

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/105181 A2

(43) Date de la publication internationale
30 juin 2016 (30.06.2016)

(51) Classification internationale des brevets : Non classée

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/MA2015/000021

(22) Date de dépôt international :
24 novembre 2015 (24.11.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
37486 3 novembre 2014 (03.11.2014) MA

(72) Inventeur; et

(71) Déposant : TABYAOUI, Mohamed [MA/MA]; 21 Rue
Albattani App N 7 Agdal, Rabat (MA).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,

PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

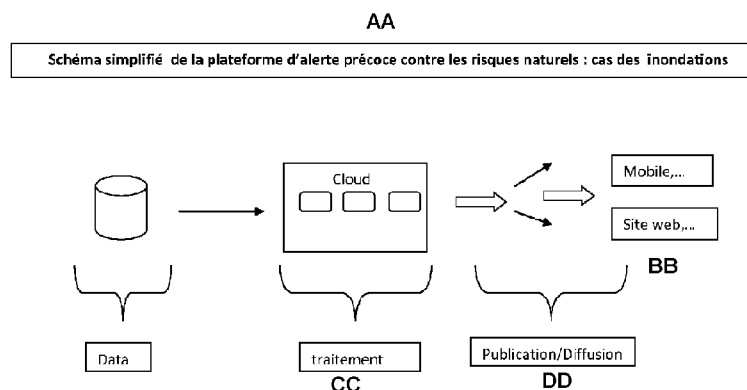
— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))

— avec tous renseignements concernant une requête en res-
tauration du droit de priorité présentée en ce qui concerne
une ou plusieurs revendications de priorité (règles 26bis.3
et 48.2.b)vii))

(54) Title : EARLY ALERT AGAINST NATURAL RISKS, BASED ON MOBILE TECHNOLOGY

(54) Titre : ALERTE PRECOCE CONTRE LES RISQUES NATURELS BASEE SUR LA TECHNOLOGIE MOBILE

Figure 1



AA Simplified scheme of the platform for early alert against natural risks:
case of flooding
BB Web site
CC processing
DD Publication/Broadcasting

(57) Abstract : The idea consists in the crea-
tion of a platform based on the technology of
mobiles and the Cloud allowing early alert for
the forestalling and reduction of natural risks
(Figure 1 and Figure 2). The platform presen-
ted in this document is intended mainly for
risk specialists and managers. It offers them,
before launching an alert, the possibility of
evaluating, via the mobile, the situation of the
risk in dual temporality, namely real time and
future time: Real time: the platform is connec-
ted to a server which continuously receives
data taken by telemetry emanating from a risk
area under observation. These data are auto-
matically used by the platform in the calcula-
tion and the display on the mobile of the key
indicators tracking the risk. The risk manager
therefore, via his mobile, can track, in real
time, the evolution of a natural risk situation
in a given area (e.g.: flooding). When the indi-
cators show that the situation is starting to
veer towards the abnormal, the platform auto-
matically dispatches to the manager's mobile a
pre-alert to attract his attention to the state of
risk and suggests that he carry out a finer ana-
lysis of the situation. Future time: the platform

encapsulates modelling and simulation software thus enabling the risk managers to launch, via the mobile (remotely), modelling to predict the evolution of the risks during a determined future period (hours, days ... ahead). The platform also makes it possible to simulate the potential impacts of the risk on the population, infrastructures and on goods. The platform moreover makes it possible, by virtue of a geolocation and geographical information system, to indicate on a map readable on the mobile, the location of the risk and to inform about the sensitive areas which may be impacted during the crisis over the

[Suite sur la page suivante]



hours or days ahead. This platform, therefore, by creating a synergy between the technology of mobiles, the models for predicting and simulating risks, the geographical information systems and the geolocation systems, affords managers of natural risks a technical possibility, which is simple to use, to be informed in a timely and prompt manner about natural risks, whilst saving them from the major constraints related to the conventional information sharing environment.

