



L'argumentation en sciences de la vie et de la Terre



Christian Orange
Chaire de didactique comparée



L'argumentation en sciences de la vie et de la Terre

- 1) L'argumentation chez les scientifiques et en classe de SVT
- 2) Argumentation, exploration du champ des possibles et construction de savoirs en sciences
- 3) Dynamiques argumentatives dans un débat
- 4) Les fondements des argumentations des élèves
- 5) Argumentation et mise en texte des savoirs
- 6) Conclusion: les conditions d'une DI qui laisse toute sa place à l'argumentation



L'argumentation en sciences de la vie et de la Terre

- 1) **L'argumentation chez les scientifiques et en classe de SVT**
- 2) **Argumentation, exploration du champ des possibles et construction de savoirs en sciences**
- 3) **Dynamiques argumentatives dans un débat**
- 4) **Les fondements des argumentations des élèves**
- 5) **Argumentation et mise en texte des savoirs**
- 6) **Conclusion: les conditions d'une DI qui laisse toute sa place à l'argumentation**



Claude Bernard, 1854 (1) (cours à la faculté des sciences de Paris)

- *La nutrition est [...] une propriété fondamentale appartenant à tous les êtres vivants, animaux et végétaux; c'est une sorte d'attraction élective qu'exerce une molécule vivante sur le milieu ambiant pour attirer à elle les éléments qui doivent la constituer.*
- « il y a deux **conditions générales nécessaires** pour la connaissance du mécanisme de la vie :
- 1 ° le milieu ; 2 ° l'organisme. La vie n'est ni dans l'un ni dans l'autre ; elle est dans la réunion de l'un et de l'autre. »



Claude Bernard, 1854 (2)

*Il faut donc, pour l'entretien de l'organisme, un mouvement incessant [de substances] qui suppose un renouvellement rapide » [...] « mais si l'on arrive a l'individu, où existent un grand nombre de molécules, il est impossible qu'elles soient toutes en rapport avec l'extérieur; **il faut donc, pour qu'elles soient en rapport avec le milieu, un artifice... Cet artifice, c'est la circulation; le sang est le milieu.***



Paul Bert, 1881 (cours secondaire) (1)

Plaçons sous une cloche un morceau de pierre ; sous une autre, une jeune plante dans un pot de terre ; sous une troisième, un animal avec des aliments.

- *Nous pouvons laisser indéfiniment la pierre sous la cloche : ni l'air ni la pierre ne seront altérés, ou bien celle-ci aura complètement changé de nature ou de composition chimique. Pour la plante ou pour l'animal, il en est tout autrement : l'air de la cloche est rapidement modifié, la terre du pot n'est plus la même, les aliments ont disparu : et cependant la plante ou l'animal sont, sauf la taille peut-être, restés ce qu'ils étaient.*
- *Il y a donc entre la pierre d'une part et l'animal de l'autre, une immense différence. L'une est inerte, les autres se modifient sans cesse et modifient ce qui les entoure. Successivement ils attirent du dehors certaines particules qu'ils s'incorporent, pour en rejeter au dehors certaines autres ; ils absorbent et exhalent, comme on dit : en un mot, ils vivent.*



Paul Bert, 1881 (cours secondaire) (2)

- *Cet échange continu avec le monde qui les entoure n'a pas lieu seulement pour les parties externes et superficielles. Non, le corps tout entier, si volumineux qu'il soit, le corps d'une baleine comme celui d'une mouche, est, dans ses plus profondes parties, le siège de transformations sans cesse actives, qui parviendraient assez rapidement à le détruire en partie, s'il ne réparait ces pertes par l'absorption extérieure ; aussi tout être vivant **doit-il** se nourrir, sous peine d'épuisement et de mort.*
- *Mais, et cela se comprend de soi-même, pour peu que l'animal présente quelque volume, il est impossible que l'aliment d'une part, que l'oxygène de l'autre, pénètrent directement de la surface extérieure vers les profondeurs. [...] **Il faut** un intermédiaire qui apporte, et, à tour de rôle, emporte, et les résidus de l'usure organique et les matériaux de la réparation. Cet intermédiaire est le Sang.*

Belin seconde, 2009

UNITÉ 3

L'approvisionnement des muscles

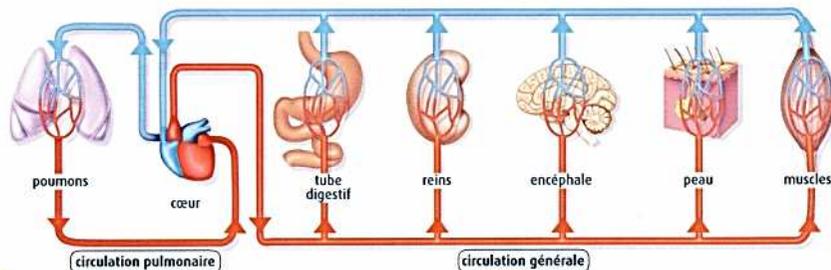
Lors d'un effort, le cœur expulse à chaque instant dans la circulation générale un volume accru de sang chargé en dioxygène. Ce sang contient également des nutriments.

Comment le sang chargé en dioxygène et en nutriments est-il apporté aux muscles durant l'effort ?

Comprendre la circulation sanguine à l'effort

Organes	Débit (L.min ⁻¹)	Au repos	Lors d'un exercice physique intense
Poumons		5,8	25
Tube digestif		1,4	0,3
Reins		1,1	0,25
Encéphale		0,75	0,75
Peau		0,5	0,6
Muscles		1,2	22

1 Évolution du débit sanguin dans différents organes au repos et à l'effort. Le débit sanguin correspond au volume de sang traversant un organe chaque minute. Du repos à un exercice physique intense, le débit cardiaque passe ici de 5,8 à 25 L.min⁻¹.



2 La distribution du sang aux différents organes.

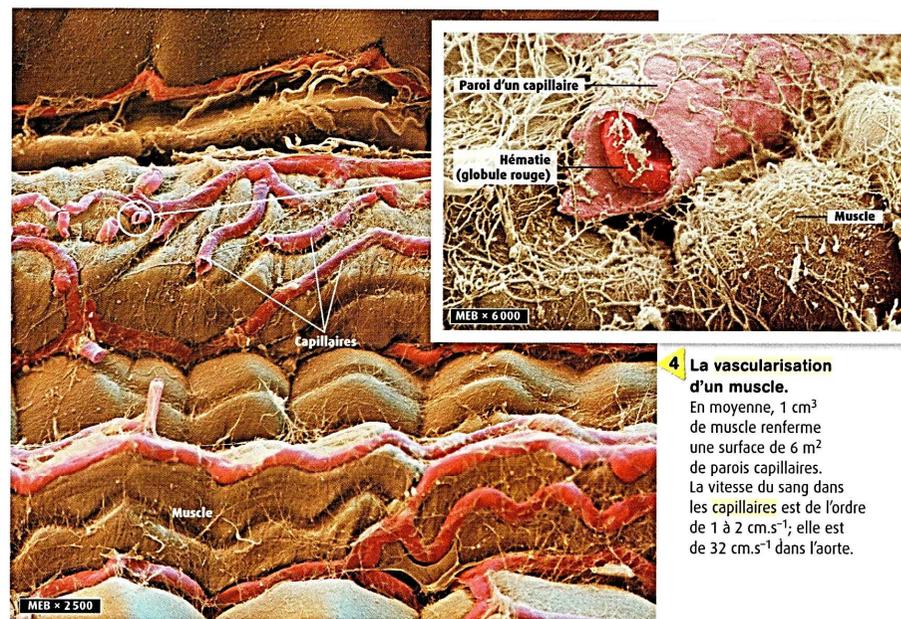
Dans la circulation générale, le sang qui a été expulsé du cœur circule simultanément dans les différents organes.



