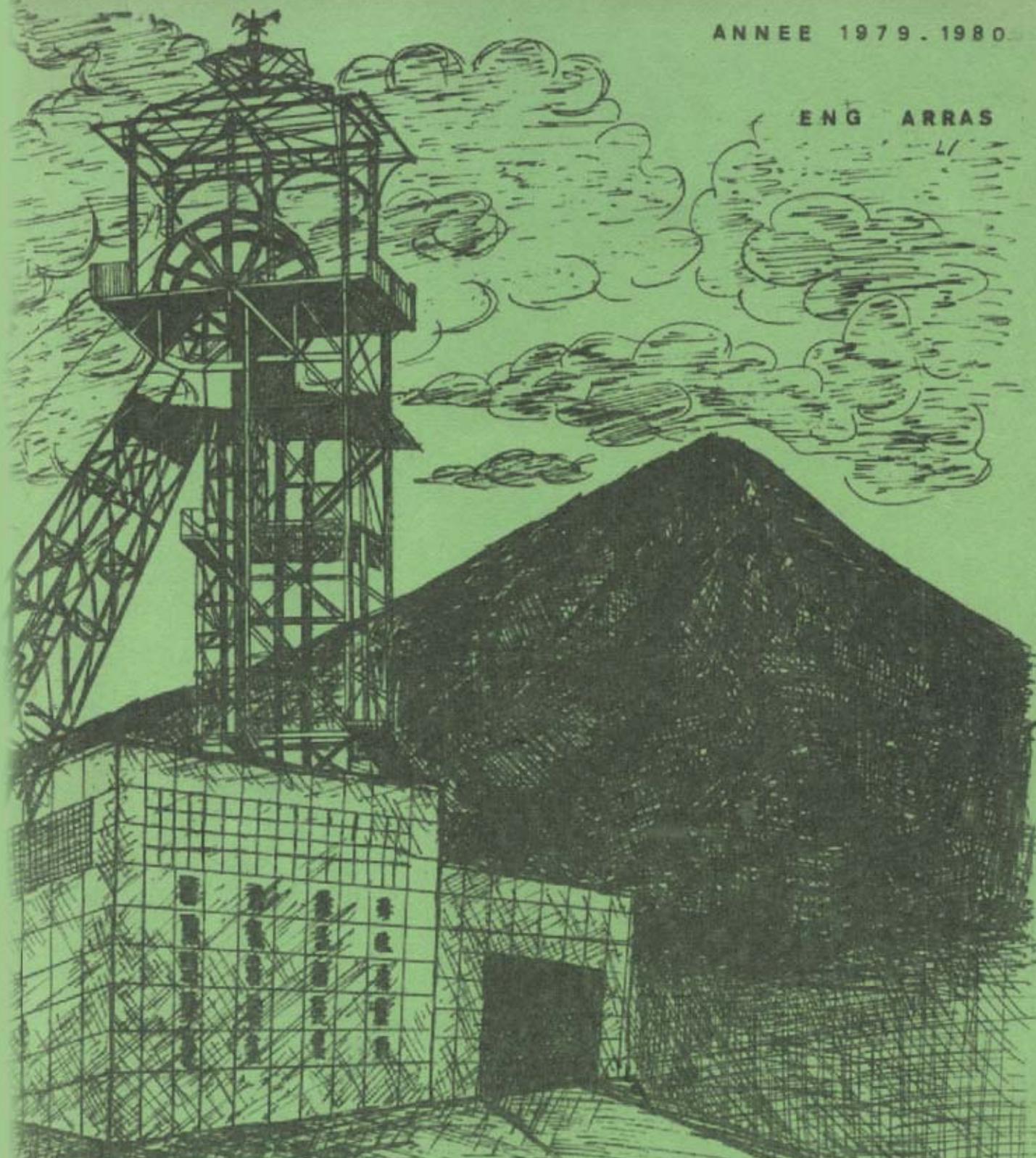


ANNEE 1979. 1980

ENG ARRAS

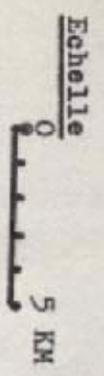
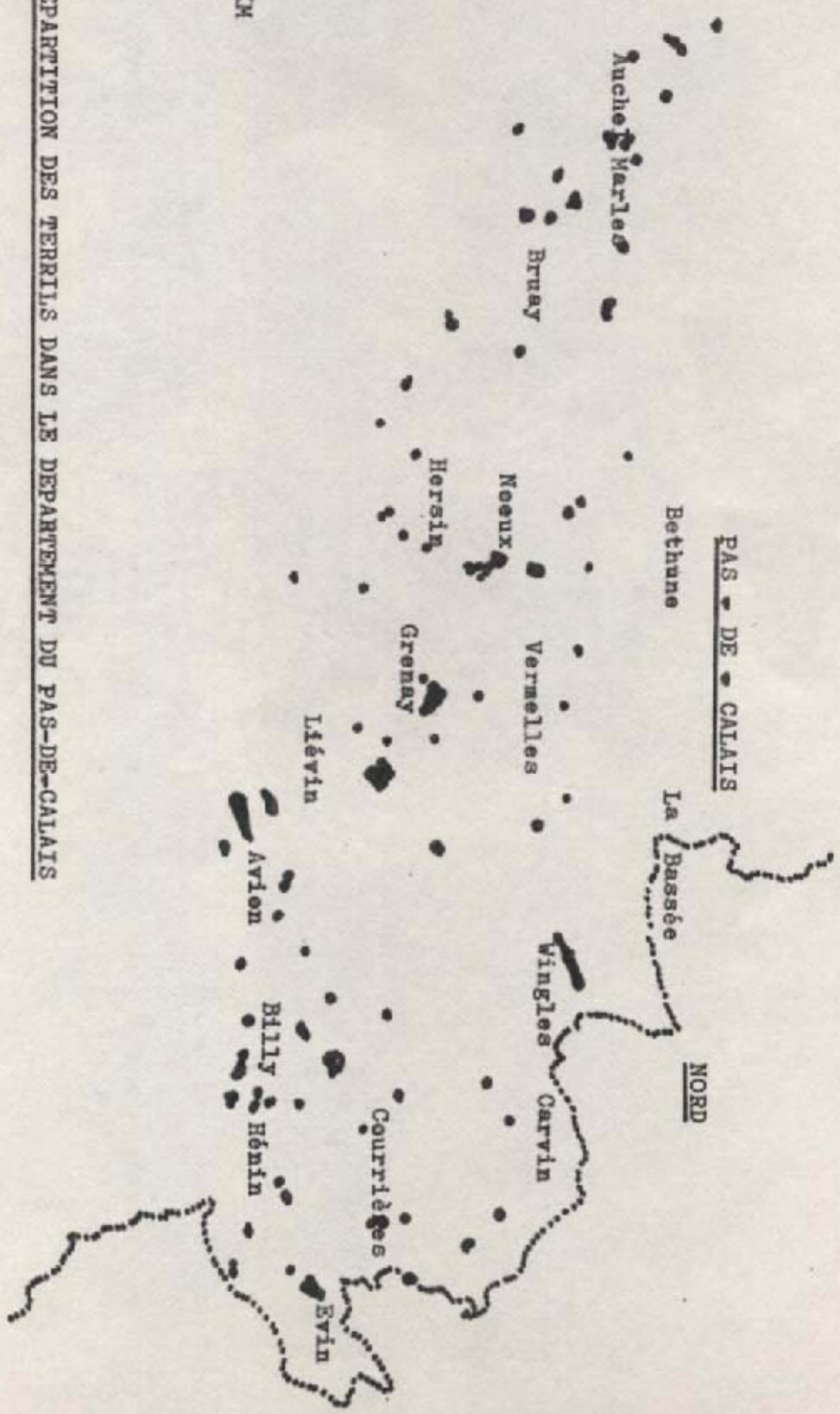


un milieu peu connu :

"les terrils"

SOMMAIRE

- Répartition géographique des terrils dans le Pas-de-Calais:p.3
- Pourquoi et comment a-t-on édifié des terrils?.....p.4 à 10.
- Quelles transformations subissent les terrils en vieillissant?p.11 et 12
- Croyances et questions des enfants concernant la formation du charbon et des fossilesp.13 à 15
- Quelles sont les roches et les minéraux que l'on peut trouver sur les terrils?.....p.16 et 17
- Comment s'est formé le charbon?.....p.18 à 22
- Quels sont les fossiles les plus curieux sur les terrils?p.23 à 28
- Reconstitution du paysage de notre région au moment de la formation du charbon.....p.29
- Quels sont les facteurs écologiques qui agissent sur la végétation actuelle des terrils?.....p.30 à 34
- Préférences écologiques de quelques plantes:
 - Diplostaxis a feuilles ténues..p.35
 - Vipérine.....p.36
 - Epervière.....p.37
 - Epilobe.....p.38
 - Rumex scutatus.....p.39
 - Fougère aigle.....p.40
 - Carotte sauvage.....p.41
 - Avoine élevée.....p.42
 - Armoise.....p.43
 - Onagre.....p.44
 - Digitaire.....p.45
 - Pourpier.....p.46
 - Chenopodium botrys.....p.47
 - Inula graveolens.....p.48
- Comment les plantes arrivent-elles sur les terrils?.....p.49 et 50
- Bibliographie.....p.51
- Les auteurs.....p.52



REPARTITION DES TERRILS DANS LE DEPARTEMENT DU PAS-DE-CALAIS

POURQUOI ET COMMENT

A.T.ON EDIFIE DES TERRILS ?

Le Bassin du Nord-Pas-de-Calais occupe une longueur d'environ 400 KM de Ligny-les-Aires à la frontière belge.

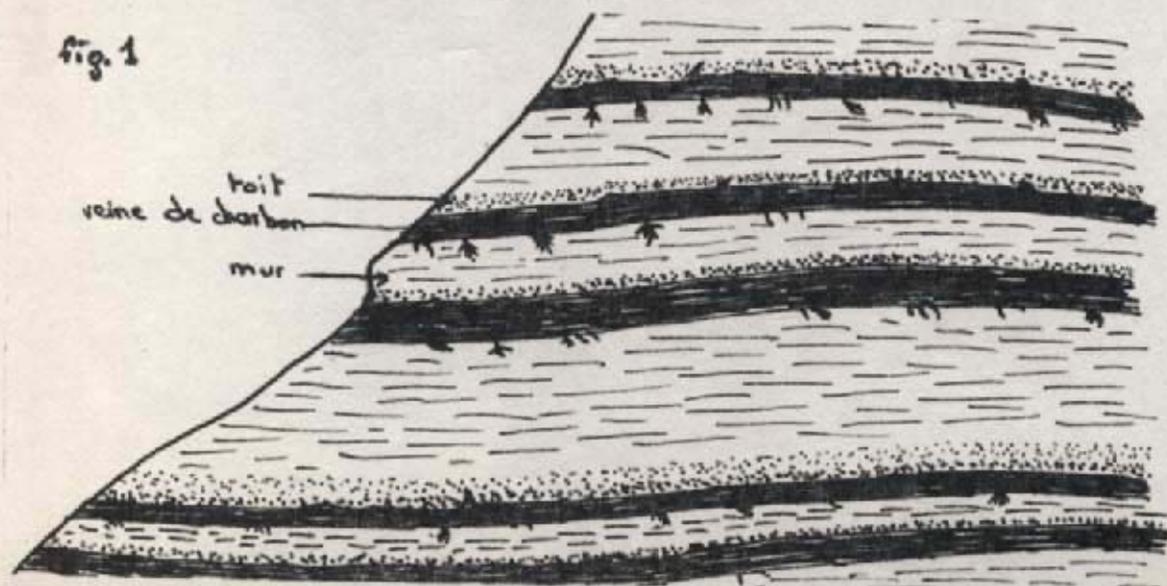
Sa largeur est variable: 4KM à Auchel, 12KM à Lens, 8 à 10 à Douai Valenciennes.

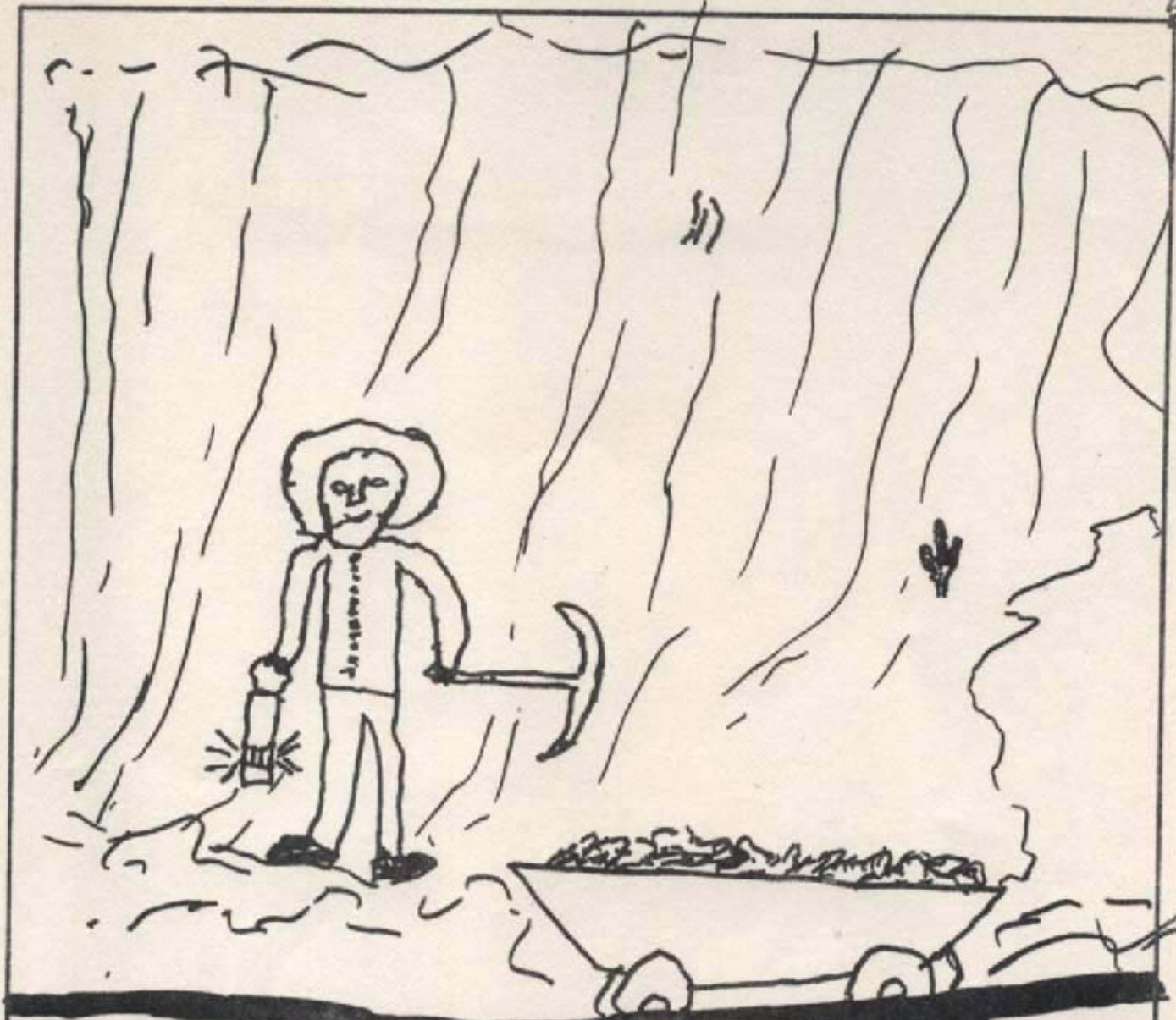
Il n'affleure pas à la surface du sol, il est caché sous ce que l'on appelle les "morts-terrains" formés de couches plus récentes de 100 à 150 mètres constituées essentiellement de craie. Les couches de "morts-terrains" inférieures sont plus argileuses (les mineurs les appellent les "dièves") et retiennent les eaux d'infiltration. Au contact entre les morts-terrains et les terrains houillers on trouve une couche comportant beaucoup de sables et de galets ("gallein") que les mineurs appellent le "teurtia".

