

ATELIERS
PREVIRISQ
INONDATIONS

LE GRAND-BORNAND | 2022
DU 29 JUIN AU 1^{ER} JUILLET

SM3A
SYNDICAT MIXTE D'AMÉNAGEMENT
ARVE ET AFFLUENTS

ANEB
ASSOCIATION NATIONALE
DES ÉLUS DES BASSINS

Atelier B1

Améliorer la prévision des crues rapides grâce à des outils adaptés

INTERVENTION DE :

Anne BELLEUDY – Vigicrues

Ludovic MAGNOULOUX – Météo France


MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES
*Liberté
Égalité
Fraternité*



VIGICRUES

Les services APIC et Vigicrues Flash Évolutions et perspectives

Co-organisés par


ANEB
ASSOCIATION NATIONALE
DES ÉLUS DES BASSINS


SM3A
SYNDICAT MIXTE D'AMÉNAGEMENT
ARVE ET AFFLUENTS

Soutiens et partenaires


MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES
*Liberté
Égalité
Fraternité*


Association
Française
pour la Prévention
des Catastrophes
Naturelles et Technologiques
AFPCNT
Mieux comprendre, mieux prévenir

shf
LA SCIENCE AU SERVICE DE L'EAU

Au programme

Introduction

Fonctionnement du service APIC

Fonctionnement du service Vigicrues Flash

La plateforme d'abonnement et de diffusion APIC - Vigicrues Flash

Comment mieux répondre aux besoins des utilisateurs ?



Différents dispositifs autour des pluies intenses et du risque de crues

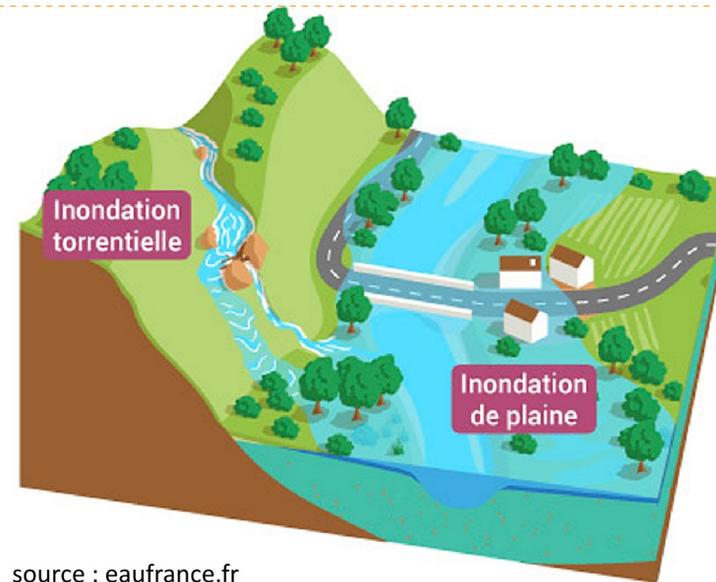
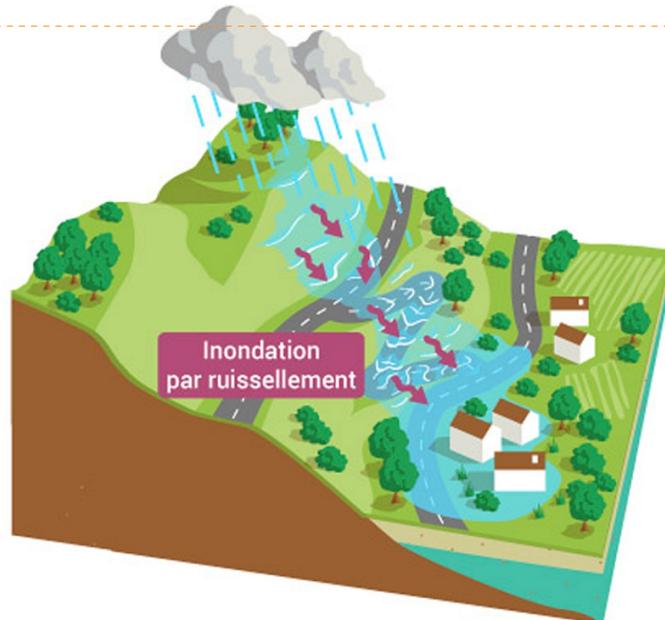


