





**AVRIL**

**MARDI 05  
MERCREDI 06**  
20H

**DURÉE**  
1H40

En co-accueil avec le  
Centre International  
des Musiques Nomades  
Festival Détours de  
Babel  
[www.musiques-nomades.fr](http://www.musiques-nomades.fr)



**Thierry Poquet et sa compagnie Eolie Songe, en résidence depuis plus d'un an à l'Atelier Arts Sciences, proposent avec ce cyber opéra une réflexion tragi-comique sur l'intelligence humaine et la mémoire artificielle, sur la crise écologique actuelle et les relations que les humains entretiennent avec le Vivant !**

*Terres rares* revisite le mythe de Prométhée en mettant en tension deux pôles : d'un côté la fascination envers les outils de plus en plus performants que nous offre la technologie ; de l'autre, la prise de conscience que la Terre, Gaïa, commence à s'ébrouer sous nos manipulations irrespectueuses.

L'action se déroule aux confins du grand Nord, où une expédition géologique associant humains et robots se solde par un carnage. Mandatées par les commanditaires de l'expédition, deux intelligences artificielles cherchent à établir les faits. Encore opérationnel, le cyborg Éro.dot révèle les tenants du drame avant de générer une ode au Vivant.

Ce cyber opéra réunit un trio de comédiens-chanteurs, un cyborg acrobate, un quatuor de musiciens, des entités robotiques et de multiples formes immatérielles. Il s'inspire des dernières recherches en interaction humain/machine où les machines augmentent la réalité, nous permettant, peut-être, d'enrichir notre rapport au monde.

*En résidence à l'Atelier Arts Sciences, l'équipe de Terres rares a collaboré avec les scientifiques :*

Marina Reyboz - CEA-List, Léa Di Cioccio - CEA-Léti, Maeva Calmettes - CEA-DIP, Bruno Truong - CEA-DIP, Jean-Pierre Chevallet - IMAG-LIG, Olivier Pascalis - UGA-LPNC, Romain Grandchamp - UGA-LPNC, Martial Mermillod - UGA-LPNC

Et La Start-up Hoomano : Xavier Basset, Pierre Laurent ainsi qu'avec Éric Gaussier - MIAI-UGA, Thierry Menissier - UGA - Philosophie et éthique, Fabienne Martin-Juchat - UGA-MACI, Laurent Vercueil - CHU-Grenoble, Théophile Ohlmann - Professeur Émérite UGA-LPNC.

**Production** Eolie Songe, Ensemble Links, Hoomano. **Coproduction** Hexagone Scène Nationale Arts Sciences (avec le soutien de la Fondation Carasso), Festival des Détours de Babel, Festival Ars Musica (Bruxelles), La Clef des Chants (décentralisation lyrique en Hauts-de-France), Bords 2 Scènes (EPCC - Vitry-le-François), La Muse en Circuit (Centre national de création musicale - Alfortville). **Avec la participation** du CEA, MIAI (Multidisciplinary Institute for Artificial Intelligency - Grenoble Alpes), LPNC (Psychologie et NeuroCognition Université Grenoble Alpes), MINT du CRISTAL (dispositif STIMuE : Région Hauts-de-France - Université de Lille). **Soutien** DRAC Hauts-de-France et Île-de-France, Fonds de Création Lyrique (SACD), Pictanovo (images en Hauts-de-France), Fédération Wallonie Bruxelles (bourse de création), Fresnoy (studio national des arts contemporains), Le Colisée - Roubaix, Le Grand Sud - Lille, L'Espace Culturel - Bondues.

## CE QUE RACONTE NOTRE FABLE

C'est l'histoire d'une mission géologique parcourant le Grand Nord, la recherche d'un gisement de terres rares.

Gecko, le robot minier de l'expédition, tombe dans une faille. Ne sait plus remonter. Else, Log et Søren s'opposent : Faut-il affronter les éléments qui se déchaînent pour récupérer les précieuses données contenues dans la mémoire de Gecko ?

Accompagnée du cyborg Éro.Dot, Else descend dans la faille. Le tourmenté Søren reste à la surface avec Log, l'homme augmenté séduit par les utopies transhumanistes. Critique quant aux objectifs de la mission, à nos façons d'exploiter sans limite les ressources de la Terre, Søren se débarrasse de Log, son antithèse et rival amoureux. Engourdie par le froid, Else se laisse mourir au fond de la faille. Désespéré, Søren quitte les lieux du drame, se fond dans le blizzard, laissant le cyborg seul sous terre.

