



n° 52

26^e année

2 - 2002

**LECTURE
GEOGRAPHIQUE
DU SITE**

**Editeur de la Revue G.E.O.
Secrétariat de la FEGEPRO**

B. ANDRIES, av. du Sacré-Cœur, 67/1 - (B)1090 Bruxelles

Publication effectuée avec l'appui de
**l'Administration générale de l'Enseignement et
de la Recherche scientifique. Service général
des Affaires générales, de la Recherche en
Education et du Pilotage inter réseaux**

<p>n° 52</p> <p>26^e année</p> <p>2 - 2002</p>
--

**LECTURE
GEOGRAPHIQUE
DU SITE**

Fédération des Professeurs de Géographie

Composition du Conseil d'Administration

Présidente

B. DEVOS

Vice-présidents

L. AIDANS
G. DENIES

Secrétaire Général

B. ANDRIES
av. du Sacré-Cœur, 67/1 - 1090 Bruxelles

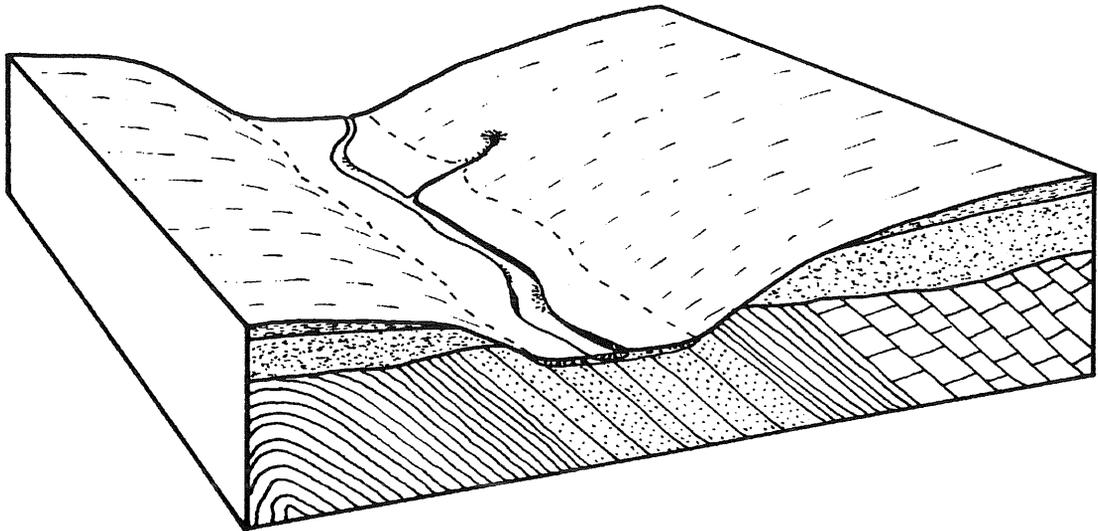
Trésorier

P. GRIDELET
rue Jamagne, 12A - 4570 Marchin

Administrateurs

M. BARBÉ, J-M. BARTHEL, A. BARTHELEMI, D. BELAYEW, P. BUXANT,
J-F CLOSE, M. KINARD, B. MERENNE-SCHOUMAKER J-L MULLIER,
C. NYS, M-L. PAPY, C. RICARDEAU, J-M. SCUMACKER, A. VAN WINGHE

Une production du
CEFOGEO



**Une lecture
géographique
du site**
Un géosystème à l'échelle locale

D. BELAYEW

P. DALOSE

T. DELPORTE

C. JACQUES

Plan du dossier

**Une nouvelle géographie de
l'espace naturel**

**Une lecture géographique
du site :**

**Collecter des données pour décrire
le site**

**Construire la structure spatiale du
site**

**Interpréter la structure spatiale du
site**

Une nouvelle géographie de l'espace naturel

La place de la nature dans la perspective d'une nouvelle géographie :

Il n'y a pas si longtemps, toute étude géographique commençait inmanquablement par la description de l'espace naturel du territoire considéré. Cette démarche donnait à la nature une place prépondérante dans l'explication de la structure spatiale territoriale. Il était alors clair que la nature était un facteur déterminant. Tout cela avait un relent implicite de déterminisme.

Dans une conception renouvelée de la géographie, la place occupée par la nature doit être repensée à la fois au point de vue méthodologique et au niveau conceptuel.

La nature comme trame de fond d'un territoire

Confrontée à d'autres disciplines qui, comme elle, s'intéressent à l'espace terrestre et aux phénomènes qui s'y produisent, la Géographie a dû, il y a une trentaine d'années, se repositionner et redéfinir son objet :

- La « nouvelle géographie » est une « science » : à la **description**, elle conjugue l'**explication**. Traditionnellement elle se limitait souvent à décrire.
- La « nouvelle géographie » n'est pas la spécialiste de la terre ; à côté d'autres disciplines, elle pose un regard singulier sur l'espace terrestre celui de la **problématique des localisations**. Le géographe s'intéresse avant tout aux éléments qui caractérisent un espace et à la manière dont ces éléments se localisent les uns par rapport aux autres. Par la question « où ? », il construit sa vision de l'espace, ce qu'il appelle une structure spatiale qui constitue son objet d'étude. C'est cette structure spatiale là qu'il va tenter d'expliquer.
- La « nouvelle géographie » rompt avec son passé naturaliste ; elle s'inscrit dans le champ des Sciences Humaines : pour le géographe, l'espace est produit par la société, c'est un **territoire**. Le marquage du territoire par la société a ainsi produit, au cours du temps, une abondance d'éléments culturels (habitat, affectation des sols, infrastructures, ...) qui constituent le cadre de vie quotidien des membres de cette société. Cependant, ces éléments culturels sont venus se localiser dans un espace préexistant défini lui par ses éléments naturels et les forces qui les animent.
- Le territoire est une **interface culture/nature dynamique** : son organisation résulte des interactions entre ses éléments culturels (ceux qui ont été créés par l'homme) et ses éléments naturels (ceux qui n'ont pas été modifiés par l'homme). Les éléments culturels et les éléments naturels se modifient au cours du temps selon des rythmes et des logiques qui leur sont spécifiques ; ces dynamiques différentielles ont des effets sur leurs interactions et affectent dès lors aussi territoire.

Ainsi, l'intérêt que le géographe porte à l'organisation de l'espace le conduit à s'intéresser prioritairement à la société qui vit dans cet espace. Au centre de ses préoccupations, il a placé l'homme. Lorsqu'il s'intéresse aux éléments naturels, le géographe cherche avant tout à comprendre les rapports que l'homme vivant en société entretient avec la nature des lieux dans lesquels il vit.

La nature vue au travers des logiques culturelles

Priorité aux logiques culturelles

La pratique d'une nouvelle géographie conduit à s'intéresser d'abord aux composantes culturelles du territoire : celles qui ont été créées par l'homme comme l'habitat, les infrastructures ou celles qu'il a « artificialisées » en transformant des éléments naturels préexistants comme la végétation ou certains cours d'eau. Ces éléments sont des productions de la société qui occupe le territoire. Ils inscrivent dans l'espace son système de pensée, ses croyances, les techniques qu'elle maîtrise, sa structure économique, son système politique, ... en un mot sa culture prise dans son acception la plus large. La structure spatiale du territoire relève ainsi de logiques culturelles auxquelles le géographe doit être particulièrement attentif. Lorsque nous circulons dans un territoire, nous sommes sensibles à ce marquage culturel qui se traduit dans le paysage par les caractéristiques singulières de l'habitat ou de l'affectation des sols.

L'homme rivalise avec les forces de la nature

Mais à côté des éléments produits par la société, il y a ceux qui leur étaient préexistants et auxquels l'homme n'a pas touché : les composantes naturelles du territoire. Elles sont souvent masquées par l'abondance des éléments culturels, particulièrement dans les zones fortement urbanisées. Il ne faut néanmoins pas minimiser leur rôle sans tomber pour autant dans le déterminisme qui a fait les beaux jours de la géographie traditionnelle.

Le géographe identifie la structure de l'espace naturel du territoire et prend ainsi la mesure de ses logiques naturelles. Dans son analyse, il doit ensuite saisir les modalités des rapports homme/nature. Ils relèvent le plus souvent de choix culturels que d'une stricte adaptation de l'homme à la nature. Lorsque sa culture lui en fournit les moyens (techniques entre autres), l'homme soumet la nature à son bon vouloir ; lorsqu'il ne les a pas, il s'adapte. Dans nos vallées par exemple, les techniques de drainage et d'égouttage ont permis de bâtir dans les fonds de vallées, mais, de temps à autre, une crue vient rappeler à l'homme qu'il n'est pas tout puissant quels que soient les moyens techniques dont il dispose.

Une interface culture/nature

Les combinaisons des logiques culturelles et des logiques naturelles font du territoire une interface culture/nature. L'organisation spatiale territoriale résulte des interactions entre son espace culturel (espace résidentiel, de production, d'échanges, de loisirs, ...) et son espace naturel (écosystèmes). L'analyse géographique se doit de prendre en considération ces deux volets de la réalité territoriale si elle veut cerner l'ensemble du système de relations qui sous-tend la structure spatiale du territoire.

Ainsi, lorsqu'il s'intéresse à un lieu rural, le géographe prend d'abord soin d'en caractériser l'espace habité (auréole villageoise). Dans une approche qui s'apparente aux pratiques de l'éthologie, il brosse, à partir des traces inscrites dans l'espace (morphologie et fonction du bâti, parcellaire villageois, équipements collectifs, voirie, signes de croyances, ...) un portrait spatial de la société villageoise. Ensuite il s'attèle à structurer l'ensemble formé par les terres qui jouxtent le village (finage) : champs, prairies et bois desquels jadis la communauté villageoise tirait sa subsistance. Il établit alors des liens entre les affectations des sols, les parcelles du finage et l'espace villageois. Il tente par exemple d'expliquer la répartition spatiale des champs et des prairies en les mettant en rapport avec l'orientation agricole des exploitations encore en fonction dans le village. Ce travail le conduit à s'intéresser aux aptitudes agronomiques des

terres agricoles. Il aborde alors l'étude de l'espace naturel local (le site) cherchant à la fois à y identifier les ressources potentielles pour l'homme (sources, sols profonds et bien drainés, exposition favorable, ...) mais aussi à y repérer les contraintes (versant abrupt, zone inondable, microclimat frais et humide, ...). Il poursuit son analyse en explicitant les relations qu'il a identifiées entre la localisation des éléments culturels et celle des éléments naturels. Il expliquera par exemple l'implantation du village sur la partie abrupte du versant nord de la vallée en montrant que là on dispose d'une alimentation en eau de qualité tout en étant à l'abri des inondations et en profitant de la meilleure exposition.

Les choix d'hier conditionnent encore la vie d'aujourd'hui

La majorité de nos villes et nos villages ont plus de dix siècles d'existence et les sites choisis à l'origine n'ont souvent jamais été remis en cause. Mais notre culture n'est pas celle des fondateurs. Nombre de villes d'origine médiévale ont été établies sur des éperons escarpés pour des raisons défensives. Ces sites choisis au Moyen Age pour leur inaccessibilité nous voulons les ouvrir aujourd'hui à un trafic automobile de plus en plus dense ! La nature reste, les fonctions du territoire changent. La compréhension de l'implantation d'une ville ou d'un village dans d'un site ne peut dès lors s'opérer qu'en faisant référence à la culture des premiers occupants. Il faut être particulièrement attentif aux moyens de subsistance et aux techniques — archaïques au regard des nôtres — que ces hommes maîtrisaient pour comprendre quels étaient leurs rapports avec la nature dans laquelle ils vivaient. C'est à une véritable lecture rétrospective des rapports entre l'homme et la nature qu'il faut s'adonner.

Mais prendre la mesure du site tel qu'il était lorsque les hommes du Moyen Age s'y sont installés demande un effort d'imagination car les traits originaux de sa morphologie sont souvent aujourd'hui passablement masqués par les éléments culturels qui l'ont envahi au cours du temps. Et si les techniques humaines ont évolué, la nature aussi peut avoir changé. Le site tel que nous le découvrons n'est pas en tous points identique à celui qu'ont connu les premiers occupants. Son analyse implique dès lors une approche paléogéographique : il faut tenter, à partir des rares documents anciens ou des traces encore lisibles dans le lieu de lui redonner les traits principaux qui étaient les siens lorsque les hommes s'y sont implantés. Ensuite seulement, une bonne connaissance de la culture des premiers occupants permettra de comprendre les logiques qui les ont guidé dans la fondation du territoire. Dans cette démarche, seule une collaboration étroite entre géographe et historien peut donner une vision suffisamment correcte des choses.

D. Belayew, CEFOGEO, 2002

Réaliser une étude synthétique du milieu « naturel »

Un des meilleurs moyens pour mettre en évidence la notion de milieu "naturel", les interrelations entre ses différentes composantes, est d'éviter le plan analytique, même amélioré par un plus grand équilibre entre les composantes et par une attention plus marquée aux interrelations entre chacune des composantes principales et les autres éléments.

On peut décomposer, dès le départ de l'étude, l'espace que l'on veut étudier en sous-ensembles homogènes, caractérisés par une combinaison particulière du relief, du climat, de la végétation, qui leur donne une physionomie originale et en fait des sous-systèmes spécifiques.

Par exemple, au lieu d'étudier séparément et successivement le relief, le climat, l'hydrologie, les sols dans un Etat, on peut distinguer d'entrée de jeu les milieux de plaine au relief et au climat peu contraignants, les milieux de fond de vallée, dominés par les relations avec les eaux, les milieux de montagne où la pente et l'altitude créent des contraintes importantes mais offrent des ressources spécifiques pour le tourisme hivernal, la production d'électricité...

Cette démarche présente plusieurs inconvénients sur le plan didactique. Partager le territoire en plusieurs sous-espaces suppose d'avoir *a priori* quelques indications sur les éléments qui le composent, relief, climat, etc., et sur les contraintes et atouts que ces éléments représentent. Mais on peut partir avec les élèves des distinctions les plus évidentes sur une photographie ou sur une carte, liées généralement au relief, à la végétation, et montrer qu'elles correspondent aussi à des limites importantes pour les autres éléments du milieu. Sur une photographie, sur une carte, on ne voit pas séparément une colline et une forêt : on distingue une colline boisée, une plaine non boisée, éventuellement inondée, etc. Deuxième inconvénient : cette démarche implique d'utiliser en même temps, dans la même séance, des documents nombreux, de natures différentes, souvent dispersés dans les manuels, ou qui tiennent de la place sur le tableau : une carte du relief, une carte des climats, des diapositives, des diagrammes climatiques et hydrologiques, une coupe de sol, etc. Cela pose un problème de maniement pratique du matériel pédagogique, pour le professeur comme pour les élèves. Mais c'est l'essence même de la géographie que de mettre en relation des données d'ordres différents, de confronter des documents nombreux. Faire de la géographie avec les élèves, c'est leur faire pratiquer cette confrontation, mal commode, mais féconde...

De même, plutôt que de faire réaliser par les élèves un croquis des grands ensembles de relief et un croquis des différents climats ou des formations végétales, on peut leur apprendre à élaborer une « carte des milieux », avec en hachures noires les éléments principaux du relief, et en couleurs les climats et les formations végétales qui leur sont plus ou moins liés. Ou mieux, une carte des contraintes et des atouts des milieux « naturels », en distinguant des milieux peu contraignants quel que soit l'état des techniques (plaine limoneuse en climat tempéré océanique, par exemple), des milieux à contraintes plus marquées (collines dans le même domaine climatique), des milieux à contraintes très fortes (plaines en climat aride, montagnes), qui peuvent pourtant être densément occupés par les hommes (pentes volcaniques...)

Centrer l'étude du milieu « naturel » sur les contraintes et ressources potentielles qu'il représente pour les sociétés actuelles

Le meilleur moyen de dynamiser et de finaliser l'étude du milieu « naturel » dans l'optique de la problématique actuelle de la géographie est de partir de la double question suivante : quels sont les éléments du milieu « naturel » (ou quels sont les « milieux ») qui sont favorables aux activités des sociétés humaines qui occupent actuellement le territoire, et pourquoi ? Quels sont les éléments (ou quels sont les « milieux ») qui imposent des contraintes importantes aux activités des sociétés actuelles, et pourquoi ? Ou bien d'étudier pour chaque composante majeure du « milieu naturel » ce qui est contraint pour les sociétés actuelles, et ce qui est atout : en quoi le relief de la région étudiée est-il une contrainte ? En quoi est-il un atout ? Mais il faut bien se rappeler alors que les contraintes d'un milieu, ses « atouts » n'ont de sens que par rapport à une société donnée, à un moment précis de son histoire, de ses besoins, de son organisation, de ses moyens techniques, et qu'une contrainte peut devenir un atout : la neige en montagne a été une contrainte pendant des siècles pour les sociétés rurales, tout en assurant une réserve en eau mobilisable au printemps. Elle est devenue aussi un atout pour les pays riches où se sont développés les sports d'hiver. Il faut bien se rappeler aussi que le milieu « naturel » d'aujourd'hui, ses contraintes, ses potentialités, doivent peut-être beaucoup à l'action des hommes des siècles passés. La forte érodibilité des sols méditerranéens sur les pentes, le maquis et la garrigue, doivent autant aux défrichements préhistoriques et historiques qu'à des conditions « naturelles » difficiles (cf. R. Neboit, 1983). La fertilité d'un sol dépend de siècles de pratiques culturelles autant que de ses composants physiques et biochimiques, etc.

La place de l'étude du milieu « naturel » dans l'analyse géographique

Dans la mesure où la problématique de l'analyse géographique d'un territoire, d'une région ou d'un Etat est l'étude des rapports entre une société précise et l'espace qu'elle utilise, qu'elle transforme, voire dégrade plus ou moins en même temps qu'elle y vit, il est maladroit d'étudier d'abord et séparément le milieu « naturel », puis la société, les hommes, leurs activités et l'organisation de l'espace qui en découle. Surtout dans cet ordre, qui semble considérer le milieu « naturel » comme déterminant pour les activités humaines, ou en tout cas comme antérieur à toute action humaine, comme « cadre naturel » ensuite modelé par les hommes. Or, nous savons qu'il n'en est rien depuis au moins dix millénaires dans nos régions.

Il est plus logique de commencer par la présentation du territoire étudié, de ses limites, de sa constitution au cours d'une longue histoire, puis d'évoquer les hommes qui le peuplent et le mettent en valeur, leur organisation économique et sociale, conditions de cette mise en valeur. Dans leurs activités, les hommes tirent parti des ressources du « milieu », ils se heurtent aux contraintes de ce « milieu ». L'analyse des composantes du milieu naturel peut venir ainsi après l'étude des structures sociales et économiques et avant celle des différentes activités. Elle peut aussi être liée à chaque type d'activités : ressources contraintes et risques pour l'agriculture, ressources et contraintes pour l'industrie, etc.

Étudier les problèmes d'environnement

L'analyse des problèmes d'environnement dans un territoire donné élargit et dynamise l'étude du « milieu naturel » de deux façons. La notion d'environnement n'inclut pas seulement les composantes physiques et biologiques du milieu géographique, mais tous les éléments présents en un lieu et qui influent sur la vie des groupes humains, ou sont influencés par celle-ci. Par exemple, les constructions, les routes, les rejets des habitants ou des usines, etc.

À la limite, les termes d'environnement et de milieu géographique se recouvrent largement. Ensuite, l'étude des problèmes d'environnement conduit à évoquer non pas seulement l'utilisation des ressources d'un milieu par les hommes, mais aussi, à l'inverse, l'action de ces derniers sur le milieu « naturel », l'évolution, la dynamique des milieux « naturels » peu à peu transformés par l'action des groupes humains, « anthropisés ». Et il n'y a pas que dégradation des milieux naturels ! Certains milieux ont été amendés, rendus utilisables, protégés...

Dès la Sixième [1^e chez nous], on peut prendre en compte l'action des sociétés humaines sur le relief le climat, les sols, les eaux, la végétation. Soit analytiquement, élément par élément : pente atténuée par des terrasses, érosion des sols due à certains types de cultures, destruction de la végétation pour élargir les champs, ou sous l'effet des rejets acides des usines, etc. Soit en regroupant ces éléments dans un paragraphe placé à la fin de l'étude du « milieu naturel », pour caractériser son évolution la plus récente, sous l'action des sociétés actuelles. Il est aussi possible d'attendre l'étude des différentes activités des groupes humains pour mettre en évidence leurs relations avec l'environnement.

Les problèmes d'environnement intéressent d'autant plus les élèves qu'ils font la « une » des médias. Les documents d'actualité, articles, cassettes enregistrées, émissions de télévision sont abondants. Le principal risque est le manichéisme, la caricature, sous l'influence de certains courants écologiques. Il n'y a pas que des destructions, des dégradations : l'assèchement des marais, la construction des polders modifient l'environnement sans être des catastrophes totales pour les hommes ! On exagère beaucoup l'influence des modifications de l'atmosphère près des villes, et les calculs qui servent de base aux hypothèses catastrophistes sur l'évolution du climat de la Terre sont contestés. Le professeur doit donc bien vérifier les informations et essayer de montrer, quand cela est possible, les aspects nécessaires et positifs des évolutions de l'environnement, tout autant que les aspects négatifs.

Aucun géographe ne nie aujourd'hui l'importance des contraintes, des risques et des ressources physiques et biologiques dans la vie des sociétés, même modernes. Ce qui est en question, c'est la place accordée à ces éléments dans le système géographique, et la façon de les analyser. On ne peut plus étudier en collège [degré inférieur chez nous] un « milieu naturel », un « cadre naturel », des « conditions naturelles », décomposés en une liste d'éléments géomorphologiques, climatiques, hydrologiques, botaniques, pédologiques, etc., isolés les uns des autres et mal reliés aux sociétés humaines qui les utilisent, [qui en tiennent plus ou moins compte], qui les transforment. Deux pistes simples peuvent être suivies concurremment : d'abord insister sur les liens, les interrelations, les interactions entre les différents éléments du milieu « naturel », sous-ensemble du « milieu géographique » ; ensuite, étudier les éléments physiques et biologiques du « milieu » dans la perspective des contraintes, des risques, des ressources, du potentiel qu'ils représentent pour des sociétés humaines à un moment précis de leur histoire ; dans la perspective aussi de leur transformation plus ou moins importante par les sociétés qui modifient, qui créent leur environnement.

HUGONIE G., *Pratiquer la géographie au collège*,
Armand Colin, Paris, 1992, pp. 114 – 119.

L'espace naturel : un géosystème

L'organisation spatiale d'un territoire nous l'avons vu s'articule autour de deux ensembles d'éléments :

- les éléments naturels (ceux qui n'ont pas été modifiés par l'homme)
- les éléments culturels (ceux qui ont été transformés ou créés par l'homme).

Chaque ensemble d'éléments est régi par une logique spécifique (logique des écosystèmes pour les éléments naturels, logique des sociétés humaines pour les éléments culturels) et une dynamique (échelle des temps géologiques pour les éléments naturels, échelle des temps historiques pour les éléments culturels) qui lui est propre.

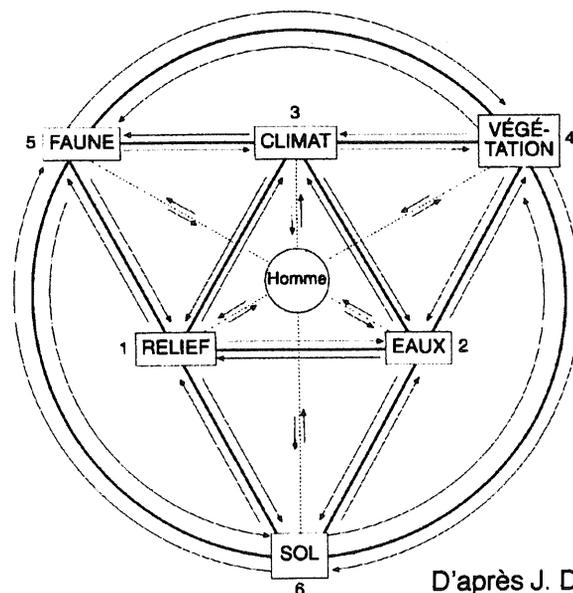
Lorsque l'on veut tenter de faire apparaître la structure spatiale globale du territoire, il est donc indispensable d'identifier clairement, dans un premier temps, les structures spatiales culturelles et naturelles territoriales. On pourra plus aisément ensuite croiser les logiques culturelles et naturelles qui par leurs interrelations tissent la trame spatiale du territoire.

Néanmoins, s'il est fondamental de prendre la mesure des éléments naturels du territoire, il ne faut pas cloisonner leur étude à une approche de la nature pour elle-même. Pour le géographe, la lecture des éléments naturels ne prend son sens que dans la perspective de la compréhension des rapports entre l'homme et la nature.

Il est tout aussi fondamental de ne pas fonder l'étude de l'espace naturel sur l'analyse successive de ses différentes composantes ; celles-ci doivent obligatoirement être mise en relation les unes avec les autres et doivent toujours être reliées aux sociétés qui les ont utilisées et souvent modifiées (G. Hugonie, 1995)

Pour traduire cette vision systémique de l'espace naturel mais aussi les relations entre les hommes et la nature dans laquelle ils vivent, les géographes ont développé le concept de « géosystème »

Au cœur du géosystème se situe l'homme ou mieux la société qui interagit à la fois avec chacune des composantes naturelles du territoire et avec l'ensemble du système.



D'après J. Demangeot, 1994

Une lecture géographique du site

Une lecture géographique du site

Les élèves de nos classes vivent majoritairement dans des territoires urbains dans lesquels la nature est pratiquement occultée par la densité des éléments qui constituent la ville. Plusieurs fois, lorsque nous avons demandé à des élèves vivant en ville de nous décrire ne fût-ce que le relief de leur ville, ils ont été bien en peine de tracer les grandes lignes de la topographie de son site. Cette difficulté à appréhender le site d'une ville ne peut être palliée au niveau didactique par le recours à des documents cartographiques brossant les traits principaux de l'espace naturel dans lequel la ville s'est développée. La carte n'aide pas celui qui n'a pas conceptualisé l'espace. Les fondements de la lecture géographique d'un espace naturel résident dans la perception directe des éléments naturels qui définissent la trame écologique d'un lieu.

Le site : un géosystème à l'échelle locale

Tant que l'élève n'a pas perçu, il a du mal à structurer et s'il ne sait pas structurer, il ne saura comprendre. La démarche géographique commence par l'observation ou mieux par la perception c'est-à-dire la mobilisation des cinq sens pour entrer en relation sensible avec le territoire que l'on souhaite analyser. Mais la perception est limitée par la puissance de nos sens. À un moment donné, dans un endroit donné, nous ne pouvons percevoir qu'un espace de petite dimension, un territoire à l'échelle locale : un lieu. Dès lors lorsque l'on mobilisera ses sens pour percevoir les caractéristiques d'un espace naturel on ne pourra l'appréhender que par petits fragments. Chacun de ces fragments étant l'espace naturel d'un lieu. Cet espace naturel local sera envisagé comme un système dont tous les éléments constitutifs interagissent les uns avec les autres. C'est un géosystème à l'échelle locale, ce que nous appellerons un **site**

La description du site doit se faire dans une perspective systémique ; on ne peut se contenter de faire l'inventaire des formes de relief, des types de sol ou des caractéristiques hydrographiques du lieu, il faut s'attacher à identifier les unités naturelles qui résultent de la combinaison de tous les éléments entre eux. On identifiera ainsi des unités spatiales homogènes du point de vue de leurs conditions naturelles (relief, sol, sous-sol, hydrographie, microclimat, ...) : des **terroirs**. Souvent, en milieu rural du moins, ces terroirs se caractérisent également par une occupation du sol homogène : prairies, champs, bois, ... Chaque terroir doit être décrit de manière à faire apparaître ses potentialités de mise en valeur par les hommes : terroirs favorables aux labours, terroirs favorables aux herbages, terroirs favorables à l'implantation de l'habitat,

Le travail à l'échelle locale, puisqu'il est le seul à autoriser une perception directe du territoire et de son espace naturel, nous paraît devoir être privilégié avec des élèves débutants. Plus tard, lorsqu'ils auront acquis une capacité d'abstraction suffisamment grande de l'espace, on pourra pratiquer le changement d'échelle et leur faire appréhender, grâce à la cartographie entre autres, des territoires de dimensions plus grandes.

Une approche globale du site basée sur la perception directe

Avant de s'attaquer à l'étude d'un site, il faut s'interroger sur la place que l'on va accorder à cette opération dans l'ensemble de la démarche d'analyse géographique d'un territoire. Dans la perspective de la nouvelle géographie (cf. plus haut), il nous semble pertinent d'aborder le site dans la phase explicative du travail. Les élèves du début du secondaire ont une vision très

Une lecture géographique du site

déterministe du territoire : si les finages ardennais sont dominés par les prairies, c'est parce que le climat est froid et pluvieux et les sols peu profonds et humides ! Il serait temps de leur expliquer que les choses ne sont pas aussi simples que cela et qu'avant 1880 par exemple, les finages ardennais comportaient des champs de seigle et d'épeautre aux lisières desquels s'étendaient de vastes landes.

L'étude d'un lieu rural nous semble être une porte d'entrée didactiquement performante pour bousculer les représentations des élèves sur la nature. D'une part, la perception de l'espace naturel y est plus facilement praticable, d'autre part les relations entre le site et l'affectation des sols ou l'implantation de l'habitat y sont plus explicites.

Le point de départ sera impérativement un problème de localisation impliquant des éléments culturels du lieu dans leur relation avec le site ; par exemple : pourquoi le village s'est-il établi sur le versant de rive gauche de la vallée ? L'identification de ce problème de localisation est l'aboutissement de la phase descriptive du territoire que nous n'abordons pas ici.

Une fois le problème posé, il faut émettre des hypothèses explicatives. Ces hypothèses doivent ensuite faire l'objet d'une analyse de validité. C'est là que se place le travail sur le site. Pour comprendre les rapports que l'homme a tissés avec un espace naturel, il faut d'abord en cerner les caractéristiques. Le travail se décompose en trois temps :

1. Une **collecte de données** visant à répondre à la question : « Quels sont les éléments caractéristiques de ce site ? »
2. Une **structuration** du site permettant sa visualisation de façon globale de façon à pouvoir répondre à la question : « Comment ces éléments se localisent-ils les uns par rapport aux autres ? »
3. Une **interprétation** des interrelations entre les éléments qui tissent la structure spatiale du site : « Pourquoi cette structure spatiale là ? ».

On sera alors en mesure d'identifier les relations existantes entre le site et les éléments humains du territoire sans jamais oublier que, dans l'organisation spatiale d'un territoire, la nature ne joue jamais que le rôle que l'homme lui fait jouer. Cette dernière phase de l'analyse géographique d'un territoire n'est pas abordée ici. Nous nous sommes essentiellement centrés sur la lecture géographique du site puisqu'elle constitue une porte d'entrée didactiquement pertinente pour approcher l'espace naturel.

Plus tard, lorsque l'élève commencera à bien maîtriser une démarche de lecture géographique d'un site et les outils qu'il doit mobiliser pour accomplir les différentes tâches que requiert cette démarche, on pourra l'initier à l'approche d'espaces naturels plus vastes par la pratique du changement d'échelle. Ce sera peut-être l'objet d'un autre dossier !.

Le plan des activités

On trouvera dans les pages qui suivent la liste des activités ou, dans la conception des nouveaux programmes d'enseignement, des tâches que l'élève doit accomplir pour mener à bien la lecture géographique d'un site. Toutes ces tâches ne doivent pas être accomplies lors de chaque étude de site. Il faut adapter le scénario méthodologique au type d'élèves avec lesquels on travaille et au moment où l'étude d'un site intervient dans leur parcours scolaire.

Si l'on peut se contenter d'une première approche « light », plus tard il faudra enrichir la lecture d'un site en initiant les élèves à des tâches plus élaborées permettant d'obtenir des données

Une lecture géographique du site

plus complètes. L'élève améliorera ainsi progressivement sa maîtrise de la compétence : « Je suis capable de lire géographiquement un site ».

Les tâches proposées ici relèvent de trois grandes opérations méthodologiques :

- La collecte de données lors d'un travail de terrain : le cas de Bornival (Nivelles)
- La structuration du site de Bornival à l'aide de documents graphiques et cartographiques
- L'interprétation du site de Bornival à l'aide de structures spatiales et de documents de référence.

Chaque tâche s'appuie sur des savoir-faire et des savoirs que l'élève doit mobiliser. Ces nouveaux outils sont synthétisés sous forme de fiches qui seront soit construites avec lui soit qui lui seront distribuées durant ou après le travail en guise de structuration.

Nous avons pris l'option d'une approche du site au départ d'observations de terrain tout en étant conscients des difficultés de plus en plus grandes rencontrées par les collègues pour sortir avec leurs classes. La plupart des écoles organisent néanmoins des classes de terrain qu'elles achètent souvent « clé sur porte ». Nous pensons qu'il est temps que les professeurs de géographie se réapproprient ces activités en les intégrant complètement dans leurs cours. Le terrain, ce n'est pas une parenthèse de quelques jours dans la vie de l'école. Il doit faire partie intégrante du travail en géographie et dans d'autres disciplines telles que l'écologie entre autres. On peut dès lors — nous l'avons testé — organiser un stage de terrain court (une journée par exemple), en y intégrant, pourquoi pas, les cours de sciences auxquels pas mal d'activités se rattachent. Cette approche interdisciplinaire d'un site, durant laquelle professeurs de géographie et de sciences encadreront les élèves, sera enrichie des points de vue de chacun et rendue plus opérationnelle par un encadrement renforcé des élèves.

Une lecture géographique du site

Lire un site : 1. Collecter des données pour décrire le site

Tâches À sélectionner en fonction des objectifs poursuivis et du temps imparti	Outils de savoirs et de savoir-faire (Cf. pages suivantes)
Avant de partir : les consignes pour le travail de terrain	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Travailler sur le terrain
Première approche du site par l' observation d'un paysage : réalisation d'un croquis paysager légendé	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La réalisation d'un croquis paysager
Initiation à la technique du transect : 1. Arpenter une distance 2. Mesurer une pente ▪ Déterminer le tracé du transect sur la carte topographique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesurer des distances à l'aide de son pas ▪ Fabriquer un « pentomètre » ▪ Mesurer une pente avec le « pentomètre » ▪ Mesurer une pente au « compas-rapporteur » ▪ Avec la carte sur le terrain : orienter la carte
Collecter des données dans différentes stations localisées le long du transect : 3. Localiser les affectations du sol en fonction du relief ▪ Décrire les caractéristiques du sous-sol ▪ Décrire les caractéristiques du sol ▪ Décrire les caractéristiques de la végétation 4. Décrire les caractéristiques de l' hydrographie ▪ Décrire les caractéristiques du microclimat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faire l'inventaire des affectations ▪ Récolter un échantillon de roche ▪ Décrire un échantillon de roche ▪ Identifier un échantillon de roche ▪ Représenter un sol ▪ Analyser un sol ▪ Faire l'inventaire de la végétation d'une prairie ▪ Faire l'inventaire de la végétation d'une haie ▪ Calculer de débit d'un cours d'eau ▪ Décrire un fond de vallée ▪ Mesurer la température au-dessus du sol ▪ Mesurer la température du sol ▪ Mesurer la température sur les pentes d'un fossé ou d'un talus ▪ Mesurer l'intensité du vent ▪ Mesurer l'intensité lumineuse ▪ Fabriquer un viseur solaire ▪ Mesurer l'incidence solaire avec le viseur

Lire un site : 2. Construire la structure spatiale du site

Tâches À sélectionner en fonction des objectifs poursuivis et du temps imparti	Outils de savoirs et de savoir-faire (Cf. pages suivantes) NB : les documents produits sont en italiques
Structurer le site à l'aide d'une série de transects thématiques : ▪ Construire un « fond de transect »	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La représentation cartographique du relief ▪ Réalisation d'un profil topographique ▪ Réalisation d'un transect <i>Bornival : coupe Sud-Est Nord-Ouest</i>

Une lecture géographique du site

<p>5. Construire un transect du relief et de l'hydrographie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construire un transect des microclimats ▪ Construire un transect des sols ▪ Construire un transect des affectations et de l'habitat 	<p><i>Bornival : pentes</i> <i>Bornival : relief</i></p> <p><i>Bornival : résultats des relevés de terrain</i> <i>Bornival : limites des sections du transect</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Report des températures sur le transect <p><i>Bornival : températures</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Report du rayonnement solaire sur le transect <p><i>Bornival : rayonnement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Effets de l'orientation de la pente sur le rayonnement reçu au sol <p><i>Bornival : sol</i></p> <p><i>Bornival : transect Sud-Est Nord-Ouest</i></p>
<p>Structurer le site à l'aide d'un transect de synthèse</p>	<p><i>Bornival : terroirs</i> <i>Bornival : description des terroirs</i></p>
<p>Structurer le site à l'aide d'un petit Système d'Informations Géographiques : Construire une carte oro-hydrographique</p>	<p><i>Bornival : itinéraire transect</i> <i>Bornival (fond de carte)</i> <i>Bornival : oro-hydrographie</i> <i>Bornival : sous-sol</i></p>
<p>Structurer le site à l'aide d'une carte de synthèse</p>	<p><i>Bornival : terroirs</i></p>

Lire un site : 3. Interpréter la structure spatiale du site

Tâches	Outils de savoirs et de savoir-faire
<p>À sélectionner en fonction des objectifs poursuivis et du temps imparti</p>	<p>(Cf. pages suivantes) NB : les documents produits sont en italiques</p>
<p>Interpréter le site à l'aide de structures spatiales et de textes de référence.</p>	<p><i>Un site type du Brabant sablo-limoneux</i> <i>Typologie des terroirs en Brabant sablo-limoneux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Typologie des unités topographiques dans un site de vallée à fond plat encaissé dans un plateau ▪ Typologie des terroirs dans un site de vallée à fond plat encaissé dans un plateau <p><i>Le Brabant sablo-limoneux</i> <i>Occupation humaine et histoire récente de la végétation</i></p>

On trouvera dans les pages suivantes, un ensemble de **fiches de savoirs et de savoir-faire** ainsi qu'une série de **documents** permettant soit de décrire le site soit de l'interpréter.

Ces fiches et documents sont classés dans les trois rubriques suivantes :

- **Collecter des données pour décrire le site**
- **Construire la structure spatiale du site**
- **Interpréter la structure spatiale du site**

Collecter des données pour décrire le site

TRAVAILLER SUR LE TERRAIN

Le travail sur le terrain ne s'improvise pas. Il nécessite le respect d'une série de règles pour qu'il se déroule dans de bonnes conditions donc sans trop de surprises désagréables :

1. Equipement

- Vêtements en rapport avec les conditions météorologiques annoncées. Prévoir malgré tout un vêtement chaud et un imperméable.
- Chaussures de terrain adéquates ou bottes.
- Sac à dos avec friandises en cas de fringale et une bouteille d'eau.
- Carnet de terrain et crayons.
- Cartes et boussole.

2. Consignes

-Attention fragile : certains milieux vivants supportent mal le piétinement: jeunes plantations agricoles ou forestières, pelouses sèches, tourbières, dunes et éboulis en cours de colonisation; utilisez les sentes déjà marquées par les animaux et, si vous progressez en groupe, marchez un derrière l'autre. Parfois il est même préférable, voire obligatoire, de rester sur les sentiers balisés.

-Discret comme un renard : ne laissez pas de trace de votre passage: déchets, trous, branches cassées.....

-Propriété privée : demandez une autorisation pour visiter une propriété enclose, refermez les barrières des pâtures.

-Prudence au-dehors : les accidents de plein air proviennent toujours :

*d'une météo défavorable:sachez prévoir une dégradation du temps.

*d'une mauvaise appréciation du relief: attention aux changements de pente, aux surplombs, aux roches glissantes.

*d'une perte des repères d'orientation: apprenez à utiliser des techniques d'orientation et à dresser une carte de route.

*d'un manque de vigilance ou d'une mauvaise appréciation des risques: traversée d'une pâture occupée par des bovins nerveux, franchissement d'un gué profond sans encordement, perte de la maîtrise d'un feu de camp....

3. Tenue du carnet de terrain

- Il est conseillé d'écrire au crayon noir fin.
- Seules les pages de droite sont numérotées.
- Ne pas arracher de pages du carnet.
- Ne pas écrire sur les pages de gauche mais les destiner aux schémas.
- L'écriture, les dessins, les schémas et le texte doivent être clairs, nets, concis, lisibles et compréhensibles.
- Il est utile d'établir aux dernières pages du carnet, une table des matières qui indique les différentes excursions.
- Au début de chaque journée de travail, n'oubliez pas de noter en tête de page:
 - *la date.
 - *la région étudiée.
 - *le but de l'excursion.
 - *la référence complète des cartes topographiques utilisées.
 - *l'état météo et son évolution au cours de la journée.
 - *l'état de santé physique de l'observateur.

Bonne route

LES PAYSAGES

LA RÉALISATION D'UN CROQUIS PAYSAGER.

1. La position de la feuille.

Si le sujet se présente avec une dominante horizontale, le dessinateur positionnera sa feuille horizontalement.