Cette couche correspond au rivage de l'ancienne mer du secondaire.

Comment le charbon se présente-t-il au fond de la mine?

Dans les terrains houillers le charbon est disposé en couches (que les mineurs appellent des "veines"). Ces couches ont souvent une épaisseur inférieure à un mètre, ce qui obligeait autrefois les mineurs à travailler souvent à genoux ou même allongés. La longueur et la largeur des veines sont au contraire très grandes et l'on pourrait théoriquement, en cheminant dans la couche, la suivre pendant des kilomètres (fig. 1).





Le fond de la mine, vu par Jean-François (8ans½)

En réalité, la progression est arrêtée souvent rapidement par une faille, c'est-à-dire une cassure qui décale les couches de terrain ("rejet") et interrompt la continuité de ces couches. (fig 2)

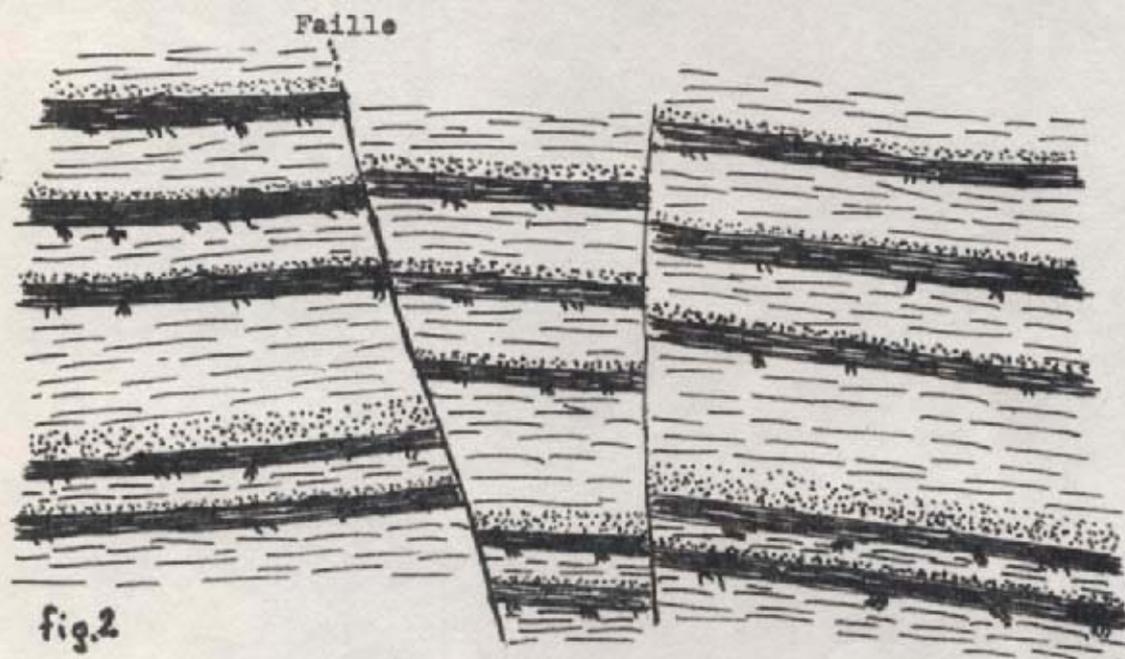


fig.2

Malgré ces failles, les différentes couches de charbon restent disposées parallèlement les unes aux autres; entre ces veines de charbon on trouve des épaisseurs de roches variant de 5 à 10 mètres à plus de 100 mètres parfois.

Ces roches, souvent appelées "stériles", sont composées surtout de schistes houillers et de grès très durs que les mineurs appellent des "querelles". On appelle "toit" les morts-terrains situés au-dessus de la veine et "mur" ou "daine" ceux qui sont placés sous la veine.

Que faire de ces stériles inutilisables?

A cause des nombreuses failles et des nécessités techniques de l'abattage, de grandes quantités de stériles sont remontées en surface avec le charbon et accumulées aux abords du puits d'extraction avant de subir le tri.

Les schistes et grès issus de cetri sont ensuite entassés sous forme de terrils. Ceux-ci ne sont donc pas des "tas de charbon" comme le croient parfois certains touristes! Il est vrai que ces schistes, habituellement de couleur gris ardoise prennent sous la pluie la couleur du charbon, ce qui explique probablement cette méprise.

On remarque souvent des terrils qui ont pris une couleur rougeâtre: il s'agit souvent des plus anciens d'entr'eux qui ont subi la combustion qui, libérant le carbone, laisse apparaître les composés ferriques présents dans tous ces schistes houillers. Ces "terres rouges" sont extraites, broyées, criblées et utilisées dans la construction de route ou pour garnir les allées.

Pourquoi y a-t-il différentes sortes de terrils?

Les terrils diffèrent d'abord par la grosseur des éléments qui les constituent: certains comportent des fragments de roches de petite taille mélangés à des cailloux et même des blocs (de grès notamment) d'assez grande taille; d'autres (ce sont les plus récents), ne comportent que des éléments de petite taille; cette différence est due à la méthode de triage utilisée: autrefois le tri se faisait à la main, c'était en général le travail des femmes ou filles de mineurs. Les stériles étaient ainsi déversés tels quels sur les terrils. Par la suite le triage se fit dans des "lavoirs": il s'agit de bassins de décantation où, après l'avoir broyé, on introduit le charbon impur; les particules de charbon, moins denses, ont tendance à rester à la surface du liquide de décantation, les schistes et grès, eux, restent au fond des bassins: la séparation se fait ainsi automatiquement et le triage est bien meilleur: (c'est ainsi que les anciens terrils contiennent parfois encore assez de charbon pour être utilisés dans les centrales thermiques).

Toutefois, ce que l'on remarque le plus, ce sont les différentes formes des terrils: on peut les classer en terrils plats, allongés et coniques.

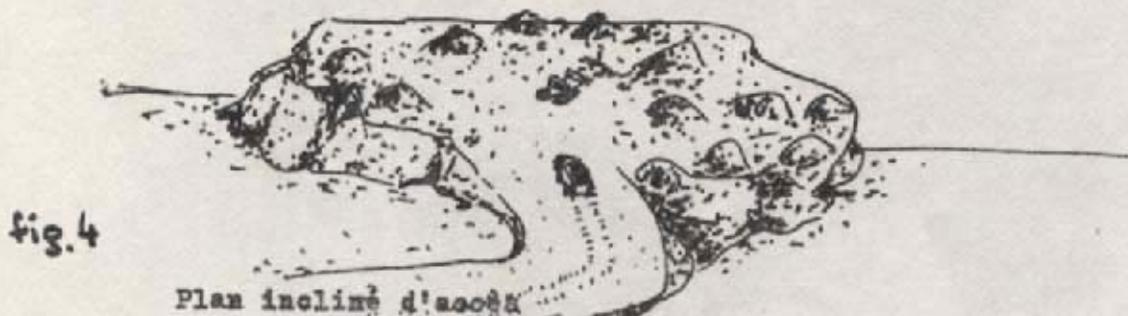
Les terrils plats: Les plus anciens (voir fig.3) sont probablement les terrils plats de fond de vallées: la force humaine ou celle d'un cheval suffisait au déplacement des wagonnets.

fig.3



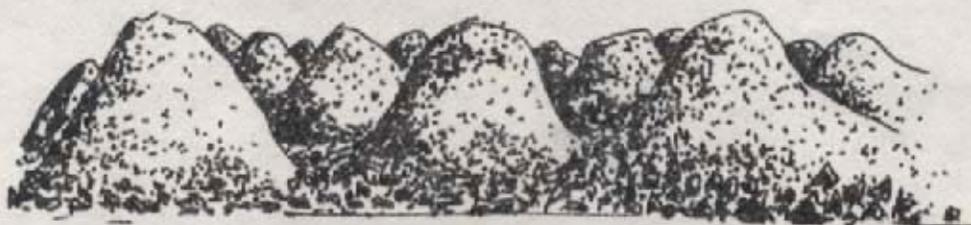
Les terrils en plateau (fig.4) sont obtenus un peu de la même façon; les différences sont que l'accès se fait à l'aide d'un plan incliné, que l'apport se fait à l'aide de camions ou de wagons et que l'on nivelle l'accès au bulldozer; la surface du terril prend alors l'aspect indiqué sur la figure 5.

Terril en plateau



Surface d'un terril en plateau

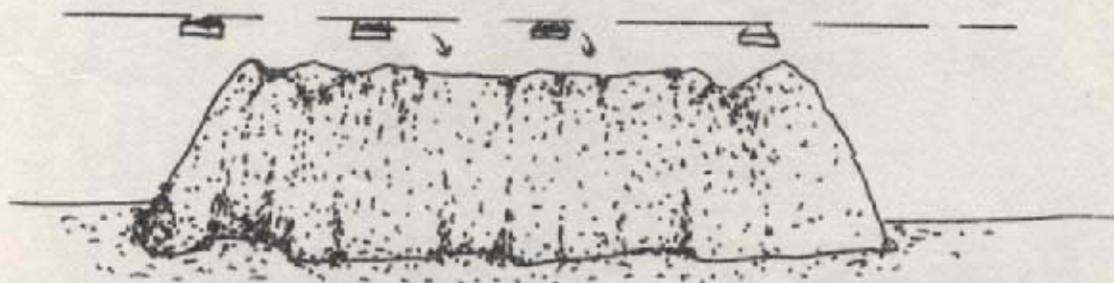
fig.5



Les terrils allongés : L'apport des stériles peut se faire à l'aide de bennes suspendues à un câble selon le principe du téléphérique (voir fig.6); c'est ainsi que fut édifié le grand terril de Grenay.

fig.6

"Téléphérique"





la grue



le treuil à manivelle

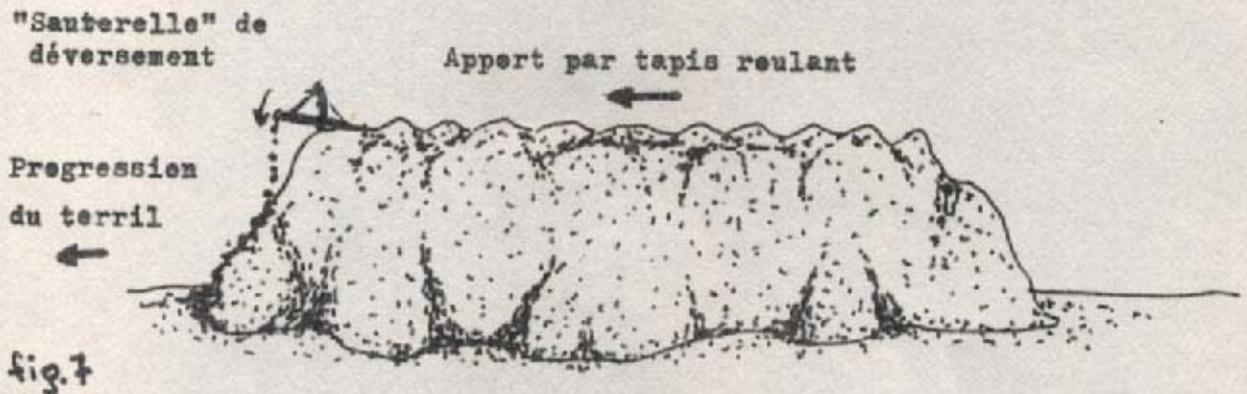


le téléphérique



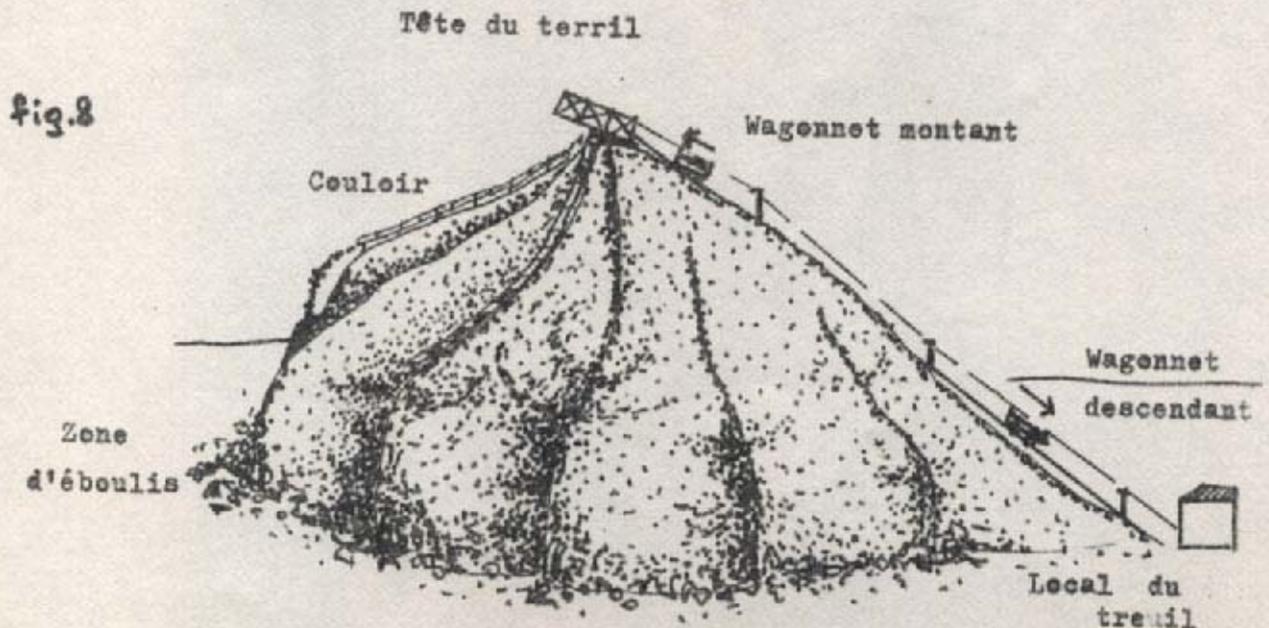
le moyen le plus
simple: pousser

On peut aussi utiliser un tapis roulant terminé par une "sauterelle" de déversement comme on l'a fait au grand terril de Pinchonvalles à Liévin.



Les terrils coniques : Les premiers furent obtenus en déversant simplement à partir de la pointe du tas conique édifié; en obtenait ainsi un terril de faible surface de base et de grande hauteur ce qui entraînait une dépense énergétique importante pour actionner les treuils.

Par la suite on imagina d'installer des sortes d'énormes gouttières métalliques appelées "couloirs" à partir du point de déversement, ce qui permettait de diriger la masse de matériaux et ainsi d'obtenir un cône de forme surbaissée (voir fig. 8).

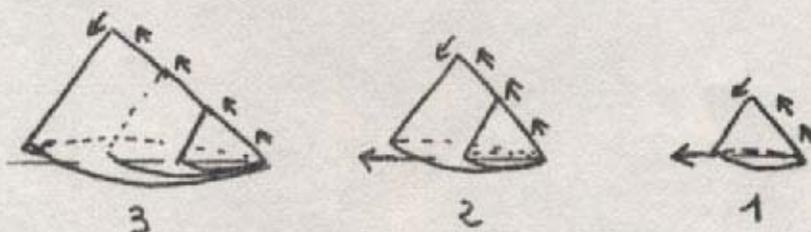


C'était un spectacle fascinant que de voir des énormes blocs de schistes glisser à toute vitesse le long des couloirs, jaillir à l'extrémité du conduit avant de dégringoler les pentes en faisant des bonds effroyables!

En même temps qu'elle s'élevait peu à peu, la tête du terril se déplaçait latéralement, ainsi que le montre le croquis suivant qui se lit de droite à gauche.

fig 9

Croissance d'un terril conique



Quelles transformations subissent les terrils en vieillissant?

