

Astronomie en maternelle

Emilie Wernli, CLEA
d'après les expériences pédagogiques de
Jacqueline Cluzel, enseignante à Clamart (GSM 1985)
Mireille Hibon, institutrice (GSM 1990)

Résumé : *Nous entamons, à l'occasion de cette rentrée scolaire, une série de notions d'astronomie adaptées à différents niveaux. Voici de quoi sensibiliser les plus jeunes (maternelle) à l'intérêt de l'observation du ciel, dans le cadre d'une petite initiation à l'astronomie.*

Jour et nuit

Observateur terrestre

Nous commençons notre découverte du ciel en demandant aux enfants, par des dessins par exemple, ce que l'on peut voir au-dessus de nos têtes en plein jour (*Soleil, Lune, mais aussi oiseaux, nuages...*) ainsi que la nuit (*Lune, étoiles, planètes, étoiles filantes, avions...*). Nous insistons bien sur le fait que la Lune peut être visible de jour comme de nuit, contrairement au Soleil, qui, lui, va justement définir le jour et la nuit selon sa position par rapport à l'horizon. Nous pouvons demander aux enfants où se trouve le Soleil en pleine nuit (*sous l'horizon*), ainsi que les étoiles en plein jour (*tout autour de nous*).

La notion de distance et de taille de ces objets peut être abordée, et va nous amener à nous situer par rapport à tous ces objets. Les enfants comprennent tous qu'un objet plus proche de nous paraît plus gros que pour un même objet situé plus loin.

Trouvons maintenant le point commun entre le Soleil et les étoiles : *ils brillent, etc... le Soleil est lui aussi une étoile !* C'est une notion difficile : le Soleil, lumière du jour, est une étoile, lumière de la nuit. Pour l'expliquer, nous utilisons un projecteur. De loin, la lumière du projecteur est perçue comme un point lumineux, mais si nous nous approchons, la lumière nous aveugle, nous ne voyons plus rien autour de nous. Quand le Soleil est levé, les autres étoiles sont encore là mais nous ne les voyons plus. Cela nous explique en partie pourquoi l'on ne voit pas les étoiles en plein jour sur la Terre.

Pour un niveau plus avancé, on pourra se demander alors : "pourquoi est-il possible sur la Lune de voir des

étoiles en plein jour ?" (*c'est en fait la présence de l'atmosphère terrestre diffusant la lumière du Soleil qui nous empêche de voir les étoiles*).

Observateur extraterrestre

Notre Soleil est donc une étoile. Nous allons visualiser la différence étoile/planète/satellite. Qu'est-ce qu'une étoile ? *une boule de gaz très chaud qui brille et émet de la chaleur*. Et nous, où sommes-nous ? *sur la planète Terre*. Qu'est-ce qu'une planète ? *une boule de roche ou de gaz plus froid, qui tourne autour d'une étoile*. Qu'est-ce que la Lune ? *un satellite naturel de notre Terre*.

Au fur et à mesure des réponses, nous plaçons des objets devant les enfants : une grosse ampoule/globe lumineux pour le Soleil, une boule de polystyrène pour la Terre et une plus petite pour la Lune. Ces objets sont des versions réduites du Soleil, de la Terre et de la Lune, les tailles, masses et distances ne sont pas respectées, et ce, dans le très simple but de les faire rentrer dans la pièce. Où faudrait-il aller pour voir notre Terre comme cela ? *dans l'espace*. Qui a déjà vu la Terre « en vrai » ? *Moi, sous mes pieds*. Pourquoi y a-t-il le jour et la nuit sur notre planète ? *zone éclairée / zone dans l'ombre* Et pourquoi s'alternent-ils ? *la Terre tourne sur elle-même*.

Nous trouvons ces réponses à l'aide des boules de polystyrène, où l'on distingue la zone éclairée (le jour) et la zone d'ombre (la nuit). Pour comprendre l'alternance jour/nuit, nous fixons un bonhomme¹ sur la Terre et essayons de nous imaginer à sa place avant

¹ Notion de gravité : voir encadré dernière page de l'article

de faire tourner la Terre sur elle-même. Nous nous aidons alors des dessins réalisés lors de la découverte du ciel de jour et de nuit (section précédente).

