

DDE de l'Yonne - DIREN d'Île-de-France

PAPI ARMANÇON

***Etude de faisabilité pour
la mise en place
d'un dispositif d'alerte aux crues
sur le bassin de l'Armançon en Côte d'Or***

Cahier des Charges

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	2
SOMMAIRE.....	2
SOMMAIRE.....	2
1 GENERALITES.....	3
1.1 Les plans d'action et de prévention des inondations (PAPI).....	3
1.2 Le PAPI Armançon.....	3
1.3 L'amélioration de la prévision des crues et de la gestion de crise.....	3
2 DONNEES – CONTEXTE DE L'ETUDE.....	5
2.1 Présentation du bassin versant	5
2.2 Caractéristiques hydrologiques et météorologiques du bassin.....	5
2.3 Réseaux de mesures existants.....	6
2.3.1 Pluviométrie.....	6
2.3.2 Radar météorologique.....	6
2.3.3 Hydrométrie.....	6
2.4 Typologie des épisodes de crue.....	7
2.5 Enjeux.....	8
2.6 Etudes hydrauliques et hydrologiques existantes - Bibliographie.....	8
3 BESOINS.....	10
3.1 Etat des lieux du contexte local actuel.....	10
3.2 Analyse des données.....	11
3.2.1 Collecte des données.....	11
3.2.2 Etude et critique des données.....	11
3.2.3 Identification de données supplémentaires potentielles.....	12
3.2.4 Sélection des données pertinentes pour la mise en place du dispositif.....	12
3.3 Etude de la faisabilité technique du dispositif.....	13
3.3.1 Horizons.....	13
3.3.2 Périmètre retenu pour le dispositif.....	13
3.3.3 Faisabilité et principes techniques de l'alerte ou de la prévision.....	14
3.4 Etude de la faisabilité opérationnelle du dispositif.....	15
3.4.1 Scénario de base.....	15
3.4.2 Scénario variante.....	16
4 Déroulement et suivi de l'Etude.....	17
ANNEXES.....	18
ANNEXES.....	18
ANNEXES.....	18
ANNEXES.....	18

1 GENERALITES

1.1 Les plans d'action et de prévention des inondations (PAPI)

Les PAPI, soutenus par l'Etat, ont pour vocation de traiter les bassins versants de manière globale et à favoriser l'émergence d'une véritable conscience du risque dans la population. Ils font valoir une approche intégrée combinant des engagements sur des thèmes comme l'information préventive des populations, la participation des associations de riverains, la restauration des champs d'expansion des crues, la protection des lieux habités, la réduction de la vulnérabilité... Il reposent en particulier sur une collaboration forte entre services de l'Etat et collectivités territoriales.

Enfin l'échelle territoriale des PAPI doit rester relativement restreinte, le plan devant si possible être porté par un seul maître d'ouvrage.

1.2 Le PAPI Armançon

Le PAPI Armançon a pour objet la gestion globale du risque inondation à l'échelle du bassin de l'Armançon. Celui-ci recouvre 279 communes réparties sur les départements de l'Aube, de la Côte d'Or et de l'Yonne.

Il est porté par le SIRTAVA (Syndicat intercommunal pour la réalisation des travaux d'aménagement de la vallée d'Armançon) et s'inscrit dans le cadre plus large de l'élaboration du schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) de l'Armançon. La coordination du PAPI pour l'Etat est assurée par le préfet de l'Yonne (DDE Yonne).

La démarche partenariale entre les collectivités locales (SIRTAVA, région Bourgogne, départements, communes), l'agence de l'eau Seine-Normandie et les services de l'Etat s'est concrétisée par la signature d'une convention en juillet 2004, permettant un engagement du PAPI en septembre 2004.

Le PAPI vise 4 objectifs :

- renforcer la culture du risque ;
- améliorer la prévision des crues et la gestion de crise ;
- prendre en compte les enjeux socio-économiques et de vulnérabilité dans les documents de prévention (PPRI) ;
- agir à l'amont des zones exposées (ralentissement dynamique, stockage...).

