

17^E ÉDITION | FESTIVAL INTERNATIONAL DU FILM SCIENTIFIQUE

PARISCIENCE

-- Fiche d'accompagnement --
SAUVER AMSTERDAM

© ZED

FESTIVAL
EN LIGNE



THE CONVERSATION

Ciel&espace

TheMetaNews

Télérama'

Sauver Amsterdam	2
Ressources diverses.....	3
Notions et infos clés	4
Citations issues du film, pistes de réflexion	8
Ressources des partenaires scientifiques et audiovisuels	9

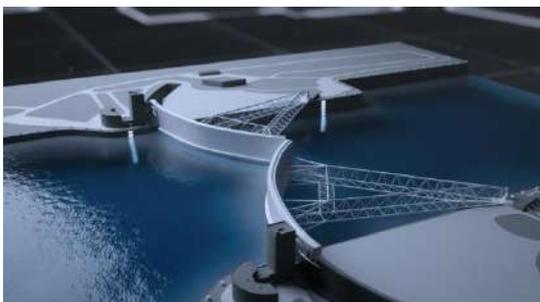
Sauver Amsterdam

Écrit et réalisé par **Marion Vaqué-Marti**
 50 min - France - 2020
 © ZED
 Avec la participation de RMC Découverte
 Diffusion française : RMC Découverte

© ZED



Surnommée la « Venise du Nord », la ville d'Amsterdam est depuis toujours entre les mains des ingénieurs qui n'ont eu de cesse de remanier les contours de leur pré carré. Mais la montée des eaux exacerbée par le changement climatique est devenue une préoccupation majeure pour ce pays dont plus d'un quart du territoire se situe sous le niveau de la mer. Comment Amsterdam se prépare-t-elle à relever ces défis ? Les technologies et infrastructures développées depuis sa fondation suffiront-elles pour la maintenir hors de danger ? Et comment cette confrontation entre l'eau et les performances technologiques humaines questionne notre rapport à la nature



© ZED



© ZED

CNRS JOURNAL / BONPOTE – VULGARISATION, DESSINS...

Pour démystifier les plus tenaces des idées reçues sur le climat, l'Insu (L'Institut national des sciences de l'univers – CNRS) s'est associé au site Bonpote.com. Chaque quinzaine, une idée reçue fait l'objet d'un article, écrit à plusieurs mains avec les scientifiques les plus pointus du domaine, et publié sur Bonpote. Chaque article est ensuite résumé en sketchnote sur le site de l'Insu.

- Insu-CNRS / Pourquoi le niveau de la mer augmente avec le réchauffement climatique ? (03/06/2021)

<https://www.insu.cnrs.fr/fr/niveau-de-la-mer-et-rechauffement-climatique>

- Insu-CNRS / L'Homme sera-t-il en capacité de s'adapter au changement climatique ?" (02/09/2021)

<https://www.insu.cnrs.fr/fr/Homme-Adaptation-et-Climat>

- Insu-CNRS / Adaptation : la France est-elle préparée au changement climatique ? (16/09/2021)

<https://www.insu.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/adaptation-France-climat>

- Insu-CNRS / Gulf stream et circulation de retournement vont-t-il sauver l'Europe du changement climatique ? (25/03/2021)

<https://www.insu.cnrs.fr/fr/Gulf-stream-et-climat>

- Insu-CNRS / Le consensus scientifique sur le réchauffement climatique (22/02/2021)

<https://www.insu.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/le-consensus-scientifique-sur-le-rechauffement-climatique>

- BONPOTE : Hausse du niveau de la mer et changement climatique (01/06/2021)

<https://bonpote.com/hausse-du-niveau-de-la-mer-et-changement-climatique/>

FRANCE CULTURE

- **Montée des océans : les littoraux en danger**, émission *La Méthode scientifique*, 2019

<https://www.franceculture.fr/emissions/la-methode-scientifique/la-methode-scientifique-emission-du-mercredi-24-avril-2019>