Nous pouvons demander aux plus grands qui tourne autour de qui, et en combien de temps ? Nous introduisons alors la notion du temps et du calendrier : le jour est fixé par la période de rotation de la Terre sur elle-même, le mois par la période des phases de la Lune et l'année par le temps de révolution de la Terre autour du Soleil. Tout cela, étant un peu compliqué pour des maternelles, sera expliqué en détail dans un prochain numéro.

Le système solaire

Le Soleil est notre étoile mais c'est aussi l'étoile d'autres planètes, qui, comme nous, tournent autour du Soleil. Nous apprenons leur nom, leur place, leur taille. Chaque planète suit son chemin, qui a la forme d'un ovale appelé ellipse. Mais qu'est-ce qu'une ellipse ? *c'est un rond ! (sic)*

Nous vérifions avec un compas, ce n'est pas un cercle, c'est un ovale. Nous apprenons à tracer une ellipse en plantant deux clous sur une planche, nous les entourons d'une ficelle tendue par le crayon ; il y a un passage difficile lorsque la ficelle s'aligne avec les clous. Si nous changeons la distance entre les deux clous, que se passe-t-il ? *Si on les rapproche, l'ovale est plus rond, si on les éloigne, il est plus allongé.*

Sur un grand carton rigide nous traçons huit ellipses sur lesquelles nous figurons les planètes par des disques plus ou moins gros que nous colorions. Les enfants remplacent les disques par des boules de polystyrène plus ou moins grosses, la Terre en bleu, Mars en rouge, Mercure en gris... Les enfants s'amuse beaucoup avec ce système solaire. Ils commentent : *Mercury est la plus proche du Soleil, Neptune est la plus éloignée, la Terre est sur la troisième orbite, Mars sur la quatrième...* nous abordons la notion de nombre ordinal. *Tu vois Maîtresse, on est bien, sur la Terre, ni trop loin, ni trop près du Soleil, juste ce qu'il faut !*

Les constellations

De par sa lumière le Soleil nous empêche de voir les étoiles en plein jour, mais dès qu'il se couche, une multitude de points lumineux se révèle à nos yeux dans le ciel. Ce sont des étoiles, tout comme le Soleil, mais qui se situent beaucoup plus loin que lui !

Demandons aux enfants s'ils se sont déjà imaginé des formes en contemplant les nuages. Nous regardons alors par la fenêtre s'il y a de beaux cumulus, et

proposons différentes formes en laissant libre cours à notre imagination.

C'est exactement ce que nos ancêtres ont fait en voyant les étoiles ! Contrairement aux nuages, ces formes sont fixes dans le ciel, et peuvent donc nous servir de repères. Ainsi nos ancêtres ont inventé des formes en reliant ces étoiles par des traits imaginaires. Peut-être certains des enfants connaissent-ils déjà des noms de constellations ?

Certaines constellations sont appelées différemment selon l'époque et le lieu (autres noms pour la Grande Ourse : le Grand Chariot, la Casserole, les Pleureuses et le Cercueil). L'héritage de nos ancêtres, toutes civilisations confondues, a donné naissance à notre actuelle carte du ciel.

Présentation de la carte du ciel

Nous découvrons ensemble une carte du ciel. Cette carte ressemble-t-elle aux cartes déjà connues (cartes routière, géographique...) ? Les enfants identifient ce qu'ils voient : il y a des points, qui sont les étoiles, et des traits, qui forment les constellations. Plusieurs questions nous viennent à l'esprit : Sous quelle forme voit-on une étoile ? *un point, et non une étoile !* Pourquoi y a-t-il des points plus ou moins gros ? *La taille des points traduit la luminosité des étoiles, qui peut être liée à la taille des étoiles mais aussi à leur proximité.* Voit-on ces traits dans le ciel ? *Ces traits n'ont pas, bien sûr, d'existence réelle : ils sont le fruit de l'imagination de nos ancêtres, et ne sont là que pour aider au repérage des groupes d'étoiles.*

Jouons avec les nombres

Les étoiles et leur multitude nous ont posé les premiers problèmes de dénombrement. Peut-on compter les étoiles dans le ciel ? Les enfants sont très partagés : elles sont loin et on ne les voit pas bien. Et sur la carte ? Là encore la classe est divisée.