1.3 L'amélioration de la prévision des crues et de la gestion de crise

Par la création du service de prévision des crues (SPC) Seine-moyenne-Yonne-Loing, l'Etat a pris en charge la prévision des crues sur la partie Icaunaise du bassin de l'Armançon (en aval d'Aisy-sur-Armançon).

La présente étude vise donc à déterminer la faisabilité technique et opérationnelle de la mise en place d'un dispositif d'alerte aux crues sur la partie

située en Côte d'Or du bassin versant de l'Armançon, permettant de compléter le dispositif mis en place par l'Etat plus en aval.

2.DONNEES - CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1Présentation du bassin versant

Le territoire de l'étude est la partie du bassin versant de l'Armançon située en Côte d'Or, c'est à dire à l'amont de la commune d'Aisy-sur-Armançon. Il représente une superficie de 1350 km² environ. Ce bassin versant est notamment caractérisé par son relief (contreforts du Morvan) avec des altitudes avoisinant les 600 m sur les têtes de bassin. Sur ces terrains granitiques, la densité de cours d'eau est très importante et les phénomènes hydrologiques sont rapides.

Deux cours d'eau principaux constituent ce bassin versant : l'Armançon et la Brenne, dont la confluence a lieu quelques kilomètres en amont d'Aisy. Le bassin versant de la Brenne est plus important que celui de l'Armançon (environ 60% de la superficie en amont de la confluence).

L'Armançon prend sa source à proximité de Pouilly-en-Auxois à environ 430m d'altitude. La densité de cours d'eau affluents est particulièrement importante sur cette zone. Sur l'Armançon se trouve le barrage de Pont-et-Massène, géré par la DDE de Côte d'Or, notamment pour l'alimentation du canal de Bourgogne.

La Brenne prend sa source à proximité de Somberton à plus de 500m d'altitude. Elle a deux affluents importants, l'Oze et l'Ozerain. On trouve sur son bassin versant le réservoir de Grosbois, ainsi que la plus grande agglomération du territoire d'étude, celle de Montbard (environ 8000 habitants, sous-préfecture de Côte d'Or) traversée par la Brenne.

Une carte générale du territoire figure en annexe 1.

2.2Caractéristiques hydrologiques et météorologiques du bassin

Le bassin versant de l'Armançon est arrosé par les précipitations importantes des dépressions atlantiques accrochées par les reliefs du Morvan. Des épisodes pluvieux marqués peuvent également se produire par remontées pluvieuses le long du couloir Rhodanien, en flux de sud.

Les cumuls annuels de précipitation sont de l'ordre de 860 mm à Montbard (aval du territoire d'étude) et sont similaires au poste météorologique de Pouilly-en-Auxois (environ 870 mm). Toutefois, l'extrême sud-est du bassin versant de l'Armançon, correspondant aux bassins versants secondaires de l'Oze et de l'Ozerain, affluents de la Brenne, connaît des cumuls de précipitation plus importants, pouvant atteindre 950 mm annuels.

Durant l'été, des orages intenses accompagnés de trombes d'eau et de vents violents peuvent se produire, comme par exemple durant le mois d'août 2006. Les hauteurs de pluie précipitées peuvent alors atteindre de 60 à 80 mm en 24 heures. Les étiages de l'Armançon étant assez sévères, ces précipitations posent cependant davantage de problèmes de ruissellement jusqu'au réseau hydrographique que dans les cours d'eau eux-mêmes.

Par contre, durant la saison hivernale, des pluies intenses peuvent survenir, avec des cumuls pouvant atteindre 30 à 40 mm en 24 heures. La tête du bassin, fortement

imperméable, et la partie médiane du bassin, plus perméable mais pouvant être saturée lorsque l'événement se produit après un épisode de pluies plus faibles mais continues, permettent un transfert rapide des eaux de pluies dans le réseau hydrographique dont le débit de base est déjà soutenu.