Mandatées par les instances judiciaires, deux Intelligences Artificielles mènent l'enquête. Réactivent la mémoire des machines et du cyborg Éro.Dot. L'enjeu est important : déterminer les responsabilités de chacun dans l'affaire et sur qui devront s'abattre les foudres de la justice. Mais, par un retournement de situation, le cyborg prend la tangente et se dote d'une nouvelle mission : favoriser le Vivant, réinventer les terrestres, quels qu'ils soient.

## LES ENJEUX

Les protagonistes de notre fable sont autant les humains que les robots. Prenant appui sur des concepts scientifiques, tels que l'énaction<sup>1</sup> et l'apprentissage incrémental<sup>2</sup>, nous faisons de nos intelligences artificielles des aides, des prothèses, des auxiliaires augmentant la réalité, nous permettant de la réinventer et d'enrichir, peut-être, notre rapport au monde.

L'ode au Vivant, le final de notre cyber opéra, réactive l'idée que nous sommes constitués par notre forte intrication avec les espaces végétales et animales, avec les bactéries et les champignons, avec le minéral, les machines et les objets. Nous vivons avec toutes sortes d'espaces qui sont nos compagnes et qui constituent la grande diversité écologique dont nous faisons partie et sans laquelle nous ne pouvons survivre.

Or nous le savons tous : nos activités économiques, nos modes de vie, l'exploitation outrancière des ressources de la planète mettent à mal le Vivant. Nos nouvelles technologies ont un prix écologique élevé et elles sont parfois synonymes d'intenses souffrances humaines. Nous vivons une époque charnière dans laquelle il convient d'interroger notre rapport aux Autres, quels qu'ils soient, ainsi que notre rapport aux mondes futurs. C'est dans ce contexte brûlant, très actuel, que se situe notre fable.

<sup>1</sup>. Manière de concevoir la cognition qui met l'accent sur la manière dont les organismes et les esprits humains s'organisent eux-mêmes en interaction avec l'environnement.

<sup>2</sup>. En apprentissage incrémental, les données sont introduites au fur et à mesure et le système doit être capable d'apprendre à partir de chacun de ces exemples séparément. Il doit donc être en mesure de se modifier et d'ajuster ses paramètres après l'observation de chaque exemple pour apprendre à partir de celui-ci, toutefois sans oublier la connaissance acquise à partir des exemples précédents.

## NOTES D'INTENTION

« Notre espace vital est progressivement envahi par l'intelligence artificielle via les smart phones, les tablettes et autres interfaces. Nos machines-outils s'émancipent de plus en plus, telle la voiture autonome. Les robots contribuent à affiner les diagnostics médicaux, ou facilitent la vie de certaines personnes âgées ou handicapées. C'est un fait : nous visons depuis la nuit des temps à augmenter les capacités humaines et le fait d'être au cœur d'une nouvelle révolution industrielle incite aux perspectives les plus débridées. Cependant, la technologie actuelle génère quantité d'artefacts qui obscurcissent notre relation à la nature. Serions-nous devenus résolument « anature » ?

Ces perspectives suscitent également des interrogations quant à la provenance des minerais indispensables à ce nouvel essor économique. Car l'extraction et le raffinage des terres rares<sup>3</sup> entraînent le rejet de nombreux éléments toxiques. À cette pollution s'ajoute la radioactivité. En conséquence, le bétail autour des sites d'extraction meurt, les récoltes chutent et la population est atteinte de cancers<sup>4</sup>.

*Terres Rares* revisite le mythe de Prométhée en mettant en tension deux pôles : d'un côté la fascination envers les outils de plus en plus performants que nous offre la technologie, qui satisfait ainsi notre désir de « progrès » ; de l'autre, la prise de conscience que la Terre, Gaïa, commence à s'ébrouer sous nos manipulations irrespectueuses (d'engagements massifs de gaz qui entraînent un réchauffement climatique ; saccage des sols ; souillage des mers ; mépris des espaces compagnes) et nous en sommes à un seuil si critique que la sagesse suggérerait une décroissance immédiate.