3 Une analogie électrique.

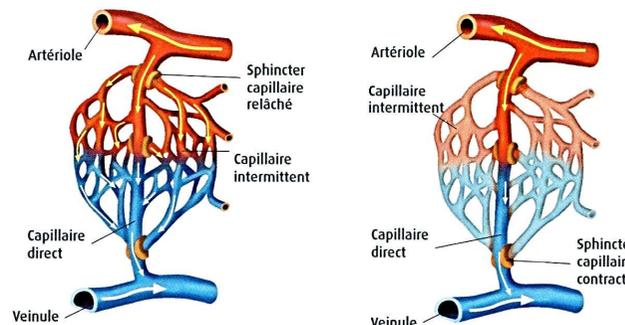
Dans le montage A, deux ampoules (qui modélisent chacune un organe) sont branchées en parallèle avec un générateur (qui modélise le cœur). Dans le montage B, on a débranché l'une des ampoules.

Observer la vascularisation des organes



4 La vascularisation d'un muscle.

En moyenne, 1 cm³ de muscle renferme une surface de 6 m² de parois capillaires. La vitesse du sang dans les capillaires est de l'ordre de 1 à 2 cm.s⁻¹; elle est de 32 cm.s⁻¹ dans l'aorte.



5 Des modifications de l'ouverture des capillaires.

La paroi de certains capillaires comprend de petites fibres musculaires: ce sont les sphincters capillaires. Leur contraction ferme la circulation du sang dans le capillaire. Au repos, le nombre de capillaires ouverts par mm² de muscle est de 200; lors d'un effort intense, il peut atteindre 2500.

ACTIVITÉS

- DOC. 1. Calculez le volume de sang supplémentaire qui traverse les muscles chaque minute à l'effort.
- DOC. 1. Calculez le pourcentage du débit cardiaque qui irrigue les muscles au repos et à l'effort. Comparez et concluez.
- DOC. 2 ET 3. Expliquez en quoi la disposition en parallèle du cœur et des organes permet les modifications circulatoires observées à l'effort.

- DOC. 4. Expliquez en quoi la vascularisation des muscles favorise leur approvisionnement à l'effort.
- DOC. 5. Formulez une hypothèse qui explique les modifications de débit sanguin à l'effort observées doc. 1.
- EN CONCLUSION. Expliquez comment le sang chargé en dioxygène et en nutriments est apporté aux muscles à l'effort.

Voir Dico des SVT p. 260

L'apport de dioxygène et de nutriments aux muscles

Les connaissances

L'augmentation des échanges respiratoires pendant l'effort

- Au cours d'un effort physique, la **fréquence ventilatoire** (F_v) et le **volume courant** (V_c) augmentent. Ainsi, le volume d'air renouvelé dans les poumons chaque minute (**débit ventilatoire** $D_v = F_v \times V_c$) s'accroît. [Unité 1]
- Le passage du dioxygène (O_2) dans le sang se réalise dans les alvéoles pulmonaires. À ce niveau, l'air est séparé du sang par la paroi des alvéoles et la paroi des capillaires, qui forment une surface d'échanges vaste et fine. [Unité 1]
- L'augmentation des échanges respiratoires à l'effort permet un apport accru d' O_2 à l'organisme. [Unité 1]

L'augmentation de l'activité cardiaque pendant l'effort

- Au cours d'un effort physique, la **fréquence cardiaque** (F_c) et le volume de sang éjecté à chaque contraction (**volume d'éjection systolique**, V_{es}) augmentent. Ainsi, le volume de sang expulsé du cœur chaque minute (**débit cardiaque** $D_c = F_c \times V_{es}$) s'accroît. [Unité 2]
- Le cœur est constitué d'un muscle creux (le myocarde) qui se remplit pendant la diastole (= relâchement) des oreillettes. La systole (= contraction) des oreillettes fait passer le sang vers les ventricules. La systole des ventricules assure l'expulsion du sang dans les artères. [Unité 2]
- Le cloisonnement du cœur et le fonctionnement des valves cardiaques permettent une circulation sanguine à sens unique : dans la circulation pulmonaire (qui irrigue les poumons), puis dans la circulation générale (qui irrigue les autres organes). On parle de **double circulation en série** [Unité 2]
- L'augmentation de l'activité cardiaque à l'effort permet d'augmenter le débit du sang vers les poumons et vers les muscles. [Unité 2]

Les modifications de la circulation sanguine pendant l'effort

- Dans la circulation générale, le sang circule simultanément dans les différents organes : on parle d'une **circulation en parallèle**. Grâce à cette organisation anatomique et à l'existence de petites fibres musculaires faisant varier le nombre de capillaires qui irriguent chaque organe, la répartition du débit sanguin entre les organes est modifiée lors d'un effort physique : les muscles reçoivent beaucoup plus de sang qu'au repos, alors que d'autres organes en reçoivent moins. [Unité 3]
- Le couplage des modifications des échanges respiratoires, de l'activité cardiaque et de la circulation sanguine permet un apport accru d' O_2 et de nutriments aux muscles lors d'un effort physique. Les besoins énergétiques accrus des muscles sont ainsi couverts. Un bon état cardio-vasculaire et ventilatoire est donc indispensable à la pratique d'un exercice physique. [Unités 1 à 3]

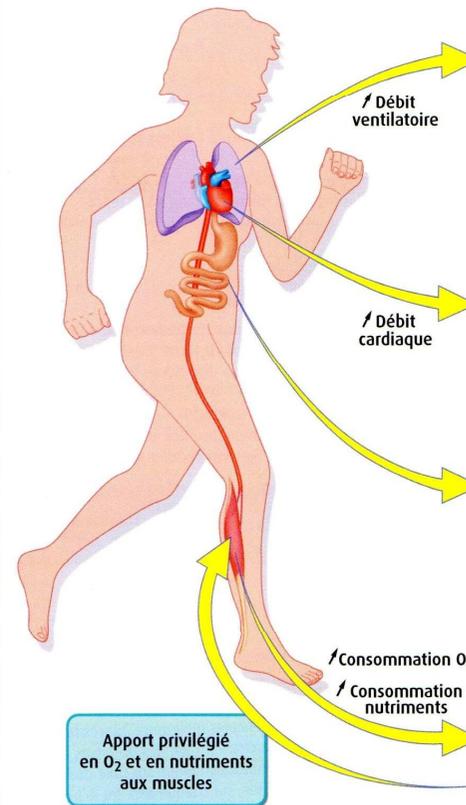
Les capacités et attitudes

- ▶ Mettre en œuvre un protocole expérimental pour montrer les variations des paramètres physiologiques à l'effort [Unités 1 et 2]
- ▶ Mettre en relation des informations pour comprendre en quoi l'organisation anatomique favorise l'approvisionnement des muscles à l'effort [Unités 1 à 3]
- ▶ **Définir** : circulation générale en parallèle • débit cardiaque • débit ventilatoire • double circulation en série • fréquence cardiaque • fréquence ventilatoire • volume courant • volume d'éjection systolique

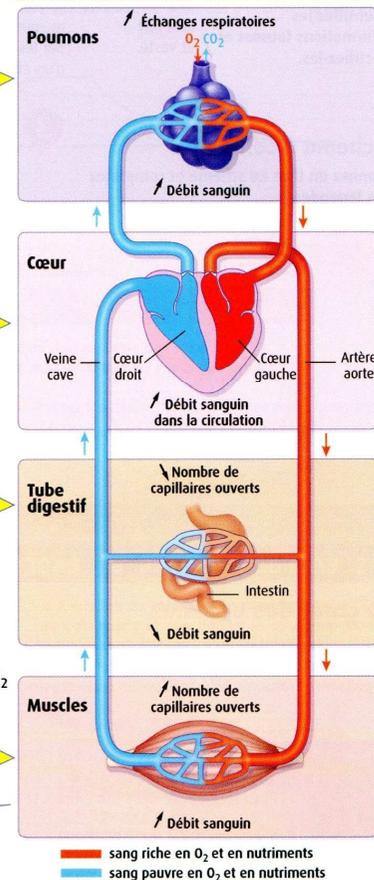
Voir Dico des SVT p. 269

L'essentiel par l'image

Modification des paramètres physiologiques à l'effort



Organisation anatomique adaptée à l'approvisionnement des muscles



L'essentiel par le texte

- ▶ Au cours de l'effort physique, un certain nombre de paramètres physiologiques sont modifiés : fréquence ventilatoire et volume courant (et donc débit ventilatoire) ; pression artérielle ; fréquence cardiaque, volume d'éjection systolique (et donc débit cardiaque).
- ▶ Ces modifications physiologiques permettent un meilleur approvisionnement des muscles en dioxygène et en nutriments, permettant de couvrir leur demande énergétique accrue. L'organisation anatomique facilite cet apport privilégié aux muscles.

