

# « Sciences à l'École »

présente



## Sommaire

<b>Présentation de « Sciences à l'École »</b>	Page 1
<b>Le réseau « EXPERTS à l'École »</b>	Page 2
<b>Les partenaires</b>	Page 3
<b>L'accompagnement logistique</b>	Page 3
<b>Les réalisations expérimentales</b>	Page 5
<b>Rayonnement de l'opération</b>	Page 7
<b>Perspectives</b>	Page 7



« Sciences à l'École » est un dispositif ministériel, fondé en 2004, afin de soutenir et de promouvoir la culture scientifique et technique dans les collèges et dans les lycées, auprès des élèves des voies générale, technologique, professionnelle et ceux des classes post-baccalauréat.

Grâce à ses partenariats avec le monde de la recherche et de l'entreprise, « Sciences à l'École » pilote des actions ayant toutes pour objectif de faire vivre les sciences au plus près des élèves en favorisant l'innovation pédagogique, la créativité, le travail en équipe et les rencontres scientifiques.



Fondée en 2015 par « Sciences à l'École » en partenariat avec l'Institut de Recherche criminelle de la Gendarmerie Nationale (IRCGN), « EXPERTS à l'École » est une opération permettant aux enseignants du secondaire de développer avec leurs élèves des projets pédagogiques innovants en les sensibilisant aux enjeux et problématiques scientifiques actuels dans le domaine de l'investigation criminelle. Les établissements partenaires utilisent un kit de matériel fourni par « Sciences à l'École » leur permettant d'aborder divers thèmes de la recherche criminelle en lien avec les programmes disciplinaires scientifiques.

## Le réseau « EXPERTS à l'École »

Deux appels à candidature « EXPERTS à l'École » ont été diffusés dans tous les collèges et lycées de France par les correspondants académiques de « Sciences à l'École ». Les candidatures ont ensuite été étudiées par un comité scientifique qui a sélectionné les équipes pédagogiques sur la qualité de leurs projets.

Avec deux vagues de recrutement, en 2015 et 2016, le réseau « EXPERTS à l'École » concerne aujourd'hui en France :

- **19 académies**
- **29 collèges et lycées**
- **plus de 2 200 élèves**

### Les collèges et lycées du réseau « EXPERTS à l'École »



### Comité scientifique de « EXPERTS à l'École » en 2020

Président	Bruno Jauffroy	Inspecteur général, groupe physique-chimie
	Jean-Yves Daniel	Doyen honoraire de l'inspection générale, président d'honneur de « Sciences à l'école »
	Lieutenant-colonel Grégory Briche	Gendarmerie nationale, chef de la Division Criminalistique Physique et Chimie à l'IRCGN
	Caroline Moreau-Fauvarque	Inspectrice générale, groupe STVST
	Clara Etner	Professeure de SVT, académie de Paris
	Camilia Hasnaoui	Professeure de SVT, académie de Paris
	Christophe Paulhac	Professeur de physique-chimie en CPGE, académie de Versailles
	Sylvain Thibult	Professeur de physique-chimie, académie de Créteil

## Les partenaires de « EXPERTS à l'École »

« EXPERTS à l'École » est une opération conçue et menée en partenariat avec l'**Institut de Recherche criminelle de la Gendarmerie Nationale (IRCGN)** qui apporte son expertise scientifique et permet de nombreuses visites de gendarmes dans les classes.



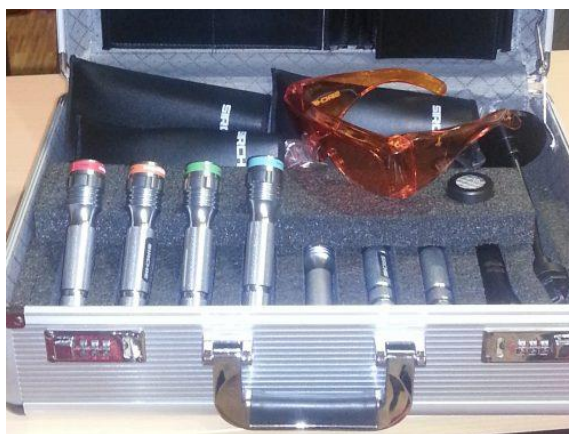
Jusqu'en 2017 « EXPERTS à l'École » a bénéficié du soutien financier de l'Agence Nationale de Rénovation Urbaine (ANRU) dans le cadre d'un Programme Investissement Avenir (PIA).

## L'accompagnement logistique de « EXPERTS à l'École »

### L'équipement matériel

La cellule de ressources de « Sciences à l'École », en collaboration avec l'Institut de Recherche criminelle de la Gendarmerie Nationale (IRCGN), organise l'achat de matériel pour préparer des kits, prêtés aux établissements scolaires lors de leur entrée dans le réseau « EXPERTS à l'École ».