- **Réchauffement climatique : saurons-nous apprivoiser la montée des eaux ?**, émission *Du grain à moudre*, 2014

<https://www.franceculture.fr/emissions/du-grain-moudre/rechauffement-climatique-saurons-nous-apprivoiser-la-montee-des-eaux>

GEO

- **En Louisiane, avec les premiers réfugiés climatiques des Etats-Unis**, 2018

<https://www.geo.fr/environnement/en-louisiane-avec-les-premiers-refugies-climatiques-des-etats-unis-193765>

SOURCES DIVERSES

- **S'adapter ou lutter contre la montée des eaux ?**, Plateforme Océan & Climat, 2021

<https://ocean-climate.org/sadapter-ou-lutter-contre-la-montee-des-eaux/>

- **Montée des eaux : des conséquences dévastatrices**, Lumni, 2018

<https://www.lumni.fr/video/montee-des-eaux-des-consequences-devastatrices>

- **Montée des eaux en France : les prévisions alarmantes des scientifiques**, Reporterre, 2021

<https://reporterre.net/Montee-des-eaux-en-France-les-previsions-alarmantes-des-scientifiques>

- **Les villes flottantes seront-elles la solution à la crise du logement mondiale ?**, National Geographic

<https://www.nationalgeographic.fr/environnement/les-villes-flottantes-seront-elles-la-solution-la-crise-du-logement-mondiale>

Notions et infos clés

Intervenant.e.s :

- **Emilie Gascon**, urbaniste spécialiste de la gestion des eaux
- **Robert Slomp**, ingénieur au Rijkswaterstaat
- **Koen Olthuis**, architecte au Waterstudio
- **Peter Glas**, commissaire au Delta Plan
- **Erik Mosselman**, ingénieur hydraulique à l'institut Deltares
- **Ria Geluk**, conservatrice au Watersnoodmuseum

Géographie :

- Grandes villes des Pays-Bas : Amsterdam, Rotterdam, La Haye
- Banlieues d'Amsterdam : Flevoland, IJburg
- Province de la Zélande
- Delta de la Meuse et du Rhin
- Mer du Nord

Architecture / Ingénierie :

- Barrages, digues : digue de Randstad, Afsluidijk (digue de fermeture)...
- Canaux
- Constructions sur pilotis, en torchis
- Plan Delta : Oosterscheldekering, Haringvlietsluizen, Maeslantkering, Hartelkering
- Projet Delta Dune, bateau Zand Motor
- Habitats bleus, maisons flottantes

Vocabulaire / concepts clés :

- Réchauffement climatique
- Augmentation du niveau de la mer
- Erosion des côtes
- Sécheresse
- Polders / poldérisation / dépoldérisation
- Crues fluviales
- Inondations
- Submersion marine

GRANDS POINTS

Aux Pays-Bas, pays bordé par la mer du Nord dont plus de la moitié du territoire se situe sous le niveau de la mer, la survie des habitants dépend de la **maîtrise de l'eau**. Pour se protéger et étendre leur territoire, les Néerlandais ont dressé au fil des siècles plus de 22500 kms de **digues** et édifié de robustes constructions destinées à tenir la mer à l'écart de la terre ferme. Pourtant, avec le **réchauffement climatique** et la **montée des eaux** qu'il provoque, le risque se fait plus présent.

Des digues et des canaux contre la mer

Amsterdam, la **capitale des Pays-Bas**, est située dans une **zone de delta**. A 4 mètres sous le niveau de la mer, c'est aujourd'hui **l'une des villes d'Europe les plus menacées par la montée des eaux**. La nécessité de se prémunir du risque d'inondations a marqué l'histoire d'Amsterdam comme celle de tous les Pays-Bas. En effet, le pays s'est construit sur un **enchevêtrement de digues** : des constructions artificielles de bandes de terre pour contenir les eaux alentour, qui ont façonné son territoire.

