls subsistant encore dans notre région.

Constitué de déchets exclusivement minéraux accumulés par l'homme, le sol vierge du terril est livré aux semences végétales. Certaines, trouvant un milieu favorable, s'y développent et y prospèrent rapidement.

Après avoir souligné les caractères originaux du milieu dans le premier chapitre, nous nous attacherons, au chapitre II, à décrire la couverture végétale. Dans une dernière partie, nous dégagerons les différents aspects de la végétation, ainsi que les liens qui les unissent afin d'en faire apparaître l'évolution.

CHAPITRE I

GENERALITES ET ETUDE DU MILIEU

A - GENERALITES

I - RAPPEL HISTORIQUE

Le terrain houiller présente une alternance de veines de charbon et de roches appelées "stériles" par le mineur. Ce sont des schistes et des grès qui forment 90 % à 95 % du terrain houiller. Cet ensemble est recouvert par des couches sédimentaires plus récentes appelées "Morts terrains" et d'épaisseur variable.

Cette structure explique qu'il faille attendre le début du XVIII^e siècle pour que l'on découvre la houille dans le Nord de la France.

Le Comte Jacques Desandrouin, bailli de Charleroi, mérite le nom d'inventeur du Bassin du Nord. Associé à son frère Pierre, au Conseiller du Roi du Parlement de Flandres Pierre Taffin, Seigneur de Condé, à Nicolas Desaubois, industriel à Condé, il commence les recherches le 1er Juillet 1716 aux environs de Valenciennes, à Fresnes-sur-Escaut. Et, ce n'est que le 3 Février 1720 que la houille est atteinte à 62 mètres de profondeur.

Ce premier pas franchi et malgré les difficultés techniques et législatives, l'exploitation gagne rapidement vers l'Ouest. Le bassin ainsi découvert et exploité est celui du Nord. Mais, après Douai on en perdait la trace.

Ce n'est qu'en 1841 qu'un sondeur cherchant de l'eau, trouve par hasard, à Oignies, du charbon. On pensa alors à une inflexion vers l'Ouest du bassin. En six ans seulement, de 1849 à 1855, le Bassin du Pas-de-Calais était reconnu sur une longueur de 65 km. Actuellement, depuis Auchel jusqu'à la frontière belge, le Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais s'étend sur 120 km, avec une largeur moyenne de 1 km.

D'abord, simple concurrent du bois, le charbon voit son exploitation s'intensifier rapidement avec le développement industriel des XIXe et XXe siècles. La production annuelle passe ainsi de 100.000 tonnes en 1750 à 23 millions de tonnes en 1960.

La structure du bassin nous permettra également de comprendre la raison d'être des terrils, véritables petites collines caractéristiques du pays minier.

II - TECHNIQUES D'EXPLOITATION

Sans entrer dans des détails qui seraient hors de notre sujet, il nous a semblé nécessaire de résumer dans un chapitre les techniques de l'extraction du charbon.

Lorsque l'homme n'avait au fond de la mine que sa pelle et son pic pour abattre le charbon et que le cheval pour le remonter à la surface, il faisait en sorte de laisser les stériles au fond.

Actuellement la machine, si elle facilite le travail et accroît le rendement, n'en reste pas moins un outil aveugle.

Le marteau pneumatique, la haveuse ou le rabot abattent aussi bien le charbon que le grès ou le schiste.

Tous ces matériaux sont transportés automatiquement à la surface.

Pour 100 kg de produits abattus, on a 64 kg de charbon et 36 kg de mixtes et de schistes. Il est donc nécessaire de calibrer, trier et laver le produit brut. Cette opération, entièrement automatique, se fait dans des "lavoires".

Le produit brut est trié, après calibrage, par passages successifs dans des bains de liqueur dense de densité croissante.

Le premier bain, de densité $d = 1,6$, isole les charbons. Le second, de densité comprise entre 1,6 et 2, sépare les mixtes, le troisième, de densité supérieure à 2, les schistes.

Les mixtes sont utilisés dans les centrales thermiques. Les schistes sont rejetés sur les terrils.

Le schéma n° 1 explique et résume les différentes opérations. Il nous permet, de plus, de connaître, le calibre des éléments rejetés.

Maintenant que nous connaissons les matériaux qui constituent les terrils, voyons de quelle manière ils sont édifiés.

III - LES TERRILS

Un terril résulte de l'accumulation des déchets incombustibles provenant du creusement des galeries d'une part, des résidus des lavoires et des triages d'autre part.

Les terrils rencontrés sont de trois types suivant la méthode utilisée pour le chargement.

1° - Les terrils plats

Au début de l'exploitation houillère l'évacuation des terres se faisait à la main. On avait ainsi des plateformes étendues s'élevant à une dizaine de mètres au maximum.

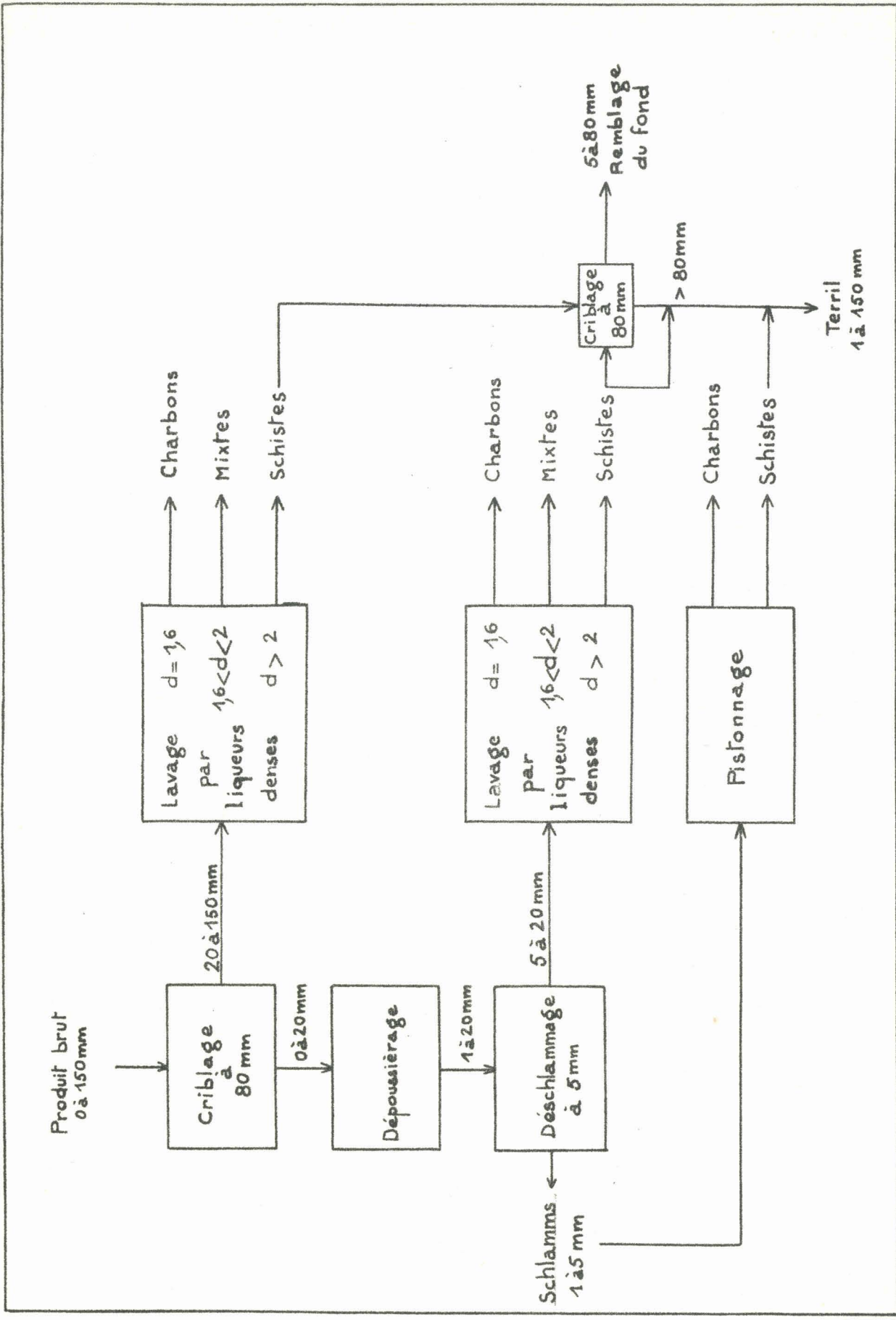


Schéma N°1 - Traitement du produit brut dans les lavoirs
Explications dans le texte

Ce type de terril peut être néanmoins beaucoup plus récent. Il est alors plus élevé. Le chargement se fait par wagonnets. Les terres sont ensuite égalisées à l'aide de bulldozers.

2° - Les terrils allongés

Ils sont beaucoup plus hauts que les précédents. Les terres sont apportées par des bennes glissant sur des câbles tendus entre des pylones et déversées entre ceux-ci. On obtient ainsi plusieurs terrils coniques juxtaposés. La poursuite de l'exploitation fait qu'ils se joignent à la base donnant en définitive un terril allongé.

3° - Les terrils coniques

Ce sont de loin les plus fréquents. L'étude de leur mode d'édification est importante.

Au départ, un échafaudage est dressé. Il permet d'élever les premiers éléments du terril. Ensuite le convoyeur repose directement sur les terres formant la zone de roulage. La pente sur cette zone est au maximum de 30°. Dans la zone de déversement, par contre, la pente est variable et correspond au talus naturel des terres.

Avec ce mode d'édification, il est facile de comprendre qu'en un point déterminé, autre que dans la zone de déversement, le dépôt des terres ne s'effectue qu'une fois. Ce fait est expliqué par le schéma n° 2, figure 3.

B. - ETUDE DU MILIEU

Notre observation porte sur des terrils du groupe de Valenciennes. Après les avoir localisés, nous examinerons les méthodes d'étude du milieu et les données numériques.

I - LOCALISATION DES TERRILS

Dans le choix de nos terrils, nous avons été guidé par des raisons pratiques et des raisons de méthode :

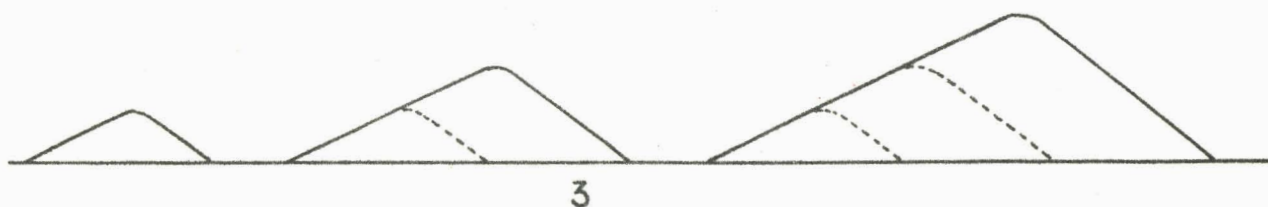
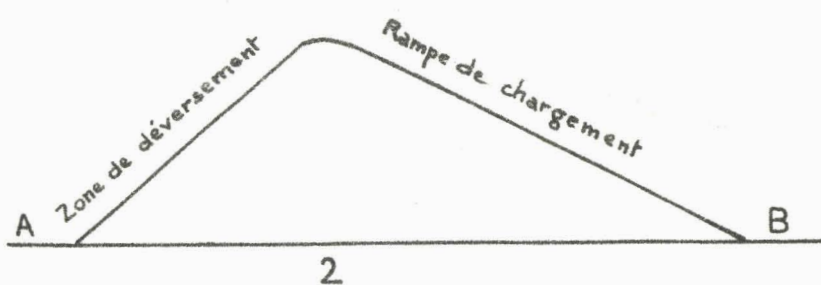
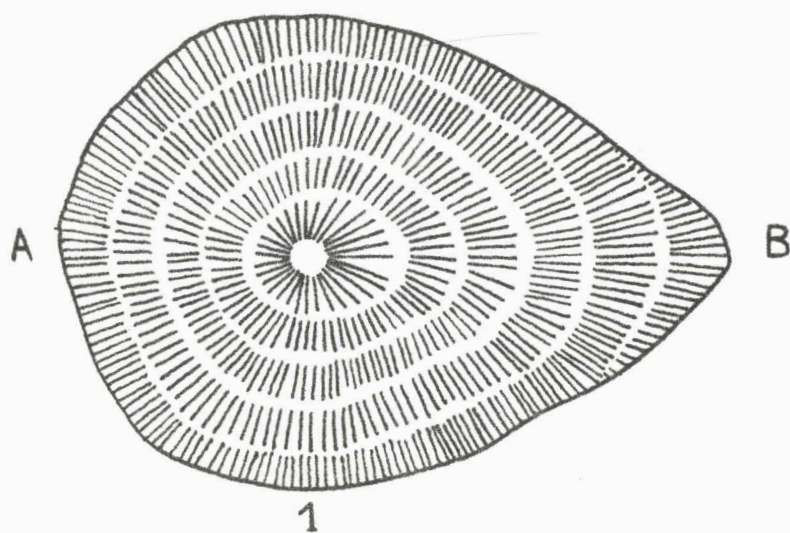


Schéma N°2 - Les Terrils côniques

1. *Projection*
2. *Coupe suivant AB*
3. *Schémas de l'édification du terril*

- 1) ils devaient être assez proches les uns des autres afin qu'à chaque sortie nous puissions tous les visiter,
- 2) ils devaient être d'âge différent afin d'observer la colonisation à divers stades.

Après recherches sur la carte et sur le terrain, nous en avons retenu quatre. Nous leur avons donné les noms des fosses correspondantes, c'est-à-dire :

- Rousseau - Sabatier - Lagrange - Vicoigne n° 4.

Sur la carte d'Etat-major au 1/50.000, type 1922, feuille XXVI - 5 St Amand, ils se trouvent aux points côtés suivants, d'après le carroyage Lambert :

Rousseau	:	6840	-	3022
Sabatier	:	6827	-	3012
Lagrange	:	6858	-	3024
Vicoigne n° 4	:	6807	-	3020

De plus, le schéma n° 3 tiré de la même carte sur les feuilles de Valenciennes et de St Amand, montre les chemins permettant d'accéder aux terrils.

Quant à l'âge des terrils, seul avait de l'importance pour nous, le temps de colonisation de la végétation.

Les chiffres donnés ci-dessous correspondent donc à la durée écoulée depuis la fin de l'exploitation du terril jusqu'au début de notre étude. Ils sont approximatifs, du fait de l'imprécision des renseignements recueillis, en particulier pour Vicoigne n° 4.

Rousseau	:	5 à 10 ans	suisant l'endroit
Sabatier	:	15 ans	
Lagrange	:	25 ans	
Vicoigne n° 4	:	50 ans	

II - METHODES D'ETUDE DU MILIEU

1° - Topographie des terrils

Chaque fois que cela a été possible, nous avons utilisé les renseignements des houillères. C'est le cas pour les terrils Rousseau, Sabatier, Lagrange.