(57) Abrégé : L'idée consiste en la création d'une plateforme basée sur les technologies du mobile et du Cloud permettant l'alerte précoce pour la prévention et la réduction des risques naturels (Figure1 et Figure2). La plateforme présentée dans ce document est destinée principalement aux spécialistes et gestionnaires des risques. Elle leur offre, avant de lancer une alerte, la possibilité d'évaluer, via le mobile, la situation du risque dans une double temporalité, à savoir le temps réel et le temps futur : Le temps réel : la plateforme est connectée à un serveur qui reçoit en continu des données prises par télémétrie émanant d'une zone à risque sous observation. Ces données sont automatiquement utilisées par la plateforme dans le calcul et l'affichage sur le mobile des indicateurs clés de suivi du risque. Le gestionnaire du risque donc, via son mobile, peut suivre, en temps réel, l'évolution d'une situation à risque naturel dans une zone donnée (ex. : inondations). Quand les indicateurs montrent que la situation est entrain de virer vers l'anormale, la plateforme envoie de façon automatique sur le mobile du gestionnaire une pré-alerte pour attirer son attention sur l'état du risque et lui suggère de procéder à une analyse plus fine de la situation. Le temps futur : la plateforme encapsule des logiciels de modélisation et de simulations permettant ainsi aux gestionnaires des risques de lancer, via le mobile (à distance), des modélisations pour prédire l'évolution des risques pendant une période future déterminée (les heures, les jours... qui suivent). La plateforme permet aussi de simuler les impacts potentiels du risque sur la population, les infrastructures et les biens. La plateforme par ailleurs, permet grâce un système d'information géographique et de géolocalisation d'indiquer sur une carte lisible sur le mobile, la localisation du risque et informer sur les zones sensibles qui peuvent être impactées pendant la crise durant les heures ou les jours qui suivent. Cette plateforme, donc, en créant une synergie entre les technologies du mobile, les modèles de prédiction et de simulation des risques, les systèmes d'information géographiques et de les systèmes de la géo-localisation, apporte aux gestionnaires des risques naturels, une possibilité technique, simple à utiliser pour être informés à temps et de façon anticipée sur les risques naturels, tout en leur évitant les contraintes majeurs liées à l'environnement classique de partage d'information.

Intitulé : ALERTE PRECOCE CONTRE LES RISQUES NATURELS BSAEE SUR LA TECHNOLOGIE MOBILE**Résumé:**

L'idée consiste en la création d'une plateforme basée sur les technologies du mobile et du Cloud permettant l'alerte précoce pour la prévention et la réduction des risques naturels (Figure1 et Figure2). La plateforme présentée dans ce document est destinée principalement aux spécialistes et gestionnaires des risques. Elle leur offre, avant de lancer une alerte, la possibilité d'évaluer, via le mobile, la situation du risque dans une double temporalité, à savoir le temps réel et le temps futur :

- Le temps réel : la plateforme est connectée à un serveur qui reçoit en continue des données prises par télémessure émanant d'une zone à risque sous observation. Ces données sont automatiquement utilisées par la plateforme dans le calcul et l'affichage sur le mobile des indicateurs clés de suivi du risque. Le gestionnaire du risque donc, via son mobile, peut suivre, en temps réel, l'évolution d'une situation à risque naturel dans une zone donnée (ex. : inondations). Quand les indicateurs montrent que la situation est entrain de virer vers l'anormale, la plateforme envoie de façon automatique sur le mobile du gestionnaire une pré-alerte pour attirer son attention sur l'état du risque et lui suggère de procéder à une analyse plus fine de la situation.
- Le temps futur : la plateforme encapsule des logiciels de modélisation et de simulations permettant ainsi aux gestionnaires des risques de lancer, via le mobile (à distance), des modélisations pour prédire l'évolution des risques pendant une période future déterminée (les heures, les jours... qui suivent). La plateforme permet aussi de simuler les impacts potentiels du risque sur la population, les infrastructures et les biens.

La plateforme par ailleurs, permet grâce un système d'information géographique et de géo-localisation d'indiquer sur une carte lisible sur le mobile, la localisation du risque et informer sur les zones sensibles qui peuvent être impactées pendant la crise durant les heures ou les jours qui suivent.

Cette plateforme, donc, en créant une synergie entre les technologies du mobile, les modèles de prédiction et de simulation des risques, les systèmes d'information géographiques et de les systèmes de la géo-localisation, apporte aux gestionnaires des risques naturels, une possibilité technique, simple à utiliser pour être informés à temps et de façon anticipée sur les risques naturels, tout en leur évitant les contraintes majeurs liées à l'environnement classique de partage d'information.

Domaine Technique de l'invention

Le développement socio-économique dans les pays et la croissance démographique conjuguée à l'exode rural ont conduit à l'aménagement et l'urbanisation rapide des espaces de plus en plus exposés aux catastrophes naturels à savoir les inondations, les séismes, les tsunamis, les glissements de terrains... . Par ailleurs, et dans le cas des inondations par exemple, ces deux dernières décennies ont connu des sécheresses qui ont fait oublier aux populations et aux aménageurs les risques encourus, suite à l'occupation des sols et à l'urbanisation non contrôlées dans les zones inondables. L'occupation des champs d'épandage naturel des crues, conjuguée à l'absence d'entretien des cours d'eau et parfois leur enterrement a eu pour conséquence, l'augmentation du risque de dégâts matériels et de pertes humaines lors des épisodes de forte intensité de pluie.

Pour assurer la protection des personnes et des biens, il est primordial de mettre en œuvre une stratégie globale basée sur une gestion intégrée des risques tenant compte de plusieurs aspects réglementaires, institutionnels, organisationnels et techniques. Parmi ces dispositions, l'alerte précoce contre les risques naturels occupe une place très importante dans la mesure où elle permet de prévenir à temps les responsables pour prendre les mesures nécessaires afin de réduire au maximum les impacts que peuvent infliger ces risques aux vies humaines, aux infrastructures et à l'économie.

