



Projet conjoint d'éducation à la science et à la santé

Ressources pour la classe | 5^e année

Ces ressources ont été co-écrites avec les enseignants, directeurs et formateurs maliens participant au projet d'Éducation à la science et à la santé, coordonné par la Fondation *La main à la pâte* et soutenu par la Fondation Mérieux, la Fondation Christophe et Rodolphe Mérieux, et le ministère de l'Éducation du Mali.

Coordination générale :

Anne Lejeune, Fondation *La main à la pâte*, France

Coordination au Mali :

Docteur Amadou Koné, CICM (centre d'infectiologie Charles-Mérieux), Mali

Supervision et conception des contenus :

- Gilles Cappe, Philippe Delforge, Fondation *La main à la pâte*, France
Avec la participation de François Lusignan, formateur, France
- Adama Maiga, M'Be Traore, Ministère de l'Éducation, Mali
- Les 7 écoles participantes au projet :
 - Ecole Base « B »
 - Ecole Mamadou Konaté
 - Ecole Falaba Issa Traore de Lafiabougou
 - Ecole Faladié Sema « A »
 - Ecole « 501 logements »
 - Ecole Mamadou Goundo SImaga D « MGS-D » de Torokorobougou
 - Ecole Dar Salam « A »

Référents scientifiques :

Professeur François Bricaire, Académie nationale de médecine, France

Docteur Amadou Kone, centre d'infectiologie Charles-Mérieux, Mali

Docteur Bréhima Traoré, centre d'infectiologie Charles-Mérieux, Mali

Graphisme :

Brice Goineau, Fondation *La main à la pâte*, France

Crédits photos :

Fondation *La main à la pâte*



Cette publication est disponible en libre accès dans le cadre de l'Attribution-NonCommercial- ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

L'air - La méningite

Renforcement pour le maître

Ces connaissances sont indispensables pour le maître afin de mener à bien les activités de classe.

Elles ne sont pas destinées aux élèves.

L'air est un mélange de gaz qui sont des **corps purs**. Un corps pur est de la matière constituée d'une même **molécule**, dans le cas de l'eau H₂O. L'eau de mer n'est pas un corps pur mais une **solution** d'eau et de sels minéraux. L'air est composé de **diazote** (N₂ : 79%), de **dioxygène** (O₂ : 20%) et de 1% de gaz rares (argon : Ar, néon : Ne ...). La **vapeur d'eau** H₂O est de l'eau à l'état gazeux donc invisible, présente dans l'air (moins de 1%). Le **dioxyde de carbone** CO₂ est également présent dans l'air. Il est le produit des **combustions**. L'élévation de son taux est un des facteurs principaux du **réchauffement climatique**.

L'air constitué de différents gaz est de la **matière**, c'est à dire des molécules (formées d'atomes) qui ne sont pas liées entre elles ce qui définit l'état gazeux. Comme la plupart des gaz, l'air est **invisible** sauf dans l'eau où il forme des **bulles**. L'air est plus léger que l'eau ce qui explique que les bulles montent à la surface **verticalement**.

SÉANCE 5-5-1

Les propriétés de l'air

5^e ANNÉE



MATÉRIEL

Une paille et un gobelet d'eau pour chaque élève, chaque élève conserve ce matériel pour les séances à venir.