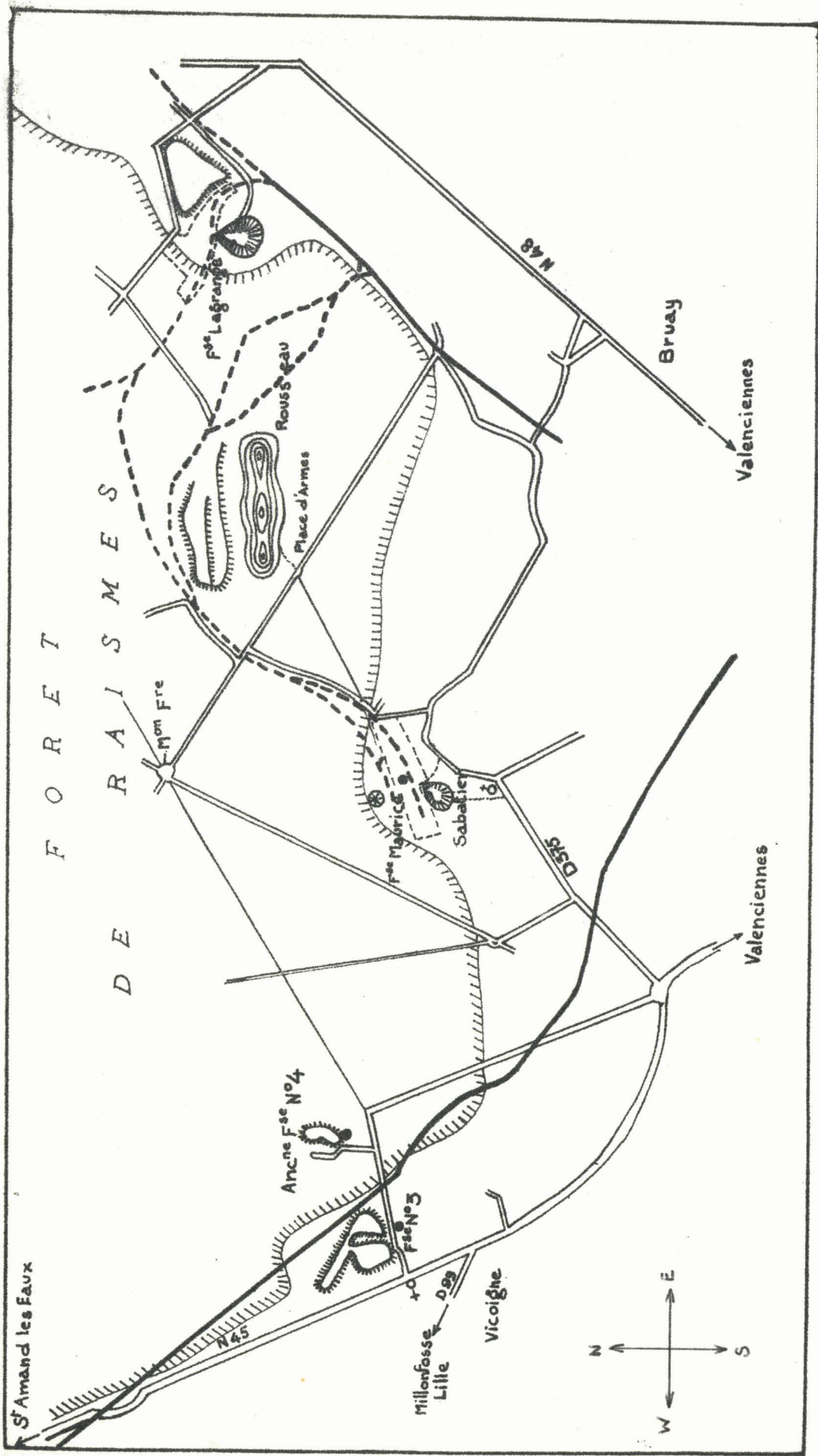
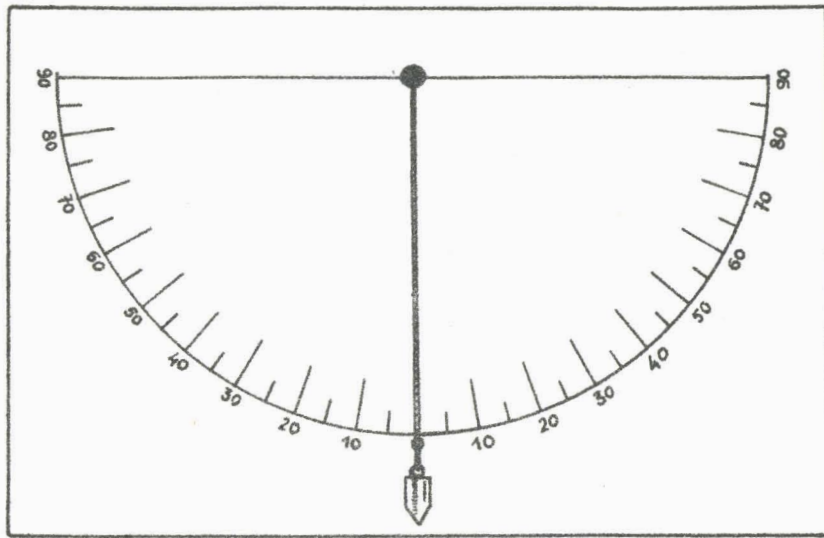
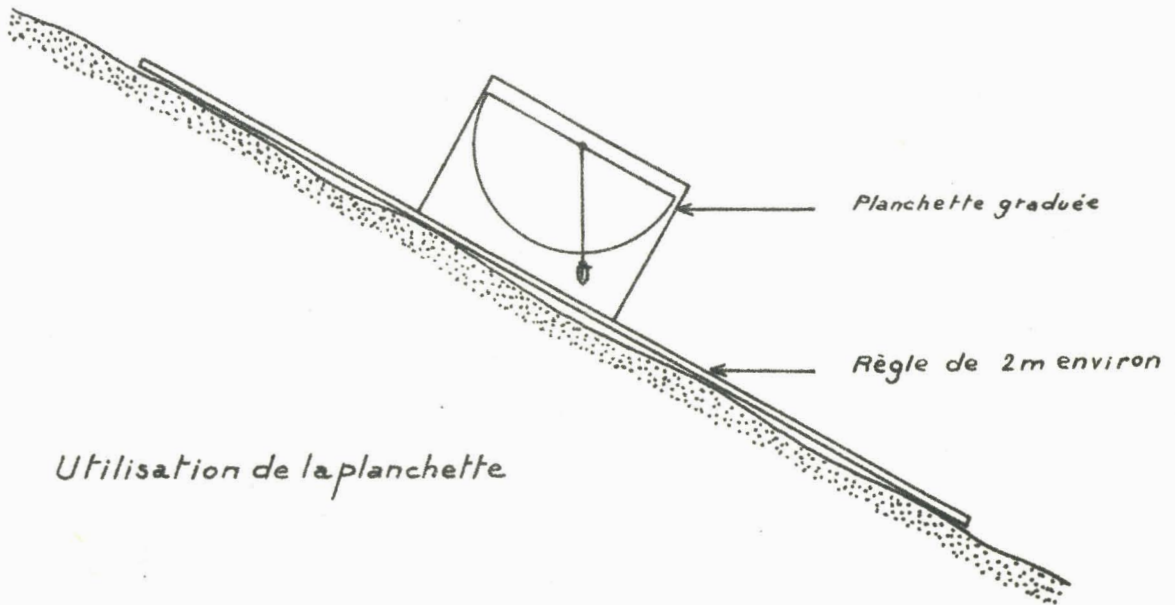


Schéma N° 3 - Localisation des terrills (d'après la carte au 50000ème)

- Wavy line: Limite de la forêt
- Double line: Chemins de fer à deux voies
- Single line: Chemins forestiers
- Dashed line: Chemins de fer des Houillères
- Circle with radiating lines: Routes
- Circle with horizontal lines: Chemins forestiers
- Circle with vertical lines: Terrills



Planchette graduée



Utilisation de la planchette

Pour Vicoigne n° 4, la carte au 1/20.000 nous a donné quelques mesures vérifiées ensuite sur le terrain par la méthode des pas. La hauteur a été estimée.

Les pentes ont été déterminées à l'aide d'un appareil rudimentaire, mais donnant des résultats suffisants. Celui-ci est décrit avec son mode d'utilisation par le schéma n° 4.

2° - Le sol

a) Les caractères physiques

La taille des particules solides et l'eau du sol ont retenu notre attention.

Les renseignements donnés par les houillères quant à la taille des débris rejetés nous ont été précieux, en particulier pour le terril Rousseau qui est un terril de lavoir (voir schéma n° 1). Nous avons représenté les caractères granulométriques du sol sur les schémas n° 5, 8, 10 et 12.

L'unique source d'eau du terril est la pluie. Nous avons donc observé l'absorption de l'eau par le sol en période de pluie ainsi que l'humidité du sol ressuyé pendant une période de sécheresse.

b) Les caractères chimiques

Nous avons mesuré le pH à chaque relevé.

- Mesures sur place

La mise en solution, par agitation dans l'eau, du sol du terril donne, après décantation, un liquide noir. Le virage du papier pH, trempé dans ce liquide, est masqué par les fines particules schisteuses en suspension. La lecture est rendue impossible.

De plus, le transport du matériel et en particulier de l'eau, est peu pratique.

Cette méthode est donc à prescrire pour le terril.

- Mesures au laboratoire

A chaque relevé, nous avons prélevé un échantillon de terre dans un sachet plastique.

Les échantillons ont été traités de la manière suivante :

- mise en solution dans l'eau distillée neutre par agitation,
- filtration de la solution,
- analyse du filtrat au pH mètre électrique.

3° - Le climat

Nous n'avons considéré ici que les accentuations du climat régional en fonction d'une orientation particulière du terril.

III - LES DONNÉES NUMÉRIQUES

Les terrils Sabatier, Lagrange et Vicoigne n° 4 sont côniques. Rousseau est allongé.

Nous avons caractérisé chaque terril par les données suivantes :

- 1) L'orientation par rapport à l'axe de chargement.
- 2) La hauteur.
- 3) Le diamètre ou la largeur à la base.
- 4) La pente de la rampe de chargement et de la zone de déversement.

Toutes ces données sont résumées dans le tableau "Données numériques" et complétées par les schémas n° 5, 8, 10 et 12.

Le terril constitue donc un milieu original par ses caractères topographiques et très homogènes par ses caractères édaphiques.

Terrils	Orientation de la rampe de chargement	Hauteur en mètres	Diamètre à la base en mètres	Pentes	
				Rampe de chargement	Zone de déversement
Rousseau	E - W	Maxi : 52 Mini : 40	Longueur : 800 Largeur : 250	Cône : 40°	Terrasses : nulle ou faible
Sabatier	NNE - SSE	80	270	25 à 30°	30 à 35°
Lagrange	N - S	92	300 à 350	28°	35 à 40°
Vicolgne N°4	SE - NE	50	280	25 à 30°	35 à 40°

Tableau des Données Numériques

CHAPITRE II

DESCRIPTION DES TERRILS ET DE LEUR VEGETATION

Nous nous proposons dans ce chapitre de présenter pour chaque terril les différents aspects de la végétation.

Ce travail d'analyse comporte à la fois l'étude du milieu et de sa couverture végétale, puisque, nécessairement, les deux sont liés. Il nous conduit à l'établissement des relevés.

Pour chaque terril cette étude est complétée par un schéma topographique et un schéma indiquant la répartition de la végétation ainsi que l'emplacement des relevés.

Nous rassemblerons enfin tous les résultats dans un tableau des "degrés de présence". Il facilitera les comparaisons entre les différents terrils et le travail de synthèse.

I - LE TERRIL ROUSSEAU

Situé dans la forêt de Raismes, au centre d'une vaste clairière, il comble en partie un ancien marécage qui le borde sur toute sa longueur au Nord et dans sa partie centrale au Sud. Du lieu-dit "la Place d'Armes" où nous pouvons laisser la voiture, on a une vue d'ensemble du côté sud du terril. Il est très long (orienté E.W.) et composé de trois terrils d'égale importance, mais d'âge différent. Seul le terril Est est encore en activité. Les deux autres sont abandonnés : depuis 10 ans pour le terril central, depuis 5 ans pour le terril Ouest. D'Ouest en Est ces terrils seront numérotés 1, 2 et 3.

Partons de "la Place d'Armes", un sentier nous conduit au second terril. Nous sommes séparés du premier sur notre gauche par un bois de bouleaux ouvert, poussant sur une pelouse humide à *Deschampsia flexuosa*, *Pteridium aquilinum* et *Juncus conglomeratus*. Le caractère humide de ce milieu est confirmé par la présence de *Salix caprea*. Ce bois s'arrête juste au pied du premier terril et le ceinture dans sa partie Sud-Ouest. Après un coude sur la gauche, le sentier longe le premier terril qui élève à côté de nous une paroi abrupte et nue, et se termine au pied du second terril.

Faisant suite à la pente abrupte de la partie centrale du terril, s'étale devant nous une terrasse de 30 à 40 mètres de large et de 5 mètres de hauteur, dont la pente nulle ou faible s'accentue rapidement sur le bord et se termine dans le marécage. Montons sur cette terrasse. On se trouve dans un bois de bouleaux, *Betula pendula*, au pied duquel poussent un tapis discontinu de polytric, *Polytrichum piliferum*, et des touffes de canche flexueuse, *Deschampsia flexuosa*. (Schéma n° 6) - Traversons ce bois. Il s'éclaircit rapidement pour faire place à une pelouse à *Deschampsia flexuosa* et *Epilobium angustifolium*. Quelques bouleaux apparaissent encore. Dans cette zone le sol est parcouru de sillons profonds tracés perpendiculairement à l'axe du terril. La végétation s'y établit dans le fond et sur les flancs, rarement au sommet. En plus, s'y entassent des feuilles et brindilles de bouleaux. En automne, sur ces végétaux en décomposition, nous avons trouvé des champignons, *Boletus edulis* et *Trachypus scaber*.

Quittons cette terrasse pour gagner le versant Nord. La pente devient brutalement forte : 30 à 40° et la végétation disparaît tout aussi brutalement. Pas tout à fait cependant, car on découvre dans des zones privilégiées, à pente faible, quelques groupements à *Epilobium angustifolium* et *Deschampsia flexuosa*. De jeunes bouleaux de l'année ou de l'année précédente se dressent également deci-delà.