Le développement des instruments de collecte des données vitales à la mesure du risque (télémessure), ainsi que le développement des outils comme des logiciels de modélisation, de simulation des risques ont permis une évolution intéressante dans le domaine de la prédiction des risques.

Par ailleurs, Les technologies mobiles et la technologie web constituent des outils efficaces de dissémination de l'information et des données.

Le croisement entre la disponibilité d'une donnée de qualité pour le suivi des risques et la possibilité de la disséminer rapidement et efficacement (technologie mobile, Cloud et web) auprès des décideurs et des populations ouvre un champ intéressant dans le domaine du monitoring, de suivi des risques naturels et de l'alerte précoce des populations cibles.

Les récentes avancées dans le domaine « Cloud technologies » offrent une opportunité pour faciliter l'accès aux données de suivi et de l'évaluation des risques à tout moment, dans des situations de pré-crise et dans des situations de crise et donc permettent de faire des alertes précoces dans le but de réduire au maximum les impacts des catastrophes sur la population et sur les biens.

La création d'une plateforme d'alerte précoce contre les risques naturels utilisant la technologie du mobile, Cloud et web permettant le monitoring des informations sur les risques naturels, l'anticipation de leur évolution et le déclenchement d'une alerte précoce en cas de besoin.

Cette plateforme s'adresse certes, en premier lieu, aux gestionnaires des risques naturels et aux autorités compétentes en relation avec la gestion des crises de catastrophes naturelles mais elle sert aussi à cibler les populations quand leur alerte s'avère nécessaire.

Cette plateforme permet aux gestionnaires des risques :

- d'accéder, via un mobile, en temps réel, à l'information, relative à l'évolution des risques naturels dans les zones sous observation (équipées d'instruments de télémessure ou autres);
- de réaliser, via un mobile, des prédictions de risques: les décideurs peuvent depuis le mobile déclencher (à distance), une modélisation utilisant des logiciels de modélisation des risques pour prédire la probabilité d'occurrence du risque et de son évolution dans le temps ;
- de simuler, via le mobile, les éventuels impacts du risque sur les populations, les infrastructures et les biens... ;
- de déclencher, via le mobile, des alertes précoces (avant l'arrivée de la crise) pour avertir les décideurs clés qui peuvent alerter les citoyens.
- La plateforme par ailleurs, permet la localisation du risque et informer sur les zones sensibles qui peuvent être impactées pendant la crise durant les heures ou les jours qui suivent.

Antériorité et état des lieux

Les méthodes de monitoring et d'alerte utilisée pour les risques naturels comme dans le cas des crues ; notamment dans des pays en voie de développement, fait appel à des moyens classiques comme la transmission radio, le téléphone et le support papier : à l'exception de quelques sites où on a installé la télémessure et après un traitement différé des données et initiation du travail de modélisation, les résultats sont communiqués aux responsables concernés et aux autorités par fax, télex ou via des communications téléphoniques. Tout cela fait que cette méthode se base principalement sur l'intervention humaine pour le traitement des données et le dispatching des messages d'alerte. C'est une méthode qui reste lente et peu efficace quant aux exigences d'une alerte digne d'être précoce, connaissant les problèmes techniques de transmission de l'information et des erreurs humaines qui peuvent subvenir dans ces types de processus.

Par ailleurs, il faut reconnaître que les mécanismes d'alerte basés sur la technologie du Cloud et du mobile existent et sont diversifiées, notamment dans les pays développés. D'après une comparaison avec des systèmes décrits dans des brevets des plus connues dans le domaine d'alerte précoce contre les risques « W2014/025304 A2 », « US 2007/0063837 A1 », et « US 2013/0012154 A1 », ces systèmes d'alerte sont en général basés sur la réception de signaux ou de données qui peuvent déclencher via le mobile une alerte auprès de décideurs ou auprès des populations et ce après la survenue de la crise, au mieux, pendant la survenue de la crise. Ces systèmes ne jouent pas, par contre, le rôle de tableau de bord sur le mobile pour le monitoring des risques en temps réel et à tout moment. Ils ne permettent non plus de prédire sur le mobile l'évolution du risque avant sa survenue ni de simuler sur le mobile, virtuellement, les dégâts potentiels que peut causer le risque. Ils ne permettent pas non plus de marquer la localisation du risque sur une carte lisible sur le mobile.

