

« THÉÂTRE » ET « ARTS DU CIRQUE » | DOSSIER PÉDAGOGIQUE

Supergravité

Pièce [dé]montée

N° 355 – Mai 2021



REMERCIEMENTS

L'auteure remercie très chaleureusement Julien Mellano et Charlotte Blin.

Pour mieux visualiser les images du dossier, vous avez la possibilité de les agrandir (puis de les réduire) en cliquant dessus.
Certains navigateurs (Firefox notamment) ne prenant pas en charge cette fonctionnalité, il est préférable de télécharger le fichier et de l'ouvrir avec votre lecteur de PDF habituel.

Directrice de publication

Marie-Caroline Missir

Directrice de l'édition transmédia

Tatiana Joly

Directeur artistique

Samuel Baluret

Responsable artistique

Isabelle Guicheteau

Comité de pilotage

Bruno Dairou, directeur territorial,
Canopé Île-de-France

Ludovic Fort, IA-IPR lettres,
académie de Versailles

Anne Gérard, déléguée aux Arts

et à la Culture, Réseau Canopé

Jean-Claude Lallias, conseiller

théâtre, Réseau Canopé

Patrick Laudet, IGEN lettres-théâtre

Marie-Lucile Millhaud, IA-IPR lettres-

théâtre honoraire et des représen-

tants des directions territoriales

de Réseau Canopé

Coordination

Marie-Line Fraudeau,

Céline Fresquet, Loïc Nataf

Auteure de ce dossier

Isabelle Evenard, professeure

de lettres

Directeur de « Pièce (dé) montée »

Jean-Claude Lallias

Coordination éditoriale

Céline Fresquet

Secrétariat d'édition

Aurélien Brault

Mise en pages

Aurélie Jaumouillé

Conception graphique

Gaëlle Huber

Isabelle Guicheteau

Illustration de couverture

Visuel du spectacle *Supergravité*.

© Collectif AïE AïE AïE

ISSN : 2102-6556

ISBN : 978-2-240-05389-3

© Réseau Canopé, 2021

(établissement public

à caractère administratif)

Téléport 1 – Bât. @ 4

1, avenue du Futuroscope

CS 80158

86961 Futuroscope Cedex

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des articles L.122-4 et L.122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite ».

Cette représentation ou reproduction par quelque procédé que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris) constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Supergravité

PIÈCE [DÉ]MONTÉE N° 355 – MAI 2021

Mise en scène: Julien Mellano

Avec: Cécile Brian, Vincent Voisin, Julie Seiller, Jacques Ville

Collaboration artistique: Charlotte Blin

Musique originale: Olivier Mellano

Son: Gildas Gaboriau

Lumière: Julia Riggs et et Rodrigue Bernard

Construction et régie plateau: Ludovic Losquin

Production: Collectif AÏE AÏE AÏE

Coproduction: Théâtre de Cornouaille – Scène nationale de Quimper – Centre de création musicale | Le Sablier – Centre National de la Marionnette (en préparation), Iles et Dives-sur-Mer | Le Théâtre de Laval – Centre National de la Marionnette (en préparation) | La Maison du Théâtre, Brest | Le Théâtre Jean Arp, scène conventionnée d'intérêt national art et création, Clamart

Avec le soutien du Théâtre National de Bretagne et du Fonds SACD
Musique de Scène

Remerciement à l'Espace Bleu Pluriel, Trégueux

AÏE AÏE AÏE est conventionné par le ministère de la Culture – DRAC de Bretagne et reçoit les soutiens du Conseil Régional de Bretagne, du Conseil Départemental d'Ille-et-Vilaine et de la Ville de Rennes

Sommaire

- 5 Édito
- 6 Avant de voir le spectacle, la représentation en appétit!
 - 6 Poétiser les théories scientifiques
 - 7 Porter des questionnements scientifiques sur un plateau de théâtre
 - 9 Raconter l'évolution des représentations de l'Univers
 - 10 Univers AÏE AÏE AÏE
- 11 Après la représentation, pistes de travail
 - 11 Une plongée dans le cosmos
 - 16 Science, scientifiques, science-fiction
 - 20 La science au théâtre
- 21 Annexes
 - 21 Annexe 1 | La notion de supergravité
 - 22 Annexe 2 | Supports documentaires pour une création artistique
 - 23 Annexe 3 | Théories cosmologiques et chercheurs
 - 25 Annexe 4 | Des phénomènes cosmologiques représentés dans le spectacle

Édito

Quelle est notre place dans l'univers immense qui nous entoure? Quelle est la nature de celui-ci? Quelle est sa structure? Avec *Supergravité*, Julien Mellano et le collectif AÏE AÏE AÏE portent sur le plateau ces questions que les hommes se posent depuis longtemps. La science et le théâtre ont en commun d'y proposer des réponses qui dessinent des représentations du monde et qui font réfléchir à la complexité de nos rapports avec lui. À propos de la création du spectacle, le metteur en scène fait d'ailleurs un parallèle entre méthode scientifique et méthode artistique: de l'abstraction à l'épreuve du réel, de la théorie à la vérification expérimentale, de l'imaginaire à la réalité du plateau.

Loin de tout didactisme, *Supergravité* est une exploration poétique, visuelle et sonore qui met en scène des théories scientifiques en faisant appel à nos sensations. Avec peu de paroles, beaucoup de manipulations d'objets et un univers sonore immersif, le spectacle raconte les étapes de la découverte des lois physiques de l'univers et s'aventure vers la science-fiction. Quatre comédiens et comédiennes incarnent des chercheurs et les théories qu'ils ont portées, qui se matérialisent métaphoriquement grâce au jeu et à la scénographie. Ainsi, entre mystère et humour, la représentation attise la réflexion des spectateurs, même si ceux-ci ne maîtrisent pas les notions scientifiques en jeu. Pour le jeune public, c'est l'occasion de voir que les images que nous nous faisons de notre monde ne sont pas des vérités figées mais des représentations qui évoluent.

La première partie du dossier vise à rendre les futurs spectateurs sensibles à l'interaction entre science et théâtre, dans les différentes modalités explorées par le collectif AÏE AÏE AÏE, et aussi à découvrir le travail de ce dernier. La seconde partie s'attache à confronter les réceptions par les élèves d'une représentation particulièrement polysémique.

Avant de voir le spectacle, la représentation en appétit !

Poétiser les théories scientifiques

NOUS DANS L'UNIVERS

Dans sa note d'intention, Julien Mellano précise que le spectacle parle de science « sans aborder de front les théories mais en les poétisant ». Les théories en question concernant principalement la cosmologie, on fera appel dans un premier temps aux représentations que les élèves se font de l'immensité de l'Univers, par une activité qui permettra de les faire émerger, de les partager et de les lier déjà au plateau de théâtre.

Guidage de l'activité par le professeur :

- se répartir dans l'espace de la classe et se tenir debout, en posture neutre, bien campé sur les deux pieds et les bras le long du corps ;
- fermer les yeux. S'efforcer de sentir ses pieds bien reliés à la Terre et sa tête, au ciel : imaginer son corps comme un lien entre la Terre et le ciel ;
- si c'est nécessaire, proposer un exercice de respiration qui permette aux élèves de se concentrer tranquillement sur eux-mêmes ;
- visualiser en imagination l'espace, l'immensité du cosmos. Être attentif aux images et sensations qui apparaissent. Chercher quels mots peuvent les exprimer ;
- chacun, tour à tour mais sans qu'un ordre soit déterminé à l'avance, profère à voix haute un mot ou un court groupe de mots qui rende compte de ce qu'il voit ou ressent intérieurement ; chaque élève pourra, au fil de l'exercice, parler jusqu'à trois fois. Veiller à ne pas précipiter la succession des mots et à écouter les propositions des autres, afin de créer une constellation sonore.

Réfléchir collectivement aux mots dits et entendus. Les classer en les répartissant dans différents champs.