Pendant le repos que nous nous accordons au sommet, nous avons une vue d'ensemble sur la terrasse Sud que nous avons quittée 30 à 35 mètres plus bas et la terrasse Nord. De cet observatoire les comparaisons sont aisées. Le bois de bouleaux qui recouvre la terrasse Nord est beaucoup plus dense que tout à l'heure, les arbres sont plus grands et le sol apparaît rarement sous le feuillage. Il déborde largement cette terrasse et monte vers nous parfois jusqu'à mi-pente.

La descente nous conduit dans ce bois après avoir de nouveau rencontré les mêmes groupements à *Epilobium angustifolium* et *Deschampsia flexuosa* que pendant la montée. Les bouleaux y dépassent souvent 5 mètres. Le sol est recouvert d'un tapis uniforme de *Polytrichum piliferum*. En automne, nous avons rencontré de nombreux champignons : russules, sclerodermes, et surtout bolets qui font l'objet d'une récolte systématique comme en témoignent les nombreux pieds coupés.

Retournons à notre point de départ en contournant le premier terril par la terrasse Nord. Le sol parsemé de gros blocs de schiste et de grès est beaucoup plus grossier que celui rencontré sur les terrasses précédentes. Il est malgré tout stable. La végétation est constituée uniquement de bouleaux souvent à l'état de plantules et ne dépassant jamais 30 à 40 centimètres.

L'étude du terril Rousseau nous permet d'y observer une végétation pionnière à *Deschampsia flexuosa*, *Betula pendula* et *Polytrichum piliferum*. Celle-ci s'installe rapidement dans les zones stables et humides des terrasses latérales.

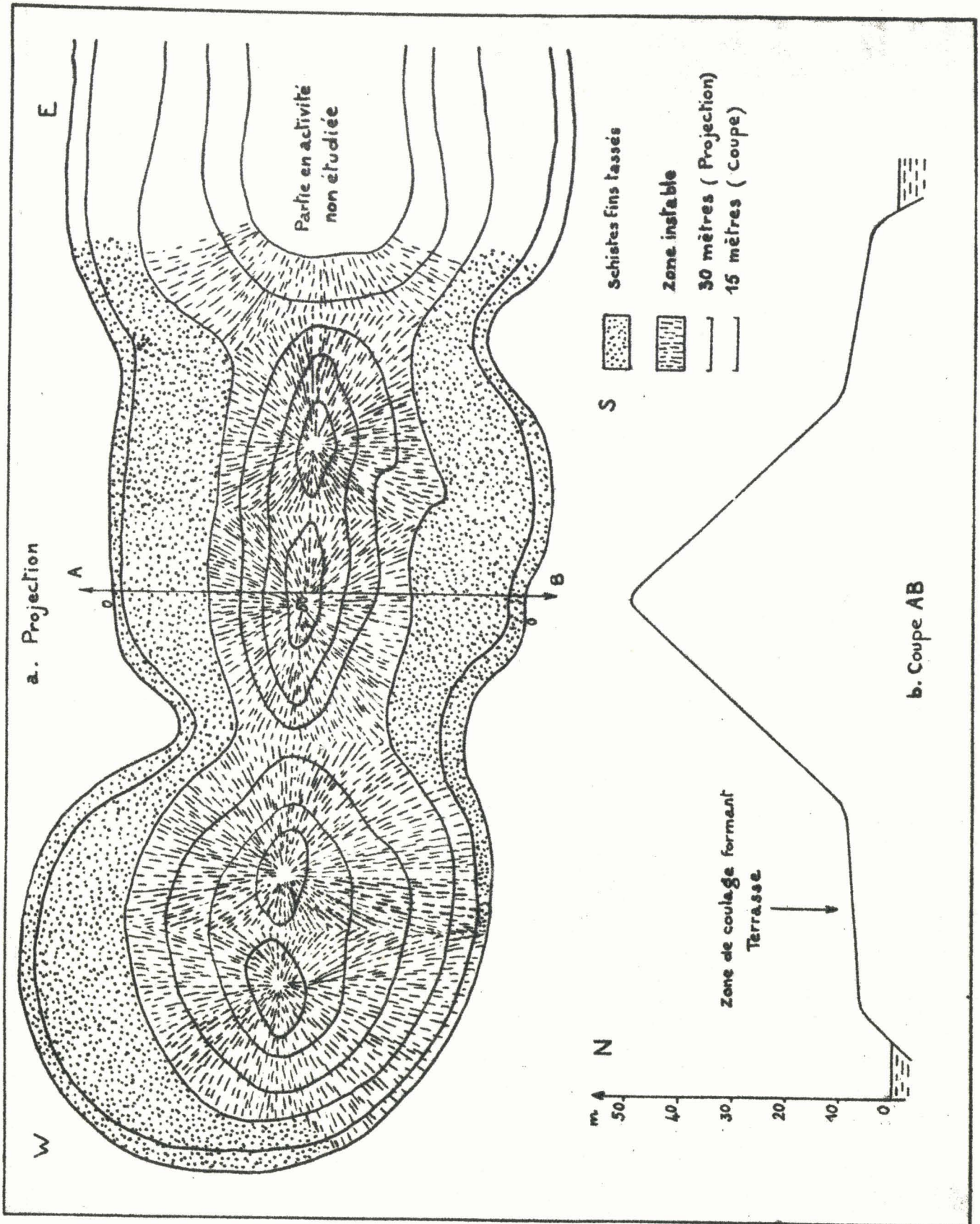


Schéma N°5 - Terril Rousseau - Morphologie et sol

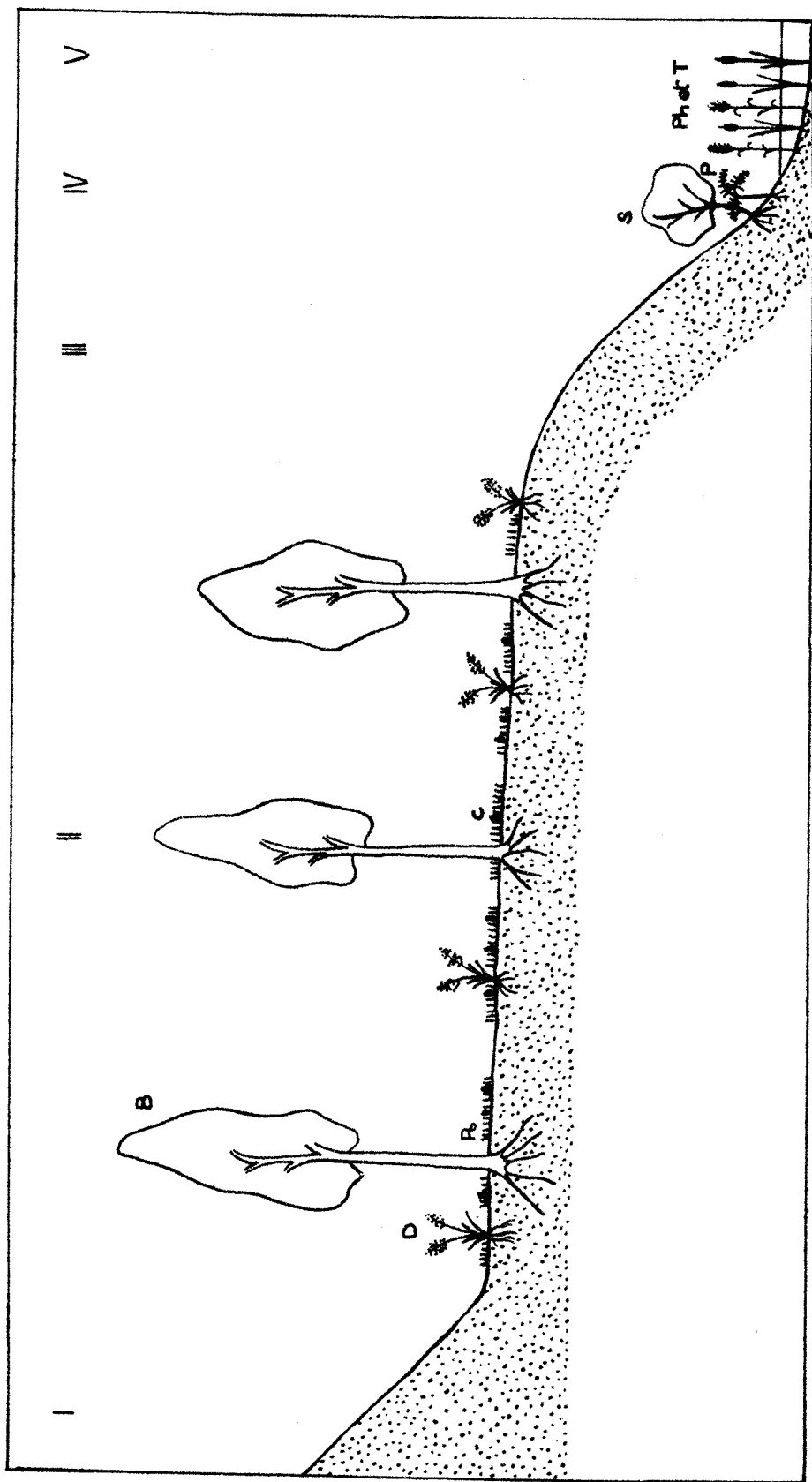


Schéma N°6 - Terriil Rousseau - Profil d'une terrasse laterale

- I. Zone dénudée à forte pente
- II. Terrasse à *Betula pendula* (B) - *Deschampsia flexuosa* (D) - *Polytrichum piliferum* (P₂) et *Cladonia fimbriata* (C)
- III. Bordure externe de la terrasse - Pente forte dénudée
- IV. Ceinture à *Salix caprea* (S) et *Pteridium aquilinum* (P)
- V. Marécage à *Phragmites communis* et *Typha latifolia* (PhetT)

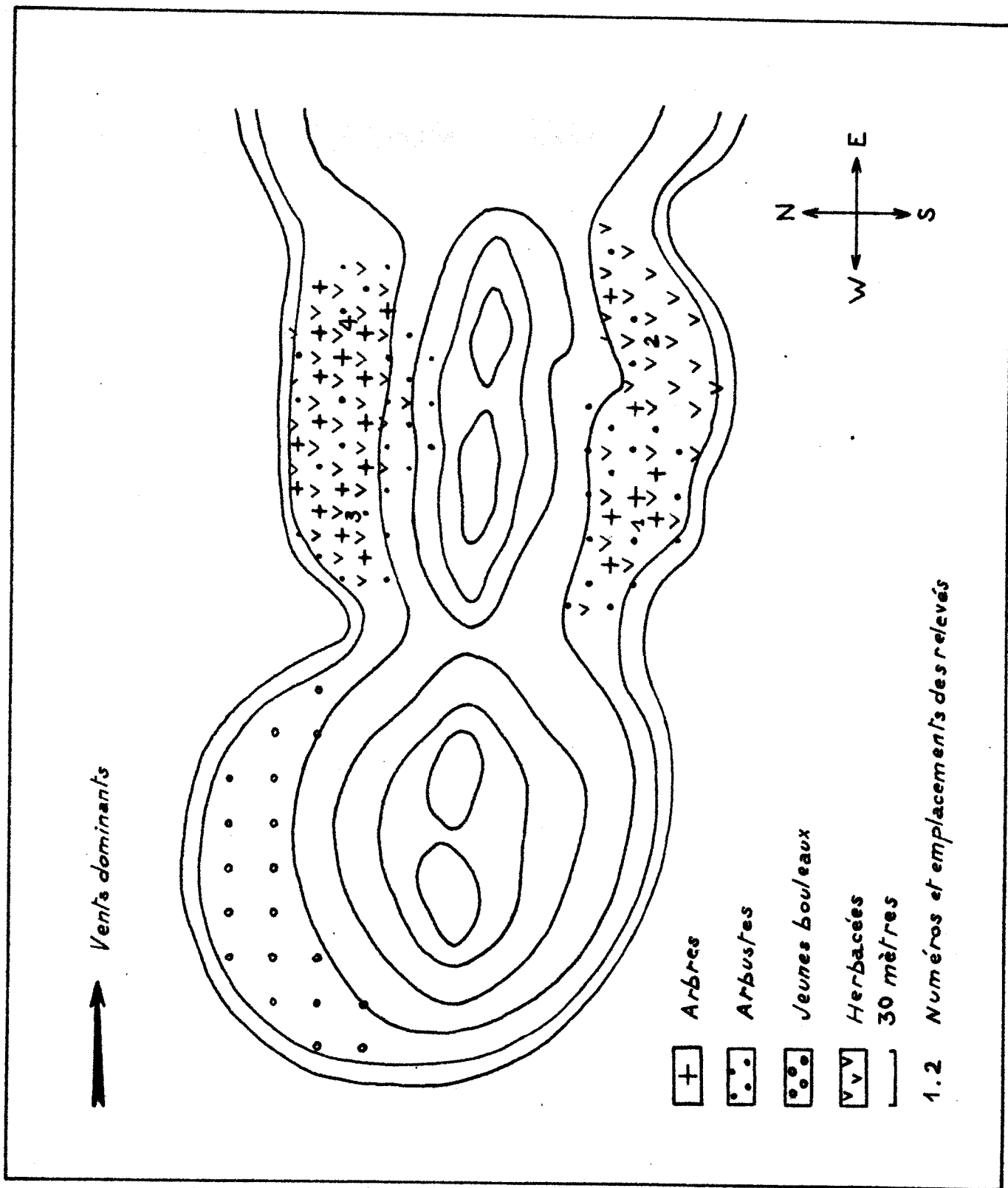


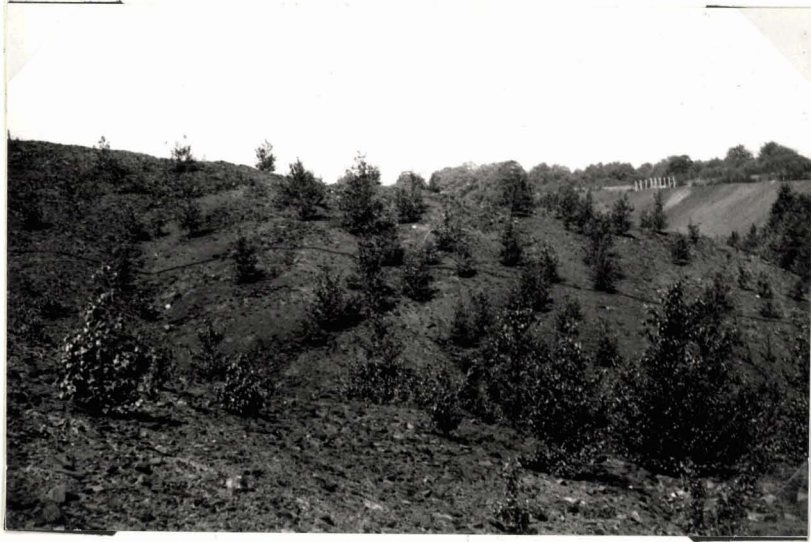
Schéma N°7 - Terril Rousseau - La végétation

RELEVES DU TERRIL ROUSSEAU

Numéros des relevés	1	2	3	4	5
Hauteur en mètres	0	10	10	15	15
Pente en degrés	0	0	10	10	0
Exposition	S	S	S	N	N
pH	6,8	6,2	6,7	6,2	6,2
Taille	10	10	2	10	10
Surface observée en m ²	100	100	100	100	100
Degré de couverture en %					
Strate arborescente	10	20		40	40
Strate arbustive	10	20		20	20
Strate herbacée	90	15	50	10	30
Strate muscinale		30		50	30
<u>ESPECES DU QUERCO BETULETUM</u>					
<u>Strate arborescente</u>					
Betula pendula	1.2	2.3	.	3.3	3.3
<u>Strate arbustive</u>					
Betula pendula	1.2	1.2	.	2.2	2.3
Quercus petraea	+1	.	.	.	.
<u>Strate herbacée</u>					
Deschampsia flexuosa	3.4	1.2	3.3	1.2	2.3
Pteridium aquilinum	2.3	.	.	.	.
Betula pendula (plantules)	.	+1	+1	1.1	+1
Hieracium umbellatum	.	.	+1	.	.
Hieracium levigatum	.	.	+1	.	.
<u>Mousses et lichens</u>					
Polytrichum piliferum	.	2.3	+1	3.4	2.3
Cladonia fimbriata		+1	.	+1	+1
<u>ESPECES DE L'ORDRE DU PRUNETALIA SPINOSAE</u>					
Salix caprea	+1	.	.	.	.
Lonicera periclymenum	+1	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	+1				
<u>ESPECES DE L'ORDRE DE L'EPILOBIETALIA ANGUSTIFOLII</u>					
Epilobium angustifolium	.	1.2	1.2	+1	+1
<u>ESPECES DE L'ORDRE DE L'ARRHENATHERETALIA</u>					
Juncus conglomeratus	2.3	.	.	.	.
Poa annua	1.2	.	.	.	.
Senecio erucaefolius	.	.	+1	.	.
Festuca pratensis	.	+1	.	.	.
Hypericum perforatum	1.1	.	.	.	.

