

Séquence de classe

Étape 1 : Mélanges de solides et de liquides simples À la découverte des mélanges (1/4)

Introduction

Thématiques traitées	Chimie, mélange, solution, masse, volume, matière, techniques de séparation.
Résumé et objectifs	Lors de cette étape, les élèves découvrent et réalisent différents types de mélanges. Ils les observent et les décrivent avec un vocabulaire précis.
Discipline engagée	Sciences et technologie
Durée	3 h environ

Cette séquence est une synthèse de ressources plus anciennes, produites par les enseignants des réseaux *La main à la pâte* autour des mélanges de liquides et de solides. Vous trouverez les ressources initiales dans la bibliographie à la fin du document.

Les quatre étapes de la séquence sur les mélanges peuvent être menées indépendamment les unes des autres. Nous encourageons le professeur à faire sa propre progression, adaptée à ses élèves et au temps disponible. Pour l'aider à choisir parmi les propositions, voici l'ordre dans lequel les activités ont été pensées :

Étape 1 : Mélanges de solides et de liquides simples

Étape 2 : Autour de la notion de densité

Étape 3 : Défi - La tour de liquides

Étape 4 : Les mélanges complexes de la vie courante

Prise en main de cette séquence

N'hésitez pas à consulter la vidéo [Billes de Sciences #7 : Tania Louis - Mélanges de liquides](#), ainsi que la vidéo [Billes de Sciences #3 : Tamar Saison - La dissolution](#).

Activité 1 : Mélanges d'ingrédients solides

Objectif général : Découvrir les notions de mélanges homogènes, hétérogènes et une technique de séparation d'un mélange.

Résumé	
Discipline	Sciences et technologie
Déroulé et modalité	Il est proposé aux élèves d'observer des constituants solides différents, de créer un mélange, puis de trouver une manière simple de séparer les constituants.
Durée	1 h environ
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• Des ingrédients solides : semoule, riz, lentilles, fèves, pâtes, poivre, gros sel, bicarbonate de soude, craie, graviers, perles, billes de polystyrène, sucre en poudre, farine, épices en poudre, etc. (se reporter à la note préliminaire pour préparer les collections d'ingrédients).• Du grillage, des filets de fruits, de la toile textile, etc. (se reporter à la note préliminaire pour préparer les tamis). <p>Pour chaque groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">• Deux récipients transparents étiquetés selon la collection, des cuillères pour se servir des ingrédients.
Messages à emporter	
<ol style="list-style-type: none">1. Les constituants d'un mélange homogène ne sont pas discernables à l'œil nu, contrairement aux constituants d'un mélange hétérogène.2. L'utilisation d'un tamis permet de séparer un mélange hétérogène contenant des constituants de tailles différentes. On peut adapter la taille des mailles du tamis, afin de séparer un constituant en particulier.	

Lexique (voir aussi l'éclairage scientifique associé à la séquence)

Mélange homogène : mélange dont on ne distingue pas les constituants à l'œil nu.

Mélange hétérogène : mélange dont on distingue les constituants à l'œil nu.

Phases : parties homogènes d'un système hétérogène formant des couches.

Limpide : on peut voir à travers. Synonyme : transparent.

Trouble : contraire de limpide, qui contient des particules en suspension.

Incolore : qui ne possède pas de couleur.

Dissoudre : désagréger au moyen d'un liquide dans lequel les molécules se dispersent.

Soluble/solubilité : qui a la capacité de se dissoudre.

Précipité : dépôt solide dans un liquide.

Solution : mélange de constituants dans un solvant (ici, l'eau).

Déroulé possible

Bien que cette séance soit proposée pour le cycle 3, elle a été rédigée initialement pour une classe de CE2 et peut donc s'adapter en fin de cycle 2.