On retiendra probablement des termes relevant de la nature, de la science, du merveilleux, de la science-fiction... Peut-être le vocabulaire des couleurs, celui de la lumière, celui des matériaux... Peut-être des références à des films... Peut-être des sensations diverses telles que l'anxiété devant l'inconnu, la sensation d'être minuscule ou l'appartenance à un grand tout...

LES DRÔLES DE MOTS DE LA SCIENCE

Dans le spectacle, les termes scientifiques de la cosmologie et de la physique quantique sont utilisés avec précision, mais aussi parfois avec une certaine fantaisie. Il s'agit ici de familiariser les futurs spectateurs avec ce vocabulaire, en leur permettant de se l'approprier de façon poétique, d'apprivoiser les mots comme autant de supports à l'imagination.

Répartir les termes de la page suivante dans des petits groupes. Chaque groupe doit écrire un haïku où figure le terme. Commencer par noter des idées, des associations de mots, des sensations... Tirer parti de la sonorité des mots et de leur potentiel métaphorique, jouer sur les sens propre et figuré. Puis concentrer ces trouvailles en trois vers courts. Écrire les poèmes en vue de les afficher, en mettant en évidence le terme de départ.

Champ d'ondes
Échelle de Planck
Effet tunnel
Électron
Fontaine blanche

Hypersurface
Matière transparente
Propriétés quantiques
Quark
Relativité restreinte

Spaghettification
Supercordes
Supersymétrie
Trou de ver

Porter des questionnements scientifiques sur un plateau de théâtre

Les activités qui suivent visent à confronter les représentations intimes qui ont pu émerger précédemment avec celles que propose la science. En effet, même si maîtriser les notions scientifiques n'est pas indispensable pour apprécier le spectacle, celles-ci sont à la base de la création de Julien Mellano. Se pencher sur quelques-unes d'entre elles permettra aux élèves de saisir les enjeux des moments où elles apparaissent et de donner du sens aux différents éléments de la représentation.

LA COSMOLOGIE, QU'EST-CE QUE C'EST ?

Chercher une définition du mot « cosmologie » ou demander au professeur de physique de l'expliquer.

Le spectacle repose sur les interrogations de la cosmologie, la science qui étudie les lois physiques de l'Univers pris dans son ensemble, son origine et son évolution. Là où l'astrophysique s'intéresse aux objets particuliers qui composent l'Univers (les planètes, les étoiles, les galaxies...), la cosmologie s'attache à l'ensemble des relations entre ces objets, c'est-à-dire au cadre de l'ensemble de l'Univers qui nous est accessible, où ils évoluent.

Les hommes s'interrogent depuis toujours sur le cosmos et la structure de l'Univers. Les scientifiques et les philosophes (mais aussi les religions et les mythologies), au fil des siècles, ont proposé des façons diverses de comprendre et de décrire l'Univers.

Travailler sur la cosmologie, discipline où les découvertes et les nouveaux modèles se succèdent régulièrement, c'est donc réfléchir à de nouvelles représentations du monde, à la façon dont chacune vient bousculer les précédentes et au défi que représentent ces bouleversements pour l'esprit humain.

Regarder le document vidéo « Les échelles de l'Univers » qui explique de façon accessible comment la science décrit actuellement l'Univers, de l'infiniment grand à l'infiniment petit: www.youtube.com/watch?v=gzGUio7rBQk

Après le visionnage, demander à chaque élève de mettre par écrit une question dont il a trouvé la réponse dans le document. Un élève adresse sa question à un autre de son choix, qui doit y répondre. La réponse est soumise à l'avis de l'ensemble de la classe: pouce levé si elle est jugée bonne, pouce vers le bas dans le cas contraire. Quand on s'est collectivement mis d'accord, celui qui a répondu propose à son tour sa question, etc.

Les notions abordées dans le document permettent d'éclairer divers éléments de la représentation. Un enjeu important, dans *Supergravité*, repose sur le projet non encore réalisé, et qui est une des grandes questions de la recherche actuelle, d'unifier les échelles décrivant l'infiniment grand et l'infiniment petit. Il est bon d'attirer l'attention sur ce point, s'il n'est pas abordé par les questions, car il est à la base du récit dans *Supergravité*.

ET LA SUPERGRAVITÉ ?

Demander aux élèves quelles idées ils associent au titre du spectacle *Supergravité*.

Cet échange permettra de revenir sur les notions présentées dans le document vidéo, au moins sur la loi de la gravitation. Peut-être certains connaîtront-ils ce terme de physique théorique. Ce titre peut rappeler celui du film *Gravity*, dont le scénario repose sur les lois de la physique. Le préfixe « super » fera sans doute penser aux super-héros et à un univers de science-fiction.

Lire l'extrait de la note d'intention de Julien Mellano donné en annexe 1 où il explique la notion de supergravité. Préparer par groupes une mise en voix et en espace, en choisissant l'une de ces formules :

- un exposé scientifique devant un auditoire où certains sont admiratifs et d'autres hostiles à la théorie présentée;
- un échange entre scientifiques qui renchérissent les uns sur les autres, où chaque phrase est prise en charge par un nouveau locuteur.

Insister sur la qualité de l'articulation et sur la précision de l'adresse.

Après la présentation des productions, faire un point collectif sur ce que les élèves retiennent du texte.

Il faut mettre en avant l'idée que la théorie de la supergravité est à l'heure actuelle une spéculation, une possibilité théorique, mathématique, permettant de mettre en cohérence deux branches de la physique, celle de l'infiniment petit et celle de l'infiniment grand, c'est-à-dire le modèle standard de la mécanique quantique et la relativité générale d'Einstein.

COMMENT FAIRE RENTRER LE COSMOS DANS LE THÉÂTRE ?

Quel que soit le degré de maîtrise par les élèves des notions mises en jeu dans le spectacle, il importe de les rendre attentifs aux moyens choisis par l'équipe de création pour parler de science et pour plonger les spectateurs dans un espace incommensurable, avec les ressources d'un plateau de théâtre. Les activités proposées ci-dessous font vivre aux élèves un processus de création proche de celui de la compagnie. Elles seront réparties dans des groupes, en vue d'une présentation à l'ensemble de la classe. Elles mettent en jeu les images et le son, qui ont dans le spectacle un rôle plus important que la parole.

Répartir ces notions dans des groupes: Big Bang, expansion de l'Univers, gravitation selon Newton, gravitation selon Einstein, matière noire, particules élémentaires, trou noir.

Faire connaissance avec la notion à l'aide des supports proposés en annexe 2. Choisir ensuite un de ces moyens pour en créer une représentation sur un plateau, qui sera présentée à l'ensemble de la classe :

- par le corps (chorégraphie, action collective);
- par les arts plastiques;
- par une séquence de manipulation d'objets.

Ces propositions mettent l'accent sur la dimension visuelle et on s'attachera à utiliser le moins possible de texte, sauf éventuellement quelques mots intégrés oralement ou graphiquement aux productions. Par ailleurs, il ne s'agit évidemment pas de viser une exactitude scientifique rigoureuse ni de rendre compte de façon exhaustive des notions. Il importe peu que certains aspects du document support ne soient pas maîtrisés. Tant mieux si la production permet aux élèves spectateurs d'identifier la notion représentée, mais les documents servent surtout de tremplin à un imaginaire scénique ou plastique. Il faut encourager la créativité dans la transposition des notions, privilégier ce qui est efficace au plateau et donner la priorité au plaisir de l'invention.

Charger un autre groupe de créer un univers sonore propre à donner à l'auditeur la sensation du cosmos, de l'espace infini, du ballet des objets célestes.

Le groupe pensera peut-être à des musiques ou bruitages existants mais il faut le pousser à créer lui-même une ou plusieurs plages de sons à partir d'éléments réels (voix, instruments, objets, éléments naturels) et/ou virtuels. Il sera intéressant de chercher à associer le son créé à une des productions visuelles.