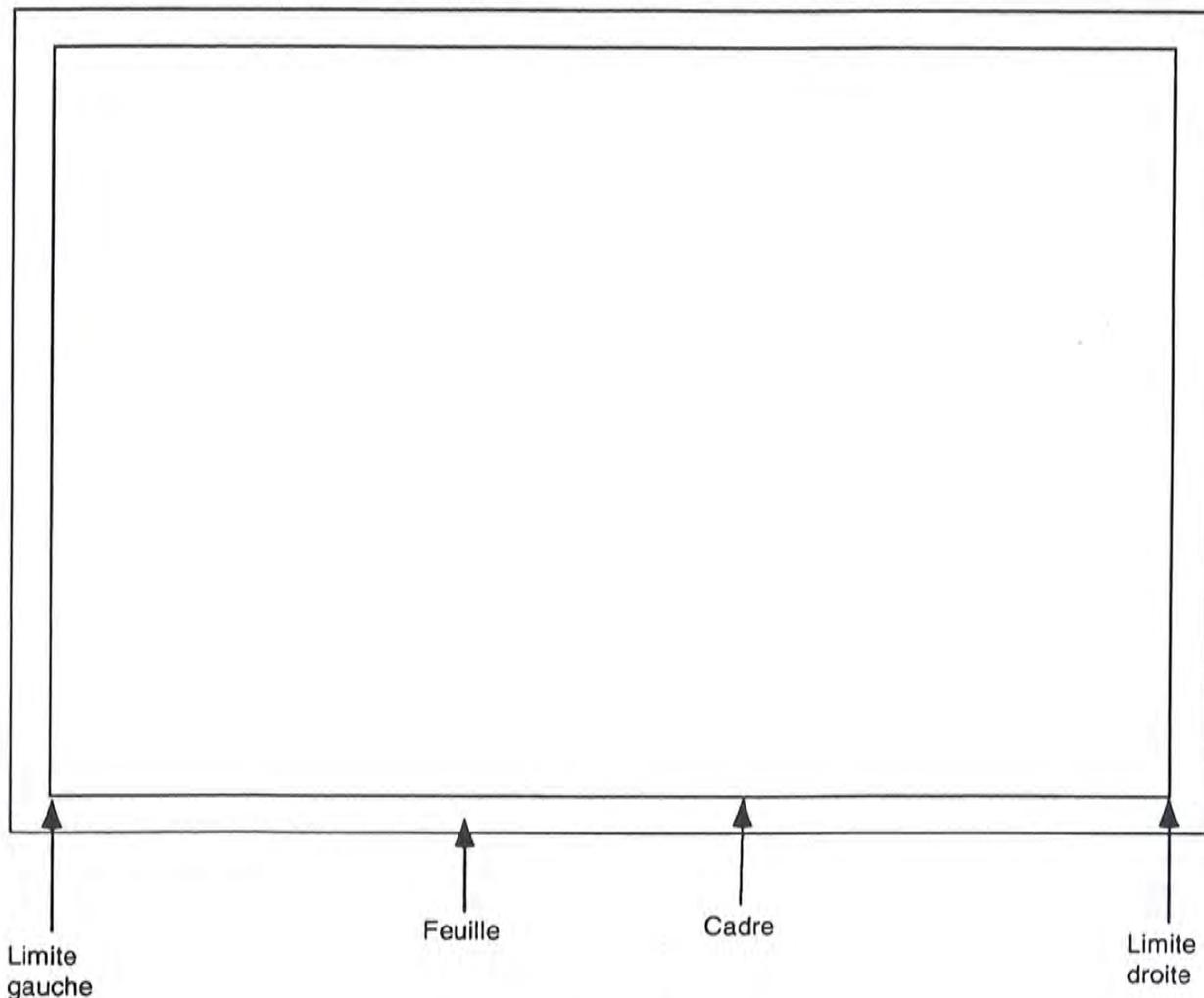
Si le sujet se présente avec une dominante verticale, le dessinateur positionnera sa feuille verticalement.



2. Cadrer le paysage.

Dessiner sur la feuille un cadre qui symbolise les limites déterminées du paysage à croquer.

Fixer le regard dans une direction définie, repérer les éléments (arbres, bâtiment, clocher, pylone, etc ...) pouvant constituer les limites gauche et droite du paysage déterminé.



Une lecture géographique du site



Limite gauche

Limite droite

3. Tracer les lignes de force.

Les lignes de force définissent le squelette du paysage.

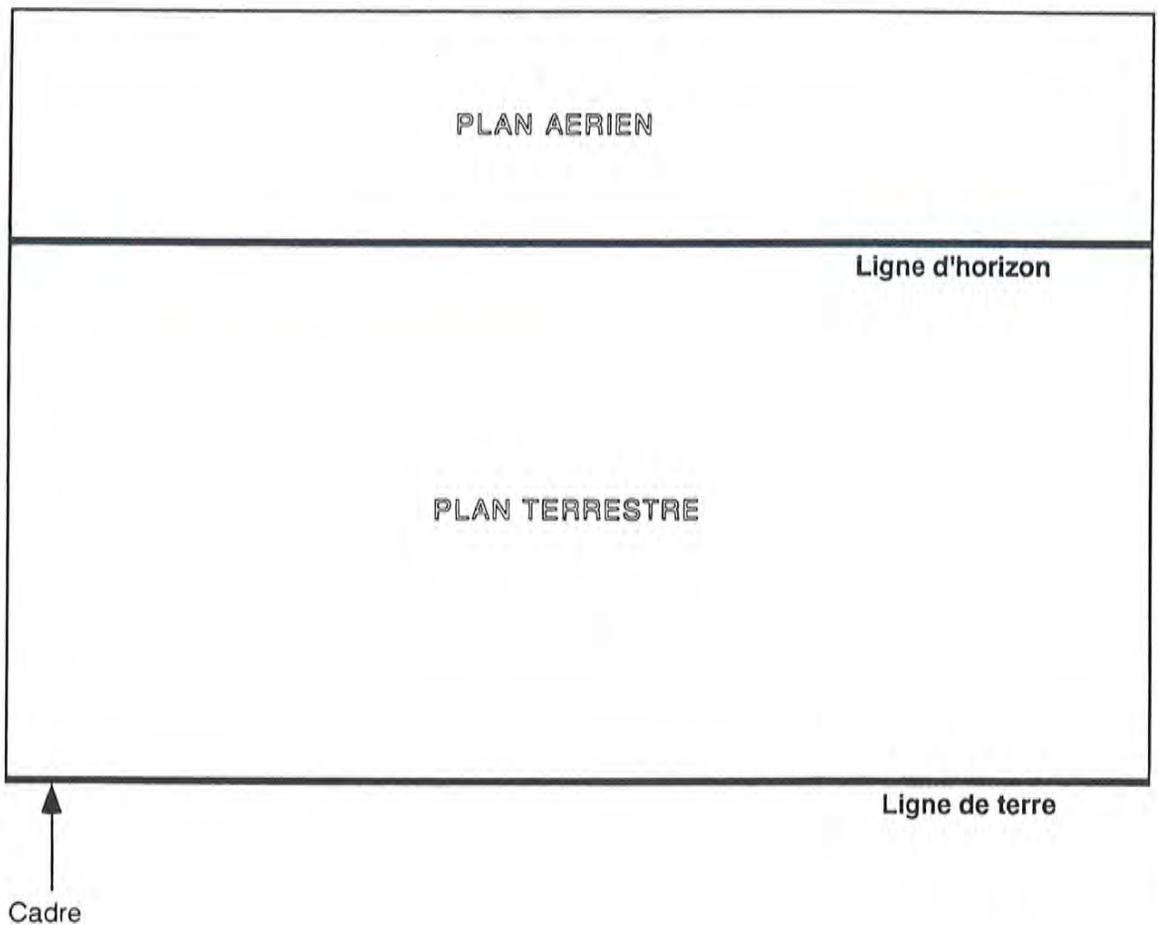
3.1 La ligne de terre est la base du cadre réalisé précédemment.

3.2 La ligne d'horizon correspondant au contact ciel - terre.

Cette ligne partage le cadre en deux parties:

Le plan aérien, au dessus de l'horizon, occupe environ $1/3$ du cadre.

Le plan terrestre, entre la ligne d'horizon et la ligne de terre, occupe environ $2/3$ du cadre.



3.3 Une fois ces deux lignes positionnées, il reste à tracer les autres lignes de force.

Les verticales: Arbres, tour, clocher, pylone, ...

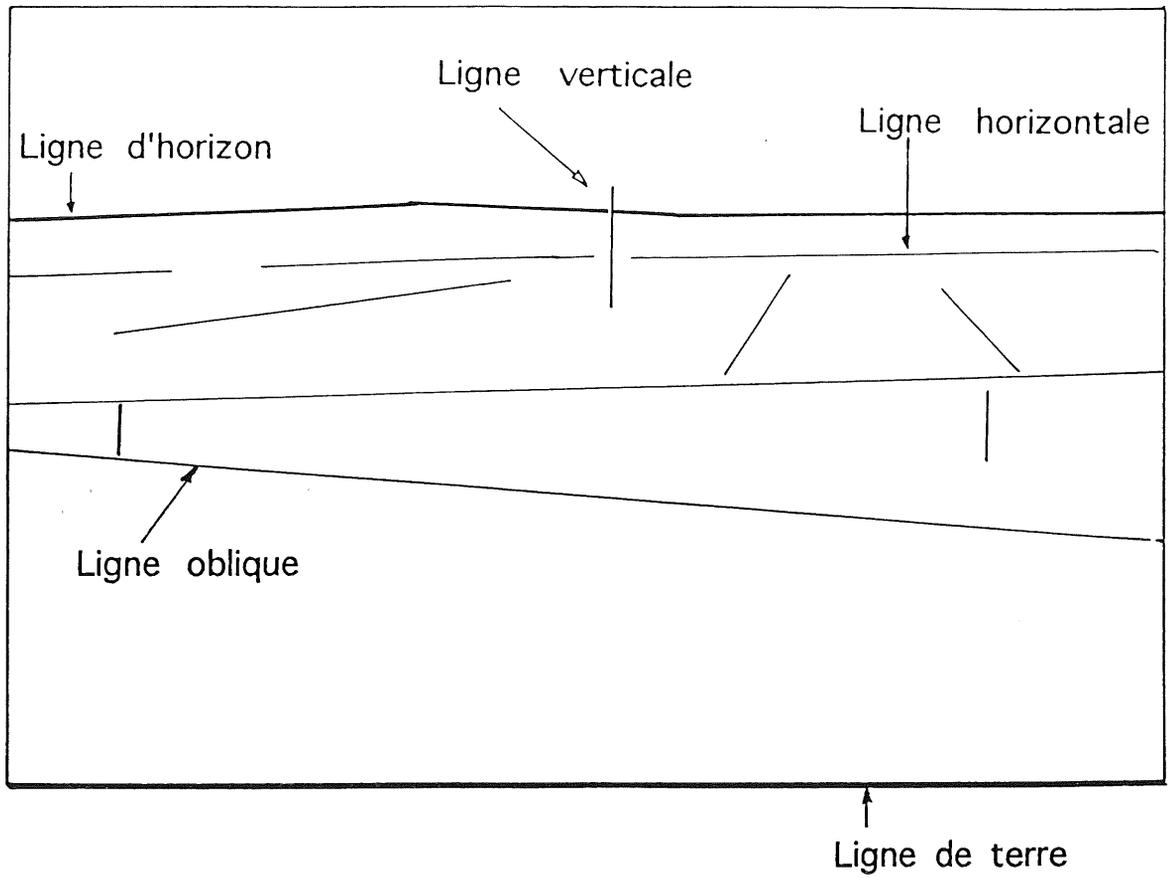
Les horizontales: alignements de toitures, routes, limites de parcelles, ...

Les obliques: pente du relief, routes, limites de parcelles, ...

Les courbes: relief, cours d'eau, ...

Une lecture géographique du site

Les lignes de force découpent le paysage en mailles et isolent des masses, des zones. Ces zones correspondent aux grandes affectations du sol (Bois, prairies, bâti, ...)



4. Habiller le croquis

Positionner correctement, à l'intérieur des zones, les éléments qui caractérisent le paysage.
Dessiner les maisons, les fermes; les bois, les haies ...

Attention à la perspective

Les fuyantes situées sous la ligne d'horizon montent.

Les fuyantes situées au dessus de la lignes d'horizon descendent.

Les verticales restent toujours verticales mais elles diminuent de grandeur avec l'éloignement.

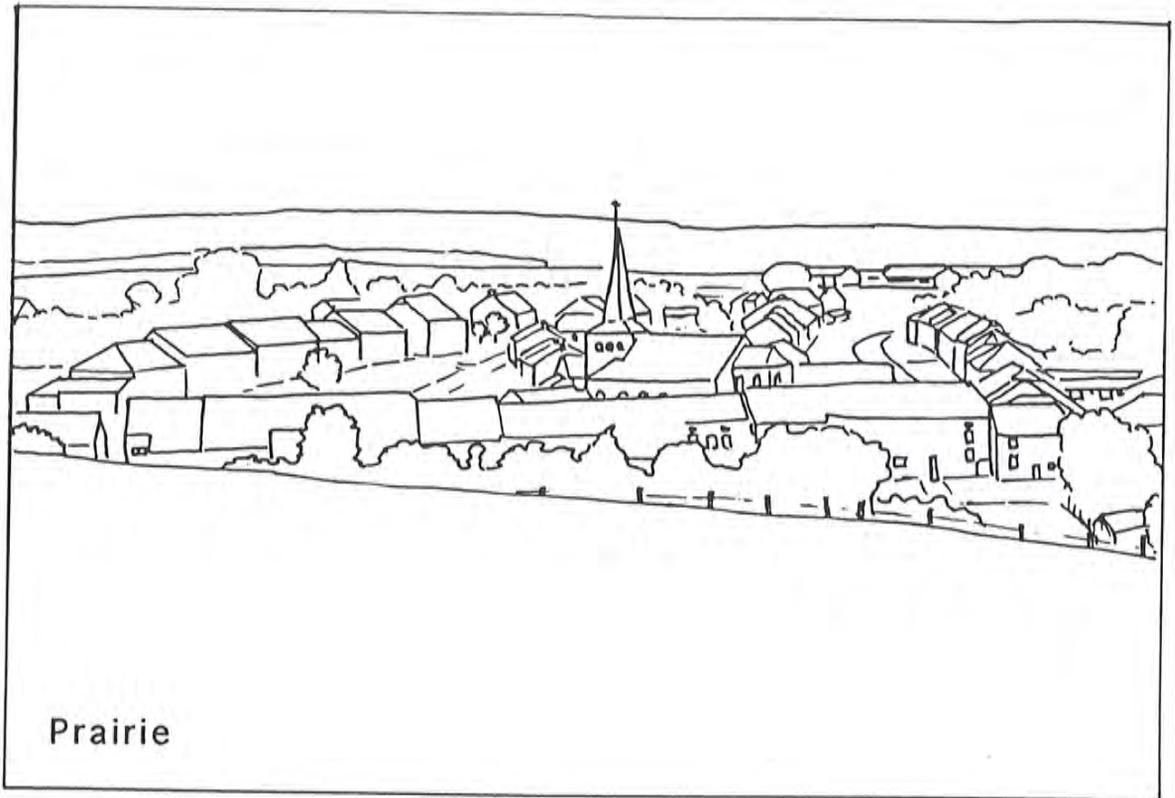
Les parallèles à la ligne de terre restent toujours parallèles.

Les objets situés à l'arrière plan sont plus petits.

Bois

Bâti

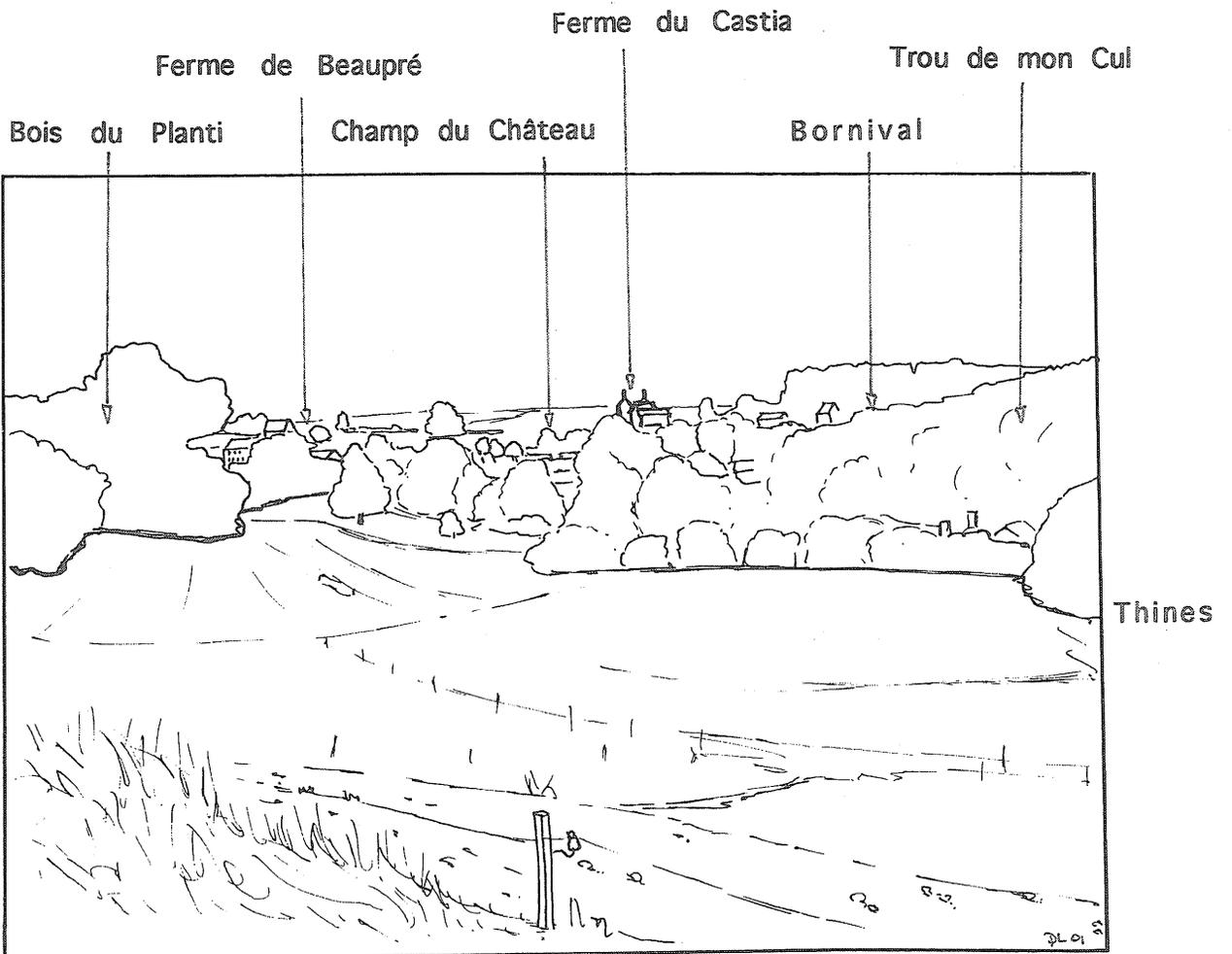
Prairie



Une lecture géographique du site



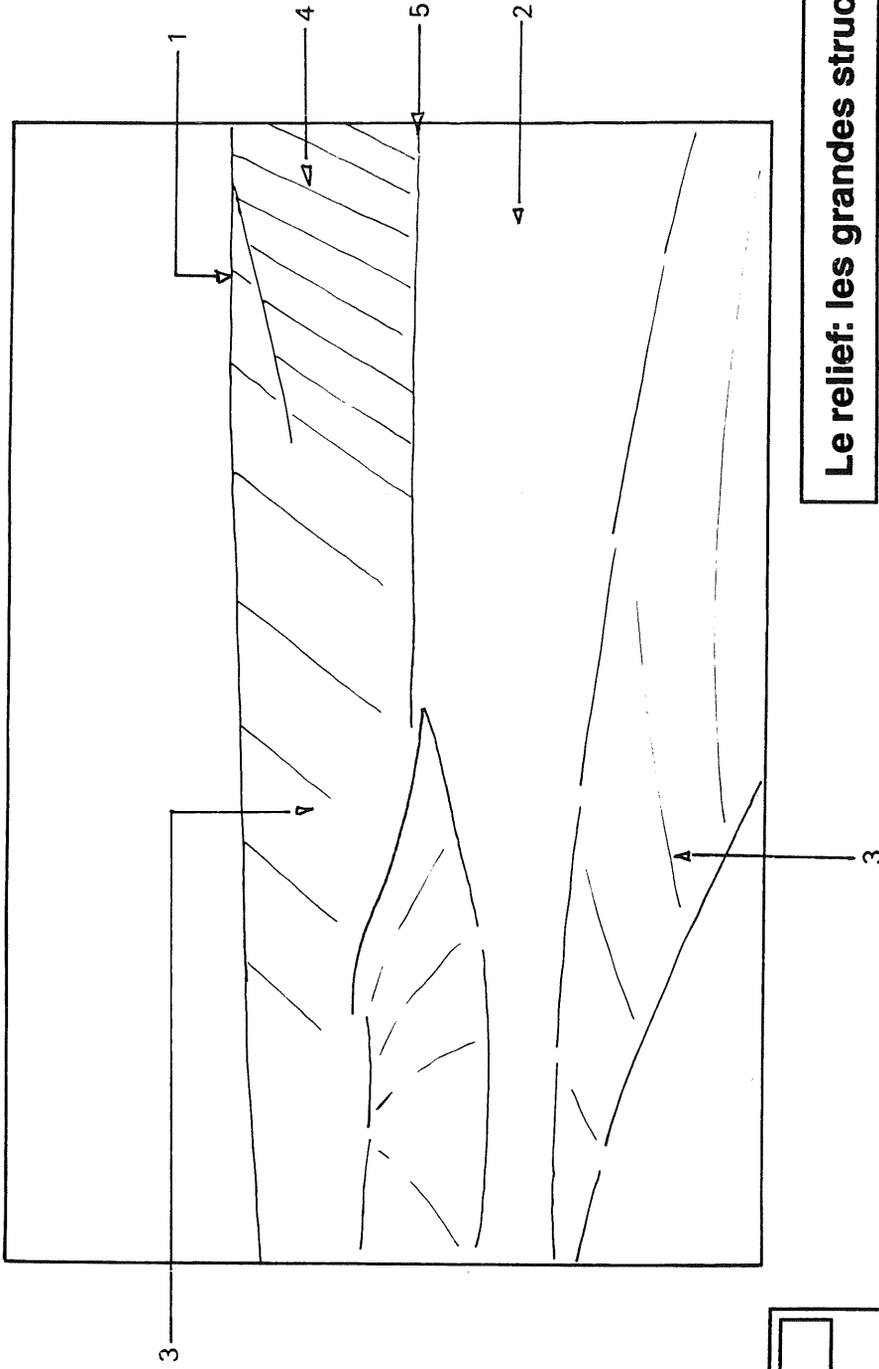
Croquis paysager



Croquis de détail

Une lecture géographique du site

Croquis paysager



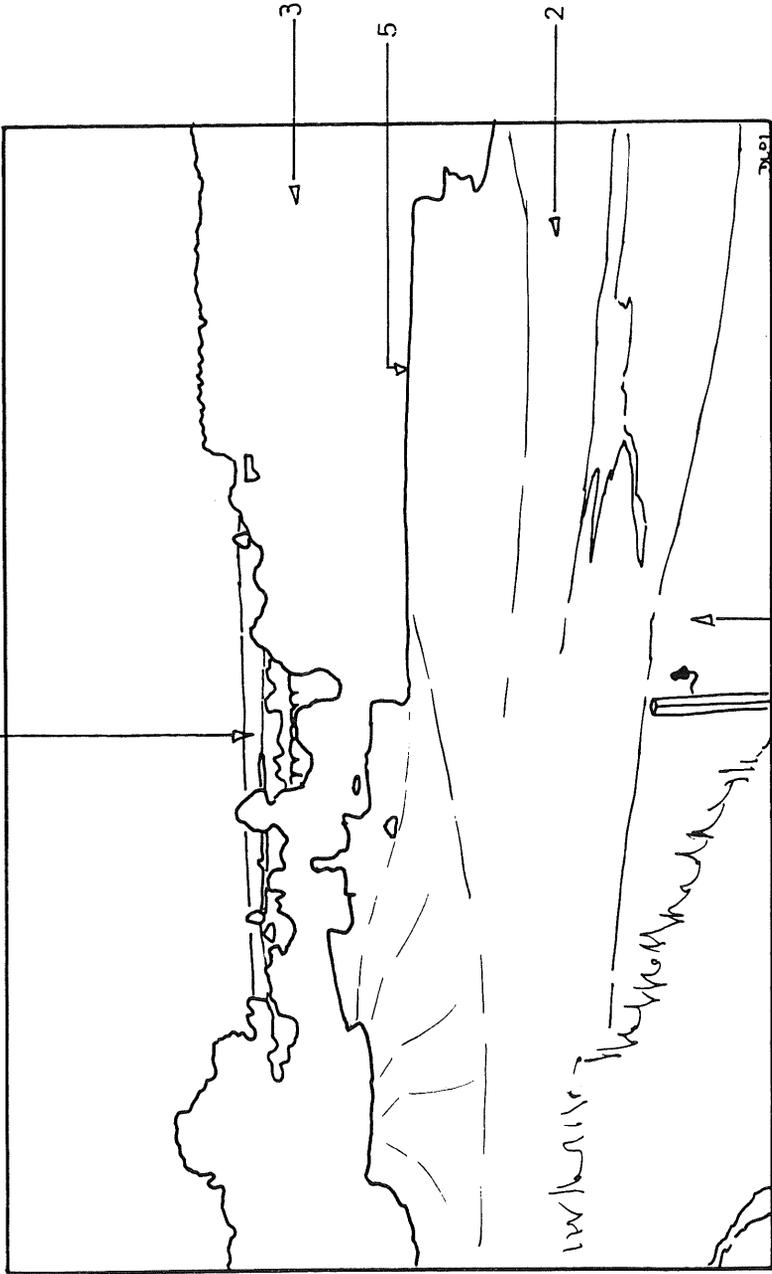
Le relief: les grandes structures

Légende

- 1: Plateau
- 2: Plaine alluviale
- 3: Versant à faible pente
- 4: Versant à forte pente
- 5: Thines

Une lecture géographique du site

Croquis paysager

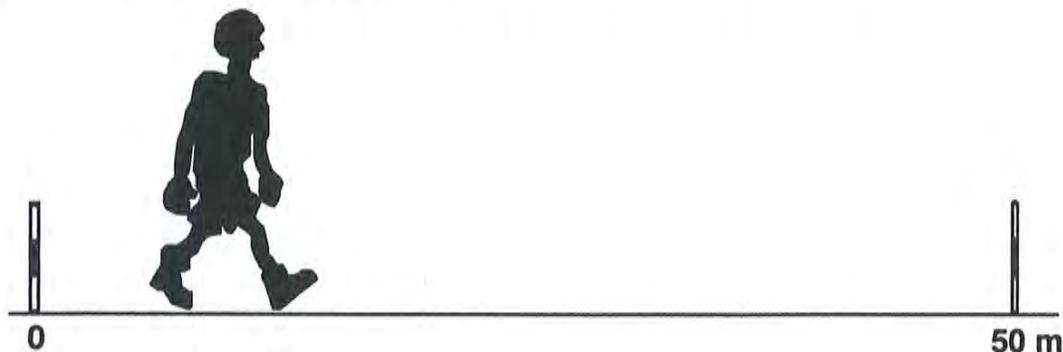


Les affectations du sol

- Légende**
- 1: Champs
 - 2: Prairies
 - 3: Bosquets et bois
 - 4: Traces de surpâturage
 - 5: Thines

Mesurer des distances à l'aide de son pas

La connaissance de la mesure de son pas permet d'arpenter facilement le terrain en y effectuant des estimations de distances.



Étalonner son pas

Choisir une voie de circulation plane et au revêtement dur (chemin empierré ou route)

Mesurer au décamètre une distance de 50 à 100 m délimitée par deux repères (piquets). Plus la distance est grande, plus l'étalonnage sera précis.

Parcourir la distance fixée en marchant normalement et en comptant le nombre de pas effectués à l'aller et au retour.

Il ne faut pas forcer son pas sinon, on ne tiendra pas le coup lorsqu'il faudra arpenter de longues distances.

Exemple d'étalonnage

Nombre de pas à l'aller (50 m)	Nombre de pas au retour (50 m)	Nombre total de pas pour 100 m	Valeur du pas en m
52	53	$52 + 53 = 105$	$100 : 105 = 0,95$ m

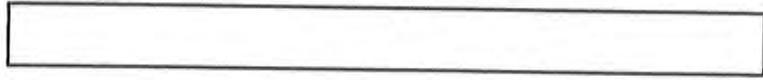
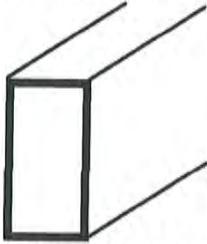
Une fois le pas étalonné, on peut effectuer toute une série de mesures de longueur sur le terrain — parcelles agricoles, bâtiments, voies de circulation, formes de relief, etc. — que l'on évalue en pas.

Tant que l'arpenteur reste le même, on peut conserver son pas comme unité de mesure. Si plusieurs arpenteurs travaillent ensemble, il faudra convertir leurs différents pas en m de manière à avoir une unité de mesure identique.

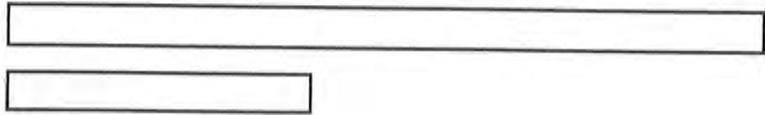
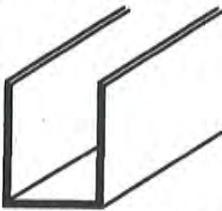
FABRIQUER UN "PENTOMÈTRE"

1. Matériel

- 1 latte d'aluminium de 50X4X2 cm



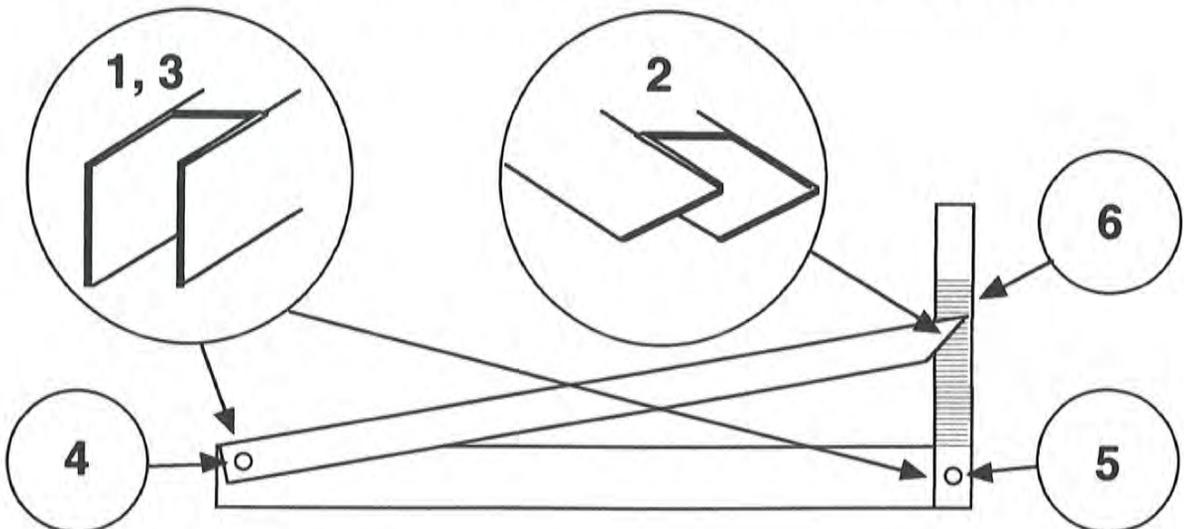
- 1 grande cornière d'aluminium de 50x2,5X2,5 cm
- 1 petite cornière d'aluminium de 20X2,5X2,5 cm



- 2 boulons et leurs écrous de 3X0,4 cm

2. Mode opératoire

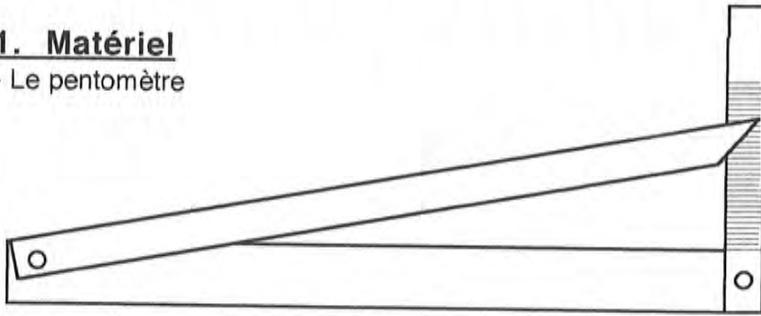
- 1- Scier les fonds des 2 extrémités de la grande cornière sur 4 cm de long pour permettre leur emboîtement avec les lattes
- 2- Scier en biais les côtés d'une extrémité de cette grande cornière pour constituer un index de lecture
- 3- Scier l'une des 2 extrémités de la petite cornière sur 4 cm de long pour permettre son emboîtement avec la latte
- 4- Ajuster la grande cornière parfaitement "à cheval" sur la latte, percer les deux et fixer par un boulon
- 5- Ajuster parfaitement la petite cornière perpendiculairement à la latte, percer les deux et fixer avec l'autre boulon
- 6- Graduer la petite cornière tous les 5 mm pour la transformer en règle (chaque trait = 1%)



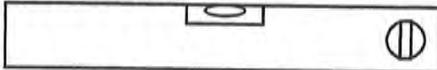
MESURER UNE PENTE AVEC LE "PENTOMÈTRE"

1. Matériel

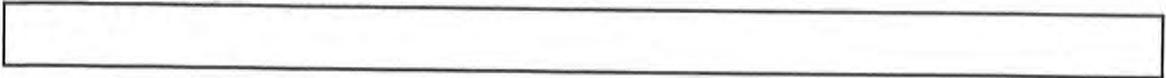
- Le pentomètre



- Un niveau à bulle



- Une latte d'au moins 1,5 m de long



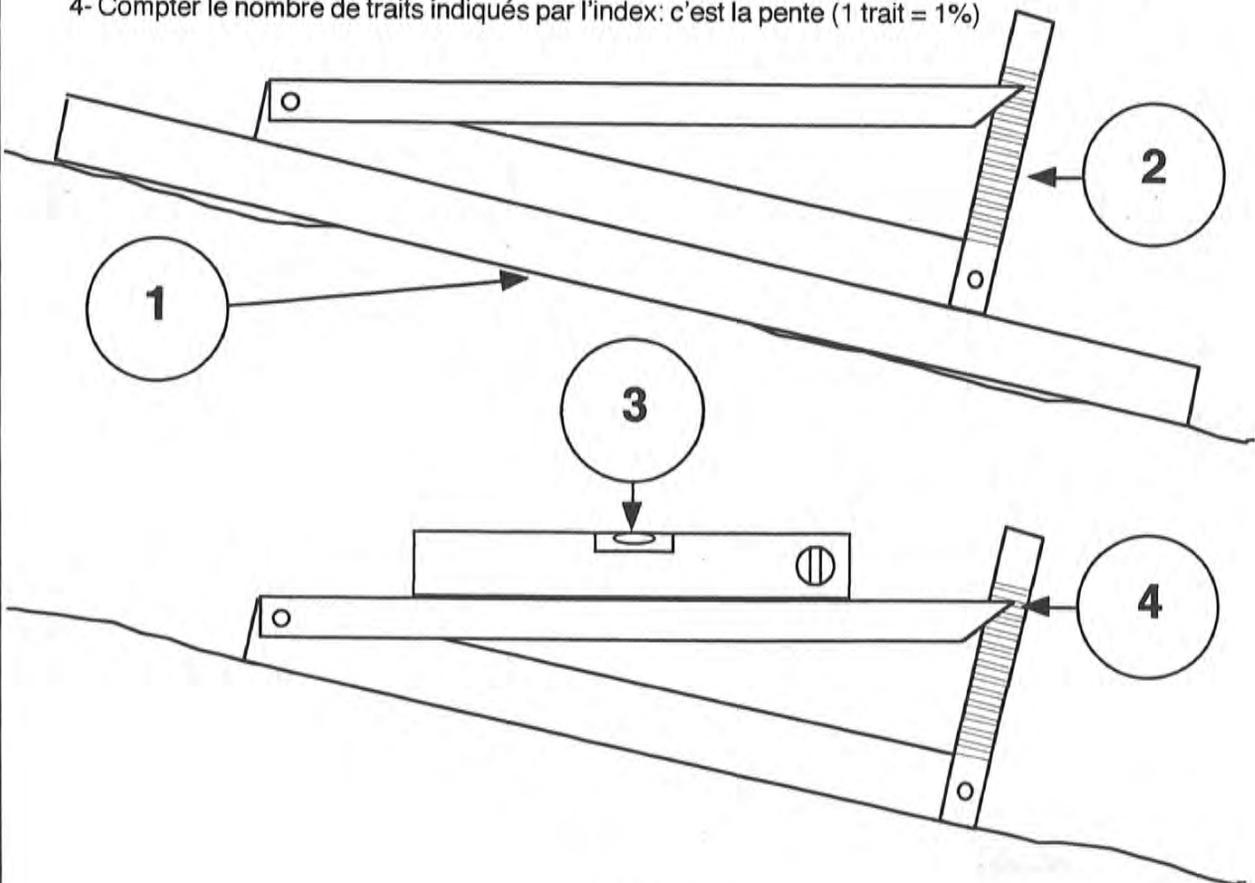
2. Mode opératoire

1- Choisir un endroit relativement plane, au besoin placer la longue latte pour constituer une assise plane sur une bonne longueur

2- Poser le pentomètre sur le plan, la règle graduée vers l'aval

3- Poser le niveau à bulle sur la cornière et ajuster l'index pour que le niveau soit parfaitement horizontal.

4- Compter le nombre de traits indiqués par l'index: c'est la pente (1 trait = 1%)



MESURER UNE PENTE AU "COMPAS-RAPPORTEUR"

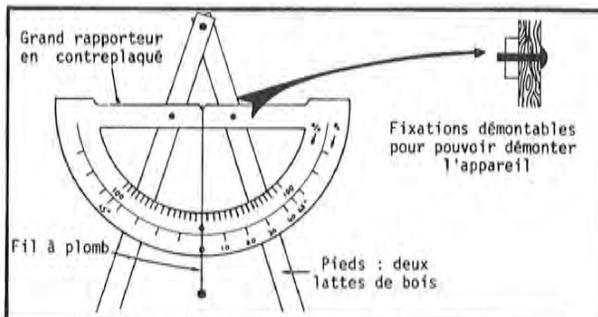
1. Matériel

- Deux lattes de bois d'au moins 2X0,04X0,02 m
- Deux grands rapporteurs (ou un seul "hémi-circulaire")
- Un fil à plomb (ficelle + plomb de pêche)
- Trois boulons "papillons" et leurs écrous

2. Mode opératoire

- 1- Pour le compas, percer puis assembler les deux lattes avec un boulon et son écrou
- 2- Écarter les lattes du compas, ajuster les rapporteurs, percer les rapporteurs et les lattes puis fixer les rapporteur avec les deux autres boulons et leurs écrous (veiller à la symétrie des graduations 45°-0°|0°-45° et à l'horizontalité des rapporteur sur sol plan)
- 3- Nouer la ficelle du fil à plomb de manière à ce qu'il indique 0° sur sol horizontal
- 4- Pour **Mesurer la pente**: placer les deux pieds de l'appareil dans le sens de la pente, la lecture se fait grâce au fil à plomb (en % ou ° = voir tableau des correspondances)
- 5- Pour **Tracer des courbes de niveau**: déplacer l'appareil de manière à ce que ses pieds soient toujours horizontaux (dans ce cas, le fil à plomb doit toujours rester au centre), placer des repères à l'endroit des pieds, joindre les repères.

1, 2, 3



4

TABLEAU DE CORRESPONDANCE DES PENTES EN DEGRES ET EN %

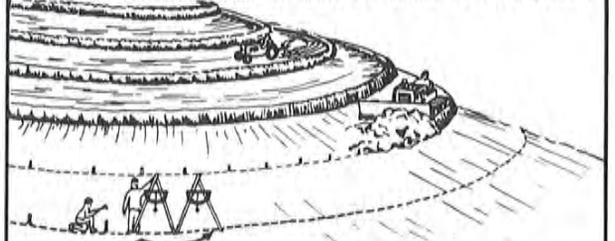
45°	100 %
43°,5	95 %
42°	90 %
40°,5	85 %
39°	80 %
37°	75 %
35°	70 %
33°	65 %
31°	60 %
28°,5	55 %
26°	50 %
24°	45 %
22°	40 %
19°,5	35 %
17°	30 %
15°	25 %
12°	20 %
9°	15 %
6°	10 %
3°	5 %

4



5

Pour tracer des TERRASSES ou des BANQUETTES, déplacer l'appareil en le faisant pivoter, de manière à ce que le fil à plomb :



soit toujours au centre si l'on désire que les banquettes ou terrasses soient parfaitement horizontales longitudinalement, affiche une pente donnée (par exemple 3 %) si l'on désire donner aux banquettes ou terrasses une légère pente longitudinale

AVEC LA CARTE SUR LE TERRAIN: ORIENTER LA CARTE.

Objectif

Dans un milieu qui t'est familier, tu dois être capable de désigner sur la carte topographique ta position et celle de quelques repères bien visibles.

En t'aidant d'une boussole, tu dois être capable d'orienter une carte topographique et, dans un milieu quelconque, d'y localiser ta position.

Comment s'y retrouver lorsqu'on se trouve en pleine campagne avec comme seule aide une carte topographique et une boussole?

Méthode

Ce n'est pas aussi compliqué que tu pourrais le croire.

Tu dois d'abord savoir orienter la carte.

Localise ta position (pour le moment on supposera que tu la connais) sur la carte et cherche ensuite dans le paysage un repère bien visible (un clocher d'église ou un château d'eau par exemple).

En bougeant la carte il suffit alors d'aligner (c'est à dire mettre sur une même ligne, sur une même droite !) le repère choisi (a), le point correspondant à ce repère sur la carte (b) et le point de la carte correspondant à ta position (c).

De la même façon que tu alignes, au tir forain, la cible, la mire de ton fusil et ton oeil. Dans les deux cas d'ailleurs on parle de visée. (figure 1)

Lorsque tu auras effectué cette opération, toutes les lignes de la carte auront la même orientation que la réalité, qu'il s'agisse des routes ou de la limite d'un bois. Tu auras orienté ta carte.

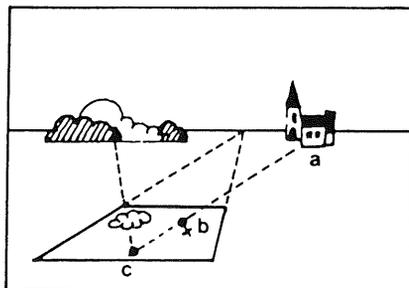


Figure 1

L'Homme dans son milieu, L. Swysen
N. Obrechts, Editions Erasme Namur
1981, page 17

Une lecture géographique du site

Mais comment faire lorsqu'on se trouve dans une **région inconnue** et que l'on ignore sa position précise?

Rappelle-toi: le Nord est vers le haut de la carte et tu connais la rose des vents (figure 2).

Grâce à la boussole (figure 3) tu pourras orienter la carte et, grâce aux repères que tu choisiras dans le paysage, tu pourras te situer.

Orienté d'abord la carte avec la boussole, puis cherche au moins deux repères bien visibles dans le paysage: le château d'eau (a) et le clocher (b) par exemple (figure 4).