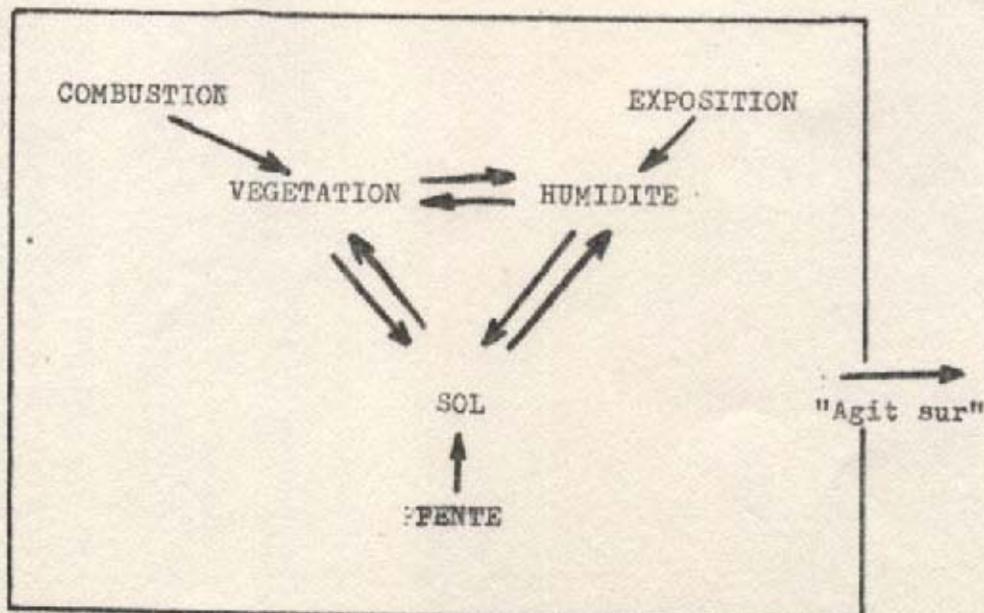
Lorsque l'on cesse de déverser les stériles, le terril abandonné à lui-même se transforme peu à peu: sous l'effet de l'érosion ses pentes s'adoucissent peu à peu, les blocs que l'en observait en surface disparaissent progressivement en se fragmentant (altération), pendant que la végétation s'installe peu à peu.

L'érosion: Sur les pentes fortes les graviers ne cessent de dégringoler vers le bas du terril sous l'effet de leur propre poids: c'est ainsi qu'à la base du terril on trouve parfois des zones d'éboulis au sol meuble et instable. Sous l'effet de la végétation cette forme d'érosion s'interrompt, les racines et les tiges immobilisant les éléments du sol.

Lorsque l'on se promène sur un terril par temps de pluie, on a souvent la surprise de voir apparaître une multitude de ruisselets le long des pentes; parfois ces ruisselets se rassemblent en véritables petits torrents susceptibles d'entraîner les éléments fins du sol: c'est ainsi que l'on peut voir apparaître de véritables petits cônes de déjection au pied de certains terrils; les parties supérieures du terril, véritablement lessivées, prennent un aspect plus rocailleux. L'installation de la végétation supprime les aspects les plus visibles de cette forme d'érosion, mais le lessivage du sol sous l'effet des eaux d'infiltration peut se poursuivre.

L'altération sur place: La fragmentation des blocs de schistes est assez rapide, contrairement à celle des grés; l'observation de ces blocs à la suite d'une période de gel, montre ce qui peut se passer: le schiste étant une roche feuilletée, l'eau de pluie peut s'insinuer dans les minuscules fentes; en période de gel, la dilatation de la glace formée amorce l'éclatement de la roche. Il semble aussi que la simple alternance de périodes sèches et humides à la surface du terril puisse produire une altération du même type. Il est très probable que les plantes participent à cette désagrégation des schistes: on peut souvent observer des plantes dont les racines se sont développées entre les plans de schistosité de blocs qu'elles écartèlent en se développant. La combustion interne de certains terrils semble aussi provoquer l'émiettement des roches par augmentation rapide de la température; en revanche, dans les parties les plus profondes du terril, l'élévation de la température peut être telle qu'elle provoque un début de fusion des roches qui, après refroidissement s'agglomèrent en curieux blocs de "poudingue" que l'on peut observer dans les chantiers d'exploitation de "terres rouges".

On peut schématiser les interactions entre les facteurs qui participent à l'évolution du terril par le croquis suivant:



CROYANCES ET QUESTIONS DES ENFANTS CONCERNANT LA FORMATION
DU CHARBON ET DES FOSSILES.

Spontanément, les enfants ne sont pas loin de penser que la mine produit du charbon, comme la vache "produit" du lait ou le champ du blé; on ne peut s'empêcher de penser aux conceptions des Anciens concernant l'origine des minerais que nous présente Bachelard dans "La formation de l'esprit scientifique":

"Les pierres à fusil n'y manquent jamais"(il s'agit des carrières de pierres à fusil du Berry)"dès qu'une carrière est vide, on la ferme, et plusieurs années après on y trouve des pierres à fusil comme auparavant... Les carrières et les mines épuisées se remplissent donc de nouveau et sont toujours fécondes" déclare l'Académie en 1738.

Les enfants plus âgés (au cours moyen par exemple) admettent souvent que le charbon puisse résulter de la transformation du bois de troncs d'arbres et que les fossiles soient des restes de plantes ayant réellement existé autrefois, contrairement à Voltaire et la plupart des gens de son époque qui y voyaient des "jeux de la Nature".

Toutefois ce début de réponse est loin de satisfaire entièrement leur curiosité et bien d'autres questions apparaissent:

-Si les "fougères" sont facilement reconnaissables comment voir une plante dans ces traces régulièrement disposées sur certains schistes (écorces de Lépido-dendron ou de Sigillaire) ?

-Pourquoi les feuilles de fougères sont-elles maintenant dans la pierre (problème de la fossilisation) ?

-Comment était le pays où vivaient ces plantes?...Y avait-il des animaux?... Sous l'influence d'ouvrages de "vulgarisation scientifique destinée aux enfants" on imagine souvent la forêt houillère peuplée d'"animaux préhistoriques" comme on le voit dans le dessin de la page suivante (il s'agit en réalité de reptiles du secondaire).

LA FORET HOULLERE
Vue par Jean-François Sansé



-La question la plus difficile reste cependant la suivante: Si les plantes qui sont à l'origine du charbon et des fossiles ont réellement existé autrefois à la surface de la terre comme se fait-il que leurs restes soient maintenant enfouis à plusieurs centaines ou milliers de mètres de profondeur dans la terre? Pour résoudre ce problème les enfants pensent souvent à des gigantesques cataclysmes, des tremblements de terre qui auraient ouvert d'énormes crevasses dans laquelle la forêt houillère aurait été précipitée; par la suite, en se refermant les crevasses auraient incrusté les dessins des feuilles dans les roches, la pression transformant le bois en charbon.

Il paraît pourtant impossible au niveau de l'Ecole élémentaire d'aborder les notions concernant la sédimentation, les durées géologiques mises en jeu ne pouvant être appréhendées par des enfants de cet âge. Il paraît plus sage de réserver au C.E.S. l'acquisition de telles notions.

Les auteurs ont pourtant voulu aborder cette question qu'ils s'étaient posée eux-mêmes et que d'autres collègues se posent probablement.

ROCHES ET MINERAUX DES TERRILS

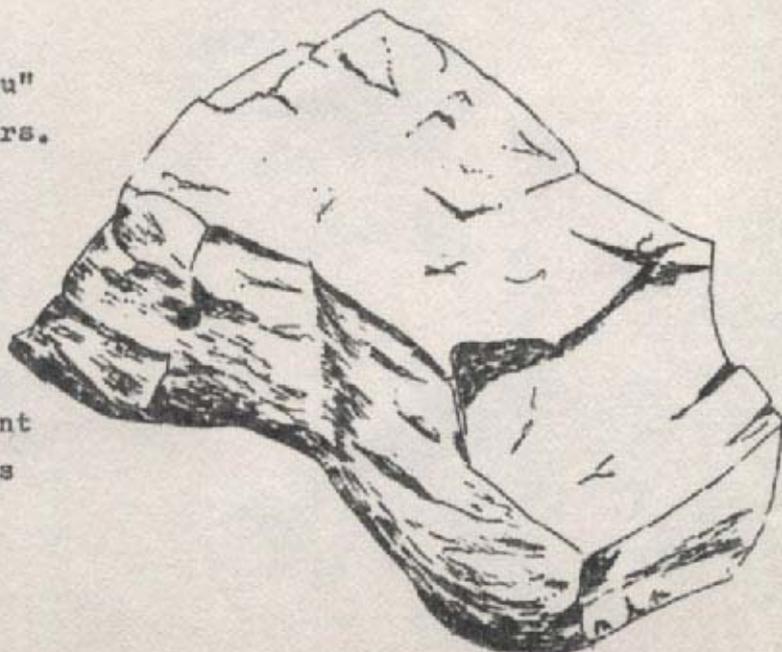


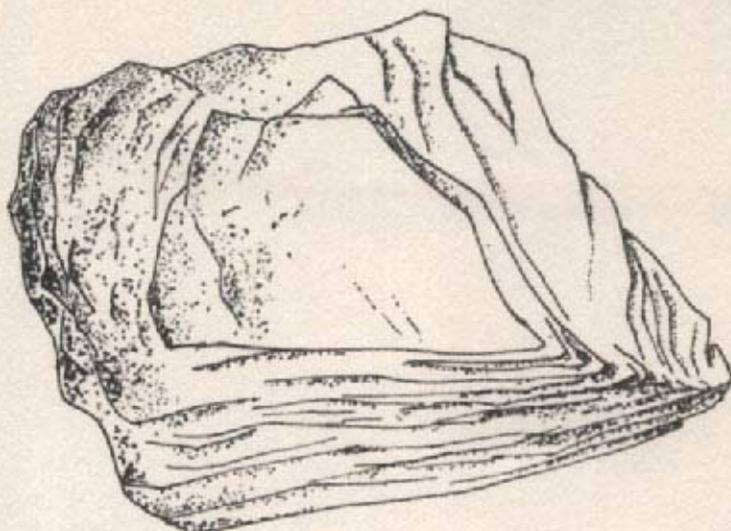
QUARTZ

Se présente sous forme de cristaux transparents ou blanchâtres; se distingue de la calcite par son absence de réaction à l'acide chlorhydrique (ou au vinaigre blanc). Le quartz est un minéral très dur qui rafe le verre et l'acier. Il est formé de silice cristallisée.

BOGHEAD

Encore appelé "charbon bleu" ou "gaillet" par les mineurs. Se reconnaît à son toucher lisse, sa couleur d'un noir bleuté ou verdâtre et sa densité faible. Le charbon bleu était connu pour être très "flambant". Il provient de la fermentation d'algues marines.





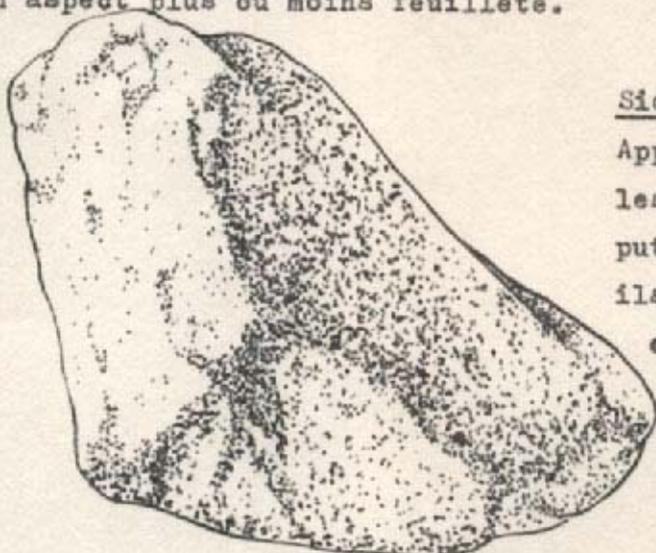
Schiste houiller

Forme la plus grande partie des "stériles" déversés sur les terrils mais se fragmente rapidement sous l'action de l'humidité et du gel. Provient de la transformation de vases argilo-sableuses soumises à de très fortes pressions dans les profondeurs, d'où son aspect plus ou moins feuilleté.



Sidérose

Appelés "clayats" par les mineurs, les nodules de sidérose étaient réputés pour la facilité avec laquelle ils émoussaient les pointes de pic ou les aiguilles de marteau-piqueur. La sidérose est formée de carbonate de fer; sa cassure présente des reflets rougeâtres alors que l'extérieur est souvent gris foncé.



Grès houiller

Beaucoup moins abondant que les schistes, le grès houiller, encore appelé "querelles" par les mineurs est beaucoup plus dur et résiste bien à l'altération due à l'humidité et au gel. Il est formé de grains de sable agglomérés. Son curieux nom ("querelles" ou "querelles") vient du fait que par sa dureté il ralentissait l'avance des mineurs payés au nombre de mètres abattus, d'où les querelles avec le "porion"!

Remarque:

Schistes et grès ont normalement une couleur gris-ardoise plus ou moins foncée; cependant, lorsque le terril a brûlé, ces roches prennent la couleur rougeâtre des éléments ferriques qu'ils contiennent toujours ("terres rouges").

COMMENT S'EST FORMÉ LE CHARBON?

Entre 250 et 300 millions d'années avant notre ère se situe la période carbonifère, à la fin de l'ère primaire. La forêt hercynienne luxuriante aux arbres géants, aux fougères arborescentes couvre de vastes étendues. L'eau abondante stagne en marécages. Les affaissements successifs de certaines zones, une atmosphère humide, chaude et probablement chargée de gaz carbonique crée un milieu où les conditions écologiques sont favorables à la formation de gisements de charbons.

(Voir en page un essai de reconstitution du paysage du Nord de la France à la fin de l'ère primaire.)

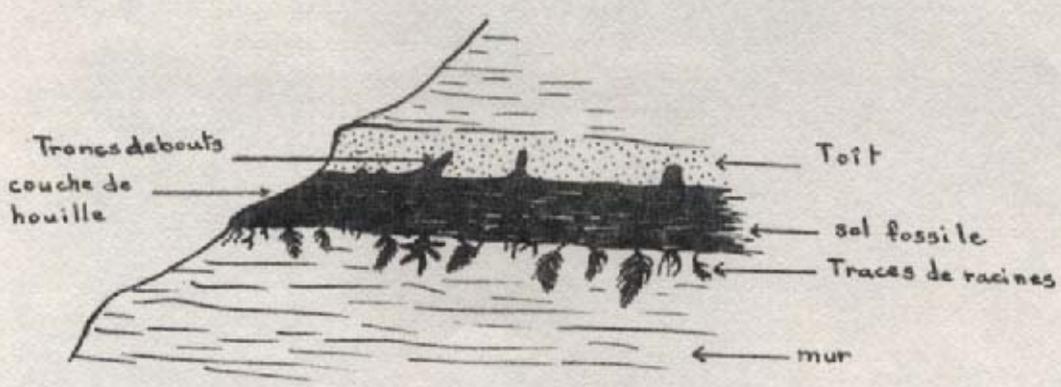
D'où vient le charbon?

Manifestement, la houille résulte d'une énorme accumulation de débris végétaux (fougères géantes, arbres, spores, algues...) qui se sont transformés peu à peu à l'abri de l'air, sous l'action de microbes selon les processus de fermentation. Cette transformation nécessitait un enfouissement sinon, à l'air libre, la décomposition aurait été totale et la fossilisation n'aurait pas eu lieu.

On observe aussi que la houille se présente toujours en couches plus ou moins épaisses mais toujours parallèles entr'elles (si l'on fait abstraction des failles qui se sont formées après coup) alternant avec des couches de schistes et grès d'origine sédimentaire: on est ainsi amené à penser que le charbon a dû se former dans l'eau, selon le processus de dépôt en milieu aquatique, courant en géologie.