L'une des plus importantes est la **digue de Randstad** : en forme d'anneau, ce qui la rend très robuste. Surveillée en permanence, elle protège les trois plus grandes villes du pays : Amsterdam, Rotterdam et La Haye, qui rassemblent 7 millions d'habitants.

Les Néerlandais ont aussi transformé leur situation géographique dangereuse en **atout pour le commerce**, avec le **transport des marchandises par bateau**. Comme à **Amsterdam**, qui devient **au XVII^e siècle le port le plus prospère d'Europe du Nord** grâce à ses fameux **canaux**. Ils permettent à l'eau de circuler jusqu'à la rivière puis jusqu'à la mer pour empêcher le risque de submersion.

Les **premiers grands travaux de protection du pays, en 1320**, donnent naissance à une immense digue circulaire. Elle rend cultivables des terres jusque alors inondées, tout en protégeant la capitale et les régions alentour.

Le pays n'en reste pas moins fragile face à la mer, comme l'a rappelé la nuit du 14 janvier 1916 : un raz-de-marée entraîne la rupture de dizaines de digues. Toute la région d'Amsterdam est inondée. Les autorités décident alors de fermer le bras de la mer du Nord au bord duquel la capitale est bâtie : **Afsluitdijk** (digue de fermeture), à l'époque la plus large digue au monde, voit le jour en **1932**.

Un pays artificiel

Depuis le XVI^e siècle, ce sont 8000 km² du territoire néerlandais qui ont été conquis sur la mer en s'appuyant sur une technique datant de l'Antiquité : la **poldérisation**. Près d'un quart du pays provient de **l'assèchement et de la désalinisation des terres** autrefois submergées pour les rendre cultivables et ainsi répondre aux besoins d'une population grandissante.

Le **Flevoland**, dans la banlieue d'Amsterdam, est une province entièrement créée par poldérisation, inaugurée en **1986**. Cependant, ces lieux sont **particulièrement vulnérables**. Plus encore que les terres naturelles, ils sont exposés aux inondations : ils se situent largement sous le niveau de la mer, leur sol fragile et pauvre ne doit pas cesser d'être entretenu et ils subissent de nombreuses crues.

D'hier à aujourd'hui, le défi d'Amsterdam

Dès le haut Moyen Âge, la capitale a dû s'adapter à son sol marécageux. Les maisons sont montées **sur pilotis** avec des pieux en bois qui descendent à 11 mètres de profondeur et construites en **torchis**, un matériau conçu pour être immergé.

Aujourd'hui, **la sécheresse met en danger ces fondations** car elle provoque des variations du niveau d'eau dans les canaux entre hiver et été, à l'origine d'un important risque d'effondrement. Le **Comité de l'eau** de la ville surveille donc ce niveau en permanence pour le réguler.

Se défendre contre la mer : le plan Delta

Les Pays-Bas sont encore soumis aux tempêtes, en particulier en hiver. Comme le **31 janvier 1953**, dans la **province de la Zélande** qui subit une violente **submersion marine** : sous l'effet de fortes rafales de vent, des tonnes d'eau se soulèvent au large des côtes et viennent s'abattre sur les terres. La région est dévastée. Pour assurer la sécurité de la population à l'avenir, le gouvernement décide de mettre en place le **plan Delta**, un projet de **grands travaux de défense contre l'eau** – le plus important au monde.

En 1979, la première superstructure érigée dans le cadre de ce plan est en place. C'est l'**Oosterscheldekering**, un immense barrage situé sur le bras de mer de l'Escault oriental, entre deux îles. Il est flanqué de 62 portes glissières en acier qui s'abaissent quand la houle dépasse 3 mètres, évitant ainsi les raz-de-marée dans le sud du pays.

Rotterdam, premier port européen et huitième mondial, située à 80% sous le niveau de la mer, est quant à elle protégée contre les crues fluviales par le **Haringvlietsluizen**, un barrage qui régule les eaux de la Meuse et du Rhin.

