

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Concours calculatrice

Juin 2015

COMMUNIQUÉ URGENT DE L'ORGANISATION  
DES NATIONS UNIES  
vendredi 25 mai 2074

En raison d'une importante menace terroriste d'un nouvel ordre, l'utilisation d'appareils électroniques est **strictement réservée** aux services de secours jusqu'à nouvel ordre.

Afin d'empêcher l'utilisation illégale de ces appareils, la production d'électricité a été stoppée sur l'ensemble du territoire et le restera jusqu'à la fin de l'alerte. Des bouteilles de gaz seront distribuées dans les mairies d'arrondissement, les hopitaux ainsi que les centres de crise.

Tout individu pris sur le fait d'une utilisation illégale d'un **ordinateur, téléphone portable**, d'une **calculatrice** ou autre **appareil électronique** sera immédiatement rendu coupable de complicité de

crime contre l'humanité.

Le regard vide, Laurent s'arrêta pour contempler l'affiche placardée au petit matin à la hâte dans toutes les rues des grandes villes du monde, et distribuée en ce moment-même, par des coursiers à cheval, sur le reste de la planète. La semaine passée, il n'avait dormi que quelques heures et depuis son départ de l'Élysée, il marchait comme dans un rêve, s'écartant à peine face aux formes folles des équipes de porte à porte courant avertir la population, qui jusqu'à ce jour avait été tenue au secret. Il ne se souvenait même plus de la dernière fois où il avait mangé, mais la faim ne l'atteignait quasiment plus. Alors que l'univers vivait peut-être ses dernières minutes, ce dont il était en partie responsable, il ne désirait rien aussi fortement que rentrer chez lui pour

retrouver sa famille. Peut-être n'aurait-il même pas le temps de la rejoindre. Laurent était un des seuls à savoir que la situation était sans espoir ; en tout cas, les choses ne reposaient désormais plus entre ses mains.

---

C'était le dimanche précédent que Laurent avait vu des voitures militaires envahir le parc où Élise et lui avaient pris l'habitude d'aller se promener avec leur fils de quelques mois. Ayant rapidement encerclé le trio, ce qui déclencha les pleurs du bébé, un général enjoignit Laurent de monter dans une voiture pour une raison impérative de sécurité nationale. Interloqué, il n'eut que le temps de passer son enfant à sa femme avant que des soldats ne le pressent. À côté de lui dans la voiture, il reconnut Jean, son ancien directeur de thèse. Pas loin de la retraite, ce professeur, de la vieille école, était considéré par beaucoup comme l'instigateur de pans entiers de la théorie algorithmique des nombres. Laurent avait sublimé ses travaux lors de sa thèse, en y apportant un regard différent et un génie certain. Sa soutenance, brillante, datait déjà de quelques années et ils ne s'étaient pas revus depuis, Laurent ayant décidé de quitter le monde académique à la suite de sa thèse.

— Bonjour Laurent, entama Jean. Désolé pour les manières, mais le temps est compté. On vous emmène à l'Élysée, je vous expliquerai en chemin.

Il communiquait de la manière très efficace et précise que Laurent avait toujours connue et appréciée, et possédait encore cette capacité de transmettre beaucoup d'informations en très peu de mots. Par le visage et le ton de son ancien professeur, Laurent avait compris que l'affaire était de la plus haute importance et renoncé à se plaindre de cette intervention inopportune dans sa vie de famille. Il offrit alors une totale écoute aux paroles de son vieux collègue.

— Tout a commencé à la conférence de Séoul de 2072. J'ai été questionné sur votre travail par deux hommes dont j'ai appris plus tard qu'ils venaient de Corée du Nord. Ils voulaient des détails sur le paradoxe de Richard, et en particulier sur l'implémentation de votre algorithme de recherche de défaut. Je leur dit ce que je savais : que comme vous le notez vous-même dans votre thèse, sa complexité exponentielle rend son exécution inenvisageable pour toute application pratique. Ils m'ont alors accusé de dissimuler des résultats, m'ont menacé et ont fini par partir. L'année dernière, je les ai reconnus à la conférence de Vienne, dans le public lors de l'exposé d'Heidi. Vous savez que c'est là qu'elle a été enlevée. Elle présentait alors l'algorithme quantique qu'elle a dérivé du vôtre, dont la complexité polynomiale permet d'envisager des recherches exhaustives sur des entrées de taille raisonnable.