C'est le moment pour la maîtresse de savoir jusqu'où chaque enfant possède la comptine des nombres. Les enfants qui comptent le plus loin sont sollicités pour dénombrer les étoiles sur la carte. Leur disposition éparpillée est un handicap : *Tu sais maîtresse, si elles étaient rangées on y arriverait mieux !*

Nous allons les compter par constellations. Le Taureau a 9 étoiles, le Lion aussi, le Sagittaire 20, le Capricorne 11... Là encore nous constatons la difficulté de dénombrer les étoiles du fait qu'elles ne sont pas alignées. Pour nous aider nous utilisons des pions que nous posons à la place des étoiles, puis nous les alignons sur la table. Petit à petit, nous nous habituerons à compter les étoiles sans utiliser les jetons

mais en utilisant des points de repère même si certains enfants auront toujours recours aux pions.

Un peu de topologie...

Nous remarquons que ces constellations forment : soit des figures simples (triangles, carrés, losanges), soit des lignes brisées, certains groupes d'étoiles présentant ces deux particularités à la fois.

Nous allons proposer aux enfants d'apprendre à relier des "points étoiles" par des traits pour former des constellations, et cela, selon trois cas de figure :

- des constellations *fermées*
- des constellations *ouvertes*
- des constellations *mixtes*

Chacun reçoit une feuille divisée en trois secteurs où figurent des petits points épars (voir Fig. 1). Chaque secteur propose un exemple parmi les trois types de constellations évoquées, et il s'agit de continuer de la même façon. Il faut insister à la fois sur la qualité du graphisme et sur le respect des consignes liées à la topologie. Les feuilles sont ensuite regroupées et commentées par les enfants.

Maintenant familiarisé avec ces formes, chaque enfant peut réaliser une carte du ciel selon sa fantaisie : il reçoit une feuille sur laquelle figure juste un cercle. Il s'agit tout d'abord de faire des points avec des feutres de couleur, de différentes grosseurs (référence aux magnitudes et aux couleurs des étoiles). Ensuite, avec un crayon, il faut relier ces points afin de faire apparaître des constellations inspirées de l'exercice précédent. Ce jeu plaît beaucoup aux enfants, et les résultats sont très intéressants.

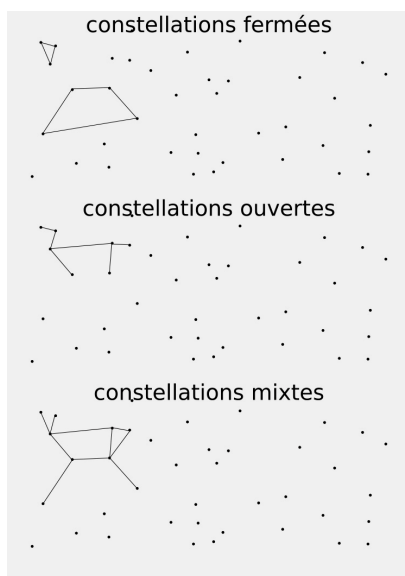


Figure 1 - Topologie : les enfants doivent relier les points-étoiles en formant des constellations fermées, ouvertes ou mixtes

Étude de la carte du ciel

Procédons maintenant à l'étude de quelques constellations circumpolaires : mémorisons leur figure, leur orientation et leur position respective. Nous voyons en particulier la Petite Ourse et la Grande Ourse, cette dernière nous offrant une « clé » pour trouver l'étoile polaire, celle qui nous indique le Nord.

Chaque enfant reçoit une « carte du ciel » où figurent des petits points colorés différemment selon les constellations étudiées (voir Fig. 2). A lui de retrouver ces constellations, de les tracer et de recopier leur nom. Les enfants réussissent ce jeu avec aisance et rapidité.