Anthoxanthum odoratum	.	+.1	.	.	.
Taraxacum dens leonis	.	+.1	+.1	.	.
Cerastium glomeratum	.	+.1	.	.	.
<u>ESPECES DU GROUPE DES</u>					
<u>RUDERALES</u>					
Hieracium murorum	1.1	+.1	+.1	.	+.1
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	1.2
<u>MOUSSES ET CHAMPIGNONS</u>					
Weisia viridula	.	1.2	.	+.2	+.2
Webera nutans	.	+.2	.	+.2	+.2
Uratodon purpureus	.	+.2	.	+.2	+.2
Trachypus scaber	.	.	.	1.1	1.1
Boletus edulis	.	.	+.1	.	.
Laccaria laccata var. tortilis	.	+.1	.	+.1	+.1
Russula sp.	.	.	.	+.1	+.1
<u>HORS RELEVES</u>					
Astraeus hygrometricus					
Scleroderma verrucosum					
Paxillus involutus					

Terril Rousseau



Végétation pionnière à bouleaux. Stade jeune



Végétation pionnière à bouleaux. Stade avancé.

II - LE TERRIL SABATIER

Observé depuis le carreau de la fosse qui le sépare nettement de la forêt, le terril est vu par la rampe de chargement. Une végétation herbacée recouvre cette rampe sur les $\frac{3}{4}$ de sa longueur et s'étale latéralement dessinant un vaste triangle vert sur le flanc du terril.

Approchons nous. On remarque tout de suite que la végétation est inégalement répartie dans le triangle cité plus haut. Très dense au centre, sur la rampe de chargement elle s'éclaircit, puis disparaît quand on s'en éloigne.

Les bords du triangle sont occupés par des linaires dont nous avons distingué 4 espèces et surtout par des tussilages qui recouvrent de leurs larges feuilles un sol encore instable.

Au fur et à mesure que l'on se rapproche de la rampe de chargement, les espèces précédentes cèdent la place à des paturins et à la grande marguerite, sans toutefois disparaître complètement.

La végétation ligneuse y est très faiblement représentée. Elle se rencontre sur le versant Ouest du terril qui est dirigé vers la forêt et est composée de Bouleaux dépassant rarement 3 mètres.

Le reste du terril est totalement dénudé.

Ici, la végétation semble avoir suivi l'édification du terril au fur et à mesure de la stabilisation des terres de part et d'autre de la rampe de chargement.

Le peu d'arbustes rencontrés peut s'expliquer par l'éloignement relatif de la forêt et par le fait que la partie du terril soumise à son influence est la zone de déversement peu propice à l'établissement de la végétation.

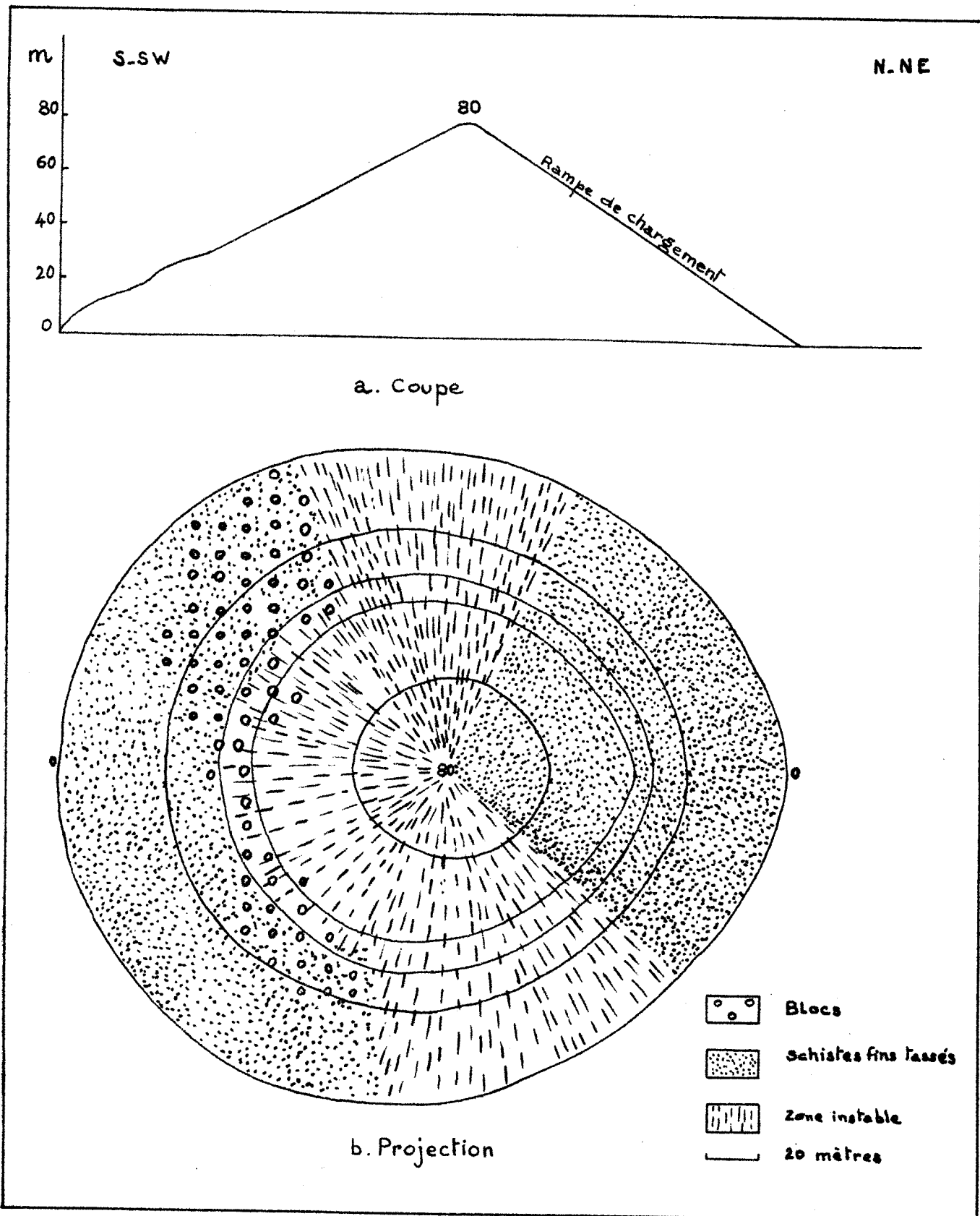


Schéma N° 8 - Terril Sabatier - Morphologie et sol.

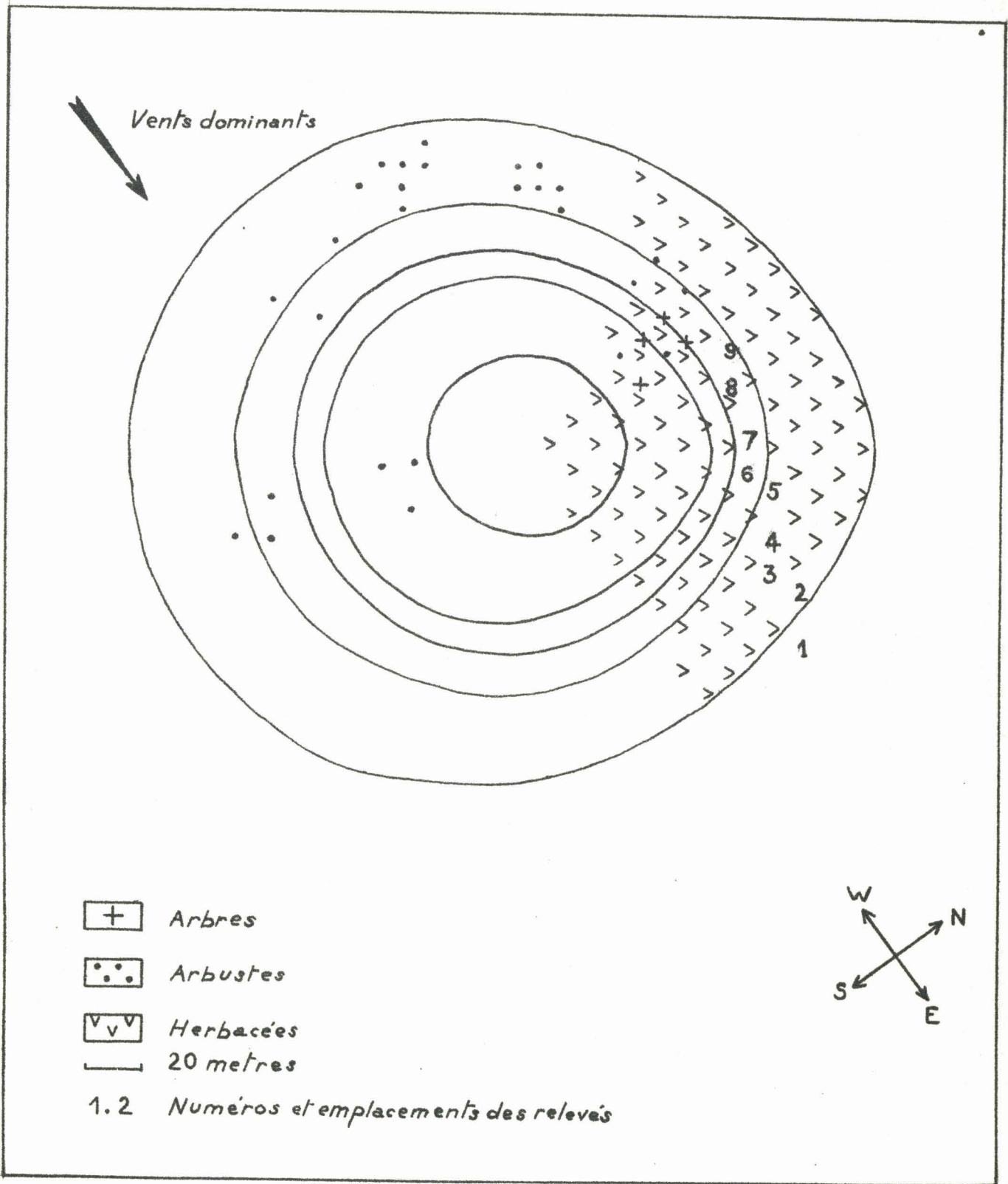


Schéma N° 9 - Terril Sabatier - La végétation

RELEVES DU TERRIL SABATIER

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hauteur en mètres	0	0	10	15	20	25	25	35	30
Pente en degrés	0	40	35	40	40	40	40	35	40
Exposition	E	E	E	ENE	ENE	NE	N	NNW	NW
pH	6,5	6,6	6,5	6,4	6,4	6,5	6,3	6,4	6,4
Taille	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Surface observée en m ²	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Degré de couverture en %	60	70	50	60	70	80	100	80	70
<u>ESPECES DU QUERCO BETULETUM</u>									
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	.	+ .1	.	.
<i>Hieracium levigatum</i>	.	.	.	.	.	.	+ .1	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	.	+ .1	.	.
<i>Cladonia fimbriata</i>	.	.	.	.	+ .1	+ .2	.	.	.
<u>ESPECES DE L'ORDRE DU PRUNETALIA SPINOSAE</u>									
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	.	+ .1	.	.
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	+ .1	.	.	.	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	+ .1	.	.	.	.	.
<u>ESPECES DE L'ORDRE DE L'EPILOBIETALIA ANGUSTIFOLII</u>									
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	+ .1	+ .2	.
<u>ESPECES DE L'ORDRE DE L'ARRHENATHERETALIA</u>									
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	+ .1	2.4	3.4	3.4	+ .1	.
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	.	.	.	2.1	3.4	+ .1
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	+ .1	.	2.4	2.2	.	.
<i>Tunica prolifera</i>	.	2.3	.	.	+ .1	+ .1	.	+ .1	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	2.3	.	.	.	+ .2	.	.	.
<i>Picris hieracioides</i>	+ .1	1.2	+ .1	2.3	1.2	2.3	+ .1	.	+ .1
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	2.3	+ .1	1.2	+ .1	+ .1
<i>Cerastium glomeratum</i>	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	+ .1	+ .1	+ .2	+ .1
<i>Daucus carota</i>	+ .1	+ .1	.	1.1	1.2	+ .2	1.2	1.2	1.2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	+ .1	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	.	.	+ .2	+ .1	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	+ .2	.	.
<i>Viscaria viscosa</i>	.	.	.	.	.	.	+ .1	+ .1	.
<i>Avena pubescens</i>	.	+ .1	+ .1	.	+ .1	.	.	.	.
<i>Senecio viscosus</i>	.	.	.	+ .1	.	.	.	.	.
<i>Silene inflata</i>	.	.	.	+ .1	+ .1	.	.	.	.
<i>Taraxacum dens leonis</i>	.	.	.	+ .1	+ .1	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	+ .1	.	+ .1	.	.
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	+ .1	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	+ .1	.	.
<i>Agrostis vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+ .1	.	.
<i>Antirrhinum majus</i>	.	+ .1	.	.	.	.	.	.	.