C'est avec le **Maeslantkering**, construit dans les années 90 pour protéger la capitale économique du pays, que le plan Delta atteint son apogée. C'est la plus grande structure mobile au monde, qui se referme dès que le risque de tempête devient trop important, ce qui est arrivé deux fois jusqu'à présent. Le barrage fonctionne simultanément avec la digue du **Hartelkering**, plus en arrière.

Le danger toujours présent : un cercle vicieux

La nature néerlandaise fonctionne comme **une machine maîtrisée par l'homme**. Cependant, cette machine est aujourd'hui soumise à de nouveaux problèmes majeurs.

L'un des plus importants est **l'érosion des côtes** : Les dunes côtières, remparts naturels contre les raz-de-marée, s'affaissent peu à peu avec la montée des eaux. Pour les renforcer, les autorités ont lancé sur le littoral de **La Haye** le projet **Delta Dune** avec le **bateau Zand Motor**, qui prélève du sable

au fond de la mer pour le rejeter sur la côte. Cependant, en approfondissant le fond des océans, cette technique contribue aussi à son tour à l'affaissement des côtes.

Et si la solution était d'habiter sur l'eau ? Dans le **quartier d'IJburg, en banlieue d'Amsterdam**, les architectes ont dernièrement développé des **maisons flottantes**. Ces innovations font partie d'une **réflexion sur la manière de construire des villes adaptables, plus en accord avec leur environnement**. Mais ces **habitats bleus** aussi posent des problèmes écologiques : la vie aquatique, qui n'est plus éclairée par le soleil, dépérit. Les architectes envisagent donc désormais des **maisons sur pilotis dans l'eau**, autour desquelles seraient construits des coraux artificiels qui pourraient participer à la création de nouveaux écosystèmes.

Retour à la mer ?

Il est probable que dans 100 ans, des régions entières des Pays-Bas disparaissent sous la mer du fait de l'augmentation du niveau des océans liée à la fonte des glaciers, à l'érosion côtière et à l'affaissement des sols.

Un projet titanesque a été imaginé par des scientifiques néerlandais : la **construction d'un barrage qui fermerait la mer du Nord en deux endroits**, de l'Ecosse à la Norvège et de la Grande-Bretagne à la Normandie. Il protégerait les 25 millions de personnes qui vivent sur ces côtes. Même s'il n'est pour l'instant qu'une idée, ce projet est aussi destiné à **mettre en garde les gouvernements contre leur inaction face à la crise climatique**.

Là encore, **les conséquences d'une telle construction changeraient radicalement la géographie européenne et mondiale** : coupée de l'océan, la mer du Nord deviendrait un lac d'eau douce. Les courants marins en seraient très perturbés, en particulier le Gulf Stream qui adoucit les hivers européens. De plus, si jamais ces digues venaient à rompre, l'ampleur de la catastrophe serait sans égale. Alors, est-ce une bonne solution de continuer à urbaniser l'océan ?

Un **changement d'attitude** s'observe chez les Néerlandais : en accord avec le mouvement écologique, on envisage de renoncer à la croissance, de prendre en compte les mouvements de la nature dans les décisions. Désormais, les autorités se tournent vers la **dépoldérisation** : le retour des terres artificielles à la mer.

Citations issues du film, pistes de réflexion

« Nous sommes constamment menacés par l'eau, qu'elle vienne de la mer ou des rivières, donc on a construit une sorte de machine, d'engin à l'emplacement des Pays-Bas, un véritable pays artificiel où l'on peut combattre l'eau. » (13:25)

« Vivre dans cette machine que sont les Pays-Bas signifie que l'on doit améliorer la machine, l'améliorer tous les 30, 40, 50 ans. Il y a 50 ans, on pensait que l'on en avait fini pour les prochains 500 ans. Aujourd'hui nous savons qu'il faut l'améliorer, que les digues et les polders que nous avons ne sont pas suffisants pour faire en sorte que les Pays-Bas restent secs pour le siècle à venir. » (33:49)