La nouveauté

La plateforme présentée dans ce document est destinée principalement aux spécialistes et gestionnaires des risques. Elle leur offre, avant de lancer une alerte, la possibilité d'évaluer, via le mobile la situation du risque dans une double temporalité, à savoir le temps réel et le temps futur :

- Le temps réel : la plateforme est connectée à un serveur qui reçoit en continue des données prises par télémesure sur une zone observée. La plateforme traite ces données pour produire des indicateurs clés de suivi du risque et les publie par la suite sur le mobile. Le gestionnaire du risque, donc, via son mobile, peut suivre, à tout moment et en temps réel l'évolution d'une situation à risque naturel (ex. : inondations) dans une zone donnée. En cas de situation virant vers l'anormale, la plateforme envoie de façon automatique au gestionnaire une pré-alerte pour attirer son attention sur l'état du risque et lui demande s'il désire procéder à une analyse plus fine de la situation.
- Le temps futur : la plateforme encapsule des logiciels de modélisation et de simulations permettant aux gestionnaires du risque, s'ils le désirent, après pré-alerte, de lancer, via le mobile (à distance), des modélisations permettant de prédire l'évolution des risques pendant une période future déterminée (les heures, les jours... qui suivent). Elle leur permet aussi de faire des simulations pour mesurer les impacts potentiels du risque sur la population, les infrastructures et les biens durant la période future prédéterminée.

La plateforme par ailleurs, permet grâce un système d'information géographique d'indiquer sur une carte lisible sur le mobile, la localisation du risque et informer sur les zones sensibles qui peuvent être impactées pendant la crise durant les heures ou les jours qui suivent.

L'utilisation de la pré-alerte, de la modélisation, de la simulation et de la géo localisation du risque via le mobile peut être d'une grande importance dans la prévention et la réduction des risques naturels, car elle permettrait aux gestionnaires de faire, de manière virtuelle, de façon simple, rapide et de façon très anticipée l'évaluation de l'évolution du risque et donc permettrait d'anticiper sur les mesures de prévention et de réduction des risques à mettre en place avant la survenue de la crise.

Description de l'invention - (voir figures 3, 4, 5 et 6)

Il est à signaler que grâce à la télémesure les données relatives à l'évolution des risques sont collectées au niveau du site, et puis transmises en temps réel dans un serveur en local ou dans un Cloud.

La plateforme dispose d'un dispositif qui lui permet de se connecter au serveur et importer les données en vue de les traiter et dégager les indicateurs de suivi du risque. Après, les indicateurs sont automatiquement affichés sur mobile pour permettre le suivi et le monitoring de la situation du risque en temps réel.

En parallèle la plateforme permet de comparer les valeurs lues à des valeurs de seuils critiques identifiées sur la base de l'historique du site. Si une ou plusieurs valeurs seuils sont dépassées, la plateforme affiche une indication (une couleur, un sonore...) pour les zones concernées pour alerter que la situation mérite une évaluation plus poussée par les spécialistes. Ce qu'on appelle une pré-alerte.

Dans cette situation, le décideur peut déclencher, via le mobile, une simulation pour simuler et prédire l'évolution de la situation du risque dans les heures ou les jours qui viennent, ce qui constitue une information de plus pour affiner l'analyse de la situation. Si les résultats de la modélisation indiquent que la situation sera critique, une alerte est envoyée via le mobile aux décideurs des départements concernés (répertoriés dans une base de données : Ministère de l'intérieur, les routes, les chemins de fer...) qui eux aussi selon la situation et leur prérogatives peuvent alerter la population du site menacé en utilisant la plateforme et/ou d'autres systèmes d'alerte.

Il est à signaler que la plateforme encapsule un ou plusieurs modèles de prédiction des risques menaçant le site concerné. Quand le décideur opte pour la modélisation le système grâce à un programme informatique et de façon automatique, convertit les données du serveur dans un format lisible par le logiciel de modélisation. Par la suite la plateforme va chercher les données, les achemine vers le modèle comme données d'input et puis fait tourner le

modèle. Les résultats de la modélisation sont récupérés puis traités pour leur donner un format et les rendre lisible sur le mobile et sur une page web.

La plateforme, par ailleurs, en plus des données télé-mesurées, fait appel à des données spatiales : occupation du sol (infrastructure, habitat...), populations, données météorologiques, sismique et autre information qui revêt une importance capitale pour la prise de décision en matière de gestion des risques. Ces données sont stockées dans un serveur et sont gérées par un système d'information géographique (SIG) et un système de géo-localisation auxquels la plateforme peut faire appel à tout moment.

Ce dispositif est utilisé pour la localisation des zones à risque et le marquage des infrastructures, des habitats, les biens susceptibles d'être impactés par le risque afin d'anticiper et faciliter le déploiement et la mise en œuvre des actions de secours dans les meilleurs délais....

Enfin, la plateforme offre la possibilité de gestion des informations relatives aux utilisateurs de la plateforme et des personnes à alerter : gestion des autorisations et des droits (login et mots de passe).