Notes préliminaires :

- L'enseignant a préparé, en amont de la séance, deux collections d'échantillons :
 - 1^{re} collection : semoule, fèves, riz, lentilles, haricots, pâtes, poivre en grains, gros sel, bicarbonate de soude, craie écrasée, sable, graviers, billes de polystyrène, perles de toutes tailles (au choix).
 - 2^e collection : farine, épices en poudre, bicarbonate de soude ou sel fin, et sucre en poudre (au choix).
- Le tamis peut provenir du commerce (passoire, bacs de rangement, etc.) ou être fabriqué par le professeur et les élèves, en utilisant des matériaux tels que du grillage métallique ou plastique, des filets de sacs de légumes, du textile (tulle, toile de jute). Si le matériau est rigide, un ruban adhésif épais sera collé sur son bord afin d'éviter tout risque de blessure. S'il est souple, le tamis pourra être fixé au récipient par un ruban adhésif ou par un élastique. La taille des mailles de ces tamis sera adaptée à celle des particules qu'ils permettent d'extraire.

Phase 1 : Observation d'ingrédients solides (10 à 15 min)

L'enseignant présente la collection d'ingrédients aux élèves. Par groupes de deux, ils choisissent trois ingrédients de la première collection, puis deux ingrédients de la seconde collection.

Il est important que les élèves notent dans leur cahier d'expérience la couleur, l'aspect, la consistance et, quand cela est possible, la taille et la forme des particules des ingrédients avant mélange. Ils peuvent également réaliser des schémas.

Phase 2 : Observation après mélange (15 à 20 min)

Le professeur demande aux élèves de mélanger les trois ingrédients de la première collection dans un récipient, puis les deux ingrédients de la seconde collection dans un deuxième récipient. Les enfants réalisent l'expérience.

Les élèves échangent avec le professeur sur leurs observations en classe entière.

Dans la discussion qui suit, les ingrédients de la première collection sont des lentilles, des haricots rouges et des cacahuètes. Ceux de la seconde collection sont du sel et du sucre en poudre. Les questions du professeur aident les élèves à décrire correctement le mélange : « *Est-ce qu'on voit les ingrédients dans les deux mélanges ?* » Les enfants trouvent facilement la différence entre les deux types de mélanges : « *Dans le premier, on voit les ingrédients, mais dans le deuxième, non. On confond le sel et le sucre.* »

Le professeur explique que notre œil n'arrive pas à distinguer les deux constituants. En effet, notre œil est notre capteur de base. Il nous permet de voir le monde qui nous entoure, mais il a des limites. Il est capable d'observer des détails de l'ordre du dixième de millimètre à un mètre de distance. Cependant, il n'est pas capable d'observer à l'échelle microscopique ou nanoscopique. C'est pourquoi on utilise parfois un instrument grossissant comme une loupe ou un microscope pour observer ce que l'œil seul n'est pas capable de voir.

Un mélange homogène à l'œil nu peut, avec un capteur plus puissant, se révéler hétérogène. Si l'on observait le mélange de constituants de la seconde collection avec un tel instrument, on verrait alors distinctement les particules de sel et de sucre.

Le professeur questionne ses élèves sur la répartition des particules dans le premier mélange : « *Est-ce que les ingrédients se mélangent bien ?* », « *Est-ce qu'il y a des endroits dans le verre où il y a plus de lentilles ?* ». Afin de les aider, il trace un quadrillage au feutre sur le récipient transparent et demande si l'on voit la même chose dans tous les carreaux du quadrillage, si tous contiennent autant de lentilles, par exemple.

Le professeur reformule alors oralement l'idée principale de cette séance à l'aide du vocabulaire approprié. « *Dans le premier mélange, on ne voit pas les mêmes éléments partout. Le mélange est dit hétérogène. Dans le mélange de sel et de sucre, on voit la même chose partout à l'œil nu parce que le sel et le sucre se confondent. Le mélange est dit homogène.* »



Quadrillage tracé sur le récipient pour voir l'hétérogénéité du mélange.

Phase 3 : Séparation d'un des ingrédients du premier mélange (15 min)

Le professeur pose la question « *comment peut-on séparer l'un des ingrédients du mélange, par exemple les lentilles ?* ».

Les élèves proposent des hypothèses pour séparer les lentilles des haricots et des cacahuètes. Ils peuvent proposer de trier à la main, de souffler, de secouer, de passer le mélange dans une passoire,

de tamiser. La classe discute de la faisabilité de ces différentes propositions. Les élèves sont encouragés à argumenter leur opinion en donnant, par exemple, les points négatifs de l'une ou l'autre des solutions. S'ils ne proposent pas le tamisage, le professeur peut présenter les tamis en grillage ou en filet, et leur demander de tester si ces objets sont efficaces pour séparer les constituants du mélange.