Le Morvan est également susceptible de retenir des hauteurs de précipitation sous forme de neige pendant quelques jours, puis de les libérer brutalement à l'occasion d'un redoux, comme ce fut le cas à la mi-mars 2006 par exemple. On compte en moyenne 12 jours de neige par an sur l'amont du bassin versant.

2.3 Réseaux de mesures existants

2.3.1 Pluviométrie

Le territoire d'étude est couvert par un certain nombre de pluviomètres. Certains sont des appareils temps réel, fournissant des données par pas de temps de quelques minutes, d'autres sont des appareils non automatisés, à partir desquels on ne peut connaître que des cumuls journaliers.

On compte donc sur le bassin de l'Armançon ou à proximité immédiate 14 pluviomètres. Le tableau de l'annexe 2 donne le détail de ces postes, précise la disponibilité des données ainsi que la pérennité des pluviomètres (informations Météo-France).

Par l'intermédiaire de Météo-France, les données de ces pluviomètres pourront être utilisées aussi bien pour l'étude des phénomènes hydrologiques passés que pour les prévisions et les alertes en temps réel.

2.3.2 Radar météorologique

Un radar météorologique a été récemment mis en service par Météo-France dans le département de la Côte d'Or. Celui-ci a été implanté à Blaisy-haut, justement en tête du bassin versant de l'Armançon (proche de la source de l'Oze). Il est situé à 600m d'altitude sur la ligne de partage des eaux entre le bassin de la Seine et le bassin du Rhône.

Ce radar, de par son implantation particulièrement intéressante et les données qu'il permet d'obtenir (intensité de précipitation observée, prévision de lame d'eau...) peut donc potentiellement être source d'informations utiles pour la présente étude, via Météo-France.

2.3.3 Hydrométrie

L'Armançon et ses affluents sont équipés d'un certain nombre de stations hydrométriques pour la connaissance des hauteurs et des débits. Historiquement, celles-ci étaient utilisées soit pour l'annonce des crues, soit pour le suivi hydrologique des cours d'eau, soit pour la gestion de certains ouvrages.

Au total sont référencées dans la banque Hydro :

- 6 stations sur le bassin de l'Armançon en Côte d'Or ;
- 3 stations sur la rivière Armançon dans le département de l'Yonne ;
- 3 anciennes stations désormais hors service sur l'Armançon.

Sur cet échantillon, 6 stations sont situées sur le territoire d'étude et directement intéressantes pour la présente étude (une 7^{ème} est située sur une exsurgence de nappe et est plutôt utilisée pour la connaissance de la ressource en eau) :

- 3 stations sur l'Armançon (Brianny, Quincy-le-Vicomte et Aisy-sur-Armançon, de l'amont vers l'aval) ;
- 2 stations sur la Brenne (Brain et Montbard, de l'amont vers l'aval) ;
- 1 station sur l'Oze (Darcey).

Ces 6 stations hydrométriques fournissent de manière fiable hauteurs et débits.

S'y ajoutent 2 stations situées en aval d'Aisy-sur-Armançon, limite du territoire d'étude, mais pouvant permettre d'effectuer des corrélations intéressantes, notamment avec le territoire surveillé par le Service de prévision des crues Seine-moyenne-Yonne-Loing (Tronchoy et Briénon-sur-Armançon).

Le tableau de l'annexe 3 présente un rapide descriptif de ces stations.

Une carte de synthèse des différents réseaux de mesure figure de plus en annexe 4.

Par ailleurs, une station hydrométrique appartenant au Conseil Général de Côte d'Or est installée sur l'Ozerain. A l'heure actuelle, les services d'hydrométrie de l'Etat n'ont pas accès à ses données. La possibilité d'utiliser cette stations pourra toutefois être envisagée si cela apparaissait pertinent.

2.4 Typologie des épisodes de crue

On peut tout d'abord distinguer deux types de crues sur l'Armançon, selon la saison et les précipitations : les crues hivernales et les crues estivales.