Avantages de la nouvelle plateforme

La nouvelle plateforme:

- implique une revue des mécanismes de l'alerte précoce dans le cadre d'un processus bien intégré, bien articulée, fluide et fiable.
- permet un traitement quasi automatique des données (réception, traitement des données et modélisation, dispatching d'information) l'intervention humaine dans ce processus est vraiment minimale.
- offre la possibilité pour les spécialistes de travailler à distance
- assure le déclenchement de l'alerte précoce auprès de décideurs se fait de façon intelligente, automatique et instantanée. les responsables concernés peuvent être avisés en temps réel sur leur mobile ou appareil équivalent, indépendamment de la position géographique où ils se trouvent. Ce ci leur permettrait de visualiser rapidement les données les analyser et entamer le processus de prise de décision quant à

l'intervention et la réponse à une situation de crise comme l'évacuation des populations à temps.

- permet d'aviser la population via des SMS ou autres messages des risques de façon assez précoce.
- peut s'articuler avec d'autres systèmes d'alerte précoce pour avertir, de façon plus large, les populations.

En conclusion, la plateforme offre un environnement pratique qui facilite la mise en œuvre d'outils d'aide à la décision dans le domaine de gestion des risques naturels et des événements naturels extrêmes. Cette plateforme, en combinant les technologies Cloud et du mobile aux modèles de simulation et de suivi de l'évolution des risques naturels et des systèmes d'information et de la géo-localisation, apporte aux gestionnaires et aux gestionnaires des risques naturels ainsi qu'à toutes les parties prenantes, une possibilité technique, simple à utiliser pour être informés à temps et de façon anticipée, tout leur en évitant les contraintes majeures liées à l'environnement classique de partage d'information, et par conséquent, cette plateforme contribue de façon efficace et commode à la prévention des risques naturels et la réduction des dégâts qui peuvent en résulter.

Revendications

- 1- **Une plateforme d'alerte précoce contre les risques naturels basée sur les technologies Cloud et les technologies du mobile, destinée principalement aux gestionnaires et spécialistes des risques naturels, caractérisée en ce qu'elle est composée comme suit :**
 - Un dispositif de télémessure capable de relever les données du suivi du risque naturel sur un site sous observation et les transmettre via un réseau de télécommunication sur un serveur.
 - Un serveur dédié pour l'hébergement des données d'observation télé-mesurées et transmises par un réseau de télécommunication.
 - Un serveur hébergeant une base de données topographiques, et des données relatives à l'occupation du sol (habitat, infrastructure, zones industrielles...).
 - Des applications et des logiciels pour la gestion et l'exploitation des données stockées dans les serveurs de la plateforme et le calcul des indicateurs du suivi des risques et leur affichage sur le mobile et sur le web.
 - Une connexion télécommunication pour assurer le trafic des données entre les serveurs et le mobile.
 - Un programme informatique permettant de comparer de façon automatique, les valeurs observées à des valeurs seuils et de déclencher une pré-alerte auprès des gestionnaires du risque en cas de dépassement d'une valeur seuil.
 - Un système d'envoi de pré-alerte, via le mobile, pour aviser les gestionnaires du risque.
 - Des logiciels spécialisés pour modéliser les risques naturels afin de projeter leur évolution dans un temps futur déterminé (les heures, les jours qui viennent...).
 - Des logiciels de simulation spécialisés capables de renseigner sur les dégâts potentiels du risque sur la zone concernée (habitat, infrastructures...).
 - Un programme informatique pour la conversion et le formatage et des données dans des formats lisibles par les modèles.

- Un programme informatique pour acheminer, de façon automatique, les données dans les modèles pour leur traitement et la génération des résultats.
 - Un programme informatique pour la récupération des résultats de la modélisation, leur formatage et leur publication sur le mobile.
 - Un Système d'Information géographique pour éditer des cartes de géo-localisation des risques afin de permettre leur lecture sur le mobile.
 - Un système d'envoi d'alerte que le gestionnaire peut utiliser pour aviser des partenaires impliqués dans la gestion des risques.
 - Un système d'administration des utilisateurs et des personnes à alerter.
- 2- Un procédé de fonctionnement d'une plateforme d'alerte précoce contre les risques naturels basée sur les technologies Cloud et les technologies du mobile, destinée principalement aux gestionnaires et spécialistes des risques naturels, caractérisée en ce qu'elle permet de traiter les données liées à un risque naturel selon un processus intelligent et automatique consistant à :**
- Collecter les données par le biais de dispositifs de télémessure au niveau du site, et transmettre ces données en temps réel, grâce au réseau de télécommunications, dans un serveur en local ou dans un Cloud.
 - Se connecter via un réseau télécom sur le serveur et grâce à des applications informatiques dédiées, importer les données en temps réel, les formater, les traiter et afficher les résultats sur le mobile permettant ainsi aux gestionnaires des risques de faire le suivi et le monitoring de la situation du risque à tout instant.
 - Comparer, grâce à un programme informatique dédié, les valeurs lues à des valeurs seuils prédéterminées.
 - Emettre automatiquement, grâce à un dispositif de pré-alerte encapsulé dans la plateforme, une pré-alerte sur le mobile (une indication couleur ou/et sonore...), si une ou plusieurs valeurs seuils sont dépassées, pour attirer l'attention des gestionnaires du risque et indiquer que la situation mérite une évaluation plus poussée.
 - Déclencher automatiquement ou manuellement via le mobile, pour une analyse plus fine, une modélisation du risque, utilisant des logiciels de modélisation des

risques spécialisés, encapsulés dans la plateforme, afin de prédire l'évolution de la situation du risque dans les heures ou les jours qui viennent.