Belin seconde, 2009

L'approvisionnement des muscles

Lors d'un effort, le cœur expulse à chaque instant dans la circulation générale un volume accru de sang chargé en dioxygène. Ce sang contient également des nutriments.

❖ **Comment le sang chargé en dioxygène et en nutriments est-il apporté aux muscles durant l'effort ?**

Etude de documents, observations,
expériences



L'essentiel par le texte

- > Au cours de l'effort physique, un certain nombre de paramètres physiologiques sont modifiés : fréquence ventilatoire et volume courant (et donc débit ventilatoire) ; pression artérielle ; fréquence cardiaque, volume d'éjection systolique (et donc débit cardiaque).
- > Ces modifications physiologiques permettent un meilleur approvisionnement des muscles en dioxygène et en nutriments, permettant de couvrir leur demande énergétique accrue. L'organisation anatomique facilite cet apport privilégié aux muscles.



F. Jacob, *Le jeu des possibles* (1981)

« Mythique ou scientifique, la représentation du monde que construit l'homme fait toujours, une large part à son imagination. Car contrairement à ce qu'on croit souvent, la démarche scientifique ne consiste pas simplement à observer, à accumuler des données expérimentales pour en déduire une théorie. On peut parfaitement examiner un objet pendant des années sans jamais en tirer la moindre observation d'intérêt scientifique. Pour apporter une observation de quelque valeur, il faut déjà, au départ, avoir une certaine idée de ce qu'il y a à observer. Il faut déjà avoir décidé ce qui est possible. »

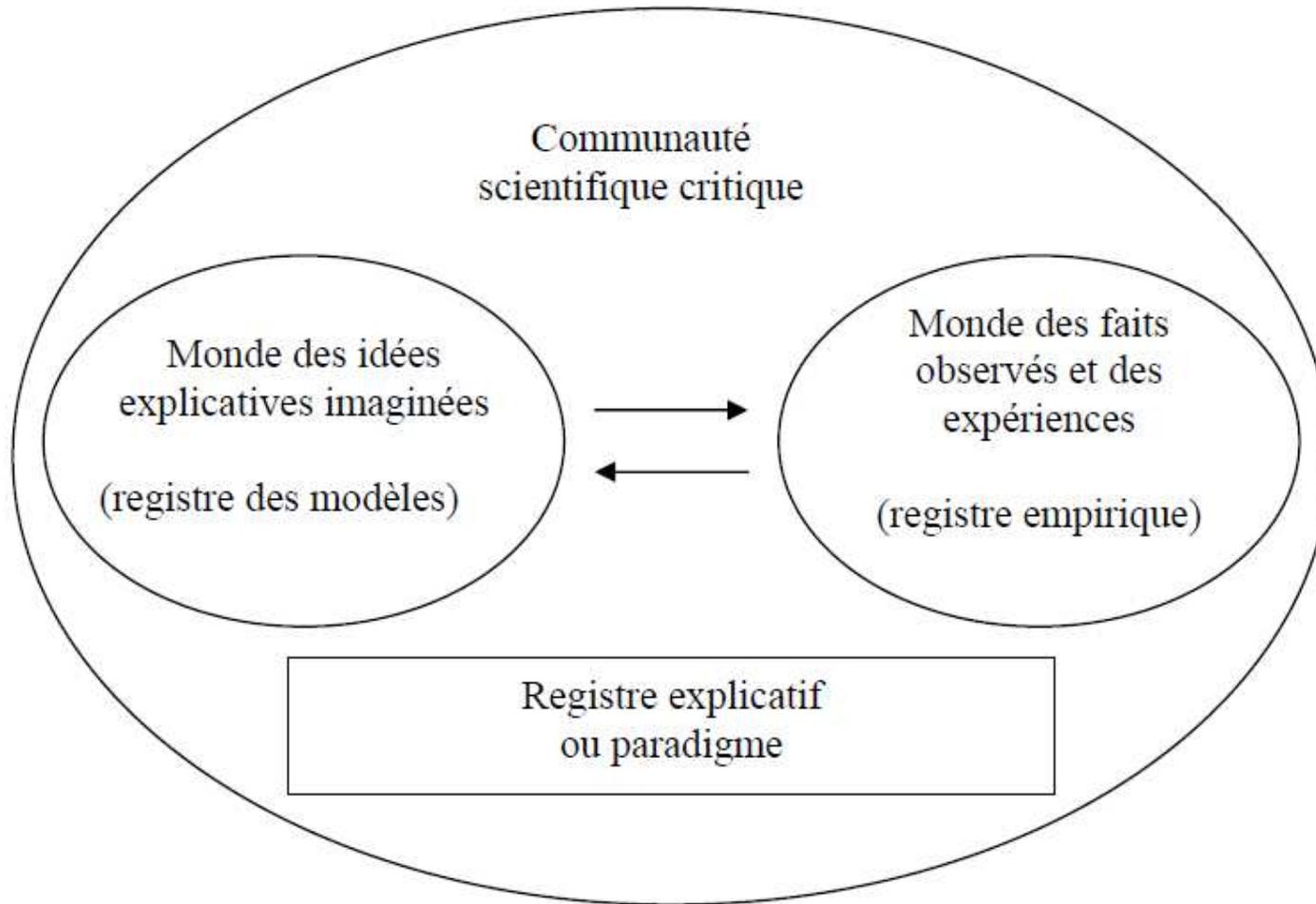




F. Jacob, *Le jeu des possibles* (1981)

« *l'enquête scientifique commence toujours par l'invention d'un monde possible, ou d'un fragment de monde possible.* »

« *Pour la pensée scientifique [...] l'imagination n'est qu'un élément du jeu. A chaque étape, il lui faut s'exposer à la critique et à l'expérience pour limiter la part du rêve dans l'image du monde qu'elle élabore.* »



D'après Orange, 2004



Les idées premières à dépasser

- **Pour l'enseignant :**
 - L'idée que les élèves doivent avoir acquis des compétences d'argumentation pour pouvoir faire des sciences
 - Ou l'idée que les SVT servent avant tout à faire acquérir des compétences langagières générales
 - Le fait de réduire le travail en SVT et l'argumentation aux investigations empiriques: observations et expériences... (« preuve » empirique)
- **Pour les élèves,** une difficulté principale :
Penser qu'on argumente en SVT comme on argumente dans la cour, dans la rue, à la maison