Maître	Elèves	Commentaires	
<p>Le maître fait parler et expérimenter sur l'air.</p> <p>Conclusion collective : <i>l'air est invisible mais on peut le sentir.</i></p> <p>Le maître écrit cette phrase au tableau dans la partie « Connaissances ».</p>	<p>Les élèves expérimentent :</p> <ul style="list-style-type: none"> → souffler avec la bouche → faire du vent avec un objet → emprisonner de l'air avec un sachet ou une bouteille. 	<p>Cette première phase de la séance doit être menée rapidement et collectivement. Les expériences menées sont données à titre indicatif, il n'est pas forcément nécessaire de les mener toutes si les élèves ont exprimé la connaissance visée.</p>	<p>10 min</p>
<p>Le maître pose un problème à la classe : Comment faire pour voir l'air ?</p> <p>Il l'écrit au tableau dans la partie « Questions ». Il laisse un temps aux élèves pour proposer des idées. Si la proposition des bulles ne vient pas vite, il agite une bouteille à moitié pleine d'eau et demande ce qu'on voit dans l'eau.</p> <p>Réponses des élèves : des bulles. Des bulles de quoi ? Des bulles d'air.</p> <p>Le maître écrit au tableau dans la partie « Connaissances » : <i>Les bulles qu'on voit dans l'eau sont de l'air.</i></p>		<p>Cette deuxième phase de la séance doit être également menée rapidement et collectivement.</p>	<p>5 min</p>
<p>Le maître propose d'observer ce qui se passe quand on souffle de l'air dans l'eau.</p> <p>Il fait distribuer le matériel.</p> <p>Il demande un schéma le plus précis possible par rapport à la réalité. « Observez avec attention et dessinez ce qui se passe ».</p> <p>Il écrit <i>Que font les bulles d'air dans l'eau ?</i> dans la partie « Questions ».</p>	<p>Les élèves expérimentent en faisant des bulles dans l'eau.</p> <p>Les élèves font un schéma et écrivent un court texte dans leur cahier d'expériences expliquant ce qu'ils observent.</p> <p>3 ou 4 élèves font un schéma au tableau dans la partie « Espace de travail collectif ».</p>	<p>Pas de schémas de groupe. Chaque élève fait l'expérience, son propre schéma et écrit ses remarques.</p> <p>Les schémas faits au tableau sont destinés à être comparés et critiqués par la classe. Ils doivent donc être très visibles. Le maître donne cette consigne et vérifie qu'elle est suivie.</p> <p>Il conserve une place au centre du tableau pour pouvoir refaire le schéma (phase suivante).</p>	<p>10 min</p>
<p>Le maître organise et guide la comparaison et critique collective des schémas.</p> <p>A partir des remarques des élèves, il refait un schéma normalisé au tableau.</p> <p>Il écrit dans la partie « Connaissances » au fur et à mesure des apports des élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> → <i>Les bulles d'air montent verticalement dans l'eau.</i> → <i>L'air est plus léger que l'eau.</i> 	<p>Les élèves participent au débat.</p> <p>Les élèves refont un schéma normalisé dans leur cahier.</p> <p>Les élèves recopient dans leur cahier ce que le maître a écrit dans la partie « Connaissances ».</p>	<p>Laisser le débat s'installer. Les erreurs doivent être discutées et perçues par les élèves. Les erreurs sont intéressantes à identifier et permettent de bien comprendre le concept scientifique : 2 matières différentes, l'air et l'eau sont en contact et il se produit un phénomène visible dû aux propriétés de ces deux matières. Ce n'est pas le maître qui doit apporter les bonnes réponses.</p>	<p>15 min</p>

Schéma attendu Séance 1 :



CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- L'air est invisible mais on peut le sentir.
- Les bulles qu'on voit dans l'eau sont de l'air.
- Les bulles d'air montent verticalement dans l'eau.
- L'air est plus léger que l'eau.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves expérimentent sur les propositions du maître.
- Ils proposent une ou deux expérimentations et les testent.
- Ils dessinent un schéma simple et le commentent.
- Ils recopient correctement un schéma normalisé.

SÉANCE 5-5-2

Comment prouver l'existence de l'air ?

5^e ANNÉE

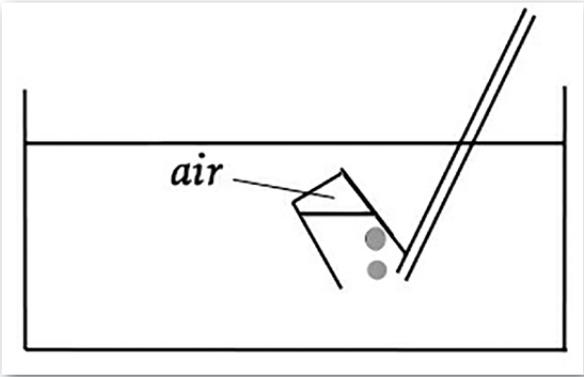
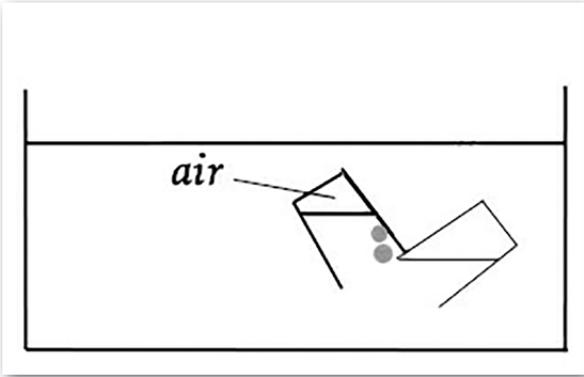


MATÉRIEL

Un bac transparent pour 4 à 6 élèves maximum, pailles et gobelets.