La liste du matériel prêté a été conçue avec l'IRCGN pour que les équipes pédagogiques puissent aborder divers thèmes de la recherche criminelle, en lien avec les programmes scolaires des disciplines scientifiques.



## Équipement prêté aux établissements scolaires

Matériel de mesures balistiques, Cartouches usagées fournies par l'IRCGN  
Assortiment de poudres et de pinceaux pour la révélation d'empreintes  
Ensemble de filtres colorés, Appareil photographique numérique  
Assortiment de sources lumineuses indépendantes de type « crime light » et lunettes de protection  
Deux microscopes numériques : un sous ultra-violet et infra-rouge, l'autre sous lumière blanche  
Terrarium avec tulle, câble chauffant, thermostat et thermomètre automatique pour l'élevage de mouches  
Microphone, Webcam  
Centrifugeuse angulaire et tamis métallique

Les membres du comité scientifique ont également élaboré les fiches d'un cahier pédagogique avec l'aide des experts de la gendarmerie nationale. Celles-ci contiennent des activités et protocoles accompagnés de toutes les informations techniques utiles à la réalisation de projets en classe.

## Les stages de formation

Des stages à destination des enseignants du réseau « EXPERTS à l'École » sont organisés avec l'Institut National de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale (IRCGN) situé à Cergy-Pontoise qui met à disposition ses locaux et ses experts.

Les stages de formation initiale permettent aux professeurs intégrant le réseau d'assister à des conférences d'experts, de visiter les laboratoires de l'IRCGN, de participer à des ateliers afin de maîtriser le matériel prêté et d'appréhender les activités pédagogiques qu'ils pourront mettre en place avec leurs élèves. Ces stages offrent également l'occasion de nouer des contacts avec des experts de la Gendarmerie nationale susceptibles d'intervenir en établissement ou de soutenir la conception des projets.



## Gendarmes dans les classes

Les collèges et lycées du réseau se mettent en relation avec les gendarmeries les plus proches. Des visites de gendarmes dans les classes sont alors planifiées ; elles sont l'occasion de démonstrations professionnelles et de conférences permettant aux élèves de découvrir les activités et les missions liées à l'investigation criminelle sur le terrain.



## Les réalisations expérimentales de « EXPERTS à l'École »

« EXPERTS à l'École » propose aux enseignants et à leurs élèves d'expérimenter des techniques d'analyse scientifiques utilisées pour l'investigation criminelle, à travers des projets interdisciplinaires mis en scène afin de susciter l'intérêt des élèves.

En effet, les équipes pédagogiques imaginent et mettent en place des scènes de crimes fictifs à étudier. Pour les élèves, il s'agit de relever des indices tels de véritables experts de la police scientifique ou de la gendarmerie criminelle, de les analyser scientifiquement, de mener des enquêtes impliquant plusieurs suspects, et parfois même de reconstituer les procès permettant de clore le projet.



### Analyse de traces papillaires

Pour améliorer le contraste d'une empreinte, les élèves utilisent divers poudres et pinceaux. Ils modifient ensuite la longueur d'onde de l'éclairage grâce aux différentes lampes de type « crime light » et aux filtres colorés. Si le contraste est insuffisant, des protocoles de révélation chimique sont ensuite mis en œuvre.

Les élèves utilisent l'appareil photographique muni de filtres colorés adaptés pour capturer des images et les comparer à celles d'autres empreintes.

### Entomologie

Un corps en décomposition est colonisé successivement par différentes espèces d'insectes. La connaissance de leur cycle de développement permet de dater le début de la décomposition. Les élèves utilisent le terrarium, muni d'un câble chauffant et d'un thermostat pour élever des insectes. L'observation des stades de leur développement se fait avec la webcam et le microscope numérique.

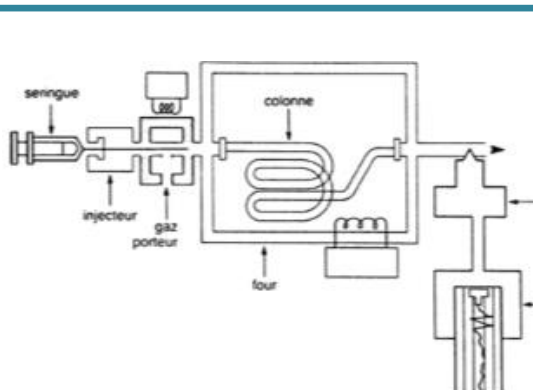


Schéma de principe d'un chromatographe à gaz

### Analyse chimique

La chimie occupe naturellement une place importante en criminalistique et permet de détecter des traces infimes de substances, de comparer des échantillons, ou d'identifier un produit. Les appareils utilisés par les experts ne peuvent généralement pas faire l'objet de prêt à des établissements scolaires (spectromètres de masse, chromatographes en phase gazeuse...). Les équipes pédagogiques intègrent ces thèmes au projet en fournissant des résultats fictifs aux élèves.