L'argumentation en sciences de la vie et de la Terre

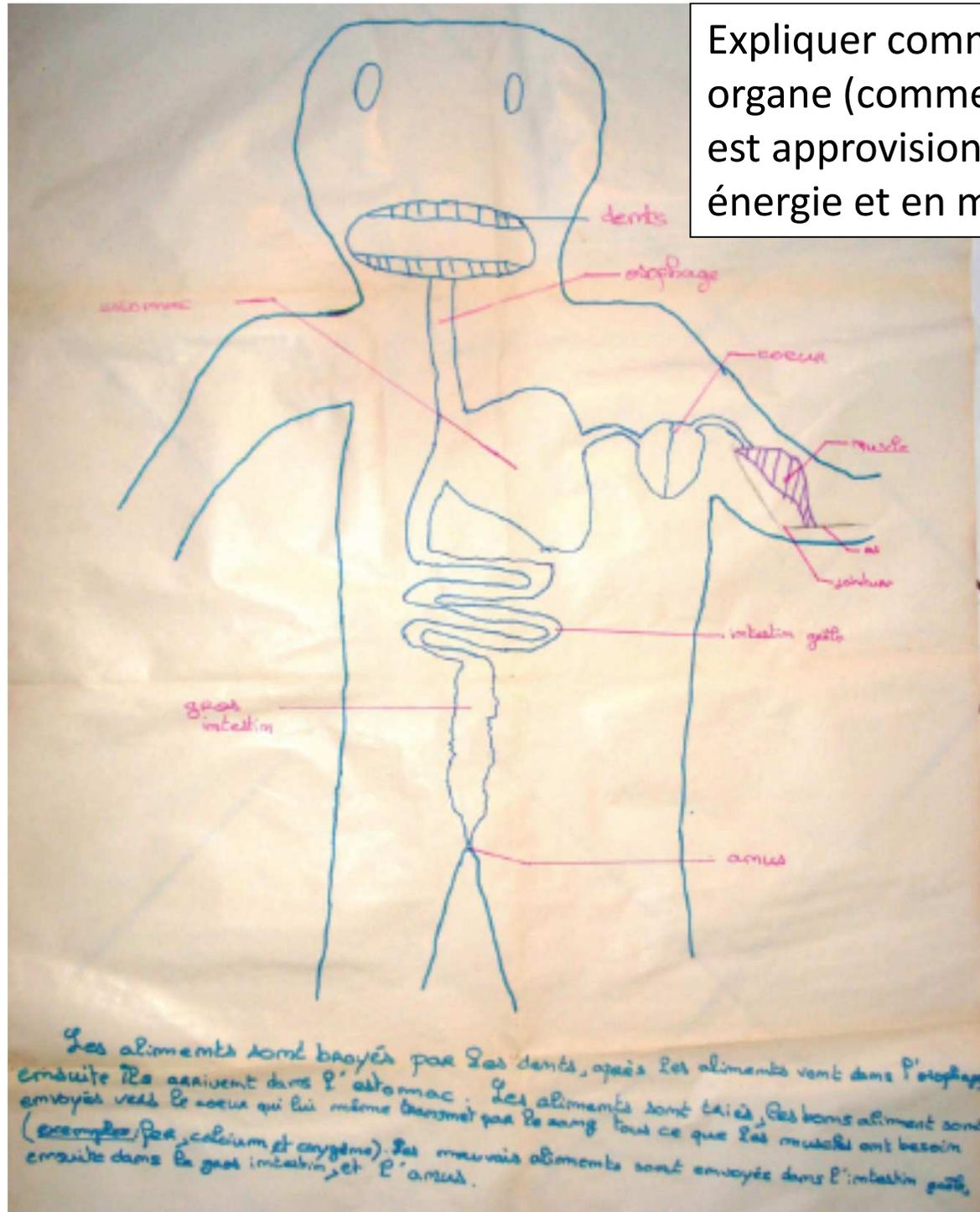
- 1) L'argumentation chez les scientifiques et en classe de SVT
- 2) **Argumentation, exploration du champ des possibles et construction de savoirs en sciences**
- 3) Dynamiques argumentatives dans un débat
- 4) Les fondements des argumentations des élèves
- 5) Argumentation et mise en texte des savoirs
- 6) Conclusion: les conditions d'une DI qui laisse toute sa place à l'argumentation



Classe de 3ème

14-15 ans

Yann Lhoste,
2008



Expliquer comment un organe (comme le muscle) est approvisionné en énergie et en matière.

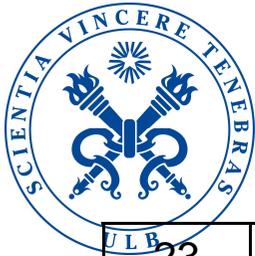


Classe de troisième

Expliquer comment un organe (comme le muscle) est approvisionné en énergie et en matière.

Les aliments sont broyés par les dents, après les aliments vont dans l'œsophage ensuite ils arrivent dans l'estomac. Les aliments sont triés, les bons aliments sont envoyés vers le cœur qui lui-même transmet par le sang tout ce que les muscles ont besoin (exemple fer, calcium et oxygène). Les mauvais aliments sont envoyés dans l'intestin grêle, ensuite dans le gros intestin, et l'anus.

Les aliments sont broyés par les dents, après les aliments vont dans l'œsophage. Ensuite ils arrivent dans l'estomac. Les aliments sont triés, les bons aliments sont envoyés vers le cœur qui lui-même transmet par le sang tout ce que les muscles ont besoin (exemple fer, calcium et oxygène). Les mauvais aliments sont envoyés dans l'intestin grêle, ensuite dans le gros intestin, et l'anus.



Tri

23	Ens	Vous pouvez nous re-expliquer comment ça arrive dans le sang là, parce qu'à priori ça n'est pas clair. ... Anthony, comment ça arrive dans le sang ?
24	Anthony :	Bah, je sais pas moi.
25	Ens	Vous pouvez nous montrer où vous avez mis du sang angélique.
26	Angélique	Bah, à partir de l'estomac.
27	Ens	A partir de l'estomac. C'est ça, c'est là où c'est vert ? .
28	Angélique	oui.
29	Ens	Alors comment se fait le tri entre ce qui est bon et ce qui n'est pas bon, pour reprendre la question de Maxime.
30	Ens	Pourquoi il faut que ce soit trié ?
31	Benoît :	Parce que certaines choses ne peuvent pas être utilisées pour le corps.
32	Ens	Il y a un tri parce que certaines choses ne peuvent pas être utilisées par le corps. Affiche suivante merci





Transformation

88	Manuel :	C'est le foie.
89	Ens	Et ça, c'est le ...
90	Manuel :	Le pancréas.
91	Ens	Alors pourquoi vous ne les avez pas mis vous, à quoi ils servent, pourquoi vous les avez mis ici ?
92	Kévin :	bah, ils dissoudent les aliments.
93	Ens	Vous voyez que vous ne nous avez pas tout dit. Donc, ils ont ajouté deux organes pour dissoudre les aliments, c'est ça, le foie et le pancréas. Alors comment ils font pour dissoudre les aliments ?
94	Kévin :	Bah, ils envoient des acides ...
95	Ens	Ils envoient des acides, le foie et le pancréas envoient des acides pour dissoudre les aliments c'est ça ... c'est-à-dire pour les rendre ...
96	Kévin :	ben, plus petit.
97	Ens	Pour les rendre plus petit,
98	Kévin :	Pour, ..., pour qu'ils puissent aller dans le sang.



Circulation (début)

118	Maëva :	Il y a une partie, mais il y a que deux canaux.
119	Ens	Maëva ? Allez-y, allez-y
120	Maëva :	Il faut plus de canaux, y en a que deux là.
121	Ens	Alors, est-ce que cela peut circuler avec vos deux tuyaux, c'est ça la question, un, Maëva ?
122	Maëva :	Bah, non, ça passe juste.
123	Ens	Oui, Sabrina ?
124	Sabrina :	Ca fait pas un cycle.
125	Ens:	Ca fait pas un cycle, mais pourquoi il faudrait que ça fasse un cycle ?
126	Benoît :	Pour pouvoir le changer.