Comment expliquer la formation des veines de charbon?

Il existe dans notre bassin plusieurs centaines de veines de charbon superposées, les plus profondes étant les plus anciennes (toujours en faisant abstraction des failles): ceci suggère l'idée d'une formation répétée du charbon, un événement cyclique s'étant répété dans le temps autant de fois qu'il y a de couches de charbon.



Le schéma ci-dessus représente une coupe théorique de veine de charbon; on y observe qu'elle ^{est} surmontée du "toit" de nature schisteuse et souvent riche en fossiles. On a pu parfois retrouver des troncs restés debout dans cette partie de la veine. On sait que les schistes se sont formés à partir de boues ou de vases plus ou moins sableuses qui se sont consolidées par la suite. Sous la veine on trouve le "mur" souvent plus gréseux et comportant parfois des racines d'arbres fossilisées qu'on appelle "stigmaries". Les grès, formés de grains de sable agglomérés proviennent donc de dépôts sableux. On dit que les vases et le sable sont ^{des} dépôts d'origine détritique car ils proviennent de la destruction de terrains préexistants; ils peuvent être transportés très loin par les cours d'eau ou les courants marins.

On peut essayer, à partir de tout ceci, de reconstituer les étapes de la formation des veines de charbon (voir les croquis des pages suivantes):

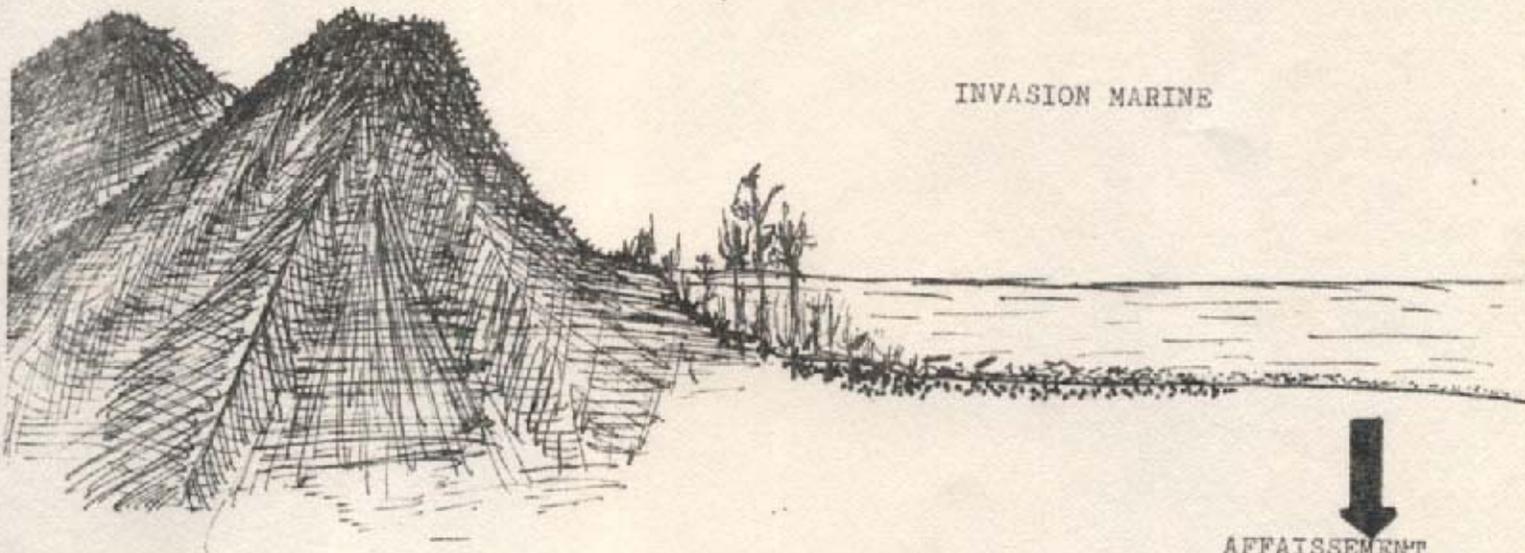
Premier temps: Nous sommes dans une région de marais littoraux (lagunes); La forêt s'est installée dans les dépôts argilo-sableux de ces marécages. D'autres débris végétaux peuvent être apportés par les cours d'eau qui descendent des montagnes en formation mais aussi par le vent (spores). D'énormes quantités de débris végétaux s'accumulent dans les lagunes.

Deuxième temps: Un mouvement de l'écorce terrestre provoque un affaissement de la zone lagunaire; la mer envahit la région; la forêt, détruite, se décompose sous une faible épaisseur d'eau.

Troisième temps: charriés par les cours d'eau qui descendent des montagnes, sables et boues recouvrent peu à peu les débris végétaux qui subissent une fermentation à l'abri de l'air. Peu à peu la lagune se comble, la forêt se reconstitue en bordure de lagune et sur les bancs de sable qui émergent.



LAGUNE HOUILLERE



INVASION MARINE

AFFAISSEMENT

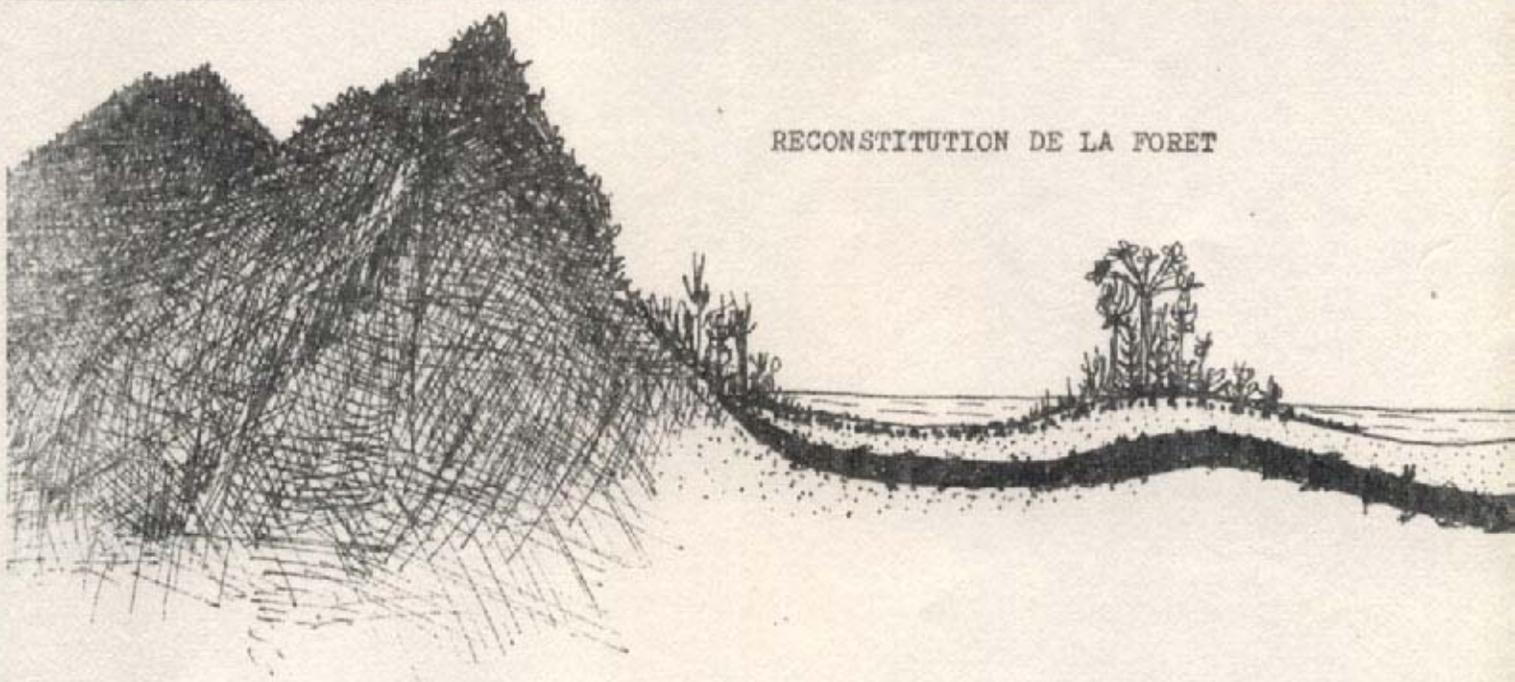


DESTRUCTION DE LA FORET

COMBLEMENT DE LA LAGUNE PAR LA VASE ET LE SABLE



RECONSTITUTION DE LA FORET



NOUVEAU CYCLE

Les mêmes évènements se reproduisent par la suite et le cycle recommence, autant de fois que l'on trouve de veines de charbon dans le bassin. Le véritable "moteur" de cette formation cyclique de la houille est donc cet affaissement par saccades de la lagune, affaissement lié à l'édification des massifs anciens (Vosges, Massifs central et armoricain).

C'est aussi cet affaissement qui explique la profondeur des veines de charbon.

Une visite aux abords d'un terril est souvent synonyme de recherche de fossiles (souvent abondants dans les "musées scolaires" de nos écoles).

Quels sont les fossiles que l'on trouve le plus couramment?

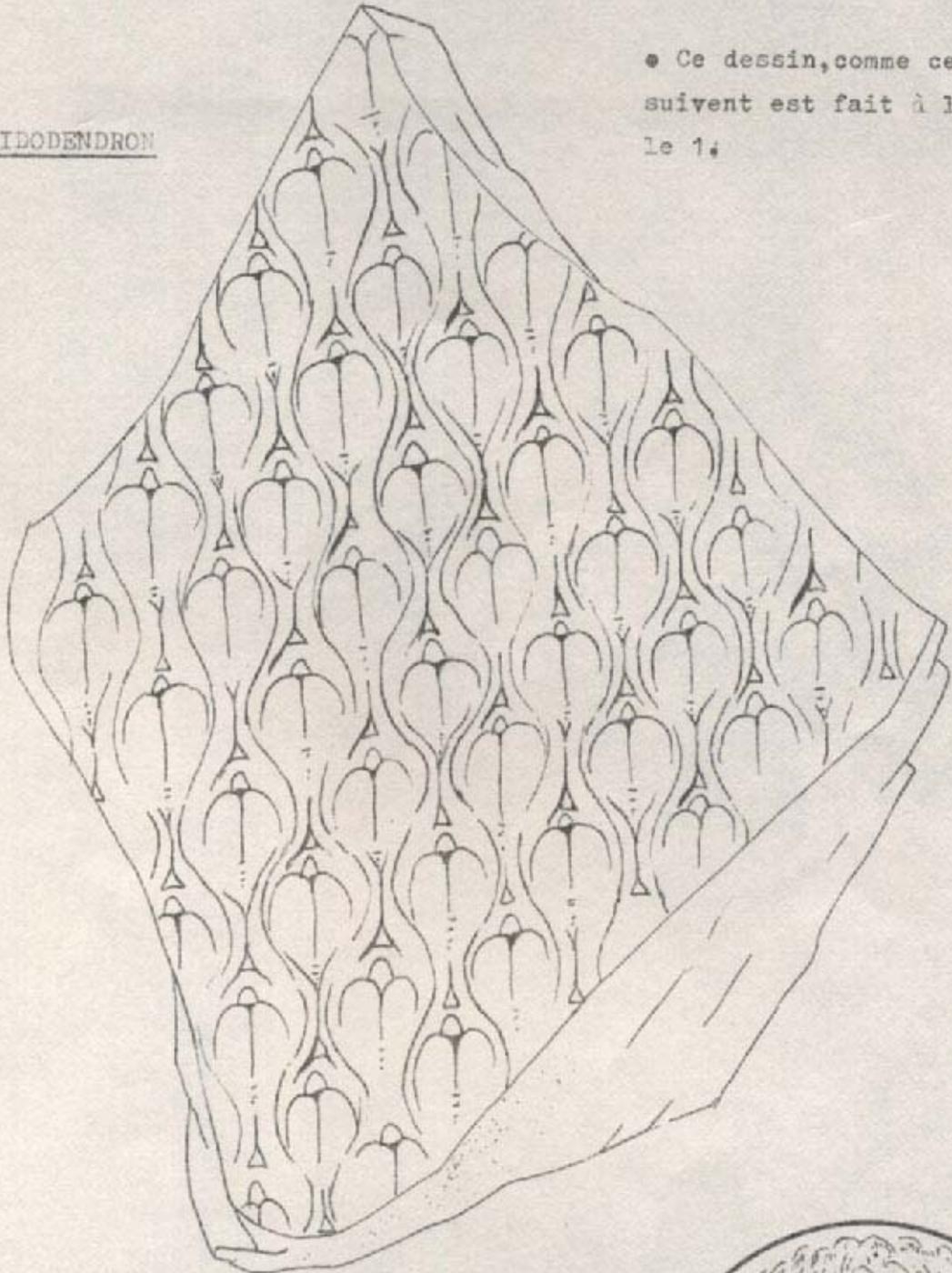
Quel était leur aspect? Dans quel type de paysage vivaient-ils?

C'est à ces questions que nous allons essayer de répondre dans les pages suivantes.

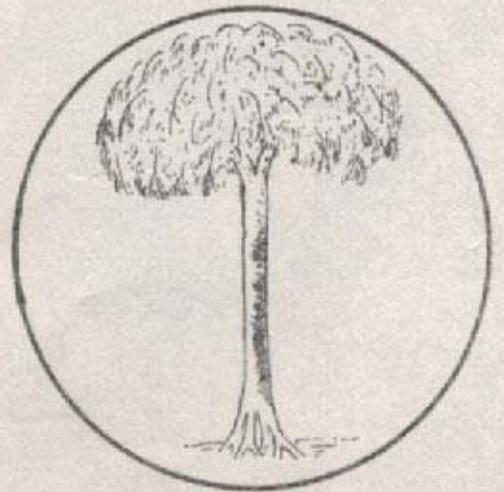
LES FOSSILES HOUILLERS

LEPIDODENDRON

• Ce dessin, comme ceux qui suivent est fait à l'échelle 1.