Vigilance météo
Pluie-inondation



Vigilances expertisées

VIGICRUES



source : eaufrance.fr

APIC :
Avertissement Pluies Intenses
à l'échelle des Communes

Produits d'avertissements

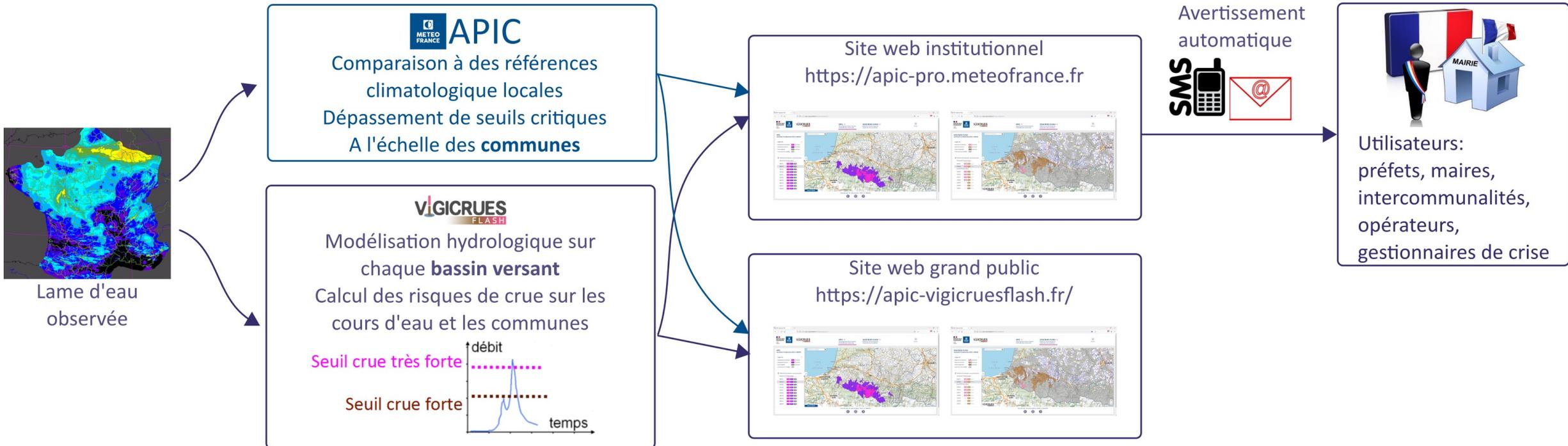
VIGICRUES
FLASH

ONDATIONS
2022

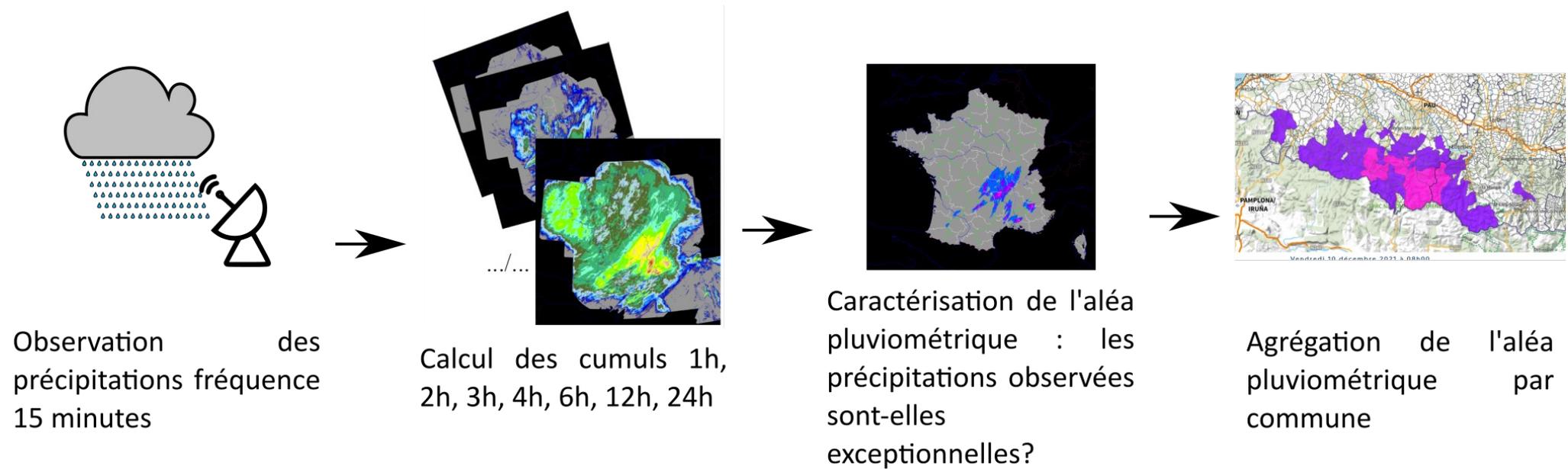
Les grandes étapes des projets APIC et Vigicrues Flash



