



© ipopba

2049, BLEU, BLANC, VERT

PIERRE
BAHUREL (89)
Mercator Océan International

21 avril 2049, 7 heures, ma journée commence. Je m'appelle Lisa et j'ai 17 ans. Avant de partir au lycée, je regarde comme chaque matin mon bulletin *Open Ocean* sur MyEarth, mon réseau social préféré. L'info me

concerne : même si je vis loin de la mer, je m'active pour la protection des océans sans lesquels aucun développement durable n'est possible. Les scientifiques l'ont prouvé il y a plus de quarante ans et nos gouvernants ont commencé à bouger. L'océan fournit la moitié de l'oxygène que je respire, *idem* pour ma nourriture. Je veux savoir comment il va, la chaleur et le CO₂ qu'on y stocke, et l'impact sur son acidification et la biodiversité. Je vois aussi que les îles du Pacifique ne sont pas à la fête, avec un indice de phytoplancton encore à la baisse, mais que l'Arctique a plutôt mieux passé l'hiver que l'an dernier si j'en crois la couverture de glace de ce matin.

PRÉVISION DES CONSÉQUENCES DES RISQUES

OLIVIER RIVIÈRE
DE LA SOUCHÈRE
Autorité de sûreté nucléaire

En matière de risques industriels, avec de possibles émissions de polluants ou rejets de substances radioactives, la question de l'impact de la météorologie se pose très rapidement pour identifier les mesures de protection de population, de l'environnement et des biens à adopter. En matière d'urgence, la météorologie est un facteur essentiel qui conditionne la dispersion, le transport des polluants, leurs conséquences, et la contamination des populations et des milieux. Disposer aussitôt d'une observation météorologique fiable sur le lieu de l'accident est essentielle, ce qui n'est pas toujours évident, notamment dans le cas d'un accident de transport. La combinaison de moyens d'observation au sol ou embarqués sur divers engins volants, et de modèles numériques, doit fournir une quasi-observation

spatialisée à très haute résolution sur l'ensemble du territoire : il faudra offrir 100 m de résolution, et mieux sur certains sites.

Puis, pour prévoir l'évolution de la situation, le modèle numérique demeurera l'approche incontournable. Aurons-nous dans trente ans une modélisation « environnementale » intégrée, représentant les polluants depuis leur émission jusqu'à leurs interactions avec les différents compartiments – atmosphère, sols... ? Un tel outil serait le réceptacle des travaux des meilleures équipes de recherche françaises ou européennes, spécialisées en physique, en chimie, en biologie, en santé publique, en sciences du comportement et en gestion du risque. Sa mise en œuvre opérationnelle, avec une capacité de permanence, en cas d'urgence, nécessitera une préparation et une coordination conséquentes. Il mêlera sans aucun doute modèles physiques, modèles réduits simplifiés, statistiques et intelligence augmentée. Il devra, comme les modèles d'urgence environnementale déployés aujourd'hui, être capable de traiter les incertitudes : méconnaissance de la source, du type de polluant, absence quasi systématique de mesures... De tels outils prêts à

Ça ne changera pas ma journée, mais celle de beaucoup de pêcheurs et de populations locales dans le monde et oui, ça me concerne. Côté météo, MyEarth promet encore du chaud, les éoliennes vont rester les bras ballants...

