



Thalassa: Les Aventuriers de l'île-planète

Un hors-série exceptionnel

du magazine de Georges
Pernoud, réalisé par Bernard
Guerrini (2007),

coproduit par

France 3 Thalassa-Faut pas
rêver, ATOM, MVC, RFO et
Prodom.

1 h 50 min

Ce numéro exceptionnel du magazine de France 3 fait le récit d'une mobilisation sans précédent de 160 scientifiques de haut niveau venus du monde entier, qui se sont retrouvés à Espiritu Santo, une petite île du Pacifique sud pour en faire, le temps d'une mission, un laboratoire de la biodiversité pour la planète.

Inventorier aujourd'hui, préserver demain

Sciences de la vie et de la terre, troisième

Ce numéro exceptionnel du magazine de la mer de France 3 nous ouvre le carnet de bord en images d'une mission scientifique sans précédent: l'expédition Santo 2006 s'est donné pour enjeu, face à l'urgence de la sauvegarde de la biodiversité, de faire l'inventaire exhaustif de toutes les formes de vie présentes aujourd'hui sur Espiritu Santo, petite île équatoriale de la république du Vanuatu. Des fonds marins côtiers à la canopée, des rivières en plaine à la cime des montagnes, ce sont 160 scientifiques internationaux (parmi lesquels Philippe Bouchet du MNHN, Bertrand Richet de Forges de l'IRD, Michel Pascal de l'INRA, et Olivier Pascal de Pro-Natura International) qui ont établi un instantané de la biodiversité de cette île-laboratoire, modèle réduit de la biosphère. Cet instantané servira de terme de comparaison aux futures missions sur l'île pour évaluer l'impact, à l'échelle mondiale, des activités humaines sur la diversité biologique.

Inventorier pour sauvegarder

> *Comprendre le terme biodiversité ainsi que l'urgence de son maintien pour l'humanité. Expliquer les mécanismes de sa mise en place et l'importance d'en établir un inventaire le plus exhaustif possible.*

• En se fondant sur le commentaire, on construira la définition de la biodiversité aux échelles des gènes et des espèces, et en relation avec les milieux de vie et les réseaux trophiques, dans le temps et dans l'espace.

• Dans le cas de l'île d'Espiritu Santo, on précisera, à partir de la séquence sur les reptiles, comment s'est effectué le peuplement initial de cette île volcanique qui est sortie nue de l'océan Pacifique il y a deux millions d'années, puis comment à partir d'un nombre restreint d'espèces pionnières la vie s'y est tellement diversifiée. On s'appuiera notamment sur la conclusion du documentaire ou il est question de reproduction sexuée, de mutations génétiques et de sélection naturelle.

• On dressera, d'après les données fournies dans le commentaire, un état des lieux chiffré global de la biodiversité mondiale répertoriée aujourd'hui et de la biodiversité estimée; on précisera ici que la connaissance s'enrichit chaque année de 16 000 espèces supplémentaires, puis on expliquera pourquoi 80% des scientifiques de la mission Santo 2006 sont des spécialistes des insectes, des végétaux et des champignons alors qu'elle ne compte que deux spécialistes de la macrofaune.

• On fera prendre conscience aux élèves que la sauvegarde de la biodiversité n'est pas une lubie de scientifique mais une nécessité pour l'avenir de l'humanité en particulier à travers l'étude du concept économique, présenté dans le documentaire, de «service écologique» rendu gratuitement par la biodiversité qui fournit nourriture et médicaments et assure l'assainissement de l'air, de l'eau et des sols, représentant plusieurs milliards de dollars d'économie. Sans compter que «la biodiversité est indispensable pour elle-même parce qu'elle a pu de tout temps susciter la curiosité, l'émotion du beau et l'esprit de découverte». Enfin, on explicitera les termes de la conclusion du documentaire qui note que beaucoup d'espèces découvertes comportent peu de spécimens, «comme si le vivant anticipait un éventuel cataclysme». La diversité devient alors un gage de pérennité du vivant: les espèces un temps peu représentées se trouvent être mieux adaptées aux nouvelles conditions du milieu; elles redévoient

la vie d'où elle a disparu dans un environnement en perpétuel changement. La biodiversité est donc le moteur du monde vivant qui produit à son tour de la biodiversité en un cercle vertueux.