APIC et Vigicrues Flash en bref



Fonctionnement d'APIC



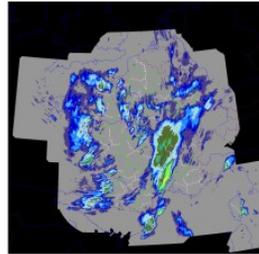
Calcul APIC toutes les 15 minutes



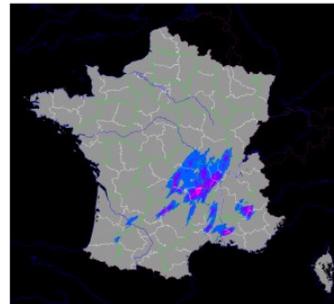
Caractérisation de l'aléa pluviométrique : Les pluies observées sont-elles exceptionnelles ?

pour chaque profondeur de cumul 1h, 2h, 3h ... 24h

Cumuls de
précipitations



Comparaison

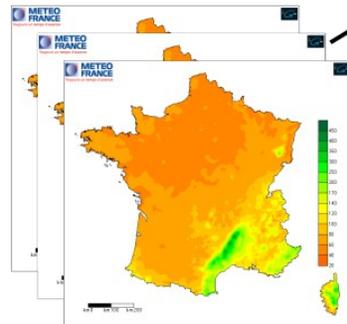


Aléa pluviométrique
Classe de durée de retour
en chaque pixel 1 km²

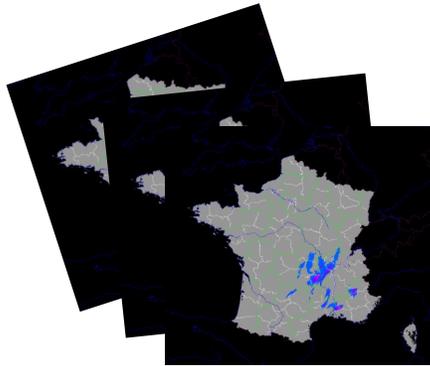
10 ans < durée de retour ≤ 50 ans

50 ans < durée de retour

Valeurs de
référence

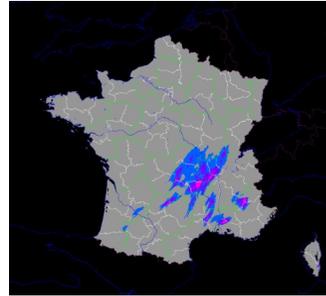


Production des APIC : synthèse par commune

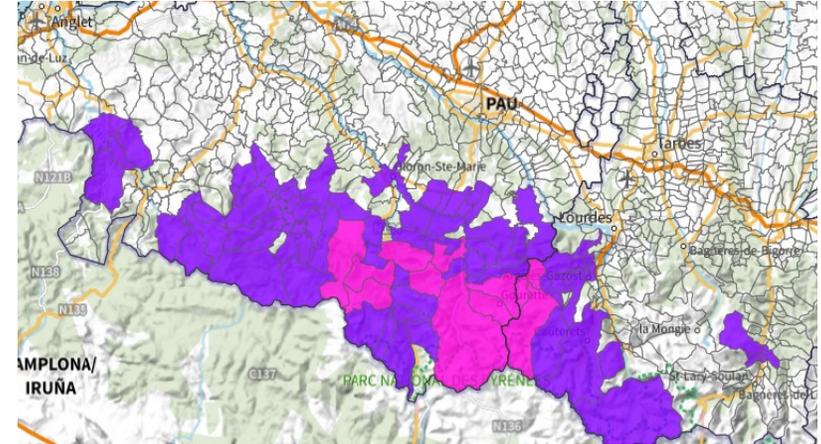


Aléa pluviométrique
pour des cumuls de 1h à
24h

Max



Carte de synthèse 24h



Agrégation de la synthèse 24h par commune

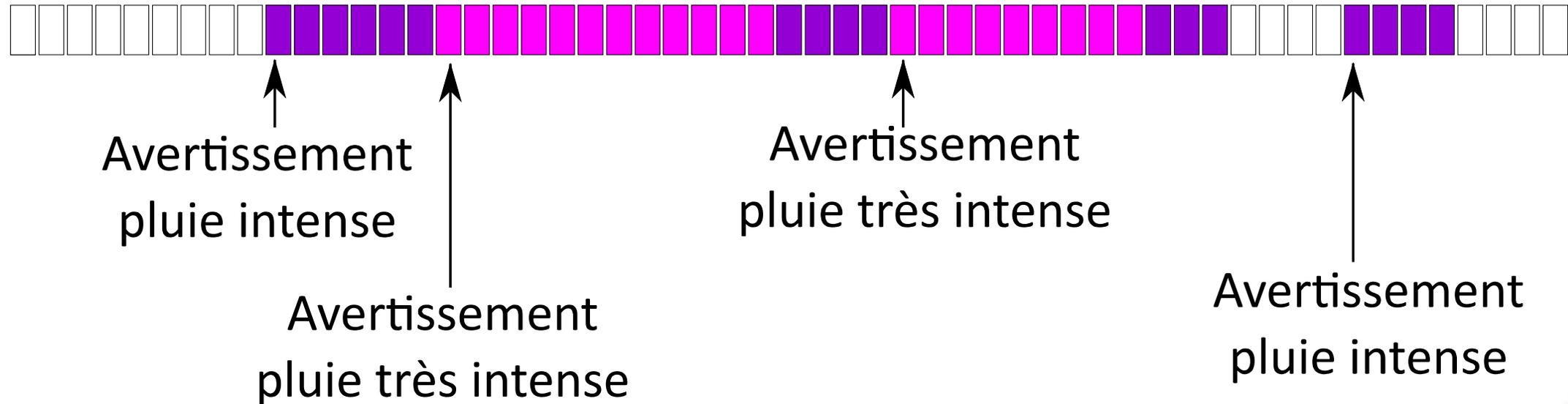
- Sélection des pixels associés à la commune
- Comptage des pixels
 - Dépassant les durées de retour 10 et 50 ans => diagnostic « Pluies intenses » et « Pluies très intenses »
 - A valeur manquante => diagnostic « dégradation temporaire du service »



Diffusion des avertissements APIC

Diffusion d'un message d'avertissement aux abonnés si :

- Diagnostic « pluie intense » ou « pluie très intense »
ou
- Aggravation par rapport au réseau 15 minutes précédent



Interprétation visuelle des APIC

- La fin des précipitations ne signifie pas forcément que les cumuls observés depuis le début de l'épisode repassent sous les valeurs climatologiques
 - Un des cumuls considérés (1h, 2h, ..., 24h) peut en effet toujours être supérieur à la valeur de référence, bien après la fin de l'épisode
- ⇒ un APIC peut rester « allumé » plusieurs heures après la fin des précipitations
- ⇒ le risque de ruissellement peut perdurer jusqu'à ce que l'APIC disparaisse



Limites du service APIC

- Ce n'est pas un produit de prévision, même s'il peut y avoir une légère anticipation sur les dégâts éventuels (ruissellement).
- Les conséquences en terme d'écoulement dans les cours d'eau ne sont pas prises en compte. Elles le sont dans Vigicrues Flash.
- Les vulnérabilités locales ne sont pas prises en compte. APIC porte sur l'aléa et non sur le risque.
- Service très sensible à la qualité de la donnée radar.
 - Fausses alertes liées à la grêle ou à des éoliennes non masquées.
 - Non-détections liées à une sous-estimation de la lame d'eau radar.