Trouve ensuite sur la carte les points a' et b' correspondant à ces repères a et b. Pour cela, aide - toi des détails qui se trouvent à proximité de chacun de ces repères.

Comme toutes les directions du terrain sont identiques à celles de la carte (puisque tu l'as orientée), ta position se trouve sur la droite aa' et également bb'. Un seul point peut être à la fois sur les deux droites, c'est leur point d'intersection. Ta position sur la carte est donc à l'intersection des deux lignes, au point p.

Attention! La boussole ne donne pas le Nord vrai:

L'aiguille indique le Nord magnétique qui est situé légèrement à l'Ouest de la direction di Nord vrai. Cette différence s'appelle déclinaison magnétique.

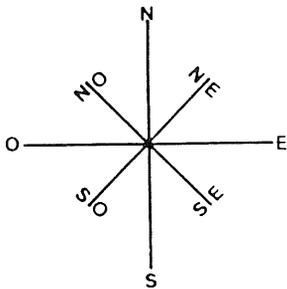


Figure 2

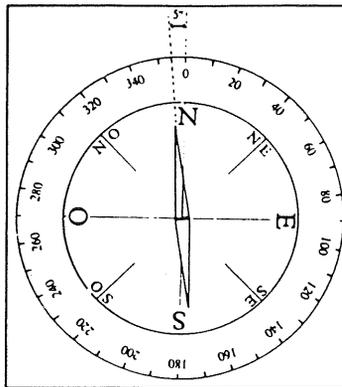


Figure 3

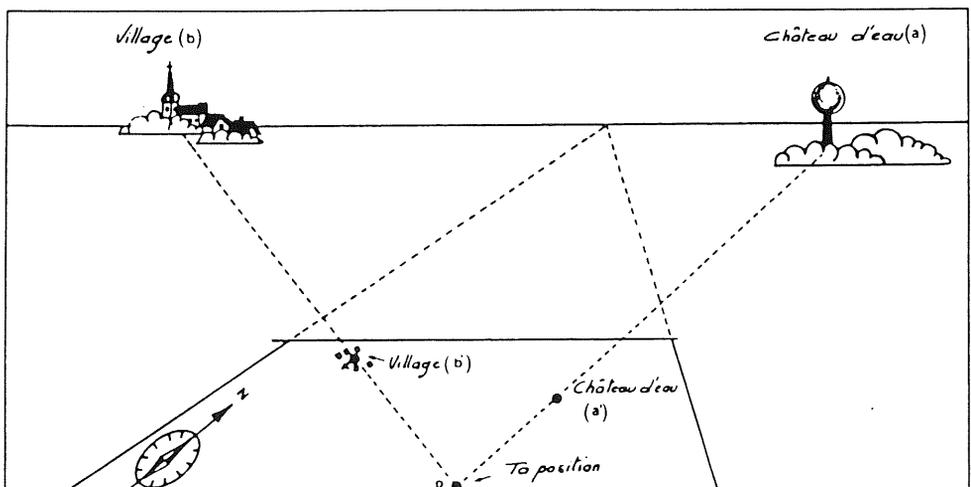


Figure 4

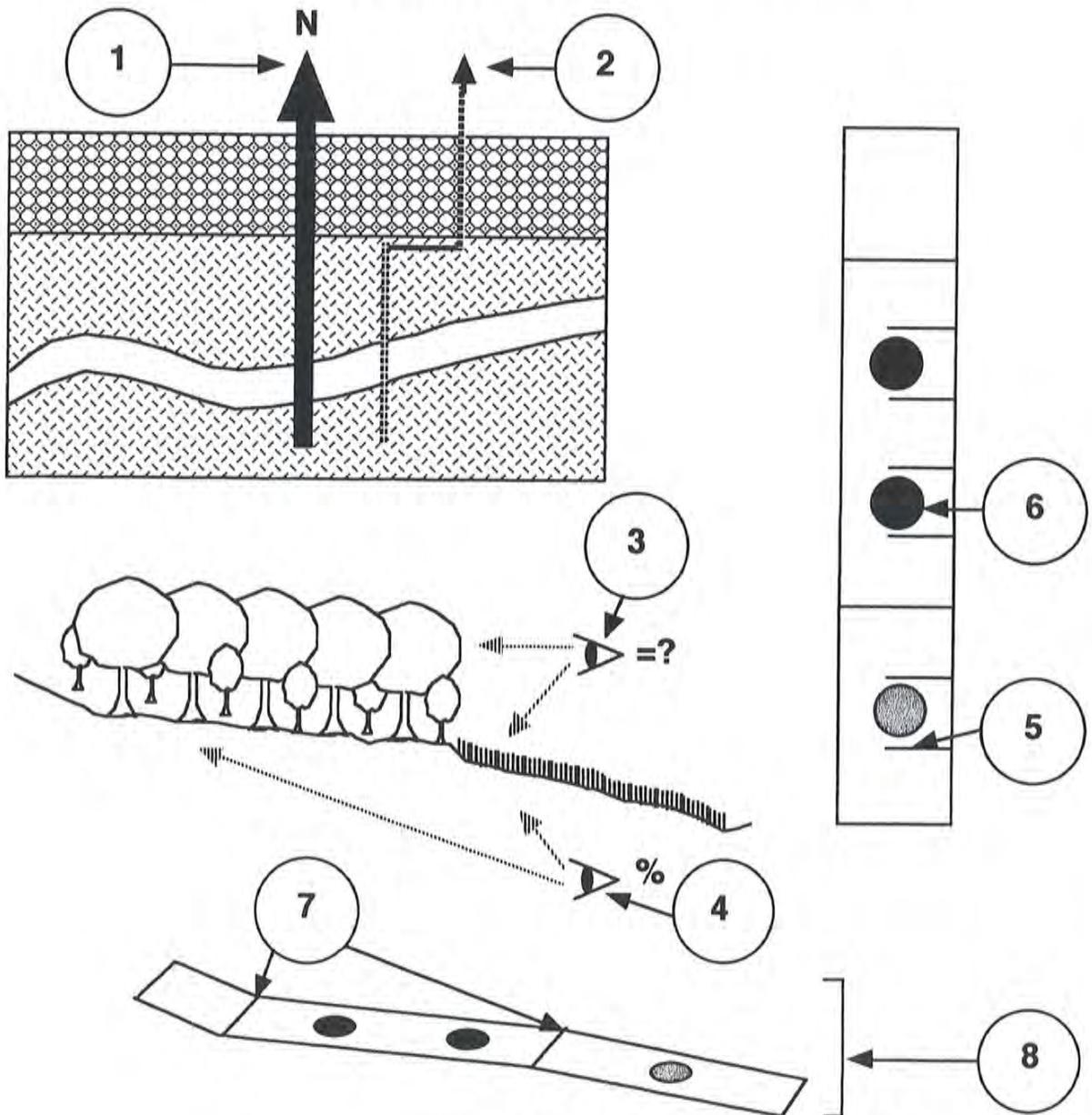
FAIRE L'INVENTAIRE DES AFFECTATIONS (1)

1. Matériel

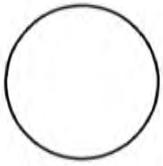
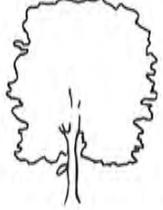
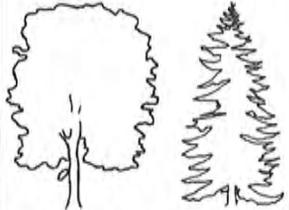
- Une bande de carton d'au moins 30X5 cm (ou papier à dessin plié en 4)
- Des gommettes de formes et de couleurs différentes
- Un crayon, une gomme
- Une boussole

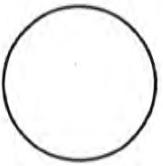
2. Mode opératoire

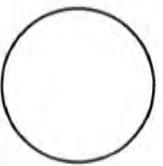
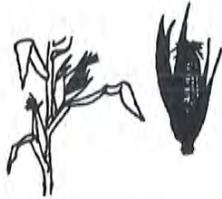
- 1- Choisir la direction dans laquelle se fera le parcours du transect (Ex.: \perp à la vallée, dir. S-N)
- 2- Suivre la direction, se mettre en marche et compter ses pas (sauf en cas de déviation)
- 3- Durant le trajet, reconnaître les affectations traversées (Utiliser la fiche 2)
- 4- Durant le trajet, apprécier ou mesurer les pentes gravies
- 5- Sur la bande de papier, tracer des traits au crayon (Ex.: une largeur de pouce ---> 100 pas)
- 6- Entre les traits, coller les gommettes correspondant aux affectations rencontrées
- 7- Plier la bandelette en fonction des pentes appréciées (faibles - moyennes - fortes)
- 8- Vous obtenez une ébauche de profil et de transect !

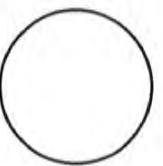


FAIRE L'INVENTAIRE DES AFFECTATIONS (2)

Bois, Bosquets 	Feillus 	Conifères 	Mixtes 
--	---	---	--

Prairies 	Pâtures 	Prés de fauche 
--	---	--

Champs 	C. Céréalières 	C. Industrielles 	C. Fourragères 
--	--	--	--

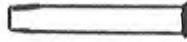
Jachère 	
---	---

RECOLTER UN ECHANTILLON DE ROCHE

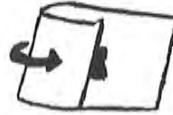
1. Equipement de base



Marteau de géologue



Burin



Journaux



Canif



Carnet et crayons



Sac à échantillons



Gants épais

2. Récolte des échantillons

Les meilleurs sites de récolte sont souvent les carrières, les falaises, les tranchées de route et de voies ferrées mais n'importe quel affleurement rocheux peut se révéler fructueux. Le marteau de géologue a une table carrée et un bord en ciseau ou en pointe particulièrement utile pour fendre les roches lors de la recherche des fossiles. Ne soyez pas tenté d'employer un autre modèle de marteau car les marteaux de géologue sont traités spécialement ; les autres provoqueront sans doute des éclats qui, lors de la frappe, peuvent endommager les yeux. Un burin d'acier est parfois nécessaire pour rompre avec soin des échantillons que les coups de marteau pourraient abîmer. En employant le marteau, soyez attentif aux éclats des roches. Si possible, procurez-vous des lunettes de protection.

Les spécimens récoltés doivent être choisis avec soin. Assurez-vous qu'ils sont de cassure récente. Les échantillons doivent être généreusement emballés dans du papier journal, numérotés sans oublier de noter les endroits où ils ont été prélevés. L'identification de l'âge et de la nature des échantillons se fera grâce aux livres et aux cartes géologiques de la région.

DECRIRE UN ECHANTILLON DE ROCHE

	Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4	Echantillon 5	Echantillon 6	Echantillon 7	Echantillon 8	Echantillon 9	Echantillon 10
COULEUR DE LA CASSURE FRAÎCHE										
ROCHE HOMOGENE OU HETEROGENE										
ROCHE MEUBLE, PLASTIQUE, FRIABLE ou COHERENTE										
ROCHE NON CRISTALLISEE A L'ŒIL NU, PARTIELLEMENT OU TOTALEMENT CRISTALLISEE										
FOSSILES VISIBLES A L'ŒIL NU OU PAS										
REACTION HCl										
DURETE (test de la plaque de verre)										
CASSURE QUELCONQUE OU SELON UN PLAN DETERMINE										
IDENTIFICATION										

IDENTIFIER UN ECHANTILLON DE ROCHE

ROCHE COHERENTE	NON	ROCHE MEUBLE (grains < 2mm et dissociés)	OUI	SABLE	N°
------------------------	-----	--	-----	--------------	----

NON	ROCHE FRIABLE (dont les éléments se détachent en fragments feuilletés)	OUI	SCHISTE	N°
-----	---	-----	----------------	----

NON	ROCHE PLASTIQUE (qui colle aux doigts si imbibée d'eau et peut alors se modeler)	OUI	ARGILE	N°
-----	---	-----	---------------	----

OUI	ROCHE constituée d'éléments hétérogènes d'un diamètre > 2 mm	OUI	POUDINGUE	N°
-----	--	-----	------------------	----

NON	Éléments arrondis	OUI	PORPHYRE	N°
-----	--------------------------	-----	-----------------	----

NON	Réagit à l'HCl	OUI	Raye profondément le verre	OUI	CALCAIRE GRESEUX	N°
-----	-----------------------	-----	-----------------------------------	-----	-------------------------	----

NON	Calcaire	N°
-----	-----------------	----

NON	Structure en feuillets	OUI	QUARTZOPHYLLADE	N°
-----	-------------------------------	-----	------------------------	----

NON	Cassure esquilleuse	OUI	QUARTZITE	N°
-----	----------------------------	-----	------------------	----

NON	GRES	N°
-----	-------------	----

REPRESENTER UN SOL

Situation générale

Localité :

Lieu-dit :

Altitude :

Site : plateau - versant - fond de vallée.

Pente : faible (<5%) - moyenne (de 5 à 15%) - forte (>15%).

Orientation : N - NE - E - SE - S - SO - O - NO.

Couverture végétale : Date :

Temps des jours précédents :

Schématisation d'un sol

Consignes : - dessiner le profil du sol en mesurant l'épaisseur de chaque couche observée (horizon) et en reportant ces données dans la colonne 1 ci-dessous.

- colorier chacune des couches de la colonne 1 en y frottant le fragment de sol correspondant.

- noter quelques informations sur chaque horizon dans la colonne 2 en vis-à-vis de celui-ci.

Colonne 1

Colonne 2

0m

0,5m

1m

ANALYSER UN SOL

Lorsque vous voulez connaître la nature d'un sol, vous pouvez pratiquer vous-même quelques examens très simples :

1. Test de l'odeur

Les niveaux organiques d'un sol ont une odeur de moisi, surtout quand on vient de les extraire. L'odeur est amplifiée si on les humidifie ou si on les chauffe.

2. Test de mise en bouche

C'est une façon rapide de constater la présence de sable, de limon ou d'argile. Prendre une pincée de terre et l'écraser légèrement entre les dents :

*Sol sablonneux : les particules de sable, dures, crissent entre les dents désagréablement. Cela se produit même avec un sable très fin.

*Sol limoneux : les particules de limon sont beaucoup plus petites que celles du sable et, bien qu'elles crissent entre les dents, ce n'est pas désagréable. Le limon grince nettement moins que le sable.

*Sol argileux : les particules d'argile ne grincent pas du tout. Au contraire, l'argile paraît lisse et farineuse entre les dents.

3. Test du toucher

L'impression obtenue au toucher permet de déterminer sur place, avec une exactitude suffisante, le composant de base d'un sol. On prend un échantillon dont on retire les particules de dimensions supérieures à 5 mm de diamètre (gravillons). On malaxe ou on effrite cet échantillon entre les doigts et la paume de la main, ce qui permet d'évaluer les dimensions des composants.

*Sable : les particules de sable sec donnent au toucher une impression de rugosité; ils grattent sous les doigts.

*Limon : le limon sec donne la même impression mais moins accentuée. Lorsqu'il est humide, on peut le modeler légèrement et il donne une impression d'onctuosité.

*Argile : l'argile sèche se présente en mottes difficiles à écraser. L'argile humide est plastique, c'est-à-dire qu'on la modèle facilement mais qu'elle colle aux doigts.

4. Test du cordon et de l'anneau

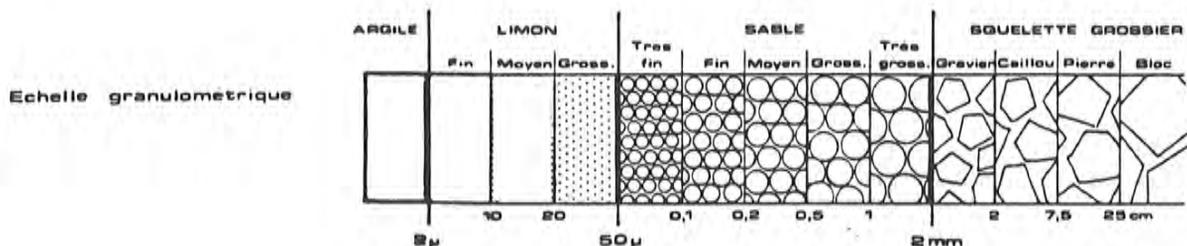
Après avoir humecté et malaxé un peu de terre dans la main, on la roule pour réaliser un cordon de 5 à 6 mm de diamètre et de 12 à 15 cm de longueur. Si ce n'est pas possible, la teneur en argile est faible, inférieure à 10 %; il y a alors beaucoup de sable et de limon.

Si le cordon est fait, on cherche à en faire progressivement un anneau de 4 à 5 cm de diamètre:

- il y a fissuration avant que l'on ait fait un demi-tour: il y a beaucoup plus de limon que d'argile: argile entre 10 et 15 %.

- on peut refermer aux trois quarts, pas plus: argile +/- 20 %.

- on peut refermer complètement l'anneau: argile > 30 %.



FAIRE L'INVENTAIRE DE LA VÉGÉTATION D'UNE PRAIRIE (1)

1. Matériel

- Un décamètre, un mètre
- De la ficelle, des piquets
- Un crayon, une latte, des gommettes
- Des guides d'identification de la végétation

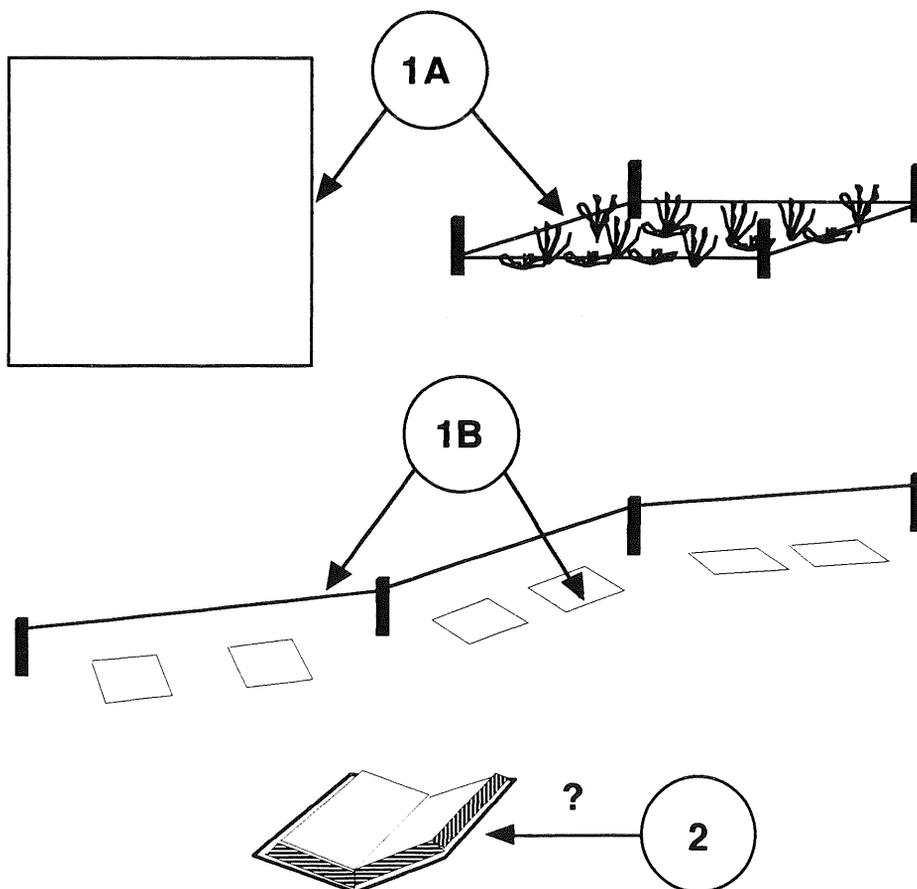
2. Mode opératoire

1. Choisir une surface témoin

- La surface témoin doit être représentative du milieu tout entier: orientation, pente, sol, végétation .
- A. Si le sol est plat et le couvert végétal homogène, utiliser la méthode du quadrat: délimiter un carré de 1 à 4 m de côté à l'aide de la ficelle et de 4 piquets.
- B. Le long d'un cours d'eau, en terrain accidenté ou si le couvert est hétérogène, préférer la méthode du transect : délimiter des surfaces témoins de 1 m de côté de part et d'autre d'une ficelle tendue sur toute la longueur de la station.

2. Identifier les espèces végétales

- A l'aide des guides d'identification, identifier toutes les espèces végétales présentes dans les surfaces témoins. Etre attentif aux conditions de vie particulières renseignées.

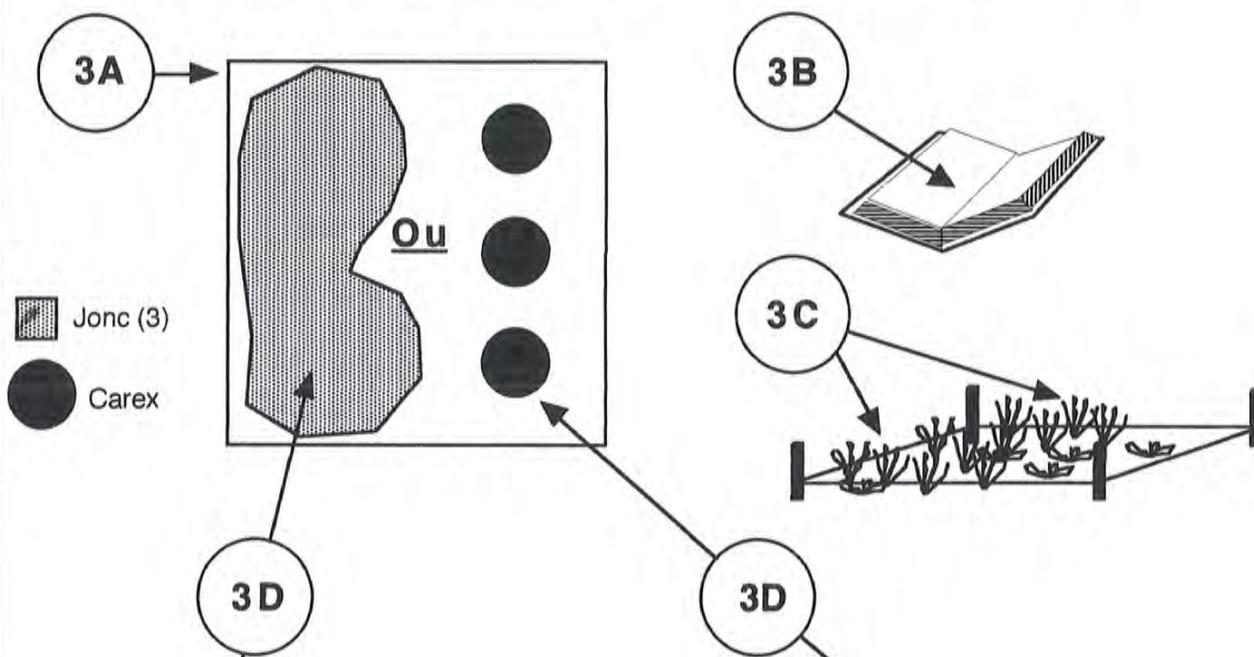


FAIRE L'INVENTAIRE DE LA VÉGÉTATION D'UNE PRAIRIE (2)

Mode opératoire (suite)

3. Représenter l'indice d'abondance et de dominance des espèces: le % de recouvrement

- Cet indice renseigne la superficie couverte par une espèce par rapport à la surface témoin étudiée.
- A. Dessiner à l'échelle la surface témoin étudiée.
- B. Identifier les espèces végétales.
- C. Localiser les espèces dans la surface témoin, apprécier leur % de recouvrement.
- D. Sur le dessin, délimiter l'espace occupé par les espèces pour noter leur indice d'après l'échelle ou coller le nombre de gommettes correspondant à la surface couverte.



ECHELLE DES INDICES D'ABONDANCE/DOMINANCE		
INDICES	% DE RECOUVREMENT	NOMBRE GOMMETTES
+	présence insignifiante	Aucune
1	de 1 à 5 % de recouvrement	N pour ± 1/20 de la surface dessinée
2	de 5 à 25 % de recouvrement	N pour ± 1/4 de la surface dessinée
3	de 25 à 50 % de recouvrement	N pour ± 1/2 de la surface dessinée
4	de 50 à 75 % de recouvrement	N pour ± 3/4 de la surface dessinée
5	de 75 à 100 % de recouvrement	N pour toute la surface dessinée

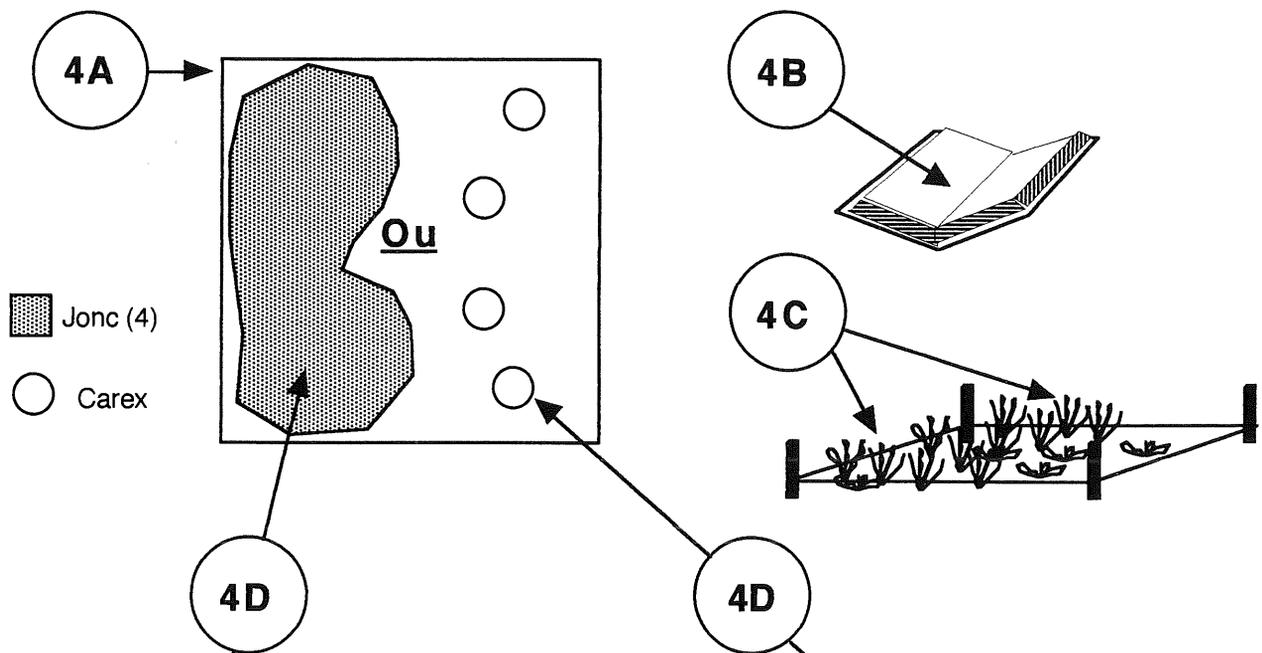
PLUS IL Y A DE GOMMETTES, PLUS LE % DE RECOUVREMENT EST GRAND

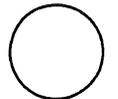
FAIRE L'INVENTAIRE DE LA VÉGÉTATION D'UNE PRAIRIE (3)

Mode opératoire (suite)

4. Représenter l'indice de sociabilité: le degré de groupement

- Cet indice renseigne l'importance des groupements des espèces dans la surface témoin étudiée.
- A. Dessiner à l'échelle la surface témoin étudiée.
- B. Identifier les espèces végétales.
- C. Localiser les espèces dans la surface témoin, apprécier leur degré de groupement.
- D. Sur le dessin, délimiter l'espace occupé par les espèces pour noter leur indice d'après l'échelle ou coller la gomme de la taille correspondant au groupement.



ECHELLE DES INDICES DE DEGRÉ DE SOCIABILITÉ		
INDICES	GROUPEMENTS SOCIAUX	TAILLES GOMMETTES
1	Plantes dispersées ou isolées	Point 
2	Plantes groupées en touffes	Petite 
3	Plantes groupées en taches	Moyenne 
4	Plantes groupées en colonies	Grande 
5	Plantes groupées en peuplements purs	Très Grande 

PLUS LES GOMMETTES SONT GRANDES, PLUS LE GROUPEMENT EST GRAND

FAIRE L'INVENTAIRE DE LA VÉGÉTATION D'UNE HAIE

1. Matériel

- Un décamètre, un mètre
- Un crayon, une latte, des gommettes
- Des guides d'identification de la végétation
- Les fiches signalétiques de la végétation

2. Mode opératoire

1. Choisir une **longueur témoin**

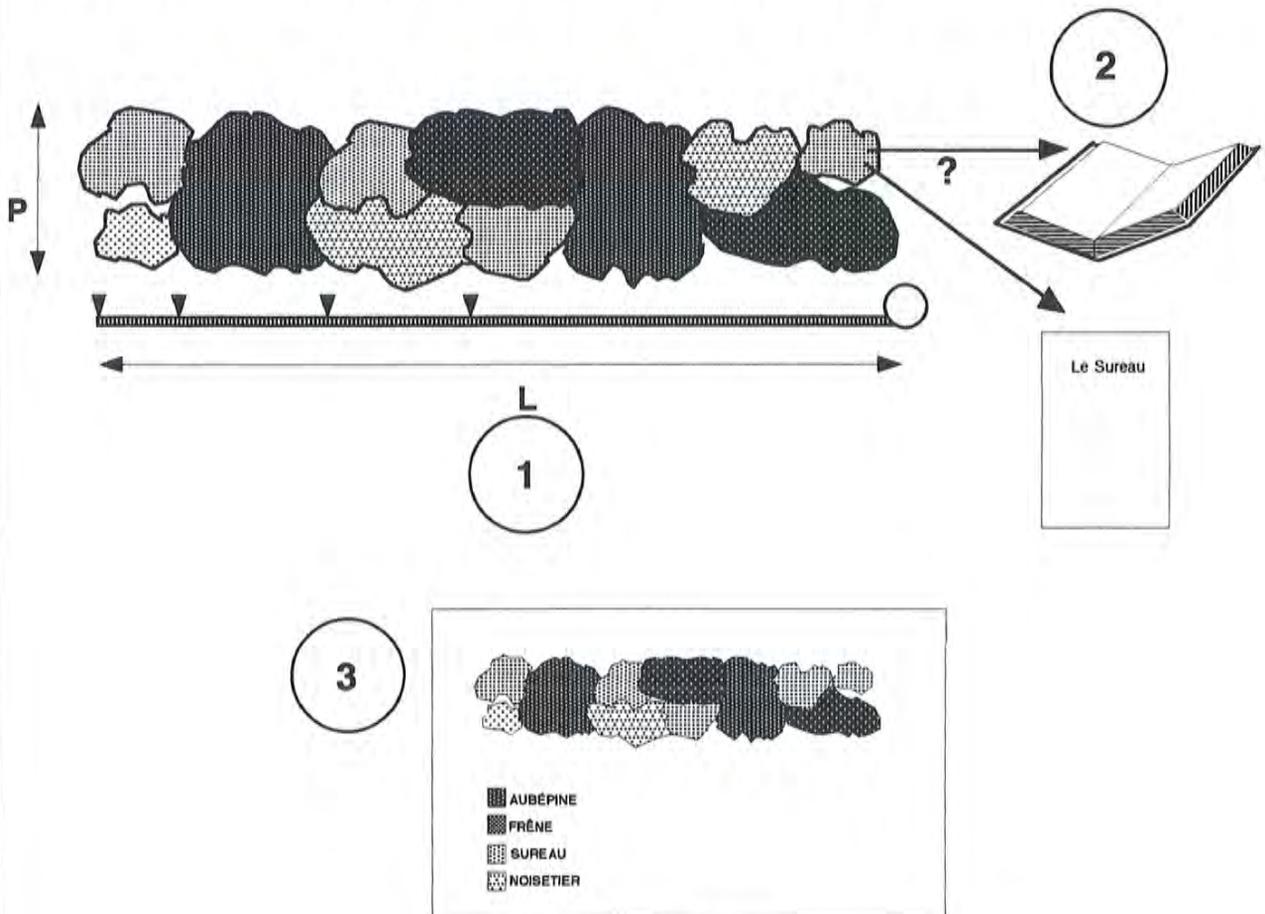
- La longueur témoin doit être représentative des haies du milieu: sol, végétation, ...
- Déterminer cette longueur en plaçant le décamètre sur le sol, au pied de la haie (ex.: L=20 m)

2. Identifier les espèces végétales

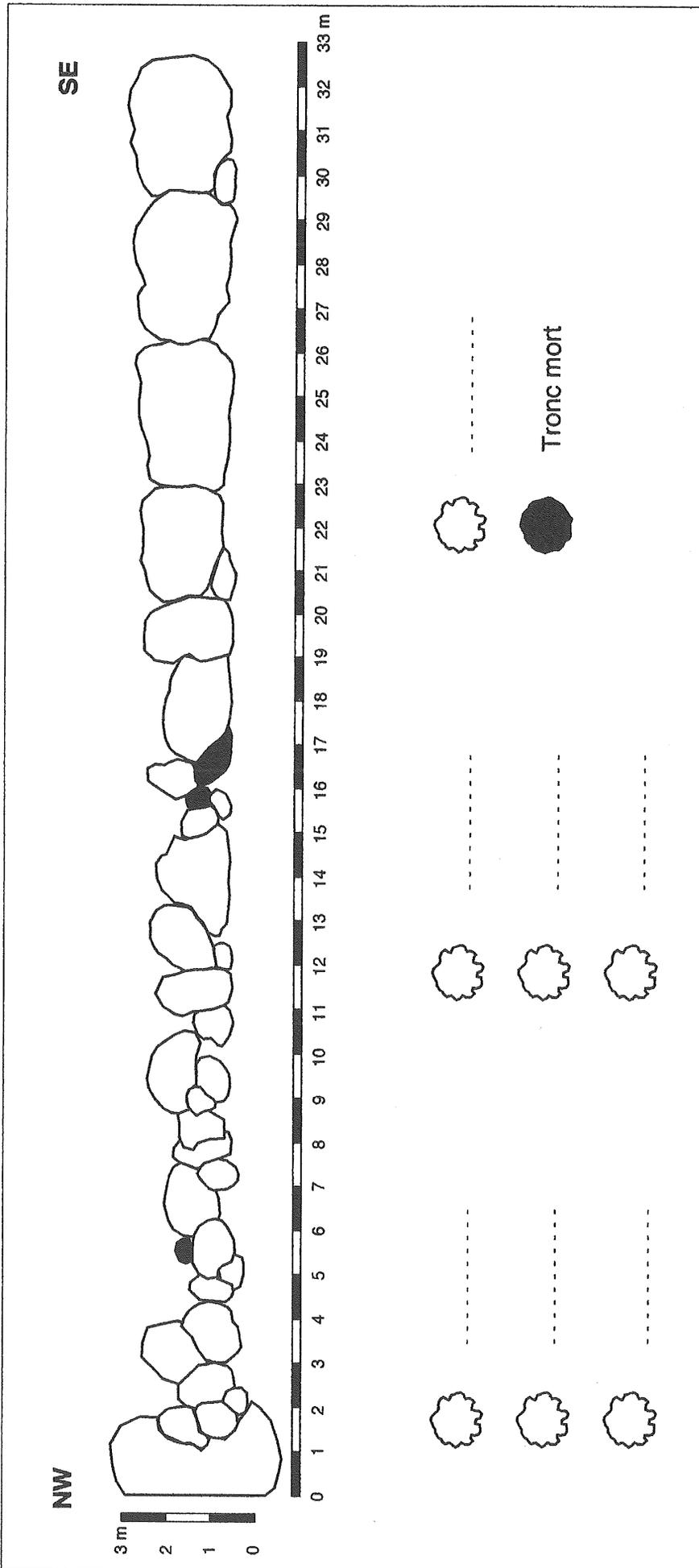
- Déterminer la longueur (L) et la profondeur (P) occupées par une espèce végétale (individu ou peuplement homogènes)
- A l'aide des guides d'identification et des fiches signalétiques, rechercher ou confirmer l'identité des espèces végétales présentes dans la longueur témoin

3. Dessiner ou schématiser la longueur témoin de la haie

- Au fur et à mesure de la progression, faire un croquis de la haie reprenant les longueurs, les profondeurs et les espèces végétales identifiées
- ou compléter la légende d'un schéma représentant la longueur témoin de la haie

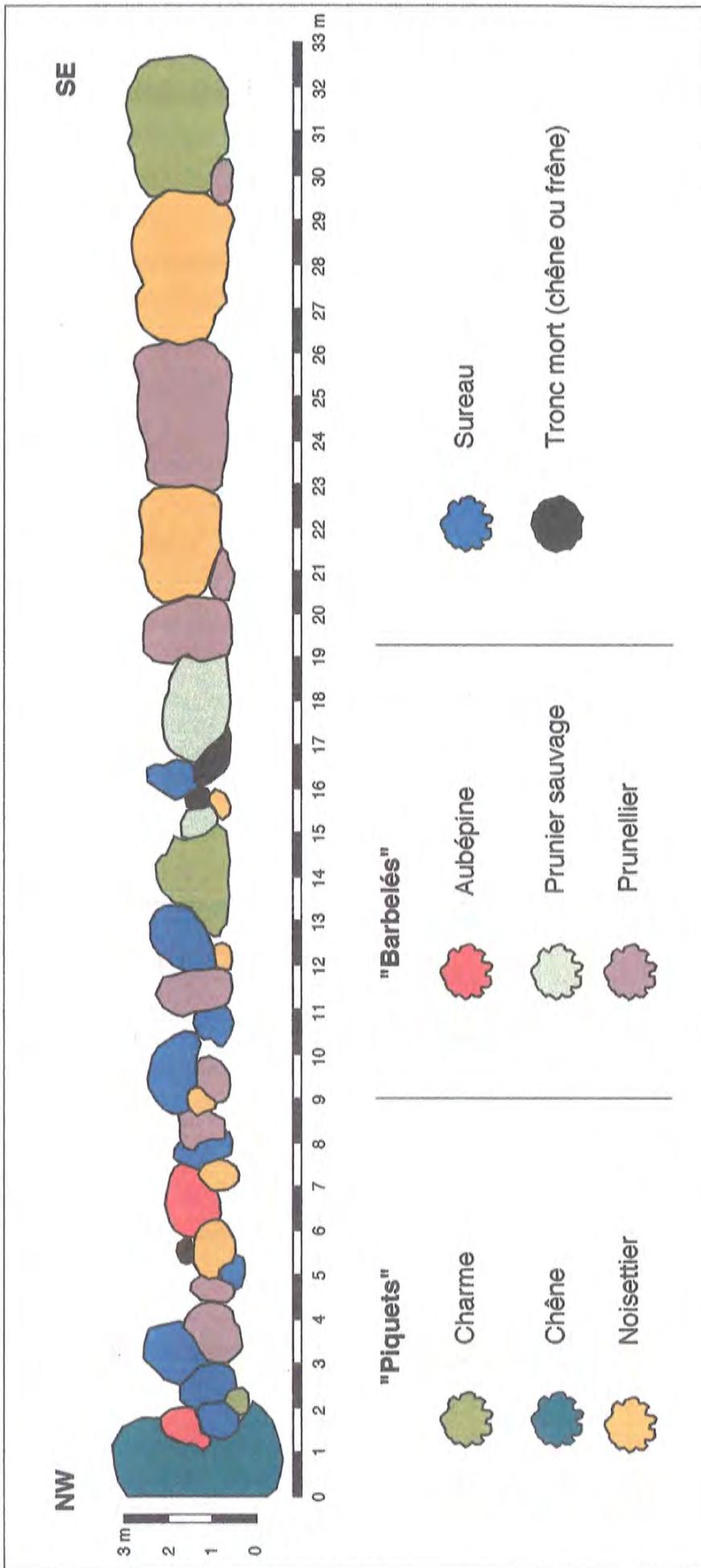


Bornival - La Douce : composition d'une haie bordant une pâture (vue en plan)



D. Belayew, P. Dalose, T. Delporte, 2001

Bornival - La Douce : composition d'une haie bordant une pâture (vue en plan)



CALCULER LE DEBIT D'UN COURS D'EAU

Matériel

Un double mètre, un décamètre, un bouchon coloré, une trotteuse et surtout des bottes.

Consigne de base

Choisir une section de cours d'eau d'une dizaine ou d'une vingtaine de mètres le long de laquelle les profondeurs et la vitesse varient peu.

Le **débit** d'un cours d'eau (D) est le volume d'eau qui se déplace en un temps donné. Il se calcule en m³ par seconde. C'est comme si une « tranche d'eau » d'une certaine surface (S) évaluée en m² se déplaçait suivant la vitesse du cours d'eau estimée en mètre/seconde (V).

$$D = S \times V$$

Voir schéma ci-dessous.

Il ne reste plus qu'à calculer la profondeur moyenne du cours d'eau, sa largeur ainsi que sa vitesse moyenne entre deux repères.

1. Calcul de la surface de la tranche d'eau (S)

La surface de la tranche d'eau se calcule comme le produit de la profondeur moyenne estimée tous les 20 centimètres par la largeur du cours d'eau.

Mesure de la profondeur tous les 0.2 m sur toute la largeur du cours d'eau (en mètres) :

Profondeur moyenne calculée = $\frac{\text{Somme de profondeurs}}{\text{Nombre de profondeurs}}$ = m

Mesure de la largeur (l) du cours d'eau = m

Surface de la « tranche d'eau » = Prof. moy. x l = m²

2. Calcul de la vitesse du courant (V)

Choisir 2 points de repère le long du cours d'eau séparés par une distance connue. Mesurer le temps que met un bouchon coloré pour parcourir la distance entre les 2 points de repère.

