

RÉFLEXION

Saisons et conceptions initiales

Jean-Luc Fouquet

Jean Luc Fouquet a mené plusieurs enquêtes sur les conceptions initiales des élèves en astronomie. Il nous livre ici le résultat de l'analyse de quelques milliers de réponses sur les saisons.

L'enquête proposée ici sur les saisons termine un grand travail d'analyse sur les conceptions initiales ayant pour thème l'astronomie. Les tests proposés, de l'école à l'université, consistent en des dessins, moins formels et moins abstraits que l'écrit, permettant un suivi des modèles suivant l'âge et laissant la possibilité d'une autocorrection en groupes. Le grand nombre de dessins recueillis depuis une quinzaine d'années permet de dégager quelques caractéristiques et des classements.

Sur le thème des saisons, plus de 3 000 dessins ont été analysés. Le sujet proposé était ainsi libellé : "Généralement, il fait plus chaud en été qu'en hiver : c'est le phénomène des saisons. À l'aide d'un crayon de papier et de crayons de couleur, sans écrire un mot, faire un dessin, ou plusieurs, qui explique(nt) ce phénomène." (durée maximale de l'épreuve : 30 minutes).

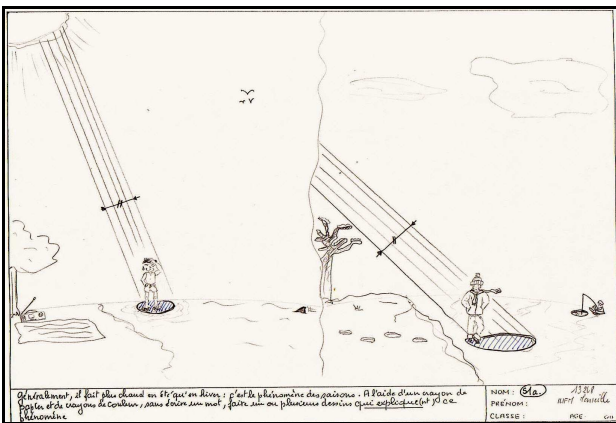


Fig. 1. Un bon modèle

Ce dessin est conforme aux représentations attendues, traduisant une notion de densité de lumière, avec inclinaison des rayons du Soleil par rapport au sol. Un autre procédé serait de montrer la durée de l'ensoleillement au cours de la journée, plus long l'été, avec un Soleil plus haut à midi. Des points de

vue locaux et géocentriques du phénomène seraient tout à fait satisfaisants.

Mais dans les livres de cours en géographie ou en sciences ou dans les ouvrages de vulgarisation scientifique, le schéma le plus souvent utilisé pour expliciter les saisons est une course de la Terre tournant autour du Soleil vue en perspective cavalière, avec notre planète représentée dans les positions particulières des solstices et des équinoxes.

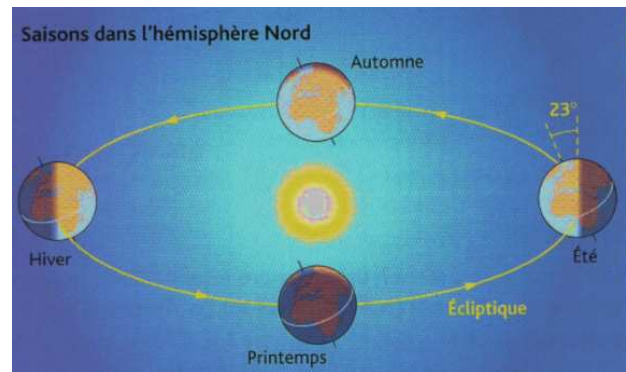


Fig. 2. Exemple de représentation ambiguë de la révolution de la Terre

Ce dessin semble trop souvent mal compris par bon nombre d'enfants ou d'adolescents. Au mieux, la perspective est bien perçue, mais la trajectoire est vue comme elliptique de façon exagérée (alors qu'elle pourrait pratiquement être un cercle à cette échelle), ce qui induit l'idée d'une distance Terre – Soleil plus petite en été. Au pire, la course de la Terre est supposée tracée dans le plan de la feuille, l'axe des pôles pointant vers le Soleil sur certains points de la trajectoire !