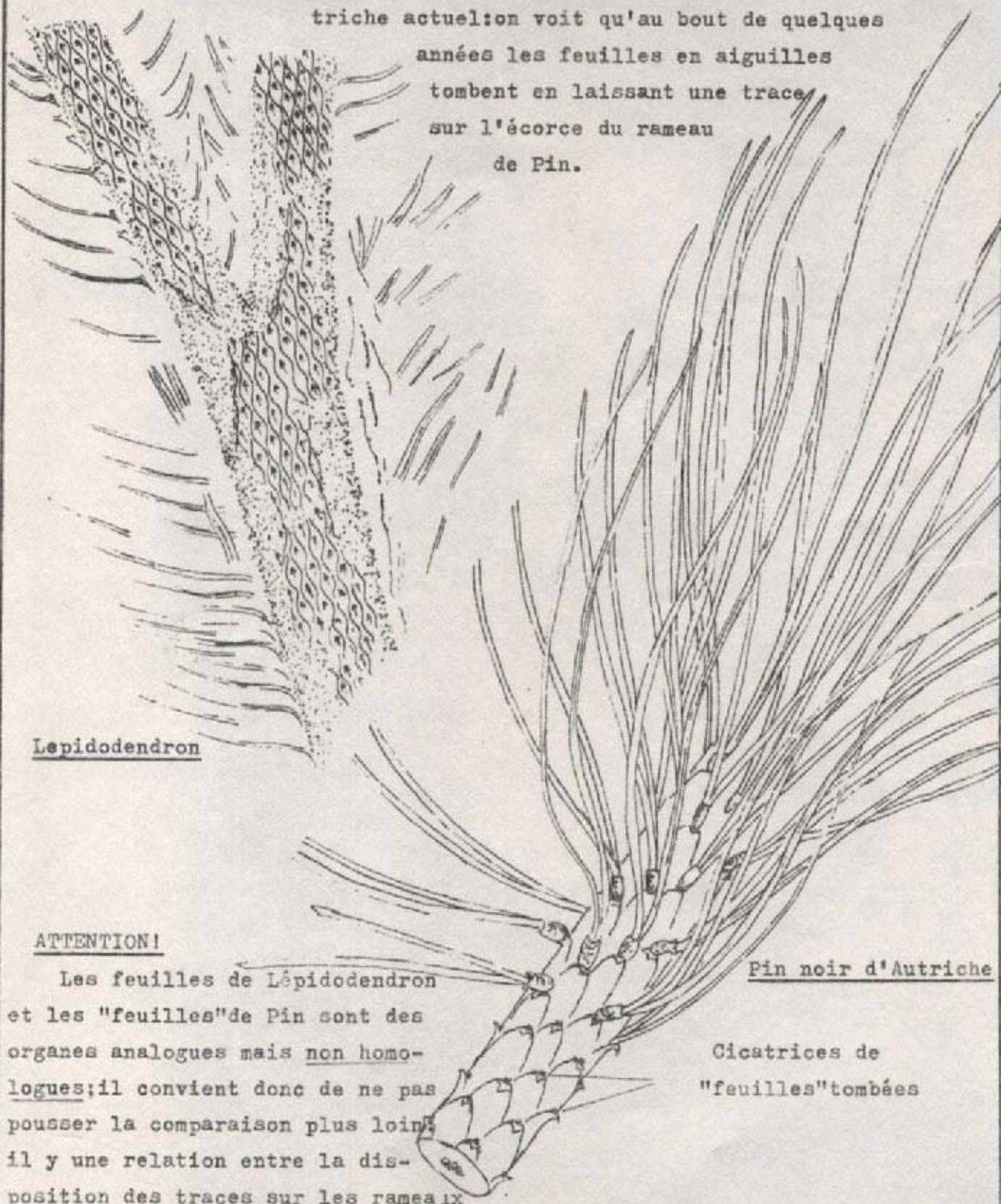
Il s'agit en fait ici d'un fragment d'écorce montrant des cicatrices foliaires. La plante entière était en réalité un arbre de 15 à 20 mètres de haut et dont la silhouette pourrait faire penser à celle d'un pin parasol. Les feuilles sont visibles sur l'échantillon de la page suivante: ce sont des feuilles en aiguille.



Qu'est-ce qu'une cicatrice foliaire?

Il s'agit simplement de la trace laissée sur l'écorce d'un rameau par une feuille qui s'est détachée. On peut comparer ici les cicatrices foliaires d'un rameau de Lépidodendron (à gauche) et celles d'un Pin noir d'autriche actuel: on voit qu'au bout de quelques

années les feuilles en aiguilles tombent en laissant une trace sur l'écorce du rameau de Pin.



Lepidodendron

ATTENTION!

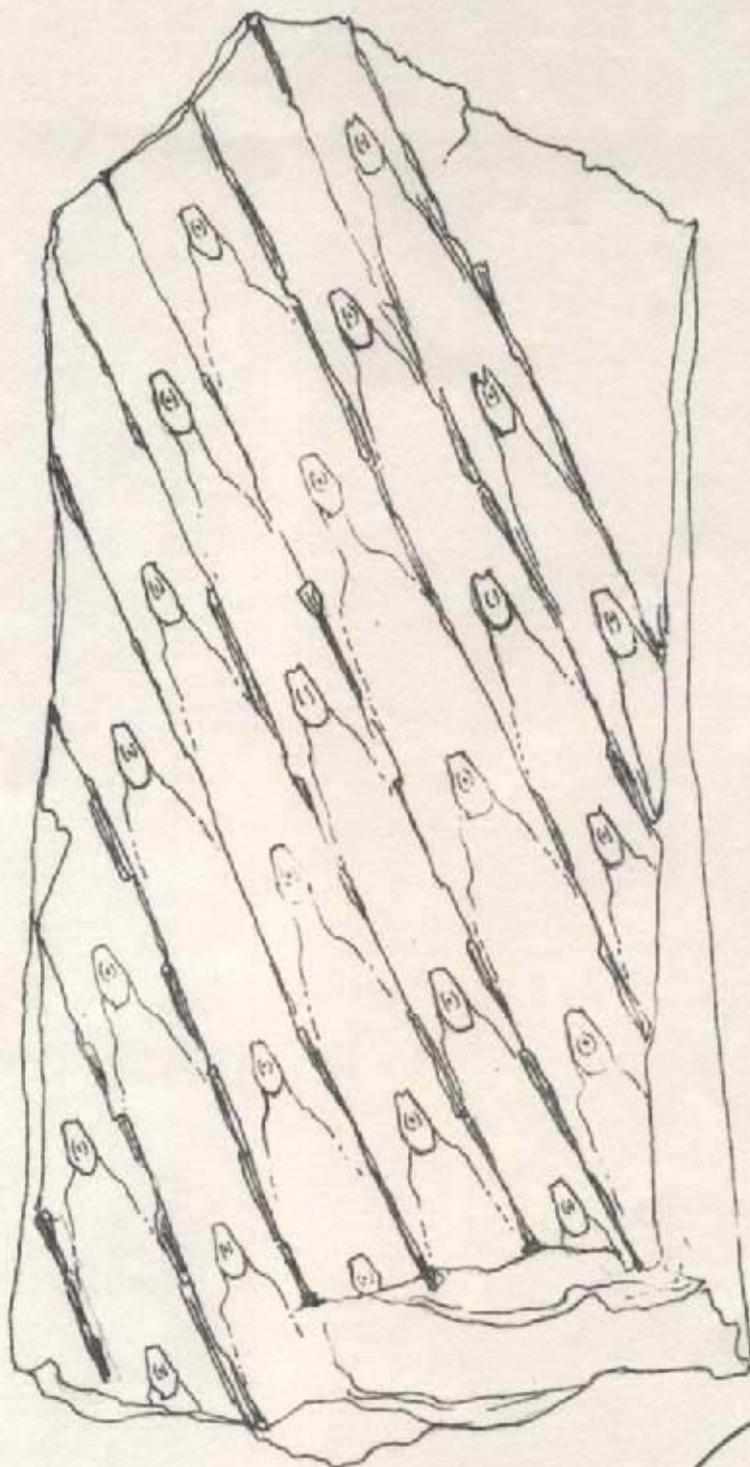
Les feuilles de Lépidodendron et les "feuilles" de Pin sont des organes analogues mais non homologues; il convient donc de ne pas pousser la comparaison plus loin; il y a une relation entre la disposition des traces sur les rameaux

Pin noir d'Autriche

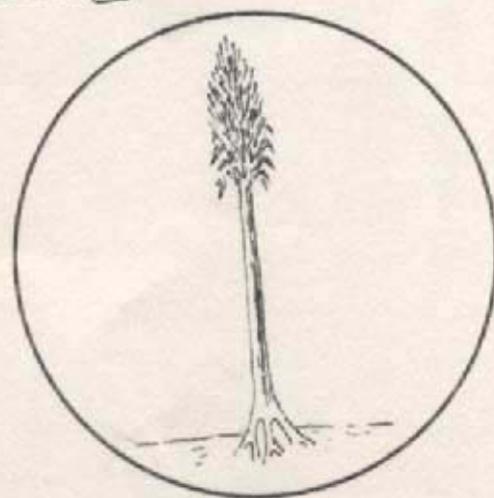
Cicatrices de "feuilles" tombées

dénués et l'emplacement des feuilles; c'est tout ce qu'on peut dire.

SIGILLAIRE



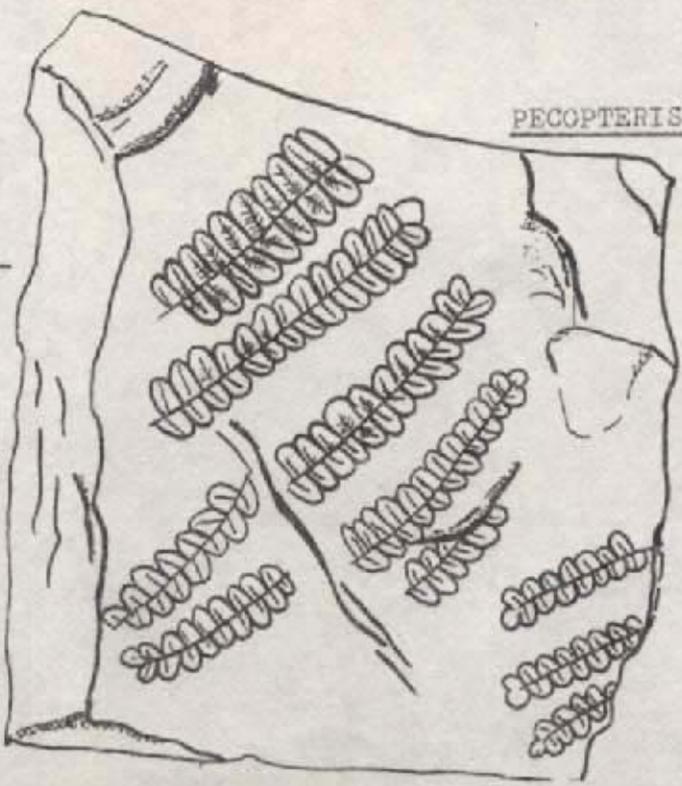
Il s'agit encore d'un fragment d'écorce d'un arbre qui pouvait parfois dépasser 30m de haut mais dont le tronc était plus mince que celui du Lépidodendron (1m au lieu de 2 pour le diamètre). Les cicatrices foliaires sont hexagonales et non losangiques comme pour le Lépidodendron. Sa silhouette rappelle un peu celle d'un grand palmier.





NEUROPTERIS

Les "fougères"
 qui sont les fossiles
 houillers les plus
 connus ne ^{sont} pas la plupart
 du temps de véritables
 fougères pour le botaniste:
 il faudrait les appeler
 "fougères à graines". C'était
 des plantes de quelques mètres
 de haut ayant souvent
 l'aspect des fougères
 arborescentes que l'on
 trouve dans les forêts
 vierges. Alethopteris,
 présenté sur la page sui-
 vante fait partie aussi
 des "fougères à graines".

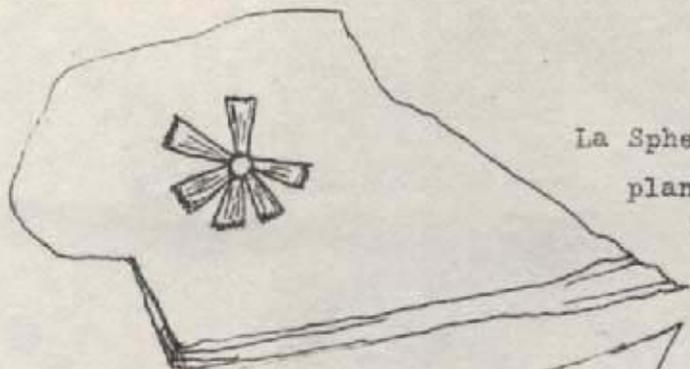


PECOPTERIS

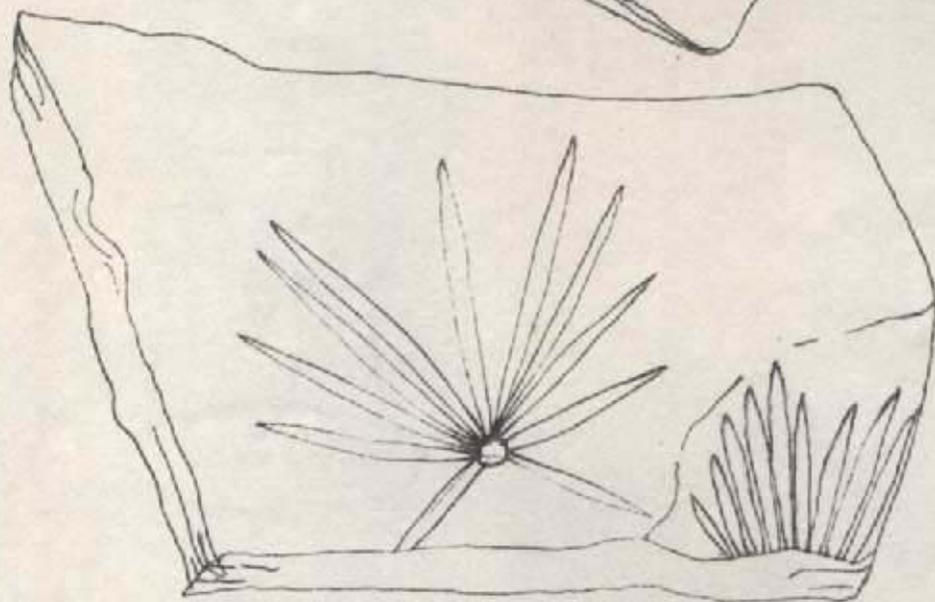
ALETHOPTERIS



SPHENOPHYLLE



La Sphenophylle est une
plante de petite taille
(quelques décimètres)
Elle devait se dé-
velopper à l'abri
des grands arbres.
C'était en quelque
sorte l'"herbe" de
l'époque.



ANNULARIA

Il s'agit ici
d'une rosette de
feuilles isolée.
En réalité la tige,
cannelée portait
une succession de
telles rosettes
donnant un peu

l'aspect d'un gaillet à cette plante.



Essai de reconstitution d'un paysage
du nord de la France à la fin
de l'Ère Primaire

En plus des espèces dont on a parlé précédemment, on a représenté les Calamites qui sont des sortes de prèles géantes visibles au second plan, sur la gauche.

QUELS SONT LES FACTEURS ECOLOGIQUES QUI AGISSENT SUR LA VEGETATION ?

L'observation, même superficielle, de la végétation d'un terril montre que celle-ci n'est pas répartie uniformément à sa surface: d'une part selon les endroits, cette végétation peut être plus ou moins rare, voire inexistante (aspect quantitatif), d'autre part on remarque que certaines plantes ne se rencontrent qu'en certains endroits (aspect qualitatif).

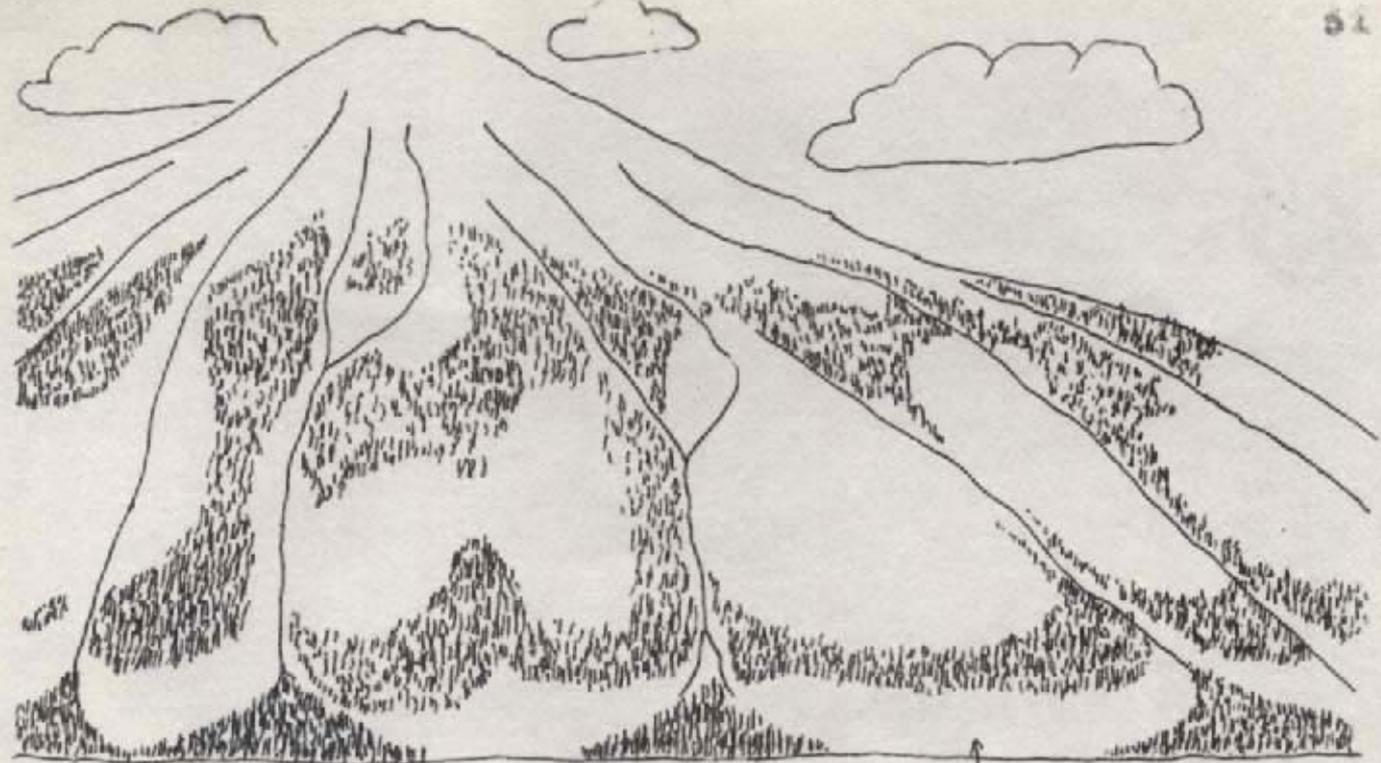
Une série d'observations faites sur un terril situé sur le territoire de Loos-en-Gohelle peut servir d'exemple (pas forcément exemplaire!) pour une étude des facteurs écologiques qui agissent sur les populations végétales: le terril devient ici un véritable "laboratoire d'écologie naturel" selon le mot de Monsieur LINDER ancien Professeur à l'Université de Lille, récemment disparu.