Maître	Elèves	Commentaires	
<p>Le maître pose un problème à la classe : <i>Comment récupérer les bulles d'air qui sortent de la paille ?</i></p> <p>Il l'écrit au tableau dans la partie « Questions » et laisse un temps aux élèves pour proposer des idées.</p> <p>Il écrit dans la partie « Connaissances » : <i>L'air ne peut pas prendre la place de l'air existant déjà dans le gobelet.</i></p>	<p>Les élèves expérimentent : ils récupèrent l'air qui sort de la paille dans un gobelet immergé et renversé et constatent que le gobelet doit être plein d'eau pour recueillir l'air.</p> <p>Les élèves schématisent et écrivent dans leur cahier d'expériences.</p>	<p>Les élèves ont au début de la séance les gobelets et les pailles.</p> <p>Il est nécessaire de les laisser tâtonner pour trouver la bonne pratique expérimentale. Les bacs pleins d'eau sont distribués quand ils deviennent nécessaires pour poursuivre l'investigation.</p> <p>Le maître doit juger du bon équilibre entre l'activité de recherche et les synthèses nécessaires permettant de ne pas perdre de temps.</p>	<p>30 min</p>
<p>Le maître pose un second problème à la classe : <i>Comment transvaser de l'air d'un gobelet dans un autre sans en perdre ?</i></p> <p>Il l'écrit au tableau dans la partie « Questions » et laisse un temps aux élèves pour proposer des idées.</p>	<p>Les élèves expérimentent en petits groupes de 6 élèves maximum.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les élèves schématisent et écrivent dans leur cahier d'expériences. 2. Les élèves schématisent et écrivent sur feuille A3. Une production par groupe. 	<p>Matériel : grandes feuilles A3 et gros crayons. Consigne : <i>écrivez assez gros pour pouvoir être relus.</i></p> <p>Si le matériel est indisponible, faire schématiser au tableau par 4 élèves dans l'espace collectif de travail. Reproduire rapidement les schémas sur A3 pour les analyser et les comparer (séance 3).</p>	<p>50 min</p>

Schéma attendu Séance 5.2 :

Séance 2 - Expérience 1	Séance 2 - Expérience 2
	



CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- L'air, comme toute matière, occupe un espace.
- L'air peut passer d'un lieu à un autre.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves proposent une ou deux expérimentations.
- Ils s'organisent pour qu'une majorité d'entre eux soit active.
- Ils échangent entre eux leurs remarques et leurs conclusions.
- Ils schématisent et utilisent leur cahier d'expérience.

SÉANCE 5-5-3

Comment réaliser un schéma ?

5^e ANNÉE

Maître	Elèves	Commentaires	
<p>Le maître affiche les productions de la séance 2 et organise un débat pour identifier les différences et les erreurs.</p> <p>Pendant le débat, le maître dirige la construction collective d'un schéma normalisé au tableau.</p>	<p>Les élèves participent au débat et argumentent pour identifier erreurs et corrections nécessaires.</p> <p>Les élèves utilisent les connaissances déjà acquises notamment le déplacement vertical des bulles.</p>	<p>Le travail à mener pendant cette séance est essentiellement une confrontation de 4 schémas affichés dans l'espace collectif de travail du tableau pour faire identifier les différences, les principales erreurs et les confronter à l'expérience.</p>	<p>25 min</p>
<p>Le maître explique les règles de réalisation d'un schéma : seulement ce qui est nécessaire, traits tirés à la règle, flèches montrant une direction ou un mouvement, légende écrite horizontalement sans article.</p>	<p>Les élèves refont sur leur cahier d'expérience un schéma normalisé.</p>	<p>Attention : Il ne faut pas examiner toutes les productions pour identifier les principales erreurs. C'est une perte de temps. L'objectif est d'arriver à construire un schéma correct en corrigeant les erreurs.</p>	<p>20 min</p>

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Ils réinvestissent les connaissances des séances 1 et 2.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves observent et comprennent les propositions des autres élèves/groupes.
- Ils participent au débat et argumentent.
- Ils construisent et recopient un schéma normalisé.

SÉANCE 5-5-4

Composition et importance de l'air

5^e ANNÉE



MATÉRIEL

Cahier d'expériences, bougies (2 par groupe), petites bouteilles dont le fond a été coupé (1 par groupe), bac rempli d'eau (1 par groupe)