- On soupçonne les Nord-Coréens pour l'enlèvement ?
- C'est très probable.
- Mais dans quel but ?
- Vous êtes le mieux placé pour savoir que l'exploitation d'un défaut dans l'arithmétique pourrait mettre les mathématiques entières en péril, et faire s'effondrer la structure même de l'univers. Je vous laisse imaginer ce qu'un dictateur fou pourrait faire d'une telle arme. Associez à cela les vols de prototypes d'ordinateurs quantiques des années 2030, ainsi que les disparitions mystérieuses des chercheurs influents du domaine, et vous avez le tableau. Il y a quarante minutes, nos capteurs espions ont détecté une importante poussée d'activité dans les centrales électriques de la province entière de Pyongyang, ainsi qu'autour de trois autres grandes villes de Corée du Nord. Il y a fort à parier que cette énergie est prévue pour alimenter leurs ordinateurs. L'armée est venue me chercher, et je leur ai dit que si un humain avait une chance de nous faire échapper au pire, c'était vous.

Sous le choc, Laurent se retourna dans son siège, en essayant de prendre conscience des implications des propos de son professeur. Le dictateur fou d'une puissance secrète avait réussi à collecter, à l'insu de tous, les ingrédients d'une arme capable d'annihiler non pas juste un pays ou la planète, mais l'univers entier, son passé, son futur, ainsi que toute la vie qu'il a pu ou pourra contenir. L'existence d'un défaut dans l'arithmétique avait été conjecturée il y avait près un siècle, mais jusqu'à présent elle était restée au stade de simple hypothèse amusante. Laurent avait été le premier à proposer un algorithme permettant une recherche effective d'un tel défaut. S'appuyant sur les travaux de celui-ci, Heidi, une géniale mathématicienne autrichienne de quelques années plus jeune que lui, avait alors conçu une version beaucoup plus efficace de l'algorithme de Laurent, mais nécessitant l'utilisation d'un ordinateur quantique. En 2074, les prototypes académiques occidentaux arrivaient tout juste au niveau des ordinateurs classiques, mais qui sait ce qu'avaient pu faire les chercheurs d'une nation entière depuis 40 ans ! Laurent imaginait sans mal qu'en consacrant toutes ses ressources à la recherche, le dictateur coréen avait pu s'acheter une vingtaine d'années d'avance sur les technologies occidentales. Il fallait à *tout prix* empêcher ce fou de se servir de cette arme ultime. Lorsque leur voiture se gara, les deux hommes avaient déjà commencé à élaborer un plan d'action.

---

Dans la nuit de dimanche, une quarantaine de mathématiciens, choisis par Jean, était arrivée dans le plus grand secret de toute l'Europe et de Russie en

avions de transport militaire. De fait, l'Élysée rassemblait pour l'occasion les meilleurs chercheurs européens en théorie algorithmique des nombres. Trois autres centres de crise avaient été mis en place, à Calcutta, à Rio et à New York, dans lesquels des chercheurs du monde entier continuaient à arriver.

Lundi matin, en réunion extraordinaire à Paris, les chefs de gouvernement de l'ONU firent preuve d'une unité jamais vue. Une frappe nucléaire des centrales coréennes fut proposée puis rejetée, les Nord-Coréens ayant opté pour des générateurs enterrés et inaccessibles même aux charges les plus lourdes. Une force armée internationale gigantesque se préparait à encercler le pays, avec des ordres pour un assaut imminent. Le soir-même, à peine arrivés sur place, le dictateur coréen n'ayant pas répondu à l'ultimatum de l'ONU, les alliés marchaient sur Pyongyang.

L'attaque fut de courte durée. Chaque ville, et le moindre village du territoire nord-coréen était piégé par une bombe à fusion, que le dictateur déclencha lorsque les troupes alliées furent assez engagées, annihilant du même coup 40% de sa propre population, et violant toutes les conventions internationales réglementant l'usage des armes atomiques. L'armée internationale fut réduite à rien et les ordinateurs étaient devenus encore plus inaccessibles, protégés de tous côtés par un ruban radioactif d'une centaine de kilomètres de large. Le seul espoir de l'univers résidait à présent dans les quatre centres improvisés de recherche en arithmétique fondamentale.

Ce fut mercredi soir, après trois jours interminables, que la collaboration internationale disposa enfin d'une ligne de défense consistante. Laurent, au-delà de sa fatigue, présidait la réunion à laquelle assistaient à distance les responsables des trois autres centres de recherche, ainsi que les principaux chefs de gouvernement.