Distance parcourue (d) = m

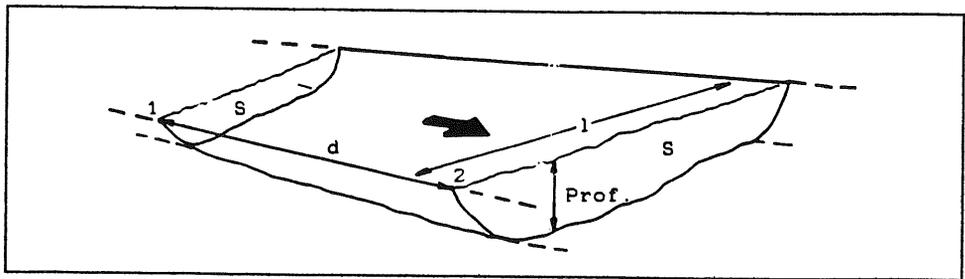
Temps de parcours (t) = sec

Vitesse du courant (v) = d / t = m/sec

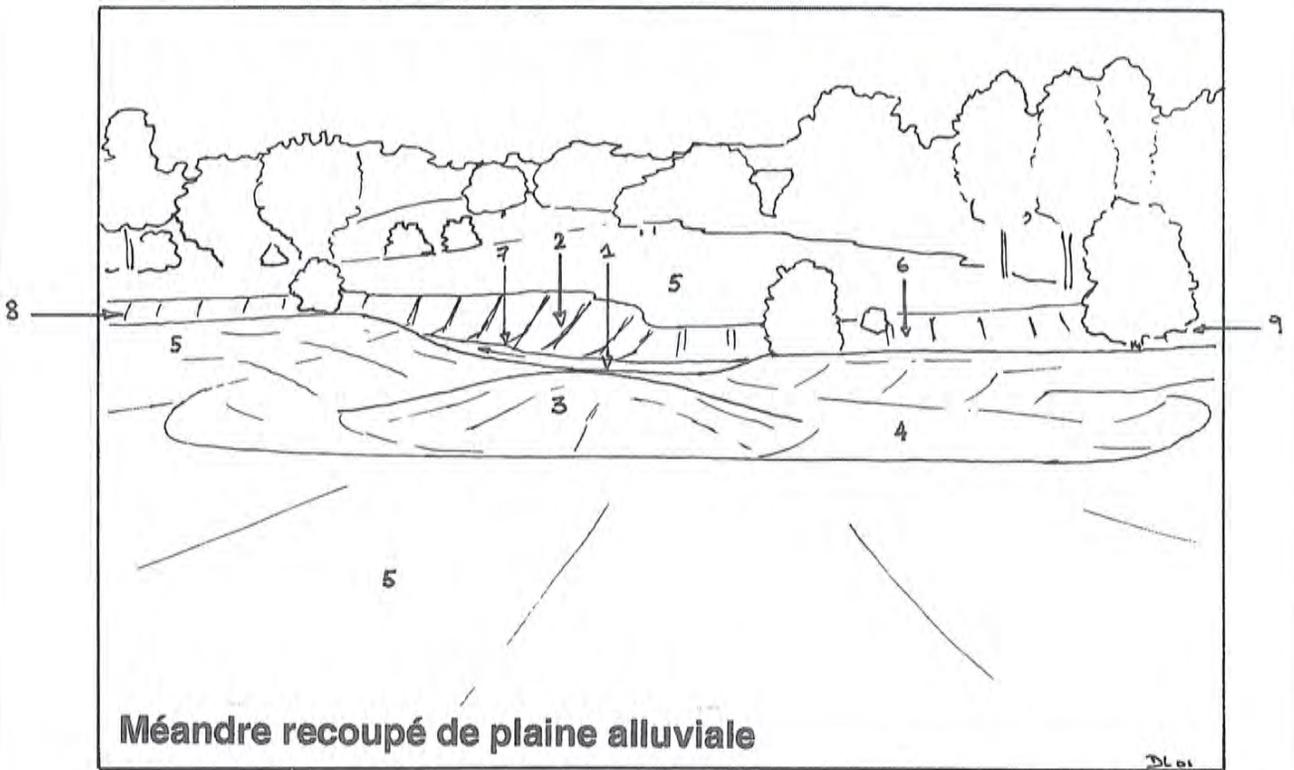
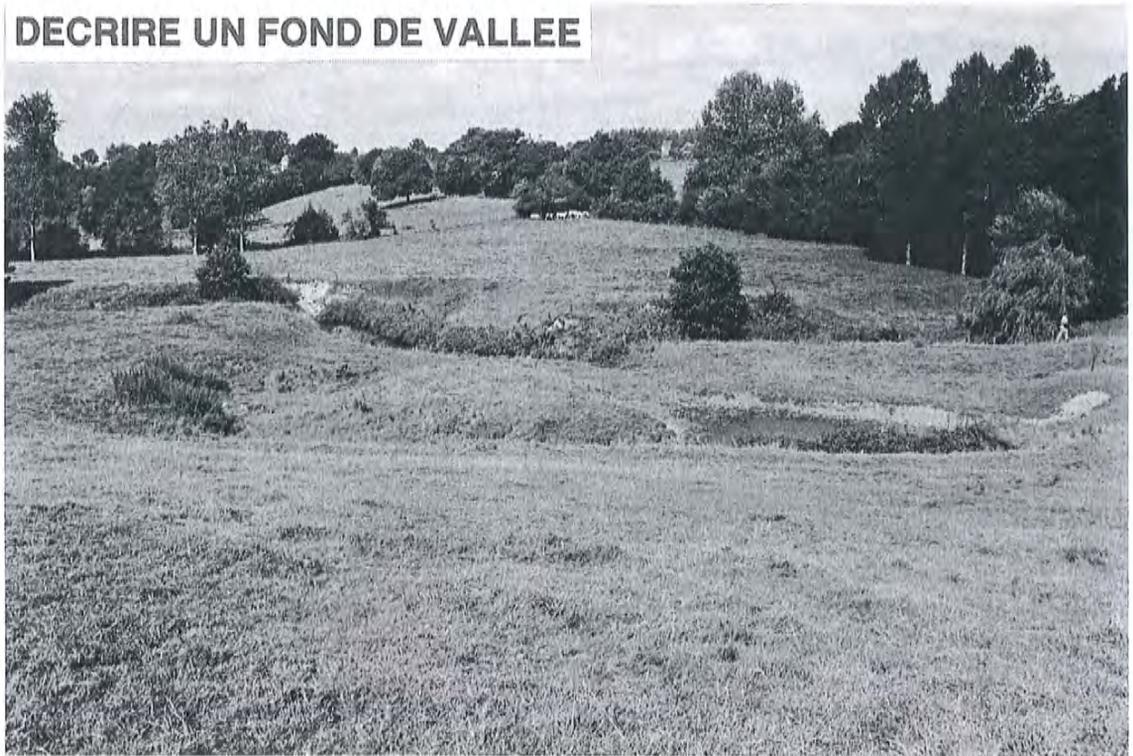
3. Calcul du débit (D)

Le débit du cours d'eau est le produit de la surface de la tranche d'eau et de la vitesse du courant :

$$D = S \times V = \dots\dots\dots m^3/sec$$



DECRIRE UN FOND DE VALLEE



Méandre recoupé de plaine alluviale

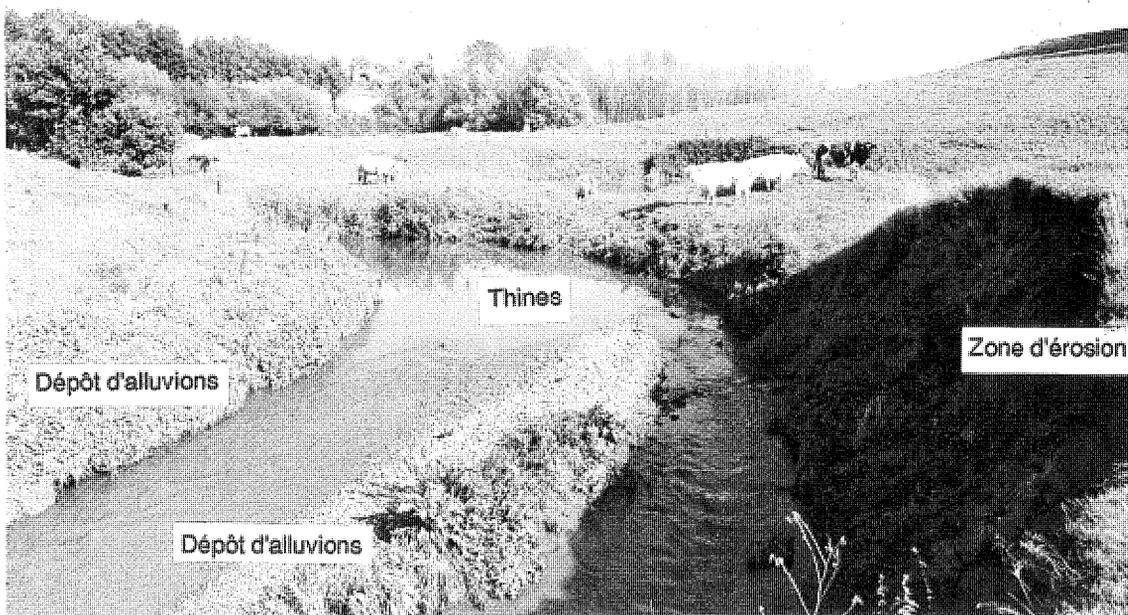
Légende

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Vocabulaire à utiliser pour compléter le croquis

Plaine alluviale
Eau stagnante de ruissellement et de crue
Berge
Amont
Rive droite
Aval
Plaine alluviale ancienne ou niveau de terrasse en formation
Lobe
Thines

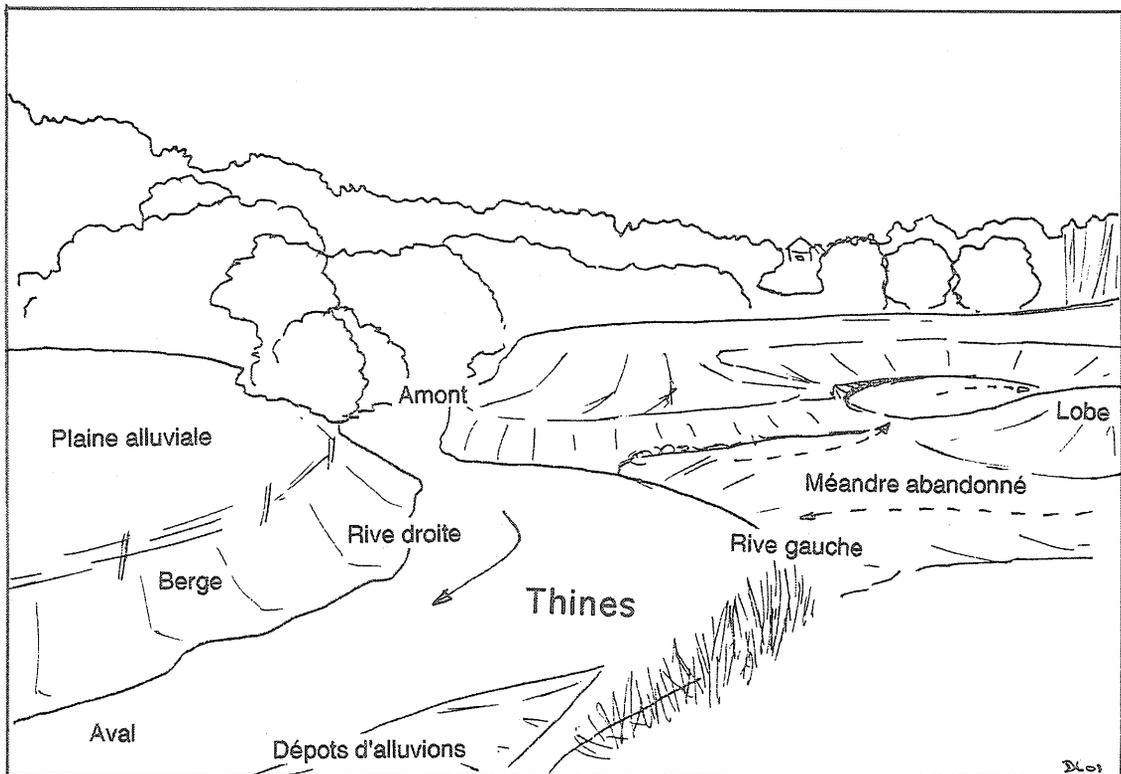
Erosion et alluvionnement



Une lecture géographique du site



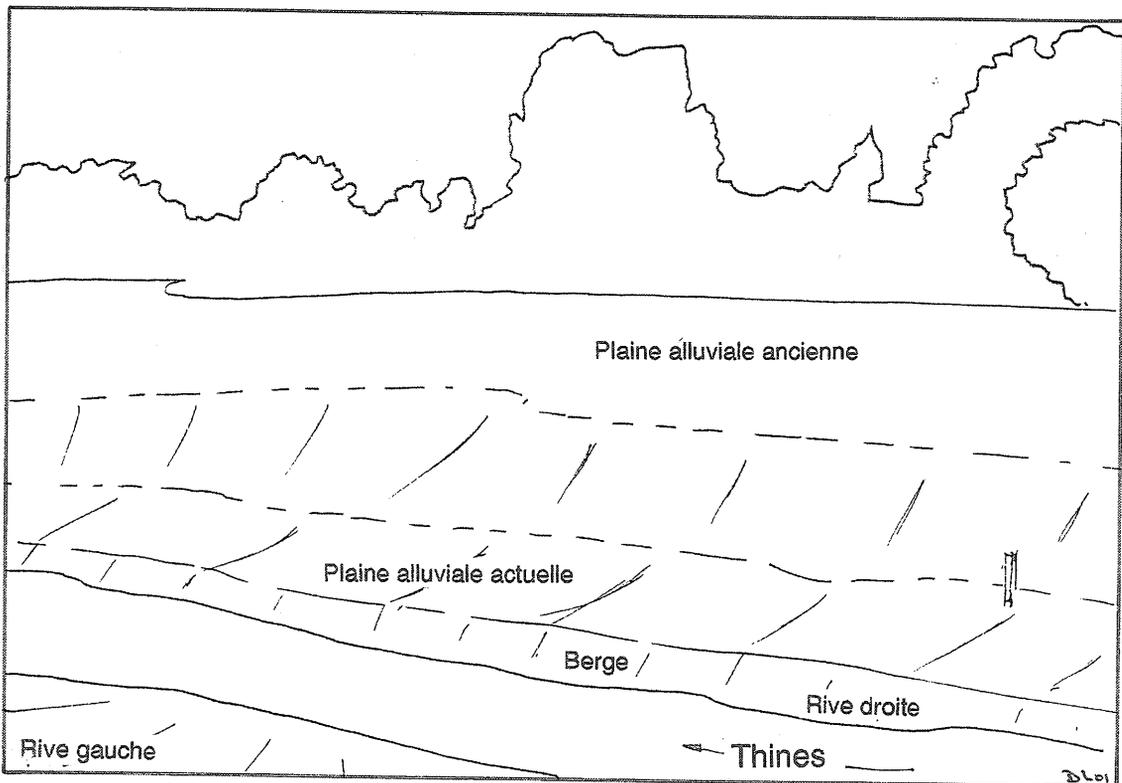
Méandre recoupé de plaine alluviale



Une lecture géographique du site



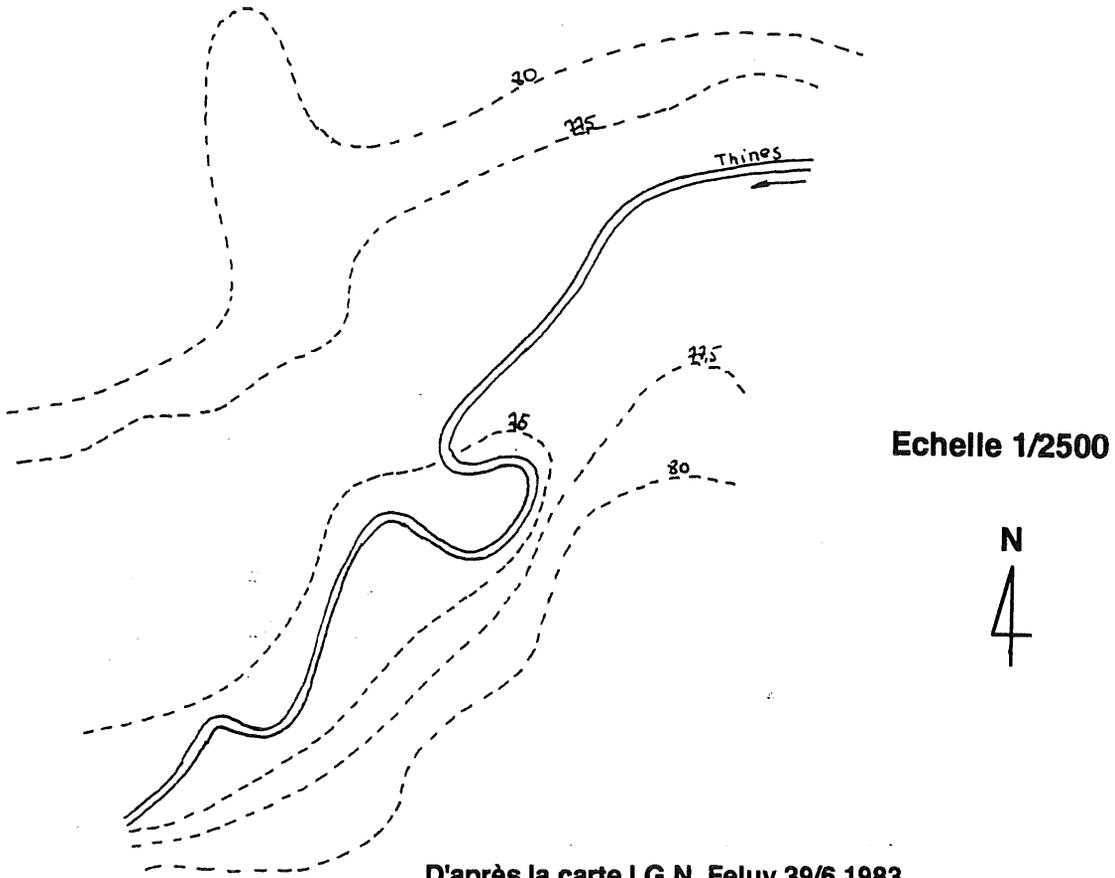
Plaines alluviales de la vallée de la Thines



Une lecture géographique du site

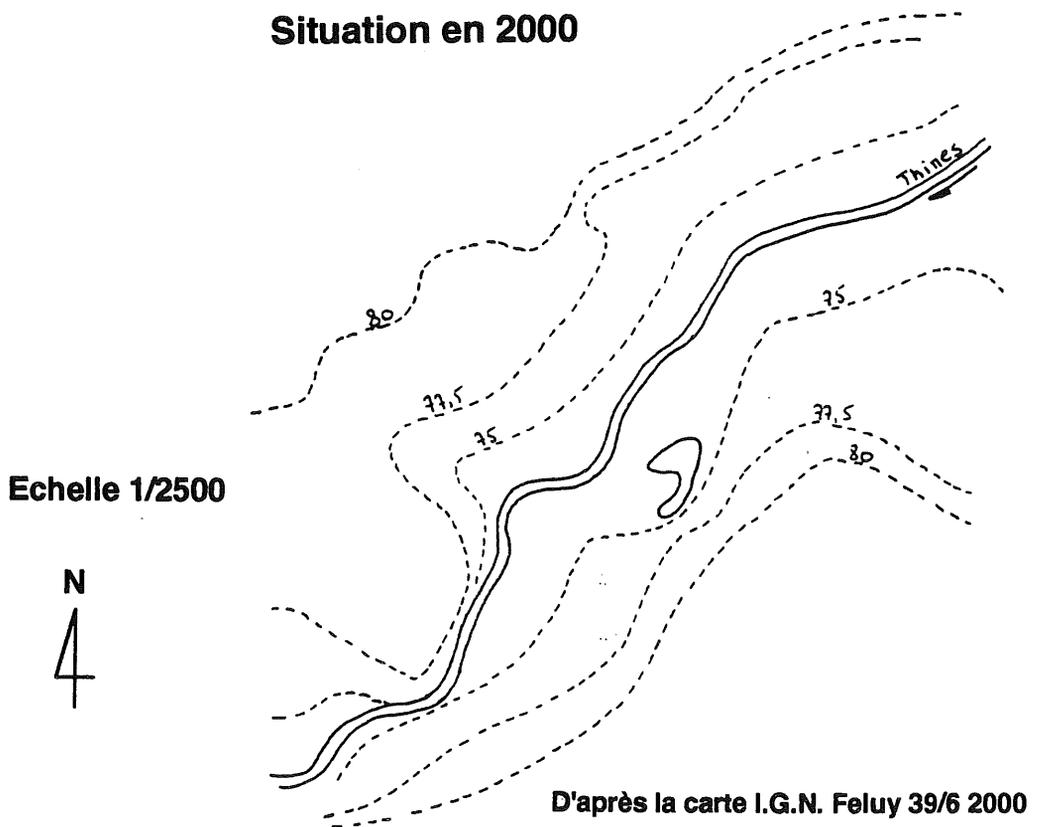
Situation en 1983

Evolution du lit de la Thines: 1983-2000



D'après la carte I.G.N. Feluy 39/6 1983

Situation en 2000

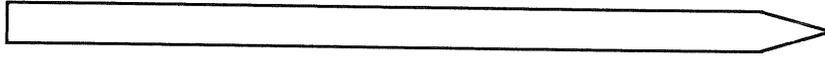


D'après la carte I.G.N. Feluy 39/6 2000

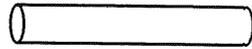
MESURER LA TEMPÉRATURE AU-DESSUS DU SOL

1. Matériel

- Une latte de bois de 1,20X0,1 m



- 3 tubes de carton



- 3 feuilles de papier d'aluminium

- 3 élastiques

- 3 thermomètres

2. Mode opératoire

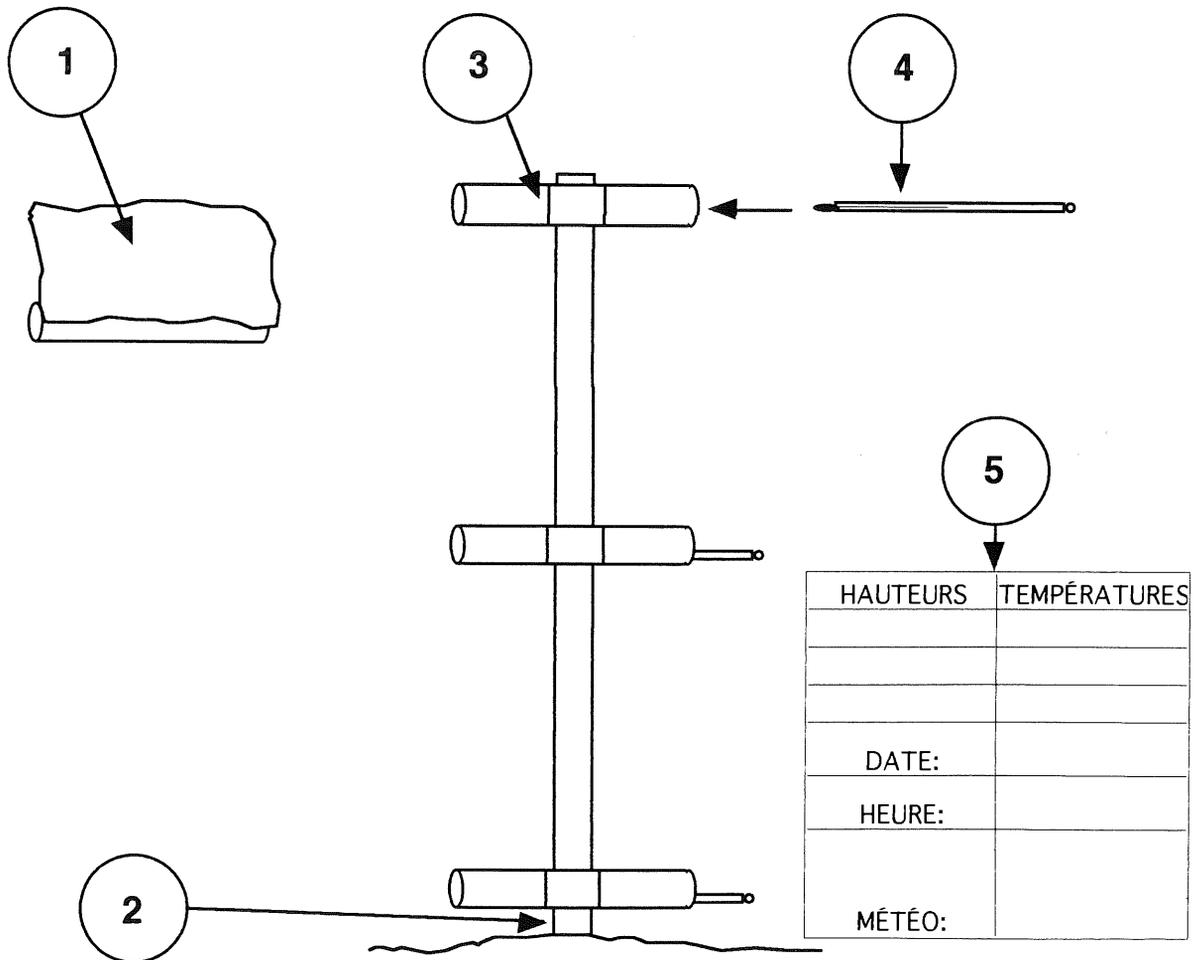
1- Recouvrir l'extérieur des tubes d'une feuille de papier d'aluminium pour éviter l'effet de serre

2- Enfoncer la latte verticalement dans le sol sur une profondeur de 20 cm

3- Fixer les tubes de carton avec les élastiques sur la latte à 5 cm, 50 cm et 1 m de hauteur

4- Introduire un thermomètre dans chaque tube, réservoir à l'intérieur du tube

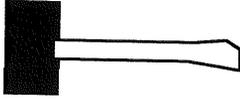
5- Attendre 5 minutes et relever les températures



MESURER LA TEMPÉRATURE DU SOL

1. Matériel

- Une masse



- Un tube de métal de 1 m ou un "fer à béton" de 1 m

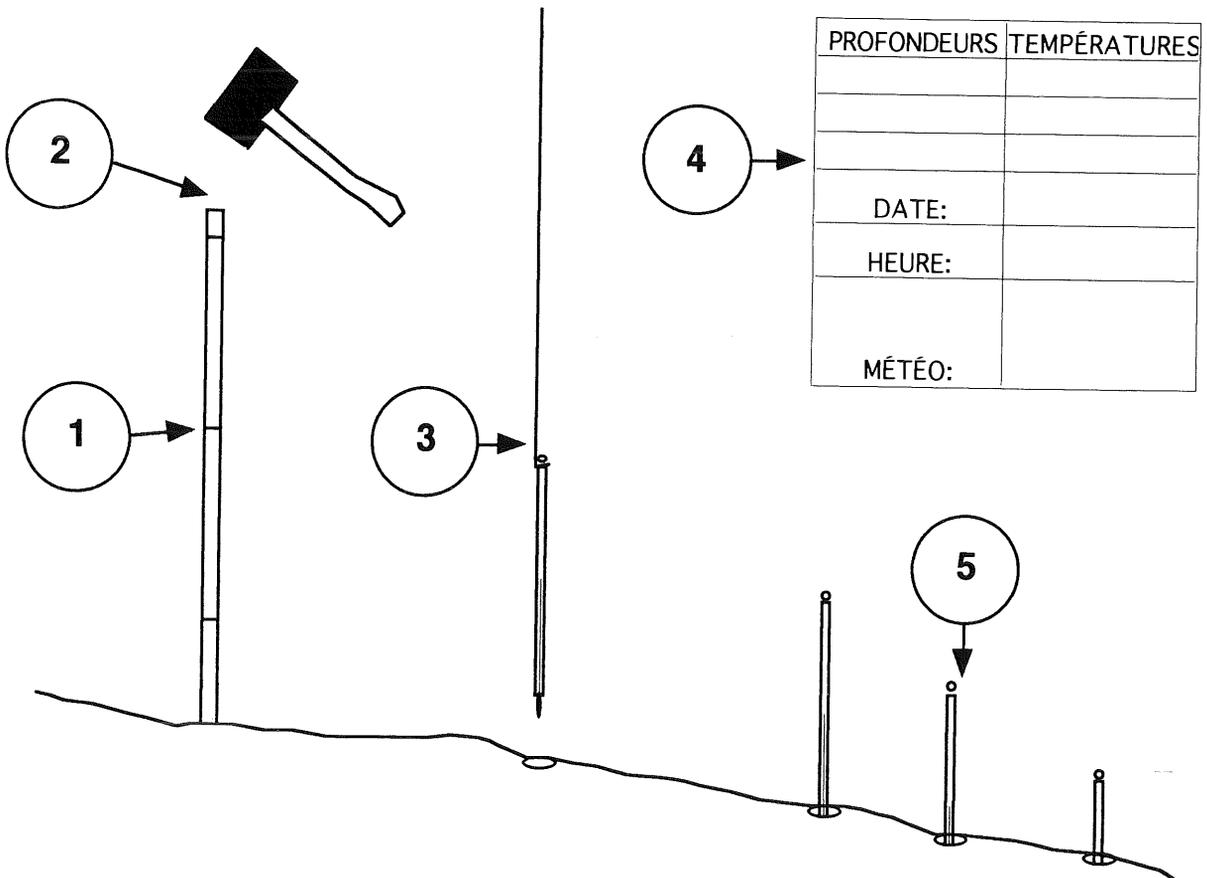


- 3 thermomètres

- De la ficelle

2. Mode opératoire

- 1- Par des traits de scie, graduer le tube de métal ou le fer à béton à 25 cm, 50 cm, 75 cm, 1 m
- 2- Avec la masse, enfoncer le tube ou le fer dans le sol à la profondeur désirée
- 3- Attacher le thermomètre à la ficelle pour l'introduire dans le trou creusé
- 4- Attendre 5 minutes et relever la température sans attendre et sans exposer au soleil
- 5- Une autre variante consiste à enfoncer 3 thermomètres à différentes profondeurs: les thermomètres doivent être rapprochés les uns des autres et la lecture doit se faire sans les retirer



MESURER LA TEMPÉRATURE SUR LES PENTES D'UN FOSSÉ OU D'UN TALUS

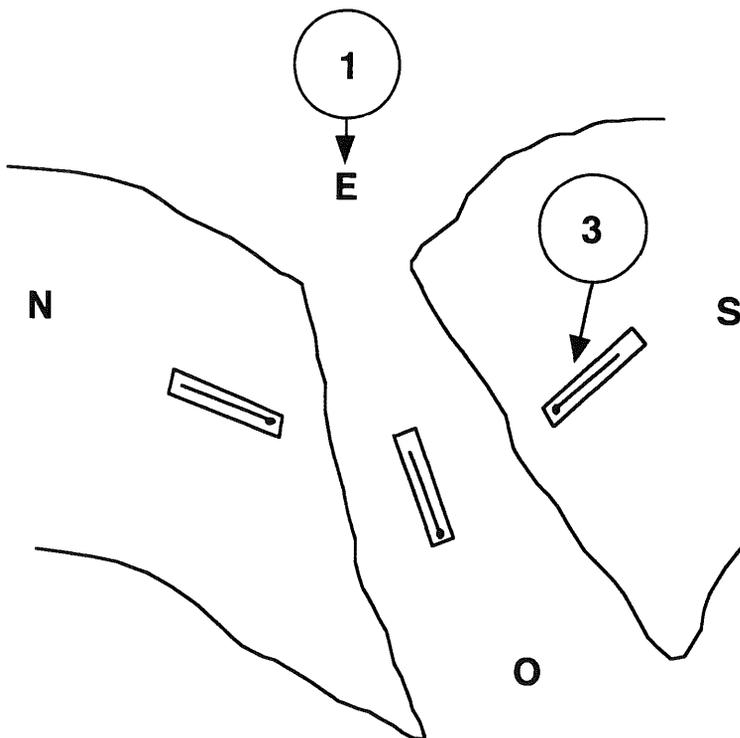
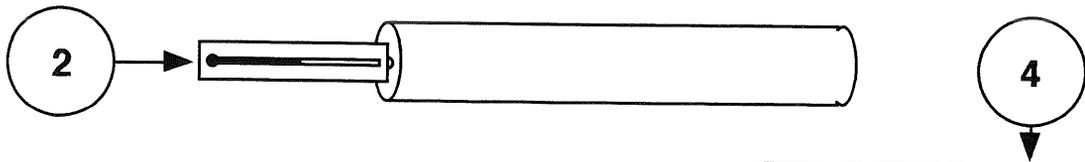
1. Matériel

- 3 Thermomètres

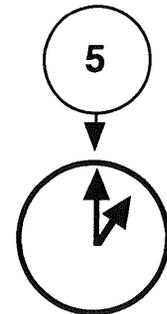


2. Mode opératoire

- 1- Choisir un fossé ou une vallée orientée est-ouest
- 2- Au besoin, introduire les thermomètres dans des tubes de carton recouverts d'une feuille d'aluminium
- 3- Placer les thermomètres respectivement sur le versant d'adret, sur le versant d'ubac et dans le fond du vallon
- 4- Relever les températures sur les trois thermomètres au même moment
- 5- Recommencer toutes les heures



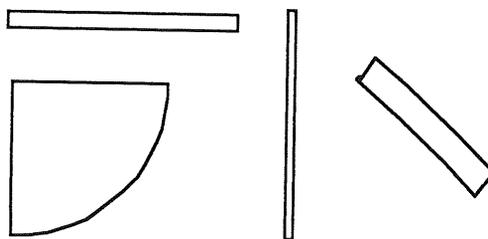
VERSANTS ...	TEMPÉRATURES
Adret / Pente	
Ubac / Pente	
Fond Vallée	
DATE:	
HEURE:	
MÉTÉO:	



MESURER L'INTENSITÉ DU VENT

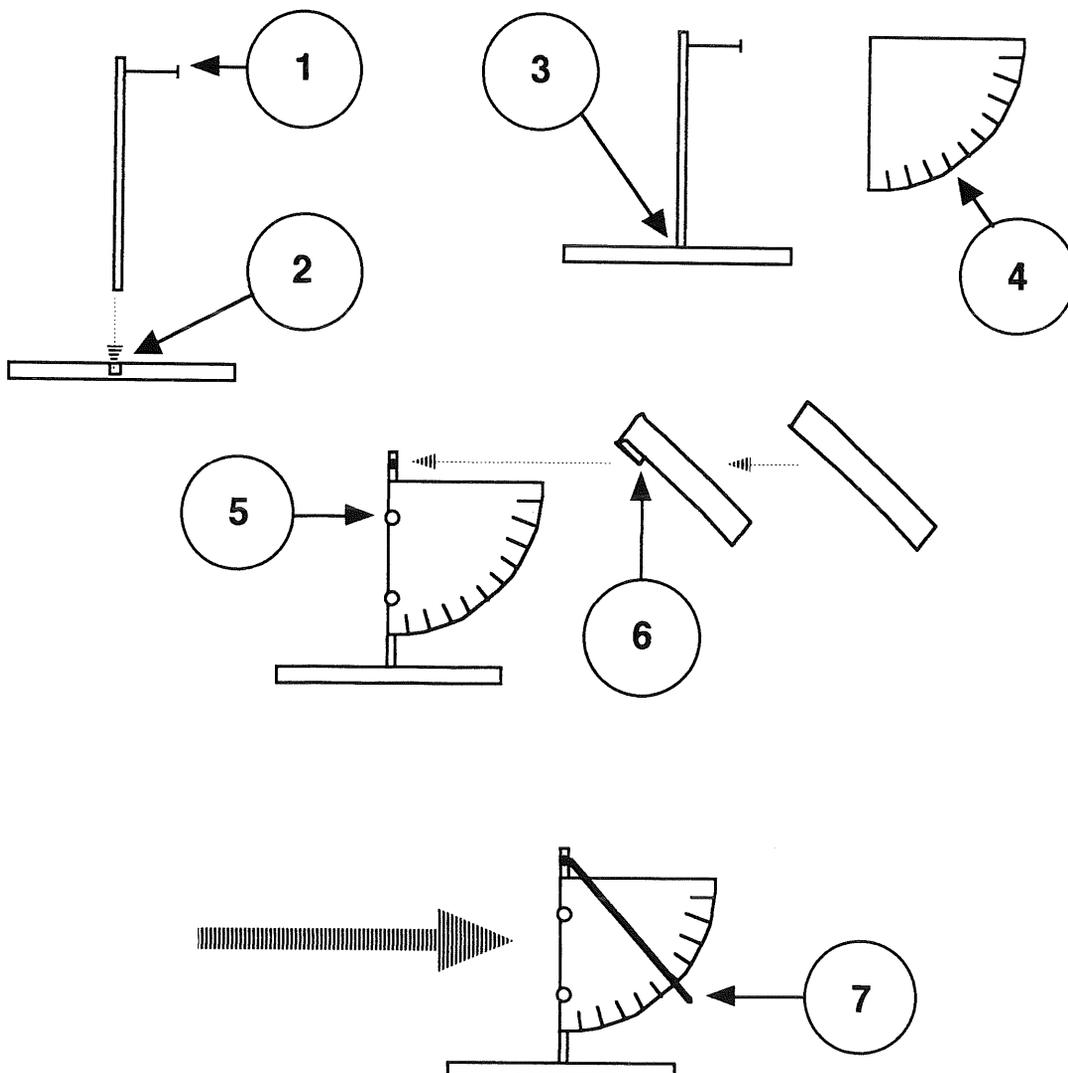
1. Matériel

- Une plaque de bois de 30X30X2 cm
- Une baguette de bois de 30X1 cm
- Un quart de cercle de carton de 20 cm de rayon
- Une lamelle d'aluminium de 20X2 cm
- Un clou, 2 punaises
- Un marteau, une perceuse, une mèche 10 mm



2. Mode opératoire

- 1- Fixer le clou à 1 cm du bord supérieur de la baguette
- 2- Au centre de la plaque, percer un trou du diamètre de la baguette
- 3- Assembler la baguette à la plaque
- 4- Graduer le quart de cercle tous les 10°
- 5- Fixer le quart de cercle à la baguette avec les deux punaises
- 6- Plier la lamelle sur 1 cm et la placer sur le clou de manière à ce qu'elle oscille librement
- 7- Tester l'anémomètre en soufflant, puis dans la direction du vent



MESURER L'INTENSITÉ LUMINEUSE

1. Matériel

- Un posemètre ou un appareil photo

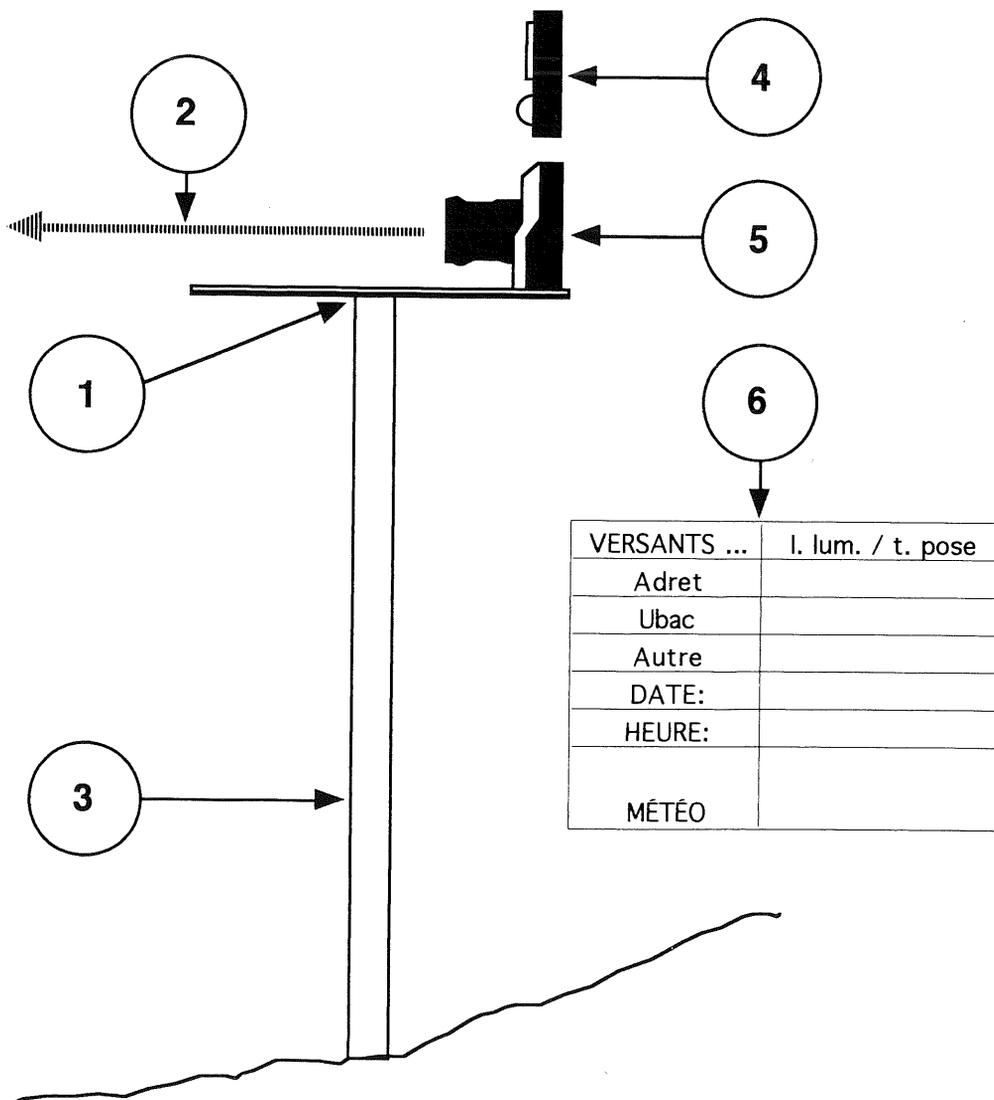


- Un contre-plaqué blanc de 30X30 cm

- Un chevron de 120X5X5 cm

2. Mode opératoire

- 1- Assembler le contre-plaqué et le chevron pour en faire un support (face blanche vers le haut)
- 2- Choisir une direction de visée (ex.: perpendiculairement à l'axe d'une vallée)
- 3- Enfoncer ou tenir le chevron verticalement dans le sol
- 4- Placer le posemètre sur le support dans la direction de visée (éviter l'impact direct du soleil)
- 5- Ou placer l'appareil sur le support dans la direction de visée (régler l'ouverture sur f16, dis. 0,45 m)
- 6- Relever l'intensité lumineuse du posemètre ou le temps de pose de l'appareil



MICROCLIMAT DU

Pente:

Sol:

Affectation:

Températures de l'air

HAUTEURS	TEMPÉRATURES
Au sol	
A 1 m	
DATE:	
HEURE:	
MÉTÉO:	

Températures du sol

PROFONDEURS	TEMPÉRATURES
25 cm	
50 cm	
DATE:	
HEURE:	
MÉTÉO:	

Lumière (vers le ...)

f:16	0,45 m	200 ASA
VISÉE 1	VISÉE 2	
DATE:		
HEURE:		
MÉTÉO:		

Force du vent

Direction du vent:	
MESURE 1	MESURE 2
DATE:	
HEURE:	
MÉTÉO:	

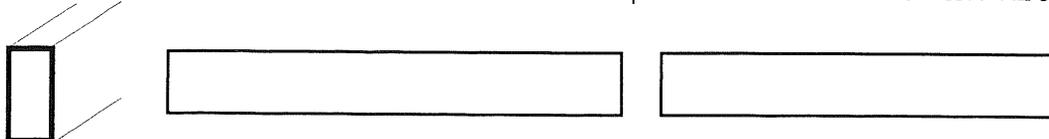
Commentaires

FABRIQUER UN "VISEUR SOLAIRE"

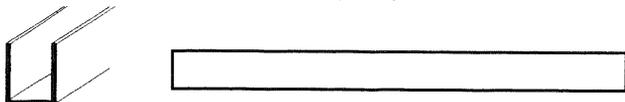
1. Matériel

- 1 grande latte d'aluminium de 30X4X2 cm

- 1 petite latte d'aluminium de 25X4X2 cm



- 1 cornière d'aluminium de 30X2,5X2,5 cm



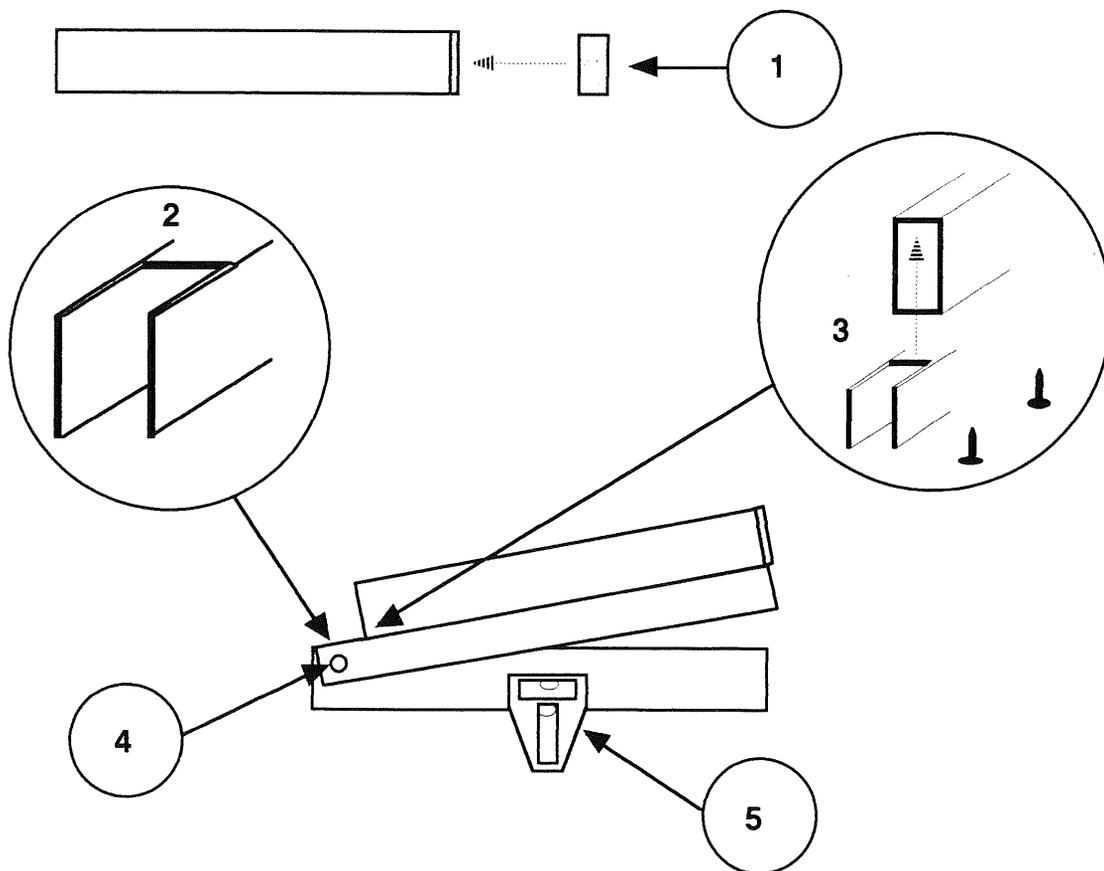
- 1 lame de plastique fumé (type soudure) de 4X2 cm: 

- 1 mini niveau à bulle: 

- 1 boulon et son écrou de 4X0,4 cm, 4 vis à tôle de 1,5X0,3 cm

2. Mode opératoire

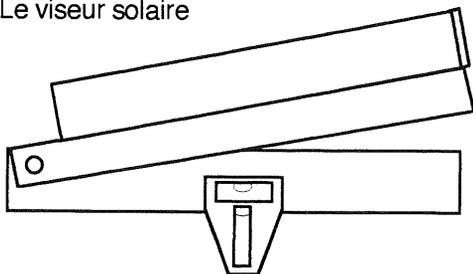
- 1- Avec du ruban adhésif noir, fixer la lame fumée à l'extrémité de la petite latte de 25 cm de long
- 2- Scier le fond de l'une des 2 extrémités de la cornière sur 4 cm de long pour permettre son emboîtement avec la grande latte de 30 cm de long
- 3- Ajuster la petite latte sur le fond de la cornière, percer et assembler les deux par 2 vis
- 4- Ajuster cet ensemble (cornière-petite latte) parfaitement "à cheval" sur la grande latte, percer les deux et fixer par un boulon
- 5- Percer la grande latte et fixer le mini niveau avec les deux dernières vis.