Koen Olthuis, architecte au Waterstudio

Parlant des « catastrophes naturelles » qui peuvent toucher les Pays-Bas... « Ils ont tellement transformé leur territoire en profondeur, et il est tellement maîtrisé – en tous cas il y a une recherche de contrôle total du système territorial qui n'a plus rien de naturel, que l'on ne va pas forcément parler de catastrophe naturelle. On va plutôt parler de défaillance du système, dans ce sens-là. Mais c'est dû à leur vision de contrôle total de l'homme sur la nature. » (33:16)

« Mais quel est, en fait, le procédé pernicieux ? C'est que, en construisant un mur, on se dit qu'on est protégés. Donc bien souvent, qu'est-ce qui se passe ? On va continuer d'urbaniser, on va continuer d'intensifier l'activité, de croître derrière la digue, se croyant protégés parce qu'on a une digue. Et c'est toute la question, en fait, de la gestion du risque : c'est que, en prenant un dispositif de résistance, on se protège. Mais on peut très bien imaginer, si on parle de rupture de digue, l'ampleur de la catastrophe. » (43:16)

Emilie Gascon, urbaniste spécialiste de la gestion des eaux

« Ce n'est pas un problème technique, c'est un choix de société à faire. Et c'est ça le plus grand problème pour nous maintenant : on sait que le niveau de la mer va monter, de 2 ou 3 mètres, mais on ne sait pas quand. Donc il faut choisir politiquement : faire les bonnes décisions maintenant, qui ne pourront pas nous nuire dans le futur. Ca, c'est notre devoir. » (45:03)

Robert Slomp, ingénieur au Rijkswaterstaat

« Il faut que nous écoutions la nature, que nous vivions avec l'eau, que dans nos décisions nous prenions véritablement la nature en compte. Se contenter de se battre contre l'eau, ça ne marche plus désormais. Il nous faut comprendre ce que fait l'eau, ce que fait la nature, et prendre nos décisions en fonction de cela. » (45:53)

Ria Geluk, conservatrice au Watersnoodmuseum

Ressources des partenaires scientifiques et audiovisuels

L'OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ



L'Office français de la biodiversité, issu en 2020 du regroupement de l'Agence française pour la biodiversité (AFB) et de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) propose, en ligne, une variété de ressources, notamment des ressources pour les enseignant.e.s et de nombreuses actions à réaliser au sein des établissements scolaires. Découvrez [le site de l'Ofb ici](#). De nombreuses pages permettent d'en découvrir davantage sur :

- [la biodiversité de manière générale.](#)
- [la biodiversité et les espèces présentes en France](#), à travers une rubrique présentant de nombreuses actions comme l'application INPN Espèces permettant de découvrir la diversité des espèces présentes autour de vous et de devenir acteurs, la liste rouge de l'UICN, les actions de préservation...
- [la biodiversité à l'école](#)
- [les bons gestes pour préserver la biodiversité](#)

Une série de 13 vignettes vidéo de sensibilisation est également disponible sur sa chaîne YouTube (humour, biodiversité, court métrage...). Découvrez [la série de courts métrages](#).

De [nombreuses ressources pour les élèves et les enseignant.e.s sont disponibles sur le site](#). Des livrets, des kits à destination des enseignant.e.s ou encore des propositions d'activités sont accessibles, pour s'engager avec les élèves dans la protection de la biodiversité. Les livrets « Quelle belle planète » ou encore « Tous acteurs pour préserver la biodiversité » sont téléchargeables sur le site, des livrets de sensibilisation à la biodiversité, spécialement dédiés au jeune public :

- [Quelle belle planète](#)
- [Tous acteurs pour préserver la biodiversité](#)

EDUC'ARTE



Educ'Arte est une plateforme pédagogique en ligne regroupant une variété de ressources (films, séries, courts métrages...) et d'outils au service des enseignant.e.s et de leurs élèves. À la suite du festival, chaque enseignant.e se verra attribuer un code qui lui permettra de découvrir son contenu gratuitement et ce pendant un mois et demi. Vous y trouverez des ressources permettant de développer les problématiques abordées à Pariscience 2021 : <https://educarte.arte.tv/>