Pour faciliter la séparation, le professeur veillera à ce que les élèves agitent bien le tamis, mais sans renverser de constituants.



**Fabrication du tamis par les élèves
à l'aide de matériaux de récupération et d'élastiques.**

L'enseignant peut interroger les élèves sur l'efficacité d'utiliser un tamis pour séparer les constituants du mélange dont on ne distingue pas les constituants à l'œil nu (mélange homogène d'échantillons de la seconde collection). Si les élèves ne sont pas convaincus, ils peuvent tenter l'expérience avec le tamis le plus fin et se rendre compte que cela ne fonctionne pas.

Note pédagogique :

- Le professeur s'attachera à utiliser un vocabulaire approprié, même si les définitions ne seront pas données/retenues par les élèves. Ainsi, le mot « grain » sera utilisé pour signifier « petit morceau ». De même, les mots « ingrédient » ou « constituant » seront préférables au mot « substance », qui a une vraie signification chimique.

Conclusion (5 à 10 min)

Le professeur échange avec la classe sur ce qui semble important à retenir à la fin de cette activité. Voici un exemple de trace écrite possible à la suite de cet échange : « *Un mélange dont on distingue les constituants à l'œil nu est un mélange hétérogène. Un mélange dont on ne peut pas distinguer les constituants à l'œil nu, car ils se confondent, est un mélange homogène. Si l'on utilise le gros tamis, les petits constituants passent à travers et on peut récupérer les gros constituants restés sur le tamis (et inversement). Par contre, un tamis n'est pas efficace pour séparer un mélange homogène ou un mélange hétérogène dont les constituants ont la même taille.* »

Activité 2 : Mélanges d'ingrédients solides dans un liquide

Objectif général : S'approprier le vocabulaire permettant de décrire un mélange.

Résumé	
Discipline	Sciences et technologie
Déroulé et modalité	Les élèves mélangent divers ingrédients solides avec de l'eau, afin d'observer et de décrire les changements perçus.
Durée	1 h environ
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• De l'eau, du sucre, du sel, du chocolat en poudre, du café soluble, de la farine, de la craie, du poivre moulu, du sable, etc. <p>Pour chaque groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">• Des récipients transparents étiquetés, une baguette de bois pour agiter ou des cuillères, des seringues sans aiguille. <p>Pour chaque élève :</p> <ul style="list-style-type: none">• La fiche 2.
Messages à emporter	
<ol style="list-style-type: none">1. Toutes les matières ne sont pas solubles dans l'eau.2. La couleur, le fait que la solution soit trouble ou limpide, et la solubilité sont de bons paramètres pour décrire un mélange solide-liquide.	

Les activités 2 et 3 traitent de notions assez proches. Le professeur peut choisir de ne traiter qu'une de ces activités.

Notes scientifiques :

- Une matière n'a pas le même comportement selon qu'elle se trouve dans l'eau ou dans d'autres solvants (huile, alcool, etc.). Dans les activités suivantes, seul le solvant « eau » sera utilisé.
- Le mot « solution » défini dans le lexique n'est pas exigible en fin de cycle 3. L'utilisation du mot « mélange » est tout à fait correcte.

Note pédagogique :

- Afin que les élèves puissent observer tous les cas de figure, on veillera à avoir au moins deux ingrédients totalement solubles dans l'eau : la solution obtenue avec le premier sera incolore (sucre, sel, à condition de ne pas trop s'approcher de la **limite de solubilité***, au risque d'obtenir une solution trouble ou un **précipité**). Celle obtenue avec le deuxième sera colorée (chocolat en poudre, café soluble ou lyophilisé). De plus, au moins un autre ingrédient devra être insoluble dans l'eau (poivre, sable) ou partiellement soluble (craie). Ces derniers ingrédients peuvent prêter à débat. En effet, certains élèves peuvent avoir des difficultés à s'appropriier la notion de solubilité. Dans les expériences suivantes, il est recommandé de mettre environ une cuillère à soupe de solide dans une tasse de liquide.