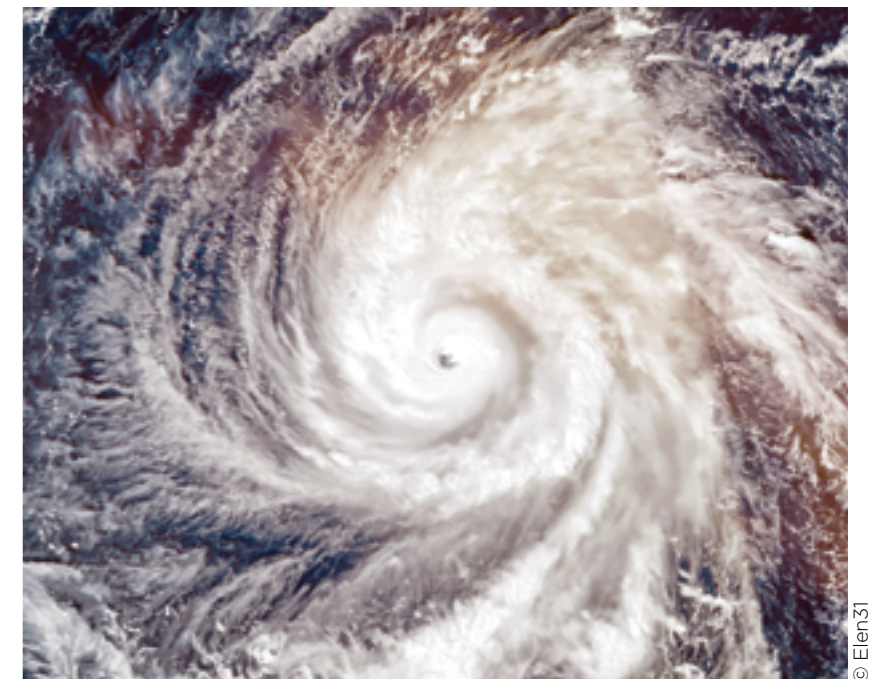
21 avril 2049, 7 heures, l'heure de préparer le briefing Metoc. Je suis Graham, plongeur pour une société d'énergie marine. J'inspecte les installations sous-marines sensibles. Ce métier n'est pas facile : la visibilité n'est pas toujours au rendez-vous, et c'est parfois dangereux avec les courants. On a de plus en plus recours à mes services : les océans ont pris une place énorme dans la course à l'énergie durable. Près de 300 TWh sont produits par l'Union européenne aujourd'hui, ce qui couvre les besoins énergétiques de 70 millions d'habitants. 400 000 personnes y travaillent au quotidien. Avant mes sorties, je me connecte sur mon appli personnalisée pour préparer ma mission. J'y retrouve mon espace tactile et holographique, et je baigne dans le bout d'océan numérique que je vais explorer, des nuages jusqu'à la thermocline : l'évolution prévue des courants au cours de la journée, la température de l'eau en profondeur, le vent et les vagues en surface, mais aussi la turbidité pour savoir si j'y verrai quelque chose. La prévision fine des courants a non seulement un impact opérationnel mais économique pour ma société : une baisse de 10 % de vitesse des courants diminue le chiffre d'affaires de 20 %, autant l'anticiper, d'autant qu'à terre la biomasse donne moins.

21 avril 2049, 7 heures. La nuit s'est déroulée sans encombre et mon ensemble de *runs Global Ocean* pour

Copernicus a tourné de façon nominale sur les supercalculateurs de Toulouse. Je suis Adam et je fais en sorte avec l'équipe que les téraoctets de données océaniques attendues soient produits et diffusés chaque jour. À côté, les Météo s'inquiètent de tornades à l'entrée de la Manche ; les Agro ont l'air plus sereins – leurs programmes ont récemment incorporé les nouvelles couvertures végétales déployées tout autour de la Méditerranée. Nos modèles numériques couplés ont bien intégré les millions d'observations nouvelles issues de satellites et des mesures reçues cette nuit – cette réglementation imposant que tout véhicule soit un capteur environnemental a vraiment fait beaucoup ! Mes variables essentielles, une cinquantaine de paramètres qui décrivent l'océan sur un milliard de points de grille, sont toutes à jour. L'océan est bleu comme l'eau, blanc comme la glace, vert comme sa biologie, en perpétuel mouvement et connecté à l'atmosphère, aux rivières et au vivant. J'ai un océan tout neuf devant moi. Cette prévision européenne pour les semaines à venir a déjà fait le tour du monde avant que je n'intervienne, nos collègues canadiens en prendront bientôt connaissance, les Australiens l'ont déjà intégrée. L'information s'enrichit à chaque échange et sa qualité augmente à chaque nouvelle observation que nos drones ont mission de recueillir là où elles ont du poids. Je vois clignoter les retours des premiers contributeurs – biologistes et climatologues, entrepreneurs et services publics, décideurs politiques et jeunes citoyens. Dire qu'il y a trente ans, il fallait tout expliquer ! X

être utilisés à la demande demanderont des moyens de calcul et d'échange des informations adaptés.

En outre, en cas de rejet radioactif ou de pollution, les incertitudes majeures proviennent de la source : type, intensité et durée du rejet. Des moyens seront déployés *in situ* pour réaliser des observations complémentaires. Des drones miniaturisés, emportant des capteurs sophistiqués, transmettront ces précieux éléments de calage, qui seront directement intégrés aux chaînes numériques pour consolider les prévisions et compenser les incertitudes. Rêvons d'une telle interactivité en temps réel entre les mesures sur le terrain de paramètres et la mise en œuvre des outils de modélisation – centralisée et au plus près du terrain. Ce serait un vrai progrès. Rêvons. Un tel concept pourrait être décliné dans de nombreux domaines : la météo calculée à bord des avions ou des véhicules, en temps réel, recalculée, augmentée des indications recueillies en route, en est un autre exemple. Quant aux risques, il y a ceux que nous connaissons et ceux que nous découvrirons : imaginer de tels systèmes de prévision adaptés impose d'entamer les efforts de recherche dès à présent. X



© Elenzi