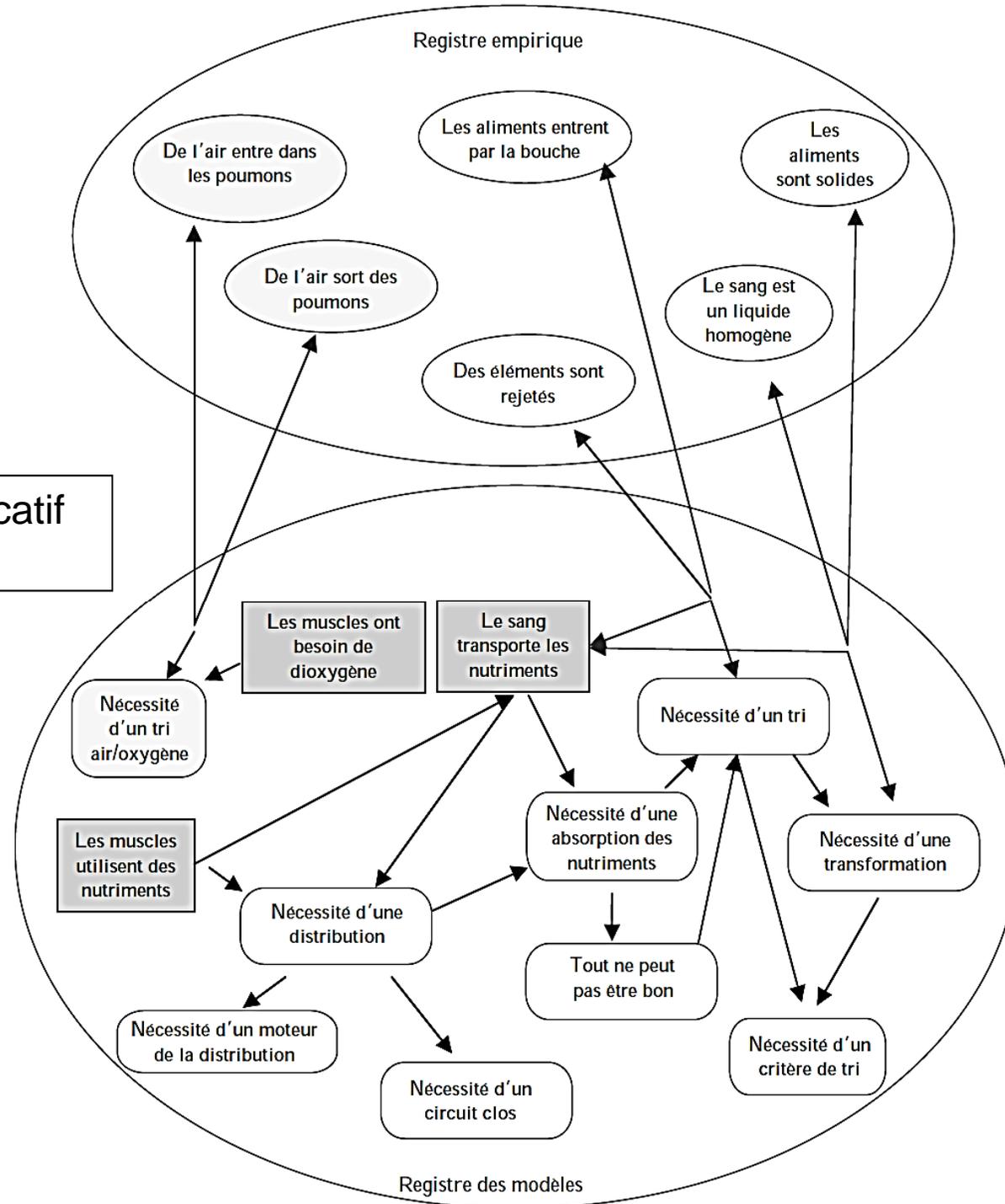
Circulation (fin)

135	Maëva :	Si ça fonctionnait comme ça le sang il arrive au muscle, mais il ne repart pas, donc ça fait trop de sang dans le muscle.
136	Ens	Maxime ?
137	Maxime :	Bah normalement, ..., moi je pense que c'est plutôt un circuit que se passe, faudrait qu'il y ait un retour en fait, du sang.
138	Ens	Un retour où ?
139	Maxime :	Vers le cœur et du cœur vers l'estomac.
140	Maëva :	Le sang, il passe dans le muscle, mais il reste pas.
141	Ens	Le sang, il passe dans le muscle et il reste pas.
142	Maxime :	Nan, bah nan, il dépose ce qui est bon.
143	Ens	Et pourquoi il ne peut pas rester dans le muscle ?
144	Maxime :	Bah si il s'accumule
145	Benoît :	A force, il y aura trop de sang... il va éclater ...





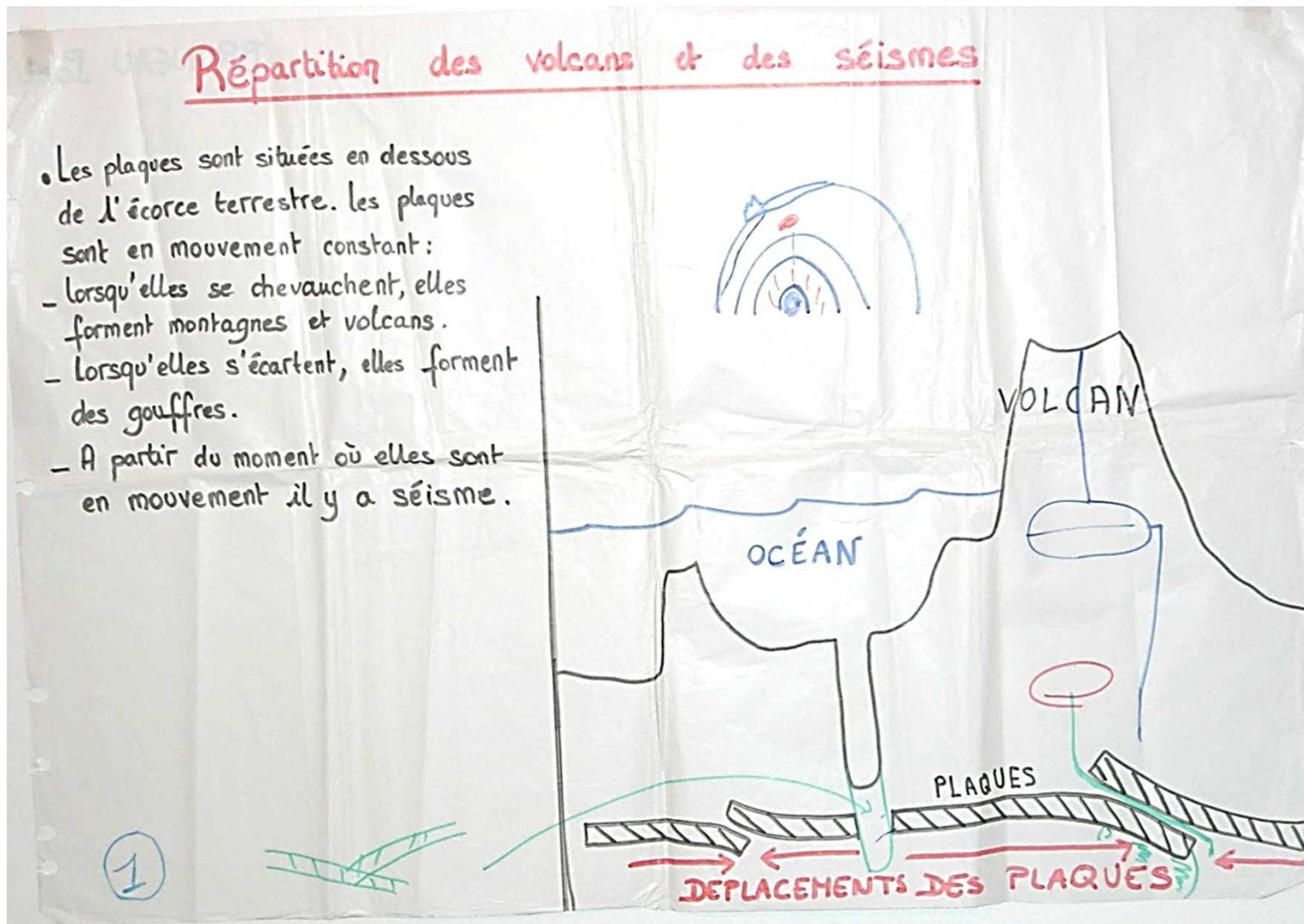
Registre explicatif
mécaniste





1^{ère} S avant enseignement (Orange Ravachol D., 2007)

Après avoir établi collectivement, à partir de documents, les caractéristiques de la répartition des volcans et des séismes, les élèves de la classe, répartis en groupes de quatre, doivent expliquer, par un ou des schémas et un texte, cette répartition