ESPECES DU GROUPE DES
RUDERALES

Tussilago farfara	3.3	+1	2.3	1.2	1.2	+2	1.2	1.2	3.3
Linaria arvensis	.	+1	+1	2.3	1.3	.	.	1.1	2.3
Linaria minor	1.1	+1	2.3	+1	.	.	+1	+1	+1
Linaria vulgaris	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.
Linaria striata	+1	+1	+1	.	.	.	.	.	.
Hieracium murorum	.	.	.	.	+1	1.2	+1	2.3	.
Echium vulgare	1.1	.	1.1	+1	+1	.	.	+1	1.1
Melilotus albus	.	.	.	+1	+1	+2	+2	.	.
Artemisia vulgare	.	.	.	+1	.	.	.	.	.
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	.	+1	.	.
Symphytum officinale	.	.	.	.	.	.	+1	.	.

MOUSSES ET CHAMPIGNONS

Funaria hygrometrica	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.
Atrichum undulatum	.	.	.	.	.	.	+2	+2	.
Paxillus involutus	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.

HORS RELEVES

Betula pendula, Pinus silvestris, Quercus robur, Salix caprea,
Populus alba, Fraxinus exelsior, Populus tremula, Malus sil-
vestris, Oenothera biennis, Lepiota rhacodes.

Terril Sabatier



Pelouse à *Leucanthemum vulgare* autour de la rampe de chargement.



Apparition des bouleaux sur le versant Ouest. Zone de déversement au premier plan.

III - LE TERRIL LAGRANGE

Situé hors des limites de la forêt, il est, malgré tout, sous sa dépendance car placé sous le vent de celle-ci.

Nous distinguerons deux parties : le terril proprement dit de forme cônica et une terrasse basse en forme de croissant qui s'étale d'Est en Ouest au pied de la zone de déversement.

a) La végétation sur la partie cônica

La végétation occupe tout le terrain d'Est en Ouest de part et d'autre de la rampe de chargement dessinant un vaste triangle dont le sommet se confond pratiquement avec celui du terril.

Très dense au centre, elle s'éclaircie latéralement, laissant, par endroit de grandes travées dénudées montrant un sol grossier et instable.

Nous avons ici une formation herbacée parsemée de Bouleaux ne dépassant jamais 3 mètres. Elle est dominée par les espèces suivantes : *Teucrium scorodonia*, *Epilobium angustifolium*, *Senecio viscosus*, *Pastinaca silvestris*, *Hieracium murorum*.

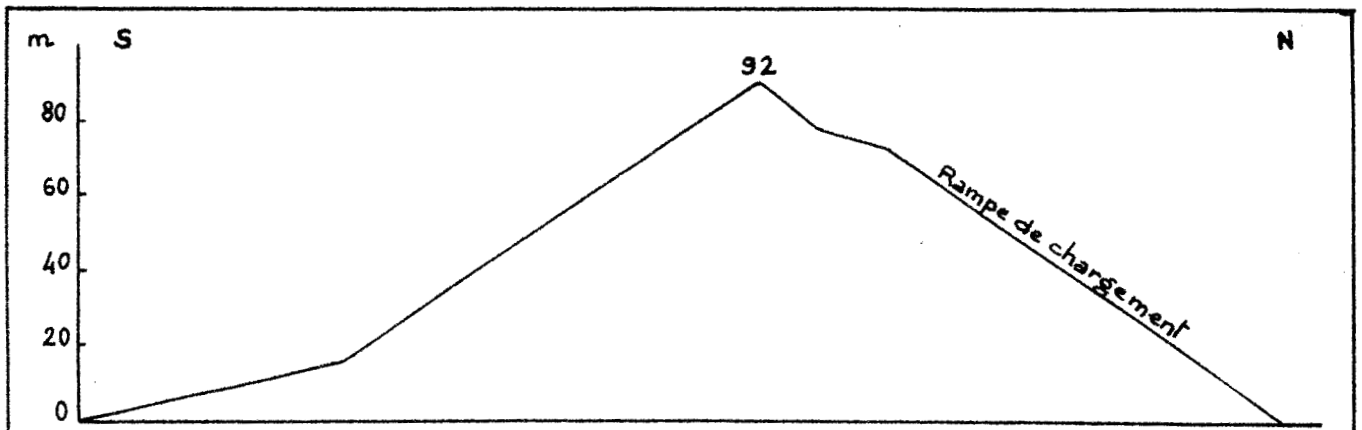
Parfois une de ces espèces occupe pratiquement seule le terrain (c'est le cas de *Senecio viscosus* dans le relevé n° 8). Ailleurs, au contraire, elles se rencontrent toutes en même temps (relevés 6 et 7).

b) La végétation sur la terrasse

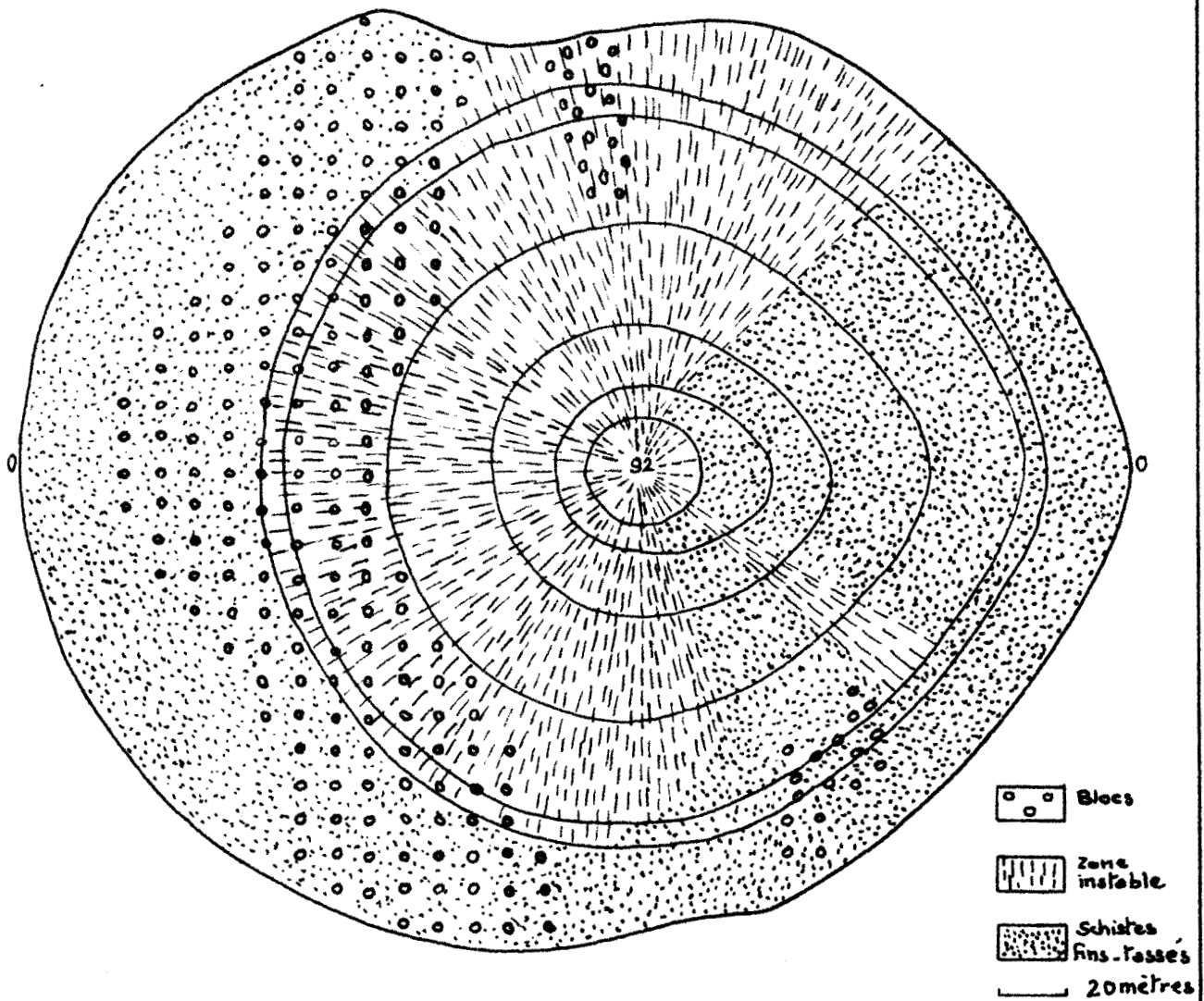
C'est une Boulaie assez aérée où les arbres ne dépassent jamais 10 mètres.

La strate herbacée est peu importante sauf à l'Est dans la zone de raccordement avec la partie précédente.

Par contre, un tapis très dense de *Polytrichum piliferum* ne laisse que rarement le sol nu.



a. Coupe



b. Projection

Schéma N° 10 - Terril Lagrange - Morphologie et sol.

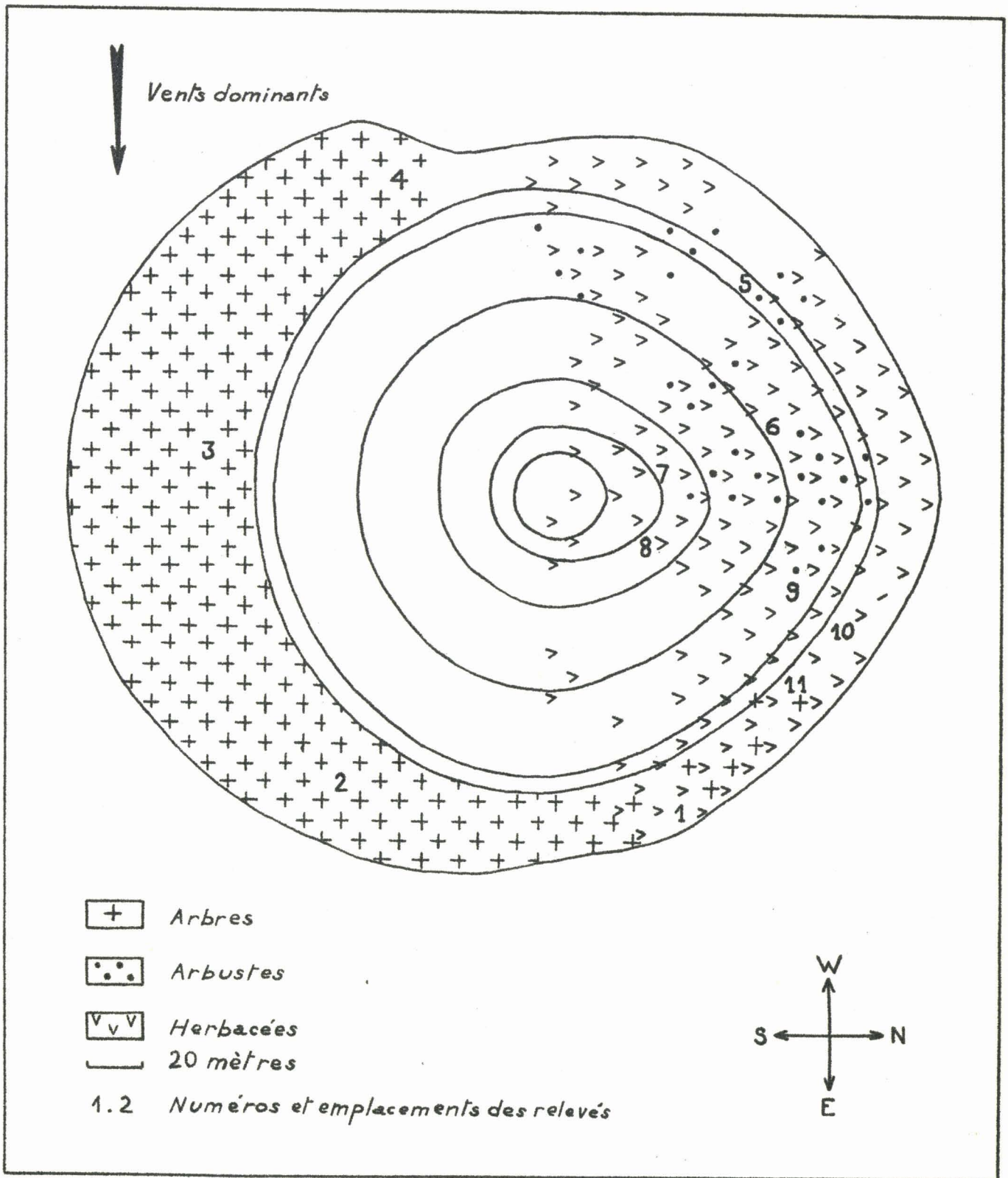


Schéma N°11 - Terril Lagrange - La végétation

RELEVES DU TERRIL LAGRANGE

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hauteur en mètres	10	5	5	5	20	40	70	70	25	20	15
Pente en degrés	20	0	0	0	40	28	5	40	40	30	25
Exposition	E	SE	S	W	NW	N	N	NE	NE	NE	NE
pH	5,8	6,6	6,6	6,6	6,6	6,8	6,5	6,7	6,6	6,7	6,5
Taille de la végétation	10	10	10	10	3	2	1	1	1	3	3
Surface observée en m ²	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Degré de couverture en %											
Strate arborescente	20	60	40	40							
Strate arbustive	25										5
Strate herbacée	50	10	10	15	70	80	80	40	80	70	60
Strate muscinale	5	40	40	20	2					5	20
<u>ESPECES DU QUERCO BETULETUM</u>											
<u>Strate arborescente</u>											
Betula pendula	2.3	4.4	3.3	3.3	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Strate arbustive</u>											
Betula pendula	2.2	+1	+1	+1	+1	.	+1	+1	+1	+1	+1
Quercus petraea	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.
Populus alba	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus cerasus	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	+1	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.
<u>Strate herbacée</u>											
Deschampsia flexuosa	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium scorodonia	+1	.	.	+1	3.3	2.3	+1	.	+1	2.3	1.2
Hieracium sabaudum	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1
Hieracium lachenali	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium levigatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.
Poa nemoralis	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	1.2
Holcus lanatus	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Pteridium aquilinum	.	.	.	.	.	+1	1.3	.	.	.	.
Populus alba (plantules)	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus robur (plantules)	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus petraea (plantules)	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula (plantules)	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	+1	.
<u>Mousses et lichens</u>											
Polytrichum piliferum	.	2.3	3.3	2.4	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia fimbriata	+1	+1	+1	+1	+1	+1	.	.	.	.	+1
<u>ESPECES DE L'ORDRE DU PRUNETALIA SPINOSAE</u>											
Rubus sp.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.
Salix caprea	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix cinerea	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