***Limite de solubilité** : moment où le solide ne peut plus se dissoudre dans le mélange. La solution est dite saturée. On observe un dépôt de solide dans le fond du récipient. Ce dépôt s'appelle un **précipité**. Pour le sel, la limite de solubilité est d'environ 300 g par litre d'eau. La solubilité du sel ou du sucre dans l'eau est plus importante à chaud qu'à froid.

Déroulé possible

Phase 1 : Situation déclenchante (10 à 15 min)

Le professeur questionne les élèves : « *Que se passe-t-il quand on mélange un solide avec de l'eau ? Observe-t-on des changements visibles à l'œil nu ?* » Les enfants écrivent dans leur cahier d'expérience leurs hypothèses et essaient de trouver par anticipation ce qu'il va se passer. Le professeur circule parmi eux pour voir quelles hypothèses ils proposent : « *L'eau se colore si l'on mélange un solide coloré* », « *Parfois le solide ne se mélange pas bien* ». Puis il note au tableau les idées principales données par les élèves.

On pourra observer :

- un changement de couleur ;
- qu'on ne voit plus à travers ;
- que le solide s'est dissous ou non dans le liquide.

Phase 2 : Expérimentation et validation ou non des hypothèses (10 à 15 min)

En groupes de deux ou quatre, selon le nombre d'élèves dans la classe, les enfants réalisent un ou deux mélanges. Les mélanges possibles sont par exemple : eau + chocolat en poudre, eau + sucre en poudre, eau + poivre moulu, eau + craie, etc. Il est possible d'introduire l'utilisation d'une seringue (ou d'un verre doseur ou d'une éprouvette graduée), afin d'ajouter dans chaque mélange la même quantité d'eau. Il faudra attirer l'attention des élèves sur le fait de bien immerger la seringue dans l'eau, afin de ne pas prendre d'air en même temps et que la lecture de la graduation soit juste. Si l'enseignant ne dispose pas de ce matériel, il peut fabriquer des verres doseurs en marquant avec un feutre (pour tableau blanc, par exemple) un verre d'une ou plusieurs graduations. Il est également possible d'utiliser des verres en plastique réutilisables, distribués lors d'événements culturels et associatifs, ou encore lors de festivals, qui possèdent souvent des graduations.

L'enseignant organise le travail de la classe pour que tous les mélanges possibles soient réalisés au moins deux fois. L'expérience est schématisée dans le cahier d'expérience. Pendant ce temps, le

professeur prépare un grand tableau sur une fiche A3 ou sur le tableau de la classe, pour regrouper les réponses des élèves.

Note pédagogique :

- Selon le niveau des élèves et les compétences travaillées par le professeur, ce dernier peut soit faire réaliser le tableau à double entrée par les enfants, soit leur distribuer le tableau proposé (fiche 1).



Mélange eau-chocolat : homogène, coloré et trouble.



Mélange eau-poivre : hétérogène et limpide.

Phase 3 : Mise en commun et introduction du vocabulaire (15 à 20 min)

Avant que les élèves aillent reporter leurs résultats, le professeur réunit la classe et introduit le vocabulaire approprié. Il explique que « *si l'on voit à travers le mélange, même s'il est légèrement coloré, le mélange est limpide. Le solide s'est alors dissous dans le liquide. Au contraire, si l'on ne voit pas à travers, le mélange est trouble. Trouble est donc le contraire de limpide* ». Les élèves remplissent alors individuellement le tableau de la fiche 1 ou leur tableau dans leur cahier d'expérience, afin de s'approprier le nouveau vocabulaire.

Conclusion (5 à 10 min)

Le professeur donne une correction de la description des mélanges en échangeant avec la classe. Il interroge les élèves sur ce qui semble important à retenir à la fin de cette activité. Voici un exemple de trace écrite possible à la suite de cet échange : « *Un solide peut ou non **se dissoudre** dans un liquide. La couleur, l'homogénéité, ainsi que le fait que la solution soit trouble ou **transparente** sont des caractéristiques d'un mélange d'un solide et d'un liquide. Le contraire de trouble est limpide.* »

Activité 3 : Mélanges de différents liquides

Objectif général : Aborder les notions de miscibilité et de non-miscibilité.