ASPECT QUANTITATIF

L'abondance de la végétation ("recouvrement végétal") varie tout d'abord selon l'exposition du versant considéré; on remarque souvent que la végétation d'un versant exposé au nord est souvent plus touffue qu'un versant exposé au sud: l'état de la végétation après une période ensoleillée un peu longue semble montrer que l'intensité du rayonnement solaire sur les versants exposés au sud provoque un dessèchement plus rapide du sol de celui-ci.

L'importance de la végétation peut aussi varier de haut en bas, sur un même versant, comme le montre le croquis ci-dessous, réalisé à partir d'une diapositive (voir la page suivante):

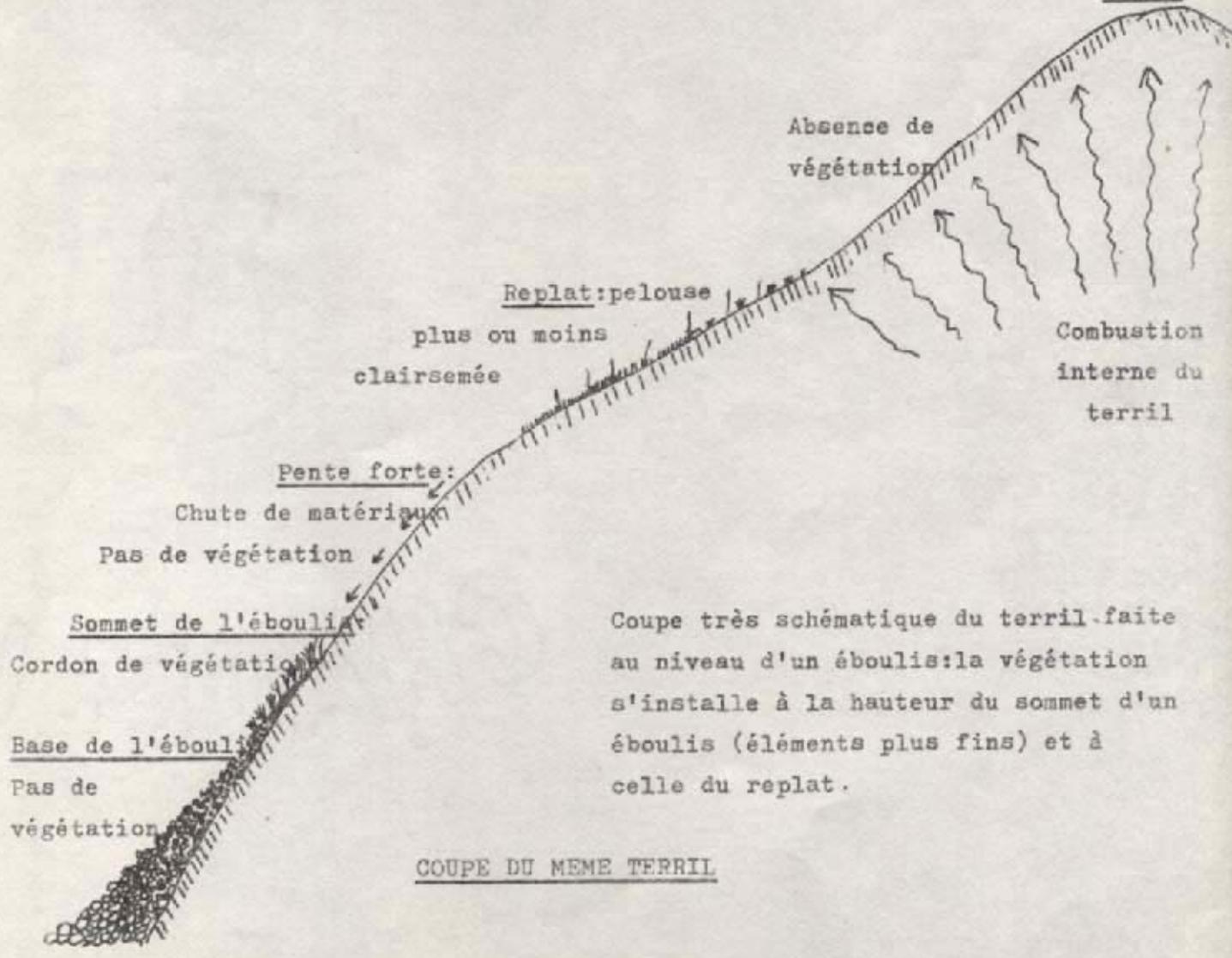
Sur cette face SUD-SUD-OUEST on observe que la végétation la plus touffue se situe sur les dépôts laissés par les petits ruisselets qui descendent du sommet du terril lors des pluies d'orage ("cônes de déjection"): la "terre" y est assez fine et bien tassée. Un peu au-dessus, des sortes de cordons de végétation se sont installés à la partie supérieure des zones d'éboulis situées entre les cônes de déjection. Au-dessus de ces cordons, la végétation est de nouveau très clairsemée: la pente est ici forte et l'érosion assez intense. Un peu plus haut on trouve un replat (dû au mode d'édification du terril): la végétation est de nouveau assez abondante. La partie supérieure du terril est dénuée de toute végétation: la combustion du terril est ici intense et la température trop forte pour que les plantes puissent s'installer.



REPARTITION DE LA VEGETATION
SUR UN TERRIL DE LOOS EN GOHELLE

↑
Cône de déjection Zone d'éboulis

Sommet



Coupe très schématique du terril faite au niveau d'un éboulis: la végétation s'installe à la hauteur du sommet d'un éboulis (éléments plus fins) et à celle du replat.

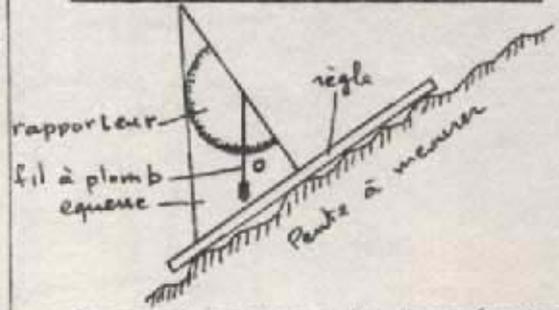
COUPE DU MEME TERRIL

Comment étudier les facteurs écologiques
qui règnent sur un terril ?

Comment mesurer? le cartographe ?

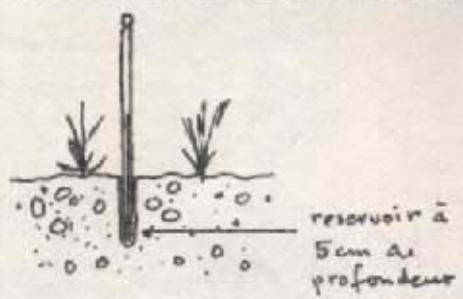
La meilleure méthode est de se procurer la photographie aérienne de l'endroit, si possible agrandie: à commander à la Photothèque Nationale, 2, av. Pasteur, 94160 Saint-Mandé. Prix approximatif 1980 pour une épreuve 24cmX24cm:15F.

Comment mesurer une pente ?



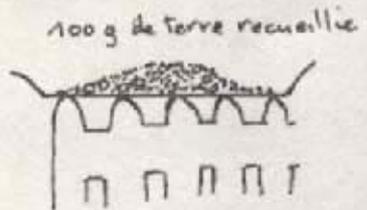
On peut confectionner divers petits instruments; le plus simple est représenté ci-contre.

Comment mesurer la température du sol ?



On peut utiliser un thermomètre genre laboratoire à condition de faire un avant trou avec un tournevis, par exemple. L'idéal est d'utiliser un thermomètre de jardinier.

Comment mesurer l'humidité du sol ?

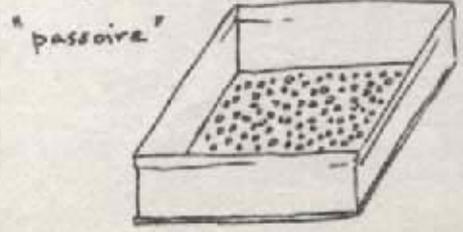


laisser sécher quelques jours. peser à nouveau

Tout simplement en laissant sécher, près d'un radiateur, 100 g de la terre à analyser. La différence de poids, au bout de quelques jours, donne directement le pourcentage d'humidité.

Comment apprécier la texture du sol ?

Utiliser la terre préalablement sèche et effritée entre les doigts.



On fabrique une "passoire" avec une boîte à biscuits percée de trous de 2mm (avec un marteau et un clou, si l'on a pas de perceuse). On appelle "terres fines" ce qui passe au travers de la passoire. Utiliser 100g de terre brute bien sèche pour obtenir le pourcentage.

Nous pouvons donc déjà dégager à partir de cet exemple un certain nombre de facteurs susceptibles de rendre compte (au moins à titre d'hypothèse) de l'abondance et de la répartition de la végétation:

- Orientation du sol
- Importance de la pente
- Nature de la "terre" (formée d'éléments plus ou moins fins)
- Température du sol liée à la combustion interne du terril.

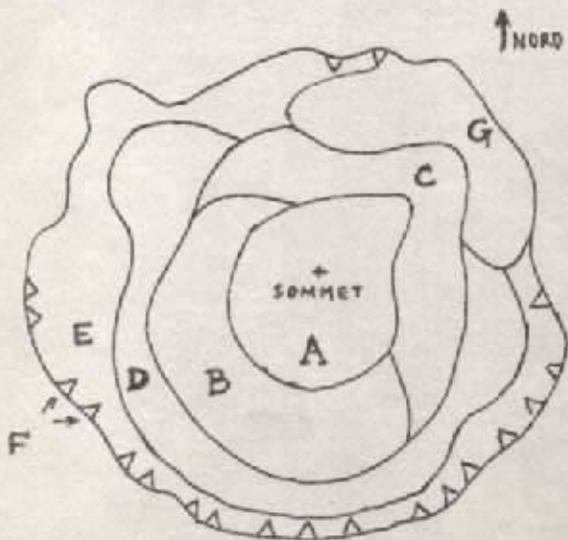
Cependant cette liste est loin d'être complète et l'on pourra, par exemple évoquer l'humidité du sol, sa richesse en débris organiques (humus) ou en sels minéraux (la portion considérée a-t-elle préalablement brûlé?)... Il faut de plus remarquer que la plupart de ces facteurs sont liés entr'eux, ce qui complique apparemment les choses; ainsi l'humidité du sol dépend de l'exposition (le rayonnement solaire accélère le dessèchement) et la combustion interne peut avoir le même effet tandis que l'abondance d'humus et la texture plus fine du sol s'opposent à cette perte de l'eau du sol (voir le schéma page 12).

On en arrive ainsi à l'idée que le terril envisagé n'est pas un milieu mais qu'il est formé d'une juxtaposition de petits milieux, d'une véritable mosaïque de micro-milieus.

L'examen des facteurs écologiques cités ci-dessus et des similitudes de végétation nous a permis de déterminer un certain nombre de ces micro-milieus, ce qui nous a amenés à une étude qualitative plus fine.

ASPECT QUALITATIF

Il nous a semblé possible de distinguer dans le terril étudié 7 zones où les conditions de vie (ou facteurs écologiques) sont relativement homogènes. Présentons-les les unes après les autres:



Zone A: autour du sommet. La température du sol est importante (plus de 15°C en hiver), il est très sec et formé de graviers. Aucune plante n'y pousse.

Zones B et C: le replat. La terre y est toujours tiède, formée d'éléments fins vers le nord (C) beaucoup plus grossiers vers le sud (B)

Zones D, E, et F: respectivement pentes fortes, éboulis et cônes de déjection.

Zone G: c'est la pente exposée au Nord-Est. Le sol y est relativement humide, fin, riche en humus, peu ensoleillé.

Certaines de ces zones ainsi délimitées conviennent-elles plus particulièrement à certaines plantes?...Ou autrement dit, peut-on essayer de déterminer les "préférences" écologiques des plantes de terril?

C'est à cette question que nous avons essayé de répondre en procédant de la façon suivante:

Comme il est matériellement impossible de dresser une carte de répartition complète espèce par espèce et pied par pied, nous avons utilisé la méthode des relevés qui est une sorte de méthode de "sondage". Il s'agit de dresser la liste complète des espèces rencontrées en des points pris au hasard, en veillant toutefois à "couvrir" toute la surface du terril.

Sur ce terril, 51 relevés ont été faits en variant l'orientation et l'altitude. De plus on a essayé d'apprécier l'abondance de chaque espèce à l'aide d'un coefficient (nombre de 1 à 5 suivant la surface occupée par l'espèce considérée).

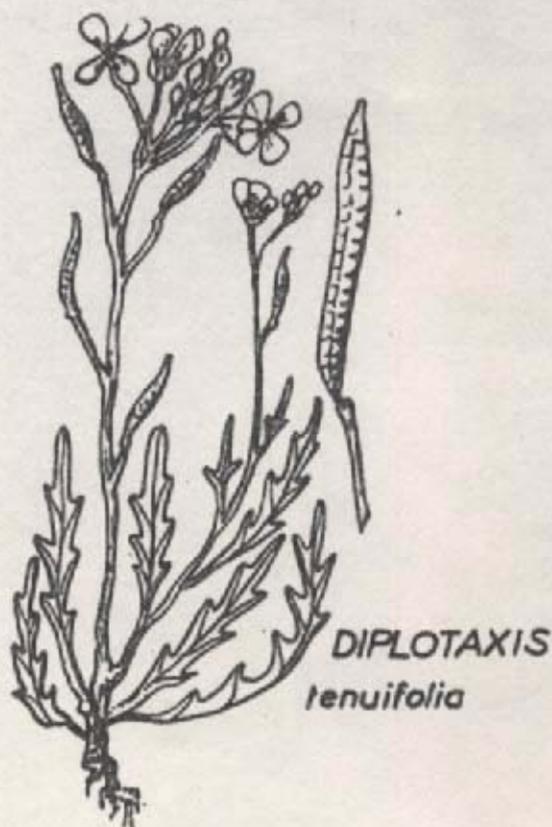
Il ne nous restait plus qu'à consigner ces résultats sur un plan du terril et à comparer la carte obtenue à celle des "zones écologiques" dressée comme on l'a vu ci-dessus.