<u>ESPECES DE L'ORDRE DE L'EPILOBIETALIA ANGUSTIFOLII</u>											
Epilobium angustifolium	1.2	+ .1	+ .1	+ .1	2.3	+ .1	1.2	+ .1	3.4	+ .1	1.3
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	.	1.1	3.3	.	+ .1	1.2	+ .1
<u>ESPECES DE L'ORDRE DE L'ARRHENATHERETALIA</u>											
Arrhenatherum elatius	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	+ .1	3.4
Senecio viscosus	.	.	+ .1	+ .1	1.2	1.2	.	3.3	2.3	1.1	.
Pastinaca silvestris	.	.	.	.	.	+ .1	+ .1	+ .1	2.3	+ .1	.
Poa pratensis	.	+ .1	.	+ .2	.	+ .1	1.3	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.
Poa trivialis	.	+ .1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis vulgaris	1.2	+ .1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis epigeios	.	+ .2	.	.	.	.	1.3	.	+ .1	.	.
Picris hieracioides	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	+ .1	.
Hypochoeris radicata	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Cerastium glomeratum	.	.	+ .1	+ .1	.	.	.	.	.	.	+ .1
Angelica silvestris	.	.	.	.	.	.	.	+ .1	+ .1	+ .1	.
Angelica archangelica	.	.	.	.	.	+ .1	+ .1	.	.	.	.
Crepis capillaris	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Taraxacum dens leonis	.	.	.	.	.	.	+ .1	.	.	.	.
Epipactis latifolia	.	+ .1	.	+ .1	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium pilosella	.	.	+ .1	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>ESPECES DU GROUPE DES RUDERALES</u>											
Tussilago farfara	1.2	.	.	.	.	3.3	.	.	.	3.4	+ .1
Hieracium murorum	1.2	+ .1	+ .1	1.2	+ .1	.	.	.	+ .1	+ .1	.
Echium vulgare	.	.	.	+ .2	.	1.1	.	.	.	+ .1	.
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	+ .1	.	.	.	.	+ .1
Erigeron canadense	.	.	.	.	.	.	+ .1	.	.	.	.
Arctium lappa	.	.	.	.	.	+ .1	.	.	.	.	.
<u>ESPECES DU GROUPE DES MESSICOLES</u>											
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	+ .1	.	.
<u>MOUSSES ET CHAMPIGNONS</u>											
Atrichum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.3
Bryum caespiticium	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	+ .1	+ .1
Scleroderma aurantium	+ .1	+ .1	+ .1	+ .1	+ .1	.	.	.	.	.	.

Terril Lagrange



Vue générale du terril



Aspect de l'Epilobietalia.

Terril Lagrange.



Forêt de bouleaux sur la terrasse Ouest.



Progression de la forêt au pied du terril.

IV- LE TERRIL VICOIGNE N° 4

Situé entièrement dans la forêt, c'est le terril le plus ancien.

Sur le versant Sud-Ouest, il présente une vaste zone de prélèvement de terre s'étendant sur toute sa hauteur. Elle est totalement dépourvue de végétation.

Le reste du terril est recouvert d'une formation boisée qui présente trois aspects différents :

- 1) Au Nord-Ouest, sur la zone de déversement, de pente supérieure à 40°, la stabilité du sol est assurée par une couverture muscinale dense à *Polytrichum piliferum*.

Les Bouleaux, souvent rabougris, ont un tronc couché à la base.

La strate herbacée, très clairsemée, devient progressivement abondante vers le Nord.

- 2) Au Nord-Est, on passe à un bois de Bouleaux et de Chênes. Les arbres dépassent 15 mètres, sauf vers le sommet où le Chêne disparaît.

La strate herbacée à *Deschampsia flexuosa* est ici très dense et pousse sur un humus de 5 à 10 cm d'épaisseur. Cet aspect disparaît également vers le sommet.

Tout semble indiquer une progression à partir de la forêt montant à l'assaut du terril.

- 3) Sur le versant Sud-Ouest, la forêt présente une strate arbustive beaucoup plus variée. Ce fait est mis en évidence sur le relevé n° 2, où l'on note l'apparition de groupements rudéraux et messicoles.

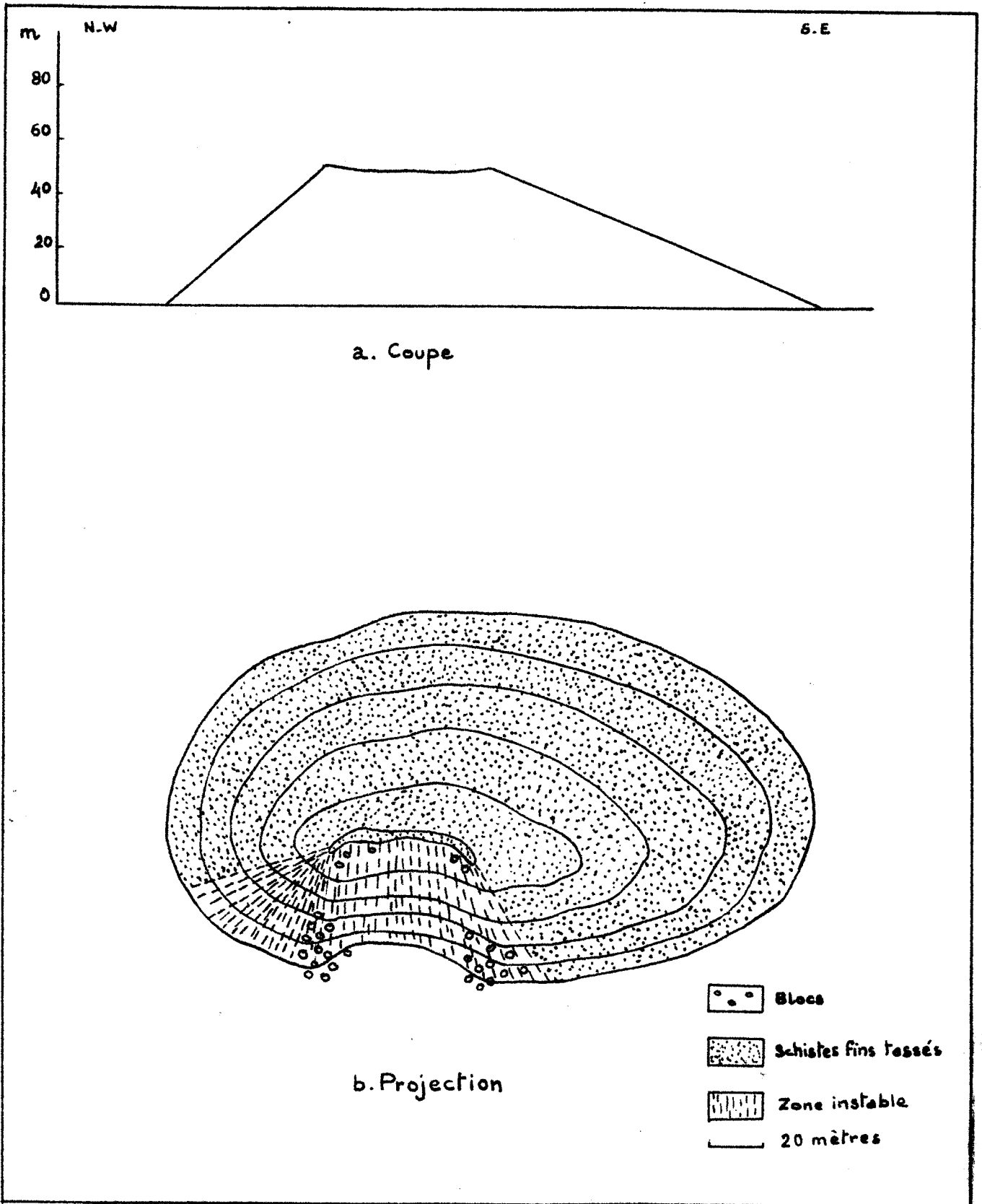
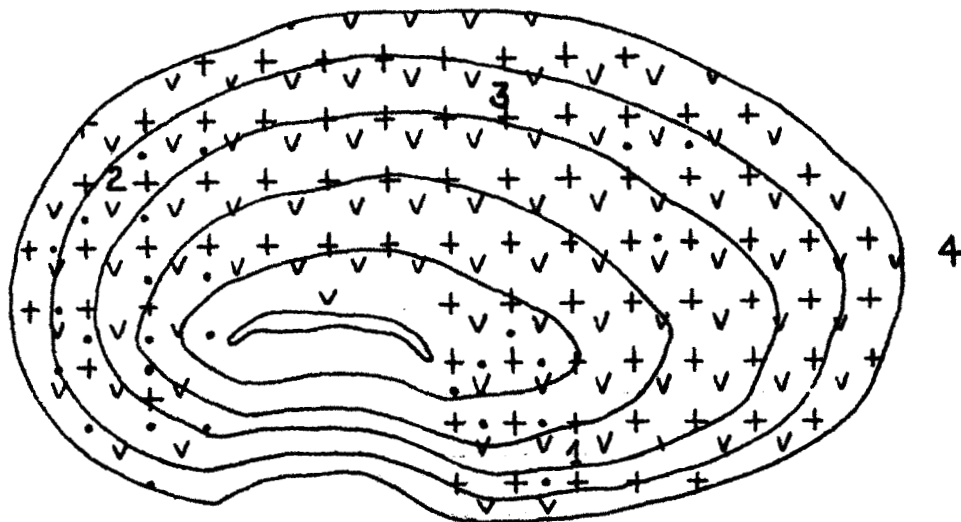


Schéma N°12 - Terril Vicoigne N°4 - Morphologie et sol.



Vents dominants



Arbres



Arbustes



Herbacées



20 mètres

1.2 Numéros et emplacements des relevés

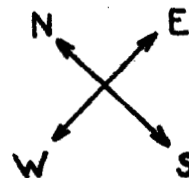


Schéma N°13 - Terril Vicoigne N°4 - La végétation

RELEVES DU TERRIL VICOIGNE N° 4

Numéros des relevés	1	2	3	4
Hauteur en mètres	10	5	5	0
Pente en degrés	35	30	35	0
Exposition	N	SW	E	SE
pH	6,5	6,7	6,7	6,8
Taille de la végétation	10	10	10	10
Surface observé en m ²	100	100	100	100
Degré de couverture en %				
Strate arborescente	5	20	25	60
Strate arbustive			5	20
Strate herbacée	20	30	90	80
Strate muscinale	40	5	5	5
<u>ESPECES DU QUERCO BETULETUM</u>				
<u>Strate arborescente</u>				
Betula pendula	1.1	2.1	2.3	3.3
Quercus petraea	+1	+1	1.1	.
Quercus robur	.	+1	+1	+1
Populus tremula	.	.	.	2.2
Quercus rubra	.	+1	.	+1
<u>Strate arbustive</u>				
Betula pendula	+1	.	+1	1.2
Quercus petraea	.	.	+1	.
Quercus robur	.	.	.	+1
Populus tremula	.	.	.	1.2
Fagus silvatica	.	.	1.2	.
Prunus padus	.	.	.	1.1
Malus silvestris	.	+1	.	.
<u>Strate herbacée</u>				
Deschampsia flexuosa	2.2	1.2	4.4	1.2
Holcus lanatus	.	2.2	1.2	2.3
Hieracium murorum	.	+1	+1	.
Hieracium levigatum	+1	.	+1	.
Teucrium scorodonia	.	1.2	+1	.
Poa nemoralis	+1	.	+1	.
Pteridium aquilinum	.	.	+1	.
<u>Mousses et lichens</u>				
Polytricum piliferum	3.4	.	+2	.
Cladonia fimbriata	+1	+1	+1	+1
<u>ESPECES DE L'ORDRE DU PRUNETALIA SPINOSAE</u>				
<u>Strate arbustive</u>				
Salix caprea	.	+1	.	+1

Crataegus oxyacantha	.	.	.	+.1
Rubus sp.	.	+.1	.	+.1
Clematis vitalba	.	+.1	.	.
Lonicera periclymenum	.	.	+.1	.
Sambucus nigra	.	.	.	+.1
<u>Strate herbacée</u>				
Fragaria vesca	.	1.2	+.1	+.1
Salix caprea (plantules)	.	+.1	.	+.1
Solanum dulcamara	.	.	.	+.2
Glechoma hederacea	.	.	.	+.2
<u>ESPECES DE L'ORDRE DE L'EPILOBIETALIA ANGUSTIFOLLI</u>				
Epilobium angustifolium	+.1	1.2	.	+.1
Epilobium parviflorum	.	+.1	.	.
<u>ESPECES DE L'ORDRE DE L'ARRHENATHERETALIA</u>				
Arrhenatherum elatius	.	+.1	.	.
Agrostis vulgaris	.	+.1	1.2	2.3
Calamagrostis vulgaris	.	.	.	1.2
Epipactis latifolia	.	.	+.1	.
Veronica officinalis	.	.	+.1	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	+.1
Phragmites communis	.	.	.	+.1
<u>ESPECES DU GROUPE DES RUDERALES</u>				
Reseda lutea	.	+.1	.	.
Chenopodium album	.	+.1	.	.
Urtica dioica	.	.	.	+.2
Hieracium murorum	.	+.1	.	+.1
<u>ESPECES DU GROUPE DES MESSICOLES</u>				
Myosotis arvensis	.	+.1	1.2	.
Sonchus oleraceus	.	+.1	.	.
Sagina procumbens	.	+.1	.	.
Rumex acetosella	.	.	.	+.1
<u>MOUSSES ET CHAMPIGNONS</u>				
Atrichum undulatum	.	+.1	+.1	+.1
Lactarius subdulcis	.	+.1	+.1	+.1
Amanita muscaria	.	.	+.1	.

Terril Vicoigne N° 4.



Le Quercobetuletum de terril.



CONCLUSION :

Le tableau des degrés de présence

Tels qu'ils sont présentés pour chaque terril, les tableaux d'association sont peu pratiques à utiliser. Nous les avons complété par un tableau des degrés de présence et de recouvrement.

Le degré de présence est le pourcentage des espèces dans les relevés. Si la plante se trouve dans plus de 80 % des relevés, nous l'affecterons du chiffre V, dans plus de 60 à 80 % du chiffre IV, dans plus de 40 à 60 % du chiffre III, dans plus de 20 à 40 % du chiffre II et enfin dans moins de 20 % des relevés du chiffre I.

Ces chiffres seront associés à ceux du degré de couverture exprimés en % et calculés en faisant le rapport : somme des % moyens de recouvrement sur le nombre des relevés pour chaque terril. Le signe + signifie un recouvrement inférieur à 1 %.