Résumé	
Discipline	Sciences et technologie
Déroulé et modalité	Les élèves réalisent plusieurs mélanges à base de liquides utiles dans la vie de tous les jours (eau, huile, vinaigre, alcool ménager, sirop), deux à deux.
Durée	1 h environ
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">De l'eau, de l'huile, du vinaigre ou de l'alcool ménager, du sirop. Des colorants alimentaires pourront être utilisés pour différencier le vinaigre de l'eau, par exemple. <p>Pour chaque groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">Des récipients transparents permettant de réaliser le mélange, une baguette de bois ou tout autre objet permettant de mélanger. <p>Pour chaque élève :</p> <ul style="list-style-type: none">Fiche 2.
Message à emporter	
Deux liquides sont miscibles lorsque, après mélange, ils ne forment qu'une seule phase (mélange homogène). Au contraire, deux liquides sont non miscibles lorsque, après mélange, ils forment deux phases (mélange hétérogène).	

Les activités 2 et 3 traitent de notions assez proches. Le professeur peut choisir de ne traiter qu'une de ces activités.

Lexique (voir aussi l'éclairage scientifique associé à cette séquence)

Miscibilité : capacité de liquides à former un mélange homogène.

Non-miscibilité : capacité de liquides à former un mélange hétérogène.

Décantation : technique de séparation basée sur le repos du mélange.

Déroulé possible

Phase 1 : Situation déclenchante (10 à 15 min)

Le professeur interroge les élèves : « *Quels sont les mélanges de liquides que vous connaissez ?* » Les enfants peuvent citer les sirops à l'eau, la vinaigrette, un mélange de jus de fruits (jus multifruits), etc. Néanmoins, cette question est assez difficile pour eux. Le professeur leur propose alors d'observer une vinaigrette et un sirop à l'eau, afin de les décrire et de citer une différence entre les deux mélanges. Il peut les guider en posant la question « *tous les liquides se mélangent-ils ?* ».



Observation d'un sirop à l'eau (mélange homogène) et d'une vinaigrette (mélange hétérogène).

Phase 2 : Expérimentation (15 min)

Par groupes de deux ou quatre, les élèves vont réaliser les différentes expériences qui consistent à mélanger deux à deux les liquides proposés par le professeur : eau, huile, vinaigre ou alcool ménager, sirop. L'ordre dans lequel sont versés les liquides n'est pas important. Du papier absorbant sera à la disposition des enfants pour essuyer les bavures, afin de garder le plan de travail propre. Les mélanges seront systématiquement agités. Le professeur attirera l'attention des élèves sur la nécessité d'observer à différents moments : avant l'agitation, durant le mélange et après quelques minutes de repos. En effet, un mélange hétérogène a besoin de **décanter** afin que les deux phases soient clairement discernables. Dans un premier temps, les élèves prennent des notes dans leur cahier d'expérience.

Note pédagogique :

- Essuyer la table dès qu'une goutte est renversée est important pour la propreté des lieux, bien sûr, mais fait aussi partie des habitudes des expérimentateurs. En effet, si l'on manipule plusieurs produits et si l'on en renverse, de curieux mélanges (parfois dangereux) peuvent se créer sur la paillasse. Même si cela ne concerne pas les élèves, c'est une bonne habitude à prendre.



Mélange huile-eau juste après l'agitation.



Mélange huile-eau après repos.

Phase 3 : Conclusion et réponse à la question posée (10 à 15 min)

Des élèves volontaires prennent la parole pour décrire chacune des expériences. S'il y a un désaccord sur une observation, le professeur peut refaire l'expérience afin de valider la bonne réponse.

Le professeur introduit le vocabulaire approprié. Un mélange de liquides homogène après agitation est composé de constituants miscibles. Un mélange de liquides hétérogène après agitation est composé de constituants non miscibles.