— Comme vous le savez peut-être, les derniers rapports d'espionnage ont confirmé nos craintes sur l'avance technologique nord-coréenne : nos ordinateurs ne sont que des jouets à côté des leurs. Cependant, l'échec de l'attaque militaire directe ne nous laisse combattre qu'avec ces armes. Le centre de Paris, en collaboration avec Rio, a développé un algorithme capable de dissimuler l'existence d'un éventuel défaut dans l'arithmétique afin de le rendre plus difficile à détecter par le type de recherche qu'emploient les Coréens. New York a conçu un programme visant à renforcer les fondements des mathématiques afin de rendre l'exploitation d'un tel défaut à des fins malveillantes plus complexe, mais tout cela sera inutile si nous ne disposons pas des ressources calculatoires suffisantes : la puissance de calcul nécessaire à neutraliser l'attaque nord-coréenne dépasse de loin le regroupement des mille supercalculateurs les plus rapides au monde.

— Pouvez-vous accélérer vos algorithmes ? interrogea la présidente française.

— C'est peu probable. Mais nous pensons savoir où trouver une puissance de calcul de plusieurs ordres de grandeur supérieure à celle que peuvent fournir nos supercalculateurs.

— Je ne suis pas sûre de vous suivre.

— Depuis 50 ans, le nombre moyen d'ordinateurs par personne dans le monde a été multiplié par plus de 100. Cela est dû à la démocratisation d'ordinateurs personnels bon marché dans les pays émergents, mais aussi et surtout à l'introduction de processeurs à faible consommation dans tous les appareils quotidiens. De la montre à la machine à laver, presque chaque objet est aujourd'hui capable d'exécuter des programmes. Imaginez maintenant l'effet de notre algorithme, tournant non pas sur mille supercalculateurs, mais sur des centaines de milliards de processeurs... Les moindres cadres photo connectés ou réfrigérateurs nous serviraient de bouclier contre l'arme coréenne. Et là où cela se révèle vraiment intéressant, c'est que tous ces appareils sont reliés entre eux par le plus gigantesque réseau de communication qu'a jamais conçu une espèce terrienne : Internet. Le centre de Calcutta, avec l'aide d'informaticiens, est en ce moment-même en train de terminer l'élaboration d'un protocole de communication qui permettra à ces machines de se distribuer le travail de la manière la plus efficace possible.

— Bien, alors que l'on publie dès maintenant un communiqué mondial avec les instructions pour télécharger votre programme, déclara la présidente, je veux également que des équipes fassent du porte à porte pour aider les moins capables en informatique.

— Madame, cela prendrait au moins deux semaines et je crains que nous n'ayons pas ce temps.

— Que proposez-vous alors ?

— Je crois que vous savez de quoi je veux parler, Monsieur le Président, déclara Laurent en se tournant vers le chef du gouvernement américain.

Celui-ci, l'air mal à l'aise, se déplaça maladroitement dans son fauteuil mais resta muet. Laurent reprit :

— Régulièrement, depuis plus de 50 ans, les lanceurs d'alerte nous révèlent les agissements des agences de renseignement de toute la planète, et en particulier des américaines. Cependant, tout n'est pas dévoilé et il est à parier que les capacités réelles de ces agences sont sous-estimées de loin. Certaines personnes pensent que la NSA possède des portes d'entrée cachées sur la grande majorité des systèmes d'exploitation, soit par l'exploitation de failles de sécurité de ces systèmes, soit même par la collaboration des éditeurs de logiciels. Avec de telles ressources, nous pourrions installer notre programme sur tous les appareils connectés de la planète en quelques heures. Monsieur

le Président, si cela est vrai, il est temps que ce dispositif serve une grande cause.

Le président américain semblait en proie à un conflit intérieur terrible. Il avait l'opportunité d'offrir à l'univers une chance d'éviter un effondrement sur lui-même dans un pouf de logique, mais cela impliquait de devoir dévoiler l'outil le plus secret de son gouvernement, que lui et ses prédécesseurs avaient dissimulé par des décennies de mensonges et d'euphémismes.

— John, je ne vous poserai la question qu'une seule fois, articula la présidente française. Possédez-vous, ou non, la capacité de sauver le monde ?

— Très bien, se décida-t-il enfin en s'adressant à Laurent, vous aurez la coopération des agences. Mais retenez bien que toute l'exécution technique sera réservée à mes hommes, et par ailleurs, n' imaginez pas que j'ai confirmé vos propos.