Avec Laurent Durupt le compositeur et Vincent Tholomé l'auteur du livret, nous avons choisi le genre opératique afin de faire passer notre questionnement dans le domaine du sensible et de la fable, mi-comique, mi-tragique, histoire de naviguer en eaux troubles.

Lorsque j'ai rencontré Xavier Basset et la start-up Hoomano, qui crée des dispositifs interactifs, je me suis rendu compte qu'en réalité nous étions encore très éloignés des scénarios dystopiques, où les machines remplaceraient l'homme. Cependant, les robots sociaux avec lesquels j'entrais en interaction provoquaient chez moi des interrogations et excitaient une curiosité à laquelle je ne m'attendais pas.

En fait, ce qui m'amuse le plus dans notre histoire, c'est que ce sont les intelligences artificielles qui, survivant à la défaillance humaine, nous renvoient un reflet de notre folie et de notre *hubris*, de notre pension à la démesure.»

Thierry Poquet, metteur en scène

<sup>3</sup> Guillaume Pitron, *La guerre des métaux rares, août 2019, Les liens qui libèrent.*

<sup>4</sup> En Chine, les terres rares tuent des villages, *Le Monde*, 19 juillet 2012

« Chez Hoomano, nous créons des logiciels pour des dispositifs interactifs, comme des tablettes et des robots. Créés par l'humain, au service de l'humain. Nous les rendons instinctivement compréhensibles et coopérants grâce à des algorithmes auto-apprenants. Ces nouveaux objets ont une présence interactive cohérente et maîtrisée à nos côtés. Ils améliorent notre quotidien, ils excitent notre curiosité. Ils nous font vivre de nouvelles expériences.

Un dispositif d'interaction, un robot, une tablette, ce n'est pas vivant. « Donner vie à un robot », c'est un fantasme. La vie n'appartient pas aux machines. Cependant ces objets communicants extraordinaires sont parmi nous, toujours plus présents.

À quoi nous servent-ils ?

À communiquer instinctivement. Entre Humains, grâce à des dispositifs interactifs. Ils font la connexion avec nos proches, même distants, au bon moment.

À stimuler l'apprentissage. Ludique et adaptatif, quand un dispositif d'interaction capte l'attention, il fait passer la leçon.

À jouer ensemble. Animateur, compagnon de jeu ou maître de jeu. Un corps réel pour inventer de nouveaux jeux interactifs, inclusifs, sociaux.

Le projet *Terres Rares*, c'est une opportunité unique pour l'équipe de chercheurs et d'ingénieurs de Hoomano de développer de nouveaux modes d'interaction. De décoder et de modéliser le jeu d'acteur, d'écrire de nouveaux usages de l'engagement pour enrichir nos algorithmes auto-apprenants.

Notre désir : inclure dans ce processus d'apprentissage les spectateurs qui pourraient ainsi interagir avant, puis évaluer après le spectacle. Et les inviter à partager leurs impressions avec nos experts en bord de scène lors de conférences et débats organisés autour des représentations.

*Terres Rares* ouvre un regard sur les enjeux profonds de cette révolution de l'interaction entre les humains et les machines. L'humain s'est lancé dans l'exploration de son humanité en miroir de machines nouvelles qui le poussent à mieux comprendre ses instincts. Quelles conséquences cet engagement aura-t-il pour le Vivant ? »

Xavier Basset, Hoomano

« Personnellement, je vois dans la création de ce livret d'opéra une formidable opportunité de poursuivre le travail d'écriture que je mène depuis des années dans le cadre de mes lectures performances. Pour celles-ci, je collabore régulièrement avec des compositeurs et compositrices.

*Terres Rares* met en scène des humains côtoyant des robots. La musique, quant à elle, est faite de textures, de lignes acousmatiques. Pour répondre à cela, ma langue est rythmique, ma grammaire est simple, mes mots sans équivoque. Parce qu'il convient, à mon sens, de créer une langue similaire aux langages procéduriers, quasi mécaniques ou mathématiques.

Le défi est de donner à cette langue des couleurs sensibles et poétiques. Pour ce faire, mon écriture prend appui à la fois sur des façons de faire très anciennes et d'autres, très contemporaines. Elle puise ainsi tout autant dans les traditions extra-occidentales, dans les façons de faire et de dire ayant cours dans des cultures dépourvues d'écriture, qu'auprès d'auteurs tels que Gertrude Stein, Samuel Beckett ou Christophe Tarkos.