Perspectives d'évolutions d'APIC

A moyen terme

- Evolution de la disponibilité outremer.
- Mise à jour de la base des données de référence.
- APIC « exceptionnels » sur durée de retour 100 ans.

A plus long terme

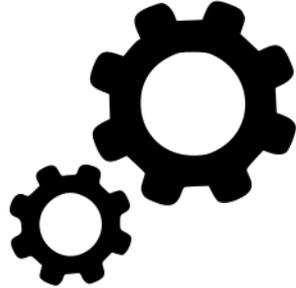
- Ajout d'information sur la durée et la tendance (une information d'aggravation pourrait être diffusée dans l'avertissement)
 - ➔ Travaux de recherche en cours pour prendre en compte de la prévision probabiliste aux premières échéances de prévisions (1 à 6h).



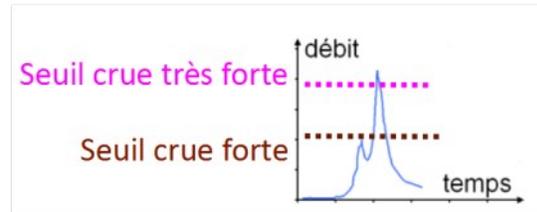
Fonctionnement de Vigicrues Flash



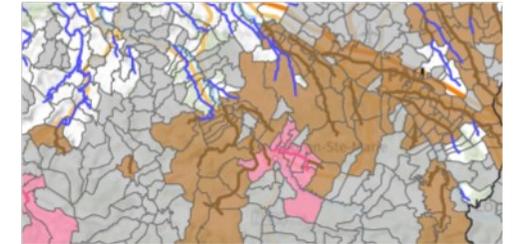
Observation
des précipitations



Modèle hydrologique
Calcul des débits



Risque de crue sur les
cours d'eau



Risque de crue à
l'échelle des communes
(risque max des cours d'eau
traversant la commune)



Calcul Vigicrues Flash toutes les 15 minutes

Diffusion des avertissements Vigicrues Flash

Diffusion d'un message d'avertissement aux abonnés si

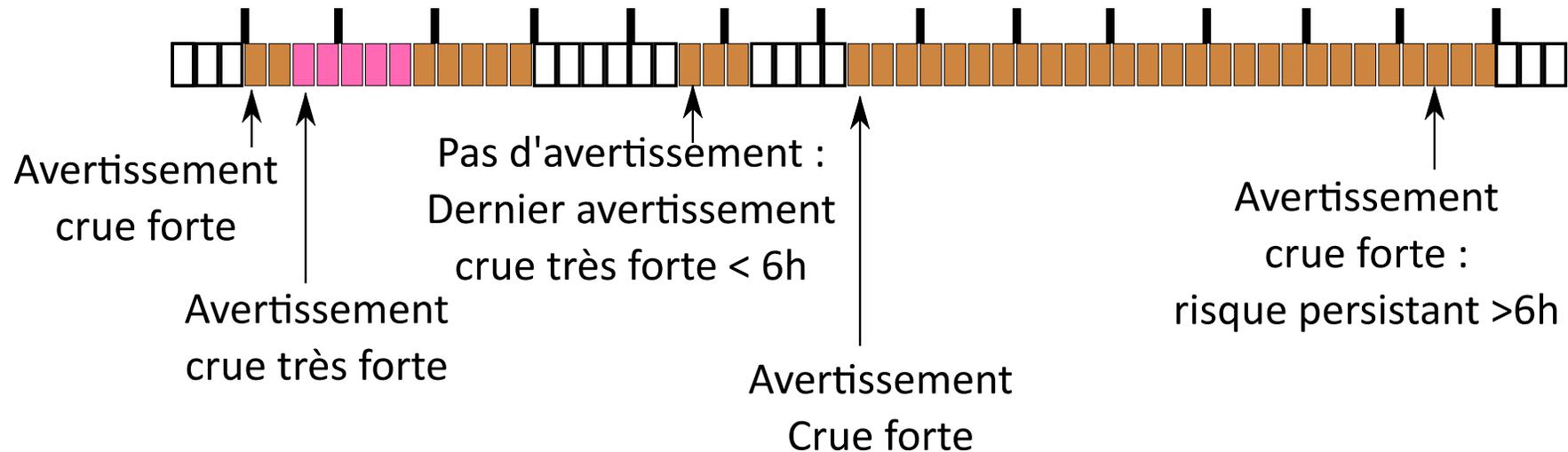
- Diagnostic « risque de crue forte » ou « risque de crue très forte »

ou

- Aggravation par rapport au réseau 15 minutes précédent

Pas de diffusion si un avertissement de niveau équivalent ou supérieur émis dans les 6h précédentes