MESURER L'INCIDENCE SOLAIRE AVEC LE VISEUR

1. Matériel

- Le viseur solaire

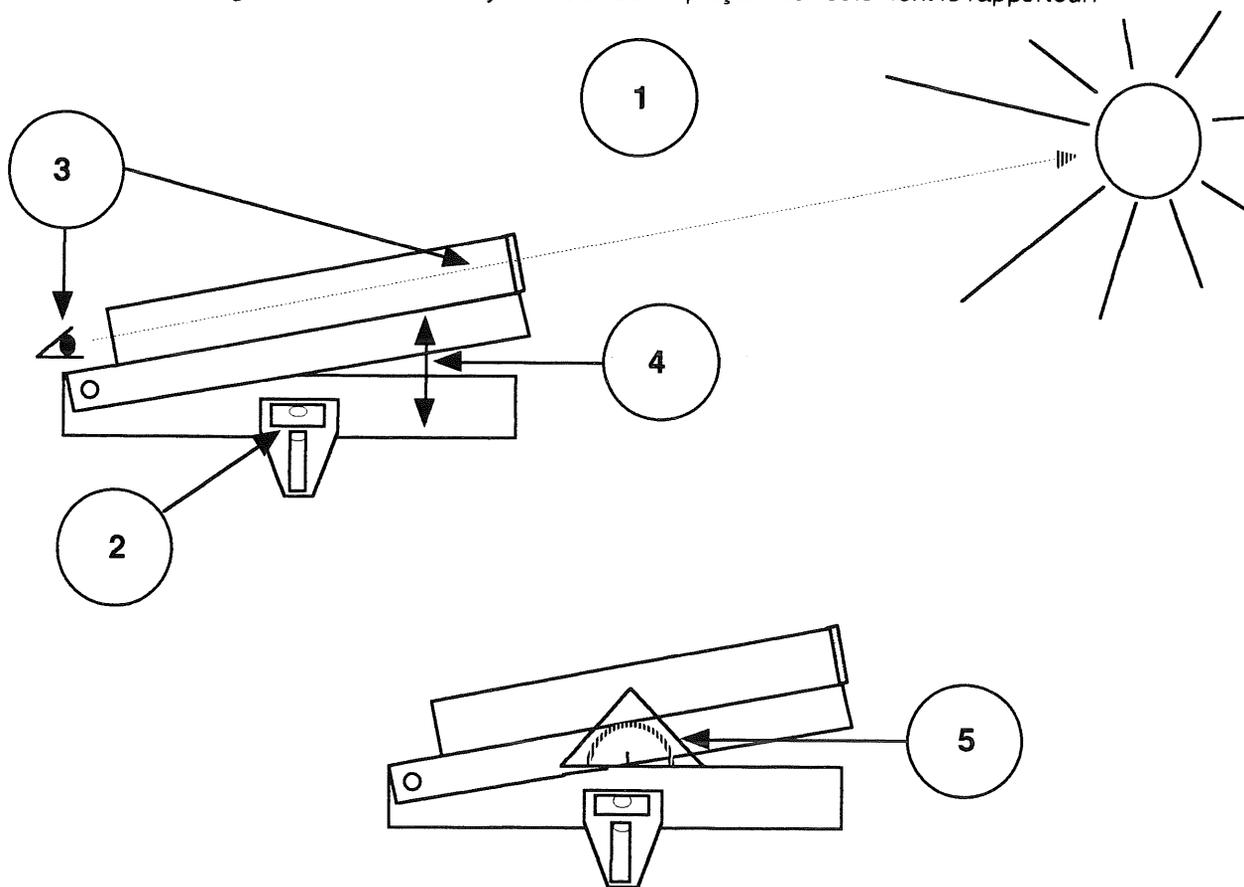


- Un rapporteur



2. Mode opératoire

- 1- Choisir un endroit dégagé de toute ombre et se placer dans la direction du soleil
- 2- Tenir le viseur de manière à ce que le mini niveau à bulle indique l'horizontale
- 3- Viser le soleil avec le viseur fumé (! FERMER L'AUTRE OEIL, NE PAS REGARDER DIRECTEMENT LE SOLEIL, RISQUE DE BRÛLURE DES YEUX !)
- 4- Ajuster l'angle du viseur pour que le disque solaire apparaisse au bas de la fenêtre fumée (toujours veiller à ce que le niveau indique l'horizontale)
- 5- Mesurer l'angle d'incidence des rayons solaires en plaçant correctement le rapporteur.



Étudier un site : 2. La structuration spatiale

Tâches	Outils de savoirs et de savoir-faire
À sélectionner en fonction des objectifs poursuivis et du temps imparti	(Cf. pages suivantes)
Structurer le site à l'aide d'une série de transects thématiques :	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construire un « fond de transect » 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La représentation cartographique du relief ▪ Réalisation d'un profil topographique ▪ Réalisation d'un transect <p><i>Bornival : coupe Sud-Est Nord-Ouest</i></p>
Construire un transect du relief et de l'hydrographie	<i>Bornival : coupe topographique</i>
Construire un transect des microclimats	<p><i>Bornival : résultats des relevés de terrain</i></p> <p><i>Bornival : limites des sections du transect</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Report des températures sur le transect <p><i>Bornival : températures</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reports du rayonnement solaire sur le transect <p><i>Bornival : rayonnement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Effets de l'orientation de la pente sur le rayonnement reçu au sol
	▪

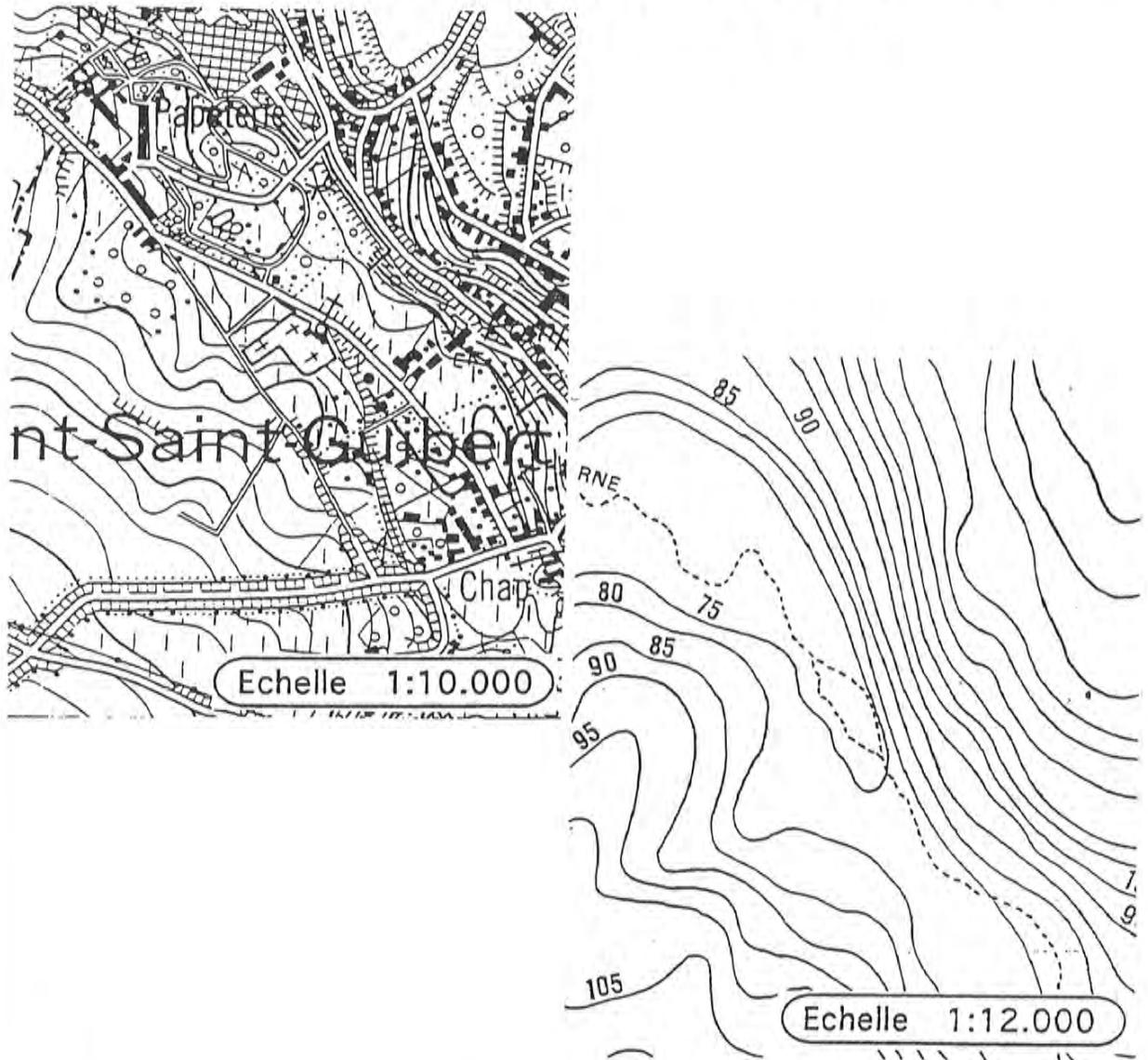
Construire la structure spatiale du site

La représentation cartographique du relief.

Courbes de niveau, profil topographique, calcul de pente et bloc relief.

Un relief suppose trois dimensions, longueur, largeur et hauteur. Une carte ne comporte que deux dimensions; longueur et largeur.

Comment le cartographe va-t'il représenter la hauteur ou altitude sur une carte?



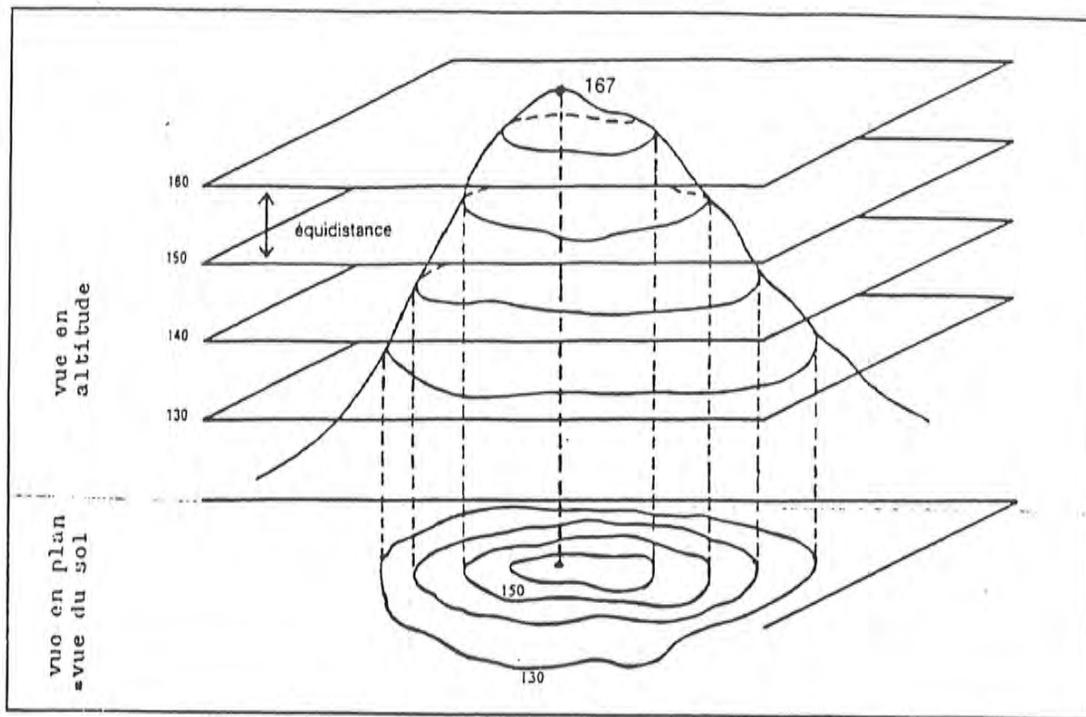
Les cartes que nous utilisons représentent le relief à l'aide de **courbes de niveau**.

Par définition: Une courbe de niveau relie tous les points de même altitude.

On peut dire que tout se passe comme si le cartographe découpait le relief en tranches d'égalles épaisseurs à l'aide de plans horizontaux et équidistants.

Les intersections de ces plans avec le relief fournissent les courbes de niveau. Celles-ci sont projetées perpendiculairement au plan de base et vont constituer le fond de la carte à courbes de niveau.

Une lecture géographique du site



Par définition: l'équidistance est la différence d'altitude entre deux courbes de niveau successives.

Une équidistance de 10 m signifie que l'on a coupé le terrain par des surfaces de niveau écartées de 10 m.

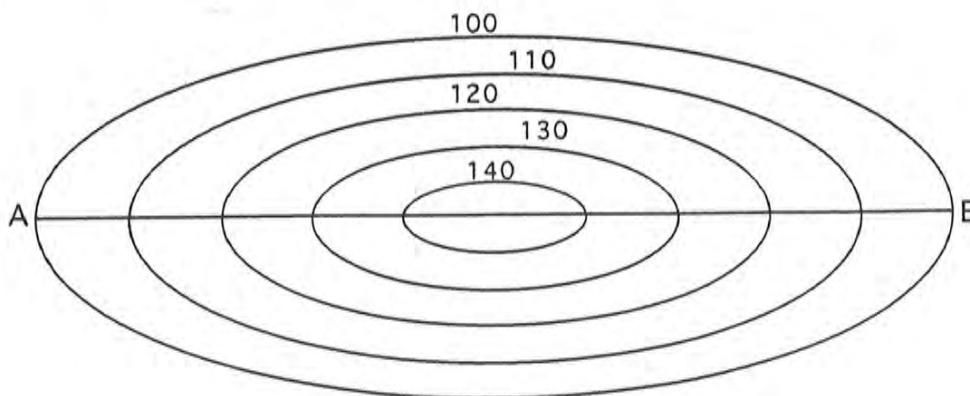
En Belgique, le point de référence pour calculer l'altitude d'un point est le niveau moyen des marées basses à Ostende.

Comment passer de la carte à la réalité?

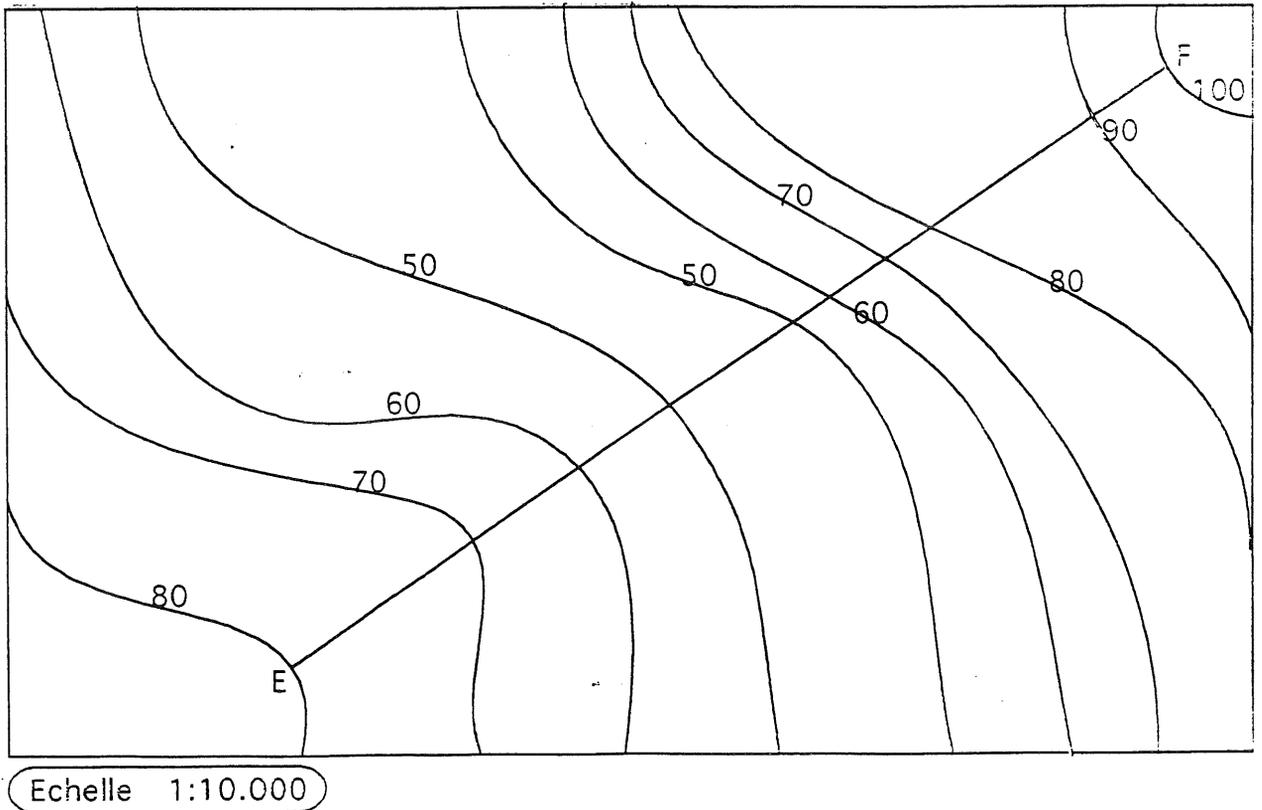
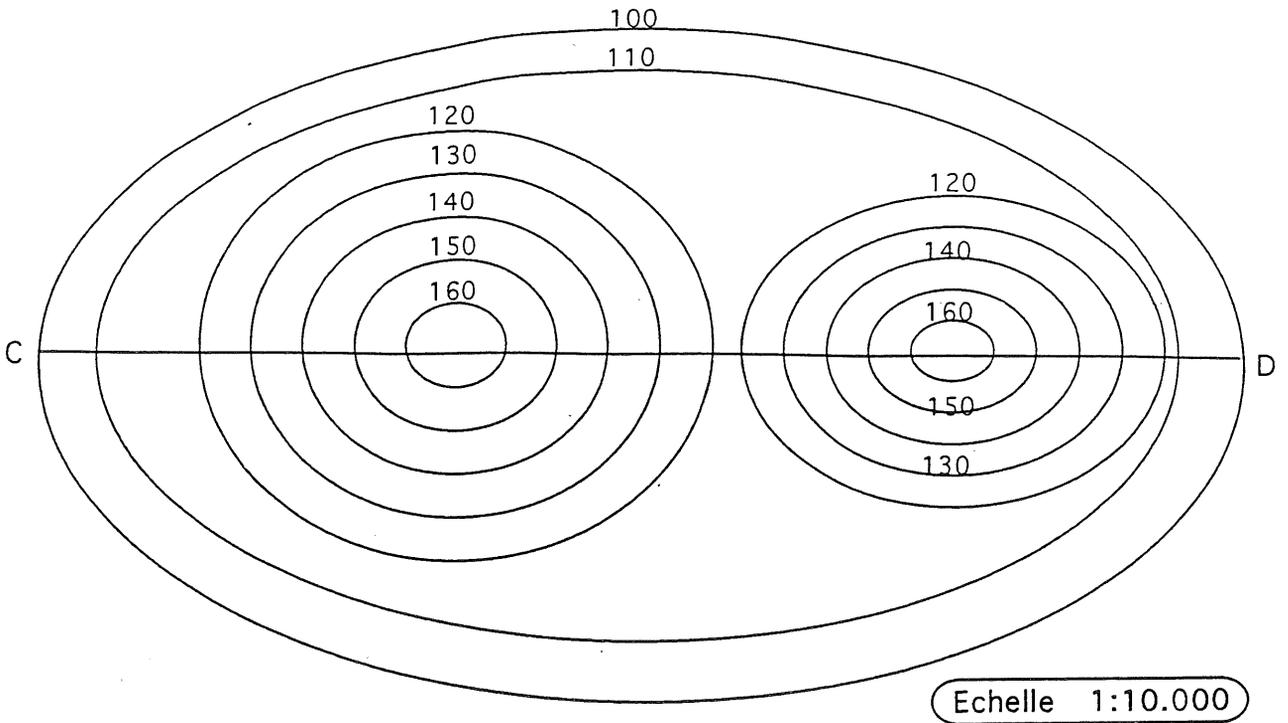
1. Réalisation d'un profil topographique.

Voir fiche technique n°

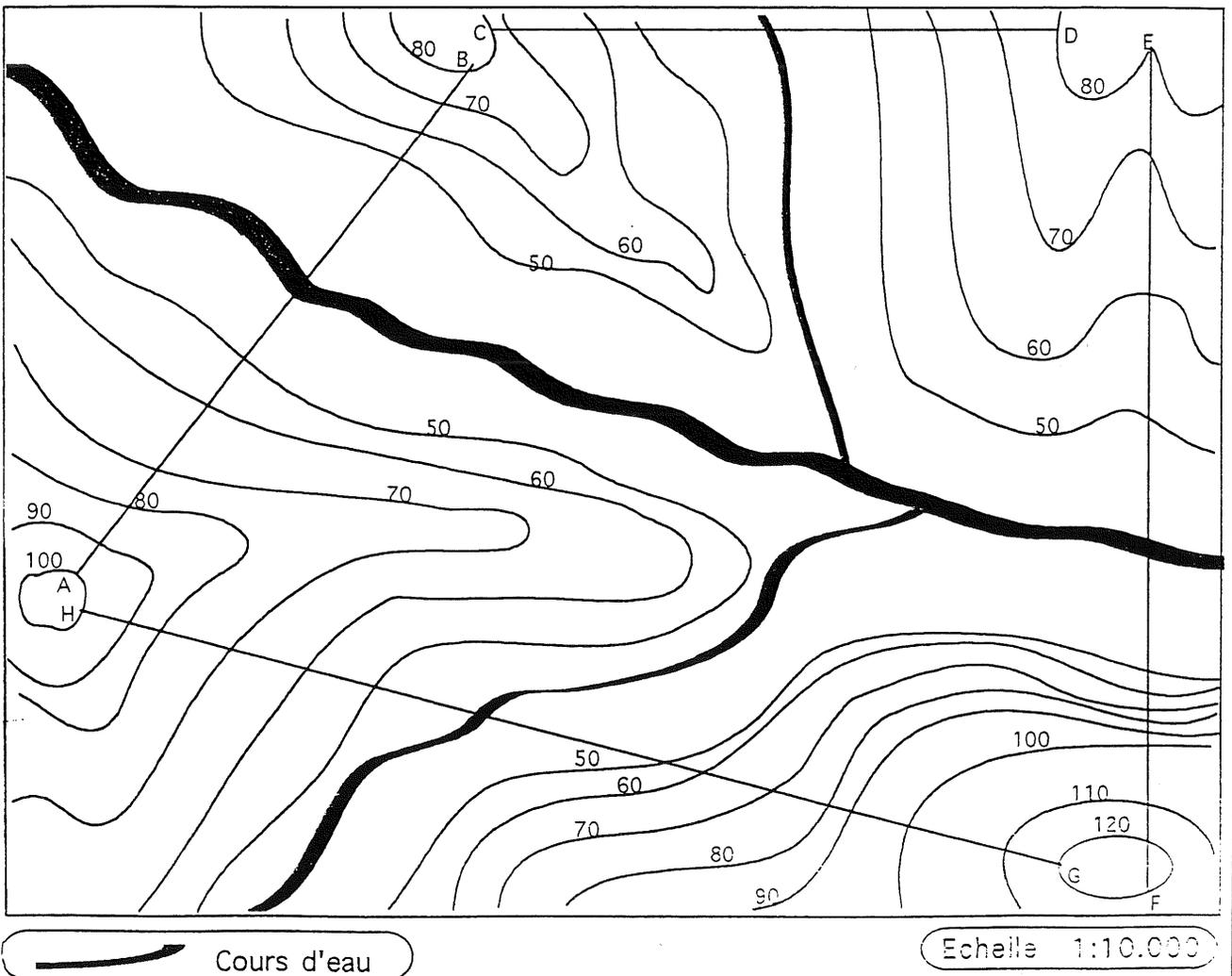
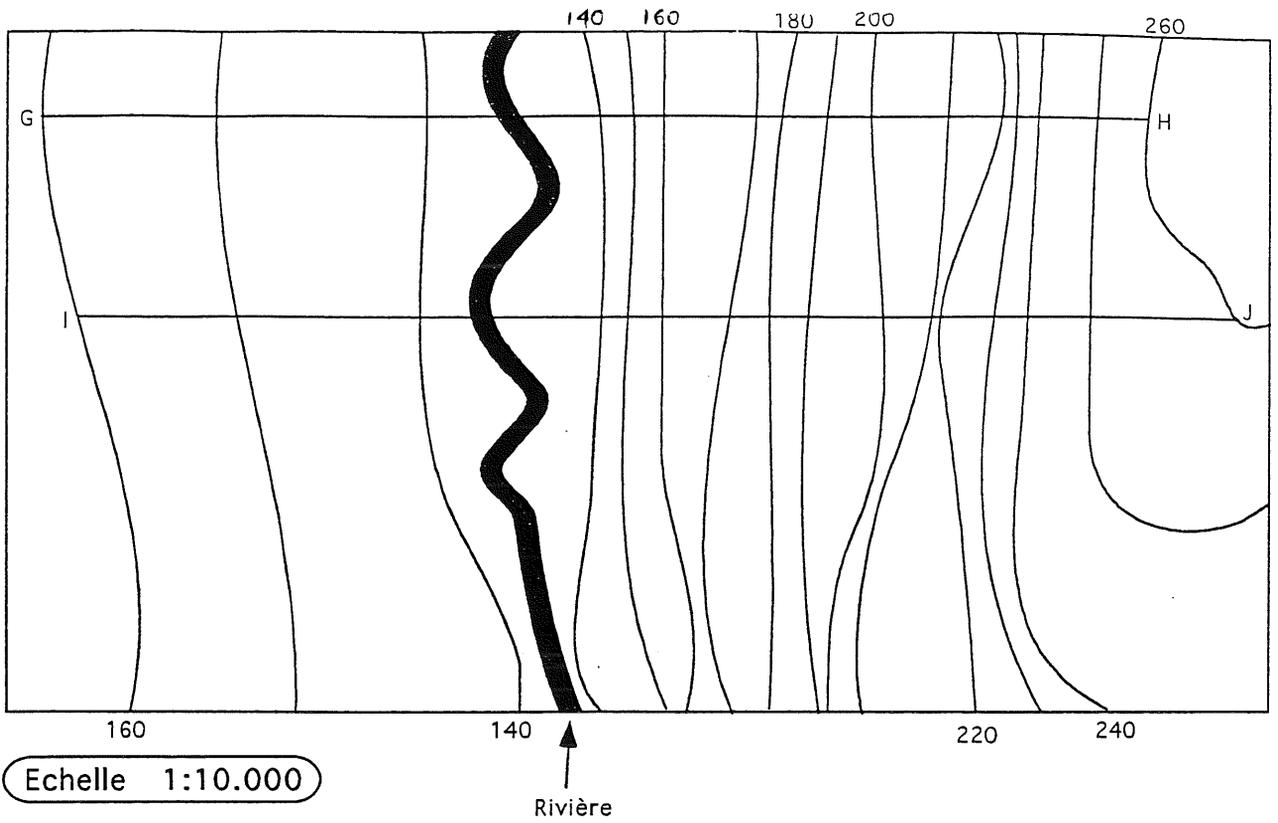
Exercices.



Une lecture géographique du site



Une lecture géographique du site



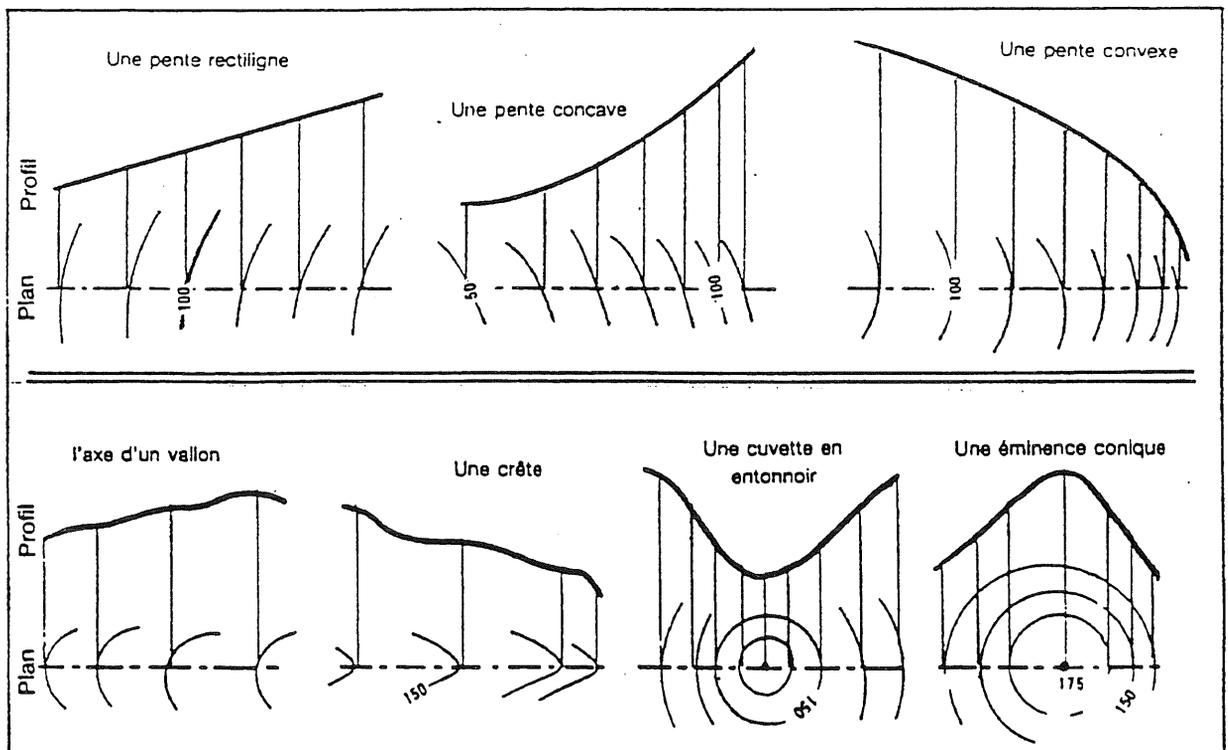
Une lecture géographique du site

2 Observations suite aux exercices.

Les courbes étant équidistantes, leur écartement sur la carte permettra d'apprécier la pente du terrain. La pente sera d'autant plus forte que les courbes de niveau seront rapprochées. Inversement, si les courbes qui figurent sur la carte sont espacées, les pentes du terrain sont faibles.

Le choix de l'équidistance est fonction du relief à représenter. Dans une région quasi plane comme la plaine maritime en Belgique, par exemple, une dénivellation de deux mètres paraît importante et joue un rôle important dans l'écoulement des eaux, on doit donc choisir une équidistance susceptible de faire apparaître ce micro relief. Dans des régions très accidentées telles les Alpes on choisira des équidistances plus grandes.

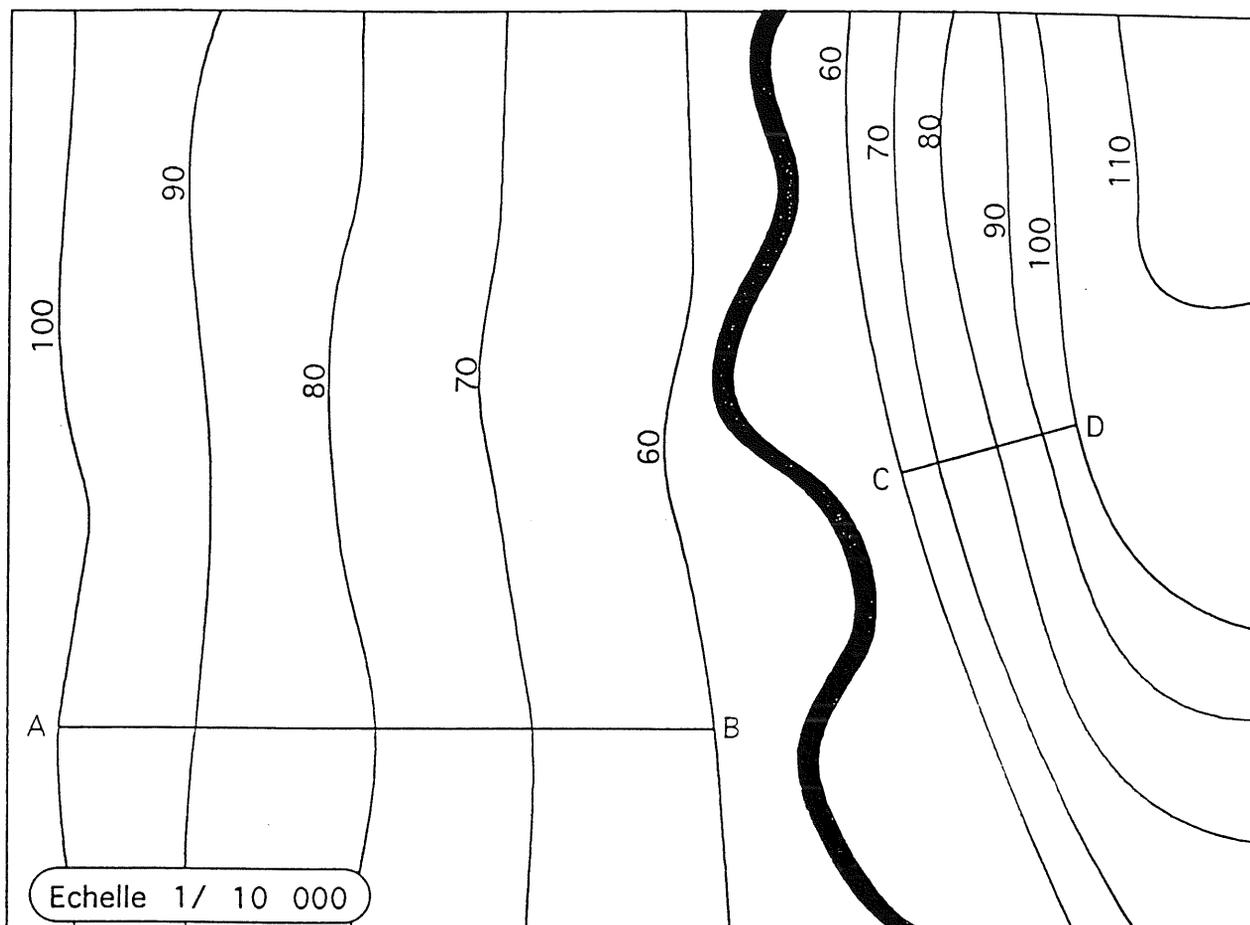
exemple:	équidistance
Basse Belgique:	1,25 m
Moyenne Belgique	2,50 m
Haute Belgique	5,00 m
Alpes	50,00 m



Une lecture géographique du site

On peut aussi grâce aux courbes de niveau, calculer la pente d'un terrain.

Exemple:



Technique:

Calcul de la pente entre les points A et B

Relever l'altitude du point le plus élevé: 100 m

Relever l'altitude du point le plus bas: 60 m

Calculer la différence d'altitude entre les deux points: $100 - 60 = 40$ m

A l'aide de l'échelle de la carte mesurer et calculer la distance horizontale entre les deux points:

échelle : 1:10.000

distance réduite: 8,7 cm

distance réelle: $8,7 \times 10.000 = 87.000$ cm = 870 m

En parcourant une distance horizontale de 870 m, l'altitude a varié de 40m.

On peut exprimer cette valeur en %

870 m40 m

1 m40/ 870

100 m $40/ 870 \times 100 = 4,6$ %

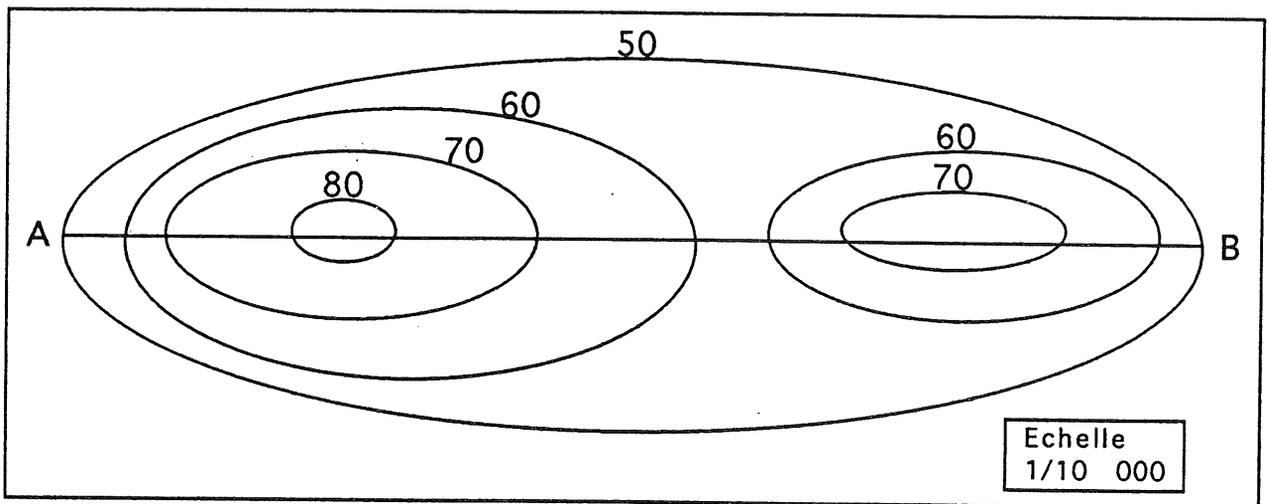
Pente = 4,6 %

Réalisation d'un profil topographique. Méthode à suivre.