Raconter l'évolution des représentations de l'Univers

Le spectacle *Supergravité* s'organise selon un récit qui recourt à une chronologie, afin d'évoquer les interrogations scientifiques des hommes à différentes époques. Certains personnages sont inspirés de chercheurs réels; ils incarnent les révolutions scientifiques et les périodes correspondant à des représentations successives du monde. Les activités qui suivent permettront aux élèves de se repérer dans ce récit.

Donner aux élèves la version A des documents de l'annexe 3 qui présente différentes théories sur la nature et l'organisation du monde, ainsi qu'une liste de scientifiques. Remettre les théories dans l'ordre chronologique. Les associer aux personnalités dont on cherchera les dates (la version B de l'annexe 3 donne les réponses et l'ordre chronologique).

Trois de ces scientifiques sont des personnages du spectacle (Anaximandre, Copernic et Rubin). Selon la façon dont les élèves parviennent à s'approprier le document, on peut soit les signaler à leur attention soit leur laisser le plaisir de les découvrir lors de la représentation.

À partir de l'activité précédente, préparer, par groupes, une courte scène qui imagine une rencontre entre plusieurs de ces chercheurs (au moins trois), au cours de laquelle chacun ne dira que deux répliques. Imaginer, pour chaque personnage, un costume (à revêtir ou à présenter à l'état de projet avant le jeu). Ne pas chercher à expliquer rationnellement leur rencontre, mais travailler le moment où chacun découvre les autres, en réfléchissant à l'occupation de l'espace. Pour les répliques, s'inspirer du tableau qui présente les théories; essayer de mettre en évidence le fait que chacun représente une révolution, un bouleversement des idées par rapport aux visions du monde qu'il renouvelle. Présenter les productions et proposer un jeu éventuel pour mieux dessiner les rapports entre les personnages.

POUR ALLER PLUS LOIN

Consulter l'exposition virtuelle de la BnF, « Ciel et Terre » : <http://expositions.bnf.fr/ciel/index2.htm>

Le monde selon Anaximandre.
© Isabelle Evenard

Le système héliocentrique selon Nicolas Copernic.
© Isabelle Evenard

Univers AÏE AÏE AÏE

La réflexion sur la science et sur notre place dans l'Univers, dans *Supergravité*, est préservée de toute lourdeur et de tout didactisme, par une tonalité propre au collectif AÏE AÏE AÏE. Il est intéressant de le présenter aux élèves.

Répartir entre des groupes l'analyse de ces documents dont ils feront une présentation à leurs camarades :

- le nom du collectif AÏE AÏE AÏE. Que suggère ce nom ? Mener un *brainstorming* puis faire part à la classe des hypothèses les plus intéressantes, drôles, bizarres...;
- la bande-annonce de *Supergravité* : <https://vimeo.com/436429513>. Repérer les jeux de mots ; sur quel principe reposent-ils ? Que laisse attendre cette vidéo ?;
- le visuel du spectacle. Le décrire avec précision. Quels liens avec les thèmes déjà abordés peut-on tisser ?;
- la bande-annonce d'un autre spectacle de Julien Mellano, *Ersatz* : <https://vimeo.com/363510587>. Quels thèmes sont abordés ? Quel rôle est donné aux objets, dans le discours et dans l'image ? Quelles observations faire sur le son ?;
- les dessins de Grimm sur le site de la compagnie, à retrouver dans les pages de présentation des spectacles (sans oublier les archives graphiques de l'onglet « bonus ») : www.aieaieaie.fr/. Caractériser leur style. Observer en particulier la présence et le rôle des objets. En choisir quelques-uns à présenter à la classe ;
- les photographies d'autres spectacles sur le site de la compagnie. Observer en particulier la présence et l'utilisation des objets. Choisir quelques photographies à présenter à la classe : www.aieaieaie.fr/.

Ces explorations mettront en évidence le rôle essentiel des objets, de leur détournement et de leur manipulation. C'est un élément clé du spectacle, auquel il est bon de sensibiliser les élèves. Les photographies de spectacles passés montrent nombre d'objets qui donnent lieu à un jeu mêlant sens propre et sens figuré, qui mélangent des univers hétérogènes et font appel à l'imaginaire. On remarque aussi un humour basé sur l'insolite et un certain mystère, qui joue avec les attentes du spectateur. Peut-être les élèves remarqueront-ils un rôle important de la musique dans les créations.

Visuel du spectacle *Supergravité*.

© Collectif AÏE AÏE AÏE

Après la représentation, pistes de travail

Une plongée dans le cosmos

Demander à chaque élève de noter une impression (une émotion, une sensation...) ressentie au cours du spectacle, ainsi qu'un élément concret de la représentation, vu ou entendu (un geste, un objet, une lumière, un son, une couleur...), qui s'y associe. Chacun fait part de ses propositions.

Cette première remémoration permet de donner la parole à tous, en associant l'aspect intime et sensible de la réception avec l'importance de la réalisation matérielle dont dépendent les émotions. Il importe que chacun s'exprime, même si des éléments semblables se répètent, car leur retour est signifiant. Ce tour de parole permet aussi, selon ce qui a été retenu, de favoriser l'une ou l'autre des pistes proposées dans ce dossier.

METTRE LES SPECTATEURS EN CONDITION SENSORIELLE

Demander aux élèves de décrire ce qu'on voyait et entendait lorsqu'on s'installait dans la salle, puis comment la représentation a commencé.

La lumière de la salle étant encore allumée, on ne voit qu'un projecteur allumé au centre du plateau plongé dans le noir, en hauteur, un rond blanc comme la pleine lune dans la nuit. En l'absence de repère spatial, ce pourrait être un astre énorme et lointain, ou une source de lumière plus proche. Sa lumière permet de distinguer un peu de fumée ou de brume. Une nappe sonore aux fréquences assez basses se fait entendre, avec un rythme que l'on peut percevoir comme un souffle et l'apparition d'une voix. D'emblée, les spectateurs sont invités vers un univers sidéral énigmatique. Le début de la représentation est signalé par l'extinction de la salle, une présence du son, qui devient une musique vocale, et le début du texte en voix *off*, un début qui plonge le spectateur dans une énigme.

Lancer une remémoration collective des éléments de la scénographie qui concourent à donner aux spectateurs la sensation de l'espace infini. Au besoin, les guider en précisant les éléments à observer: l'organisation de l'espace scénique, la lumière, les couleurs, les éléments les plus grands de la scénographie.

Le plateau donne l'impression d'un espace sans limites, car rien ne vient le fermer ni arrêter le regard, qui se perd dans le noir dans toutes les dimensions. Les éléments de scénographie ou les comédiens qui apparaissent semblent mystérieusement surgis de nulle part. Et lorsqu'il arrive qu'il n'y ait pas de comédiens sur le plateau, on perd le sens de l'échelle, ce qui renforce la sensation d'espace infini. La lumière est le plus souvent concentrée sur l'action en cours, avec de fréquents effets de clair-obscur. Mais, par deux fois, de grands éclats multicolores éblouissants surgissent, qui évoquent des phénomènes stellaires. L'utilisation quasi exclusive du noir et du blanc, pour la scénographie et pour les costumes, évoque les images que nous connaissons du cosmos avec les astres et les galaxies. La couleur neutre des montants de bois et de la fourrure se fond dans le noir et blanc. Seule la pomme rouge fait une tache de couleur qui interpelle l'œil. L'élément le plus grand, voire envahissant, de la scénographie est la structure noire oblongue qui semble animée d'un mouvement propre, jusqu'à quasiment menacer les spectateurs des premiers rangs. Sa forme permet des jeux de lumière de face ou en contre-jour qui dessinent comme la forme d'un objet céleste. Les variations de la lumière et sa réflexion sur les matériaux plus ou moins lisses créent des nuances de luminosité, de même que dans l'espace certains corps célestes sont plus ou moins brillants.