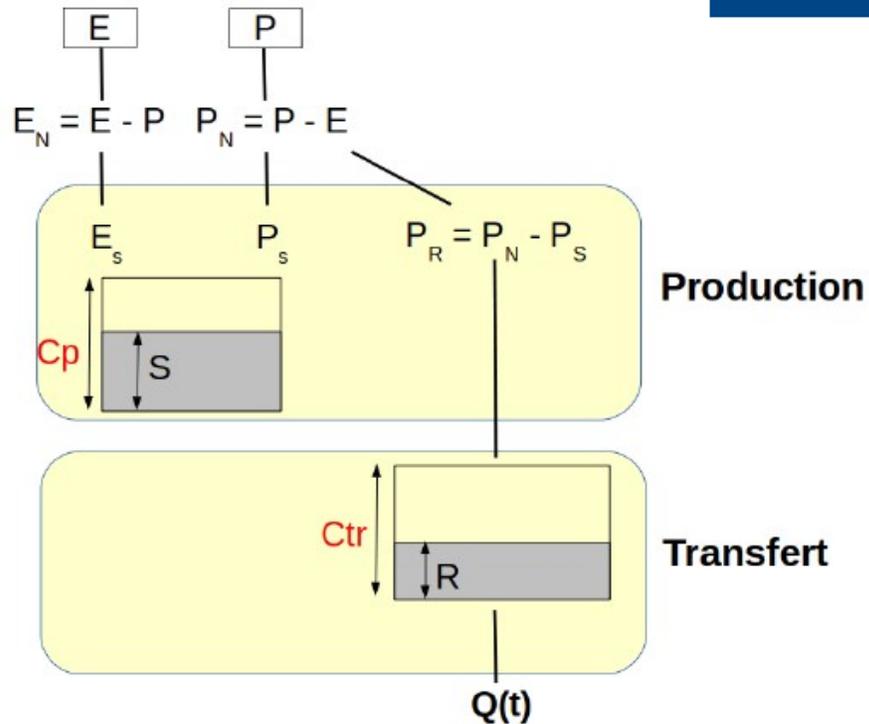
Diffusion d'un message si risque persistant au-delà de 6h



Le modèle hydrologique de Vigicrues Flash

Contraintes opérationnelles :

- utilisation sur des cours d'eau non jaugés
- calcul sur environ 16000 points toutes les 15 minutes