Maître	Elèves	Commentaires																
Le maître décrit l'expérience : les élèves vont allumer deux bougies et coiffer l'une des bougies avec un récipient transparent. Que va-t-il se passer ?	Les élèves réalisent un schéma de l'expérience et écrivent leur prévision dans leur cahier d'expériences.		5 min															
Le maître distribue ou fait distribuer le matériel à chaque groupe.	Les élèves réalisent l'expérience. Ils observent puis écrivent le résultat dans leur cahier d'expériences.		10 min															
Le maître demande ce qui s'est passé. Pourquoi ?	Les élèves émettent des hypothèses par écrit.	Hypothèses possibles : il n'y a plus d'air, il n'y a plus d'oxygène, le récipient empêche la bougie de brûler.	5 min															
Le maître demande aux élèves si on sait prouver la présence d'air.	Les élèves écrivent la question : reste-t-il de l'air dans le récipient ? Ils élaborent un protocole et réalisent l'expérience (cf. séquence 1 séance 2).	Conclusion : il reste de l'air dans le récipient, mais il doit être différent car il manque ce qui est nécessaire pour que la bougie brûle. L'air n'est donc pas un seul gaz mais un mélange de gaz.	10 min															
Le maître écrit au tableau la composition de l'air ambiant (colonne 1 du tableau ci-contre). Il demande aux élèves pourquoi l'air est indispensable à la vie et important pour notre santé. Dans un second temps, le maître inscrit la composition de l'air expiré (colonne 2 du tableau ci-contre).	Les élèves font le lien entre air et respiration. Par la comparaison entre les deux colonnes du tableau, ils découvrent que le dioxygène de l'air est capté par l'organisme, du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau étant rejetés au cours de la respiration. Ils remarquent que l'azote, majoritaire dans la composition de l'air, n'est pas impliqué dans la respiration.	<p>Composition de l'air (%)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gaz</th> <th>Air inspiré</th> <th>Air expiré</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Azote</td> <td>78</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>Dioxygène</td> <td>21</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Dioxyde de carbone</td> <td>0,5</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Vapeur d'eau</td> <td>0,5</td> <td>1,5</td> </tr> </tbody> </table>	Gaz	Air inspiré	Air expiré	Azote	78	78	Dioxygène	21	16	Dioxyde de carbone	0,5	4,5	Vapeur d'eau	0,5	1,5	10 min
Gaz	Air inspiré	Air expiré																
Azote	78	78																
Dioxygène	21	16																
Dioxyde de carbone	0,5	4,5																
Vapeur d'eau	0,5	1,5																
Le maître demande aux élèves de résumer ce qu'ils viennent de découvrir.	Les élèves écrivent dans chaque groupe un résumé.	<i>L'air est un mélange de gaz dont l'oxygène est indispensable à la vie et important pour notre santé : il nous permet de respirer.</i>	5 min															

Composition de l'air (%)

Gaz	Air inspiré	Air expiré
Azote	78	78
Dioxygène	21	16
Dioxyde de carbone	0,5	4,5
Vapeur d'eau	0,5	1,5

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- L'air est un mélange de gaz.
- L'air est important pour la santé : l'oxygène est nécessaire aux êtres vivants pour respirer.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves prédisent un résultat expérimental.
- Ils émettent des hypothèses.
- Ils reproduisent une expérience en se distribuant les rôles au sein du groupe.
- Ils lisent et comprennent un tableau contenant des données scientifiques et écrivent un résumé non factuel.

SÉANCE 5-5-5

L'air peut-il être dangereux pour la santé ?

5^e ANNÉE



MATÉRIEL

Cahier d'expériences :
texte « la qualité de l'air à Bamako » (1 par groupe),
livre de sciences d'observation

Maître	Elèves	Commentaires	
<p>Le maître interroge les élèves sur la séance précédente.</p>	<p>Les élèves rappellent que l'air est un mélange de gaz qui contient du dioxygène, il est indispensable à la vie et important pour notre santé car il nous permet de respirer.</p>		<p>5 min</p>
<p>Le maître demande quels problèmes peuvent exister avec l'air. Il inscrit les propositions des élèves au tableau.</p>	<p>Les élèves écrivent leurs propositions dans leur cahier d'expériences.</p> <p>Réponses attendues : asphyxie, pollution, maladies...</p>	<p>Le maître veillera à faire reformuler les expressions comme « l'air peut manquer » par « l'oxygène de l'air peut manquer ».</p>	<p>10 min</p>
<p>Le maître distribue le texte « la qualité de l'air à Bamako » et demande au besoin aux élèves de compléter les propositions à l'aide du document.</p> <p>Il demande ensuite de rechercher les causes (sources) et les solutions proposées.</p>	<p>Les élèves recherchent dans le document les problèmes liés à la qualité de l'air.</p>	<p>Les sources de pollution sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> → trafic automobile (émissions des moteurs et poussière de la rue) → cuisson des aliments au bois et charbon de bois → brûlages des déchets <p>Les solutions proposées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> → maladies : laboratoire, législation et sensibilisation → trafic : perfectionnement des conducteurs, revêtement des voies en terre, fluidification du trafic → déchets : amélioration des foyers, centre de traitement <p>Le maître sera particulièrement attentif à la bonne compréhension des textes étudiés. Il précisera le vocabulaire. Il pourra dans un premier temps lire le texte à toute la classe et poser des questions de compréhension.</p>	<p>20 min</p>

<p>Le maître demande aux élèves quelles sont les précautions qu'ils doivent prendre pour se protéger. Il organise la synthèse collective en confrontant les propositions des élèves.</p>	<p>Les élèves écrivent leurs propositions pour chaque problème identifié.</p>	<ul style="list-style-type: none"> → renouveler l'air, aérer → éviter les zones où l'air est pollué → mouiller le sol avant de balayer → ne pas faire de feu en milieu fermé 	<p>10 min</p>
--	---	--	-------------------

Remarque

Le travail sur l'aspect maladie pourra se poursuivre par l'étude de la tuberculose, pages 55 et 56 du manuel de sciences d'observation de 5e et 6e années.