Les crues hivernales représentent la majorité des crues de l'Armançon (~90%). Ces crues se forment en plusieurs temps. Un premier épisode pluvieux sature les sols superficiels sans effet important sur le débit. L'épisode se poursuivant, l'eau s'infiltré et rejoint l'aquifère sous-jacent. L'excédent qui n'a pu être absorbé commence à ruisseler. Le débit augmente alors légèrement. Les nouvelles averses se produisant sur sol saturé participent ensuite pleinement à la formation rapide d'une pointe de crue.

Les crues estivales, moins fréquentes, se forment suite à des orages locaux violents. Les précipitations ne durent que quelques heures mais leur intensité est telle qu'elle est supérieure à la vitesse d'infiltration. Une grande partie de l'eau précipitée ruisselle et forme rapidement un pic de crue. Cependant la décrue jusqu'au débit de base est, dans ce cas, rapide elle aussi.

On peut également approcher de manière quantitative les phénomènes hydrologiques et hydrauliques du bassin d'étude.

Les temps de propagation des ondes de crue entre les différentes stations hydrométriques varient selon leur débit. Les ordres de grandeur de ces valeurs sont :

Brain → Montbard : entre 10h et 12h pour un débit > 10 m³/s ;

Darcey → Montbard : environ 8h pour un débit > 20 m³/s ;

Quincy → Aisy : temps de propagation variable, environ 7h ;

Montbard → Aisy : temps de propagation variable, environ 4h.

Sur la partie amont, le débit instantané de pointe d'une crue décennale est estimé à :

30 m³/s à Brain ;

50 m³/s à Darcey ;

120 m³/s à Montbard ;

75 m³/s à Quincy ;

210 m³/s à Aisy.

Plus en aval, à titre indicatif, le débit instantané de crue décennale est aux alentours de 280 m³/s à Tronchoy et 340 m³/s à Briénon.

Quelques crues importantes se sont produites sur le bassin :

-en janvier 2004, on observait 1,98m à Aisy, 2,27m à Tronchoy et 3,77m à Briénon ;

-en janvier 1955, on observait 2,10m à Aisy et 2,65m à Tronchoy ;

-en mars 2001, on observait 2,39m à Aisy, 2,68m à Tronchoy et 4,49m à Briénon ;

-en avril 1998, on observait 2,62m à Aisy, 2,77m à Tronchoy et 4,46m à Briénon ;

-en janvier 1910 on observait 3,65m à Aisy.

2.5 Enjeux

Plusieurs études concernant les enjeux ont été réalisées ou vont l'être, en particulier la réalisation de plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) et d'atlas de zones inondables (AZI).

Pour le secteur d'étude, les AZI sur l'Armançon et la Brenne ont été réalisés et sont notamment disponibles auprès de la DIREN Bourgogne (et via le www.prim.net).

Les PPRI sont engagés, leurs approbations étant prévues en 2007 et 2008.

Enfin des études d'identification des enjeux socio-économiques et de mesures de réduction de la vulnérabilité sont en cours de réalisation sur le bassin de l'Armançon dans l'Yonne et la Côte d'Or.

2.6 Etudes hydrauliques et hydrologiques existantes - Bibliographie

Le bassin versant de l'Armançon a déjà fait l'objet d'études hydrauliques ou hydrologiques récentes. En voici une liste des principales :

Etudes réalisées dans le cadre du PAPI Armançon :

HYDRATEC et JEAN-RENE MALAVOI. 2007. « Etude de la dynamique fluviale et des potentialités de régulation hydrologique de l'Armançon ». Rapport de phase 1 « Diagnostic » et rapport de phase 2 « Orientations de gestion et d'aménagements », SIRTAVA, 196 p. et 160 p. + annexes.

HYDRATEC et ASCONIT. En cours de réalisation. « Identification des enjeux socio-économiques et définition de mesures de réduction de la vulnérabilité sur le bassin versant de l'Armançon dans le département de la Côte d'Or », ETAT / SIRTAVA.