De nombreux documentaires, sélectionnés dans les précédentes éditions scolaires du festival Pariscience, y sont disponibles :

- [Tsunamis, une menace planétaire](#), de Pascal Guérin (Pariscience 2020 – Compétition Lycéens) : <https://educarte.arte.tv/program/tsunamis-une-menace-planetaire>
- [Microbiote, les fabuleux pouvoirs du ventre](#), de Sylvain Gilman et Thierry de Lestrade (Pariscience 2019 – Compétition Lycéens) : <https://educarte.arte.tv/program/microbiote-les-fabuleux-pouvoirs-du-ventre>

- Série ***Points de repères***, de Pierre Lergenmüller : série d’animation qui revisite la grande histoire à travers les événements en apparence mineurs qui ont façonné son cours. (Pariscience 2018 – Hors compétition Collégiens) :
<https://educarte.arte.tv/thematic/points-de-reperes-tous-les-episodes>
- ***Les Mondes perdus – Le Mystère des dragons à plumes***, de Emma Baus et Bertrand Loyer (Pariscience 2017 – Compétition Collégiens) :
<https://educarte.arte.tv/program/les-mondes-perdus-le-mystere-des-dragons-a-plume>
- ***Xenius, le magazine de la connaissance d’ARTE*** (plusieurs épisodes sélectionnés) :
<https://educarte.arte.tv/thematic/xenius-tous-les-episodes>

ADAV



Sciences de la terre, faune, flore, sciences de la vie, histoire, santé, astronomie, série d’animation pour les plus petits : plusieurs milliers de films scientifiques grands publics ou spécialisés, accessibles au monde de l’éducation (universités, lycées, collèges, écoles, médiathèques, associations, etc.) sont à découvrir dans le catalogue ADAV. Partenaire de Pariscience 2021, l’ADAV propose, pour les usages des enseignant.e.s en classes, une sélection de films programmés durant les dernières éditions scolaires du festival, disponibles en DVD :

- ***À l’écoute de la nature*** de Jacques Mitsch (Sélection écoles élémentaires – Pariscience 2020 et 2021)
- ***Bonjour le monde*** de Eric Serre et Anne-Lise Koehler (Série de courts métrages d’animation - sélection écoles élémentaires – Pariscience 2019 et 2020)
- ***Quand les animaux emménagent en ville – Les grandes plaines*** de Guy Beauché et Sébastien Lafont (Également disponibles les 2 autres épisodes de la série : « La côte ouest » et « La grande forêt de l’est ») (En compétition Jury en Herbe – Pariscience 2020)
- ***L’Odyssée interstellaire*** de Vincent Amouroux et Alexandre Barry (Série – Épisodes en Compétition Collégiens et Lycéens – Pariscience 2018 et 2019)
- ***Le Ille Reich n’aura pas la bombe*** de Nicolas Jallot (Hors Compétition Lycéens – Pariscience 2019)
- ***Sauvons le vison d’Europe*** de Frédéric Labie et Nicolas Goudeau-Monvois (Compétition Lycéens – Pariscience 2019)
- ***Microbiote – Les Fabuleux pouvoirs du ventre*** de Sylvie Gilman et Thierry de Lestrade (Compétition Lycéens – Pariscience 2019)

Pour tout renseignement ou inscription : <https://www.adav-assoc.com/> - contact@adav-assoc.com

CANAL-U



En source documentaire complémentaire pour les enseignant.e.s (accessibles pour des lycéens confirmés), vous trouverez ci-dessous un lien vers une sélection de ressources abordant des thématiques liées à la programmation scolaire : <https://pariscience.fr/canal-u-ressources/>

ET DÉCOUVREZ BIEN PLUS ENCORE !

Découvrez une riche variété de ressources, mises à disposition en ligne par les partenaires scientifiques et audiovisuelles du festival Pariscience : <http://pariscience.fr/ressources-des-partenaires-scientifiques-et-audiovisuelles/>