Exemple :

Deschampsia flexuosa V 27, indique que la plante est présente dans plus de 80 % des relevés et qu'elle occupe en moyenne 27 % de la surface du sol.

Ces deux chiffres nous permettent de réunir, en une seule colonne, pour chaque terril, tous les renseignements sur la végétation, et de connaître, en particulier, l'importance phytosociologique de chaque espèce.

L'analyse de la végétation des terrils nous fait apparaître les facteurs généraux suivants :

- 1) La végétation s'établit dans des zones stables : rampe de chargement ou terrasses latérales.
- 2) La proximité de la forêt influence considérablement la physionomie de la végétation.
- 3) La végétation pionnière est caractérisée par un très vaste spectre d'espèces.

TABLEAU DES DEGRES DE PRESENCE ET DE RECOUVREMENT

	<u>ROUSSEAU</u>	<u>SABATIER</u>	<u>LAGRANGE</u>	<u>VICOIGNE N° 4</u>
<u>ESPECES DU QUERCO BETULETUM</u>				
<u>Strate arborescente</u>				
Betula pendula	IV 22		II 15	V 21
Quercus petraea				IV 1,7
Quercus robur				IV +
Quercus rubra				III +
Populus tremula			I +	II +
<u>Strate arbustive</u>				
Betula pendula	IV 10		IV 2,3	IV 1,7
Fagus silvatica				II 5
Populus tremula				II 5
Populus alba			I +	
Prunus padus				IV 5
Prunus cerasus			I +	
Quercus petraea	I +		I +	II +
Quercus robur				II +
Carpinus betulus			I +	
Malus silvestris				I +
<u>Strate herbacée</u>				
Deschampsia flexuosa	V 22		I +	V 27
Hieracium levigatum	I +		I +	III +
Hieracium umbellatum	I +			
Hieracium sabaudum			I +	
Hieracium lachenali			I +	
Holcus lanatus		I +	II +	IV 15
Teucrium scorodonia			IV 7,7	III 2,5
Poa nemoralis			II 1	III +
Pteridium aquilinum	I 4		I +	II + 1
Acer pseudoplatanus (plantules)		I +		
Betula pendula (plantules)	IV 1		II +	
Populus alba (plantules)			I +	
Quercus robur (plantules)			I +	
Quercus petraea (plantules)			I +	
<u>Mousses et lichens</u>				
Polytrichum piliferum	IV 16		II 7	III 20
Gladonia fimbriata	III +	II +	III +	IV +
<u>ESPECES DE L'ORDRE DU PRUNETALIA SPINOSAE</u>				
<u>Strate arbustive</u>				
Salix caprea	I +		I +	III +
Salix cinerea			I +	

	ROUSSEAU	SABATIER	LAGRANGE	VICOIGNE N° 4
<i>Malus silvestris</i>				II +
<i>Crataegus oxyacantha</i>				II +
<i>Sambucus nigra</i>				II +
<i>Sorbus aucuparia</i>	I +			
<i>Lonicera periclymenum</i>	I +			II +
<i>Rubus sp.</i>			I +	III +
<i>Clematis vitalba</i>				II +
<u>Strate herbacée</u>				
<i>Fragaria vesca</i>		I +		IV 1,7
<i>Glechoma hederacea</i>				II +
<i>Solanum dulcamara</i>			I +	I +
<i>Cornus sanguinea</i>		I +		
<i>Humulus lupulus</i>		I +		
<i>Salix caprea</i> (plantules)				III +
<u>ESPECES DE L'ORDRE DE</u> <u>L'EPILOBIETALIA ANGUSTIFOLII</u>				
<i>Epilobium angustifolium</i>	IV 2	II +	V 7,3	IV 1,7
<i>Epilobium parviflorum</i>			III +	II +
<u>ESPECES DE L'ORDRE DE</u> <u>L'ARRHENATHERETALIA</u>				
<i>Arrhenatherum elatius</i>		II +	I 5,5	II +
<i>Picris hieracioides</i>		V 5,5	II 1	
<i>Cerastium glomeratum</i>	I +	V 2,7	II +	
<i>Daucus carota</i>		V 2,7		
<i>Hieracium pilosella</i>		II +	I +	
<i>Agrostis vulgaris</i>		I +	I +	IV 8
<i>Senecio viscosus</i>		I +	IV 7	
<i>Senecio erucaefolius</i>	I +			
<i>Leucanthemum vulgare</i>		III 11		
<i>Poa pratensis</i>			II +	
<i>Poa annua</i>	I 1		I +	
<i>Poa trivialis</i>		II 4,4	I +	
<i>Poa compressa</i>		II 6,6		
<i>Tunica prolifera</i>		III 2,2		
<i>Hypericum perforatum</i>	I 1	III 2,7		
<i>Calamagrostis vulgaris</i>				II 5
<i>Calamagrostis epigeios</i>			II +	
<i>Phragmites communis</i>				II +
<i>Veronica officinalis</i>				II +
<i>Lysimachia vulgaris</i>				II +
<i>Pastinaca silvestris</i>			II 2	
<i>Hypochoeris radicata</i>			I +	
<i>Angelica silvestris</i>			II +	
<i>Angelica archangelica</i>			I +	
<i>Crepis capillaris</i>			I +	
<i>Taraxacum dens leonis</i>	II +	II +	I +	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>		II 2,2		

	ROUSSEAU	SABATIER	LAGRANGE	VICOIGNE N° 4
<i>Galium mollugo</i>		II +		
<i>Medicago lupulina</i>		I +		
<i>Viscaria viscosa</i>		II +		
<i>Avena pubescens</i>		II +		
<i>Silene inflata</i>		II +		
<i>Trifolium campestre</i>		I +		
<i>Dactylis glomerata</i>		I +		
<i>Antirrhinum majus</i>		I +		
<i>Juncus conglomeratus</i>	I 4			
<i>Festuca pratensis</i>	I +			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	I +			
<i>Epipactis latifolia</i>			I +	II +
<u>ESPECES DU GROUPE DES</u>				
<u>RUDERALES</u>				
<i>Hieracium murorum</i>	IV 1	III 2,7	IV 1	III +
<i>Tussilago farfara</i>		W 13	II 7,7	
<i>Linaria arvensis</i>		IV 5,5		
<i>Linaria striata</i>		III +		
<i>Linaria vulgaris</i>		II +		
<i>Linaria minor</i>		IV 2,7		
<i>Echium vulgare</i>		IV 1,6	II +	
<i>Melilotus albus</i>		III +		
<i>Reseda lutea</i>				II +
<i>Chenopodium album</i>				II +
<i>Eupatorium cannabinum</i>	I 1	I +	I +	
<i>Erigeron canadense</i>			I +	
<i>Arctium lappa</i>			I +	
<i>Artemisia vulgare</i>		I +		
<i>symphytum officinale</i>		I +		
<u>ESPECES DU GROUPE DES</u>				
<u>MESSICOLES</u>				
<i>Sagina procumbens</i>				II +
<i>Rumex acetosella</i>				II +
<i>Sonchus oleraceus</i>			I +	II +
<i>Myosotis arvensis</i>				III 2,5
<u>MOUSSES ET CHAMPIGNONS.</u>				
<i>Atrichum undulatum</i>		II 2,2	I 2,2	IV +
<i>Bryum caespiticium</i>			II +	
<i>Weisia viridula</i>	III 1			
<i>Webera nutans</i>	III +			
<i>Uratodon purpureus</i>	III +			
<i>Funaria hygrometrica</i>		I +		
<i>Trachypus scaber</i>	II 2			
<i>Boletus edulis</i>	I +			
<i>Laccaria laccata var. tortilis</i>	IV 1			
<i>Paxillus involutus</i>		I +		
<i>Scleroderma aurantium</i>			II +	
<i>Lactarius subdulcis</i>				IV +
<i>Amanita muscaria</i>				I +
<i>Russula sp.</i>	I +			

CHAPITRE III

LA COLONISATION DES TERRILS PAR LA VEGETATION

Notre promenade descriptive nous a amené à cette constatation, que la végétation est variée d'un terril à l'autre ainsi que sur le pourtour d'un même terril.

De multiples petits paysages floristiques s'offrent à nous. Nous voudrions dégager les liens qui existent entre eux pour comprendre l'évolution de la végétation du sol nu à la forêt.

Pour sérier les faits, nous nous proposons de mettre en évidence les relations suivantes :

- relations entre la topographie du terril et le recouvrement par la végétation,
- relations entre les différents groupements de plantes.

Il semble en effet certain que c'est par le jeu des conditions de milieu et des relations intérieures aux plantes, que nous découvrirons le mécanisme de la colonisation du terril.

A - LES FACTEURS REGISSANT LA MISE EN PLACE DE LA VEGETATION

Nous envisagerons les trois facteurs écologiques classiques : climatiques, édaphiques et biotiques.

I - LES FACTEURS CLIMATIQUES

Nous examinerons très rapidement les données climatiques régionales pour nous pencher sur le microclimat qui résulte de la modification du climat local par la topographie particulière des terrils.

Notre milieu appartient à la province flamande. C'est un climat océanique dégradé, plus froid que le climat océanique typique :

- Température moyenne de Janvier 3°
- Température moyenne de Juillet 17°
- Amplitude de 14°
- Précipitations : 800 mm en moyenne répartis sur toute l'année avec un minimum en été.

La topographie particulière des terrils nous permet d'y distinguer un adret et un ubac.

Le premier est caractérisé par une accentuation de la luminosité, de l'éclairement et une sécheresse relative. L'autre sera au contraire humide et frais.

Cette distinction, valable pour les terrils côniques Sabatier, Lagrange et Vicoigne n° 4, l'est encore plus pour le terril Rousseau dont l'orientation Est-Ouest fait nettement ressortir un flanc Sud chaud et sec et un flanc Nord frais et humide.

II - LES FACTEURS EDAPHIQUES

1° - Granulométrie

L'origine des terres déposées sur les terrils confère à notre milieu une unité pédologique remarquable caractérisée par un sol schisteux à granulométrie variable. La taille des éléments rencontrés couvre pratiquement toute l'

échelle granulométrique classique depuis les blocs jusqu'aux poussières dont la taille est comprise entre 0,02 mm et 0,002 mm.

Les éléments les plus fins proviennent de la désagrégation sur place des schistes feuilletés sous l'action des agents atmosphériques. On les rencontre sur toute l'étendue du terril, ils sont les plus abondants.

Les éléments grossiers s'accablent au bas des pentes et pour les terrils côniques dans la zone de déversement.

La prédominance d'éléments à faible et très faible granulométrie, est un facteur favorable à la colonisation. Les plantes trouveront un terrain meuble dans lequel, elles enfonceront facilement leur système racinaire.

La porosité sera suffisante pour avoir une circulation facile des gaz et de l'eau (celle-ci étant, malgré tout, retenue par rétention entre les particules les plus fines).

2° - L'eau dans le sol

Sur nos terrils, même pendant une pluie forte, nous avons noté un ruissellement très faible. L'eau s'enfonce donc rapidement dans un sol poreux, mais elle est aussi très rapidement évaporée.

En effet, pendant une période sèche, nous avons remarqué que si la couche superficielle du sol est aride, il suffit de gratter sur une profondeur de 10 cm pour retrouver l'humidité.

Ainsi, malgré sa porosité importante, le sol retient, entre ses particules, l'eau nécessaire à la germination et au développement des plantes.

Nous devons, malgré tout, considérer notre milieu comme sec.

3° - La pente et la stabilité du sol

Dans tous les cas, les zones à forte pente sont peu favorables à l'installation des végétaux et cela d'autant plus que le sol y est souvent peu stable.

Ces faits sont particulièrement nets sur les terrils Rousseau et Lagrange. Dans les deux cas on observe une terrasse dont la couverture végétale s'arrête sur une ligne marquant une brusque rupture de pente.

III - LES FACTEURS BIOTIQUES

1° - Influence de la forêt

Les terrils étant situés dans la forêt, soit à proximité de celle-ci, seront directement placés sous son influence. Cette dernière sera d'autant plus marquée que le vent favorisera le transport des graines des plantes anémochores comme le Bouleau ou *Deschampsia flexuosa*.

2° - Influence de l'homme

Elle est directe quand il fait des prélèvements de terre. La végétation est stoppée dans son évolution et le sol est mis à nu. Cette pratique peut être intéressante, si, les prélèvements étant interrompus, on en connaît la date d'arrêt. Cela permet de faire des comparaisons utiles quant à l'apparition des végétaux dans un même milieu.

Elle est indirecte lorsque, comme à Sabatier, le pied du terril reçoit les poubelles de la cité voisine. Les espèces nitro-rudérales, qui s'implantent sur les débris, gagneront les pentes du terril.

B - EVOLUTION DU SOL NU A LA FORET SUR LES TERRILS

La compréhension de la végétation sur les terrils doit se faire à partir du climax environnant, c'est-à-dire celui de la forêt de Saint Amand dans sa partie sèche : le Querco Betuletum.

Celui-ci est établi sur un sol pauvre, sec et acide, constitué par des sables landéniens en climat subatlantique humide et frais.

Le Querco Betuletum est une forêt ouverte où le Bouleau est pionnier. Les arbres ne dépassent guère 15 à 18 mètres.

Le Bouleau, d'abord prédominant, est éliminé par le Chêne qui, par sa longue vie, le refoule dans des endroits très étroits.

La strate herbacée recouvre 60 à 90 % du sol grâce au développement toujours important de *Deschampsia flexuosa*. Elle est accompagnée par les espèces du *Querco Betuletum* : *Hieracium* sp., *Teucrium scorodonia*, *Pteridium aquilinum*, *Holcus lanatus*.

Ces deux espèces sont héliophiles. Leur développement, parfois important, est possible, car la forêt de Bouleaux est très éclaircie. Elles seront cependant limitées dans leur développement par les conditions édaphiques.

I - LA VEGETATION PIONNIERE

Nous avons distingué deux possibilités :

- 1) Sur le terril Sabatier, les pionniers sont les Rudérales. La proximité de la cité ouvrière et de ses jardins, du côté de la rampe de chargement, semble favoriser l'implantation des espèces de ce groupe. Elles trouvent de plus sur le terril les conditions stationnelles préférentielles du groupe caractérisées par un terrain sablonneux graveleux.

L'étude des relevés nous en montre l'abondance sur la périphérie, relevés 1, 2, 3, 8 et 9.

Par contre, vers la rampe de chargement, elles régressent considérablement ou disparaissent même totalement : relevés 5, 6 et 7.

Les Rudérales sont remplacées par des Prairiales où l'on remarque surtout *Leucanthemum vulgare*, *Poa compressa*, *Poa trivialis*.

On peut noter enfin une esquisse des espèces des éclaircies forestières et de la strate herbacée du *Querco Betuletum*.