Etudes réalisées dans le cadre du SAGE :

GENIN B., CHAUVIN C. 2001. « Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux -Bassin de l'Armançon - Document de porter à connaissance», Mission Inter-Services de l'Eau 89, Cellule d'Application en Ecologie, Université de Bourgogne, 75 p. + annexes.

SAFEGE. 2003. « Etude bilan diagnostic préliminaire au SAGE du bassin versant de l'Armançon. Phase 1 : Rapport diagnostic », SAFEGE, 119 p.

SAFEGE. 2003. « Etude bilan diagnostic préliminaire au SAGE du bassin versant de l'Armançon. Phase 2 : Enjeux et objectifs d'intervention préliminaire au SAGE du bassin versant de l'Armançon », SAFEGE, 119 p.

SAFEGE. 2004. « Etude bilan diagnostic préliminaire au SAGE du bassin versant de l'Armançon. Phase 3. Préconisations d'aménagement », SAFEGE, 87 p.

Autres sources :

S.A. GESTION DE L'ENVIRONNEMENT. 1998. « Etude sur l'évolution morphologique de la Brenne ». Syndicat Intercommunal pour la Réalisation des travaux d'Aménagement de la Vallée de l'Armançon. 86 p. + annexes et carte.

IPSEAU. 2003. « Etude de faisabilité d'un réseau d'information sur les crues de la Brenne de l'Armançon et de leurs affluents ». Etude N°02-077-21. DIREN Bourgogne.

IIBRBS. 2003. « Etude de faisabilité hydraulique de surstockage sur le bassin de l'Yonne ».

ISL. 2004. « Etude de faisabilité hydraulique de surstockage sur l'Armançon », S.I.R.T.A.V.A, 70 p.

DIREN Bourgogne. 1998. « Etude du barrage de Pont-et-Massène ». 30 p. + annexes.

3BESOINS

3.1Etat des lieux du contexte local actuel

Dans un premier temps, il est demandé au bureau d'étude de réaliser un état des lieux du fonctionnement actuel de l'alerte aux crues sur le territoire considéré.

Seront présentés et analysés :

- le dispositif actuel de prévision et d'alerte aux crues : organisation structurelle et opérationnelle, solutions techniques... ;
- les acteurs concernés et leur rôle dans ce dispositif ;
- un retour d'expérience sur le fonctionnement du dispositif pour les crues les plus récentes afin de juger de son efficacité ;
- les besoins en terme d'alerte aux crues éprouvés par les acteurs locaux ;
- une mise en exergue et une analyse des dysfonctionnements et des difficultés rencontrées dans le fonctionnement du dispositif.

Le candidat s'intéressera également aux maîtrises d'ouvrages locales potentielles pour la prise en charge d'un futur dispositif d'alerte aux crues, en étudiant :

- le contexte local des communes et intercommunalités ;
- la présence de services techniques dans les collectivités et les moyens dont elles disposent ;
- ...

Cet état des lieux sera établi sur la base d'entretiens avec des contacts pertinents incluant :

- la préfecture de Côte d'Or ;
- la DDE de Côte d'Or ;
- les élus des communes concernées (Montbard, Venarey-lès-Laumes, Semur-en-Auxois...);
- le SIRTAVA ;
- le SIAEPA de Semur-en-Auxois – animateur du contrat territorial Auxois Morvan ;
- le Service de prévision des crues Seine-moyenne-Yonne-Loing ;
- ...

Enfin, le candidat présentera, également sur la base d'entretiens, trois exemples de dispositifs d'alerte ou de prévision des crues actuellement opérationnels et portés par des collectivités dans un contexte similaire à celui de l'Armançon. A titre indicatif, voici plusieurs collectivités qui ont mis en place des dispositifs similaires à celui envisagé ici :

- le SIARV, dont le siège est à Montgeron (91) sur l'Yerres ;
- le SIARCE, dont le siège est à Corbeil-Essonnes (91) sur l'Essonne ;

- le Syndicat intercommunal du Grand-Morin, dont le siège est à Crécy-la-Chapelle (77) sur le Grand-Morin ;
- le Syndicat intercommunal hydraulique de la Haute-Seine, dont le siège est à Châtillon-sur-Seine (21).