Le procédé consiste à réaliser une coupe au travers du relief d'une région à partir d'une carte topographique ou oro-hydrographique.

Choix de la coupe.

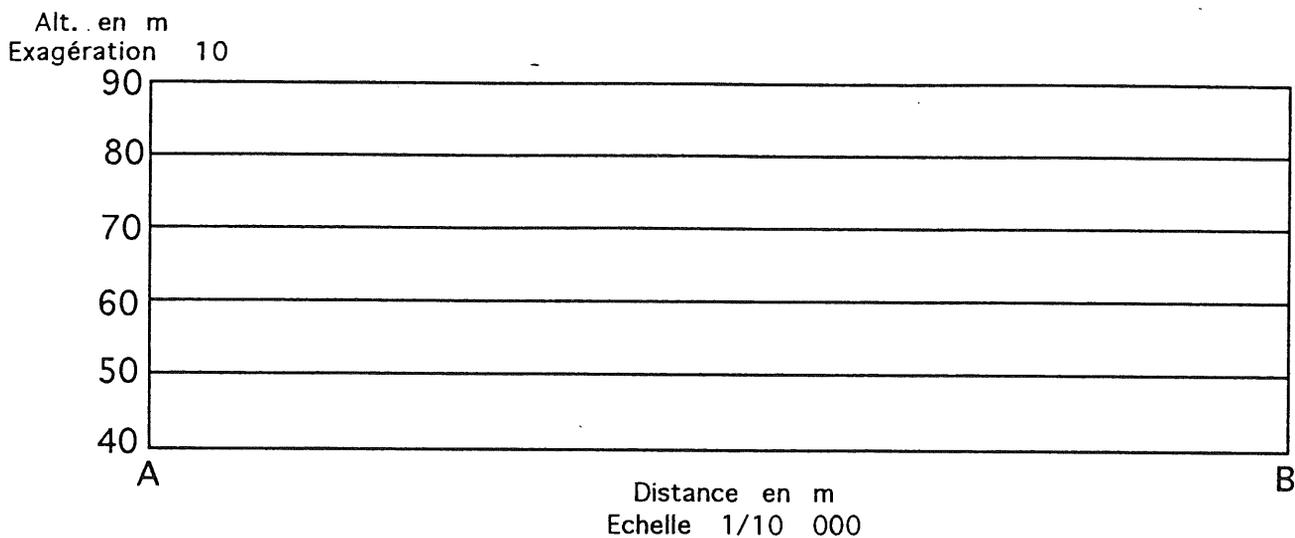
Pour offrir un maximum d'intérêts, la coupe doit être tracée le plus perpendiculairement possible aux courbes de niveau et traverser les zones les plus caractéristiques du relief de la région étudiée.



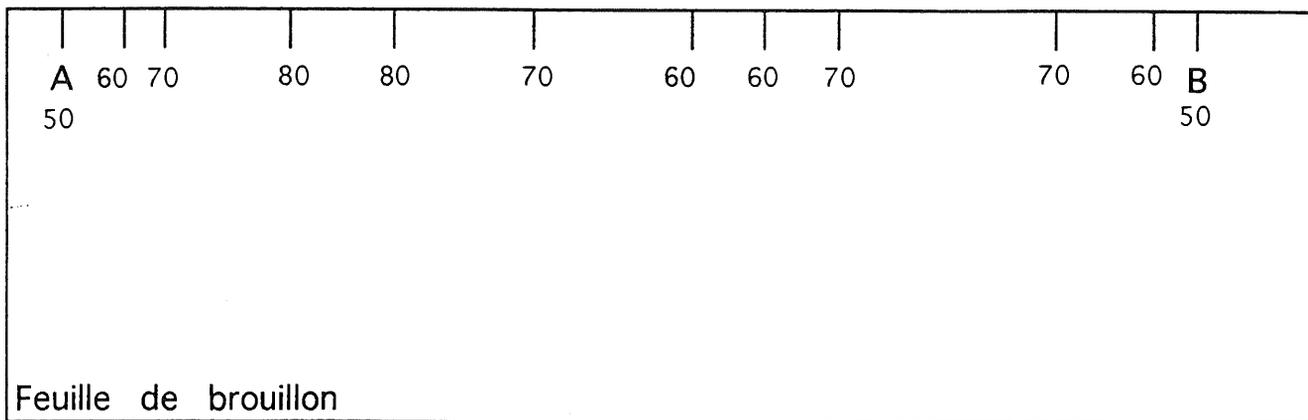
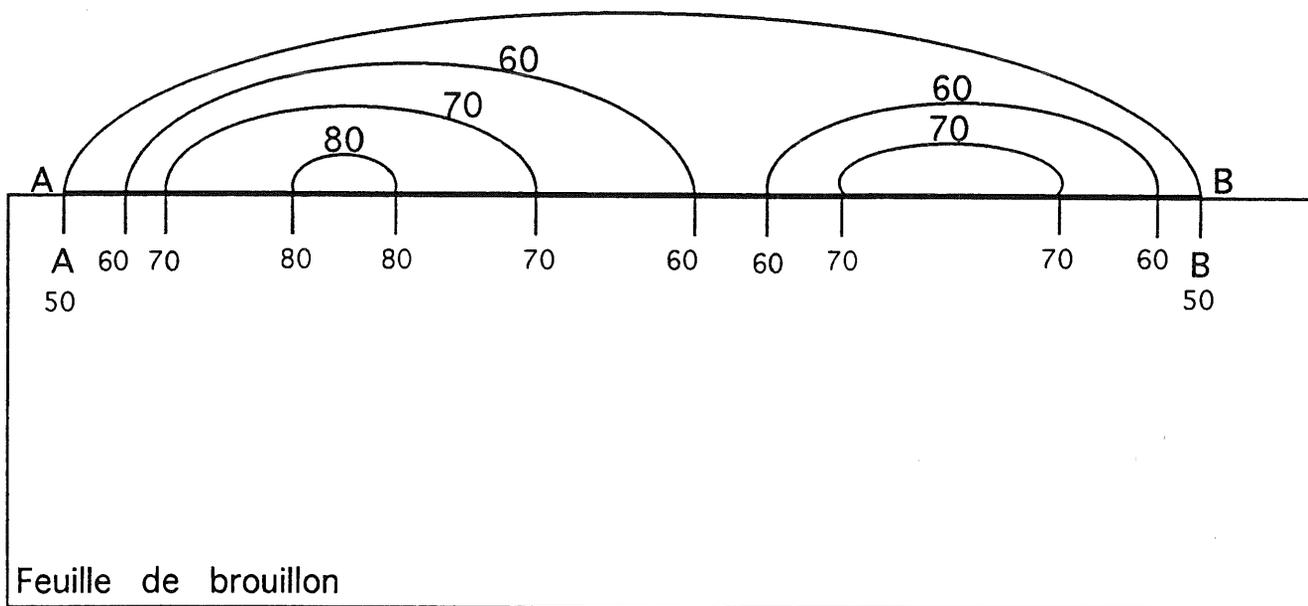
Construction du profil.

1. Mesurer la distance exacte sur la carte entre le point A et le point B.
2. Relever l'altitude la plus élevée le long de l'axe A-B
3. Relever l'altitude la plus basse le long de l'axe A-B
4. Relever la valeur de l'équidistance sur la carte.
5. Tracer un axe horizontal de la longueur exacte de de l'axe A-B
6. Tracer deux axes verticaux aux extrémités de l'axe horizontal.
7. Graduer les axes.
 - 7.1 Sur l'axe horizontal, les distances sont représentées à l'échelle de la carte.
 - 7.2 Sur l'axe vertical on exagère les altitudes par rapport aux distances horizontales.
Distance horizontale: échelle 1/10 000 donc 1 cm représente 100 m
Altitudes:
1 cm sur la carte représente 100 m dans la réalité
1 cm devrait donc représenter 100 m en altitude.
Le relief serait alors peu perceptible.
On va donc exagérer les altitudes en choisissant, par exemple, comme graduation 1 cm représente 10 m.
Il faudra donc 10 cm pour représenter 100 m en altitude
L'exagération est de 10 X
 - 7.3 Graduation de l'axe vertical: de l'altitude la plus basse moins la valeur d'une équidistance jusque l'altitude la plus élevée plus la valeur d'une équidistance.

Une lecture géographique du site



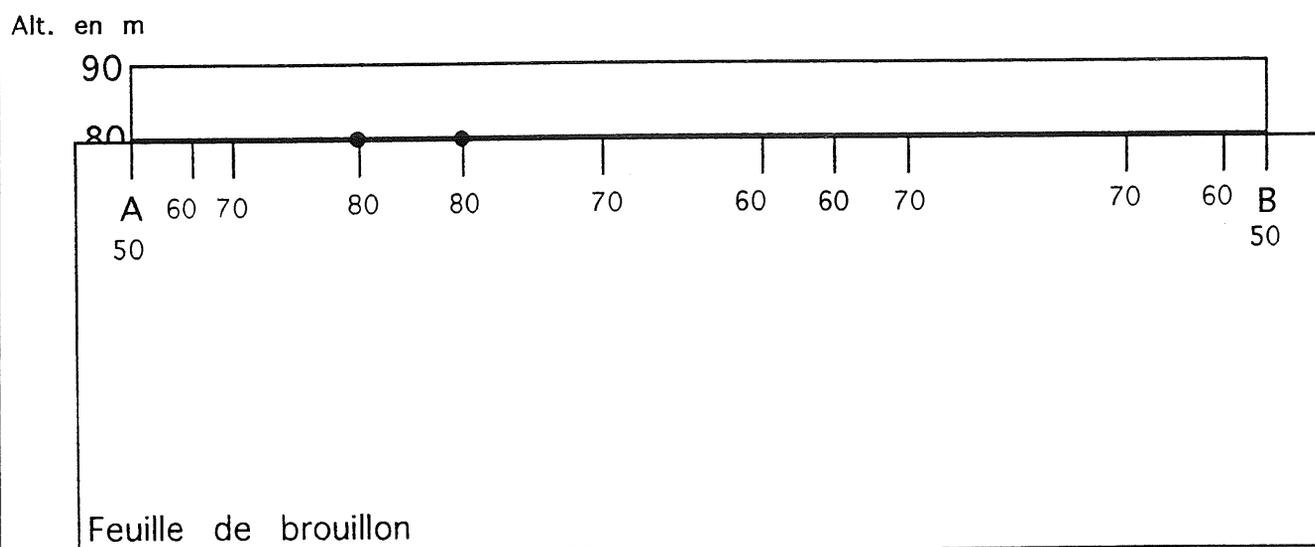
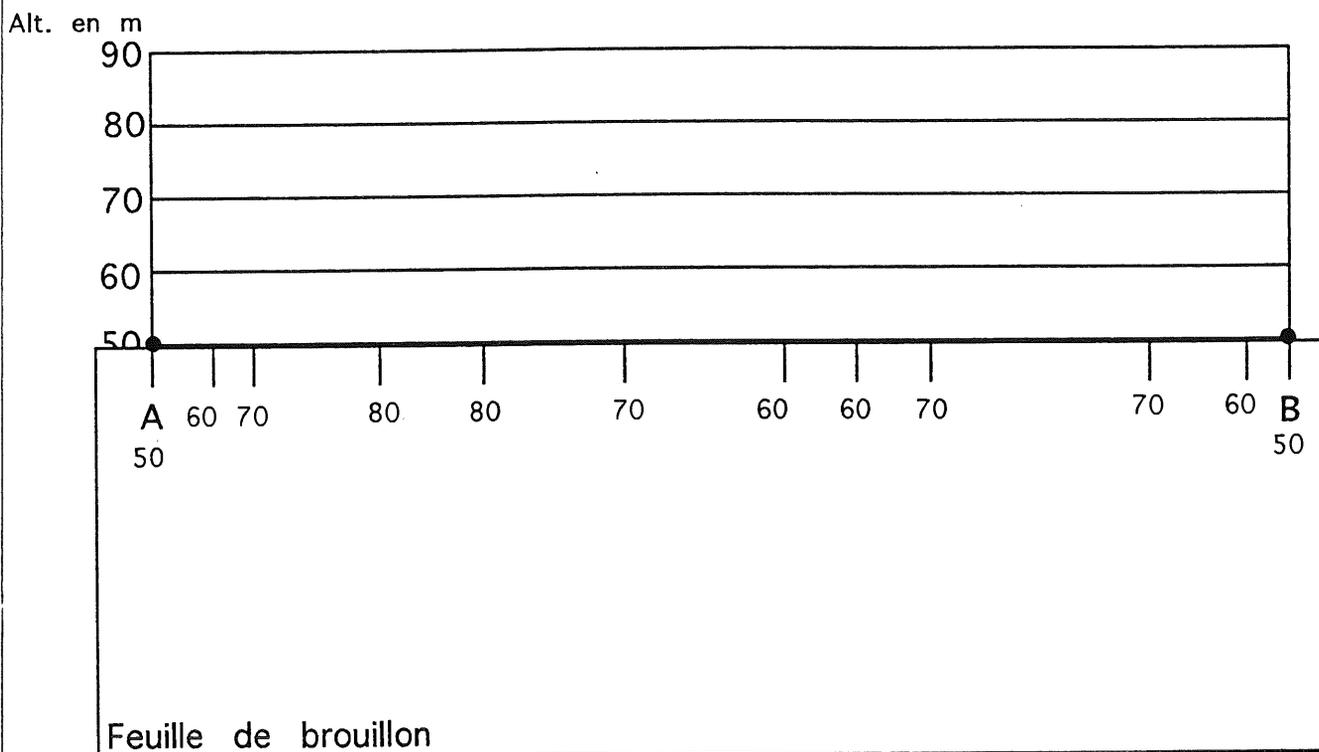
8. Placer le bord d'une feuille de brouillon, le long de l'axe A-B, sur la carte.
On y reporte les points A et B ainsi que toutes les intersections avec les courbes de niveau en indiquant l'altitude de chacune d'elles.



Une lecture géographique du site

9. Placer alors le bord de la feuille de brouillon sur l'axe horizontal du graphique en faisant coïncider les points A et B avec les axes verticaux.

10. Faire glisser le bord de la feuille de brouillon sur le graphique et placer les points d'intersection des courbes de niveau et de l'axe A-B sur l'axe d'altitude correspondant. Veiller à ce que les points A et B soient toujours situés sur les axes verticaux.

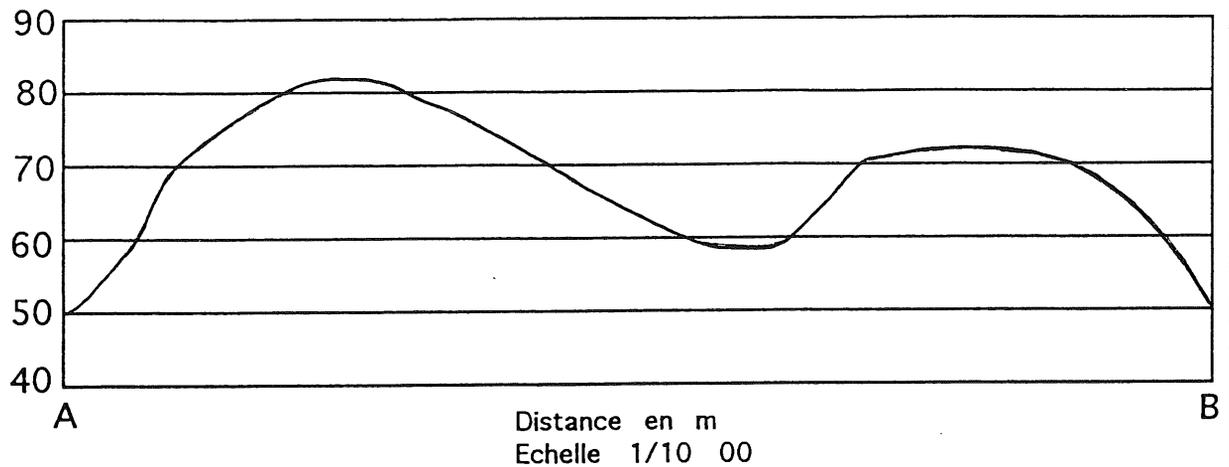


Une lecture géographique du site

11. Les points ainsi définis sont successivement reliés entre eux, à mains levée, en représentant au mieux les formes du relief existant dans la réalité.

Exagération 10

Alt. en m



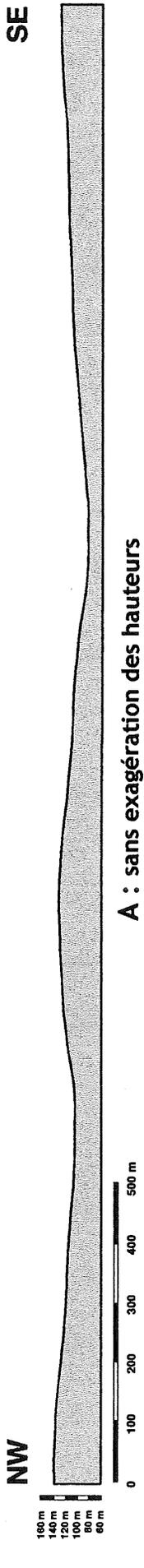
Profil topographique A-B

12. Pour être complet, le graphique doit être accompagné des renseignements suivants:

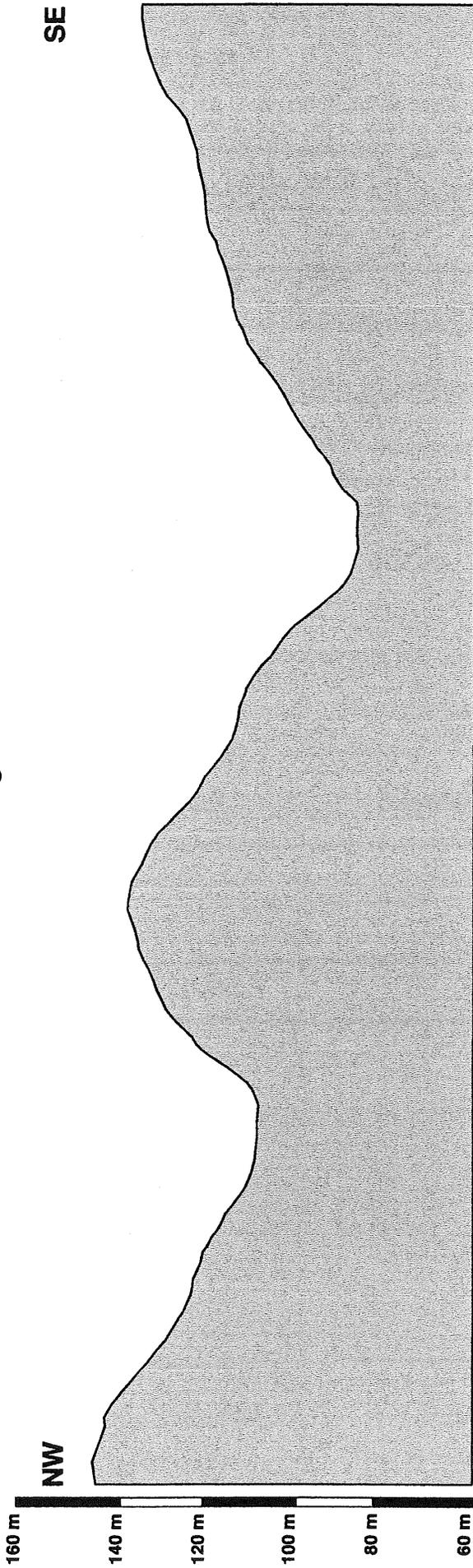
- Un titre
- L'échelle de la carte
- L'exagération des altitudes
- Les unités utilisées
- L'orientation de la coupe
- Des points de repère (cour d'eau)

Une lecture géographique du site

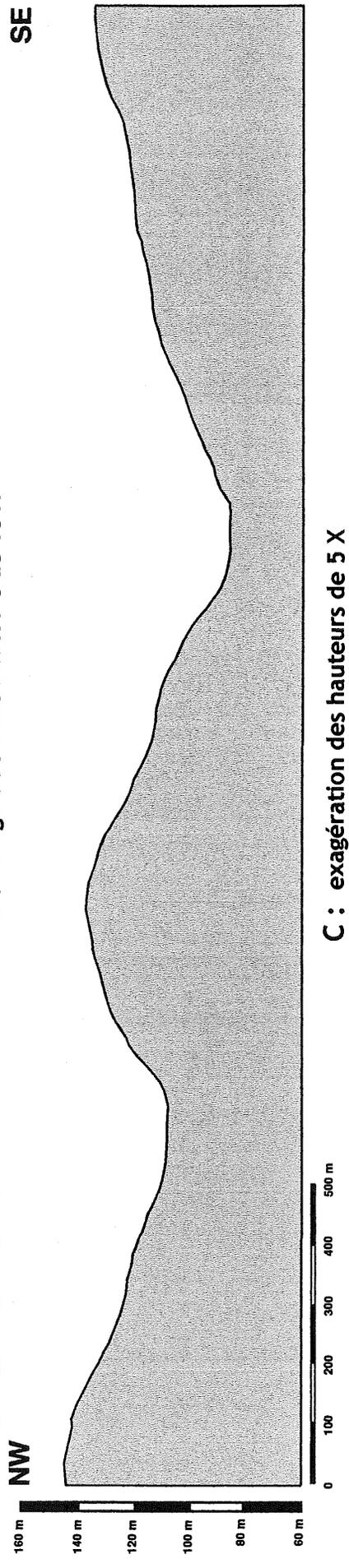
titre: coupe NW - SE



A : sans exagération des hauteurs



B : exagération des hauteurs de 10 X



C : exagération des hauteurs de 5 X

Réalisation d'un transect. Méthode à suivre

Le procédé consiste à réaliser une coupe au travers de l'affectation du sol d'une région au départ d'une carte topographique ou d'une carte oro-hydrographique accompagnée d'une carte d'affectation des sols.

1. Réalisation d'un profil topographique.

Voir fiche technique correspondante. **(doc 1)**

2. Réalisation du transect.

2.1 Placer le bord d'une feuille de brouillon le long de l'axe AB déterminé sur la carte.

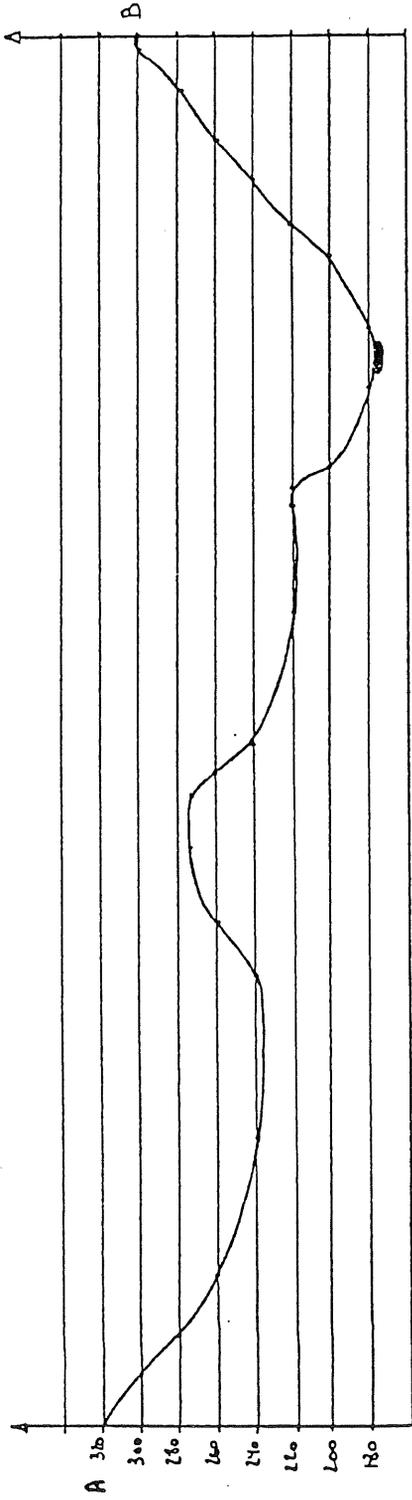
2.2 Reporter les points A et B, ainsi que toutes les limites des zones d'affectation du sol rencontrées le long de cet axe, sur le bord de la feuille de brouillon. **(doc 2)**

2.3 Déterminer une légende, des symboles représentant les différentes affectations.
Reporter ses symboles à l'endroit voulu sur la feuille de brouillon. **(doc 2)**

2.4 Placer le bord de la feuille de brouillon sur le profil topographique en faisant coïncider les points A et B de la feuille avec les axes verticaux du profil. **(doc 3)**

2.5 Faire glisser le bord de la feuille de brouillon sur le profil topographique et reporter les zones d'affectation du sol à l'endroit voulu sur le profil. **(doc 3)**

2.6 Etablir une légende au transect ainsi réalisé. **(doc 4)**



Semois

Doc 1

Profils topographiques: Laforêt

D'après la carte IGN 63/8

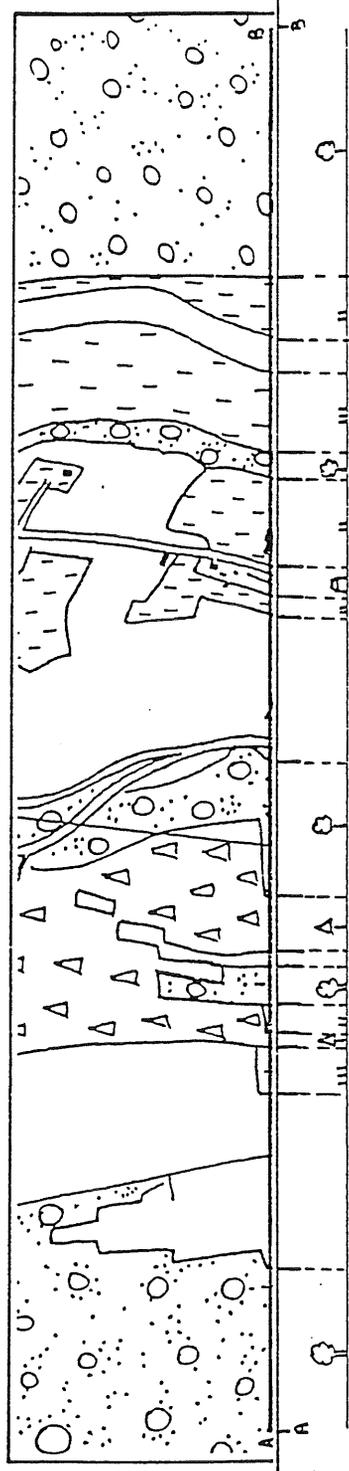
Echelle des distances: 1/10 000

Echelle des altitudes: 1/4 000

Exagération des altitudes: 2,5X

Doc 2

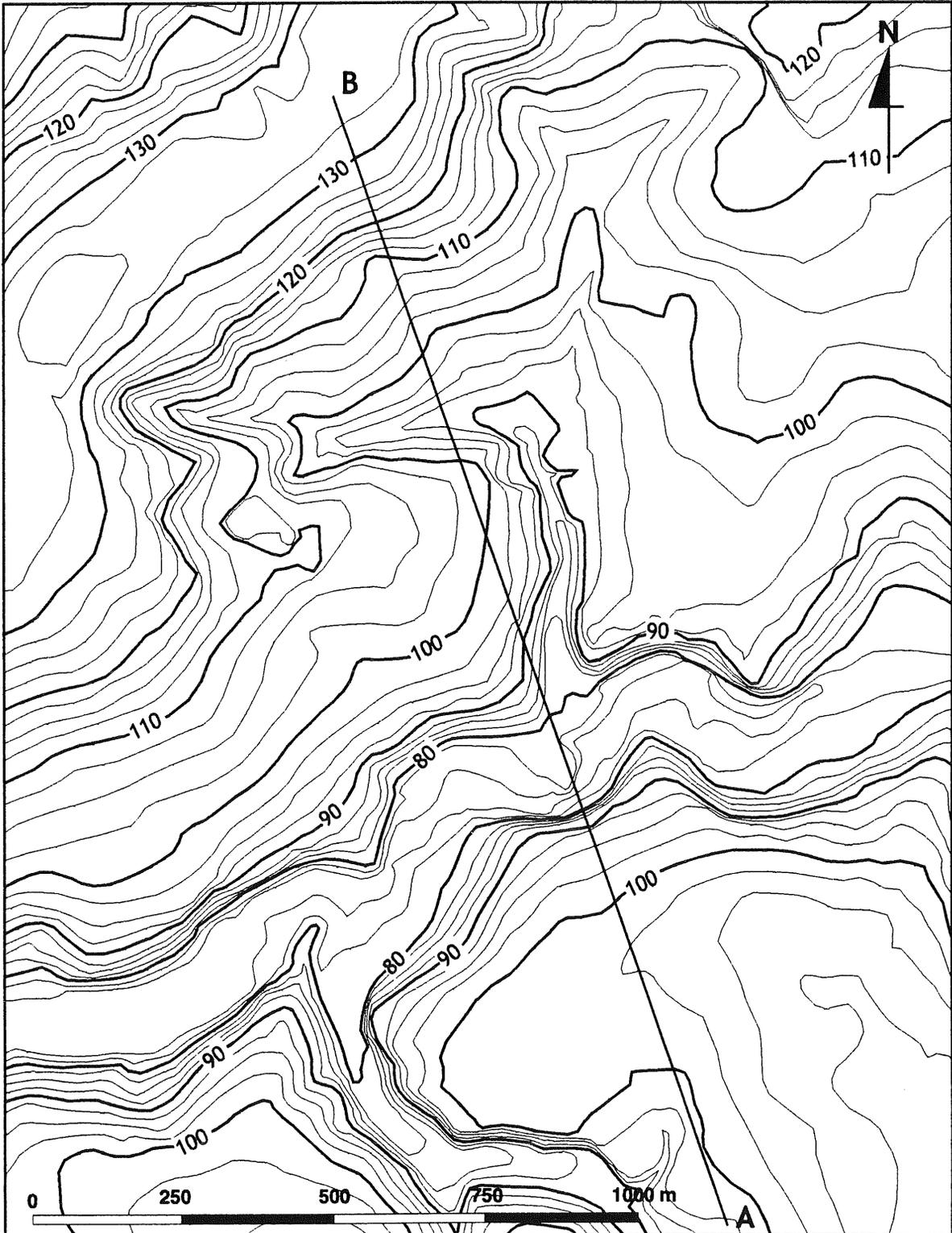
Carte d'affectation du sol
D'après la carte IGN 63/8
Echelle des distances: 1/10 000



	Feuillus
	Résineux
	Prairies
	Champs
	Habitat

Feuille de brouillon

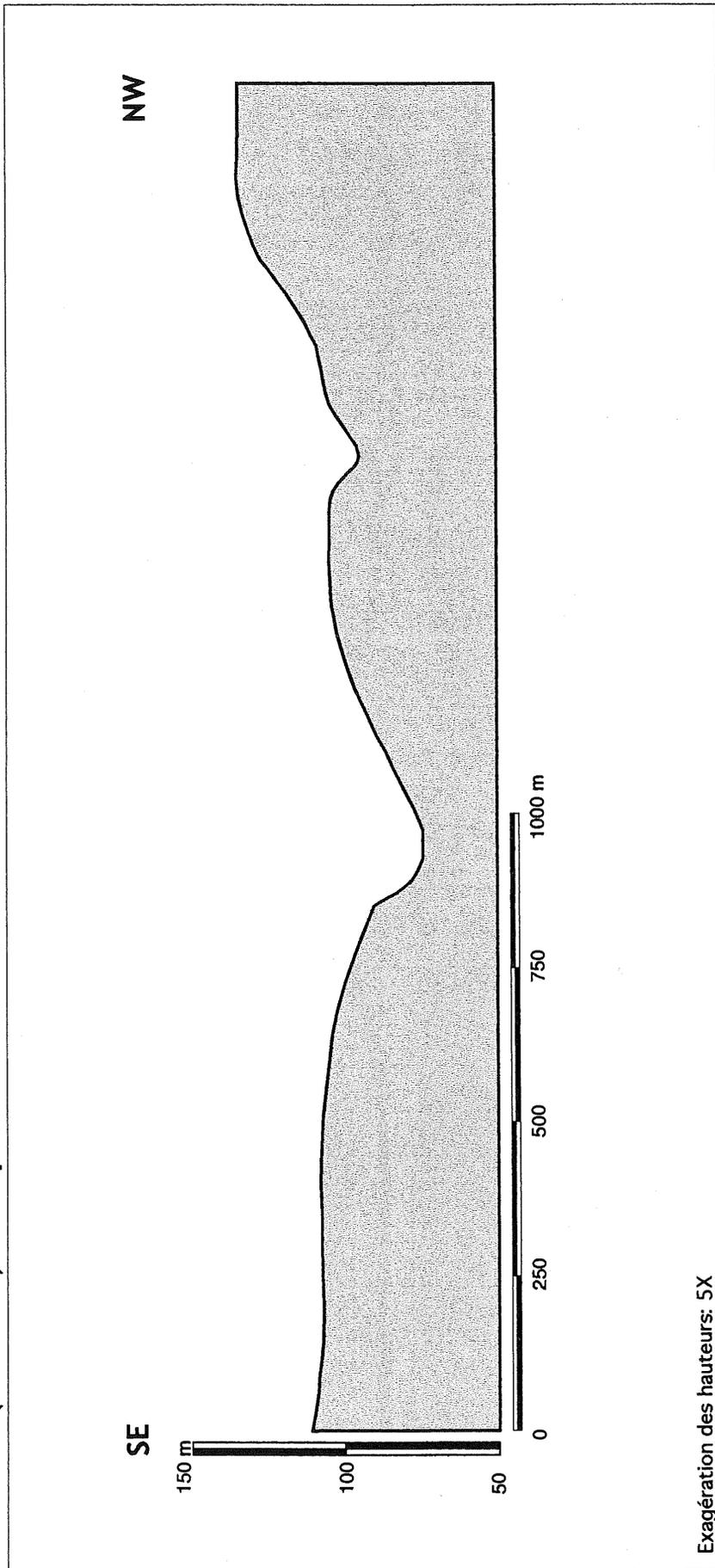
Bornival : tracé de la coupe



D'après les cartes IGN 39/6 Nord et Sud

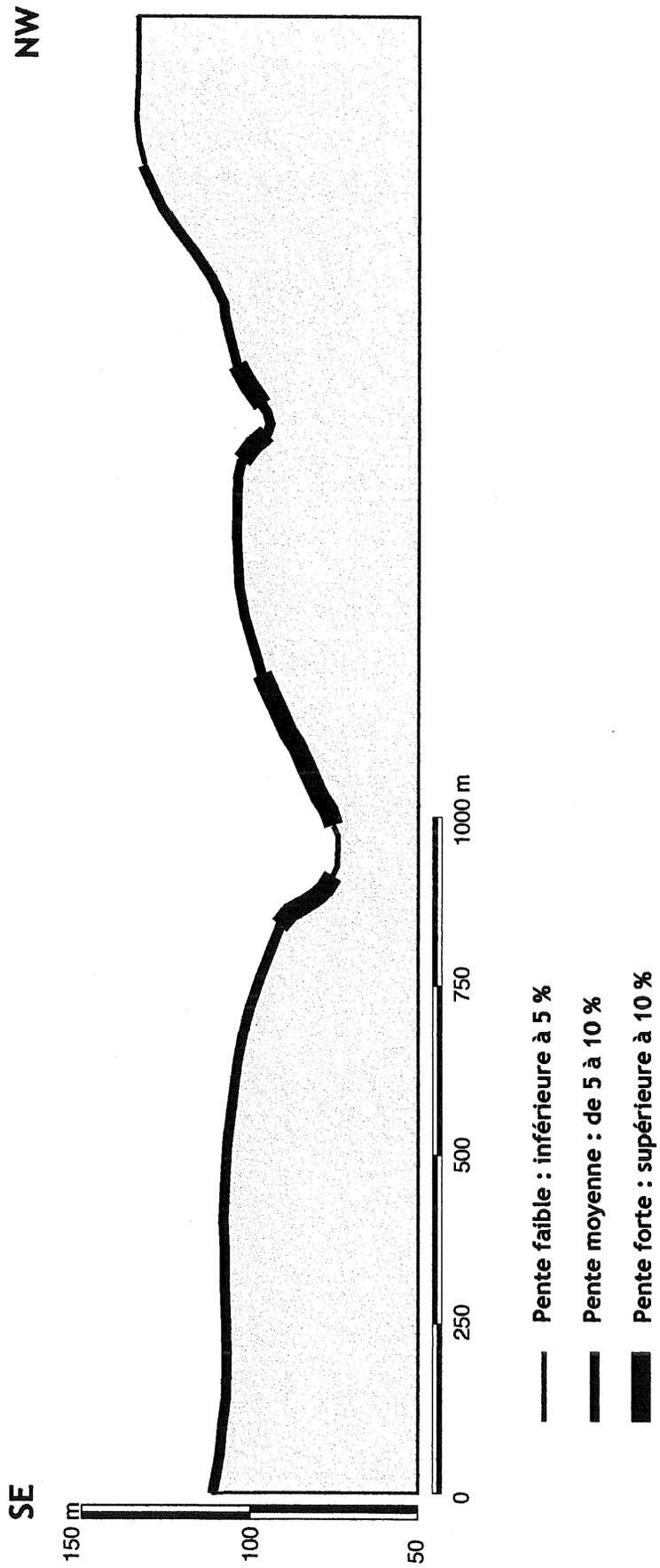
D. Belayew, CEFOGEO, 2001

Bornival (Nivelles) : coupe Sud-Est Nord-Ouest



D. Belayew, 2001

Bornival (Nivelles) : pentes



Bornival: résultats des relevés de terrain

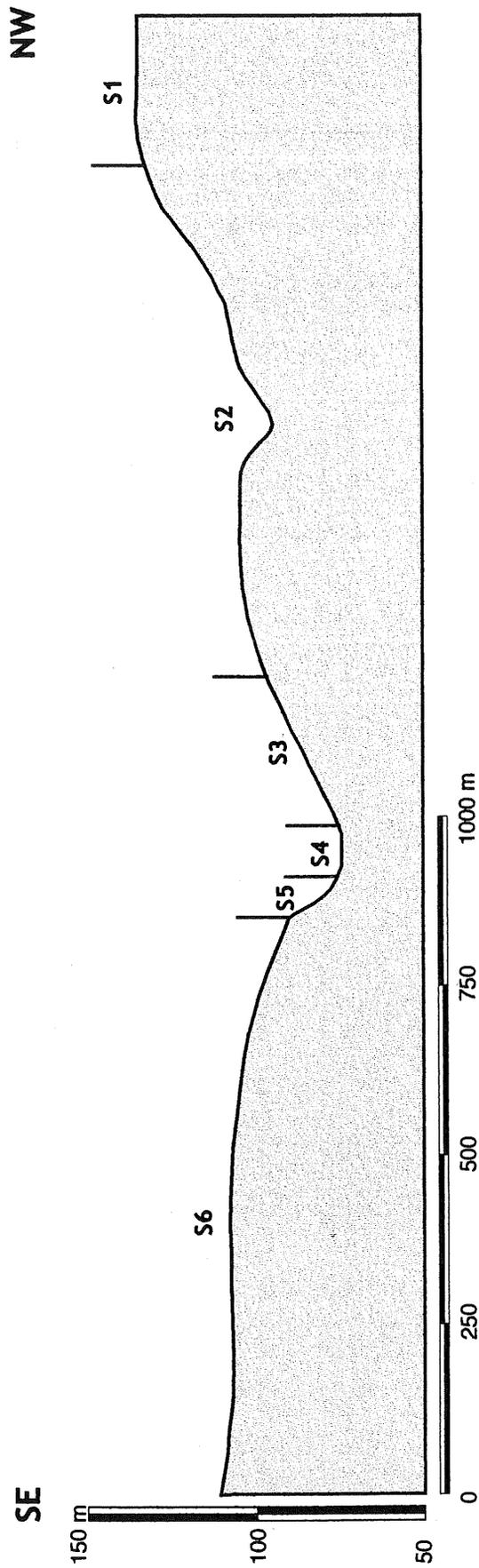
Date: le 10 septembre 2001

Heures: de 14h45 à 16h50

Météo: nuageux, cumulus 2-3 octas

SECTIONS	Pente	Affectations	T(air) à 1 m	T(sol) à 50 cm	Force du vent	Sol	Sous-sol
1	0-1 % / 0-1°	Champs	17°C	14°C	3-4, 4-5	Brun lessivé	Limons
2	6-7 % / 3-4°	Prairies-haies	18°C	14°C	1-2, 2-3	Sablo-limoneux	Sable + limon
3	15-20 % / 9-12°	Prairies	17°C	14°C	3-4, 4-5	Argileux	Schiste, grès, poudingue
4	0-1 % / 0-1°	Prairies	17,5°C	14°C	2-3, 3-4	A gley	Alluvions
5	40-50 % / 22-26°	Bois	16,5°C	13°C	0-1, 1-2	Argileux	Schiste, grès, poudingue
6	6-7 % / 3-4°	Champs	16 °C	14°C	1-2, 2-3	Brun lessivé	Limons + argile

Bornival (Nivelles) : limites des sections du transect



REPORT DES TEMPÉRATURES SUR LE TRANSECT

1. Matériel

- La coupe topographique
- Le tableau des relevés de terrain
- Des gommettes de couleurs.

2. Mode opératoire

1. Localisation des sections sur la coupe

Sur la coupe topographique, localiser les sections ou les lieux repris dans le tableau des relevés (Plateau, Haut Adret, Bas Adret, ...). Marquer ces sections par un trait vertical.

2. Report des températures de l'air

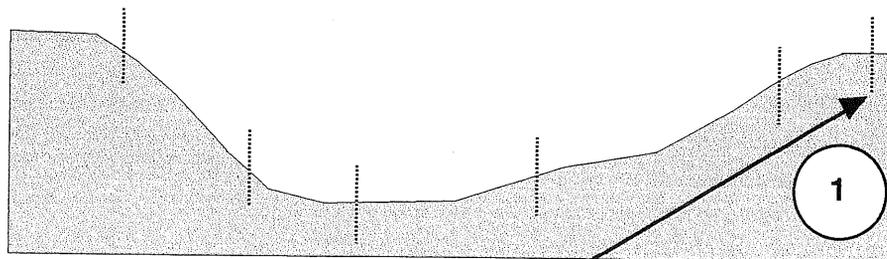
En fonction des données de températures de l'air, déterminer arbitrairement 3 classes de températures en leur associant 3 couleurs "chaudes". (Ex.: 20°C="plus frais"=fuchsia, 21°C="plus tiède"=orange, 22°C="plus chaud"=rouge).