- Déclencher automatiquement, via le mobile, une simulation, faisant appel aux modèles de simulation encapsulés dans la plateforme, pour prédéterminer virtuellement les dégâts potentiels que peut causer le risque.
- Générer automatiquement, faisant appel au système d'information géographique encapsulé dans la plateforme, une carte géographique informant sur la localisation du risque et affichée sur le mobile.
- Afficher sur le mobile les résultats de la modélisation et de la simulation ainsi que la carte de localisation du risque
- Envoyer, en cas de danger potentiel, grâce au dispositif d'alerte de la plateforme, des messages d'alerte, via le mobile (email, SMS ou autres moyens), à des destinataires cibles, dont les données les caractérisant sont gérées par le dispositif d'administration des utilisateurs encapsulé dans la plateforme.
- Intégrer, de façon automatique, dans les messages d'alerte envoyé et qui est lisible sur le mobile un rapport contenant :
 - la carte géographique informant sur la localisation du risque,
 - des informations clés sur l'évolution future du risque (pluviométrie, niveau d'eau...) pour les heures ou les jours qui viennent
 - un rapport décrivant les impacts potentiels du risque sur la population, leur bien et les infrastructures (routes, chemin de fer, habitat, ...).

Figure 1 : ALERTE PRECOCE CONTRE LES RISQUES NATURELS BSAEE SUR LA TECHNOLOGIE MOBILE

Schéma simplifié de la plateforme d'alerte précoce contre les risques naturels : cas des inondations