Composé de micro-événements langagiers, de micro-récits quasi atomiques, le livret tient autant de l'écriture poétique que du montage cinématographique. C'est qu'il convient d'agencer tous ces fragments avec soin afin de générer un récit et une langue partageables, compréhensibles par n'importe quelle spectatrice, n'importe quel spectateur. Un récit et une langue à la logique particulière. Un langage mixte fait d'affects humains, d'hypersensibilité et de raisonnements quasi mathématiques.

Ces inventions de langue sont, pour moi, à titre personnel, une excellente opportunité d'élargir ma palette. De me doter d'outils neufs. De pousser plus avant mes recherches sur nos façons de dire et d'inventer des histoires.»

Vincent Tholomé, auteur performer

« L'opéra *Terres Rares* met en scène 6 personnages ayant chacun un rapport différent à la technologie. Le traitement électronique de leur voix en est un des témoins, c'est aussi par lui que le public perçoit l'essence de chaque être. Certains se dévoilent rapidement ; d'autres, au contraire, restent mystérieux jusqu'à la révélation finale. Else, le personnage féminin, est au centre de la tension entre les deux hommes. Elle prône une alliance improbable entre le post-humanisme et l'écologie. Son rapport à la technologie est le plus sain, le plus neutre : elle est juste un outil, sans affect particulier. Le traitement de sa voix est assez neutre, avec quelques distorsions pour accentuer la force du personnage que nous voulons détonnant. Log, l'homme réparé, est hystériquement accroché à la technologie, qu'il

voit comme le salut inévitable de l'humanité. Le traitement vocal appuie cette fuite en avant, cette démesure, et sert également à augmenter les capacités vocales mais aussi rendre pathétique la disparition du personnage.

Søren, lui, rejette ce qu'est devenu le monde, cet anthropocène cauchemardesque. Sur des accents mystiques il invoque les esprits de la nature pour tenter de freiner la course à l'apocalypse. Le traitement de sa voix, en opposition diamétrale à celle de son rival Log, accentue son délire prophétique. Éro.dot, lui, est un cyborg. Sa voix rend audible le caractère synthétique de son être, tout en restant sensible et expressive, à l'aune de son apprentissage incrémental au contact des humains. Le traitement choisi suggère également les multiplicités intérieures d'Éro.dot, capable également de raisonnements et de calculs à vitesse supersonique.

Les deux enquêteurs, identifiés d'abord comme des humains (voix hors champ d'Anne Alvaro et Jacques Bonnaffé) se révèlent progressivement être des supercalculateurs qui se démasquent au dernier acte dans un feu d'artifice sonore. Leurs voix se métamorphosent jusqu'aux hurlements stridents et triomphateurs de machines toutes puissantes.

L'ensemble instrumental se caractérise par une hybridation avec l'électronique.

Le couple violoncelle/flûte basse-piccolo, soutenu par la percussion et le clavier, évoque autant l'environnement hostile qu'il souligne les tensions dramatiques. Deux des instrumentistes participent aussi vocalement, notamment lors d'un duo inspiré de la tradition Inuit de chants féminins de gorge, créant ainsi un écran rythmique pour la mort de Else au fond de la faille.

Dans *Terres Rares*, je mets en résonance différentes influences qui apparaissaient jusqu'à présent séparément dans mes compositions : le *Soundscape* (Murray Shafer et ses disciples), le Trip-hop, la grande tradition de l'Opéra (*Woyzeck* d'Alban Berg, *le Drone Metal* de Sunn O), la musique minimale (Ryoji Ikeda), la musique algorithmique.»

Laurent Durupt, compositeur

## UN CYBER OPÉRA EN TROIS ACTES

Le découpage en trois actes suit une progression stylistique :

- le tissage du texte et du son dans un premier acte trépidant, à dominante théâtrale.
- la sensation de ralentissement du temps et de plongée au cœur de la fragilité humaine dans un second acte opératique qui s'ouvre à la sensualité, à la folie meurtrière et à la mort.
- la virtuosité des algorithmes dans un dernier acte cybernétique et fantasmagorique.