Coller chaque gommette correspondant à la température de l'air sur le trait vertical localisant la section, au dessus de la ligne du profil topographique.

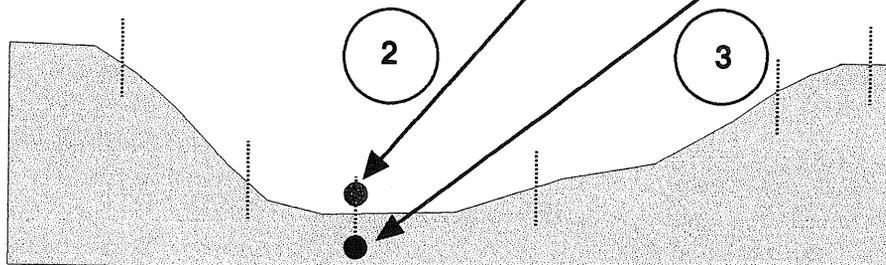
3. Report des températures du sol

En fonction des données de températures du sol, déterminer arbitrairement 3 classes de températures en leur associant 3 couleurs "froides". (Ex.: 16°C="plus frais"=bleu, 17°C="plus tiède"=bleu clair, 18°C="plus chaud"=violet).

Coller chaque gommette correspondant à la température de l'air sur le trait vertical localisant la section, en dessous de la ligne du profil topographique.

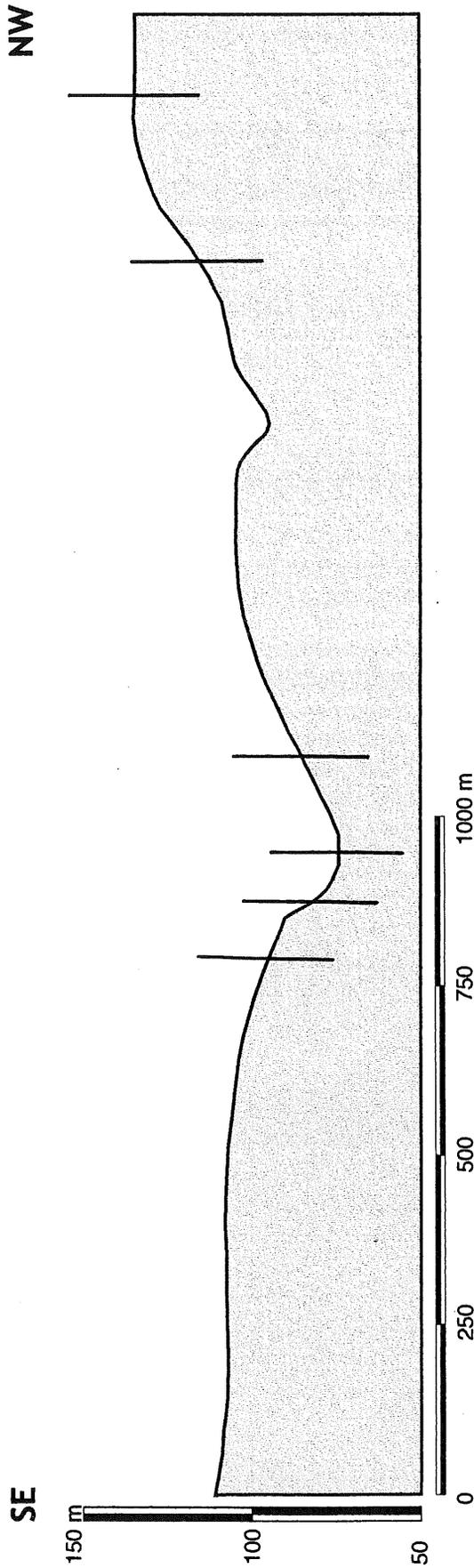


SECTIONS	T(air) à 1 m	T(sol) à 50 cm
Plateau	22°C ●	17°C ●
Haut Adret	22°C ●	18°C ●
Bas Adret	21°C ●	17°C ●
Fond Vallée	20°C ●	16°C ●



Une lecture géographique du site

Bornival (Nivelles) :



Sections	T(air) à 1 m	G	T(sol) à 50 cm	G
4				
5				
6				

Sections	T(air) à 1 m	G	T(sol) à 50 cm	G
1				
2				
3				

REPORT DU RAYONNEMENT SOLAIRE SUR LE TRANSECT (1)

Matérialisation des surfaces exposées par des traits

1. Matériel

- La coupe topographique
- Données d'angle d'incidence du rayonnement solaire (relevés de terrain ou source IRM, pour le lieu considéré, à une date et une heure données)
- Une latte, un rapporteur, un crayon, des ciseaux, du papier calque, des gommettes.

2. Mode opératoire

1. Localisation des sections sur la coupe

Sur la coupe topographique, localiser les sections ou les lieux repris dans le tableau des relevés (Plateau, Haut Adret, Bas Adret, ...). Marquer ces sections par un trait vertical.

2. Détermination d'une horizontale de référence

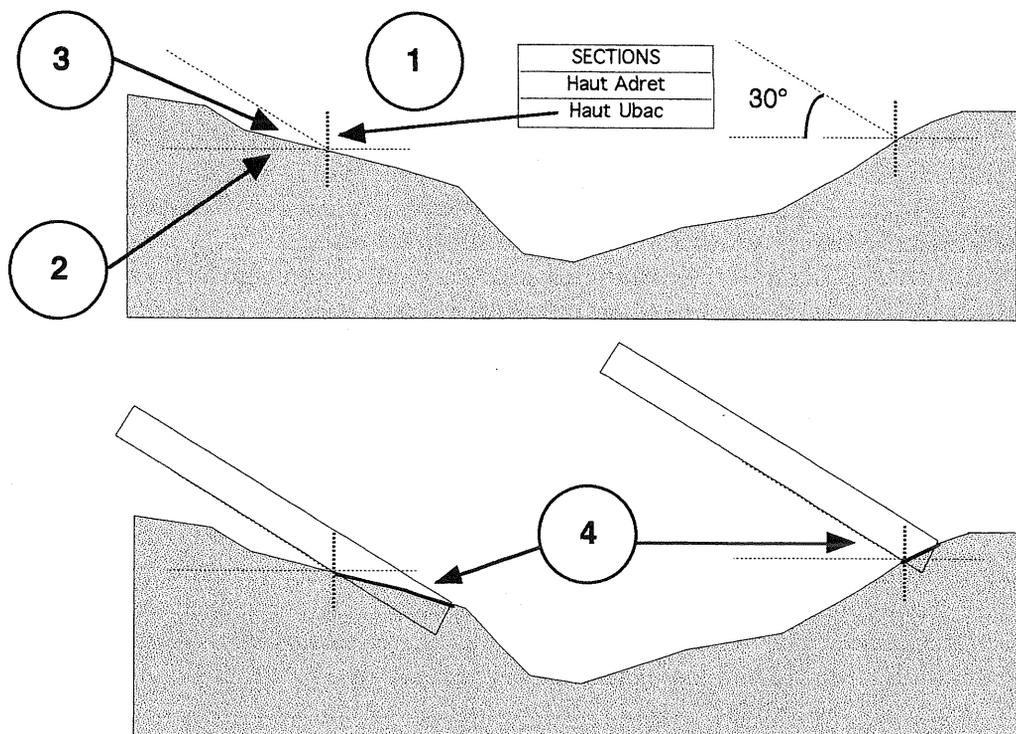
Au point d'intersection entre le trait vertical et la ligne du profil, tracer une perpendiculaire au trait vertical (vers la direction du soleil).

3. Report de l'angle d'incidence du rayonnement solaire

Mesurer l'angle d'incidence solaire par rapport à l'horizontale de référence (Ex. : 30°). Tracer cet angle.

4. Matérialisation des surfaces exposées au le rayonnement solaire

Découper des bandes de papier calque de 10 cm de long et de 1 cm de large. Placer la bandelette le long du trait de l'angle d'incidence solaire. A l'endroit où la bandelette rencontre la ligne du profil, la surface exposée au soleil est visible par transparence. Sur la bandelette, tracer un trait correspondant à la surface du sol exposée aux rayons solaires. Comparer les bandelettes.



REPORT DU RAYONNEMENT SOLAIRE SUR LE TRANSECT (2)

Proposition de représentation quantifiée du rayonnement solaire

1. Matériel

- Le transect complété précédemment: localisation des sections, tracé des horizontales, tracé des angles d'incidence, papiers calques avec traits matérialisant les surfaces exposées
- Une latte, un rapporteur, un crayon, des ciseaux, du papier calque.

2. Mode opératoire

1. Mesure du trait pour une SURFACE HORIZONTALE DE RÉFÉRENCE

- Dans un espace libre au-dessus du transect, tracer une horizontale de référence
- Tracer ensuite la perpendiculaire à cette horizontale
- Au point d'intersection entre ces deux droites, reporter l'angle d'incidence solaire
- Appliquer une bandelette de papier calque et y tracer le trait correspondant à la surface du sol horizontal exposé aux rayons solaires
- Mesurer ce trait. Cette mesure H est la référence, la noter dans le tableau de données.

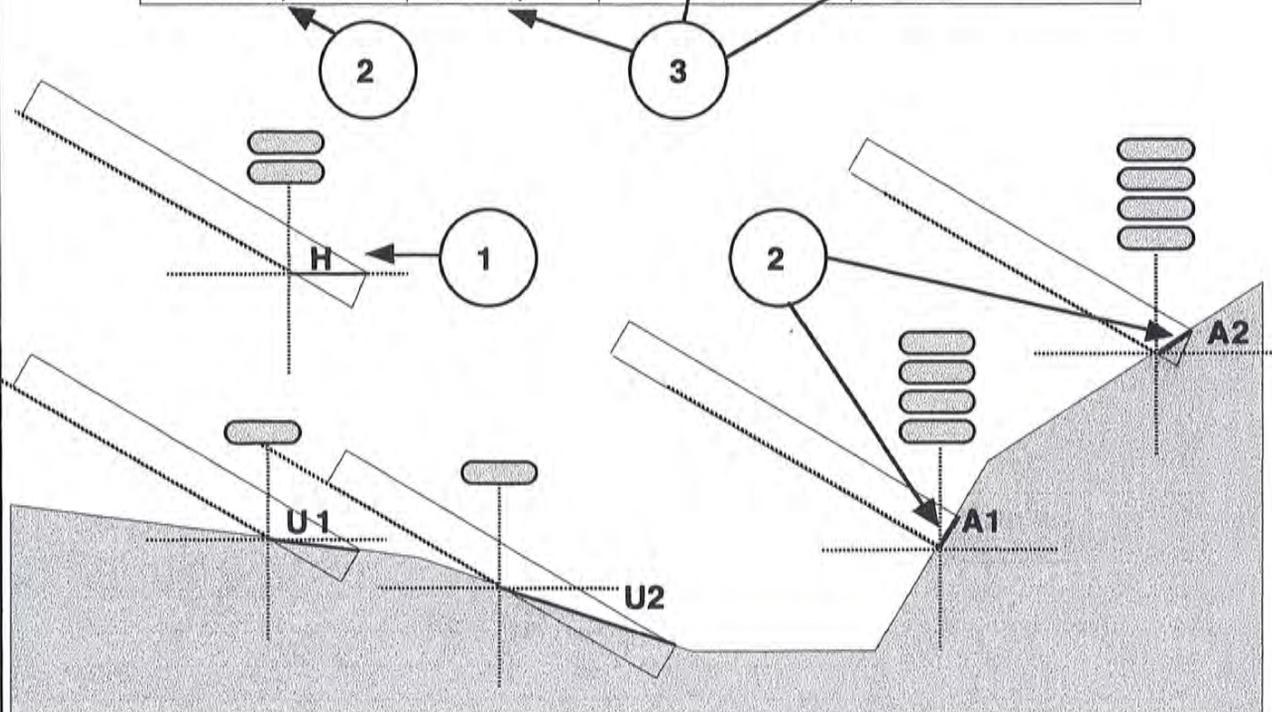
2. Mesure des traits des autres surfaces (U_{bac}: U₁ et U₂ / Adret: A₁ et A₂)

- Mesurer les traits des autres bandelettes de papier calque, noter ces mesures dans le tableau.

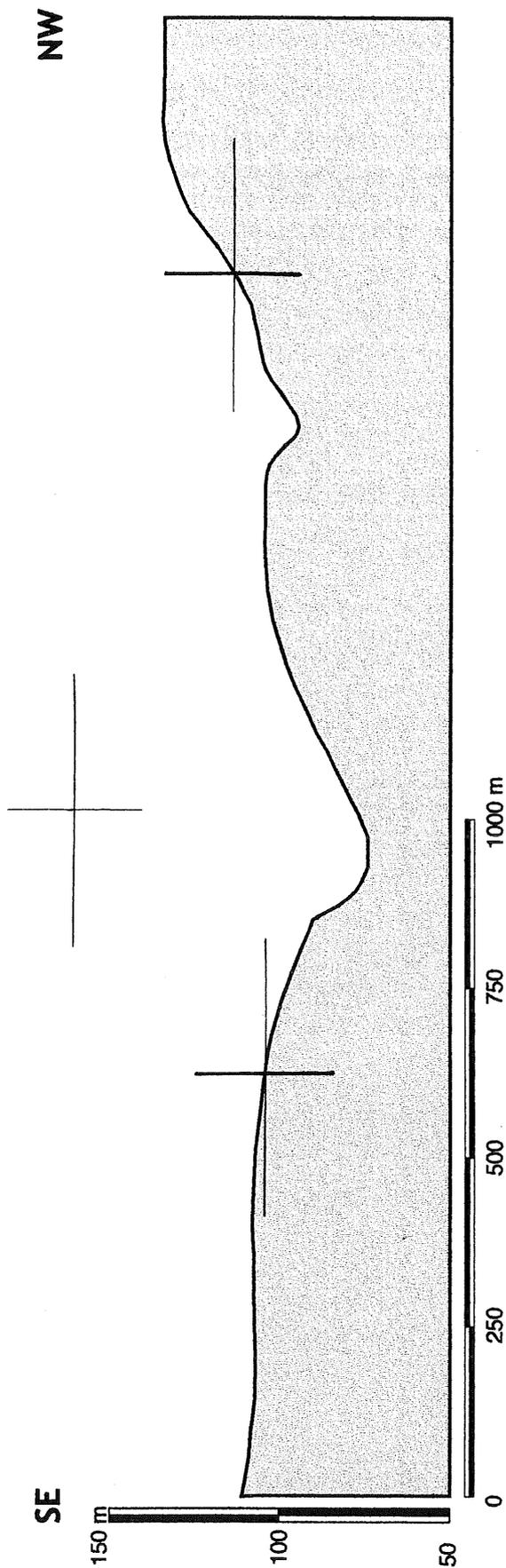
3. Détermination du nombre de gommettes

- Faire les rapports H divisé par les U et H divisé par les A puis arrondir les fractions
- Accorder 1 gommette pour la plus petite fraction et un nombre de gommettes proportionnel pour les autres fractions.

Longueurs des traits	H/U ou A	Fractions arrondies	Nombre de Gommettes
H= 1 cm	1/1	1	2
U ₁ = 1,2 cm	1/1,2	1	2
U ₂ = 2,3 cm	1/2,3	1/2	1
A ₁ = 0,5 cm	1/0,5	2	4
A ₂ = 0,6 cm	1/0,6	2	4



Bornival (Nivelles) :



L. traits	H/U ou A	Fractions arr.	Fractions réd.	G
H=				
U=				
A=				

EFFETS DE L'ORIENTATION DE LA PENTE SUR LE RAYONNEMENT REÇU AU SOL

I. Tableau de référence

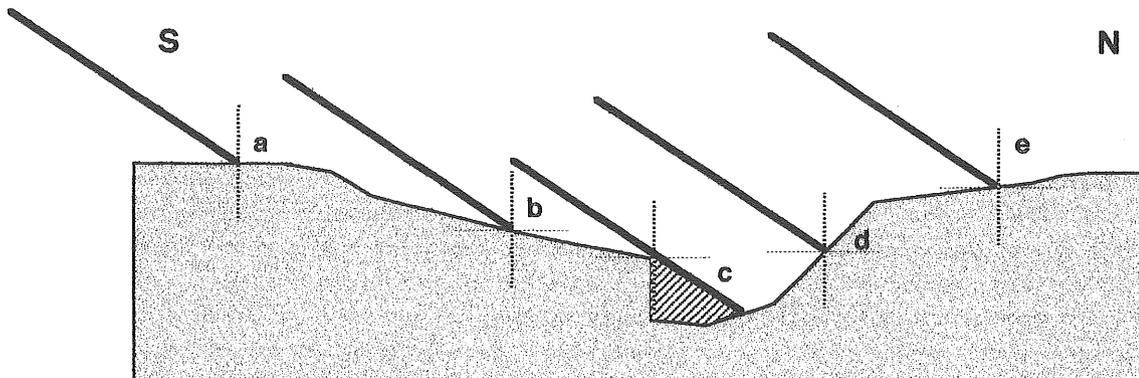
Les différences d'énergie reçue sur des surfaces inclinées sont considérables, surtout en hiver, et varient suivant l'orientation du relief. Le tableau qui suit indique les valeurs du rayonnement solaire direct reçu au sol par beau temps sur des surfaces inclinées de 10° et 30° et diversement orientées, dans la région de Québec (46°48' N).

Rayonnement solaire direct et pentes (en cal/cm²/jour)

SURFACES	DATES		
	22-12	22-3 / 20-9	25-6
Horizontale	60	315	570
Inclinée à 10°: S	90	365	585
Inclinée à 10°: N	25	255	550
Inclinée à 30°: S	145	435	595
Inclinée à 30°: N	0	110	435
Verticale: S	185	325	170
Verticale: N	0	0	35

(D'après HUFTY A., Introduction à la climatologie, Magellan: la géographie et ses problèmes, Presses Universitaires de France, Paris, p.45.)

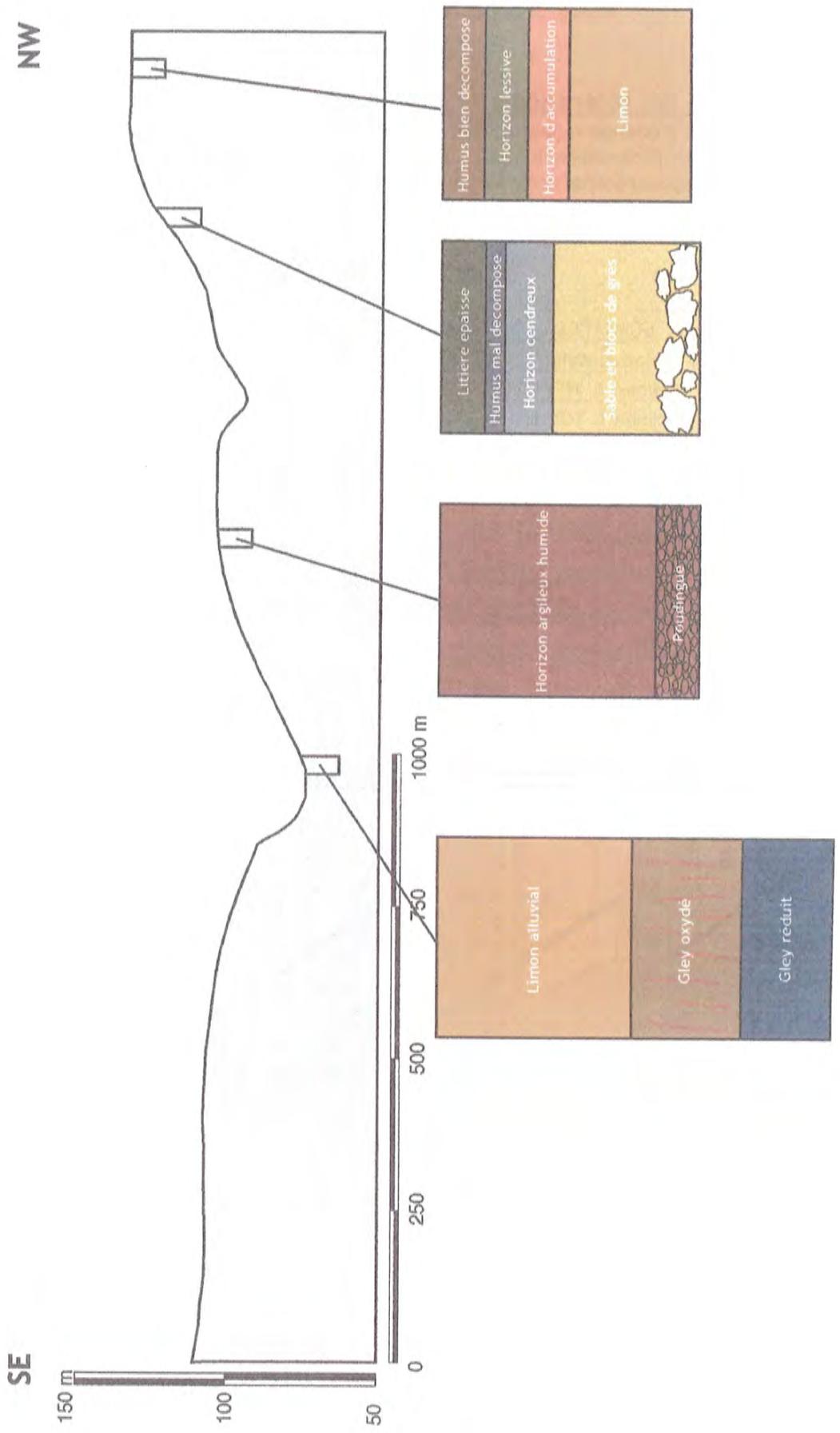
II. Influence de la topographie sur l'impact des rayons solaires



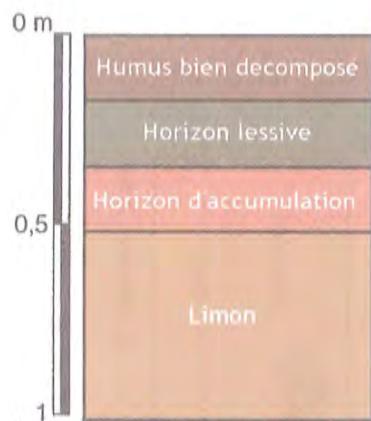
La coupe montre la diversité de l'incidence des rayons solaires en fonction de la pente et de l'exposition. Alors que la zone c n'est atteinte que par un rayonnement diffus, l'énergie reçue au sol sous forme de rayons directs est maximum en d, moyenne en a et e et faible en b.

Une lecture géographique du site

Bornival (Nivelles) : sols

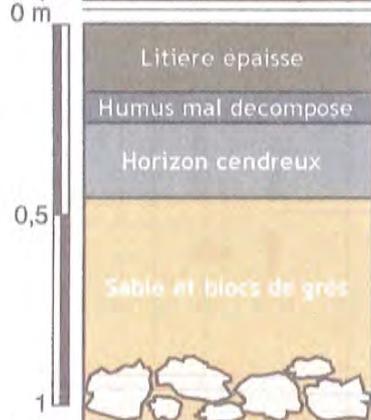


Les sols à Bornival



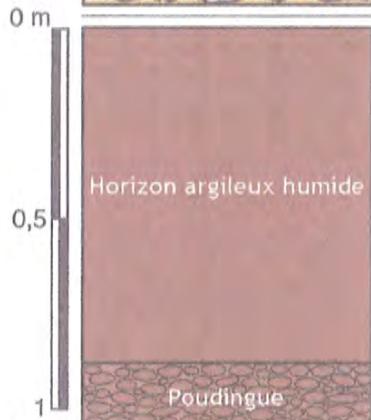
Plateau : Sol brun lessivé

Sol limoneux profond en général bien drainé. Sa valeur agricole est élevée ce qui le rend apte aux grandes cultures. C'est un exemple typique des sols de plateau limoneux.



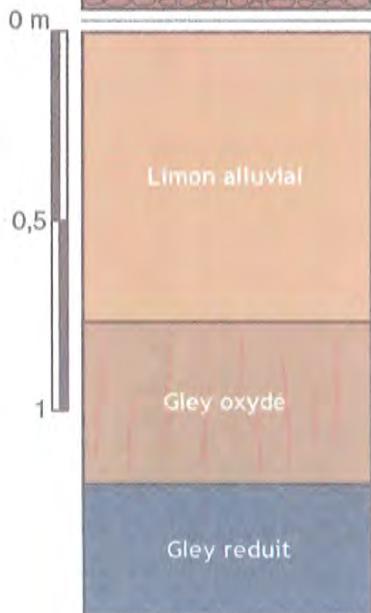
Milieu du haut de versant : Sol sablo-limoneux

Sol développé à partir de l'altération d'un limon fortement mélangé à du sable (sable tertiaire) contenant quelques blocs de grès. Sous un humus mal décomposé, apparaît un horizon cendré fortement lessivé typique des podzols. C'est un sol filtrant, souffrant rapidement de sécheresse et donc de valeur agricole médiocre.



Interfluve et bas de versant : Sol argileux

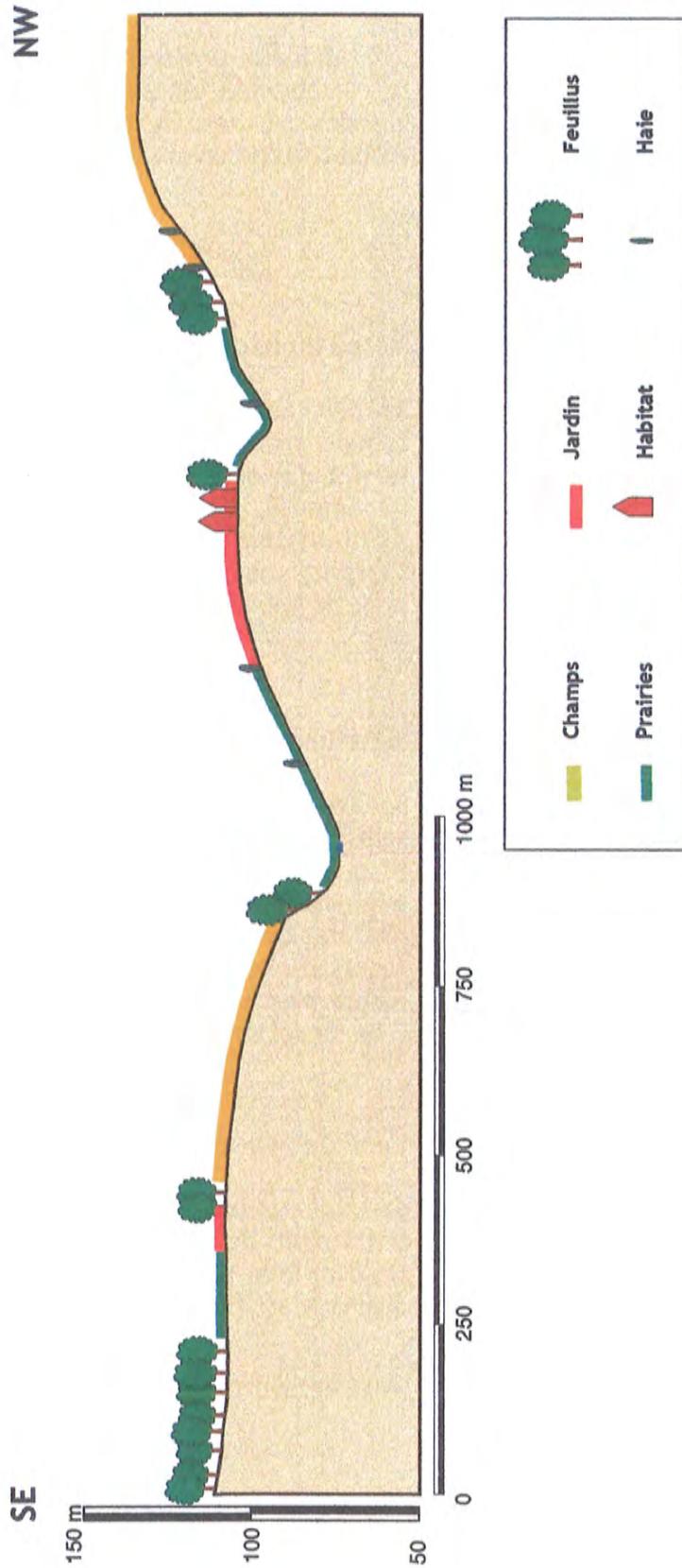
Sol développé à partir de l'altération de la roche schisto-gréseuse sous-jacente (poudingue, schiste et grès du Givetien) ce qui confère une couleur brun-rougeâtre à l'horizon supérieur. L'argile d'altération est lourde et contient de petits fragments de schiste et de grès dont la teneur augmente avec la profondeur. La valeur agricole de ce type de sol est faible, vu le drainage imparfait.



Fond de vallée : Sol à gley (hydromorphe)

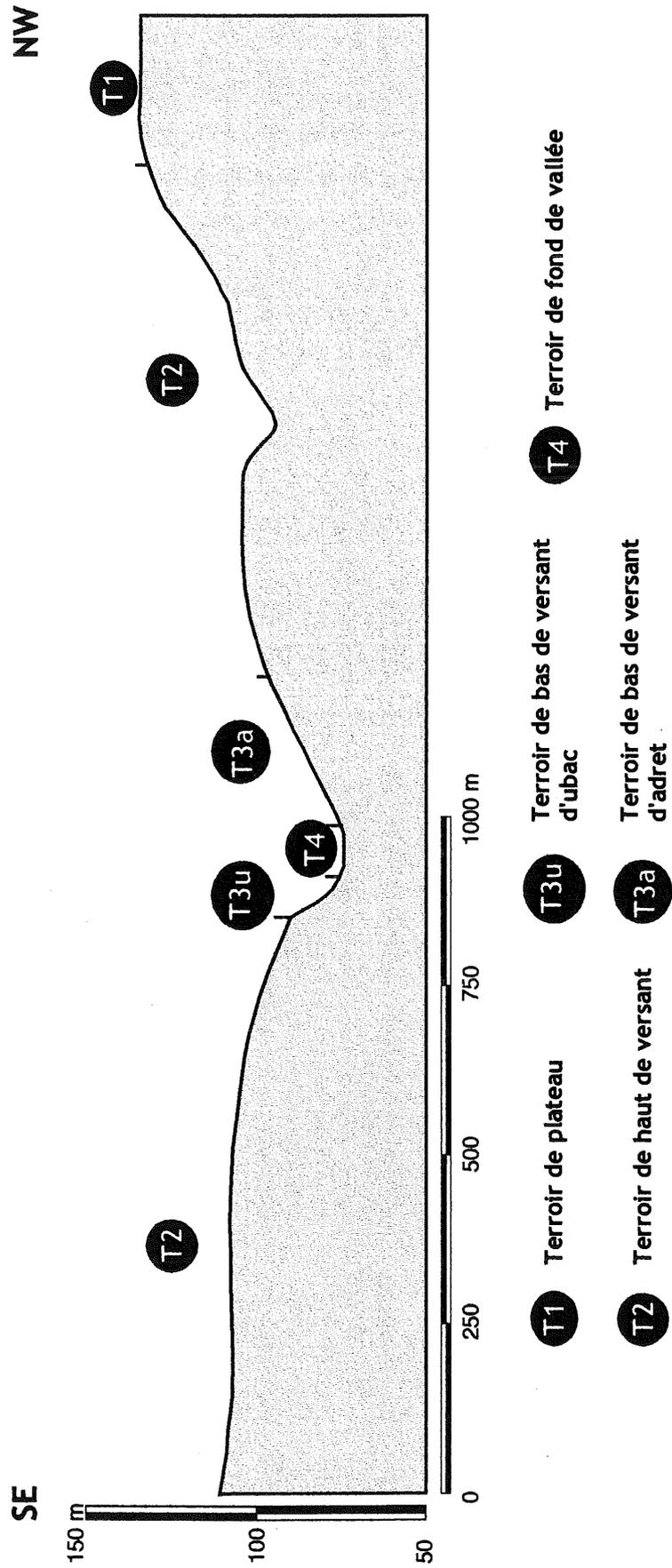
Sol argileux lourd et mal drainé. Il est soumis aux battements de la nappe phréatique. Il s'agit d'un sol froid et très humide, surtout en hiver. C'est, sans drainage artificiel, un sol réservé à la prairie.

Bornival (Nivelles) : transect Sud-Est Nord-Ouest



D. Belayew, 2001

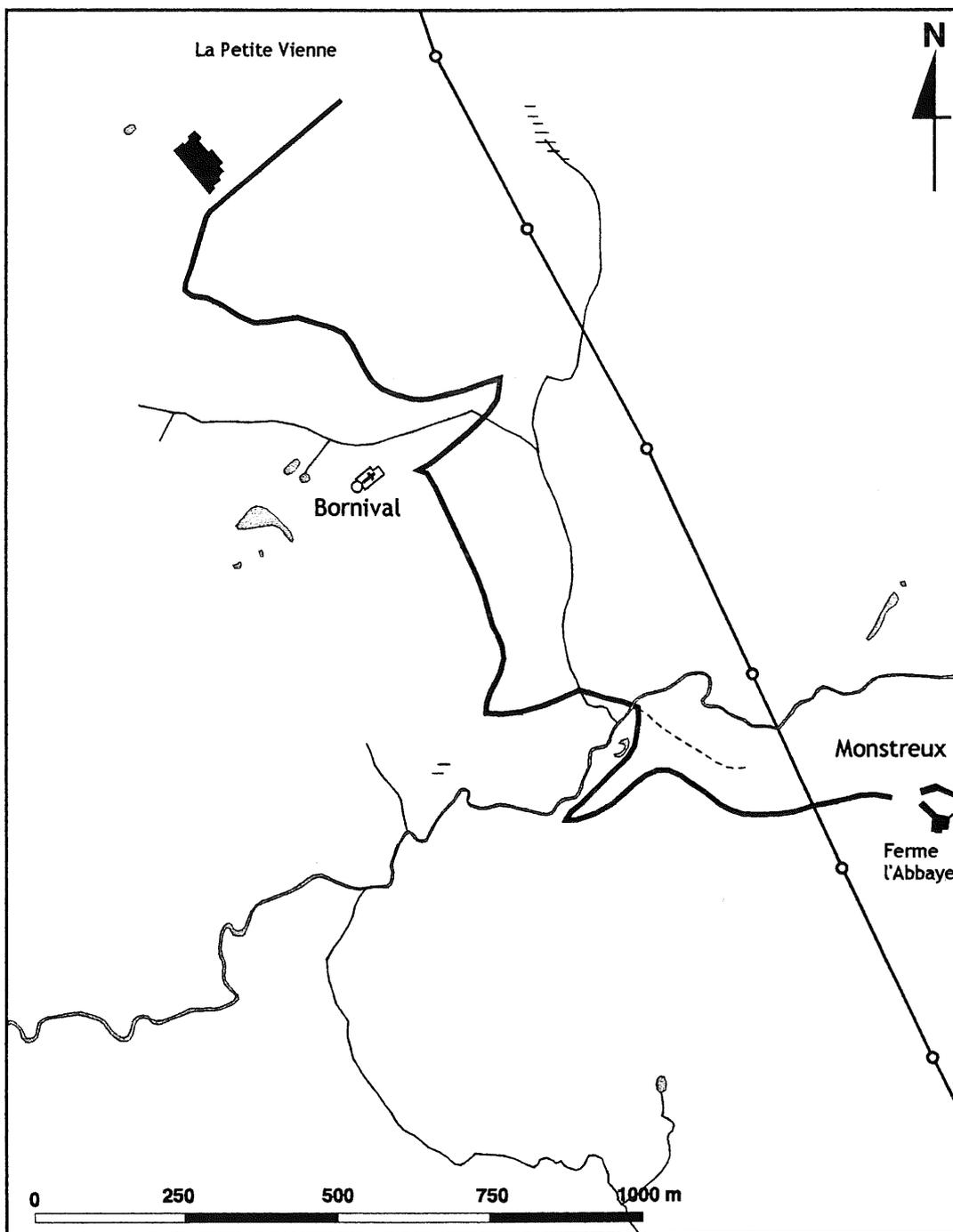
Bornival (Nivelles) : terroirs



Bornival : Description des terroirs

Terroirs	Pentes	Hydrographie	Soils	Sous-sol	Microclimats (Le jour de l'observation)	Affectations
Plateau	Nulles à faibles < 5 %		Sol brun lessivé	Limon éolien (Quaternaire) sur sable (Tertiaire, Bruxellien)	Température douce Venteux	Cultures céréalières et industrielles (betteraves, pommes de terre, ...)
Haut de versant	Faibles à moyennes De 5 à 10 %	Sources et petites dépression marécageuses dans la partie supérieure du versant, au contact des sables et des argilles. Petits affluents de la Thines	Sol brun lessivé (partie supérieur du versant) Sol sablo-limoneux (partie inférieure du versant)	Limon éolien (Quaternaire) sur sable (Tertiaire, Bruxellien) ou sur argile (Tertiaire, Yprésien)	Température douce Vent modéré	Cultures céréalières, industrielles et fourragères (maïs). Pâtures à proximité de l'habitat Bois sur les versants des petits vallons affluents.
Bas de versant d'adret	Pentes fortes > 10 %	Petits affluents rectilignes et profondément encaissés	Sol argileux à charge schisto-gréseuse Sol squelettique	Poudingue, schistes et grès (Primaire, Givetien)	Température un peu plus chaude que sur le plateau Vent modéré	Pâtures et bois de feuillus en taillis sur les parties les plus pentues
Bas de versant d'ubac	Pentes fortes > 10 %	Petits affluents rectilignes et profondément encaissés	Sol argileux à charge schisto-gréseuse Sol squelettique	Poudingue, schistes et grès (Primaire, Givetien)	Température un peu plus fraîche que sur le plateau Vent faible	Bois de feuillus en taillis et en taillis sous futaie.
Fond de vallée	Nulles à faibles < 5 %	Rivière (Thines) coulant dans une large vallée à fond plat encaissée dans le plateau. Plaine alluviale, marquée par une forte érosion verticale et latérale : méandre recoupés ; niveaux de terrasses.	Sol à gley (hydromorphe)	Alluvions (Quaternaire)	Température un peu plus fraîche que sur le plateau Vent modéré Sensation de grande humidité	Pâtures