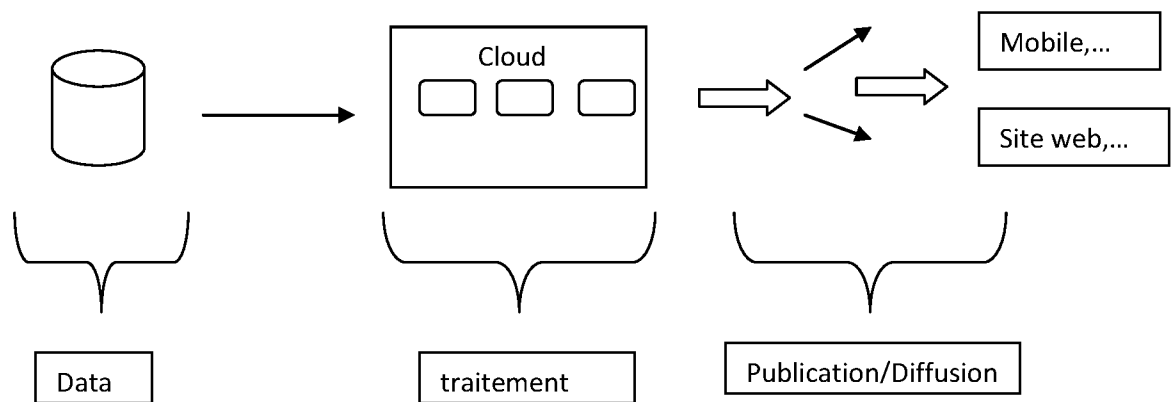
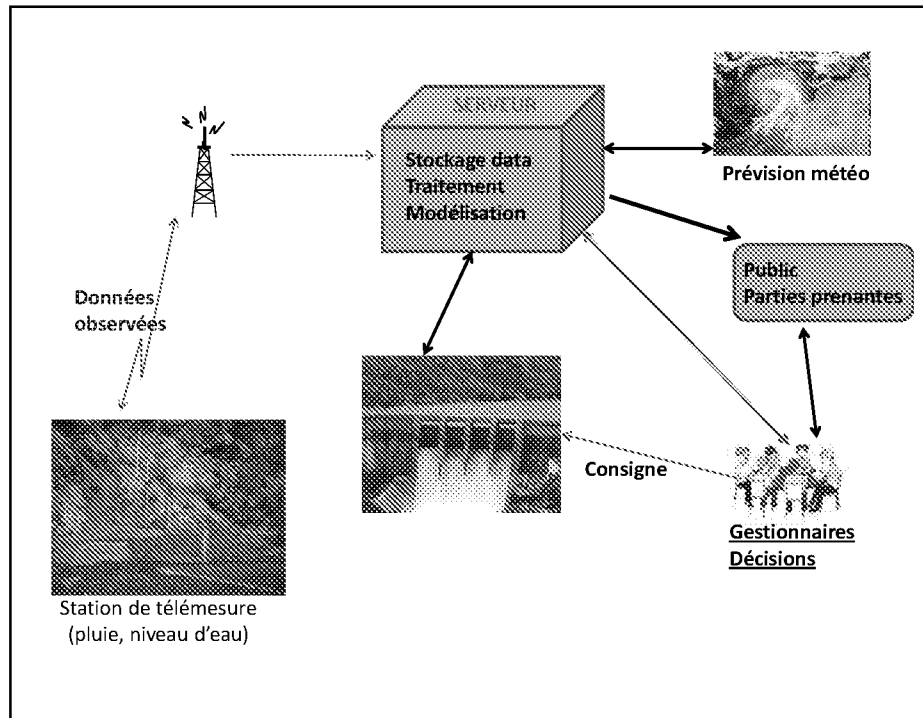
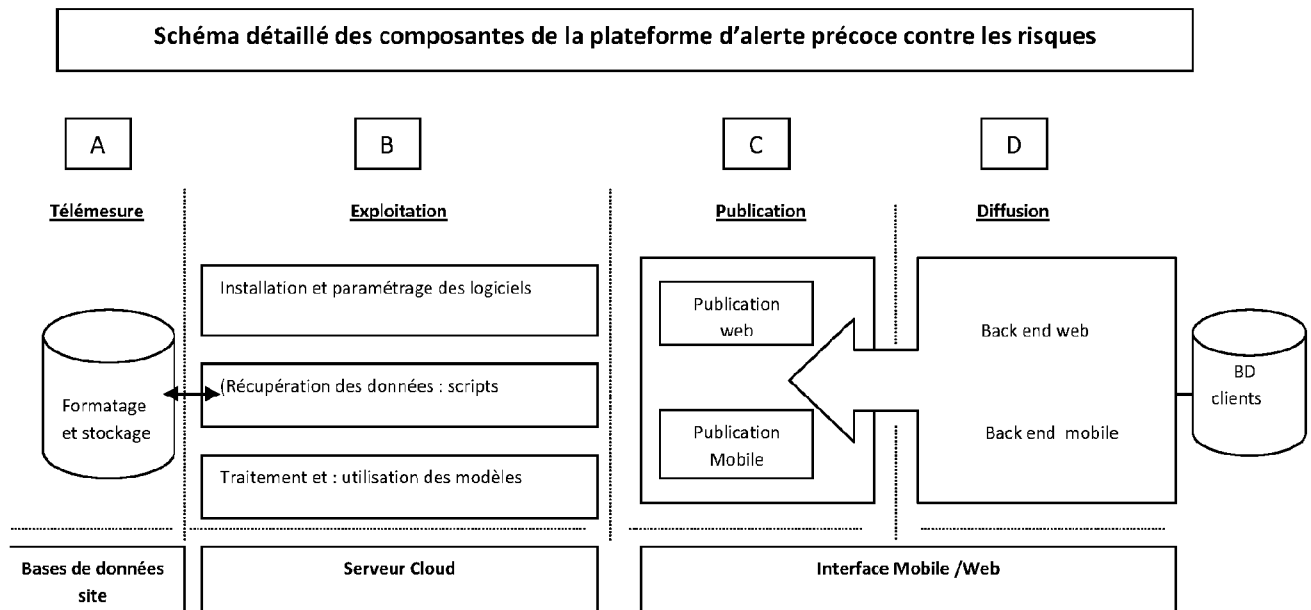


Figure 2 : Schéma du processus intégré d'alerte précoce basé sur la technologie Cloud, - cas de suivi des inondations sur mobile