Les élèves, à l'aide du professeur, remplissent alors le tableau à double entrée de la fiche 3. Un schéma est réalisé dans le cahier de sciences, afin d'illustrer chaque cas. Pour le mélange de liquides non miscibles, on prendra par exemple l'huile et l'eau. Pour le mélange de liquides miscibles, on prendra par exemple l'eau et le sirop.

Conclusion (5 à 10 min)

Le professeur échange avec la classe sur ce qui semble important à retenir à la fin de cette activité. Les élèves répondent à la question initiale. Voici un exemple de trace écrite possible à la suite de cet échange : « *Tous les liquides ne se mélangent pas. Un mélange qui, après agitation, forme une seule phase est un mélange homogène : on dit alors que les liquides sont miscibles entre eux. C'est le cas du sirop et de l'eau. Un mélange formant deux phases distinctes est un mélange hétérogène : on dit que les liquides ne sont pas miscibles entre eux. C'est le cas de l'huile et de l'eau.* »

Entraînement (20 min pour cinq passages individuels)

Lors d'une autre séance, le professeur peut proposer un ou des exercice(s) d'entraînement pour consolider les savoirs et savoir-faire travaillés.

Cet entraînement peut prendre la forme d'un exercice de manipulation à faire en groupe ou individuellement. Dans le cas où l'exercice est réalisé individuellement et pour pouvoir réellement évaluer ce que l'élève a compris, il peut être pertinent de ne faire passer que cinq élèves à la fois. Le

reste de la classe peut travailler, par exemple, sur une activité documentaire en autonomie. Ainsi, l'enseignant se concentre sur les élèves en exercice de manipulation.

Voici une proposition de consigne pour cette phase d'entraînement :

« Tu dois réaliser un mélange de liquides miscibles entre eux et un mélange de liquides non miscibles entre eux. Tu disposes de sirop, d'alcool, d'eau et d'huile.

Réalise les expériences et fais un schéma du résultat à chaque fois. »

Bibliographie

Ressource pour la classe *Les mélanges de liquides* :

<https://www.fondation-lamap.org/fr/page/66608/sequence-les-melanges-de-liquides>

Ressource pour la classe *Mélanges et solutions* :

<https://www.fondation-lamap.org/fr/page/66609/module-melanges-et-solutions>

Fiche 1 : Décrire les mélanges « solide + liquide »

Consigne : Remplir le tableau ci-dessous.

Description du mélange	Couleur	Trouble/limpide	Nombre de phases (homogène/hétérogène)
Eau +			
Eau +			
Eau +			

Des lignes peuvent être ajoutées selon le nombre de mélanges prévus par le professeur pour sa classe.

Correction du tableau :

Description du mélange	Couleur	Trouble/limpide	Nombre de phases (homogène/hétérogène)
Eau + chocolat en poudre	Marron	Trouble	Homogène (1 phase)
Eau + sucre	Transparent	Limpide	Homogène (1 phase)
Eau + poivre	Jaune pâle	Limpide	Hétérogène (2 phases)

Les mélanges sont donnés à titre d'exemple et permettent de balayer les différents cas de figure.

Fiche 2 : Décrire les mélanges de liquides

Consigne : Compléter le tableau et décrire les mélanges : les liquides sont **miscibles** ou **non miscibles** selon les cas.

	Eau	Vinaigre	Huile	Sirop
Eau				
Vinaigre				
Huile				
Sirop				

Correction du tableau :

	Eau	Vinaigre	Huile	Sirop
Eau		Miscible	Non miscible	Miscible
Vinaigre			Non miscible	Miscible
Huile				Non miscible
Sirop				

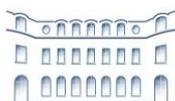
Auteure

Ève MONTIER-SORKINE, à partir des ressources de la Fondation *La main à la pâte*

Remerciements

Fatima RAHMOUN, Philippe DELFORGE, Aline CHAILLOU, Marie-Lise ROUX, Antoine ÉLOI, Anne LEJEUNE

Cette ressource a été produite avec le soutien de la Fondation de la Maison de la Chimie



Fondation de la Maison de la Chimie

En partenariat avec Mediachimie



Date de publication

Mars 2021

Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'Utilisation Commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes
75006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