Bornival : itinéraire transect

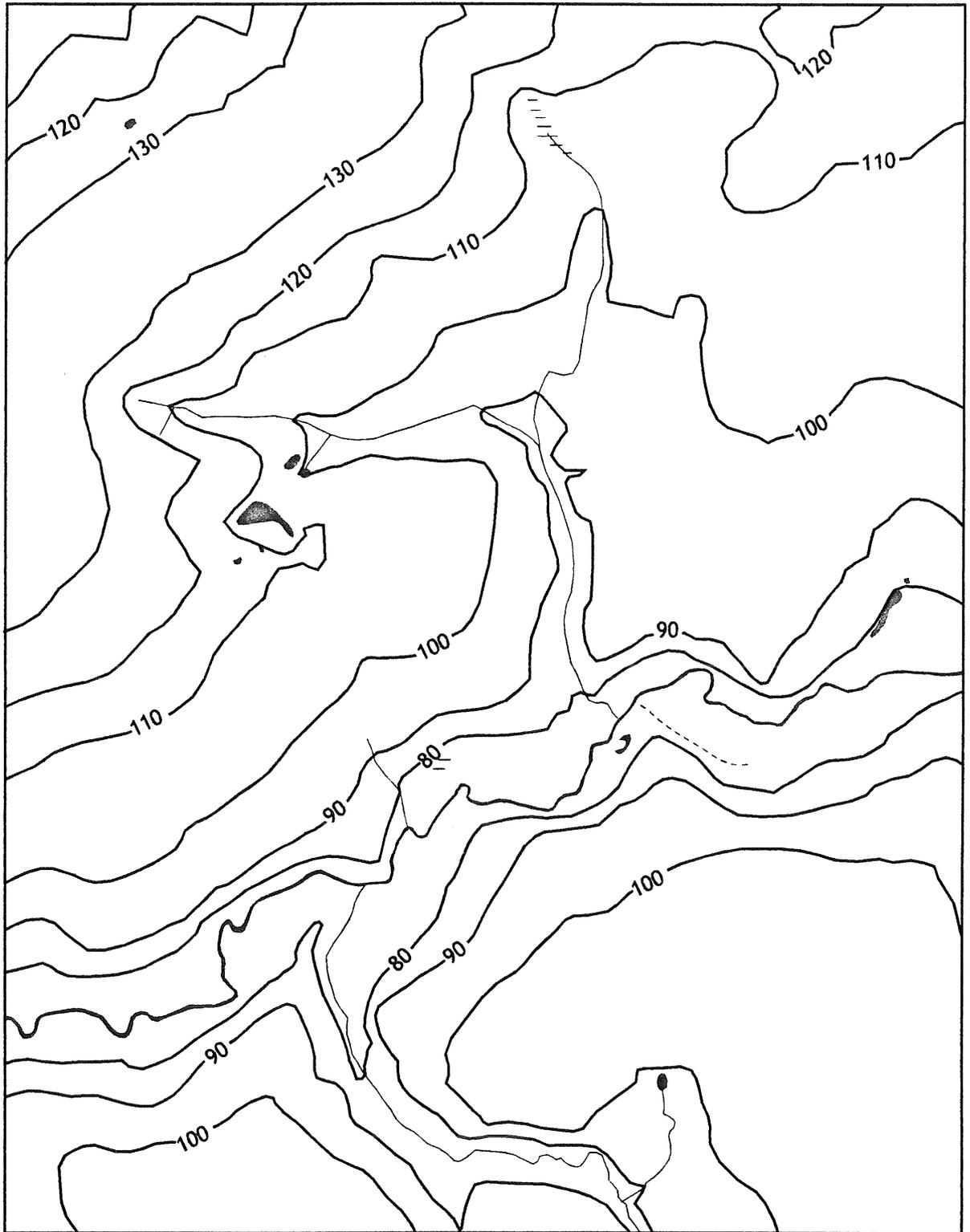


D'après les cartes IGN 39/6 Nord et Sud

D. Belayew, CEFOGEO, 2001

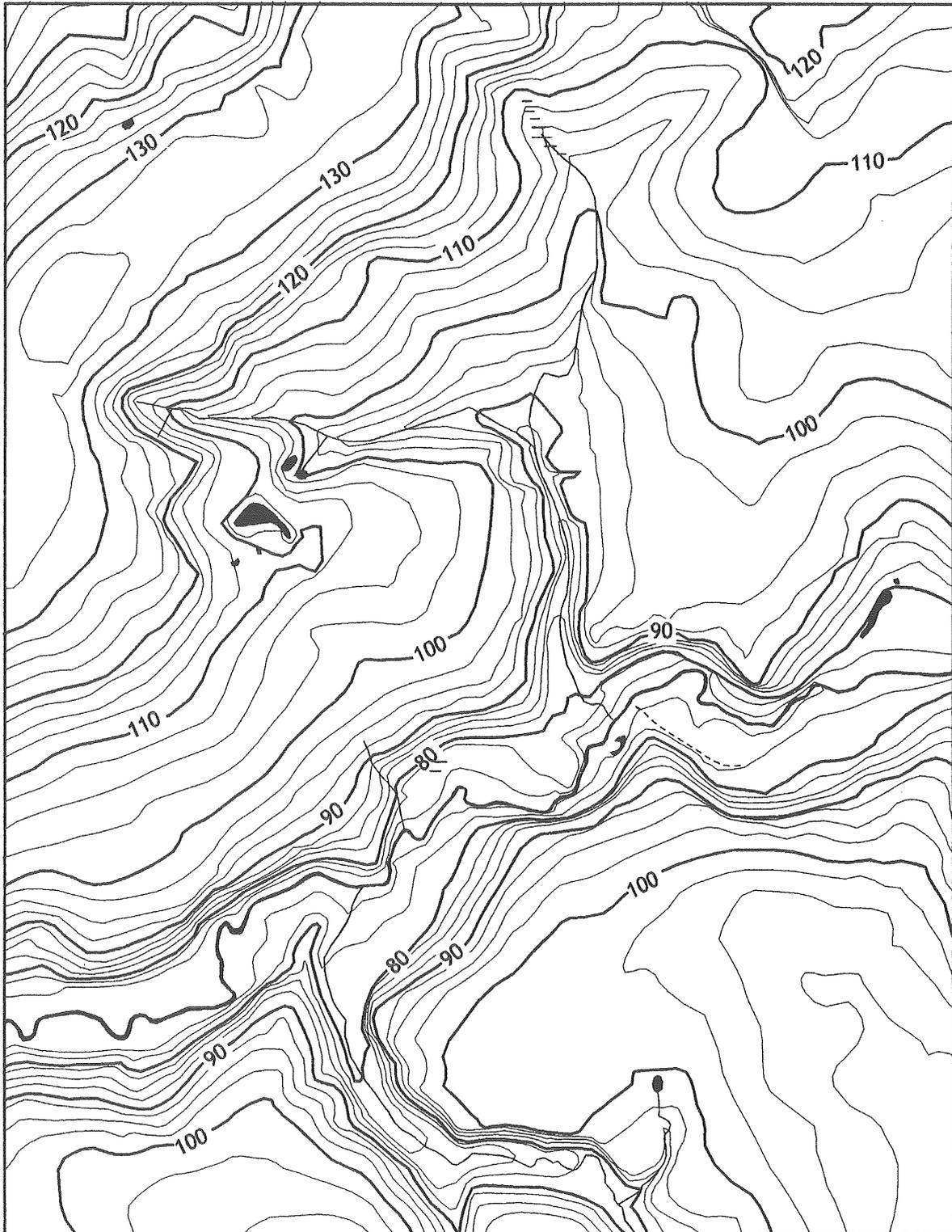
Une lecture géographique du site

Bornival

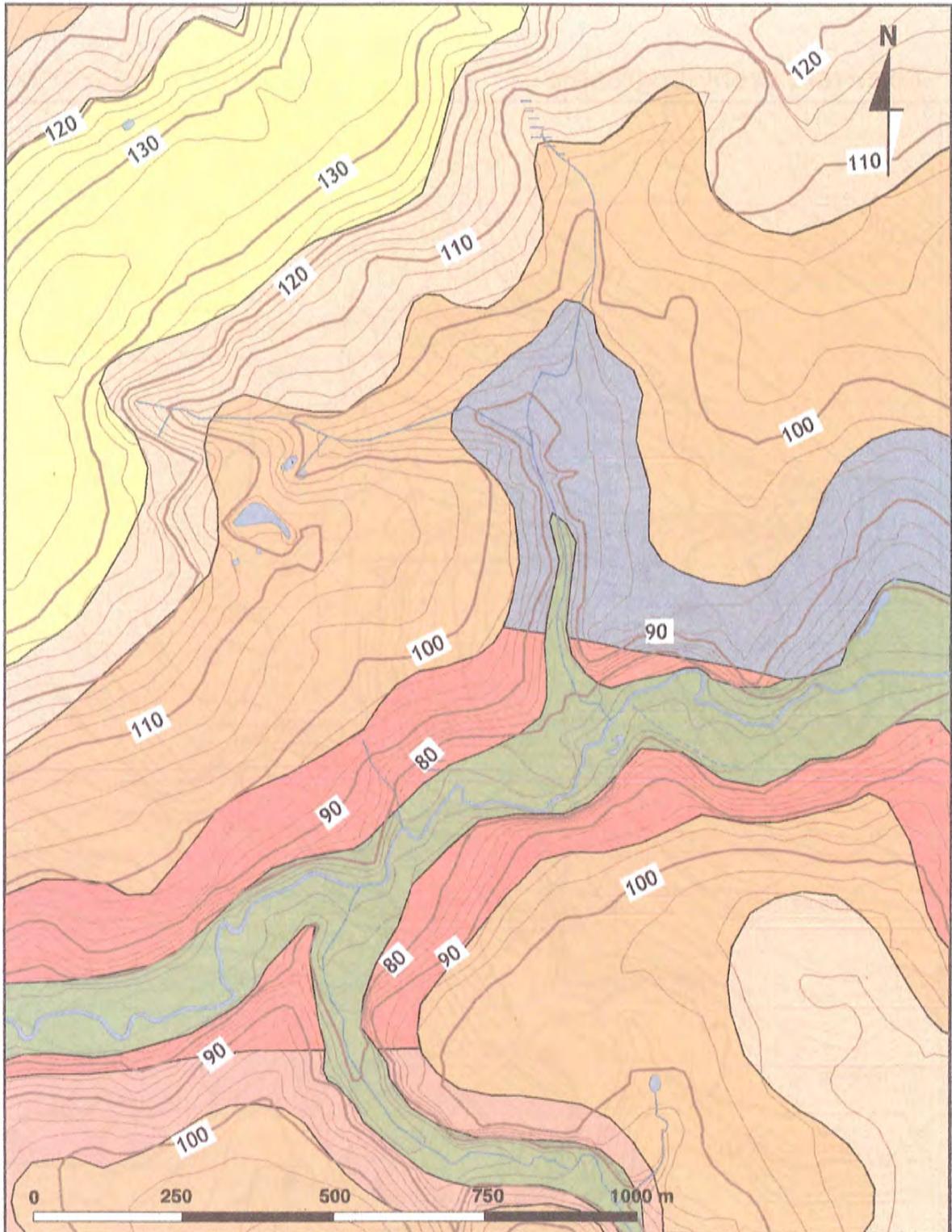


0 250 500 750 1000 m

Bornival : orohydrographie



Bornival : sous-sol

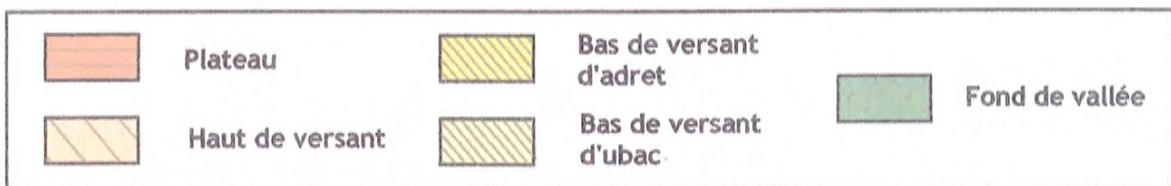
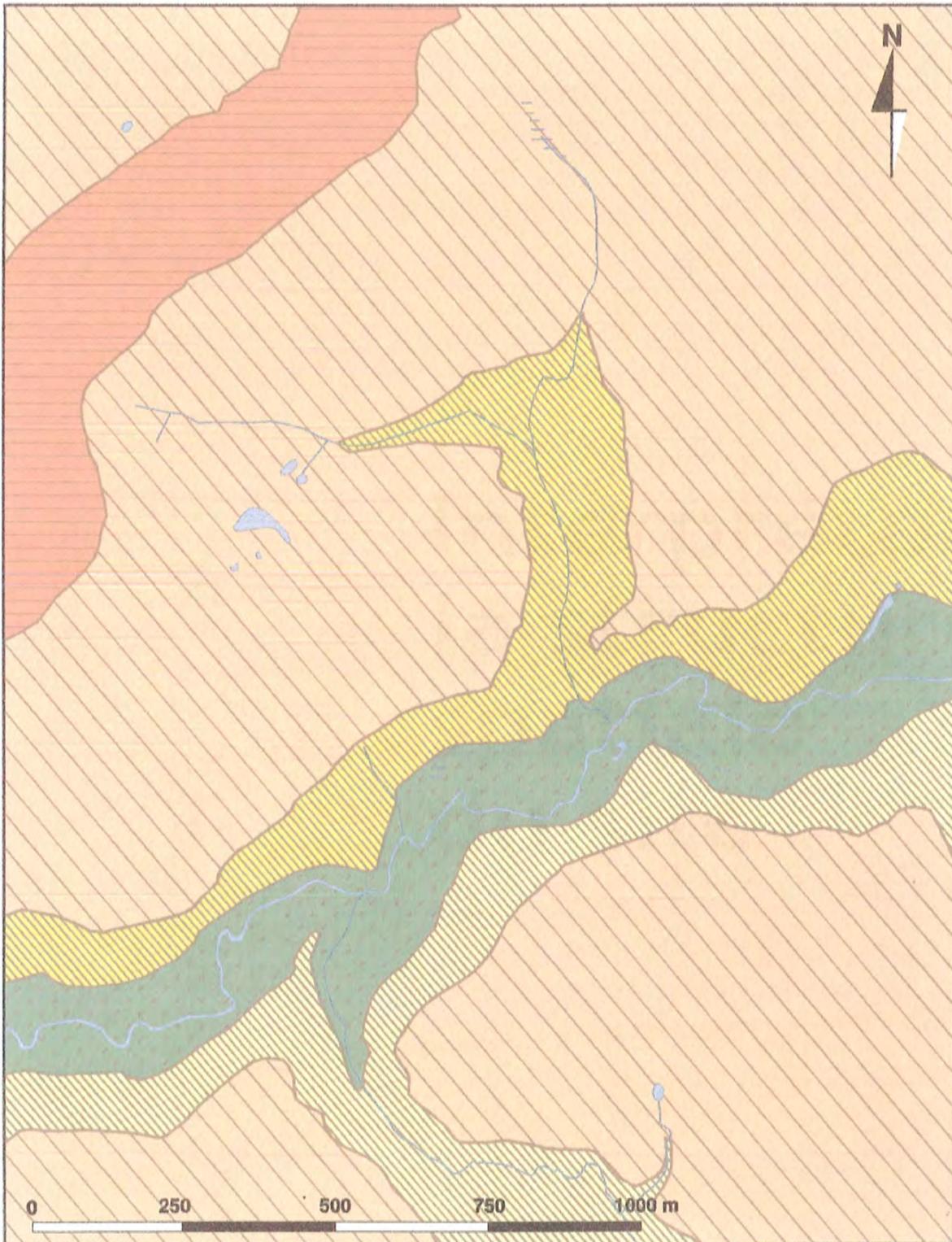


	Sable et grès calcaireux (Tertiaire, Bruxellien)		Poudingue (Primaire, Givetien)		Alluvions (Quaternaire)
	Sable et argile (Tertiaire, Yprésien)		Poudingue, schistes et grès (Primaire, Givetien)		Quartzophyllade et schistes (Primaire, Silurien)
	Argile (Tertiaire, Yprésien)				

D'après la carte géologique de Braine-le-Comte – Feluy, 1902.

D. Belayew, CEFOGEO, 2001

Bornival : terroirs



D. Belayew, CEFOGEO, 2001

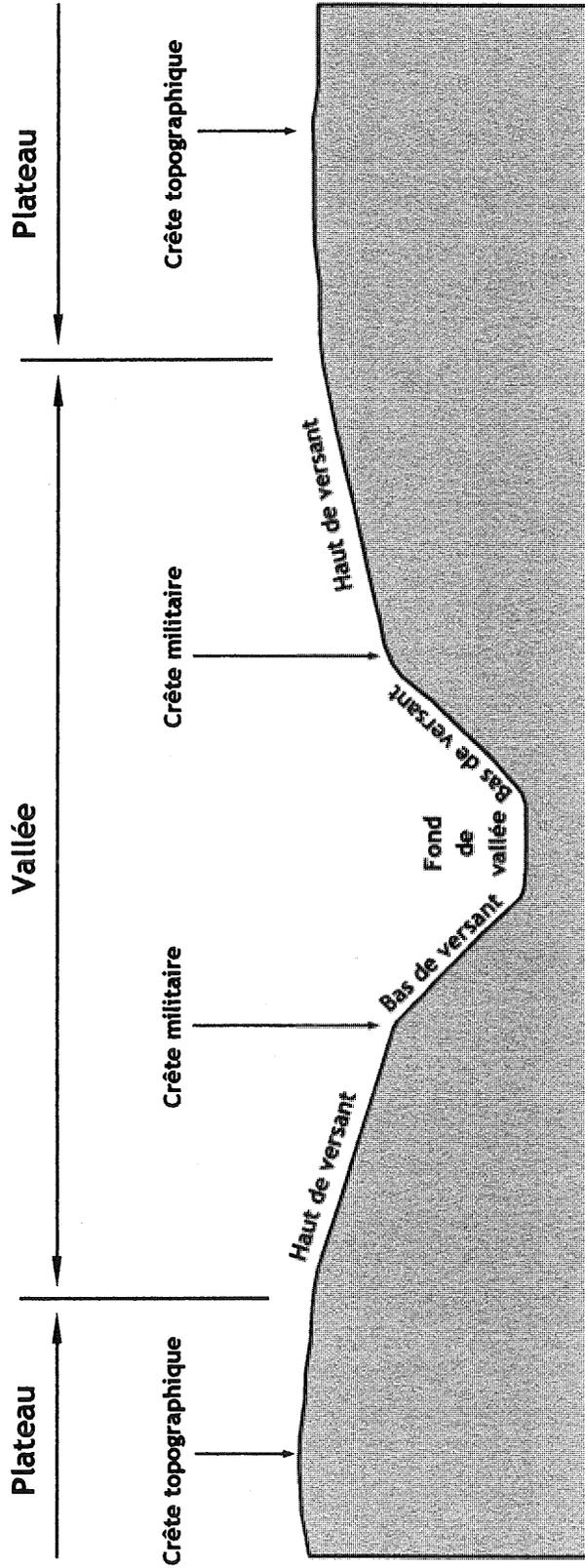
Interpréter la structure spatiale du site

Typologie des terroirs en Brabant Sablo-limoneux

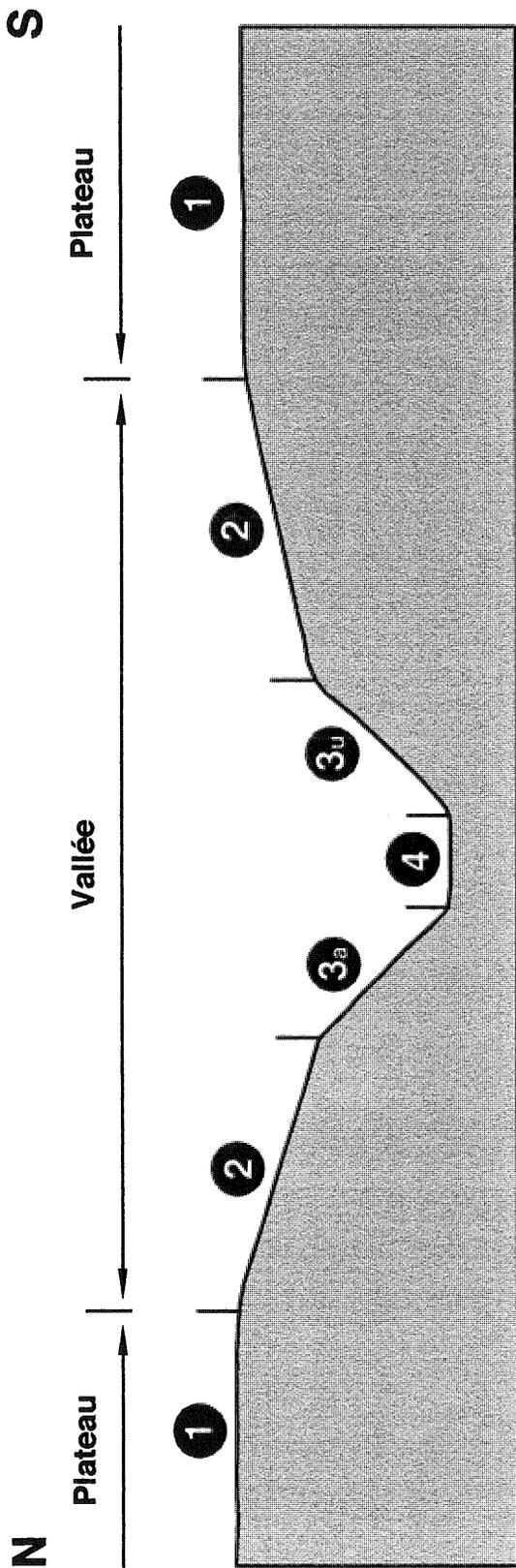
Terroirs	Pentes	Soils	Hydrographie	Microclimat	Affectations traditionnelles
Plateau	Insignifiantes à faibles	Limoneux épais (sauf sur les sommets les plus exposés à l'érosion) et bien drainés	Inexistante	Ensoleillé mais venteux (vents desséchants en été ; vents glacés en hiver)	Cultures. Bois-bosquets de feuillus çà et là sur les sommets les plus élevés ou dans des petits vallons humides entaillant le plateau (peuplerates)
Haut de versant	Faibles	Limoneux épais et bien drainé	Cours d'eau rares (écoulement intermittent) Vallons secs	Bien ensoleillé et à l'abri du vent	Cultures
Bas de versant d'ubac	Fortes	Sablo-limoneux ou sableux secs à très secs (sols bruns podzoliques et podzols) vers le haut. Sablo-argileux humide vers le bas	Têtes de vallées affluentes avec ligne de sources au contact des sables et des argiles.	Site froid : versant à composante nord donc moins ensoleillé ; versant exposé aux vents du Nord en hiver.	Bois sur fortes pentes : chénaie-charmaie et chénaie-hêtre ; bouleaux ou plantation de pins sur les anciennes landes à bruyères couvrant les podzols. Pâtûres sur pentes moyennes.
Bas de versant d'adret	Moins fortes que sur le bas de versant d'ubac suite à une érosion plus intense sous climat périglaciaire	Sablo-limoneux ou sableux secs à très secs (sols bruns podzoliques et podzols) vers le haut. Sablo-argileux humide vers le bas	Têtes de vallées affluentes avec ligne de sources au contact des sables et des argiles.	Site chaud : versant à composante sud donc bien ensoleillé ; site d'abri protégé des vents du Nord	Bois sur fortes pentes : chénaie-charmaie et chénaie-hêtre. Vergers. Pâtûres sur pentes moyennes. Site d'implantation de nombreux villages.
Fond de vallée	Sub-horizontales	Limono-argileux mal drainés hydromorphes (gley, tourbe)	Lit mineur et lit majeur du cours d'eau ; nombreux plans d'eau (> 25a) et pièces d'eau (<25a). Marais	Humidité forte et constante (brouillards fréquents). Accumulation d'air froid en hiver.	Pâtûres et prairies humides. Peuplerates. Bois : aulnaie ou chénaie-frénaie alluviale. Roselières.

BELAYEW D. et JACQUES C., Louvain-la-Neuve, H.E. Léonard de Vinci : ENCBW, 1998

Typologie des unités topographiques dans un site de vallée à fond plat encaissée dans un plateau



Typologie des terroirs dans un site de vallée à fond plat encaissée dans un plateau



- 1 Terroir de plateau
- 2 Terroir de haut de versant
- 3a Terroir de bas de versant d'adret
- 3u Terroir de bas de versant d'ubac
- 4 Terroir de fond de vallée

Typologie des terroirs dans un site de vallée à fond plat encaissée dans un plateau

Terroirs	Pentes	Sols	Hydrographie	Microclimats	Affectations traditionnelles
Plateau	Sub-horizontales	<ul style="list-style-type: none"> • Peu épais, voire squelettiques sur les sommets. • Epais et bien drainés sur les replats moins élevés et plus étendus (placages limoneux). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sur sous-sol perméable: pas d'eaux en surface • Sur sous-sol imperméable (argille): marécages voire tourbières 	Tendance continentale marquée: froid et venteux en hiver, chaud et sec en été. Souvent battu par des vents forts.	<ul style="list-style-type: none"> • Bois et forêt sur les sommets • Cultures sur les replats aux sols plus profonds.
Haut de versant	Pentes faibles	Epais et bien drainés (placages limoneux).	Têtes de vallées affluentes avec sources	Tendance continentale atténuée: froid et sécheresse moins accentués, vents moins violents	Cultures
Bas de versant d'adret	Pentes fortes	Peu épais, souvent squelettiques, sauf sur les terrasses et les replats. Affleurements de roche-mère	Lignes de sources au contact de roches perméables et imperméables	Moins froid en hiver et plus chaud au printemps et en été que sur le plateau. Bonne exposition: longue durée d'éclaircissement et angle d'incidence des rayons solaires au sol plus proche de la perpendiculaire. Moins venteux (abri)	Prairies, vergers. Mais il s'agit souvent d'un terroir occupé par les auréoles villageoises avec leurs jardins et leurs vergers
Bas de versant d'ubac	Pentes fortes	Peu épais, souvent squelettiques, sauf sur les terrasses et les replats. Affleurements de roche-mère	Lignes de sources au contact de roches perméables et imperméables	Plus froid en hiver et moins chaud en été que sur le plateau. Mauvaise exposition: courte durée d'éclaircissement et angle d'incidence des rayons solaires au sol plus oblique (ombres importantes). Moins venteux (abri).	Bois, prairies.
Fond de vallée	Sub-horizontales	Epais, mais mal drainés: sols hydromorphes souvent gorgés d'eau	Cours d'eau, plans d'eau, marécages.	Plus froid en hiver et plus frais en été que sur le plateau: accumulation d'air froid. Plus humide: brouillards fréquents	Prairies.

Le Brabant sablo-limoneux

Dans la région des bas-plateaux de la moyenne Belgique, on distingue trois sous-régions.

A l'Ouest, le plateau hennuyer dont l'altitude avoisine les 100 m et au relief doux imprimé dans les argiles de l'Yprésien, à l'Est le plateau hesbignonn également doucement ondulé mais à une altitude de 200 m et où le limon surmonte les craies du Crétacé.

Entre les deux s'étend, de la vallée de la Senne à l'Ouest aux confins de la vallée de la Dyle vers l'Est, et jusqu'à la Sambre et la Meuse au Sud, le sable bruxellien. C'est à cette zone que correspond le plateau brabançon qui culmine également vers 200 m mais est doté d'un relief accentué.

Une vaste crête limoneuse sépare les bassins hydrographiques de la Senne-Sennette et de la Dyle. Au cours des âges géologiques, la Senne, la Sennette et leurs affluents de rive droite (Hain, Ri Ternel, Meerbeek, Samme, ...) ont profondément entaillé le versant ouest du plateau brabançon. A l'Est, ce sont la Dyle et ses nombreux affluents (Ijse, Train, Smohain, Lasnes, Cala) qui rongent le plateau.

Toutes ces rivières, aux cours autrefois bien plus puissants, ont profondément creusé leurs vallées, non seulement dans les dépôts tertiaires, et particulièrement dans le sable bruxellien, mais jusque dans les roches dures du Primaire.

Ainsi est née, au sud et au Sud-Est de l'agglomération de Bruxelles, une région vallonnée, boisée et pittoresque parcourue par un grand nombre de cours d'eau sinueux aux rives champêtres et aux noms évocateurs et enchanteurs : le ruisseau de Derrière les Monts, l'Argentine, le ruisseau de Sept-Fontaines,...

La topographie accidentée et l'alternance d'affleurements sableux, de limons épargnés par l'érosion et de fonds alluviaux caractérisent cette région naturelle particulièrement attachante qu'est le Brabant sablo-limoneux.

HERREMANS J.-P., *Le Brabant sablo-limoneux*,
Bruxelles, Réserves Naturelles et
Ornithologiques de Belgique, 1987, pp. 3.

Occupation humaine et histoire récente de la végétation

Comme nous l'avons vu dans le chapitre consacré à la géologie, le climat se réchauffe à l'Holocène (à partir de 10.000 B.P.). Il s'ensuit un recul général des glaciers dans le nord de l'Europe, une remontée sensible du niveau des mers et le retour d'une végétation forestière.

Vers 6.000 B.P., l'entièreté du territoire est déjà occupée par une végétation forestière à caractère thermophile¹. La couverture végétale va stabiliser le relief en protégeant le sol contre l'érosion intense qui prévalait auparavant.

Cela va avoir diverses conséquences :

1. les dernières couches de limon à avoir été déposées vont être maintenues. Ce sont elles qui font la richesse de nos terres qui, autrement, ne seraient pour l'essentiel que des sables peu fertiles ou stériles.
2. des sols de type forestier vont se développer, on les retrouve encore localement.
3. les vallées, remblayées pendant les dernières phases érosives avant l'installation de la forêt, vont permettre le développement de tourbières dans les fonds alluviaux stabilisés. La tourbe y atteindra parfois une épaisseur de plusieurs mètres.

Déjà l'homme intervient !

Mais dès 6.000 B.P., les premières populations néolithiques s'installent. Des implantations néolithiques sont en effet connues en différentes localités du Brabant et notamment au Bois de la Houssière, autour de Feluy, à Watermael-Boitsfort (en Forêt de Soignes), à Woluwe-Saint-Pierre,...

L'activité humaine va commencer à marquer le paysage et la végétation. Désormais c'est l'homme qui va façonner le paysage de façon profonde et durable.

En effet, c'est dès cette époque, alors que les forêts achèvent seulement de s'installer, que vont intervenir les premiers défrichements à des fins agricoles. Cette emprise humaine ira en s'accroissant continuellement jusqu'à nos jours.

Sur les affleurements de sable bruxellien, l'homme crée des landes à bruyère

Les moyens matériels dont disposait l'homme néolithique étaient très minces. Les premiers terrains défrichés furent donc les affleurements de sable bruxellien. Ces sols sableux meubles étaient en effet les plus faciles à travailler.

Cependant, au moins en surface, ce sable est habituellement pauvre en calcaire et en éléments nutritifs; très perméable, il est facilement pénétré par les eaux des pluies abondantes à l'époque et donc rapidement desséché, enfin l'absence d'argiles empêche la fixation des éléments nutritifs². Ce sont donc des sols de qualité très médiocre. Défrichés par des méthodes assez brutales (brûlage), cultivés sans apport d'engrais et exposés sans protection aux précipitations, ils se sont rapidement dégradés. Sur le pourtour des affleurements sableux, les minces couches de limon ayant subsisté, sont rapidement érodées et l'affleurement s'agrandit.

Le sable lui-même est très vite lessivé de tous ses éléments nutritifs, le sol devient stérile et acide. Après quelques années seulement, la culture doit être abandonnée. La végétation spontanée qui s'installe sur le terrain est livrée au pâturage extensif des troupeaux, parfois on y refait des petites cultures éphémères et locales après un brûlage de la végétation.

¹ Se développant à des températures assez élevées.

² Les argiles sont les particules les plus fines d'un sol, elles sont capables de fixer chimiquement les éléments nutritifs et de les conserver ainsi surplace à la disposition des végétaux. Ce n'est pas le cas du sable qui, lui, est constitué de grains de quartz incapables de retenir les éléments nutritifs. Voir aussi l'encadré.

Sous l'effet de ces traitements se constituent des landes à bruyère qui occuperont progressivement des surfaces de plus en plus vastes dans le Brabant, partout où affleure le sable bruxellien.

Sous la lande, qui produit un terreau très acide (humus brut)³ et dans laquelle on continue à prélever des éléments nutritifs par le pâturage sans compenser par aucun apport d'engrais, le sol va continuer à s'appauvrir. Après les éléments nutritifs, le fer lui-même, dont les oxydes donnent sa couleur jaune-rouille au sable bruxellien, va être entraîné en profondeur. Le sable le plus superficiel se décolore et finit par blanchir tandis que le fer et de la matière organique s'accumulent à la base de la couche blanchie, formant une couche noire et une couche ocre-rouille superposées qu'on appelle les horizons d'accumulation⁴.

En dessous de ces couches, on retrouve le sable bruxellien jaune intact. Tout au sommet, immédiatement sous la végétation de la lande, on trouve une épaisse couche sombre de matière organique pure et mal décomposée, l'humus brut caractéristique des végétations sur sols très pauvres et particulièrement de la lande à bruyère. Un tel sol avec un horizon tout à fait blanchi est appelé un podzol.

Dans le Brabant sablo-limoneux, il n'existait pas de podzols à l'état spontané. Ils sont donc apparus sous l'effet de l'activité humaine mais uniquement sur des sols déjà très pauvres et prédisposés au phénomène de la podzolisation par leur texture sableuse.

Jusqu'au Moyen Age, le déboisement se fait progressivement

Les premières installations humaines du néolithique étaient en fait peu denses et la région restera longtemps relativement peu peuplée. Ce n'est qu'à l'époque romaine qu'il y a une certaine densification de l'habitat. Après les invasions marquant la chute de l'Empire romain, le peuplement humain redevient moins dense.

Ainsi la «Forêt Charbonnière» qui couvrait l'essentiel du Brabant sablo-limoneux restera pratiquement intacte jusqu'au 8^e siècle. L'appellation « Forêt Charbonnière » provient de son usage pour la production de charbon de bois qui a duré jusqu'au début du 19^e siècle et existait déjà sous l'occupation romaine⁵.

L'implantation humaine n'était en effet pas aisée car sur les plateaux et les versants, l'eau n'était pas disponible, la nappe aquifère se trouvant à grande profondeur, tandis que les fonds de vallées, marécageux, étaient probablement très peu salubres.

Le Moyen Age est l'époque des grands défrichements

Durant le Moyen Age se manifeste une forte croissance démographique aussi bien dans les campagnes que dans les villes. Les ressources agricoles du moment sont totalement insuffisantes pour faire face à ces besoins accrus. D'autre part, les techniques agricoles sont encore totalement primitives et peu productrices. L'assolement triennal est toujours pratiqué, soustrayant ainsi chaque année 1/3 de la surface à l'usage, l'emploi du fumier est encore marginal, vu la rareté du bétail, et les engrais sont inconnus. La seule solution pour accroître la production est donc d'accroître les surfaces.

C'est au 8^e siècle que la «Forêt Charbonnière» commence à être morcelée. Les Carolingiens s'en émeuvent déjà et font de la Forêt de Soignes, à cette époque bien plus vaste, un terrain de chasse protégé.

³ La « terre de bruyère » que vous utilisez peut-être au jardin pour vos rhododendrons et azalées.

⁴ Lorsqu'on creuse un trou vertical profond dans un sol, on trouve généralement une succession de couches plus ou moins horizontales et d'aspects différents. On les appelle les horizons du sol. Chaque type de sol est ainsi caractérisé par une succession précise d'horizons différents. C'est ce qu'on appelle le profil du sol.

⁵ On connaît en Forêt de Soignes des bas-fourneaux, probablement d'origine romaine, destinés à la production de fer et qui fonctionnaient à l'aide de charbon de bois tandis que des bancs de grès ferrugineux fournissaient le minerai.

Une lecture géographique du site

Cependant, c'est au 12^e siècle que les défrichements prennent de l'ampleur. Ainsi, le bois d'Hez, à proximité de Villers-la-Ville, qui formait, d'un seul tenant avec d'autres bois, le bois du Gros Helst (plus de 2.500 hectares), en prolongation de la Forêt de Soignes, appartenait au 11^e siècle aux chanoinesses du Chapitre de Nivelles. Au 12^e siècle, celui-ci cède une surface de 100 bonniers⁶, soit 140 hectares, aux moines de l'Abbaye de Villers-la-Ville fraîchement installée. L'installation et le développement des abbayes en forêt va contribuer sérieusement à la dégradation de celle-ci par les activités agricoles et pastorales organisées à partir des fermes abbatiales.

Les moines s'empresent donc de défricher et mettre en culture et, dès 1150, ce massif est fortement morcelé, des terres cultivées séparant les bois de Nivelles, de Bossut et de Hez les uns des autres. Ce ne sera plus jamais un massif d'un seul tenant.

Vers 1200, la Forêt de Soignes passe sous le contrôle des Ducs de Brabant qui, parallèlement aux abbayes, mènent une politique de défrichement et de mise en culture qui se font notamment le long des ruisseaux, par exemple le long de la Lasne et du Hain et aux dépens de la Forêt de Soignes. C'est ainsi qu'apparaissent en forêt des clairières que rappellent encore des lieux-dits comme le « Trou du Bois » à Vieux Genappe, endroit actuellement entouré de labours à perte de vue.

Ailleurs, ce sont encore les lieux-dits qui sont seuls à rappeler le passé forestier de la région, par exemple tous les noms composés des mots « bois », « loo » ou « bosch » : Waterloo, Bois-Seigneur-Isaac, Solbosch, Tenbossche ou encore ceux qui font référence à un arbre forestier comme par exemple le hêtre : Hazay, Haie, Hayette,...

Les bois que possédait le Chapitre de Nivelles au début du 12^e siècle et qui s'étendaient de Genappe à Lillois furent presque totalement défrichés à partir de 1243.

Après le déboisement, la mise en culture n'était habituellement pas immédiate. On passait d'abord par un stade de prairie, il y avait donc à l'époque une abondance de pâturages et de prairies artificielles.

A la fin du 13^e siècle, les déboisements ralentissent fortement mais la Forêt Charbonnière n'existe plus. Il n'y a plus que des lambeaux de forêts dont le plus grand est la Forêt de Soignes s'étendant encore sur environ 10.000 hectares.

Les cultures ont envahi de grandes surfaces et les landes à bruyère vont bientôt atteindre leur apogée.

La reprise d'érosion due aux défrichements massifs a provoqué l'accumulation de matériaux fins dans les fonds de vallée, achevant ainsi leur remblaiement par les alluvions modernes des vallées. Cela met également fin à l'activité et à la croissance des tourbières des vallées qui ne survivent pas à l'apport massif de sédiments minéraux qui les engloutissent littéralement. Sur les plateaux, cette nouvelle phase érosive, qui se poursuit encore de nos jours, va gommer le relief hérité des glaciations et notamment les vallons assez typiques et les sols portant les traces de phénomènes périglaciaires.

Ce n'est que sous la Forêt de Soignes, jamais défrichée ni cultivée, qu'ont subsisté des témoins du passé.

Pendant plusieurs siècles, l'activité humaine va diversifier le milieu

Après les grands défrichements du Moyen Age, on peut regretter la disparition de grandes étendues forestières. Cependant, le cultivateur et le pasteur sont dotés de moyens technologiques très faibles voire inexistants.

L'homme ne possède pas les moyens d'améliorer fondamentalement les qualités agronomiques des sols. Afin d'en tirer le meilleur parti possible, la structure sociale rurale

⁶ Bonnier : ancienne mesure agricole volant 1,4 hectares. Ce terme se retrouve actuellement dans certains toponymes comme, « les 40 bonniers ».

Une lecture géographique du site

primitive, qui a peu évolué jusqu'au 19^e siècle, va exploiter chaque endroit suivant ses potentialités propres et en les respectant. C'est ce qu'on appelle **l'exploitation extensive** du milieu. Il ne faut cependant pas se leurrer car cette exploitation extensive signifiait, pour les habitants, une activité continue et un dur labeur simplement pour assurer leur survie.

Faisant flèche de tout bois, les agriculteurs ont dû utiliser toutes les ressources disponibles et donc toutes les surfaces disponibles.

Il n'y a donc plus la moindre parcelle où l'homme ne soit pas intervenu plus ou moins profondément.

De cette façon, la société rurale traditionnelle a progressivement mis en place un **système agro-sylvo-pastoral** relativement équilibré et efficace. Les trois éléments principaux de ce système sont les suivants :

- le champ cultivé (ou ager) qui n'occupe que les meilleures terres situées en général à proximité du village ou de la ferme. Le fumier lui est réservé, d'une part parce qu'il est rare et d'autre part parce que les moyens de transport réduits obligent à l'utiliser à proximité immédiate du lieu de production.
- la forêt (ou sylva), elle était reléguée sur les moins bonnes terres (notamment les pentes fortes) ou alors consistait en terres seigneuriales ou princières réservées pour les chasses. Son rôle était de fournir le bois d'œuvre, le bois de chauffage et le charbon de bois. Accessoirement, on y faisait parfois pâturer le bétail ou on y récoltait les faines et les glands.
- Les pâtures au sens large (ou saltus), c'étaient soit des parcours pour le bétail (landes à bruyère et pelouses sur sols pauvres), soit des prés de fauche installés sur les fonds humides et fournissant le foin et la litière. Lorsque les champs étaient laissés en jachère (1 an sur 3), ils étaient également parcourus par le bétail et faisaient donc en quelque sorte partie du saltus à ce moment. D'autre part, tous les champs étaient également ouverts à la vaine pâture⁷ après la moisson. Ce serait là l'origine des espaces ruraux ouverts sans haies, ni fossés, ni rideaux d'arbres puisque rien ne pouvait entraver la liberté de pâturer.

Le principe qui régissait l'usage du sol était de faire toujours la même chose à un endroit donné et partout des choses différentes.

Un pré de fauche humide était toujours fauché et chaque année au même moment. La lande à bruyère sèche était toujours pâturée, la lande tourbeuse toujours étrépiee et/ou fauchée.

Ainsi sont nés des milieux semi-naturels (voir encadré) extrêmement riches en espèces. Car une même activité humaine répétée indéfiniment d'année en année et de génération en génération, provoque l'installation d'une flore de plus en plus complète en équilibre avec cette activité et les autres facteurs du milieu. On dit alors que l'écosystème a le temps de mûrir. En effet, dans un endroit donné, ce n'est que rarement qu'une espèce supplémentaire a l'occasion de s'implanter (le vent ou des oiseaux apportant des graines). La pérennité d'une même gestion est donc essentielle pour voir augmenter progressivement le nombre d'espèces.

En faisant partout des choses différentes, l'homme a fait apparaître un grand nombre de milieux semi-naturels différents. Des milieux semi-naturels d'autant plus diversifiés que l'homme ne modifiait pas fondamentalement la nature des sols (un sol pauvre et acide le restait, un sol tourbeux le restait, ...) et qu'ils sont très diversifiés en Brabant sablo-limoneux.

On peut donc dire que durant plusieurs siècles, du 12^e au 19^e, l'activité humaine, loin d'appauvrir le paysage, a été un facteur essentiel de richesse et de diversité biologiques.

⁷ C'est-à-dire au droit pour tous les habitants du village de faire pâturer leur bétail sans redevance ni contrainte.

Au 19^e siècle et au 20^e siècle, les révolutions industrielle et agricole banalisent le paysage et le milieu biologique

Durant le 19^e siècle, les défrichements vont reprendre aux dépens des derniers bois. C'est ainsi que la « Société Générale des Pays-Bas » va lotir entre 1830 et 1842, plus de la moitié de la forêt de Soignes qui sera ainsi réduite à sa superficie actuelle 4.380 hectares au lieu des 10.000 qu'elle comptait encore auparavant⁸.

Dans la foulée de la révolution agricole, l'usage d'engrais et d'amendements commence à se répandre. Quoique encore restreint, cet usage va cependant porter un rude coup à nombre de milieux oligotrophes⁹ où l'introduction de doses d'éléments nutritifs, même faibles, provoque un véritable bouleversement de la flore.

C'est également l'époque où, vers 1850, presque tous les bois et landes sur sable du Brabant wallon ont été enrésinés à l'aide de pin sylvestre. Ces enrésinements témoignent du début de l'abandon des pratiques agro-pastorales traditionnelles sur les terres les plus marginales.

Au 20^e siècle, le mouvement s'accélère progressivement avec l'industrialisation croissante, mais aussi avec des hauts et des bas. C'est ainsi que durant la première guerre mondiale, la plupart des landes qui avaient été enrésinées au 19^e siècle, sont déboisées au profit de l'occupant et à nouveau pâturées et fauchées.

Les deux guerres mondiales sont d'ailleurs l'occasion de l'intensification et/ou de la reprise locales des pratiques traditionnelles par la population afin de faire face aux restrictions.

Mais après la deuxième guerre mondiale, les activités traditionnelles ont partout cessé et la dégradation et la banalisation se sont accélérées.

L'agriculteur disposant maintenant de formidables moyens mécaniques et chimiques bouleverse complètement les sols. Il draine, laboure profondément, nivelle, remblaise les creux, amende, engraisse et pulvérise à tour de bras. Le sol ne compte plus, il n'est plus qu'un support qu'on modifie à volonté pour le plier aux cultures qu'on décide d'y établir.

De diversificatrice et enrichissante qu'elle a été durant des siècles, l'activité humaine devient, en quelques décennies, stérilisante et banalisatrice. Désormais, on fait la même chose partout mais jamais la même chose dans un endroit donné.

D'extensive, l'**exploitation** du milieu est devenue **intensive**, le temps des surplus agricoles est venu.

Les milieux semi-naturels ont largement régressé et ne subsistent plus qu'à l'état de lambeaux très dégradés. Le paysage n'est plus fait que de cultures aseptisées, de prairies semées quasiment monospécifiques, de pinèdes et de peupleraies, le tout entrecoupé de cités-dortoirs, de parcs industriels et d'autoroutes.

HERREMANS J.-P., *Le Brabant sablo-limoneux*, Bruxelles, Réserves Naturelles et Ornithologiques de Belgique, 1987, pp. 14-20.

⁸ Sa banalisation allait déjà commencé au 18^e siècle avec la plantation massive de hêtres en monoculture sous le régime autrichien

⁹ Oligotrophe: milieu pauvre en éléments nutritifs