1^{ère} S

7.	Noëlle. Euh, oui, nous on avait supposé qu'on avait une écorce terrestre qui était au dessus, avec les plaques, les différentes plaques des continents en dessous. Et que ... donc les mouvements de ces plaques induisaient les séismes et même parfois aussi les éruptions. Et donc les plaques, quand, elles peuvent se rapprocher, donc elles se chevauchent. Et donc quand elles se chevauchent, en même temps ça s'écarte de l'autre côté. Donc ça... ça s'écarte.
8.	Nicolas. Et en fait, on pensait que selon les mouvements des plaques, euh, euh... enfin, ça... Enfin, ça décidait le relief, le relief de l'écorce terrestre en fait. Quand les plaques, effectivement, elles se chevauchent, ben... y a des montagnes ou des volcans et, comme quand elles se chevauchent, elles s'écartent autre part y a... Ca fait des cratères. Ben... Enfin, en fait, on savait qu'y avait des cratères dans les océans, donc on pensait que c'est quand les plaques s'écartaient, en fait.
18.	Professeur. Alors, maintenant, à nous !
25.	Pierre. Entre les deux plaques, là, y a un trou ? Ben, y a quoi ?
26.	Nicolas. Entre quelles plaques ?
27.	Professeur. Allez montrer cette plaque au tableau.
29.	Nicolas. Celles-là, oui.
30.	Pierre. Ca forme un trou ? Et c'est ça qui...
31.	Nicolas. Oui, elles s'écartent (rires)... Oui, parce qu'il y en a deux qui se rapprochent donc... Enfin, y en a 4, enfin, donc... C'est pas grave !
32.	Noëlle. Y en a deux qui se rapprochent donc les deux, les deux sur le côté s'écartent un peu.





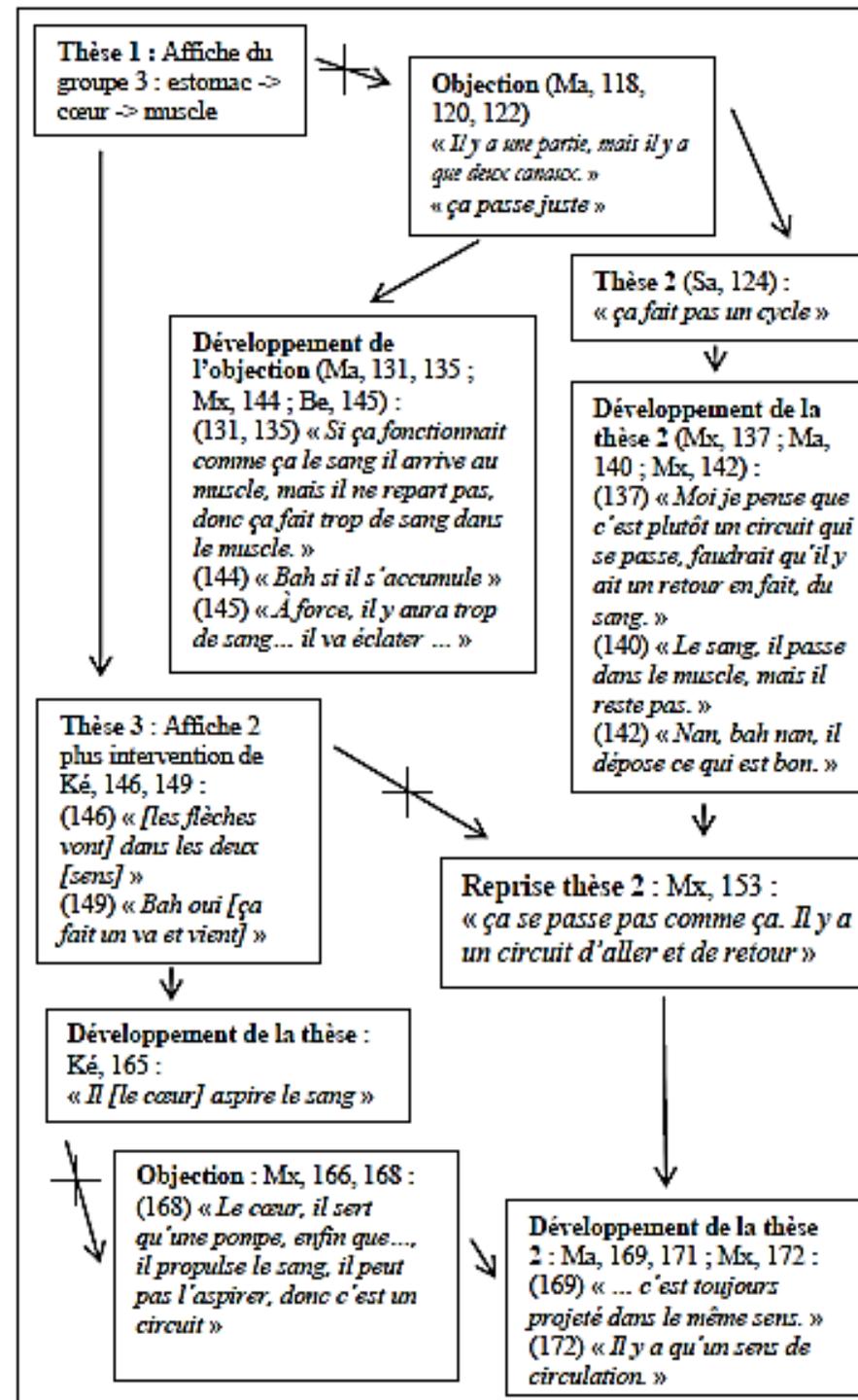
La fonction fondamentale de l'argumentation en classe de SVT

- Il ne s'agit pas simplement de travailler sur les conceptions des élèves dans le but qu'ils en changent
- Il s'agit de construire les raisons qui structurent les savoirs scientifiques
- C'est une condition pour dépasser l'expérience sensible et la pensée commune; et pour accéder à des savoirs raisonnés



L'argumentation en sciences de la vie et de la Terre

- 1) L'argumentation chez les scientifiques et en classe de SVT
- 2) Argumentation, exploration du champ des possibles et construction de savoirs en sciences
- 3) **Dynamiques argumentatives dans un débat**
- 4) Les fondements des argumentations des élèves
- 5) Argumentation et mise en texte des savoirs
- 6) Conclusion: les conditions d'une DI qui laisse toute sa place à l'argumentation



- « L'explication de la répartition des volcans et des séismes », 1^{ère} extraits (Orange Ravachol, 2007)
- 51 N. Ben, enfin moi, je pensais que le magma, il était en dessous des plaques et quand... enfin... selon le mouvement des plaques... Mais ça, je sais plus.
- 180 E4g. Le magma c'est liquide, ça permettrait... c'est ce qui pourrait expliquer le mouvement des plaques qui se chevaucheraient et selon l'importance du chevauchement, ça ferait des volcans ou des montagnes.
- 185 N. Ben, je sais pas. Moi, j'aurais plutôt vu des poches, des poches de magma, plutôt que...
- 205 E1g. Ce que je veux dire, si tu mets une poche de magma en dessous, comment veux-tu expliquer le mouvement des plaques ?
- 208 N. Si on dit que les plaques bougent, y-a pas forcément besoin qu'il y ait du magma en dessous !
- 209 E1g. Ah ben oui, mais tu les fais bouger comment. ?
- 212 N. Oui, mais ça voudrait dire que dès qu'il y a un mouvement, dès que les plaques s'écartent, là, y-a du magma qui sort. Donc là, y-a du magma qui sort.



« L'explication de la répartition des volcans et des séismes », 1^{ère} extraits (Orange Ravachol, 2007)

597 N. Ah mais si.. si, si, si y-a pas de magma partout mais que y-a que des poches, quand elles s'écartent, y-a rien, y-a rien qui peut les combler XXX Donc, donc, voilà mais... Mais je sais pas.

645 E. Moi, je suis pas tellement d'accord avec Pierre parce que selon lui, les montées des poches de magma ce serait plutôt aléatoire et franchement la répartition des volcans, ça a pas l'air d'être aléatoire, quand on voyait les cartes tout à l'heure.



1ère S

Structure argumentative

« L'explication de la répartition des volcans et des séismes », 1^{ère} S. Episode poches / magma partout

51 N. Ben, enfin moi, je pensais que le magma, il était en dessous des plaques et quand... enfin... selon le mouvement des plaques... Mais ça, je sais plus.