On retrouve l'explication des saisons par la variation de la distance de la Terre au Soleil dans de nombreux dessins (Fig. 3, 4 et 5).

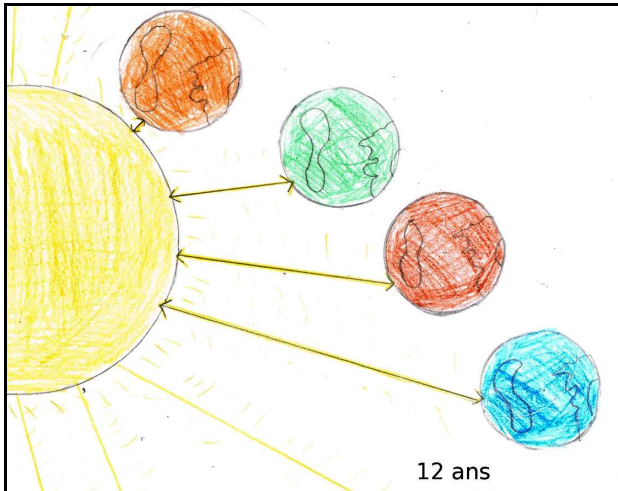
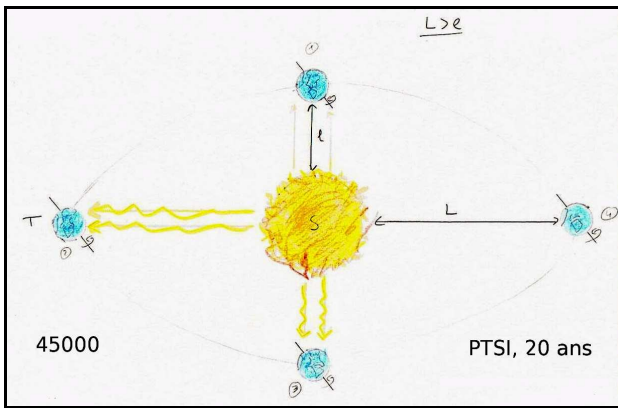


Fig. 3 et 4. Distance au Soleil plus courte en été

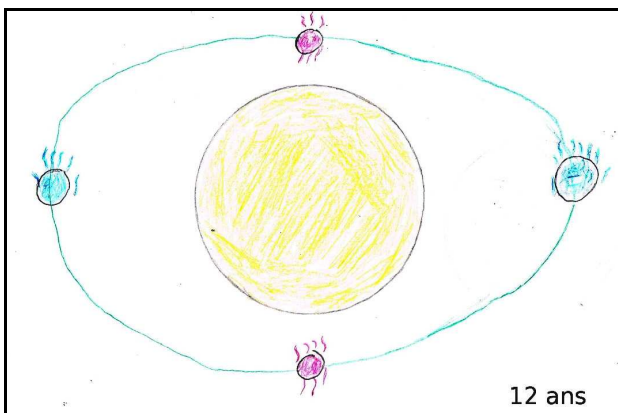


Fig. 5. On a représenté ici deux saisons chaudes en rouge et deux saisons froides en bleu.

D'autres modèles présentés semblent élaborés à partir de bribes d'informations recueillies lors d'une lecture ou d'un cours. Ils suggèrent bien des mouvements de rotation, mais de manière incomplète ou inverse.

La Terre occupe parfois la place centrale et le Soleil lui tourne autour. Quel que soit le sujet posé (jour et nuit ou saisons), plus souvent qu'on ne le croit, on découvre cette conception géocentrique des phénomènes dans les modèles proposés.