Cette observation est confirmée par celle du terril Lagrange. Il montre encore quelques groupements rudéraux et prairiaux localisés. Mais ici, sur un terrain plus âgé, les espèces du *Querco Betuletum* et des éclaircies forestières sont définitivement installées.

- 2) Le terril Rousseau nous montre une végétation pionnière avec les espèces du Querco Betuletum.

Le Bouleau, avec sa semence germant facilement, s'implante et se développe rapidement en "une préforêt". Très éclairée, elle favorise une strate herbacée monospécifique à *Deschampsia flexuosa*, ainsi que l'incursion d'éléments de l'*Epilobietalia*.

Ces caractères se retrouvent dans le peuplement de la terrasse sud du terril Lagrange.

II - LA VÉGÉTATION CLIMACIQUE

On la rencontre sur le terril Vicoigne n° 4. La "préforêt" à Bouleaux, s'est peuplée de Chênes qui ont pu s'installer grâce aux oiseaux mangeurs de glands qui perchent sur les Bouleaux.

Nous avons donc un Querco Betuletum dont les caractères généraux sont ceux donnés plus haut.

L'étude du tableau des degrés de présence précise les aspects particuliers du Querco Betuletum des terrils.

- 1) *Deschampsia flexuosa*, espèce acidophile par excellence, se développe sans concurrence sur un terrain faiblement acide où elle est pionnière. Son optimum physiologique est situé entre pH 5 et pH 6. C'est ce que l'on observe sur le terril Rousseau et dans la partie Est du terril Vicoigne n° 4.

Par contre, lorsque cette espèce est concurrencée, son optimum physiologique tombe à pH 4 et même pH 3. Elle est donc absente des relevés ou est très localisée.

De toute façon, le terril est un milieu acide, ce qui explique la richesse en champignons.

Dans la région de Douai, nous avons rencontré, en grande abondance, sur le terril Duquesne à Aubry, *Amanita muscaria*, caractéristique du Bouleau.

- 2) Sur tous les terrils, nous avons été frappé par l'importance de la strate muscinale. Elle est surtout représentée sur les terrils Rousseau, Lagrange et Vicoigne n° 4 par une espèce du Querco Betuletum : *Polytrichum piliferum*.

Normalement, dans une forêt dense de feuillus, la strate muscinale est retenue dans son développement par la couverture de feuilles mortes. Ces conditions ne sont pas remplies ici.

Sur le tapis de mousses, ou dans les espaces laissés libres, il faut noter la présence de *Cladonia fimbriata* que nous avons trouvé en abondance sur tous nos terrils.

Ce développement particulier des mousses et des lichens est en rapport avec la sécheresse du sol. Caractère confirmé par la présence de *Hieracium pilosella*, plante des lieux secs, indépendante de la nature du terrain.

- 3) Si l'étude des relevés de Vicoigne n° 4, nous montre que le *Querco Betuletum* est présent partout, nous ne sommes pas sans remarquer l'importance des espèces du *Prunetalia spinosae*, de l'*Epilobietalia* et à un degré moindre des rudérales.

Le *Querco Betuletum* nourrit encore des espèces qui ont précédé son établissement. Cela prouve son évolution récente.

Le climax des terrils semble donc être celui de la région sur terrain sableux : le *Querco Betuletum*. Il présente cependant des caractères particuliers en rapport avec le sol acide et sec. De plus, la forêt porte les signes de son évolution récente en conservant les espèces pionnières.

III -- LA DYNAMIQUE DU PEUPELEMENT

L'apparition d'un groupement végétal nécessite l'arrivée, l'installation et le maintien des espèces. Cela implique une sélection qui est en rapport :

- avec le pouvoir de dissémination des espèces,
- avec l'adaptation aux conditions locales,
- avec la concurrence des espèces qui l'entourent.

La sélection se fera aux dépens des groupements périphériques qui vont marquer l'évolution de la végétation.

1° - L'apparition du groupement végétal

Il présente un aspect herbacé ou arborescent.

a) Le groupement herbacé

Les terrils Sabatier et Lagrange illustrent bien ce stade initial. Nous sommes devant un vaste éventail de végétaux appartenant à plusieurs associations : plantes provenant des prairies, des décombres, des terrains cultivés.

Ce mélange de végétaux d'origine variée ne se résoud pas en une nouvelle association spécifique des terrils. Au contraire, nous avons une mosaïque d'associations incomplètes. Ainsi, parmi les plantes de prairie, les compagnes telles que *Leucanthemum vulgare*, *Tunica prolifera*, *Linaria* sp. prédominent.

Parmi les rudérales, nous avons côte à côte des espèces de l'*Echio Melilotum* et de l'*Arction*.

Certaines plantes telles que *Tunica prolifera*, *Hieracium pilosella* peuvent aussi bien se trouver parmi les rudérales, les prairiales ou les associations des éclaircies forestières.

Les *Rubus* participent à la fois au *Prunetalia spinosae* et à l'*Epilobietalia*.

Pour des raisons didactiques, nous avons préféré grouper les espèces dans des ensembles plus élevés que l'association, en particulier l'ordre.

Cette difficulté dans la classification phytosociologique est, en réalité, consécutive aux modalités de la sélection. Chaque espèce peut s'installer et a sa chance de se développer. Il n'y a aucune concurrence de place. Le peuplement demeure ouvert assez longtemps.

La sélection se fait au niveau des aptitudes des espèces à se développer sur un terrain graveleux acide et sec et non au niveau d'une association particulière.

b) Le groupement arborescent

Le terril Rousseau est un bel exemple d'une végétation pionnière à Bouleaux.

Sur une terrasse très jeune, abandonnée depuis 6 ans et à sol très grossier, nous avons observé de jeunes Bouleaux de 30 à 40 cm de haut et espacés au maximum d'un mètre les uns des autres. Aucune autre végétation, même muscinale, n'apparaissait alors.

L'observation des terrasses voisines, plus âgées et couvertes de bois de Bouleaux, atteste le maintien et le développement de cette végétation pionnière. Ce point est d'ailleurs confirmé par l'étude du terril de Roost-Warendin, près de Douai.

Les groupements initiaux sur les terrils présentent donc deux aspects :

- une végétation hétérogène à rudérales, prairiales et messicoles,
- une végétation homogène à Bouleaux montrant une implantation directe et précoce de la forêt.

2° - Le peuplement intermédiaire

Faisant suite au peuplement précédent, apparaît l'Epilobietalia. Bien marqué sur le terril Lagrange, il est représenté sur tous les relevés. Caractéristique de la végétation des éclaircies forestières, il fait une apparition secondaire dans les bois de Bouleaux du terril Rousseau.

Parallèlement et parfois antérieurement à l'Epilobietalia, la strate herbacée du Prunetalia spinosae se développe (terrill Sabatier) bientôt suivie de la strate arbustive (terrill Vicoigne n° 4).

Sur le terrill Duquesne à Auby, près de Douai, le Saule, espèce du Prunetalia, se développe avec le Bouleau et semble même le concurrencer dans les parties basses et humides.

3° - Evolution vers le climax

Quelle que soit la végétation pionnière et intermédiaire, l'évolution se fait vers le Querco Betuletum. Les espèces de cette association apparaissent d'ailleurs très tôt dans les relevés (cas du terrill Sabatier).

Dans la littérature, on ne connaît le Querco Betuletum que dans sa sous association humide. Sa description est donc incomplète.

Ce sont les associations de sols secs, c'est-à-dire non influencés par les retenues d'eau ou les nappes phréatiques, qui représentent l'association typique.

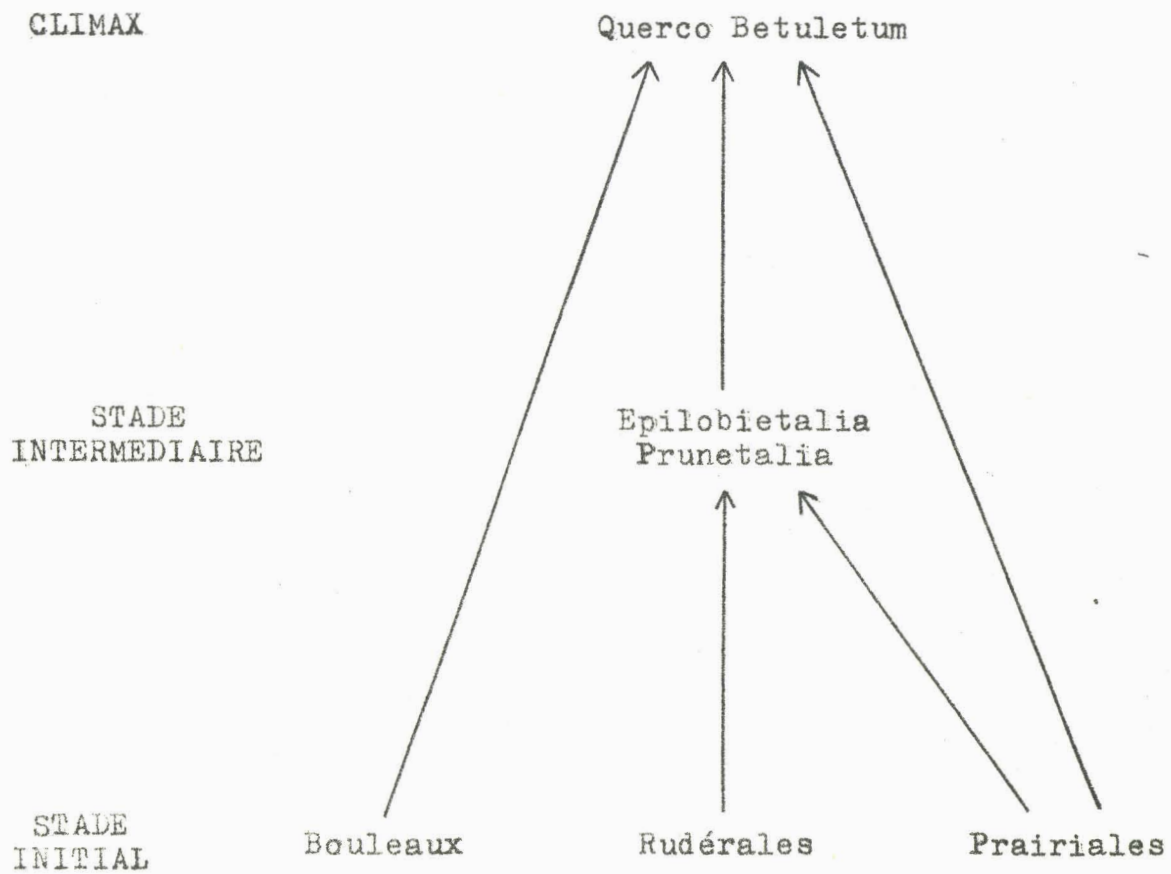


Schéma n° 14 - Evolution de la végétation des terrils

Ces conditions de ~~sécheresse~~ se trouvent sur les terrils. On serait donc en présence du véritable Querco Betuletum.

La sous-association humide est le Querco Betuletum molinietosum que l'on rencontre aux alentours du terril Vicoigne n° 4.

Le Querco Betuletum révélerait des conditions stationnelles particulièrement rigoureuses qui pourront s'atténuer.

En effet, à proximité des terrils Vicoigne n° 4 et Lagrange, sur un sol de même origine, mais plus riche, peut-être par son ancienneté, apparaît le Charme.

Nous voyons se dessiner le Querco Carpinetum, caractéristique des terrains enrichis en limons argilo-calcaires de nos régions. Dans la strate herbacée, on peut reconnaître les espèces des Fagetalia : Endymion non scriptum, Millium effusum, Epilobium montanum. Nous les avons rencontrés en particulier en bordure du terril Lagrange.

En résumé, nous pouvons envisager l'évolution de la végétation de la manière suivante (schéma n° 14) :

- A partir d'une végétation pionnière herbacée, composée de plusieurs associations, nous observons une convergence vers le Querco Betuletum.
- Le stade intermédiaire est occupé par les espèces de l'Epilobietalia et du Prunetalia.
- Ce stade intermédiaire est parfois très réduit ou absent dans le cas où le Bouleau est pionnier.

CONCLUSION

La couverture végétale de chacun des quatre terrils illustre un stade de la colonisation d'un sol nu. Leur étude comparative nous a permis de préciser l'implantation et la dynamique de la végétation pionnière.

Celle-ci est l'image de toutes les associations, tant herbacées que ligneuses, qui entourent le terril. Chaque diaspore apportée surtout par le vent, a une chance de réussite. La sélection ne joue pas au niveau de la place à occuper mais dans l'aptitude à se développer sur un terrain aride et acide.

Ainsi des plantes d'origine différentes vont constituer une couverture végétale ouverte où il est impossible de définir une association type du terril. Tous les relevés nous ont, au départ, déconcerté. Nous nous trouvions en présence d'un grand nombre d'espèces que nous n'avons pu ordonner qu'en considérant leurs associations d'origine.

La végétation pionnière s'étoffe rapidement avec l'apparition de graminées qui éliminent les rudérales et les messicoles. Elle est remplacée bientôt par des espèces du *Prunetalia* et de l'*Epilobietalia*, qui constituent des groupements intermédiaires supplantés enfin par forêt du *Quercus Betuletum*.

Cette évolution ne se traduit pas sur le terrain par une zonation nette, comme celle rencontrée sur les dunes qui, par certains aspects, ressemblent aux terrils. Les différents stades se superposent les uns les autres. Seul le stade climacique est parfaitement défini. Il en est de même dans le cas particulier où le *Bouleau* est pionnier. Dans la forêt qui se ferme progressivement s'introduit çà et là le *Chêne*.

La végétation potentielle des terrils est donc la forêt mélangée de *Bouleaux* et de *Chênes*. Un plan de boisement efficace, conçu dans le cadre du "parc régional" de Saint Amand, par exemple, devra comprendre ces deux essences et en premier lieu le *Bouleau*.

Le terril est un élément initialement discordant dans la plaine du Nord. Edifié par l'homme, avec des matériaux très anciens qu'il replace dans la biosphère, il est absorbé par la forêt qui l'intègre harmonieusement dans le paysage.

Il est assez saisissant de penser que le même sol a nourri, à quelques dizaines de millions d'années d'intervalle, des plantes aussi différentes que les Sigillaires et les Bouleaux.

BIBLIOGRAPHIE

- Carles J. (1963).- Géographie botanique. P.U.F.
- Chevalier A. et Cuenot L. (1927).- Biogéographie dans traité de géographie physique, de De Martonne. A. Colin.
- Ellenberg H. (1963).- vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer-Stuttgart.
- Gaussen H. (1954).- Géographie des plantes. A. Colin.
- Guinochet M. (1955).- Logique et dynamique du peuplement végétal. Masson.
- Molinier René (1965).- Cours de géobotanique - C.R.D.D.P. Aix en Provence
- Ozenda P. (1964).- Biogéographie végétale. Doin