Demander aux élèves quels sons, de type et de provenance différents, ils ont identifié. Comment les éléments sonores contribuent-ils à donner la sensation d'espace ?

Le son a une importance capitale dans le spectacle. L'univers sonore est très riche et omniprésent. Les rares moments de silence en ressortent d'autant plus, apportant une solennité ou une inquiétude. Outre le texte en voix *off*, quelques mots proférés par les comédiens et la chanson qu'ils chantent, la musique enregistrée se mêle au traitement en direct des sons produits au plateau. Grâce à la multidiffusion, l'oreille est sans cesse surprise par des sons inattendus dont la provenance semble aléatoire. Des enceintes sont réparties au fond du plateau, en façade et derrière le public, ce qui immerge ce dernier dans le paysage sonore.

Sur les sons issus du plateau, voir un extrait de la vidéo qui documente la création du spectacle (de 17 min 50 s à 18 min 55 s) : www.kubweb.media/page/supergravite-creation-julien-mellano-compagnie-aie-aie-aie/?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=NL-01-02-2021-Supergravite

Les sons produits au plateau sont retravaillés en direct. Provenant des actions réalisées par les comédiens et des objets, ils sont amplifiés avec divers effets de réverbération, de distorsion ou d'échos qui contribuent, avec le procédé de multidiffusion, à créer la sensation d'un grand espace étrange.

Regarder un extrait du document vidéo (de 1 min 20 s à 5 min 20 s) où le compositeur Olivier Mellano explique son projet. Quels procédés utilise-t-il ? Quels sont les effets recherchés ?

On remarque le lien inextricable entre création musicale et création théâtrale. La musique est créée en même temps que le spectacle, dont elle est un matériau essentiel, le compositeur étant présent lors des répétitions. Les morceaux sont composés en fonction des demandes du metteur en scène et les comédiens y ont un rôle, puisque leurs voix en constituent le matériau. La musique est considérée ici comme représentative d'une façon sensible, sensorielle, de capter l'Univers, qui pallie l'impossibilité de l'observation visuelle. Elle est comme une métaphore de ce qui nous échappe dans l'Univers. Elle fait appel à l'intériorité du spectateur pour lui donner le sentiment de l'invisible.

MÉTAPHORISER LA STRUCTURE DE L'UNIVERS

Outre cette plongée sensorielle, pour faire rentrer le cosmos dans le théâtre, Julien Mellano représente sur le plateau, souvent de façon ludique, les images que les humains se font et se sont faits de l'Univers. La première activité vise à mettre en évidence la dimension ludique et polysémique de la mise en scène sur ce point.

Demander à un groupe d'élèves de rejouer le moment de danse qui a lieu vers le milieu du spectacle. Il leur faut d'abord se remémorer les étapes de cette scène, fixer le début et la fin. Choisir un fond musical ou demander à d'autres élèves de l'assurer par leurs voix ou des percussions, le rythme étant important dans cette séquence. Après la présentation de la scène, demander aux élèves spectateurs comment ils l'ont ressentie lors de la représentation, et comment ils l'interprètent.

Dans cette scène, la jeune femme venue du futur entame une danse aux allures de transe autour de la fourrure posée à terre, vite rejointe par les deux personnages masculins. L'autre femme s'en amuse d'abord, prend un selfie puis les rejoint. Chacun a sa propre gestuelle. Ils s'éloignent ensuite les uns des autres, se dispersent en continuant à danser. Ils se retrouvent devant le grand objet noir, en ligne, pour un madison où ils sont à l'unisson, visiblement satisfaits de s'être accordés. Le rythme de la musique, très simple au début, se complexifie et se raffine.

Il est probable que la scène sera reçue de façon différente selon les spectateurs. On peut y voir la réunion des efforts des scientifiques pour parvenir à comprendre le monde et aboutir à l'accord entre leurs théories, d'un *brainstorming* désordonné à une collaboration harmonieuse. Ou bien c'est le chemin qui va des mystères du sacré (une transe autour du feu) à l'harmonie de la raison. Elle peut raconter aussi le passage du temps et l'évolution de l'humanité, de la préhistoire à la modernité, de l'animalité de la fourrure à l'intelligence artificielle du smartphone. Il peut s'agir d'une modélisation des effets du Big Bang : au début, une « soupe » dense et chaude où grouillent les particules, qui ensuite s'éloignent sous l'effet de l'expansion de l'Univers et finissent par composer le ballet harmonieux des objets célestes. Toutes les interprétations sont bienvenues, pourvu qu'elles s'appuient sur le concret de la scène.

Pour donner à voir les phénomènes cosmologiques sur le plateau, le metteur en scène, qui est également le scénographe, a recours à des objets et à des matériaux issus du quotidien. Leur manipulation parfois insolite permet de créer des images de ces phénomènes qui sont intelligibles pour les spectateurs même non-initiés. Mais les objets et leurs associations prennent plusieurs significations, comme on l'a vu dans l'activité précédente.

Recenser les objets présents sur scène (en dehors des costumes) en les notant au fur et à mesure au tableau. Chercher des classements possibles, chaque objet pouvant se trouver dans plusieurs catégories.

Divers classements peuvent être imaginés : par matériaux, par formes, par couleurs, par tailles, par domaines d'activité... Beaucoup d'objets apparaissent à la fois dans leur usage habituel et dans un usage détourné. Tous sont utilisés avec plusieurs valeurs ou significations. Les pistes ci-dessous ne sont qu'une possibilité d'analyse.

Le matériau sans doute le plus présent est la craie sous forme de bâtons, qui est exploitée dans toutes ses propriétés : sa couleur, sa forme, la façon dont elle prend la lumière, sa fonction (écrire et dessiner), sa friabilité, les sons qu'elle produit, les traces qu'elle laisse, la poussière qu'elle répand, sa capacité à être facilement effacée. On peut l'associer au tableau noir, aux éponges et aussi au papier, tous ces matériaux correspondant au domaine de l'étude, du travail de recherche, qui est celui des personnages. Mais chacun prend aussi d'autres valeurs (entre autres pour figurer les phénomènes cosmologiques, ce qu'on détaillera plus tard). Par exemple, la forme des montants de bois évoque une croix de Saint-Antoine ; cette forme n'est pas anodine quand on traite de représentations du monde. Le papier est aussi la matière dont est faite la barbe d'un personnage, un postiche qu'il retire et chiffonne comme par une volonté de changement. Cette boule de papier est par la suite manipulée plusieurs fois, en particulier par les personnages qui la laissent tomber comme pour s'interroger sur la chute des corps. Le papier est utilisé dans le spectacle pour plusieurs de ses propriétés : sa blancheur, la forme des feuilles, sa légèreté. Il porte les travaux de l'un des personnages, plusieurs fois consultés, et il crée un dallage géométrique.

Les smartphones sont utilisés de façon habituelle : pour faire une recherche, pour prendre des photographies (dont des selfies) et comme lampes. Mais, agencés en double ligne, ils figurent une piste de décollage. À la fin du spectacle, ils semblent s'allumer de façon aléatoire : des astres dans le cosmos ? Des particules élémentaires ? Apparaissant dans les dernières scènes du spectacle, leur lumière particulière crée

visuellement une impression de modernité, voire de futur. Lorsqu'ils sont utilisés pour mieux observer la forme noire, ils représentent les moyens modernes d'exploration de l'Univers.

L'objet le plus spectaculaire est l'énorme et mystérieuse forme noire oblongue. Ses fonctions et ses significations sont multiples. Outre les interrogations scientifiques qu'il représente, il sert aussi de tableau de recherche, roulant d'avant en arrière à la façon des tableaux des universités qui peuvent se lever et se baisser au fur et à mesure que le professeur les remplit d'équations.