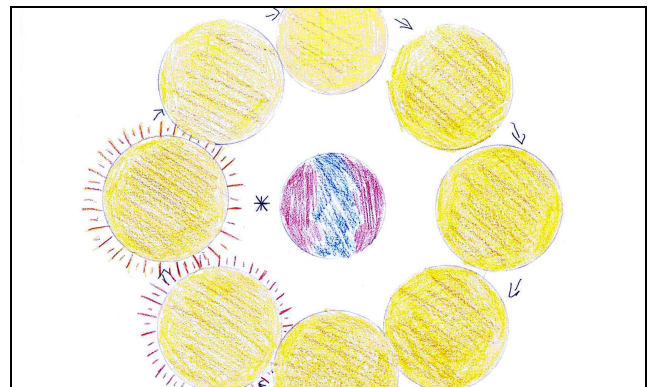


Fig. 6. Soleil à éclat variable effectuant une révolution autour de la Terre

Bon nombre d'épreuves présentent toutefois un modèle très éloigné de la réponse attendue. Ils répondent avec logique à la question posée, comme pour sauver les apparences dans le temps de l'exécution du dessin, mais sans référence à aucun schéma ni explication présentés à l'école ou au collège, introduisant d'étonnantes confusions entre jour et année, entre nuit et hiver, ou proposant pour explication des saisons froides un Soleil d'énergie variable ...

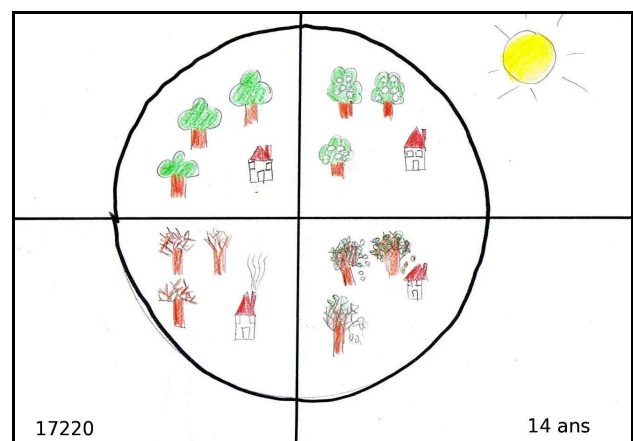
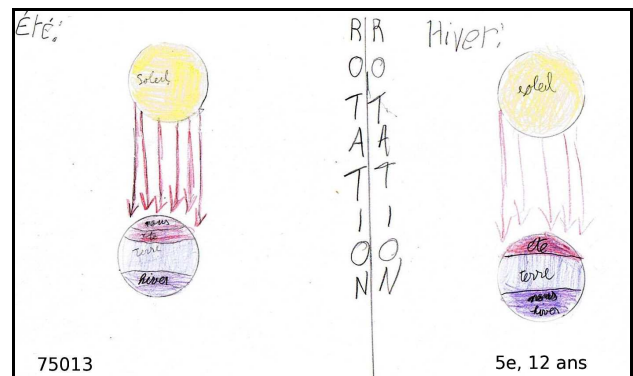


Fig. 7 et 8. Confusion entre jour et année

On peut aussi trouver le Soleil caché par des nuages en hiver (fig. 9) ou, plus étrange, une Lune qui amène le froid par son rayonnement (fig. 10).