Le prélude de l'Opéra se situe dans la grande tradition : à sa manière, il préfigure un grand nombre d'éléments du drame, rideaux fermés. On y perçoit « à l'aveugle », acousmatiquement, la chute de Gecko et les échanges robotiques sur les circonstances, l'environnement polaire et son inhospitalité.

Le premier acte débute sur un rythme frénétique : les humains sont stressés par la situation, se heurtent quant aux décisions à prendre, au milieu de bourrasques de vent glacial. Les éléments du drame se mettent en place dans un tempo rapide que la musique et l'environnement sonore reprennent leur compte, dans un mélange de design sonore (bruits de machines), de *soundscape* (vent, environnement glacier, crevasse) et d'écriture très saccadée des dialogues entre les protagonistes humains et artificiels.

Par contraste avec le précédent, le second acte, où Else descend dans la faille avec le cyborg Éro.dot, sera vécu comme un clip très esthétique, sensuel, avec un jeu sur les acoustiques. Les deux axes géométriques, la verticalité de la descente et l'horizontalité de la surface où rodent Søren et Log, dessinent deux axes psychologiques et musicaux. Les voix dans la faille sont intérieures, pré-enregistrées et quasi chuchotées, dans une intimité étrange. Tandis qu'à la surface la confrontation entre Log et Søren contraste par sa violence.

Cet acte est clos par un final dans la grande tradition opératique : la mort tragique des trois humains.

Le troisième acte est un grand poème sonore et visuel. La musique donne alors l'impression d'assister simultanément à de multiples opéras romantiques, comme superposés et synthétisés par les deux enquêteurs, dans une explosion de puissance et de vitesse.

Jusqu'au coup de théâtre final.

### ACTE 3 OU LA FABRIQUE D'UNE FANTASMAGORIE

#### « LE CORTEXPLOREUR

Inspiré du *Cerveaurium* de Romain Grandchamps (LPNC), le Cortexploreur est une chaîne destinée à animer dynamiquement de manière visuelle les états mentaux d'un comédien lors de sa performance. Le cyborg Éro.dot, lors de l'acte 3, est soumis à l'inquisition des deux enquêteurs qui scrutent sa mémoire et la diffusent sur une interface numérique. Il s'agira d'interpréter le flux de données générées par le cyborg Éro.dot pour contrôler une série d'animations interactives. L'ambition est tant d'articuler des esthétiques algorithmiques reflétant la technologie tout en gardant une part de sensibilité propre aux rêves et à la poésie. En résumé, traduire visuellement ce rapport homme/machine développé dans l'opéra.

#### MÉMOIRE INCRÉMENTALE

La manière dont le Cyborg Éro.dot met en partage ses « souvenirs » n'est pas une invention de notre part. Elle s'appuie sur les travaux du CEA de Grenoble (LIST) et de l'Université de Grenoble Alpes (LPNC) sur la mémoire incrémentale. Ces recherches s'inspirent de la manière dont fonctionne la mémoire humaine et s'appliquent à l'intelligence artificielle.

Elles partent d'une constatation : isolées les unes des autres, nos IA souffrent d'oubli catastrophique. La seule manière dont nos IA peuvent se souvenir est de les mettre en réseau, de les faire « rêver » la nuit (comme des humains) de telle sorte qu'elles créent une mémoire collective pérenne.

#### IMAGES PROJETÉES ET AVATARS SCÉNIQUES

Les chercheurs de l'équipe MINT du CRISTAL (Université de Lille) s'intéressent à l'interaction humain-machine dans les domaines de la création et de la médiation numérique. En particulier, le dispositif de réalité augmentée spatiale Revil permet de placer des formes 3D dans l'espace physique, formes qui se révèlent lorsqu'un corps ou un objet les traversent.

Dans *Terres Rares*, ces formes 3D (qui font écho aux *Pepper's Ghosts* de la Renaissance) apparaîtront lors du troisième acte lorsqu'un objet entrera en intersection avec elles. Techniquement, ces formes 3D sont composées de code, de notations diverses, de fragments de textes, de séquences animées vidéographiques et de matières sonores. Elles se manifesteront sur des supports scénographiques diversifiés, adaptés (surfaces, voiles et volumes). La manière dont les supports vont entrer en intersection avec les formes 3D (pénétrer une forme, s'y déplacer puis en sortir) va déterminer la nature de la séquence reçue par un spectateur, comment il va percevoir chaque phénomène sonore et visuel. Les supports seront manipulés par les acteurs qui, à tant morts en scène lors de l'acte précédent, prendront alors la valeur d'avatars générés par la mémoire des robots.