• On insistera, en lien avec la piste précédente, sur l'urgence de la protection de la biodiversité en notant l'impact de l'Homme sur la cadence de disparition des espèces qui, phénomène naturel par ailleurs, serait multipliée par cent. À ce rythme, certains prévoient que la moitié de la biodiversité aura disparu dans cinquante ans: on justifiera ainsi l'expression de «sixième grande extinction de masse» citée dans le film. On notera son caractère exceptionnel: en effet, pour la première fois dans l'histoire de la Terre les causes n'en sont pas naturelles mais directement liées aux activités humaines, comme l'industrie, l'agriculture, les aménagements, les transports. Dans ce dernier cas, outre le risque de pollution que les transports humains représentent, ils sont à l'origine de déplacements d'espèces à un rythme qui n'est pas naturel, entraînent une atteinte sévère à la biodiversité par substitution d'espèces endémiques et créent un déséquilibre conséquent des écosystèmes: la séquence du documentaire sur les «aliens», leur détection et le sort qui leur est réservé en constitue une démonstration.

• Dans ce contexte, on justifiera l'importance du caractère exhaustif de l'inventaire des êtres vivants que la mission Santo 2006 s'est fixé: la mission (réalisation avec la précision du GPS, mise en relation avec les écosystèmes et description jusqu'au niveau moléculaire) aboutit à un arrêt sur image de la biodiversité, un T0 expérimental, qui servira de point de repère aux missions suivantes dans l'île pour évaluer la réponse dynamique de la biodiversité (disparition d'espèces, extension d'un peuplement d'espèces...) aux changements induits par l'homme (notamment le réchauffement climatique).

Diversité des biotopes et diversité de la biocénose

> *Montrer que la diversité des milieux de vie est facteur de la diversité des êtres vivants au sein des écosystèmes et que le maintien de la diversité des seconds passe par la protection de celle des premiers.*

• Les élèves listeront, sur l'ensemble du film, les divers milieux de vie de l'île Espiritu Santo, des abysses vers 2 000 mètres de profondeur aux sommets vers 1 800 mètres d'altitude. Pour chacun des milieux, ils pourront déterminer leurs

Rédaction Vincent Béranger, professeur de SVT

Crédit photo France 3 Thalassa-Faut pas rêver / ATOM / MVC / RFO

Édition Émilie Nicot et Anne Peeters

Maquette Annik Guéry

Ce dossier est en ligne sur le site de Télédoc.

www.cndp.fr/tice/teledoc/

caractéristiques physico-chimiques. On les guidera pour expliquer le choix de cette île comme laboratoire d'étude de la biodiversité: la majorité des biotopes terrestres y sont représentés (y compris les cavités karstiques) à une latitude (à proximité de l'équateur) où la biodiversité est susceptible de réagir à des variations globales et non ponctuelles de la température et dans une zone géographique éloignée de toute source de pollution directe. Ainsi, la biodiversité de la Terre, îlot de vie dans l'océan de l'Univers (cf. la séquence de conclusion) répondra aux agressions humaines comme la bien nommée île-planète étudiée: l'inventaire réalisé par Santo 2006 et les suivants constituera le premier outil global et véritablement précis avec lequel on pourra corriger les estimations de la biodiversité à découvrir, vérifier les cadences d'extinction, et évaluer sans conteste l'importance de l'impact humain sur la diversité du vivant.

- En lien avec cette première piste de travail, on justifiera le choix logistique des organisateurs de l'expédition de scinder le groupe de recherche en quatre modules (marin, karst, forêt-montagne-rivière et friches-aliens) afin de mieux répondre au désir d'exhaustivité et face à l'ampleur de la tâche.

- En prenant les exemples des récifs coralliens et de la forêt tropicale, écosystèmes qui présentent la plus riche biodiversité, les élèves mettront en relation la très grande variété des niches écologiques qui les caractérisent et l'extrême diversité du vivant rencontré et que l'évolution rend toujours capable de coloniser davantage de territoires. On démontrera ensuite aisément que la protection de la biodiversité implique la préservation des milieux de vie et de l'ensemble des niches écologiques qui les constituent.

- En s'appuyant sur les séquences sur les réseaux karstiques de l'île et sur le tubercule de rubiacée qui a colonisé en tant qu'épiphyte la niche «tronc et branches basses des arbres de la forêt humide» (et qui constitue lui-même une micro-niche intégrée à la précédente puisqu'il est colonisé par divers animaux), on fera prendre conscience aux élèves qu'un biotope (ici, la forêt tropicale humide) présente une fausse image d'homogénéité et que la réalité est plus complexe et hétérogène: on y trouve une infinité de niches emboîtées de l'échelle macroscopique à l'échelle microscopique, caractérisées parfois par d'infimes variations des paramètres physico-chimiques, et qui rendent vains les efforts d'exhaustivité.