Cette fois-ci, les enfants vont essayer de reconstituer entièrement de mémoire cette même « carte du ciel », car aucun point ne sera déjà tracé. Les résultats sont très divers, mais très encourageant car on retrouve bien toutes les constellations étudiées, même si certaines sont reproduites maladroitement, ou avec des erreurs d'orientation ou de positions respectives.

Les enfants découvrent d'autres constellations dans des livres et sur différentes cartes du ciel. Ce sont les animaux fantastiques qui les attirent le plus. La plupart d'entre eux reconnaissent spontanément les signes du zodiaque, non seulement leur propre signe mais aussi celui des membres de leur famille... On nomme les personnages empruntés à la mythologie, en racontant certains épisodes de leur histoire, ce qui passionne beaucoup les enfants. Ils sont prêts maintenant à passer à l'étape suivante...

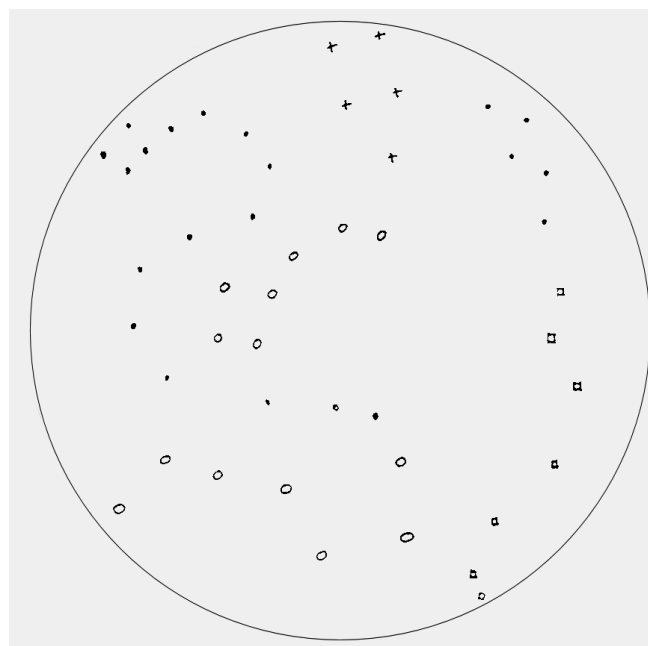


Figure 2 - Constellations circumpolaires : les différentes constellations sont à relier par des traits

Un peu d'imagination...

Chaque enfant reçoit une feuille parsemée de petits points. Il doit placer une étoile sur tous les points avec un feutre jaune. Il relie les étoiles par des traits au crayon noir, pour former des constellations. Il trace ensuite, tout autour, avec un feutre de couleur vive, des formes d'objets, de personnages ou d'animaux, selon leur inspiration (voir Fig. 3).

Les enfants aiment beaucoup ce jeu graphique d'imagination. En général, ils respectent bien les

consignes données et ne sont pas en peine de trouver des formes d'objets ou d'animaux très variés.

Il y en a par contre toujours quelques uns qui se trouvent comme bloqués devant leur feuille, souvent parce qu'ils essaient de « voir » une forme avant de relier les étoiles par des traits. Certains ont aussi des problèmes de topologie : étoiles trop nombreuses pour une même constellation qui devient alors tentaculaire ou de masse informe : traits courbes ou coudés, ou encore n'aboutissant nulle part...