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- La qualité de l'air peut nuire à notre santé : certains gaz dangereux pour la santé peuvent se retrouver dans l'air, l'air peut véhiculer des maladies, l'oxygène peut manquer.
- Certains gestes et certaines précautions sont à prendre.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves utilisent leur cahier d'expériences pour préparer un débat ou un échange d'idées.
- Ils comprennent un texte de type scientifique et en extraient les renseignements nécessaires à la problématique.

LA QUALITÉ DE L'AIR À BAMAKO

Selon une étude sur la **qualité de l'air** dans le district de Bamako initié par le Projet sectoriel des transports (PST2) en 2015 « la pollution du district serait liée à trois sources majeures de pollution atmosphérique. Il s'agit du trafic automobile, que ce soit en raison des émissions des moteurs ou du soulèvement des poussières de rue, la cuisson des aliments au bois et au charbon de bois, ainsi que les brûlages non contrôlés de déchets. En outre, les chercheurs indiquent que le district de Bamako se situe parmi les villes les plus polluées notamment par des particules et les gaz comme le NO₂, le benzène, le SO₂, et le CO₂ ».

Le rapport de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) du 25 mars 2014 met en évidence que la pollution de l'air est désormais le principal risque environnemental pour la santé dans le monde avec 4,3 millions de décès en 2012 causés par la pollution de l'air intérieur, contre 3,7 millions de décès en 2012 causés par la pollution de l'air extérieur.

Impact sanitaire

Avec une population jeune particulièrement sensible aux effets de la pollution, notre pays est caractérisé par des maladies respiratoires, notamment la tuberculose. Les enquêteurs ont recommandé l'acquisition d'un laboratoire, le renforcement des législations et normalisation, ainsi que la sensibilisation des populations.

S'y ajoutent le perfectionnement des conducteurs routiers professionnels à la conduite économique de minibus et de taxis en vue de réduire la consommation de carburant et les émissions de polluants correspondants, le revêtement des voies en terre dans le but de diminuer les teneurs en particules dans l'air, soit 40 % en termes d'émissions du district.

La fluidification de l'écoulement du trafic en ville et le développement de l'usage des foyers améliorés, ainsi que la création d'un centre de traitement des déchets pour une réduction des brûlages individuels (tri, fabrication de compost, enfouissement de certains déchets et incinération avec récupération d'énergie) ont été également évoqués par Aria et CapAir.

D'après <http://maliactu.net/mali-sur-la-qualite-de-lair-le-district-parmi-les-capitales-polluees/>
et <http://www.maadou.org/pollution-de-lair-bamako-la-cote-dalerte/>

ARTICLES ORIGINAUX

<http://maliactu.net/mali-sur-la-qualite-de-lair-le-district-parmi-les-capitales-polluees/>

Mali : Sur la qualité de l'air : Le district parmi les capitales polluées

26 janvier 2015

A l'instar de nombreuses métropoles à croissance démographique forte, les problèmes environnementaux, notamment la qualité de l'air, sont de plus en plus perceptibles à Bamako. Afin de répondre à cette préoccupation, une étude, axée sur cette composante spécifique, a été diligentée en tenant compte des principaux secteurs responsables des émissions atmosphériques.

Le jeudi 22 janvier 2015, l'hôtel Salam a accueilli l'atelier de restitution des travaux sur la qualité de l'air dans le district de Bamako sous l'instruction du Projet sectoriel des transports (PST2). Ce projet a été créé pour le désenclavement en milieu urbain et rural.

Après 15 mois d'intenses activités de mesure, Armand Albergel, directeur général délégué d'Aria Technologies, Etienne de Vanssay, PDG de la société CapAir, et le chef de mission, Gérard Thibaut sont parvenus à la conclusion que la pollution du district serait liée à trois sources majeures de pollution atmosphérique.

Il s'agit du trafic automobile, que ce soit en raison des émissions des moteurs ou du soulèvement des poussières de rue, la cuisson des aliments au bois et au charbon de bois, ainsi que les brûlages non contrôlés de déchets. En outre, les chercheurs ont indiqué que le district de Bamako se situe parmi les villes polluées notamment par des particules, notamment le NO₂, le benzène, le SO₂, et le CO₂.

Le rapport de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) du 25 mars 2014 met en évidence que la pollution de l'air est désormais le principal risque environnemental pour la santé dans le monde avec 4,3 millions de décès en 2012 causés par la pollution de l'air intérieur, contre 3,7 millions de décès en 2012 causés par la pollution de l'air extérieur.

Impact sanitaire

Avec une population jeune particulièrement sensible aux effets de la pollution, notre pays est caractérisé par des maladies respiratoires, notamment la tuberculose. Les enquêteurs ont recommandé l'acquisition d'un laboratoire, le renforcement des législations et normalisation, ainsi que la sensibilisation des populations.