« Le grand objet noir a été réalisé en EPDM, il s'agit d'une membrane de caoutchouc destinée normalement à l'étanchéité des toitures ou à la réalisation des bassins artificiels dans les jardins. Nous avons choisi cette matière pour ses qualités d'extension et sa résistance au gonflage. Après avoir travaillé sur un prototype en forme de boudin de 7 mètres de long et 3 mètres de diamètre, nous avons réalisé l'objet final : un ellipsoïde de 10 mètres de long et 4 mètres de diamètre au centre. L'avantage de cet objet est qu'il occupe un volume impressionnant sur scène mais rentre dans le coffre d'une voiture une fois dégonflé. Nous utilisons des gonfleurs pneumatiques pour le gonfler, cela prend 15 minutes, idem pour le dégonfler. Il est assez facile à manipuler sur scène, un régisseur plateau le déplace pendant la représentation en le poussant ou en le tirant avec une corde fixée à un point qui n'est jamais visible du public.

Cette idée d'un grand volume sur scène est arrivée assez tôt dans le processus de création, même si la signification n'était pas très arrêtée. Nous cherchions à matérialiser l'idée de quelque chose d'encombrant, d'envahissant, de grand, comme peuvent l'être l'Univers et le flot de questions qu'il charrie. Ce grand volume a changé de statut au fur et à mesure de la création, il a été "matière noire", "univers inversé", "trou noir", "porte intergalactique", "fond diffus cosmologique", "apparition divine", "mystère", "problème envahissant"... En fait, il est tout cela à la fois, c'est son petit côté quantique, tout dépend du point de vue que l'on a sur l'objet. Il change de rôle à chaque scène et peut signifier des choses différentes pour chaque personnage (pour chaque spectateur)... Ce qui est commun, c'est l'impression qu'il impose par sa simple présence. »

Julien Mellano, metteur en scène du spectacle *Supergravité*, 2021.

Les trois objets d'origine organique, les bois, la fourrure (l'animal ?) et la pomme, sont aussi ceux qui ont de la couleur. Ils mêlent visuellement un univers humain à celui du cosmos. La pomme est un fruit hautement symbolique. Outre qu'il représente la nature, il renvoie à des visions du monde contradictoires : la religion et la science. Dans la Bible, c'est le fruit de l'arbre de la connaissance, ce qui est plein de sens ici : les recherches scientifiques s'émanent de l'autorité de la religion. C'est aussi le symbole de la formulation par Newton de la loi de la gravitation universelle. Seul élément de couleur vive dans le spectacle, elle représente bien un problème crucial de la science actuelle : associer la gravitation et la mécanique quantique.

Tous les objets sont donc polyvalents et polysémiques : ils nous font voir des notions de physique ; ils renvoient à l'univers de la recherche et à son histoire ; ils ont un potentiel scénique propre grâce à leur forme, à leur taille, aux matériaux et aux diverses façons dont les comédiens les manipulent. Ainsi, les lanières emmêlées d'où s'extirpe l'un des personnages génèrent une entrée en scène comique.

La craie, matériau de base de la scénographie.

© Laurent Guizard

Demander aux élèves s'ils ont identifié, grâce aux objets et à leur manipulation, des notions ou des théories cosmologiques ou physiques évoquées avant la représentation.

Comme le théâtre n'est pas une science exacte, il faut favoriser la diversité des interprétations, tout en veillant à ce qu'elles soient fondées sur l'observation précise de la représentation. Selon les réponses et les échanges, il est possible que l'activité suivante soit inutile.

En utilisant l'annexe 4, faire tirer au sort une notion à chaque groupe d'élèves. Chacun doit se remémorer au moins un élément de la représentation (dans la scénographie, le son ou le jeu) qui donne à voir cette notion, et en préparer pour la classe un compte rendu d'observation. Celui-ci peut prendre diverses formes : une explication orale, un dessin, une maquette, la reproduction d'un moment de jeu... Il peut s'appuyer sur une photographie de la représentation prise dans ce dossier.

Plusieurs éléments du spectacle s'inspirent d'images issues d'observations ou de théories scientifiques, dont il propose des réinterprétations. Leur présence sur le plateau se fait à travers les objets, la lumière, le son, mais aussi à travers le jeu des comédiens. Parmi toutes les propositions, qu'on ne détaillera pas ici, le thème de la matière noire est particulièrement présent. La grande structure gonflable en est une bonne représentation : elle encombre quasiment le plateau, de même que la matière noire et l'énergie noire sont dans l'Univers en quantité plus importante que la matière visible. C'est un objet étrange dont on ne comprend pas d'emblée l'arrivée ni le comportement sur le plateau. Les personnages s'attachent à l'explorer, en font un objet d'expérimentation, ce qui correspond à ce que font les scientifiques qui essaient de comprendre sa nature. Les autres objets noirs l'évoquent également : le tableau, l'éponge... Une même théorie peut être évoquée par plusieurs moyens. Ainsi, la spectaculaire chute de craies au début du spectacle trouve un écho dans la présence de la pomme : deux références à la théorie de la gravitation, l'une expérimentale, l'autre symbolique.

Une galaxie s'est imprimée sur le tableau noir.

© Laurent Guizard

Science, scientifiques, science-fiction

Le spectacle est structuré par un récit qui emprunte à la fois à l'histoire des sciences et à la science-fiction. La chronologie met en évidence l'imagination indispensable pour aller de l'avant dans les découvertes et la nécessité de s'arracher de ses convictions pour progresser dans la connaissance.

LES SCIENTIFIQUES

Le spectacle raconte une rencontre humaine, l'histoire se construisant autour de quatre personnages dont trois sont inspirés de scientifiques identifiables.

Demander aux élèves, par groupes, de choisir l'un des quatre personnages. Dans le but de le donner à voir à l'ensemble de la classe, chaque membre du groupe travaille sa démarche, une posture ou un geste caractéristiques observés durant la représentation. Organiser cette vision du personnage en plusieurs corps dans un espace et un temps déterminés: emplacements, déplacements, début, déroulement et fin de la présentation; celle-ci comporte l'identification du personnage par son nom ou par une brève expression. Le but est que les spectateurs reconnaissent les personnages et suggèrent éventuellement des améliorations.

Cette activité vise à mettre en évidence l'importance de la présence et du jeu des comédiens dans la transmission des questions scientifiques. Chacun donne une personnalité propre à son personnage, qui à la fois correspond à ses positions scientifiques, permet aux spectateurs de s'y attacher et est souvent source d'humour.

Approfondir la réflexion sur les personnages et leur incarnation. Décrire avec le plus de précision possible le physique du comédien ou de la comédienne, son costume, sa première arrivée sur le plateau, l'accessoire qui accompagne cette arrivée. Essayer de se remémorer le moment où quelques mots sont proférés sur le plateau. En s'aidant éventuellement des travaux réalisés avant la représentation et de l'annexe 3, voir quels liens on peut faire avec les chercheurs réels.