Ainsi l'écriture du troisième acte sera le fruit d'une véritable expérimentation du langage scénique dans l'optique de constituer une continuité mnésique singulière. Elle sera de l'ordre de la fantasmagorie.»

Thierry Poquet, Laurent Durupt, Vincent Tholomé

**LA COMPAGNIE EOLIE SONGE** (Lille) est producteur (théâtre). Créée en 1999, elle est dirigée par le metteur en scène **Thierry Poquet**, mène un travail de recherche, de création, de diffusion et de sensibilisation autant sur le territoire régional des Hauts de France et transfrontalier que sur le territoire national et international. Depuis 1999, date de sa création, quinze créations ont émaillé le parcours d'Eolie Songe, du théâtre de texte à l'opéra, en passant par le cirque et de vastes projets de développement des pratiques artistiques amateurs. Ces créations se sont déployées autant en Europe (ouverture du Festival d'Edimbourg 2009 ; Grand Théâtre du Luxembourg ; Cirque Royal de Bruxelles ; Scènes nationales et festivals en France) que sur d'autres continents (Maroc, Québec, Brésil, Turquie). La compagnie Eolie Songe est soutenue par le Conseil Régional des Hauts de France, le Conseil Départemental du Nord et la ville de Lille.

**L'ENSEMBLE LINKS** (Paris) est producteur (musique). Links est un duo, un ensemble ou un collectif, selon les projets. Ceux-ci peuvent s'axer sur l'improvisation ou le répertoire écrit, sur la musique expérimentale ou sur le détournement de musiques actuelles, sur l'écriture instrumentale ou l'électronique. La collaboration avec les autres arts est récurrente : théâtre, danse, vidéo, lumière, cinéma, opéra... Sous ces différentes formes, Links est l'invité de nombreux festivals et scènes en France et en Europe (Philharmonie de Paris, Villa Médicis à Rome, Festival « Les Nuits Sonores » à Lyon, Théâtre des Amandiers de Nanterre, Opéra de Massy, Opéra de Rouen, la Gaité Lyrique, etc.) Les fondateurs, Rémi Durupt (percussionniste) et Laurent Durupt (pianiste), fédèrent autour d'eux de nombreux artistes qui partagent la même passion pour l'effervescence créatrice, et la remise en question des habitudes de concerts et spectacles. Parmi ces collaborateurs: Sylvain Groud et la compagnie MAD, Olivier Cohen, 1024, le DJ Ben Klock, Impulse Prod, Sebastian Rivas, Alexandros Markeas, Nature-graphique, etc.

**LA START-UP HOOMANO** (Lyon) est producteur (robotique, programmation).

Hoomano, créée en décembre 2014 par Xavier Basset et Cyril Maitrejean, est une société experte des technologies d'interactions humains-machines. Sa mission : faciliter l'utilisation de tous les dispositifs d'interaction, du plus simple écran au plus complexe robot d'interaction, et rendre chaque expérience instinctive et agréable. Grâce à ses algorithmes d'intelligence artificielle auto-apprenants mis au point par son programme de R&D, tous les dispositifs d'interaction deviennent capables de communiquer et d'interagir de plus en plus instinctivement avec leurs utilisateurs.

Depuis sa création, les technologies de Hoomano ont été éprouvées dans de nombreux secteurs (assurance, banque, collectivités, éducation, événementiel, hôtellerie, *retail*, santé des seniors, services publics, transports), Hoomano a développé des programmes adaptés pour rendre les robots de ses clients utiles, informatifs, accueillants ou divertissants. Son objectif : permettre une expérience utilisateur unique et donc inoubliable.

Plus de 25.000 interactions "utilisateurs-robots" différenciantes sont rendues possibles chaque mois par l'expertise Hoomano à l'échelle internationale en France, Italie, Belgique, Pays-Bas, Dubaï, Japon, Australie. Des milliers d'utilisateurs ont ainsi appréhendé instinctivement et naturellement un nouveau format de communication, d'apprentissage et de divertissement.

[www.hoomano.com](http://www.hoomano.com)