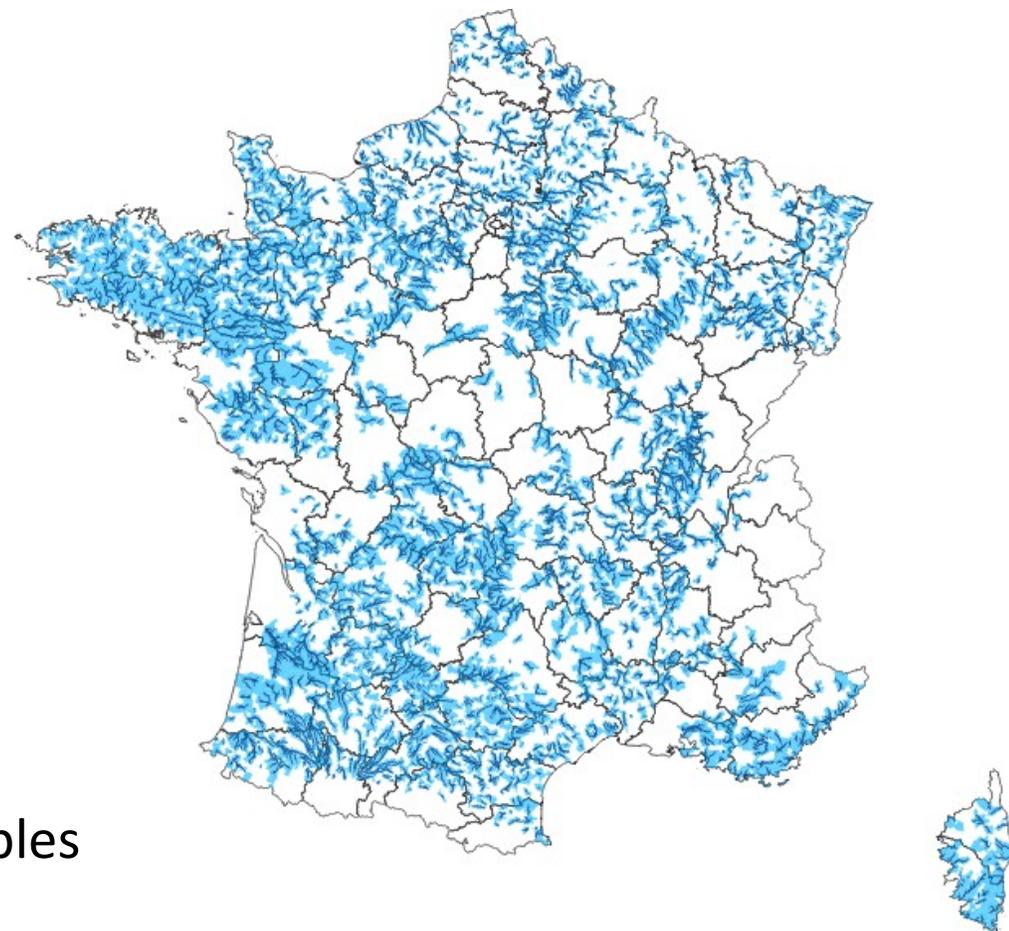


- Développé par INRAE
- Modèle distribué continu à 2 réservoirs
- Pas de temps 15 minutes
- 2 paramètres : capacité des réservoirs de production et de transfert – Régionalisation des paramètres
- Lag0 : pas de routage, transfert immédiat
- Débit à l'exutoire = somme des débits des pixels à l'instant t
- Lame d'eau temps réel : Antilope 15 minutes (fusion radar - pluviomètres)



Sélection des cours d'eau et communes éligibles à Vigicrues Flash

- Étape 1 : Critères automatiques
 - Hors réseau Vigicrues
 - Superficie bassin versant $\geq 10 \text{ km}^2$
 - Temps de réaction $\geq 1\text{h}30$ (formule de Bressand)
 - Hors zone karstique
 - Hors zone d'influence nivale
 - Peu d'influence des barrages
 - Zones plates, nappe, influence maritime etc.
- Expertise des Services de Prévision des Crues
- Sélection des communes éligibles
- 34000 km de cours d'eau et 10597 communes éligibles



Objectifs : Améliorer la qualité de la modélisation et la couverture de service

Quelles sont les limites de Vigicrues Flash ?

- Vigicrues Flash prend en compte les pluies observées et n'intègre pas de prévisions de pluie. L'anticipation est limitée au temps de réaction des cours d'eau
- Le modèle de Vigicrues Flash est très simplifié pour répondre aux contraintes opérationnelles :
 - Pas de prise en compte de processus complexes (neige, écoulements souterrains, ...)
 - Les mesures de débit, si elles existent, ne sont pas prises en compte
- Le modèle simule le fonctionnement des cours d'eau et des bassins versants et ne représente pas le ruissellement de surface
- Le service ne prend pas en compte les vulnérabilités locales : Vigicrues Flash porte sur l'aléa et non sur le risque



Perspectives d'évolution

- **Améliorer la couverture de service**

- Ré-estimation des temps de réaction
Étude en cours comprenant l'analyse automatisée d'hydrogrammes de crue sur plus de 1200 stations et la construction d'une nouvelle formule empirique pour estimer le temps de réaction.
- Identification des bassins karstiques sur lesquels la modélisation reste pertinente (Action BRGM et INRAE)
- Prise en compte de la neige ⇒ meilleure couverture en zone de montagne

- **Améliorer l'anticipation**

- Prise en compte des prévisions immédiates de pluie

- **Améliorer la pertinence des avertissements**

- Améliorations sur le modèle : routage, calage variationnel. Meilleur interfaçage avec la plateforme de recherche SMASH
- Prise en compte des vulnérabilités