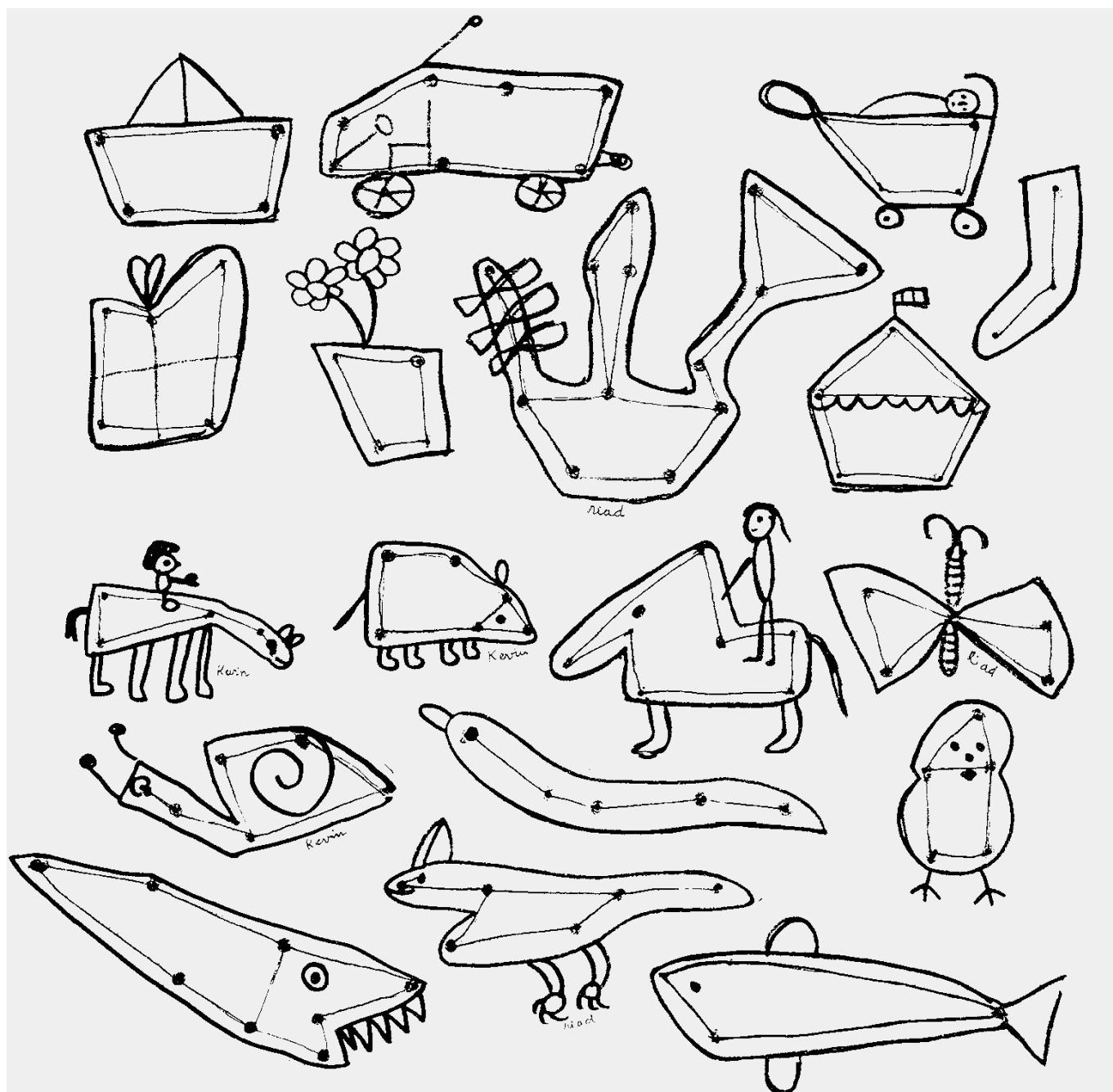


Figure 3 - Sur une feuille où des points sont déjà tracés, les enfants créent des constellations en reliant les étoiles par des traits, puis en dessinant au feutre la constellation tout autour.

Mobile

Contrairement à beaucoup de représentations que l'on peut se faire de la « voûte céleste », les étoiles ne se trouvent pas toutes à la même distance de nous. Elles sont réparties un peu tout autour de nous, plus ou moins loin. Les constellations que nous connaissons désormais très bien auraient ainsi une autre forme, vues depuis un autre point de l'espace.

Il serait intéressant de réaliser une constellation connue en 3D. Ce travail reste cependant très compliqué pour une classe de maternelle, nous l'expliquerons par la suite pour les plus grandes classes. A notre niveau, nous pouvons déjà réaliser un grand mobile, qui formera des constellations imaginaires.