La distribution associe des comédiens au physique et à la gestuelle très différents, ce qui crée une diversité de présences et des effets de contraste. Les costumes représentatifs des époques traversées accentuent cette variété tout en installant une chronologie. L'allure d'Anaximandre correspond à nos représentations de l'Antiquité, on peut s'imaginer un dieu ou un philosophe. Il porte une sorte de jupe qui fait penser à une colonne antique. Son maintien et son expression sont graves et il semble se tourner souvent vers le ciel. Son arrivée dans un cône de lumière donne une solennité au personnage et à ses premiers gestes: briser la craie qu'il tient et jeter sa barbe postiche, signes de refus. Son visage glabre et son crâne rasé font contraste avec Nicolas (Copernic) dès l'arrivée de celui-ci, comme un signe de changement. Nicolas a un costume typique du XVI^e siècle et entre en portant des montants de bois, dans lesquels on peut voir des croix, qu'il dépose à terre d'emblée, signifiant son éloignement des croyances religieuses. Vera (Rubin) se présente bien comme un personnage du XX^e siècle, avec son tailleur et ses escarpins. Mais son smartphone suggère qu'elle représente aussi l'époque actuelle. Son costume et sa coiffure sont stricts, mais elle est toujours souriante et animée d'une certaine légèreté. Vera arrive sur le plateau en portant un tableau noir, qui peut être vu comme la métaphore de la matière noire dont cette scientifique a affirmé l'existence et le rôle. La jeune femme qui semble issue du futur est encore en contraste avec elle, avec sa chevelure luxuriante et sa stature menue. Elle arrive sur le plateau empêtrée dans des lanières (au moment où la voix *off* parle de « supercordes ») comme elle l'est dans sa réflexion théorique. Sa gestuelle très vive donne l'impression d'un personnage impulsif et déterminé. Son costume, entre sous-vêtements et tenue de sport ou de danse, participe à cette sensation d'énergie et de liberté. L'objet en fourrure qu'elle apporte (une dépouille animale?), mais aussi la danse qu'elle initie plus tard, sa détermination, tout cela lui donne une allure de sorcière ou de chamane qui fait le lien entre le passé et le présent, ou entre le monde visible et le monde invisible. Un rôle qui se modernise quand elle revêt une combinaison de cosmonaute obtenue en retournant une peau animale, utilisant un matériau du passé pour partir à la découverte du futur.

Les quelques paroles des trois personnages « historiques » contribuent également à installer la chronologie. Anaximandre prononce les noms grecs des astres en les « dessinant » sur le tableau imaginaire: la Terre au centre et d'autres astres autour (géocentrisme). Nicolas, les nommant en latin, pose le soleil au centre et montre la rotation de la Terre autour (héliocentrisme). Vera dessine le schéma d'un univers qui n'a plus de centre, où le système solaire occupe la périphérie du tableau; elle l'explique avec des mots anglais.

LA RECHERCHE EN ACTION

Demander à chaque élève de se remémorer quelques manipulations par les comédiens des petits et grands objets. Faire un tour de parole pour en obtenir une liste, jusqu'à ce que toutes les propositions aient été énoncées. Au besoin, utiliser les photographies de la page suivante pour stimuler les mémoires. Quelle vision du travail scientifique ces manipulations donnent-elles ?

Pour aider la remémoration, voir ces deux moments de répétition dans le documentaire sur la création : de 19 min 48 s à 20 min 40 s et de 22 min 45 s à la fin. www.kubweb.media/page/supergravite-creation-julien-mellano-compagnie-aie-aie-aie/.

Les comédiens s'engagent beaucoup physiquement, métaphore du travail intellectuel intense des chercheurs. D'ailleurs, on voit à un moment une tête fumer... Ils passent du temps à bricoler sur la scène, à faire et à défaire (un tableau est construit puis démantelé), à détruire et à construire (des morceaux arrachés au tableau noir se combinent en outil d'exploration), à tracer et à effacer (des traînées d'étoiles deviennent un trou noir), à passer du virtuel au réel (d'un tableau imaginaire à un tableau réel) ou de l'endroit à l'envers (d'une peau de bête à une combinaison spatiale). Ces actions apparaissent comme une métaphore de la recherche.

On les voit faire des découvertes inattendues, par exemple celle d'une collection de smartphones et d'une poussière blanche à l'intérieur du tableau. Cet emplacement fait penser à la recherche vers l'infiniment petit, et ces objets à des quarks ou autres particules élémentaires.

On les voit aussi interroger l'inconnu par tous les moyens possibles, l'inconnu étant matérialisé par la grande forme noire qu'ils soumettent à divers essais : ils l'observent, lancent des objets dessus, la frappent, en font le tour, l'éclairent, la photographient. La scientifique du futur l'analyse avec un objet qu'elle a fabriqué, qui tient à la fois de la baguette de sourcier (visuellement) et du compteur Geiger (par le son). Ils se l'approprient en y imprimant une main qui rappelle les peintures pariétales préhistoriques, en y dessinant des constellations et en y écrivant des équations.

Une constante est la façon dont ils collaborent à une recherche commune, au-delà des différences de théories, et dont ils parviennent à accueillir les idées des autres. On les voit tous, à un moment ou à un autre, réagir aux propositions des autres, s'interroger et finalement surmonter leurs réticences. Tous sont prêts à se laisser bousculer par de nouvelles idées et à aller de l'avant.

Le spectacle est ainsi une invitation à l'aventure scientifique, à l'imagination, à la spéculation, à la collaboration, à la prise de risque.

Réécouter cet extrait de la musique d'Olivier Mellano, qui correspond au moment de recherche collective intense : www.reseau-canope.fr/notice/piece-demontee-supergravite.html, rubrique « Contenus associés ». Échanger les impressions sur la façon dont le morceau accompagne les actions et les images qu'il peut créer chez les spectateurs. Une musique de l'infiniment grand ? De l'infiniment petit ?

Dans ce passage musical, l'interaction des voix fait écho à l'interaction des chercheurs. La multiplicité des sons brefs qui se répondent, s'activent et s'éteignent sans cesse, évoquera pour les uns l'activité des astres dans le cosmos, pour les autres le jeu des particules élémentaires...

UN RÉCIT DE SCIENCE-FICTION

Pour se remémorer la fable du spectacle, qui donne sa cohérence à la représentation, répartir les activités suivantes parmi les élèves, dans l'objectif d'une présentation à l'ensemble de la classe.

Créer une bande-annonce du spectacle : sélectionner cinq ou six moments et les représenter dans des tableaux fixes. Travailler l'articulation entre les tableaux. Après la présentation des bandes-annonces, comparer les choix de chaque groupe.

Il est intéressant que plusieurs groupes choisissent cette activité, car la comparaison des choix effectués et leur justification permettront de s'interroger sur le déroulement de la fable. Comme peu d'éléments sont explicites, les divergences de choix seront riches à discuter.

Demander à un groupe de créer une scène à partir des extraits du texte donnés en encadré, que l'on entend en voix *off* dans le spectacle. Ces extraits permettent de mettre en évidence les motivations et le

rôle de la scientifique du futur, qui a fait se rencontrer les trois scientifiques du passé. Charger un chœur de lire le texte. Devant le chœur et réagissant à ses propos, un ou une élève joue sans parler la scientifique du futur en proie à la réflexion. Après la présentation de la scène, échanger sur les motivations du personnage: quel est son objectif en convoquant ces figures du passé? Quel(s) problème(s) veut-elle résoudre?

« Si je réunis des chercheurs antérieurs dans un ventricule commun, les forces de leurs découvertes devraient se cumuler et les projeter au-delà du modèle standard. Logiquement, ils auront toutes les données pour résoudre le problème de l'unification. Je détermine une sommité emblématique. Supposons... Anaximandre. Oui c'est bien Anaximandre, c'est un des premiers à avoir tenté d'expliquer l'origine d'un point de vue scientifique, ça pose une base. Alors, ensuite, il faut que je superpose la deuxième sommité pour glisser vers un nouveau cadre. Je vais partir de Nicolas pour que ça tuile en douceur.

Je vais enchaîner tout de suite avec une troisième interaction. J'ai bien envie d'amalgamer Rubin. Ça introduira la matière transparente et elle pourra les réunir sur l'horizon des événements.

Ah, c'est pas vrai. Je vais être obligée d'intervenir pour les désinhiber.

Alors... Anaximandre réduit la part des dieux dans l'explication des phénomènes et ouvre la brèche de la pensée scientifique. Les autres s'y engouffrent, héliocentrisme, gravitation universelle, relativité générale et... au plus profond de la matière: les particules élémentaires. On détermine quatre interactions fondamentales. La théorie quantique des champs en réunit trois: nucléaire fort, nucléaire faible, électromagnétisme. Mais... (reste la question de la gravitation). »

Julien Mellano, metteur en scène du spectacle *Supergravité*, 2021.