Orange Ravachol D., 2007

Orange C., 2012 (non publié)

180 E4g. Le magma c'est liquide, ça permettrait... c'est ce qui pourrait expliquer le mouvement des plaques qui se chevaucheraient et selon l'importance du chevauchement, ça ferait des volcans ou des montagnes.

202 E1g. En fait, ce que Nico a voulu dire, c'est que si les plaques bougent, c'est parce que c'est le magma qui les fait bouger

185 N. Ben, je sais pas. Moi, j'aurais plutôt vu des poches, des poches de magma, plutôt que...

205 E1g. Ce que je veux dire, si tu mets une poche de magma en dessous, comment veux-tu expliquer le mouvement des plaques ?

208 N. Si on dit que les plaques bougent, y-a pas forcément besoin qu'il y ait du magma en dessous !

209 E1g. Ah ben oui, mais tu les fais bouger comment. ?

212 N. Oui, mais ça voudrait dire que dès qu'il y a un mouvement, dès que les plaques s'écartent, là, y-a du magma qui sort. Donc là, y-a du magma qui sort.

597 N. Ah mais si.. si, si, si y-a pas de magma partout mais que y-a que des poches, quand elles s'écartent, y-a rien, y-a rien qui peut les combler XXX Donc, donc, voilà mais... Mais je sais pas.

645 E. Moi, je suis pas tellement d'accord avec Pierre parce que selon lui, les montées des poches de magma ce serait plutôt aléatoire et franchement la répartition des volcans, ça a pas l'air d'être aléatoire, quand on voyait les cartes tout à l'heure.



191	Maëva :	C'est mâché par les dents et ça va dans l'estomac, là c'est trié.
192	Ens	Alors dans l'estomac ?
193	Maëva :	C'est broyé. Ça rend les aliments liquides. Moi, je pense que ce qui est gros c'est ce qui est gros et ce qui est mauvais c'est rejeté. Et puis ce qui est petit et ce qui est meilleur, en fait, ça passe par le cœur et ça se transforme en sang et ça va dans le muscle, ... et ça fait un cycle dans le muscle.
194	Anthony	On n'entend pas beaucoup.
195	Ens	Bah, qu'est-ce que vous n'avez pas entendu ?
196	Anthony	Bah, rien. Bah tout.
197	Ens	Sur quel point vous voudriez avoir, que Maëva répète ?
198	Anthony	Je sais pas, on n'a rien entendu.
199	Ens	Alors, vous recommencez très fort Maëva.
200	Maëva :	Les aliments, ils sont broyés dans la bouche, mâchés, broyés, ensuite ils passent dans l'estomac, là il y a un tri, ce qui est gros et ce qui est mauvais, ça descend dans l'intestin grêle et c'est rejeté, et ce qui est petit et ce qui est meilleur, ça passe par le cœur, ça se mélange aux vaisseaux sanguins et après ça passe dans le muscle, ça fait un cycle.



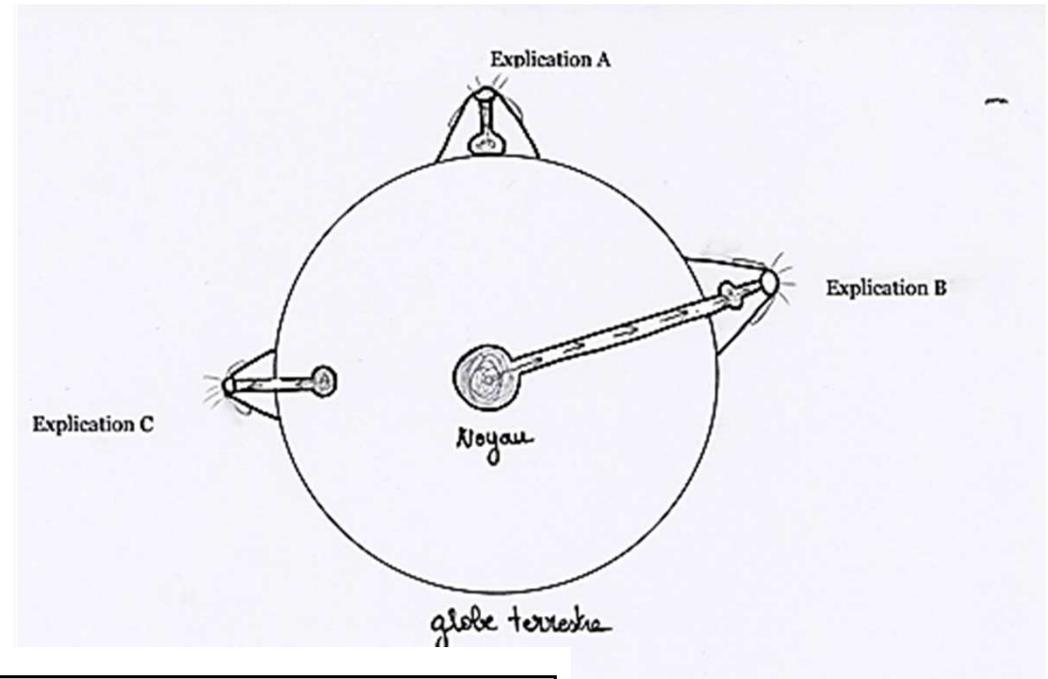
L'argumentation en sciences de la vie et de la Terre

- 1) L'argumentation chez les scientifiques et en classe de SVT
- 2) Argumentation, exploration du champ des possibles et construction de savoirs en sciences
- 3) Dynamiques argumentatives dans un débat
- 4) **Les fondements des argumentations des élèves**
- 5) Argumentation et mise en texte des savoirs
- 6) Conclusion: les conditions d'une DI qui laisse toute sa place à l'argumentation



L'argumentation en sciences de la vie et de la Terre

- 1) L'argumentation chez les scientifiques et en classe de SVT
- 2) Argumentation, exploration du champ des possibles et construction de savoirs en sciences
- 3) Dynamiques argumentatives dans un débat
- 4) Les fondements des argumentations des élèves
- 5) **Argumentation et mise en texte des savoirs**
- 6) Conclusion: les conditions d'une DI qui laisse toute sa place à l'argumentation



Préciser pour chacune des explications si elle peut ou non fonctionner et pourquoi.

	Peut-elle fonctionner ? (oui/non)	Pourquoi ?
Explication A		
Explication B		
Explication C		

Thés 1^{er}

Préciser pour chacune des explications si elle peut ou non fonctionner et pourquoi.		
	Peut-elle fonctionner ? (oui/non)	Pourquoi ?
Explication A	NON	Car la chambre magmatique se situe plus haut que la surface de la Terre. Donc la température n'est pas assez élevée pour ronger la roche et la faire fondre.
Explication B	NON	Car moi je pense que le noyau de la terre est constitué d'un matériau qui fait qui attire toutes choses vivantes au moment à la surface de la Terre. Il ne peut donc pas avoir de magma au Noyau de la Terre.
Explication C	OUI	Car la chambre magmatique se trouve en profondeur dans le sous-sol et donc la température est assez élevée pour ronger la roche et la faire fondre.

MODELE EXPLICATIF	Le magma provient d'une réserve située dans le manteau /noyau ; il remonte par des fractures dues à la subduction.	Le magma est issu de la fusion du manteau par augmentation de température due aux frottements des deux plaques	Le magma est issu de la fusion du manteau due à une diminution de la pression
<u>Proposition initiale de votre groupe</u> (voir affiche) Mettre une croix dans la case qui convient		X	X
<u>Argumentation pour ou contre à l'issue du débat :</u> Pour chaque modèle explicatif, dites pourquoi il peut fonctionner et pourquoi il ne peut pas fonctionner. Argumentez.	<u>Contre</u> La poche de magma ne peut pas précéder et impossible la coïncidence d'une poche dans la même zone de chaque plaque.	<u>Pour :</u> Les frottements sont l'un des seuls paramètres qui varient par rapport au reste de la Terre	<u>Pour :</u> On retrouve des mouvements de convections, comme au niveau des dorsales.
<u>Validation à l'issue de l'étude des documents</u> Pour chaque modèle explicatif, dites pourquoi il peut fonctionner et pourquoi il ne peut pas fonctionner. Argumentez.	<u>Contre :</u> Les mouvements de convection sous la lithosphère se font dans une asthénosphère plastique ⇒ il n'y a pas de fractures dues à la subduction dans la zone manteau /noyau.	<u>Contre :</u> Il n'y a pas de frottements : on a des fractures et des ruptures. Selon la courbe des températures : zone froide la zone de collision.	<u>Contre :</u> Plus on est profond, plus la pression augmente.