Chaque enfant réalise une boule plus ou moins grosse (en pâte à sel, papier mâché...), qu'il va ensuite peindre (en bleu, blanc, jaune, orange ou rouge). Il prend ensuite une longueur de fil de nylon de son choix (plus courte que la hauteur de la classe). L'étoile pourra alors être suspendue avec une punaise au plafond de la classe. Chacun des enfants va ensuite dessiner une carte du ciel depuis son point de vue, qu'il pourra comparer aux autres par la suite.

Il est important d'expliquer aux enfants que les étoiles ne sont pas réellement suspendues à des fils. Comment tiennent-elles en réalité dans l'espace ? Cela peut être une bonne introduction au phénomène de la gravitation universelle (voir encadré).

Conclusion

Pour conclure sur ce travail, pouvons faire un récapitulatif de notre situation dans l'Univers, sous forme de résumé à deux voix avec les enfants :

Nous habitons sur une planète, qui s'appelle la Terre, qui tourne ainsi que d'autres planètes autour du Soleil qui est une étoile. Le Soleil est une étoile parmi des milliards d'autres, autour desquelles d'autres planètes peuvent exister.

Laissons alors libre cours aux dessins des enfants.

Ainsi avons-nous posé les notions fondamentales du langage astronomique. Ces notions sont difficiles, et nous aidons à leur compréhension par des réalisations concrètes, des activités manuelles, corporelles, musicales.

Enfin pour terminer cet article par une note poétique, je signale que l'on peut trouver des poèmes concernant les constellations dans le recueil du poète belge Maurice Carême, intitulé « *L'Almanach du Ciel* » .

Gravitation

Aux questions : comment tient-on sur Terre ? Pourquoi les gens de l'hémisphère sud ne tombent-ils pas ? comment les planètes flottent-elles dans l'espace ? Voici un début d'explication :

Prenons deux objets, un lourd et un léger par exemple. Entre ces deux objets, il y a une force qui les attire l'un vers l'autre. C'est-à-dire qu'ils vont avoir tendance à se rapprocher l'un de l'autre. Cependant, plus les objets sont légers, plus cette force est faible. Sentons-nous que ces deux objets s'attirent ? *Non*. Par contre, si un de ces objets était très lourd, nous arriverions à sentir cette force. Prenons la Terre : une boule de 6000 milliards de milliards de tonnes, et un objet quelconque. Si je lâche cet objet à proximité de la Terre, que se passe-t-il ? *Il tombe, ou encore il est attiré par cette énorme masse qu'est la Terre.*

En comparant les tailles respectives de la Terre et de la Lune, et en sachant qu'elles sont faites du même type de roche, les enfants devinent tout de suite que la Lune est plus légère que la Terre. Regardons alors un film d'astronaute sur la Lune : on les voit effectuer de grands bonds car les astronautes se sentent 6 fois plus légers sur la Lune. Ils se sentent moins attirés par cette boule plus légère.

Dans l'espace, où il n'y a du coup plus de masse pour nous attirer, on ne « tombe » pas. C'est pour cela que les planètes, les étoiles « flottent » dans l'espace. En réalité, les planètes sont attirées par l'étoile autour de laquelle elles tournent, et les étoiles par le centre galactique. Il faut alors tenir compte de la vitesse de ces astres... mais cela devient tout de suite plus compliqué !

En voici deux que les enfants aiment beaucoup :

LA PETITE OURSE

Qui ne serait pas fière

De porter l'Etoile Polaire,

Et de voir chaque nuit la Terre

Tourner en dessous d'elle

Ainsi qu'au bout d'une ficelle ?

Pourtant, la Petite Ourse trouve beaucoup plus naturel

- Elle n'a pas d'autre ressource -

Que de tourner, mais à l'envers,

Pour nous complaire en haut du ciel

La GRANDE OURSE

Toute Grande Ourse que vous êtes,

Sept clous d'or ont pourtant suffi

Pour fixer des pieds à la tête

Votre image au coeur de la nuit,

D'où vous ne bougez guère plus

Qu'un chariot aux roues vermoulues.

Maurice Carême