---

Dans la nuit, les premiers rapports commencèrent à arriver : les ordinateurs infectés par le programme bouclier annonçaient qu'ils étaient actifs et opérationnels. À chaque système d'exploitation différent visé par les agents de la NSA, des paquets de milliards de machines s'ajoutaient à la liste, et l'atmosphère se détendait. Certains rêvaient aux résultats scientifiques qu'un tel cluster de calcul serait capable de fournir à leur domaine de recherche : c'est la première fois dans l'histoire qu'autant de machines étaient utilisées en parallèle sur le même programme ; les meilleurs supercalculateurs au monde avaient l'air de bouliers à côté de la puissance de l'ensemble et celle-ci pouvait rivaliser avec les capacités nord-coréennes. Tout le monde, malgré la fatigue, était trop excité pour aller dormir et le spectacle du bouclier algorithmique qui se déployait en direct sous leurs yeux était trop fascinant pour s'en détacher.

Régulièrement, Laurent détectait des anomalies dans les résultats de tests arithmétiques élémentaires qu'il avait intégrés au programme afin de vérifier que les calculs se déroulaient convenablement. Il demandait alors le redémarrage de la machine concernée, ce qui résolvait souvent le problème. Sur un tel nombre d'appareils, il n'était pas étonnant que ce type d'erreurs se produisît de temps en temps.

Dans la journée de jeudi, le nombre de ces erreurs augmenta, ce qui ne sembla inquiéter personne jusqu'au soir. Entre 20 et 21 heures, on avait quand même compté douze mille nouveaux cas. L'heure suivante, près de cent cinquante mille. Une étude de l'historique des rapports envoyés par les nœuds du cluster montra que la proportion de machines atteintes au cours du temps suivait

une loi exponentielle. Le plus inquiétant, était que les actions à distance semblaient à présent ne plus avoir aucun effet sur les machines infectées : il était devenu impossible de les éteindre ou même de stopper le programme. Lorsqu'un des chercheurs rapporta des incidents similaires sur son propre ordinateur, non relié au réseau, Laurent tomba sur une chaise, la tête entre les mains. C'est Jean qui formula ce qu'ils avaient compris tous les deux :

— Ils se servent de nous.

— Comment cela, ils se servent de nous ? interrogea une chercheuse.

— Les Coréens sont déjà si proches du défaut qu'ils ont commencé à l'exploiter, expliqua-t-il. Ils avaient prévu cette réaction de notre part, et ont modifié les mathématiques de manière à détourner de son objectif le cluster que nous avons mis en place, et à le faire travailler pour eux. Ils ont retourné notre bouclier contre nous.

Comme l'avait conjecturé Laurent pendant ses études, les bords du défaut n'étaient pas nettement définis mais fractals et fluctuants, et s'étendaient sur une large zone. Même sans en avoir vraiment localisé le centre, on pouvait s'aventurer suffisamment près du défaut pour commencer à légèrement perturber les mathématiques, et les Coréens l'avaient fait de manière à ce que le bouclier algorithmique se détourne de son but original pour accélérer leur propre recherche. Ces manipulations, d'une complexité inouïe, nécessitaient une maîtrise de l'arithmétique et une virtuosité incroyables.

— À l'heure actuelle, commenta Laurent en jetant un œil au tableau mural recensant les erreurs reportées, presque un demi-pourcent du cluster a été piraté et ajouté à la puissance ennemie. Il faut absolument tout arrêter avant qu'il ne soit trop tard.

Malheureusement, conformément aux ordres du président américain, c'étaient ses services secrets qui avaient les accès exclusifs au cluster. Refusant d'obéir à des ordres ne provenant pas de leur hiérarchie, les agents laissèrent l'épidémie s'emballer durant plus d'une heure et demie. Alors seulement, ils commencèrent les extinctions à distance en commençant par les machines encore saines, mais on n'arrête pas des centaines de milliards d'ordinateurs en quelques minutes. Au milieu de la nuit, près d'un quart des ordinateurs de la planète étaient acquis à l'ennemi et intouchables. Cela représentait toujours une puissance de calcul faramineuse, qui avait certainement sensiblement accru les capacités des ordinateurs coréens.

Les chefs d'État et chercheurs formèrent une réunion de crise, où il fut décidé à l'unanimité de faire cesser la production d'électricité sur l'ensemble de la planète pour éteindre les machines cédées à l'ennemi. Cela impliquait de dévoiler à la population mondiale la guerre que la Corée du Nord avait

déclarée au reste de l'univers une semaine plus tôt. Les derniers appareils électriques alimentés furent les imprimantes rotatives, qui partout autour de la planète produisirent des communiqués dans toutes les langues, affichés aussitôt dans les rues des plus grandes villes et distribués à cheval (parce que toutes les voitures étaient équipées d'ordinateurs de bord) sur le reste de la planète. Des équipes furent assignées au porte-à-porte, propageant l'interdiction absolue d'allumer un ordinateur ou appareil électronique, par peur d'une récupération de la puissance de celui-ci par l'ennemi.