Photographies du spectacle.

© Laurent Guizard

Écrire le récit de la fin du spectacle, à partir du moment illustré par la photographie ci-dessous, à la façon d'un récit de science-fiction. Pour cela, recenser tous les éléments de scénographie et de jeu qui renvoient à ce genre, tel qu'il apparaît par exemple au cinéma.

Les interrogations scientifiques irrésolues débouchent sur une fin aux allures de science-fiction. Ces questions portées par le spectacle sont, d'une part, celle de la compatibilité de la théorie de la gravitation avec la physique quantique et, d'autre part, celle de la nature de la matière noire. Même si les élèves ont du mal à les identifier, ils pourront comprendre la décision de partir à la recherche d'une réponse grâce à un voyage spatial. La scénographie et la mise en scène jouent avec les références cinématographiques : scaphandre, piste de décollage lumineuse, chant et rituel partagés avant le départ... Le départ de la spationaute est insolite : elle semble avalée par la matière noire ou par un trou noir. D'ailleurs, la forme noire qui s'avance jusqu'au bord du plateau semble vouloir aussi avaler les spectateurs. Ce voyage de science-fiction symbolise les spéculations actuelles des scientifiques sur ces sujets.



Photographie du spectacle.

© Laurent Guizard

La science au théâtre

Un certain nombre d’auteurs de théâtre et de metteurs en scène s’intéressent à ce thème pour montrer les scientifiques au travail, pour faire connaître les théories, en les poétisant ou non, ou pour permettre à un public non spécialiste d’y accéder. Il s’agit parfois de montrer à travers des figures de scientifiques combien il est nécessaire de transgresser les visions admises.

Cette dernière activité propose des recherches sur quelques spectacles aux sujets proches de celui de *Supergravité*.

Prendre connaissance des documents indiqués ci-dessous. Quels liens peut-on faire avec le spectacle *Supergravité*? Quelles interrogations et quelles démarches scientifiques retrouve-t-on? Y a-t-il des éléments de scénographie comparables? En quoi le spectacle *Supergravité* apparaît-il cependant radicalement différent?

- *La Vie de Galilée*, de Bertolt Brecht¹, mise en scène par Éric Ruf: <https://cdn.reseau-canope.fr/archivage/valid/NT-piece--de-montee--la-vie-de-galilee-24214-16505.pdf>. Lire, dans ce dossier « Pièce (dé)montée » n° 317, consacré à ce spectacle, le début de la scène 3, p. 22-23. Observer les photographies du spectacle.
- *La Vie de Galilée*, de Bertolt Brecht, mise en scène par Claudia Staviski: regarder les photographies et le teaser du spectacle sur le site du Théâtre des Célestins: www.theatredescelestins.com/saison-2020-2021/spectacle/la-vie-de-galilee-2/.
- La présentation de la collection *Binôme*, qui associe un scientifique et un auteur: www.lessensdesmots.eu/la-collection-binome. Ce document vidéo donne un exemple concret sur le thème des particules élémentaires: <https://leblob.fr/fondamental/emmanuel-bourdieu-et-francois-vannucci>.
- *Le Chat de Schrödinger* de Norbert Abouharham: www.norbertlechat.com/LeChat.html. Voir les photographies et lire l’article de la page 1 dans le dossier de presse.

¹ La pièce de Brecht sera bientôt référencée sur le site Théâtre en acte de Réseau Canopé: www.reseau-canope.fr/edutheque-theatre-en-acte/.

Annexes

ANNEXE 1

La notion de supergravité

La supergravité – en résumé – est une théorie candidate à l'unification de la mécanique quantique et de la relativité générale. La mécanique quantique décrit les phénomènes physiques à l'échelle de l'atome, la relativité générale à l'échelle de l'Univers. Le problème réside dans le fait que les principes fondamentaux de ces deux cadres théoriques sont contradictoires; ils n'utilisent pas le même espace-temps. Il manque donc un trait d'union, une ultime équation à découvrir, celle qui permettrait d'aboutir à ce qu'on appelle la théorie du tout, la formule qui pourrait notamment nous aider à décrire la matière noire. L'un des formidables problèmes de la science contemporaine réside dans ce grand mystère de la matière noire. D'après les calculs, il existerait une matière et une énergie absolument invisibles et indétectables qui composerait 95 % de l'Univers. Le petit reste correspondrait à la matière ordinaire observable: les étoiles, les planètes, les gaz intergalactiques et les poussières. Alors, quelle est cette matière imperceptible et pourquoi nous est-il absolument impossible de l'observer?

La supergravité fait partie d'un maillage de théories selon lesquelles il existerait des dimensions emberlificotées au cœur des imperceptibles particules de la matière, si petites qu'en dehors des mathématiques il est absolument impossible d'en démontrer l'existence. Et si l'on se tourne vers l'infiniment grand, il existe aussi des théories selon lesquelles notre Univers ne serait qu'une infime tranche d'un ensemble infini d'univers parallèles...

Julien Mellano, note d'intention du spectacle *Supergravité*, 2021.

ANNEXE 2

Supports documentaires pour une création artistique

- « Comment s’est créé le Big Bang » : www.levaisseau.com/fr/familles/une-bouteille-a-la-mer/article/comment-s-est-cree-le-big-bang.html.
- « L’expansion de l’Univers » : www.youtube.com/watch?v=2PMKHJU5TC4.
- « La gravité selon Newton » : www.youtube.com/watch?v=mZWA2UetWAg&ab_channel=ScienceClic.
- « La gravité selon Einstein » : www.youtube.com/watch?v=UQHqqdKfVn0&ab_channel=ScienceClic.
- « La matière noire » : www.youtube.com/watch?v=0X4e2OSzHTA&ab_channel=ScienceClic.
- « 3 minutes d’Univers », série de films d’animations : <https://leblob.fr/series/3-minutes-univers>.
- « Particules élémentaires : le modèle standard » : www.youtube.com/watch?v=nF-RlZF3g1I.
- « Les trous noirs » : www.youtube.com/watch?v=H5Mpw4oSojw&ab_channel=ScienceClic.

ANNEXE 3

Théories cosmologiques et chercheurs

VERSION A POUR TRAVAILLER AVEC LES ÉLÈVES

<p>Pour reconstruire le passé très lointain de l'Univers, il faut utiliser la physique quantique. Mais il est impossible de concilier celle-ci avec la relativité.</p> <p>Plusieurs théories essaient de les harmoniser, parmi lesquelles la théorie des cordes ou la supergravité.</p>	<p>Le géocentrisme.</p> <p>L'observation du mouvement des astres amène l'idée que le cosmos et la Terre ont une forme sphérique. La Terre est immobile, en équilibre au centre d'un univers clos organisé en couches concentriques.</p> <p>Dans le monde supralunaire (au-delà de la Lune), le ciel avec les astres suit un mouvement circulaire uniforme.</p> <p>Dans le monde sublunaire (en deçà de la Lune) règnent les quatre éléments.</p>	<p>La loi de la gravitation universelle montre que tous les corps s'attirent entre eux; elle explique aussi bien pourquoi une pomme tombe à terre que la gravitation de la Lune autour de la Terre. Elle est responsable de tous les mouvements célestes, comme la gravitation des planètes autour du Soleil.</p> <p>Les progrès de l'optique permettent de découvrir l'éloignement des étoiles; l'espace devient infini et éternel.</p>
<p>L'observation de l'éloignement des galaxies conduit à l'idée de l'expansion de l'Univers: l'espace se dilate globalement, sans être lui-même contenu dans autre chose. Ceci valide la théorie du Big Bang.</p>	<p>Pour expliquer la formation de l'Univers selon le modèle du Big Bang, il faut faire appel à l'existence de la matière noire, dont la présence dans l'Univers est supposée cinq fois plus importante que la matière connue. Un enjeu des recherches actuelles est de déterminer sa nature.</p>	<p>La Terre est un disque entouré du fleuve Océan. Elle est stable et c'est le domaine des hommes.</p> <p>Le ciel est une demi-sphère renversée dont les bords reposent sur le fleuve Océan. C'est le domaine des dieux.</p> <p>Sous la Terre se trouvent les racines qui assurent sa stabilité. C'est un chaos inorganisé. C'est le domaine des morts.</p>
<p>L'héliocentrisme.</p> <p>Les progrès de l'observation et de la science permettent de comprendre que c'est notre point de vue sur les astres qui se déplace, et pas forcément les astres eux-mêmes. Donc la Terre n'est pas immobile ni au centre de l'Univers. Elle tourne sur elle-même et autour du Soleil.</p> <p>L'importance de l'homme dans l'Univers est minimisée.</p>	<p>Les théories de la relativité créent un nouveau cadre pour penser l'Univers, que l'on découvre beaucoup plus grand. Espace et temps sont liés (le temps est une autre dimension de l'espace).</p> <p>Selon la théorie de la relativité générale, la gravitation est due à une courbure de l'espace-temps engendrée par les corps massifs.</p>	<p>La Terre a la forme d'un cylindre. Nous vivons sur l'une des surfaces planes.</p> <p>Elle tient de façon autonome au centre d'un univers sphérique, à égale distance de tous les points de la circonférence de celui-ci.</p> <p>Les astres sont des trous dans des anneaux entourant la Terre.</p>