Plateformes de visualisation APIC et Vigicrues Flash

- **Site grand public** : accès à la cartographie uniquement, sans identification, accessible depuis vigilance météorologique et Vigicrues
<https://apic-vigicruesflash.fr/>

- **Site institutionnel** : configuration des abonnements, envoi d'avertissements.
Inscription **gratuite** réservée aux communes, intercommunalités, préfetures, opérateurs de service public et gestionnaires de crise
<https://apic-pro.meteofrance.fr/>

The screenshot displays the 'Vigilance Météo France' website. At the top, there are logos for the French Republic and Météo France, along with social media icons. A navigation bar includes 'VIGILANCE', 'VIGILANCE ACCESSIBLE', 'EN SAVOIR PLUS', 'PLUIES INTENSES' (highlighted with a red dashed circle), 'PROCHAINS JOURS', and 'VIGILANCE EUROPE'. The main content area features a map of France with yellow and green regions, a 'Version PDF' button, and a dropdown menu for 'Choisissez votre département' with options for 'Orages' and 'Avalanches'. Below the map, there is a 'VIGICRUES' section with a detailed map of France showing river networks and a legend. The bottom of the page includes 'Autres vigilances' and 'Liens utiles' sections.



Création d'un compte et configuration des abonnements



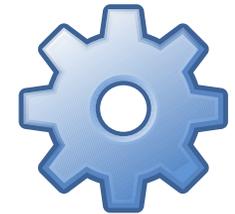
Création du compte



Attente validation



Ajout des destinataires



Configuration des abonnements

Identifiants à utiliser :
Communes : code INSEE
Intercommunalités et opérateurs : SIRET

Validation des comptes par les préfectures

Jusqu'à 5 abonnements APIC ou Vigicrues Flash par compte

⇒ Plus de précisions sur la procédure d'abonnements en session P3

Mieux comprendre les utilisateurs pour mieux répondre à leurs besoins

Questionnaire envoyé aux destinataires des avertissements pour évaluer la pertinence des avertissements reçus et leur utilité pour les abonnés (actions mises en œuvre, etc.)

Étude menée par des étudiants auprès d'élus et de services techniques municipaux abonnés et non abonnés, pour des communes concernées par un évènement de crue depuis entre juillet 2021 et janvier 2022

- L'information apportée est généralement pertinente et utile pour la gestion de crise
- Méconnaissance des services, y compris pour les communes abonnées (changements d'équipes municipales)
- Confusion entre les différents dispositifs (APIC, Vigicrues Flash, Vigilances, etc.).
- Pour certaines communes non abonnées : report de la responsabilité sur les intercommunalités et syndicats de rivière

Besoin de communication et d'accompagnement



Perspectives d'évolutions sur la diffusion des produits APIC et Vigicrues Flash

Des contraintes a priori contradictoires

- Rendre l'information plus facile à comprendre pour la majorité des utilisateurs qui ne sont pas experts sur le sujets
 - Mieux répondre aux besoins des utilisateurs « experts »
-
- Enrichissement de la visualisation cartographique. Ajout d'informations sur l'origine du déclenchement d'un APIC ou d'un avertissement Vigicrues Flash
 - Mise en place de web-services pour une visualisation de l'information sur des outils de supervision tiers
 - Ouverture des avertissements à un public plus large : professionnels sensibles voire grand public (quels moyens de diffusion ? Quels messages pour le grand public?)



Conclusion

APIC et Vigicrues Flash sont des services d'avertissement en temps réel **gratuits** et **automatiques**

APIC porte sur l'occurrence de précipitations intenses, potentiellement génératrices de ruissellement

Vigicrues Flash comporte une modélisation hydrologique et porte sur le risque de crue sur des cours d'eau

Ces deux services sont complémentaires l'un de l'autre et sont complémentaires des vigilances météorologique pluie-inondation et crues Vigicrues.

Des évolutions à prévoir dans les années à venir.

Nous sommes à l'écoute de vos suggestions.



ATELIERS PREVIRISQ INONDATIONS.

LE GRAND-BORNAND | 2022
DU 29 JUIN AU 1^{ER} JUILLET



Merci pour votre attention !



artenaires