Les pages suivantes présentent les résultats obtenus pour quelques-unes de ces plantes les plus courantes sur le terril.

DIPLLOTAXIS A FEUILLES TENUES=

S'nés

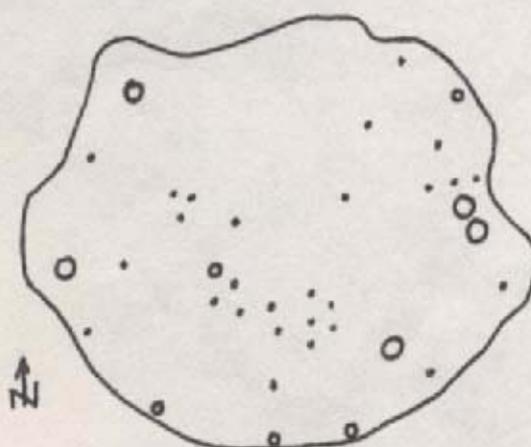
(Diplotaxis tenuifolia)



DIPLLOTAXIS
tenuifolia

Fl. jaune à odeur de miel.
F. lobées à odeur forte,
désagréable.
Graines sur 2 rangs.
3 à 5 dm.

DIPLLOTAXIS à feuilles ténues



Le Diplotaxis est une plante d'assez grande taille qui s'installe rapidement sur les remblais, les matériaux abandonnés, les terrains vagues, partout où la terre a été bouleversée. Ici on le trouve un peu partout mais plus particulièrement sur les sommets d'éboullis et même sur les pentes fortes. Par contre il fuit les zones ombragées exposées au nord. C'est donc une plante très tolérante mais qui a besoin cependant d'un certain ensoleillement. Ce dernier caractère l'en différencie de la vipérine avec sa possibilité de croître dans la zone B (replat exposé au sud) dont le sol caillouteux, sec et chaud ne convient pas à cette seconde plante

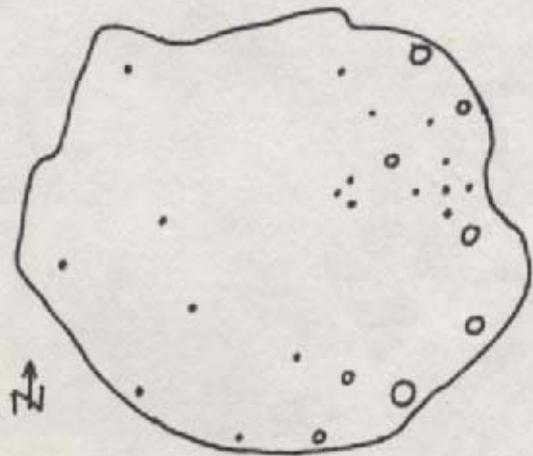
VIPERINE VULGAIRE=

Vipérine.

(Echium vulgare)

ECHIUM vulgare
VIPÉRINE vulgaire

Bils plus ou moins rudes. Cymes
scorpioïdes typiques, fleur opposée à la
bractée en apparence. Fruit tétrakène
visible au fond du calice des fleurs passées.



La vipérine est une plante robuste, couverte de poils raides qui lui donnent un contact rugueux. On la trouve habituellement dans les terrains vagues, sur les sols caillouteux. Bien qu'on la trouve un peu partout sur le terroir, elle n'est réellement abondante que dans le secteur Nord-Est, Est et Sud-Est; fuit-elle les parties trop directement soumises au rayonnement solaire de l'après-midi? Mais pourquoi cette absence dans le secteur nord? Les vents dominants de secteur Ouest entravent-ils son développement?... Il semble ici bien difficile de répondre.

EPERVIERE DE LACHENAL

(Hieracium lachenali)

*HIERACIUM
murorum*

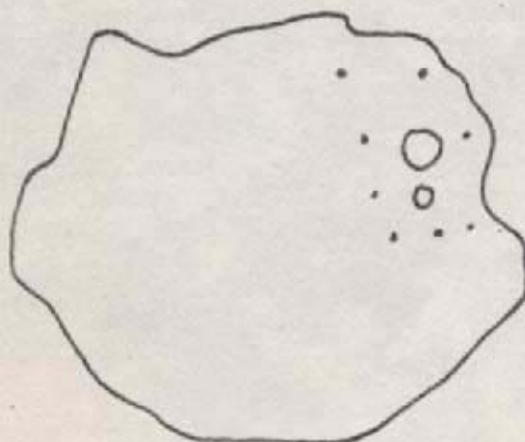
Fl. jaunes.

Involucre très glanduleux.

Rosette de feuilles, poilues,
rougeâtres, tachées de noir,persistantes, à la base.

1 ou 2 feuilles arrondies

sur la tige.



L'Epervière de Lachenal est une plante assez peu connue chez nous (l'illustration montre Hieracium murorum qui lui ressemble beaucoup).

Elle vit plutôt dans les bois assez secs, installés sur sol recailleux. Ici ses préférences sont nettes: elle n'existe que dans la zone G qui est ombragée et comporte un sol relativement fin et riche en humus. On peut comparer cette répartition à celle de l'épilobe en épi qui lui ressemble beaucoup: ces deux plantes semblent ici avoir des besoins assez proches.

EPILOBE EN EPI-

Laurier de St Antoine

(*Epilobium spicatum*= *Epilobium angustifolium*)



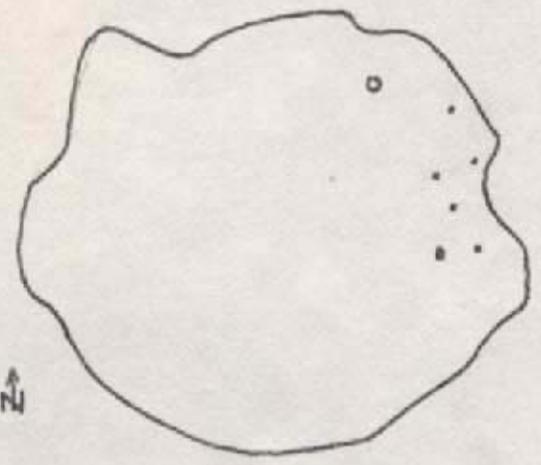
Laurier de Saint Antoine

E. spicatum

E. en épi

fl. en longue grappe effilée, 4 Prouges,
8 E renversées, stigmates à 4 lobes en
croix. F. non pétiolées.

Plante sans poils.

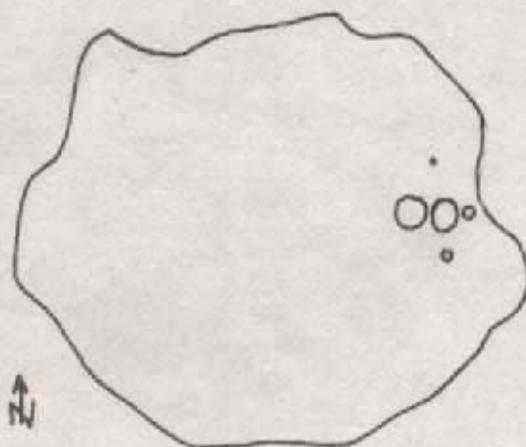


Cette plante splendide et de grande taille se rencontre habituellement à la lisière des bois, dans les clairières et surtout dans les coupes récentes. Sur le terril sa répartition est nettement localisée dans la zone G qui est la moins ensoleillée et qui comporte le sol le plus fin, le moins sec et le plus riche en humus, c'est-à-dire des conditions qui se rapprochent un peu des conditions habituelles de vie de cette plante.

(Voir la fiche de l'Epervière de Lachenal qui montre une répartition proche de celle-ci et qui est aussi une plante de bois.

RUMEX à écussons

(Rumex scutatus)

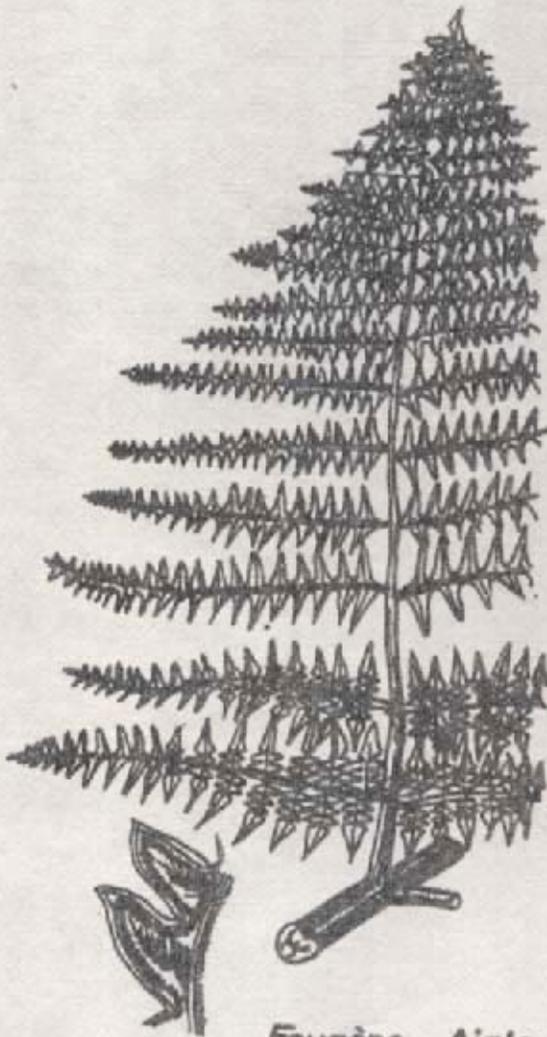


s'agit d'une oseille sauvage rare dans notre région qui vit habituellement dans les endroits rocailleux, les éboulis de montagne, par exemple. Sur ce terril elle est nettement localisée sur une pente assez bien stabilisée située dans la zone G. Pourquoi ne s'est-elle pas installée ailleurs, dans le reste de la zone G ? Il se peut que ne rencontrant que là les conditions nécessaires à son développement, elle s'y heurte à la concurrence de nombreuses plantes mieux adaptées à ce micro-milieu le plus favorable, d'une façon générale, à la végétation.

PTERIS AIGLE

Fougère-aigle

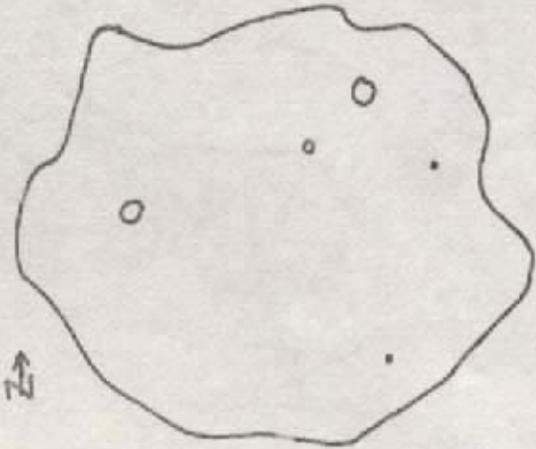
PTERIS AQUILINA



Fougère - Aigle

PTERIS aquilina

F. très divisée mais isolée, très grande.
Contours du limbe triangulaires.
Sores alignés sous les bords enroulés
des lobes. Aigle double, dessiné par
les stèles, sur section oblique du pétiole.



On rencontre cette grande fougère dans certaines forêts de nos régions, les chênaies en particulier. Les enfants connaissent (à leurs dépens!) son aptitude à couper comme au rasoir, la paume des imprudents qui cherchent à la cueillir. Sur le terril on la trouve sous forme de touffes isolées mais parfois assez abondantes (au nord et à l'ouest en particulier). On la trouve uniquement sur les flancs des pentes assez importantes, au sommet des éboulis notamment. Elle s'accommode de toutes les orientations à l'exception du Sud et du Sud-Ouest les plus soumis au rayonnement solaire. On en trouve une touffe dans la zone C (replat exposé au Nord) où elle trouve une terre relativement fine et chaude.

PTERIS AIGLE

Fougère-aigle

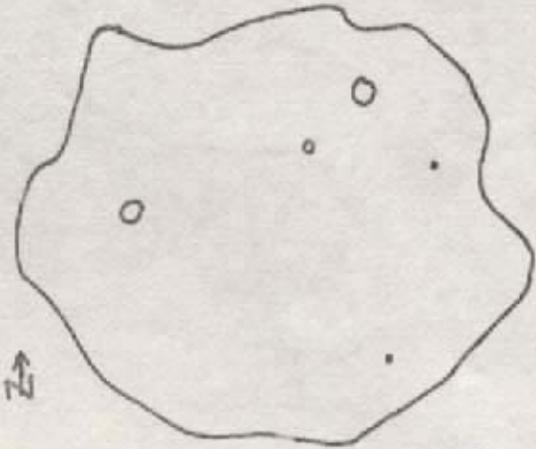
PTERIS AQUILINA



Fougère - Aigle

PTERIS aquilina

F. très divisée mais isolée, très grande.
Contours du limbe triangulaires.
Sores alignés sous les bords enroulés
des lobes. Aigle double, dessiné par
les stèles, sur section oblique du pétiole.



On rencontre cette grande fougère dans certaines forêts de nos régions, les chênaies en particulier. Les enfants connaissent (à leurs dépens!) son aptitude à couper comme au rasoir, la paume des imprudents qui cherchent à la cueillir. Sur le terril on la trouve sous forme de touffes isolées mais parfois assez abondantes (au nord et à l'ouest en particulier). On la trouve uniquement sur les flancs des pentes assez importantes, au sommet des éboulis notamment. Elle s'accommode de toutes les orientations à l'exception du Sud et du Sud-Ouest les plus soumis au rayonnement solaire. On en trouve une touffe dans la zone C (replat exposé au Nord) où elle trouve une terre relativement fine et chaude.

DAUCUS Carota

DAUCUS Corotte = Carotte sauvage

Fl. blanches, à P. inegaux.

Fl. centrale pourpre.

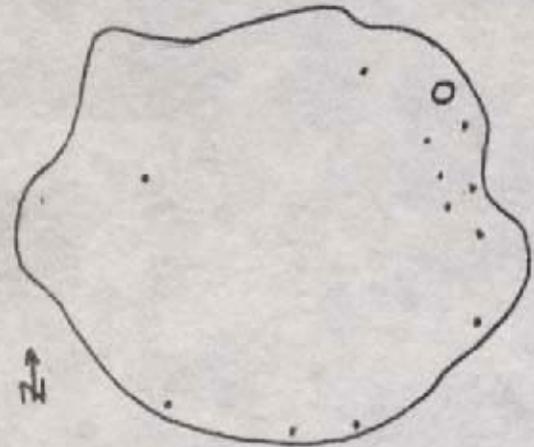
Ombelle dense, à rameaux courts.

Bractées de l'involucre typiques,
linéairement divisées.

Fruit à pointes raides.

F. très divisées.

Odeur de corotte en froissant.

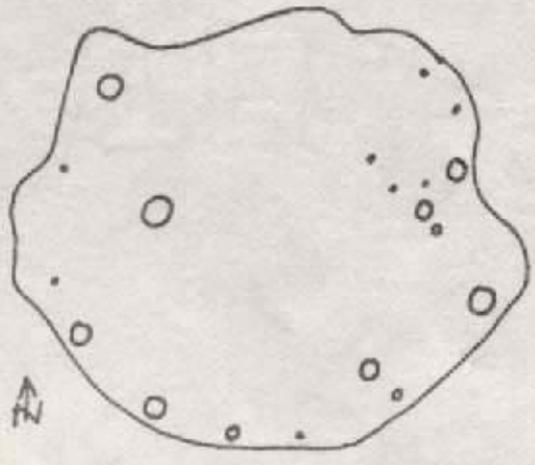


La carotte sauvage est peu abondante sur ce terril, sauf dans la zone G (au Nord-Est). On la trouve aussi en petite quantité sur les cônes de déjection et au sommet des éboulis. Cette répartition semble proche de celle de l'avoine élevée que la carotte semble accompagner: ces deux plantes semblent rechercher les sols stabilisés, assez fins et enrichis en humus. La sécheresse et la chaleur du sommet ne leur conviennent pas.