Un inventaire high-tech

> **Montrer que les découvertes scientifiques sont toujours corrélées au progrès technologique ou à la maîtrise d'outils ayant fait leurs preuves depuis longtemps.**

- On introduira cette notion transversale et rattachée à l'histoire des sciences en invitant les élèves à relever dans le documentaire les noms des moyens techniques de pointe ou d'autres déjà éprouvés mis en œuvre dans différents modules d'exploration des biotopes de l'île. Ils en préciseront les fonctions (arbo-glisser, matériel de plongée profonde, pièges multiples, loupe binoculaire, endoscope...). Ils pourront alors réaliser que cette technologie répond à deux exigences: être exhaustif dans la récolte d'échantillons et n'omettre aucun détail dans la description des nouvelles espèces.

- Dans ce contexte, on interrogera les élèves sur l'intérêt, explicité dans le film, d'attribuer un code barre de référencement à chaque échantillon inventorié.

- Enfin, on insistera sur l'influence de la différence de moyens sur les résultats des récoltes en comparant ceux du module «marin» et ceux du module «forêt» et en particulier de l'arbo-glisser qui est l'équivalent d'un Zodiac contre un navire océanographique pour couvrir la même superficie d'inventaire.



Pour en savoir plus

- Le site de la mission Santo 2006, avec le journal de bord de l'expédition et un espace éducatif.

<http://www.santo2006.org/>

- Le numéro d'avril 2007 de *Géo* propose un dossier sur Santo 2006.

- LACROIX Gérard, *Le Grand Livre de la biodiversité*, CNRS éditions, 2005.

- *Le Petit Atlas des espèces menacées*, Larousse, coll. «Petite Encyclopedie Larousse», 2005.

- Le site de l'Institut français de la biodiversité.

<http://www.gis-afb.org/>

- Le site français de l'Union mondiale pour la nature.

<http://www.uicn.fr/>

- L'excellent site de l'inventaire national du patrimoine naturel réalisé par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN).

<http://inpn.mnhn.fr/>

La biodiversité en danger

- 1,6 million d'espèces de la planète ont été décrites sur un total estimé entre 5 et 30 millions.

- 16 118 espèces sont menacées d'extinction et répertoriées en tant que telles (de «vulnérable» à «en danger critique d'extinction») sur la liste rouge publiée par l'UICN en 2004, soit 1 mammifère sur 4, 1 oiseau sur 8, et 1 poisson ou 1 amphibien sur 3.

- Au cours des 500 dernières années, les activités humaines ont conduit 844 espèces répertoriées à s'éteindre, complètement ou à l'état sauvage (ex: le dodo, la rhytine de Steller, le zèbre Quagga, le pingouin impérial, récemment le dauphin de Chine...).

- Le taux actuel d'extinction d'espèces serait de 100 fois plus élevé que le taux d'extinction de fond mesuré au cours des temps géologiques et dû au renouvellement normal des écosystèmes.

D'après l'Institut français de la biodiversité.

Source: site de l'UICN.

<http://www.iucnredlist.org/>

Biodiversité, mode d'emploi

Fiche de travail

Il s'agira, par cet exercice fondé sur l'observation de la mission décrite dans le film, de mettre en relation la biodiversité avec la diversité des biotopes et leur conservation, de décrire les mécanismes à l'origine de la biodiversité concernant le peuplement pionnier et son évolution, et de comprendre enfin pourquoi et comment préserver la biodiversité.

Questions

1. Relevez dans le commentaire du film la définition de la *biodiversité*.
2. En vous fondant sur l'ensemble du film, complétez le tableau suivant à l'aide des signes mathématiques +, +/- ou -, relatif aux paramètres physico-chimiques ou à la variété des niches écologiques des biotopes décrits selon leur intensité à 12 heures.

	Éclairément	Température	Hygrométrie	Autres (salinité, teneur en gaz, courant...)	Variété des niches écologiques
Forêt tropicale					
Forêt des brumes					
Canopée					
Rivière					
Cavité karstique					
Littoral					
120 mètres de profondeur					
Abysses					

3. En partant du tableau, illustrez par trois exemples chiffrés de la mission Santo 2006 la relation suivante : *plus un biotope comporte de niches écologiques, plus la diversité du vivant y est grande*.
4. En s'appuyant sur la séquence sur les reptiles et sur la conclusion du film, rédigez un court texte expliquant les modalités de la colonisation d'Espiritu Santo il y a 2 millions d'années et celle de l'explosion de la diversité biologique.
5. Expliquez, à partir de la séquence sur les « aliens » (fourmis, rats...) comment l'introduction par l'homme d'espèces étrangères peut porter une atteinte sévère à la biodiversité.
6. Recherchez les raisons de la sauvegarde de la biodiversité pour les écosystèmes, pour la planète et pour l'humanité, puis précisez pourquoi cela implique la préservation des biotopes.