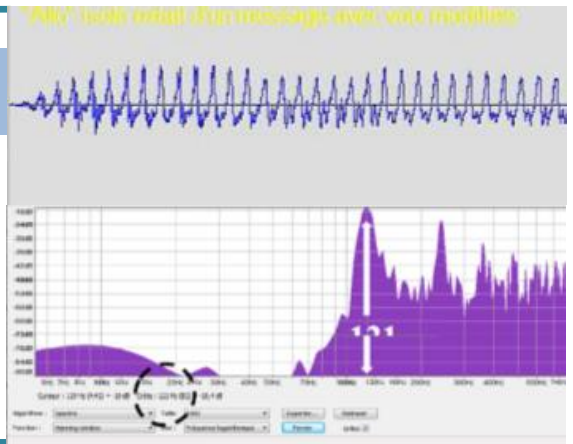


## Balistique

Les scènes de crime sont systématiquement reconstituées en trois dimensions par les experts. Un kit d'étude balistique comprenant notamment un mesureur d'angles, des tiges, des cônes et un pointeur laser permet aux élèves de matérialiser des directions de tir et de reconstituer une scène.

## Analyse vocale

L'analyse d'enregistrements audio peut contribuer à l'identification d'un suspect. L'utilisation du microphone et du logiciel libre Audacity permet d'identifier des individus sur des enregistrements sonores.



## Palynologie

L'analyse des pollens retrouvés sur des chaussures ou des vêtements renseigne sur les lieux fréquentés par un suspect. Le tamis, la centrifugeuse et le microscope numérique permettent aux élèves de réaliser l'extraction puis l'observation des grains de pollens d'un substrat.

## Identification de faux documents

La falsification d'un document peut être mise en évidence par une observation sous une lumière infrarouge ou ultraviolette. À l'aide du microscope numérique équipé de lampes UV et IR intégrées, les élèves peuvent par exemple observer la différence entre deux encres ou deux types de papiers qui semblaient identiques à l'œil nu.



## Rayonnement de l'opération « EXPERTS à l'École »

### Articles de presse

À l'occasion des enquêtes grandeur nature transformant salle de classe ou cours de récréation en scènes de crimes fictifs, les presses locales sont très souvent conviées. De nombreux articles relatant les activités des experts en herbe de l'opération sont ainsi publiés chaque année.

### Publication pédagogique

En 2017, le plan d'équipement « EXPERTS à l'École » a été présenté dans un article du journal de la société chimique de France : l'actualité chimique.

### Reconnaissance institutionnelle



Remise du Prix Armées-Jeunesse 2017  
« découverte des armées », le 31 mai 2017



En 2017, l'IRCGN a été récompensé par la commission Armées-Jeunesse pour son implication auprès de « Sciences à l'École », lors d'une cérémonie qui s'est déroulée à l'École militaire de Paris. L'IRCGN s'est ainsi vu remettre le prix « découverte des armées ». Des professeurs, élèves et proviseurs de l'opération, ont été invités à partager cette soirée avec les experts de l'IRCGN.

## Perspectives de « EXPERTS à l'École »

### Mise en place de stages de retour sur expérience

Afin de pérenniser l'opération « EXPERTS à l'École » et la cohésion des équipes pédagogiques après cinq ans d'activité, il serait souhaitable de proposer aux professeurs partenaires des stages de retour sur expérience où ils pourraient mutualiser leurs pratiques et élaborer collectivement de nouvelles activités pédagogiques.

### Interaction avec l'opération « GÉNOME à l'École »

Fondée en 2011 par « Sciences à l'École » à l'occasion de l'année mondiale de la biodiversité, « GÉNOME à l'École » est une opération permettant aux enseignants du secondaire de développer avec leurs élèves des projets pédagogiques innovants en les sensibilisant aux enjeux environnementaux et problématiques scientifiques actuels.

Les équipes pédagogiques partenaires ont à leur disposition du matériel de biologie moléculaire, afin d'extraire et d'amplifier de l'ADN d'échantillons prélevés par les élèves. Les échantillons sont envoyés au centre national de séquençage d'Evry (Genoscope) où ils sont séquencés, et les données obtenues sont retransmises aux établissements scolaires.



Actuellement, le kit EXPERTS contient du matériel de mesures balistiques, de révélation d'empreintes, des microscopes et appareils photographiques, des sources lumineuses, du matériel de palynologie et entomologie...

L'idée de ce croisement entre les 2 opérations GENOME et EXPERTS, serait de compléter la gamme de matériel en y incluant du matériel d'étude de traces ADN. Ce qui permettrait d'optimiser les investissements qui serviraient alors aux deux opérations tout en renforçant leur pertinence et leur champ d'action.