3/6

Figure 3



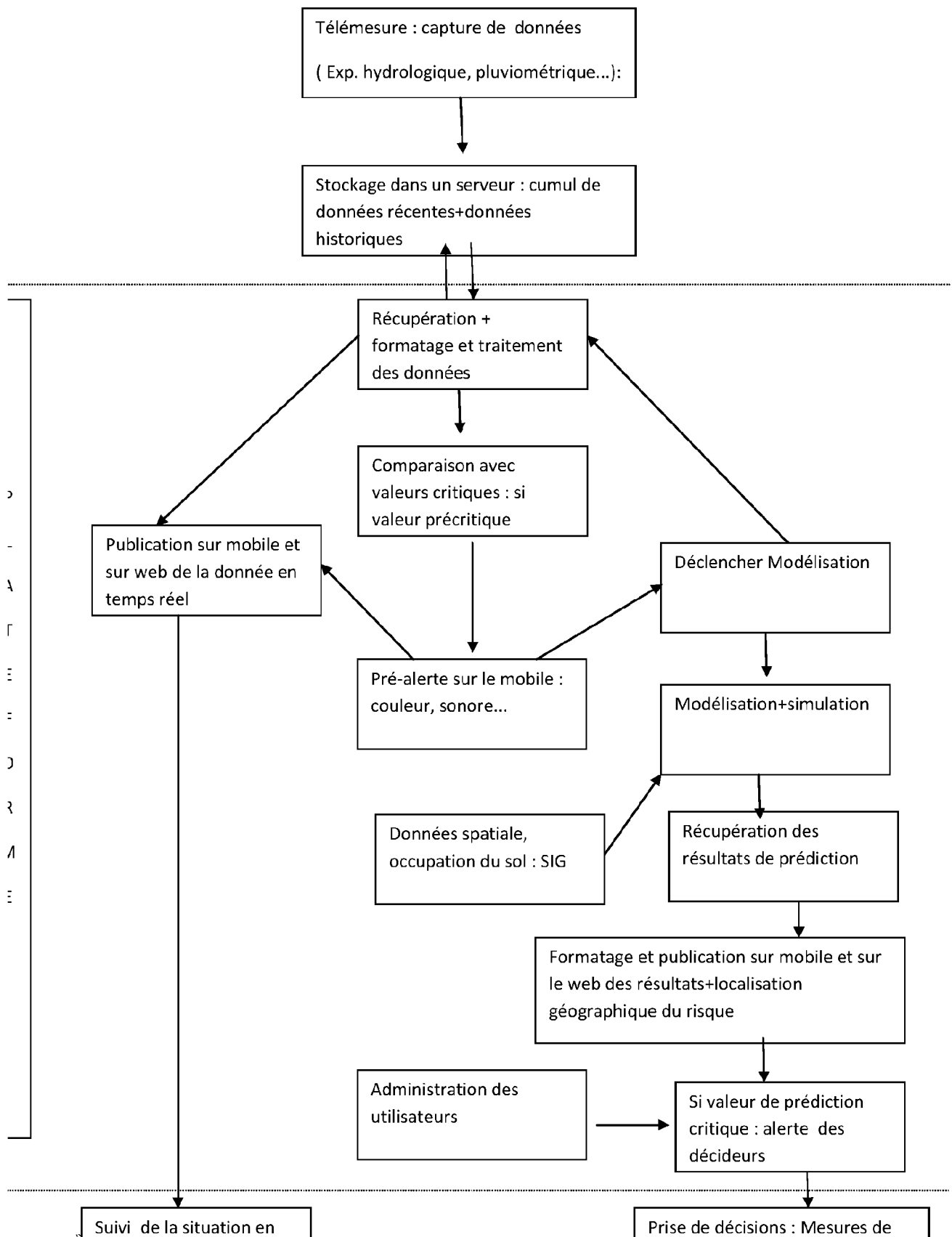
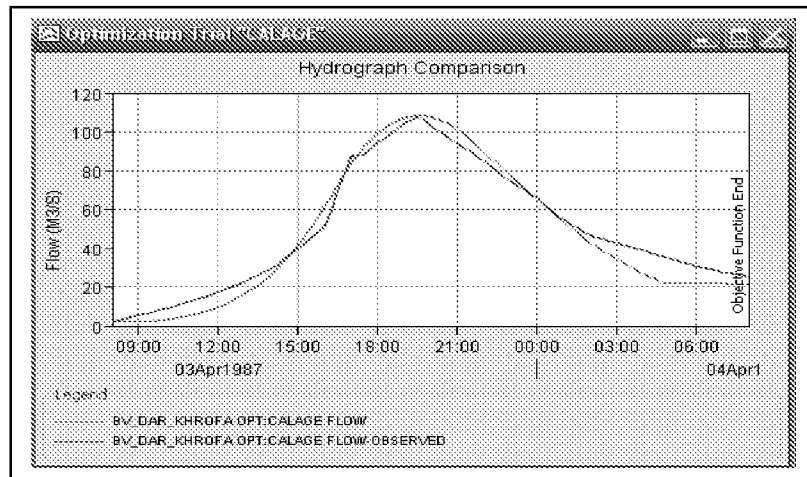


Figure 5 : exemples d'output après modélisation : cas de suivi des inondations sur mobile



Optimization Trial: DAR_KHROFA

Project: DAR_KHROFA Optimization Trial: CALAGE

Start of Trial: 03avr.1987, 08:00 Basin Model: DAR_KHROFA
End of Trial: 04avr.1987, 08:00 Meteorologic Model: Met 1
Compute Time: 31jul.2009, 12:32:23 Control Specifications: Control 1

Element	Parameter	Units	Initial Value	Optimized Value	Objective Function Sensitivity
BV_Dar_Khrofa	Curve Number		85		
BV_Dar_Khrofa	Initial Abstraction	MM	9	9,0088	-1,76
BV_Dar_Khrofa	SCS Lag	MIN	456	325,61	-3,14
BV_Dar_Khrofa	Baseflow Threshold R...		0,2	0,20385	-0,49
BV_Dar_Khrofa	Baseflow Initial Flow	M3/S	2,5	2,3059	-0,02
BV_Dar_Khrofa	Recession Constant		0,8	0,81522	-0,04

Figure 5 : Exemples d'écrans et d'interface utilisateur sur mobile offerts par la plateforme- cas de suivi des inondations sur mobile