AVOINE ELEVÉE
Fenasse=
Frémental.
(Arrhenatherum elatius)



AVENA elatior
AVOINE élevée
Epi lâche, vert-clair, puis
jaune. Epillets longs,
rayonnants, en verticilles
sans contact.
Arête attachée à la
base de la glumelle.



L'avoine élevée est une grande herbe de prairies que l'en rencontre souvent le long des grands-routes ou des chemins fauchés de temps en temps. Ici elle s'est installée plus particulièrement sur les cônes de déjection et les semets d'éboulis plus ou moins stabilisés. On ne la trouve ni dans les endroits particulièrement ombragés (nord) ni dans les endroits chauffés par la combustion.

ARMOISE VULGAIRE

Tabac de femme

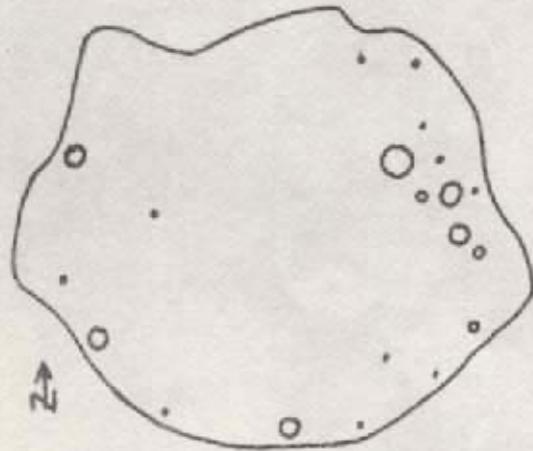
(Artemisia vulgaris)

**ARTEMISIA
ARMOISE**

fl. de couleur terne, toutes en tube,
Capitules petits, disposés en grappe.
F. divisées.

*A. vulgaris**A. vulgaire*

fl. jaunâtres, glomérules
feuillés en longue grappe.
Involucre velu, colonneux.
F. larges, à divisions larges,
vertes dessus, blanches dessous.
Tige rigide, striée, rouge.
1 m.



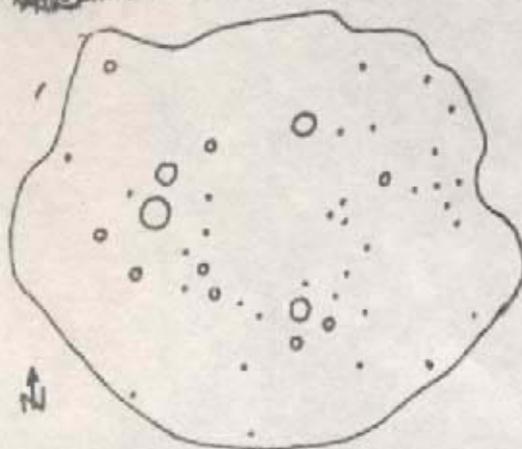
L'armoise vulgaire est une plante de grande taille que l'on trouve couramment dans tous les terrains vagues. Sa répartition est proche de celle de l'avoine élevée ou de la carotte sauvage (sommets d'éboulis et cônes de déjection, rareté dans les pentes fortes et le replat soumis à la chaleur de combustion; on remarque cependant une concentration dans la zone G où la terre est plus humide et plus riche en humus.

ONAGRE BISANNUELLE
(*Oenothera biennis*)

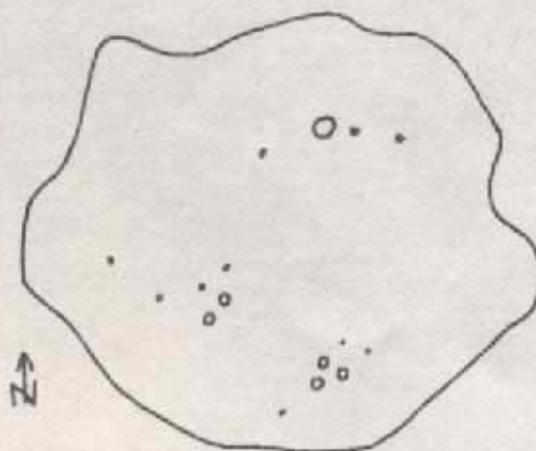
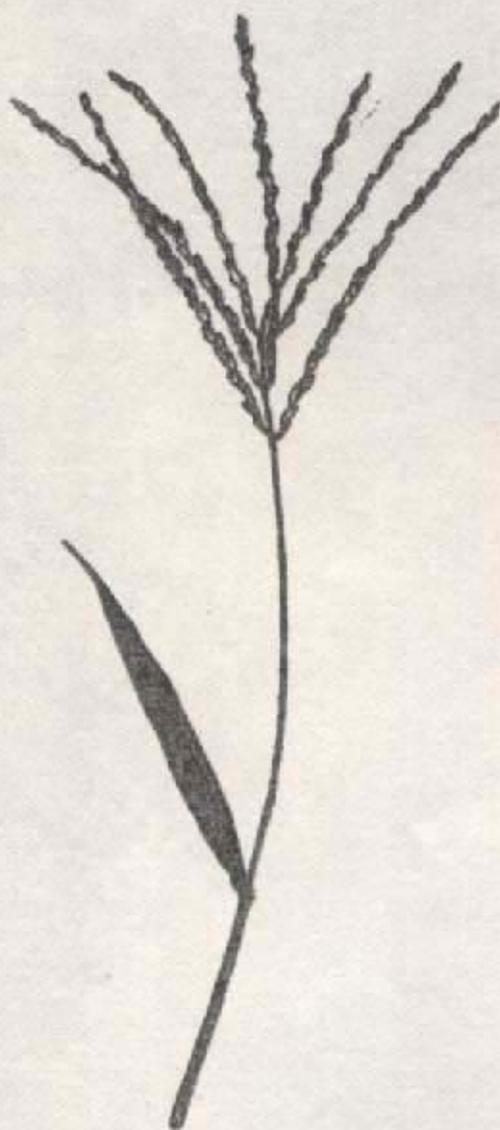
OENOTHERA biennis



Plante robuste, vert-pâle.
Grande fleur jaune, en épis feuillés,
facilement stérile.
4 P, 6 E. 4 Stigmates en croix.
Rosette de feuilles à la base.



L'onagre bisannuelle est une belle plante d'assez grande taille que l'on trouve habituellement chez nous dans les dunes bien exposées. Bien qu'elle pousse un peu partout sur le terril on observe qu'elle est particulièrement abondante dans les zones B et C, c'est à dire les parties soumises modérément à la chaleur de combustion. L'ensoleillement favorise son abondance mais l'"ubac" lui convient bien si le sel reste tiède; toutefois, son terrain de prédilection semble être la zone B (replat sud) dont le sol caillouteux, sec, chaud et bien ensoleillé semble rassembler les caractères favorables à son développement, d'autant plus qu'il s'agit d'un secteur où la concurrence entre les plantes reste faible.

DIGITAIRE SANGUINE*(Digitaria sanguinalis)*

Il s'agit d'une "herbe" assez peu courante chez nous qui vit dans les endroits sableux bien exposés. Sur ce terrain elle est nettement localisée dans les zones B et C (replat à l'adret comme à l'ubac). Sa répartition est donc plus précise que celle de l'onagre, par exemple; elle semble rechercher les endroits où le sol reste tiède toute l'année, l'orientation ou la texture du sol n'agissant apparemment pas, comme pour le pourpier ou le chenopode botrys qui affectionnent aussi les endroits chauds.

POURPIER POTAGER

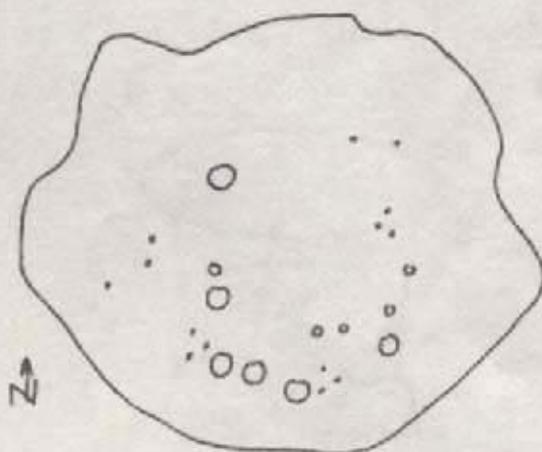
(Portulaca oleracea)



Une variété de cette plante est cultivée dans les potagers et consommée comme une salade; bien qu'assez peu courant chez nous, le pourpier est une plante de désombres assez commune dans certaines régions plus méridionales de France; sa répartition est ici très précise: les parties les plus chaudes et les plus ensoleillées de la zone B, à la limite de la zone A; il s'agit de conditions (sol chaud, caillouteux bien ensoleillé) proches de celles du chenopode botrya, mais encore plus strictes en ce qui concerne l'ensoleillement.

CHENOPODE BOTRYS

(Chenopodium botrys)



Il s'agit d'une plante très odorante et que l'on rencontre rarement au nord de la Loire. Sur ce terril elle est très abondante et sa répartition est nettement délimitée: la partie la plus chaude du replat, sur la face bien exposée aux rayons du soleil. Sol caillouteux, chaud toute l'année et bien ensoleillé, voilà donc les conditions qu'il semble rechercher à la surface du terril; ses besoins semblent donc ici être très proches de ceux du pourpier.

INULE ODORANTE
(*Inula graveolens*)



Comme le chenopode botrys, l'Inule odorante est une plante que l'on rencontre rarement au nord de la Loire. On la trouve habituellement dans les endroits pierreux, type de sol qu'elle retrouve sur ce terril. Sa répartition est très proche de celle de la digitale sanguine (zones BetC = replat adret et ubac); on note cependant une relative rareté de cette inulé vers l'Est et le Sud-Est: faut-il accuser les vents froids et secs qui viennent souvent de cette direction au printemps dans notre région et qui entraveraient la germination de cette plante accoutumée à des conditions climatiques plus douces?

COMMENT LES PLANTES ARRIVENT-ELLES SUR LES TERRILS?

On trouve sur les terrils des plantes sauvages que l'on rencontre habituellement dans les terrains vagues ou à l'état de "mauvaises herbes" dans les cultures: pour celles-ci on conçoit bien comment les graines peuvent arriver des décombres ou des potagers toujours proches; ce qui est plus étonnant c'est de découvrir sur les terrils, et les chercheurs scientifiques en ont l'occasion constamment, des plantes qui vivent habituellement à des centaines ou des milliers de KM du Nord de la France.

Comment les graines arrivent-elles?... Sont-elles emportées par le vent?... Par les oiseaux migrateurs?... Les moyens de communication de l'Homme?

Hervé Magrez a eu l'idée d'observer les graines et fruits des plantes de terrils: il a constaté que par la finesse des graines ou l'existence d'aigrettes, de soies, de parachutes, d'ailes... La plupart sont adaptées à un transport par le vent. Les fruits charnus et à crochets, adaptés à un transport par les animaux ou par l'homme sont plus rares.

Ceci plaide en faveur d'une importance prépondérante du vent dans l'"ensemencement naturel" des terrils.

(La planche qui suit est en grande partie extraite du travail de M. Magrez).

Graines et fruits transportés par le vent



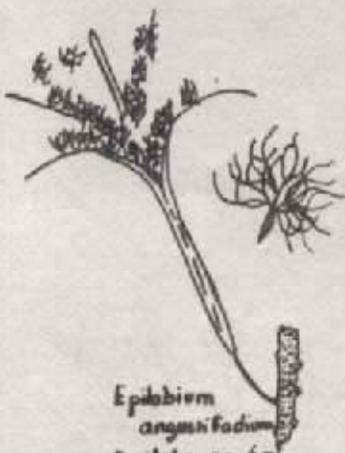
Betula
Bouleau



Rumex scutellatus



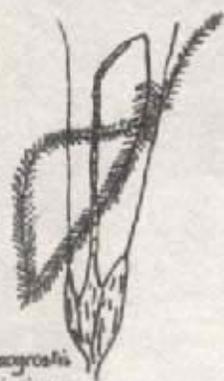
Rumex crispus
Rumex sauvage



Epilobium angustifolium
Epilobe en épi



Clematis vitalba
Clematis sauvage



Galium aparine



Cornus alba
Cornus



Lolium perenne
Lolium scarole



Inula arvensis
Inula squarreuse



Senecio jacobina
Senecio



Cirsium arvense
Chardon doré



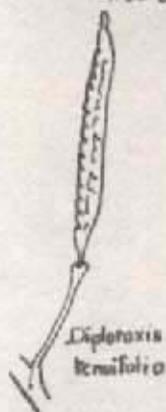
Ononis spinosa
Ononis bisannuelle



Robinia pseudoacacia
Robinier
Faux acacia



Galium aparine
Galium royale



Dipsacus stramonium
Dipsacus



Verbascum thapsus
Verbascum blanc



Dipsacus stramonium
Dipsacus
silvestris

Graines et fruits transportés par les animaux



Nigella arvensis



Sambucus nigra
Sureau noir



Solanum dulcamara
Douce amère



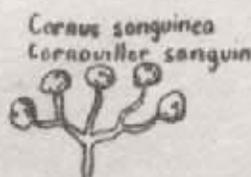
Rosa canina
Rosier des chiens



Rubus idaeus
Rubépine



Quercus sessiflora
Chêne sessile



Cornus sanguinea
Cornouiller sanguin



Mercurialis perennis
Mercuriale vivace

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

Travaux concernant plus particulièrement les terrils:

Daniel PETIT: Thèse de Doctorat: La végétation des terrils du Nord de la France. Ecologie, phytosociologie, dynamisme; soutenue le 1er février 1980.

Du même auteur on trouvera un article très abordable sur la question dans le bulletin pédagogique "BIOLOGIE-GEOLOGIE" N°1 de 1973.

Autres travaux sur la colonisation des terrils par les plantes:

Yves BLANDIN: Etude de la végétation de terrils de la région de Valenciennes. D.E.S. Lille 1968

Pierre LAMPIN. La végétation pionnière d'un terril en combustion D.E.S. Lille 1969

Hervé MAGREZ. Le terril de l'Escarpelle. Monographie Lille 1972

Ces travaux ont été dirigés par M. LINDER professeur à l'Université de Lille, aujourd'hui disparu.

Bien d'autres travaux sont parus sur la végétation des terrils (notamment dans les revues belges), on en trouvera une liste complète dans la thèse de Daniel PETIT citée ci-dessus.

Ouvrages plus généraux utilisés:

Madeleine FOURCROY: Atlas des plantes les plus communes. (Boubée) dont sont tirées plusieurs planches.

THEOBALD-GAMA: Paléontologie (Doin) et

TERMIER-TERMIER: Paléontologie stratigraphique (Masson) pour l'étude des fossiles.

Nous avons utilisé aussi quelques documents fournis par les Houillères, notamment en ce qui concerne la formation de la houille.

LES AUTEURS

Ont participé à l'élaboration de ce fascicule (dans le cadre des Activités socio-culturelles de l'Ecole Normale d'Instituteurs, avec l'aide de la Coopérative normalienne):

-DELATTRE Michel

-DEMARQUET Thierry

-DUBOS Anne

-DI LELLO Franco

-DUNEUFJARDIN Michèle

-LEROY Dominique

-LESAGE Philippe

-MARKIEWICZ-LELONG Nadine

-TOPORSKI Daniel

Elèves-Institutrices et
Elèves-Instituteurs à l'E.N.G.
d'Arras (promos 77-79 et 78-80)

Tirage: Claude Beauconsin Aide de laboratoire à l'E.N.G. d'ARRAS

Animation, mise en page: Pierre Lampin Professeur à l'E.N.G. d'ARRAS.

La couverture est de Michèle Duneufjardin.