S'y ajoutent le perfectionnement des conducteurs routiers professionnels à la conduite économique de minibus et de taxis en vue de réduire la consommation de carburant et les émissions de polluants correspondants, le revêtement des voies en terre dans le but de diminuer les teneurs en particules dans l'air, soit 40 % en termes d'émissions du district.

La fluidification de l'écoulement du trafic en ville et le développement de l'usage des foyers améliorés, ainsi que la création d'un centre de traitement des déchets pour une réduction des brûlages individuels (tri, fabrication de compost, enfouissement de certains déchets et incinération avec récupération d'énergie) ont été également évoqués par Aria et CapAir.

Ousmane Daou

Source : L'indicateur du Renouveau

<http://www.maadou.org/pollution-de-lair-bamako-la-cote-dalerte/>

ENVIRONNEMENT

Pollution de l'Air Bamako : la cote d'alerte

Bamako, à l'instar de nombreuses métropoles à croissance démographique forte fait face aux problèmes environnementaux, notamment la pollution atmosphérique qui a atteint un seuil critique.

Le cadre de vie n'est pas porteur de vie dans la capitale malienne où il est difficile de respirer de l'air pur. Cette situation s'explique en grande partie par le nombre important d'engins motorisés à deux roues qui constituent de nos jours le mode de transport le plus sollicité, l'âge avancé de la majorité des véhicules motorisés à quatre roues, l'augmentation rapide de l'usage de véhicules d'occasion. Selon une étude sur la qualité de l'air dans le district de Bamako initié par le Projet sectoriel des transports (PST2) en 2015 « la pollution du district serait liée à trois sources majeures de pollution atmosphérique. Il s'agit du trafic automobile, que ce soit en raison des émissions des moteurs ou du soulèvement des poussières de rue, la cuisson des aliments au bois et au charbon de bois, ainsi que les brûlages non contrôlés de déchets. En outre, les chercheurs indiquent que le district de Bamako se situe parmi les villes les plus polluées notamment par des particules et les gaz comme le NO₂, le benzène, le SO₂, et le CO ».

Déjà en 2010, une étude consacrée à la qualité de l'air à Bamako tirait la sonnette d'alarme « La pollution par les composés organiques volatils et en particulier le benzène est, par contre, préoccupante. Cette pollution est en grande partie imputable aux motos à moteurs à deux temps. Le benzène est cancérigène et selon les résultats des études scientifiques réalisées sur ce thème, le benzène provoque un excès de risque collectif d'environ 249 cancers par an à Bamako. Sans plan d'action scientifique, cet excès pourrait monter à 686 cancers en 2020. Les poussières émises constituent la pollution principale de la ville. La concentration moyenne annuelle en particule PM₁₀ a été estimée à 333 ug/m³, avec des pointes journalières dépassant 600 ug/m³, alors que la recommandation journalière de l'OMS est de 50 ug/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours ».

Cette pollution, selon les résultats de l'étude, est responsable de nombreuses maladies respiratoires notamment une augmentation de la mortalité à Bamako due aux poussières est comprise entre 19 et 27 % avec une augmentation de consultations médicales ou hospitalisation d'environ 37 000 personnes par an sur un total de maladies respiratoires déclarées de 133 000 cas. « Sans action particulière, fait passer en 2020 le nombre de cancers lié au benzène à 686 cas par an, et l'augmentation de la mortalité due aux poussières à un chiffre compris entre 24 et 34 % de la population soit environ 18 652 morts prématurées, avec des maladies infectieuses respiratoires imputables aux particules en suspension passant à 49 000 cas », indique l'étude sur la qualité de l'air à Bamako.

Harouna FOMBA, Journaliste scientifique - JSTM (Journal Scientifique et Technique du Mali)

SÉANCE 5-5-6

Etude d'une maladie liée à l'air : la méningite

5^e ANNÉE

la méningite

DÉFINITION

La méningite est une maladie le plus souvent infectieuse, caractérisée par une inflammation des méninges (enveloppe du cerveau et de la moelle épinière). Elle peut être due à une bactérie ou à un virus le plus souvent, la gravité en est très variable, pouvant provoquer la mort lorsqu'elle est due à des bactéries, mais le plus souvent bénigne lorsqu'elle est due à un virus. La méningite peut laisser des séquelles, dont l'intensité est variable, parfois très invalidantes.

Des épidémies de méningite à méningocoque sont fréquentes en Afrique dans les pays du Sahel surtout, survenant régulièrement par épidémie (ceinture de la méningite allant de l'Éthiopie au Sénégal).