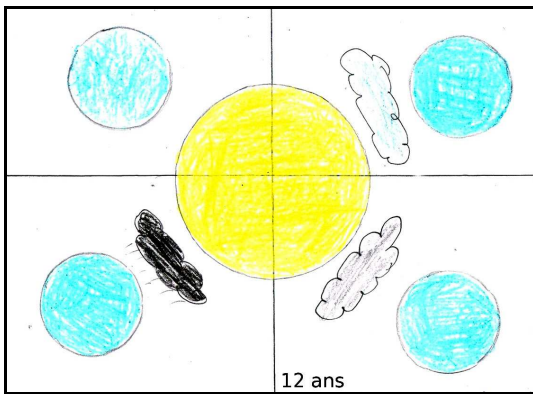


Fig. 9. Obstacle entre Terre et Soleil

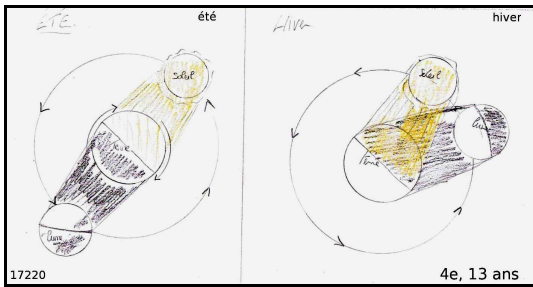


Fig. 10. Lumière noire et froide de la Lune

Enfin, une fois sur dix et quel que soit l'âge, le dessin n'est pas explicatif mais seulement descriptif. Les saisons sont alors symbolisées par des paysages où figurent Soleil ou nuages, arbres nus ou feuillus... Dans la plupart des cas, cela correspond à une méconnaissance de la réponse au sujet proposé.



Fig. 11. Paysage, Soleil caché en hiver

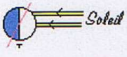
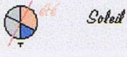
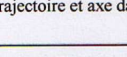

En guise de conclusion...

Pour les 600 premiers dessins analysés, les principales erreurs de conception ont été classées dans ce tableau, en partant du modèle le plus probable, vers les solutions les plus imprécises ou les plus éloignées des réponses attendues.



On y a ajouté les numéros des figures de cet article.

SAISONS


1. Rotation et révolution de la Terre

	CE2-CM1	CM2-6°	5°-4°	3°-2°	1°-TER M	Prépa SC	Licence-IUFM	Total
1.a  Fig.1		8	7	3	8	23	49	
1.b  Fig.2		2	3	4	21	9	21	60
1.c Trajectoire et axe dans le même plan  Fig.3		1	5	6	2	1	3	18
1.d  Fig.5		9	48	25	17	18	8	125
1.e Axes et plans non précisés			4	1			1	6



2. Un seul mouvement de la Terre

	CE2-CM1	CM2-6°	5°-4°	3°-2°	1°-TER M	Prépa SC	Licence-IUFM	Total
2.a Révolution sans rotation (hiver=nuit)	1		13	8	7		3	32
2.b Rotation sans révolution (hiver=nuit)  Fig.7  Fig.8		4	16	2	3	1		26


3. Terre immobile

	CE2-CM1	CM2-6°	5°-4°	3°-2°	1°-TER M	Prépa SC	Licence-IUFM	Total
3.a Le soleil tourne autour de la Terre	1	3	10	3	2			19
3.b Le soleil tourne et son éclat varie  Fig.6	1	5	14	1	2	1		24


4. Terre et soleil immobiles

	CE2-CM1	CM2-6°	5°-4°	3°-2°	1°-TER M	Prépa SC	Licence-IUFM	Total
4.a Obstacle entre la Terre et le soleil... (nuage, lune, zone noire)  Fig.9	2	7	1	1				11
4.b  Fig.10	5		12				4	21
4.c 2 paysages, soleil caché en hiver	13	6	33	13	2			67
4.d Un dessin pour chaque Saison	1	7	8	3	5			24

5. Mouvements non précisés

	CE2-CM1	CM2-6°	5°-4°	3°-2°	1°-TER M	Prépa SC	Licence-IUFM	Total
5.a Distance Terre-Soleil petite en été  Fig.4	5	9	28	10	6	2	1	61

6. Inclassables

	CE2-CM1	CM2-6°	5°-4°	3°-2°	1°-TER M	Prépa SC	Licence-IUFM	Total
6.a Hors-classement ou non explicite...  Fig.10	4	4	16	7	5		1	37
6.b Blanc	1	1	9		1			12

Total	34	58	228	91	76	40	65	592
-------------	----	----	-----	----	----	----	----	-----