- Albert Einstein renouvelle la cosmologie en énonçant la loi de la relativité restreinte ($E = mc^2$) puis celle de la relativité générale.
- Anaximandre est l'un des premiers à s'émanciper du modèle mythique d'un univers soumis aux dieux.
- Vera Rubin, en travaillant sur la vitesse de rotation des étoiles, découvre l'existence nécessaire d'un anneau de matière invisible, ou noire, qui entoure les galaxies.
- Nicolas Copernic renverse la hiérarchie entre la Terre et le Soleil, et donc l'idée que l'homme se fait de lui-même et de sa place dans l'Univers.
- Edwin Hubble mène des observations qui précisent la relation qui existe entre la distance des galaxies et leur vitesse d'éloignement.
- Isaac Newton énonce la loi de l'attraction universelle et développe des outils mathématiques pour concevoir l'espace.
- Aristote défend la thèse de la Terre fixe au centre d'un univers sphérique.

VERSION B DONNÉE DANS L'ORDRE CHRONOLOGIQUE

1: MYTHOLOGIE GRECQUE	2: ARISTOTE IV ^e SIÈCLE AV. J.-C.	3: ANAXIMANDRE VI ^e SIÈCLE AV. J.-C.
<p>La Terre est un disque entouré du fleuve Océan. Elle est stable et c'est le domaine des hommes.</p> <p>Le ciel est une demi-sphère renversée dont les bords reposent sur le fleuve Océan. C'est le domaine des dieux.</p> <p>Sous la Terre se trouvent les racines qui assurent sa stabilité. C'est un chaos inorganisé. C'est le domaine des morts.</p>	<p>La Terre a la forme d'un cylindre. Nous vivons sur l'une des surfaces planes.</p> <p>Elle tient de façon autonome au centre d'un univers sphérique, à égale distance de tous les points de la circonférence de celui-ci.</p> <p>Les astres sont des trous dans des anneaux entourant la Terre.</p>	<p>Le géocentrisme.</p> <p>L'observation du mouvement des astres amène l'idée que le cosmos et la Terre ont une forme sphérique. La Terre est immobile, en équilibre au centre d'un univers clos organisé en couches concentriques.</p> <p>Dans le monde supralunaire (au-delà de la Lune), le ciel avec les astres suit un mouvement circulaire uniforme.</p> <p>Dans le monde sublunaire (en deçà de la Lune) règnent les quatre éléments.</p>
4: NICOLAS COPERNIC (1473-1543)	5: ISAAC NEWTON (1643-1727)	6: ALBERT EINSTEIN (1879-1955)
<p>L'héliocentrisme.</p> <p>Les progrès de l'observation et de la science permettent de comprendre que c'est notre point de vue sur les astres qui se déplace, et pas forcément les astres eux-mêmes. Donc la Terre n'est pas immobile ni au centre de l'Univers. Elle tourne sur elle-même et autour du Soleil.</p> <p>L'importance de l'homme dans l'Univers est minimisée.</p>	<p>La loi de la gravitation universelle montre que tous les corps s'attirent entre eux; elle explique aussi bien pourquoi une pomme tombe à terre que la gravitation de la Lune autour de la Terre. Elle est responsable de tous les mouvements célestes, comme la gravitation des planètes autour du Soleil.</p> <p>Les progrès de l'optique permettent de découvrir l'éloignement des étoiles; l'espace devient infini et éternel.</p>	<p>Les théories de la relativité créent un nouveau cadre pour penser l'Univers, que l'on découvre beaucoup plus grand. Espace et temps sont liés (le temps est une autre dimension de l'espace).</p> <p>Selon la théorie de la relativité générale, la gravitation est due à une courbure de l'espace-temps engendrée par les corps massifs.</p>
7: EDWIN HUBBLE (1889-1953)	8: VERA RUBIN (1928-2016)	9: RECHERCHES ACTUELLES
<p>L'observation de l'éloignement des galaxies conduit à l'idée de l'expansion de l'Univers: l'espace se dilate globalement, sans être lui-même contenu dans autre chose. Ceci valide la théorie du Big Bang.</p>	<p>Pour expliquer la formation de l'Univers selon le modèle du Big Bang, il faut faire appel à l'existence de la matière noire, dont la présence dans l'univers est supposée cinq fois plus importante que la matière connue. Un enjeu des recherches actuelles est de déterminer sa nature.</p>	<p>Pour reconstruire le passé très lointain de l'Univers, il faut utiliser la physique quantique. Mais il est impossible de concilier celle-ci avec la relativité.</p> <p>Plusieurs théories essaient de les harmoniser, parmi lesquelles la théorie des cordes ou la supergravité.</p>

- Aristote défend la thèse de la Terre fixe au centre d'un univers sphérique.
- Anaximandre est l'un des premiers à s'émanciper du modèle mythique d'un univers soumis aux dieux.
- Nicolas Copernic renverse la hiérarchie entre la Terre et le Soleil, et donc l'idée que l'homme se fait de lui-même et de sa place dans l'Univers.
- Isaac Newton énonce la loi de l'attraction universelle et développe des outils mathématiques pour concevoir l'espace.
- Albert Einstein renouvelle la cosmologie en énonçant la loi de la relativité restreinte ($E = mc^2$) puis celle de la relativité générale.
- Edwin Hubble mène des observations qui précisent la relation qui existe entre la distance des galaxies et leur vitesse d'éloignement.
- Vera Rubin, en travaillant sur la vitesse de rotation des étoiles, découvre l'existence nécessaire d'un anneau de matière invisible, ou noire, qui entoure les galaxies.

ANNEXE 4

Des phénomènes cosmologiques représentés dans le spectacle

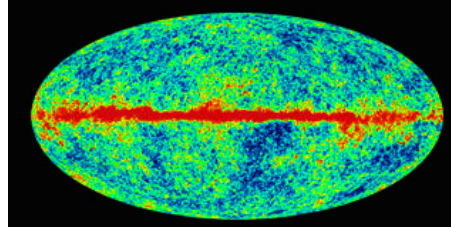
Un trou noir.

Horizon des événements (zone où rien ne peut échapper à la gravitation du trou noir)



© Isabelle Evenard

Le fond diffus cosmologique (la plus ancienne lumière observée dans l'univers).



© CC

Le Big Bang.



© CC

L'expansion de l'Univers.

Une constellation.



© CC

La loi de la gravitation.

Une galaxie.



© CC

Les particules élémentaires.

La matière noire.