CAUSES

Les causes les plus fréquentes sont virales ; de nombreux virus peuvent être en cause : Entérovirus, Coxsackie, Poliovirus, Herpès. Les méningites les plus graves sont dues à des bactéries ; elles sont variables en fonction de l'âge. Chez le prématuré, le nouveau-né et le nourrisson avant 3 mois, ce sont surtout des Streptocoques, des Escherichia coli, du Listeria. Chez l'enfant plus âgé, les bactéries responsables des méningites sont surtout le Méningocoque et le Pneumocoque puis l'Haemophilus Influenzae (de type B). Chez l'adulte, ce sont le Méningocoque et le Pneumocoque principalement, parfois Listeria monocytogenes.

Le bacille tuberculeux peut être aussi responsable de la méningite.

Les infections ORL (Otite mastoïdite) peuvent se compliquer de méningite. Des traumatismes crâniens peuvent favoriser des méningites bactériennes, de même que des déficits congénitaux ou acquis de l'immunité.

D'autres bactéries peuvent être présentes dans les méninges lors d'infections comme la Syphilis, les Leptospiroses, les Rickettsioses...

Des méningites à champignons peuvent survenir chez des immunodéprimés. Des parasites enfin, sont responsables de quelques méningites : Tenia, Bilharziose...

SYMPTÔMES

Les symptômes révélant une méningite sont des Céphalées (maux de tête), une fièvre aiguë, une raideur méningée.

D'autres signes : vomissements, photophobie (sensibilité excessive des yeux à la lumière), confusions. Chez le nourrisson, la raideur méningée est en général absente. Il existe en revanche un bombement de la fontanelle. Dans la méningite à méningocoque, particulièrement grave et très vite sévère, il existe une éruption pétéchiale (tâches violettes sur la peau), d'extension rapide pouvant s'accompagner de nécroses cutanées surtout au niveau des extrémités.

Des complications possibles sont nombreuses. Les principales sont :

- Syndrome sceptique infectieux sévère surtout avec le méningocoque : survenue d'un choc avec hypotension ;
- Œdème cérébral entraînant une hypertension intracrânienne ;
- Convulsions ;
- Atteinte des nerfs crâniens notamment du nerf auditif responsable de surdité ;
- Encéphalite (mouvements anormaux, troubles neurologiques variés). Le décès ou des séquelles peuvent en découler.

DIAGNOSTIC

La ponction lombaire permet de faire le diagnostic ; elle ramène un liquide hypertendu : trouble ou purulent dans les méningites bactériennes contenant du polynucléaire (globules blancs) avec à l'examen chimique une baisse du sucre (glycorachie), une augmentation de l'albumine et des lactates ; clair dans les méningites virales contenant surtout des lymphocytes (ou des lymphocytes et des polynucléaires), une augmentation de l'albumine moins importante que dans les méningites bactériennes, un taux de sucre normal. Dans tous les cas, le prélèvement de LCR sera envoyé au laboratoire pour rechercher une bactérie surtout, des virus éventuellement ou un autre des agents infectieux précédemment cités.

La rapidité du traitement des méningites bactériennes est la meilleure chance de guérison. Sinon le risque de décès est élevé pour les méningites bactériennes.