- production locale de magma (entre 50 et 150 km sous une volcane)

- pas par $\uparrow T$ ni par $\downarrow P$

- entre 50 et 150 km \Rightarrow roche = Péridotite

\rightarrow Comment faire fondre la péridotite ?

Les magmas des zones de subduction ont pour origine une fusion partielle du manteau de la plaque lithosphérique chevauchante au-dessus du plan de Bénioff. A la profondeur où sont produits ces magmas, les péridotites anhydres ne peuvent fondre ; cependant, les études expérimentales ont montré que l'hydratation des péridotites abaisse leur point de fusion. La formation du magma serait donc due à l'hydratation du manteau, l'eau provenant de la déshydratation des roches de la plaque plongeante.

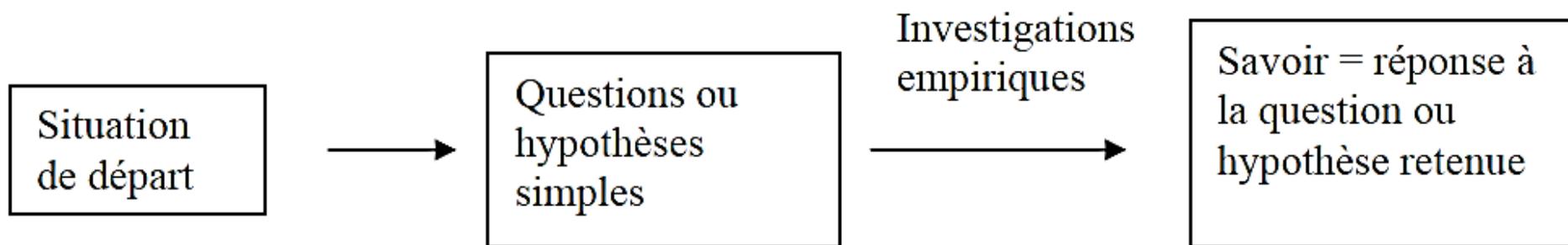


L'argumentation en sciences de la vie et de la Terre

- 1) L'argumentation chez les scientifiques et en classe de SVT
- 2) Argumentation, exploration du champ des possibles et construction de savoirs en sciences
- 3) Dynamiques argumentatives dans un débat
- 4) Les fondements des argumentations des élèves
- 5) Argumentation et mise en texte des savoirs
- 6) **Conclusion: les conditions d'une DI qui laisse toute sa place à l'argumentation**

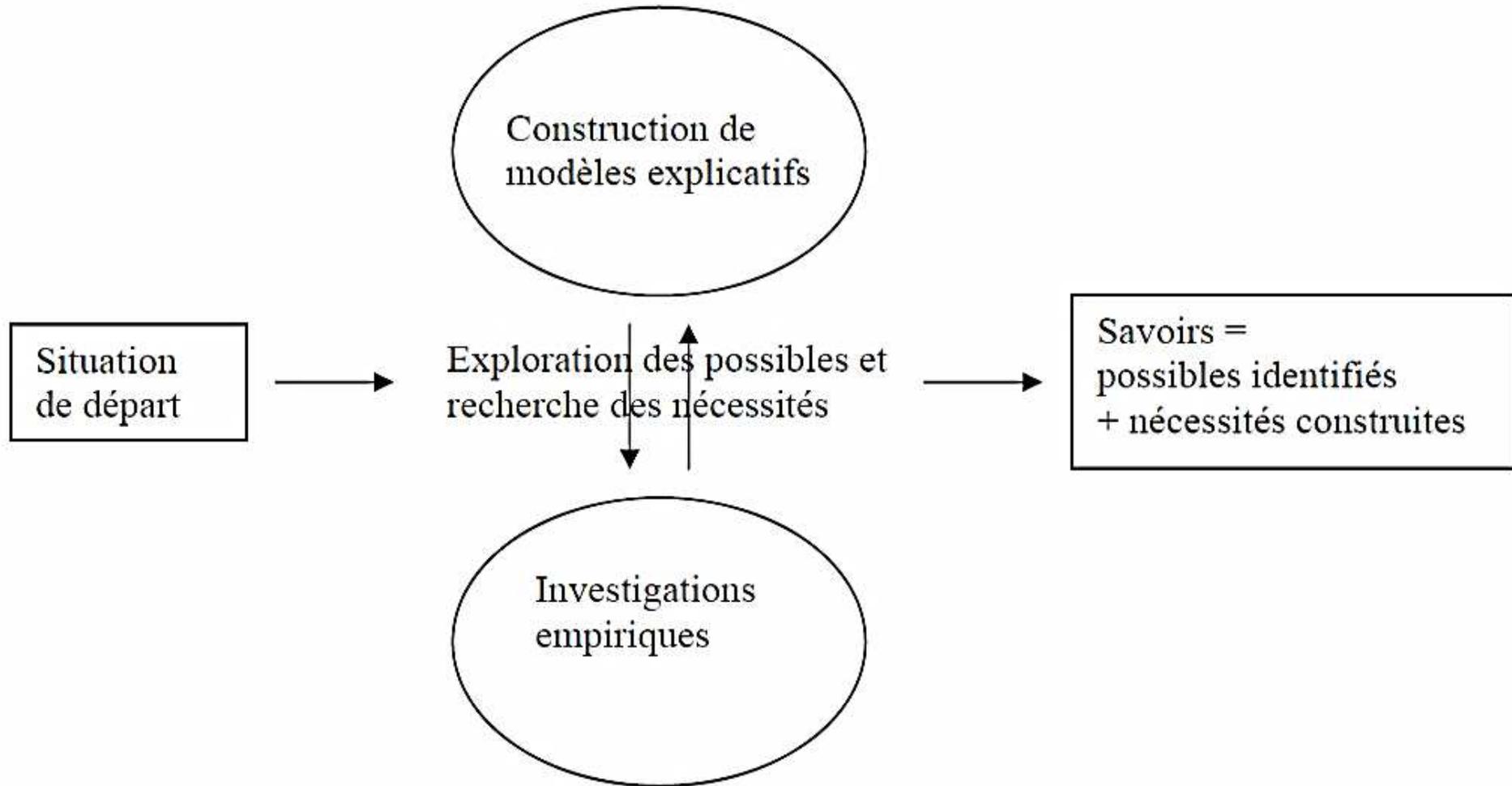


Une interprétation usuelle de la démarche d'investigation





Une interprétation de la démarche d'investigation compatible avec l'argumentation et la problématisation





Bibliographie

Buty C. & Plantin C. (2008). *Argumenter en classe de sciences*. Lyon : INRP.

- Lhoste Y. (2005). Argumentation sur les possibles et construction du problème dans le débat scientifique en classe de 3ème sur le thème de la nutrition. *ASTER*, 40, 153-176.
Disponible sur <http://ife.ens-lyon.fr/edition-electronique/archives/aster/web/>
- Lhoste Y. (2006). La construction du concept de circulation sanguine en 3e : problématisation, argumentation et conceptualisation dans un débat scientifique. *ASTER*, 42, 79-107.
Disponible sur <http://ife.ens-lyon.fr/edition-electronique/archives/aster/web/>
- Orange C. (2012). *Enseigner les sciences : problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe*. Bruxelles : De Boeck, collection « Le point sur, pédagogie » (141 pages)
- Orange Ravachol D. (2007). Des mises en histoire aux savoirs scientifiques : le cas de lycéens confrontés à quelques problèmes de tectonique des plaques. *ASTER*, 44, 41-68.
- Plantin C (2005). *L'argumentation*. Paris : P.U.F., Que Sais-je ?