Ce coup fut très dur pour Laurent. Dans un profond état d'hébétude, il ne discernait plus que sa part de responsabilité dans la situation. *A posteriori*, il était évident que les Nord-Coréens n'avaient attendu que la mise en place de l'hypercalculateur des alliés pour retourner celui-ci à leur avantage. Laurent s'en voulait terriblement de ne pas avoir été capable d'anticiper cela. Il se sentit d'un coup pris d'une lassitude immense : son cerveau déposait enfin les armes devant son corps, qui hurlait son besoin de repos. Sans un regard pour son équipe envers laquelle il n'éprouvait même pas de culpabilité pour abandonner les recherches à cet instant, Laurent sortit du palais présidentiel et se dirigea à pas lents vers son appartement.

Arrivé à une intersection, il s'arrêta devant une des affiches dont la colle coulait encore, informant la population des raisons de la coupure globale d'électricité et reprenant les consignes de l'ONU sur l'utilisation des appareils électroniques. Il la regardait, mais ne la voyait pas. Après un moment, il se remit en marche. Plus il avançait, plus il lui était difficile de reconnaître son environnement. Les formes s'allongeaient, se déformaient, et il lui semblait voler. Il avait déjà connu pendant sa thèse des hallucinations dues au manque de sommeil, mais cette fois, c'était différent, plus réel. Il eut l'impression de perdre l'équilibre et de tomber sur le dos, sans qu'il pût déterminer si c'était vraiment arrivé ou pas. Le ciel se remplit de courbes colorées et Laurent perdit connaissance.

---

Il se réveilla dans un lit d'hôpital, Élise assise à ses côtés tenait leur enfant dans ses bras. L'électricité était visiblement revenue. Laurent embrassa sa femme, et apprit d'elle qu'il avait dormi plus de deux jours. Elle ouvrit alors la porte en souriant et fit rentrer Jean, qui attendait dans le couloir. Il avait l'air reposé, et entama la conversation :

— Je suis content de vous revoir, Laurent.

— Moi aussi ! Que s'est-il passé ?

— Après votre départ, l'optimisme s'est considérablement réduit au centre. Mais à peine vingt minutes plus tard, tout avait changé. L'attaque avait cessé : nos ordinateurs fonctionnaient correctement à nouveau, comme si rien ne s'était passé. Nos capteurs espions ont confirmé la fin des calculs du côté coréen. C'est alors que le même message est apparu en même temps sur tous nos ordinateurs, qui étaient encore déconnectés du réseau. J'ai pensé que vous voudriez le lire, dit-il en tendant à Laurent une feuille de papier.

Très chers amis et collègues, cher peuple de la Terre,

Je m'appelle Heidi Grünberg, et c'est moi qui étais, sous la contrainte, à la tête de l'attaque menaçant la structure-même de l'univers. Je vous supplie de me pardonner pour les souffrances que je n'ai pas réussi à empêcher. Lorsque vous lirez ce message, j'aurai sans doute été arrêtée et exécutée. Mais si vous me lisez, alors j'aurai réussi à sauver l'univers.

J'ai été enlevée et torturée par le dictateur de la Corée du Nord. J'ai vite découvert que les chercheurs coréens avaient pris une grande avance sur nos ordinateurs quantiques, mais il leur manquait des mathématiciens assez doués pour mener une attaque d'une telle envergure sur le défaut de l'arithmétique. On m'a donc forcée à diriger cette attaque.

J'ai d'abord cherché à ralentir la recherche, jusqu'à ce je comprenne que ma meilleure option était ailleurs : j'allais réparer le défaut. Mais il me fallait pour cela une puissance de calcul bien supérieure à celle dont je disposais. Lorsque j'ai détecté que la défense des alliés avait commencé à nous ralentir, j'ai su comment j'allais obtenir cette puissance. C'est moi-même qui ai expliqué aux dirigeants coréens que je comptais récupérer votre réseau pour le faire travailler pour nous, ce qui a semblé me faire gagner leur confiance. Je viens de voir que vous avez coupé vos centrales, mais je pense avoir acquis assez de données pour lancer les ordinateurs quantiques sur la réparation du défaut. C'est une opération à haut risque, mais une fois le défaut scellé, aucun dictateur fou ne pourra plus jamais mettre en danger la trame de l'univers.

Avant de lancer cet ultime calcul, je vais exploiter un bord ouvert du défaut pour que ce message soit automatiquement calculé par tous les ordinateurs en fonctionnement de la planète, en espérant qu'il en reste quelques uns.

J'ai tant de choses à vous dire encore, mais le temps presse. Bonne chance à tous. Au revoir. Je vous aime.