TRAITEMENTS

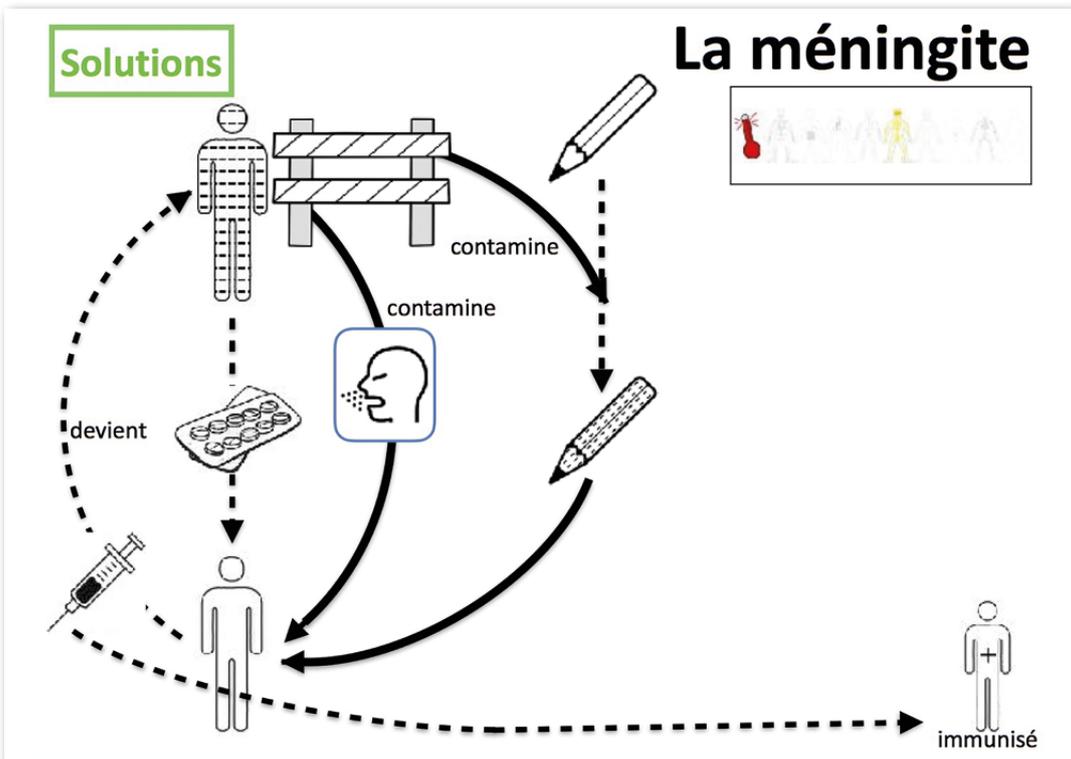
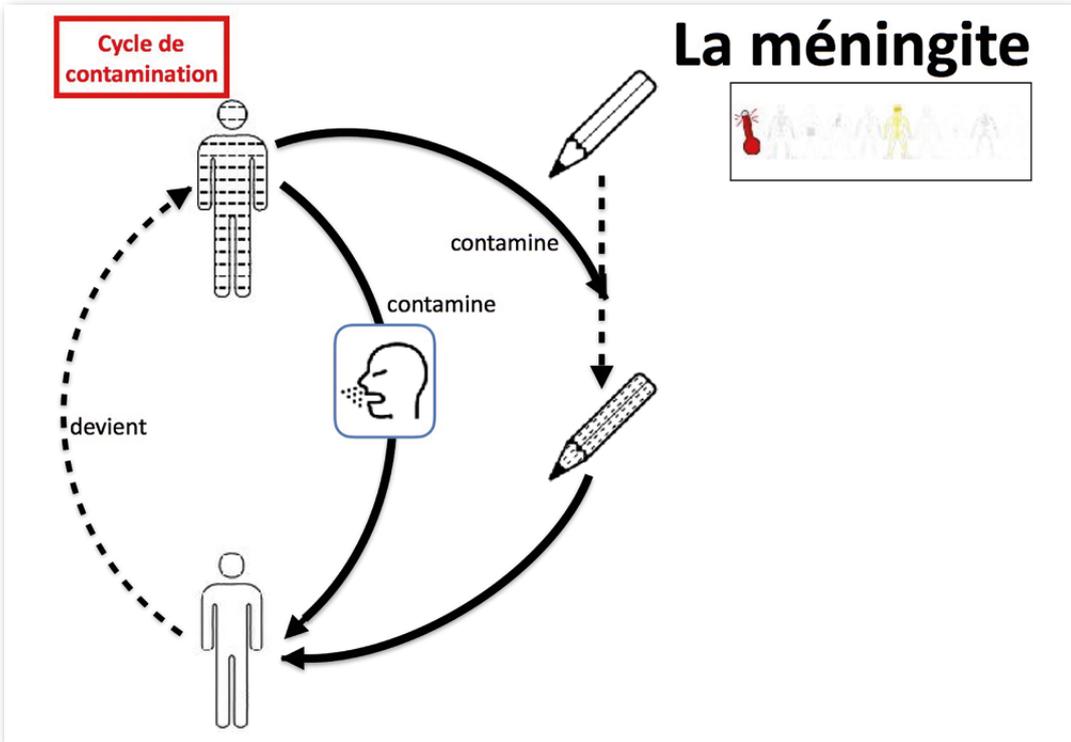
Le traitement de la méningite bactérienne est un traitement antibiotique en urgence (Bêta-lactamines, Phénicoles...). Pour la méningite virale : traitement antiviral s'il existe dans le cadre par exemple d'une méningite herpétique sinon pas de traitement.

PRÉVENTION

Il existe des vaccins contre des Méningocoques (A, C, W135Y), contre le Pneumocoque, contre l'Haemophilus influenzae b. Vaccins BCG dans l'enfance pour prévenir la Tuberculose.

Protection des proches du malade atteint de méningite :
Vaccin + chimioprophylaxie antibiotique.

CYCLE DE CONTAMINATION



EVALUATION SÉQUENCE 5 - 5 : L'AIR - LA MÉNINGITE

Evaluation des connaissances :

- Comment pourrais-tu prouver que l'air existe ?
- L'air est un mélange de gaz ; peux-tu en citer au moins 2 :
- Quelle est la principale cause de la pollution de l'air à Bamako ?

Education à la santé :

→ *Avec le schéma simple :*

- Que signifie la partie du schéma représentée par les deux crayons ?

→ *Avec le schéma complet :*

- Quels sont les trois principaux moyens de se protéger de la méningite ?



PROJET CONJOINT D'ÉDUCATION À LA SCIENCE ET À LA SANTÉ

Ressources pour la classe | 5e année

Fondation *La main à la pâte*

43, rue de Rennes 75006 Paris
www.fondation-lamap.org