Le rendu attendu consiste en une synthèse globale et structurée des différents entretiens, avec en annexe du rapport, un rendu synthétique, sur fiches, de chacun des entretiens.

3.2 Analyse des données

3.2.1 Collecte des données

Pour mener à bien la présente étude de faisabilité, les candidats devront avoir à leur disposition l'ensemble des données utiles et disponibles concernant le territoire d'étude et les phénomènes étudiés.

A titre non exhaustif, les principales données à collecter sont :

- Hydrologie : chroniques de hauteurs et débits aux différentes stations de mesure du bassin versant de l'Armançon et fiches d'observations pour les évènements plus anciens ;
- Météorologie : chroniques des grandeurs mesurées aux différents postes météo temps réel ou non (lame d'eau précipitée, températures...), analyses, cartes, images radar ou satellite d'évènements météorologiques particuliers ;
- Enjeux : études menées pour recenser et analyser les enjeux humains et économiques sur le territoire d'étude, à compléter par un travail de terrain ;
- Etudes hydrauliques et hydrologiques : l'étude réalisée par HYDRATEC / Jean-René MALAVOI, sous maîtrise d'ouvrage du SIRTAVA, achevée en 2007 ainsi que toute étude existante jugée pertinente seront considérées ;
- Autres données : dans la mesure où elles seraient disponibles, des données topographiques pourraient également être utiles, ainsi que des données concernant l'état des nappes, l'humidité des sols etc.

Les données concernées sont les données existantes et disponibles. L'obtention de l'ensemble de ces données sera intégrée à l'offre technique et financière, aussi bien en terme de temps passé que de coût financier.

3.2.2 Etude et critique des données

Les données collectées devront être étudiées de manière précise par le bureau d'études. Le travail portera aussi bien sur l'analyse du contenu des données dans une optique de connaissance des évènements passés et de la typologie du bassin que sur l'étude des sources de données (stations, postes météo...) en vue du fonctionnement opérationnel du dispositif d'alerte ou de prévision.

Concernant les pluviomètres, l'étude s'intéressera avant tout aux postes temps réel pérennes, dont l'utilité et la disponibilité est assurée. Les autres postes pourront également être considérés, en particulier si l'automatisation ou la pérennisation de certains d'entre eux est jugée nécessaire.

Les différentes chroniques hydrologiques et météorologiques seront ainsi analysées et critiquées. Les candidats devront proposer, dans leurs offres, des types d'analyse combinant les approches statistique et spatiale, en expliquant leur utilité. A minima, des échantillons correspondant aux épisodes de crue marquants seront sélectionnés, validés et synthétisés.

Une vision synthétique des enjeux du territoire à partir des études réalisées sera présentée. Elle servira par la suite à la définition du dispositif d'alerte ou de prévision.

Le candidat devra impérativement s'approprier l'étude réalisée par HYDRATEC / Jean-René MALAVOI, sous maîtrise d'ouvrage du SIRTAVA, au préalable du travail demandé dans le présent cahier des charges. Son analyse critique posera des premières bases de travail.

3.2.3 Identification de données supplémentaires potentielles

Outre l'ensemble des données qui auront pu être obtenues, le candidat s'attachera à identifier et à évaluer la pertinence des autres sources de données existantes, notamment celles pouvant améliorer le fonctionnement opérationnel ultérieur.

De manière non exhaustive, on peut citer parmi d'autres sources d'informations intéressantes :

- Météo-France (produits type bulletin précipitation, lames d'eau symposium, images radar...);
- Le barrage de Pont-et-Massène, dont la connaissance du fonctionnement est potentiellement utile ;
- D'autres données climatologiques permettant d'apprécier l'humidité des sols et leur saturation en eau, ou encore, le stockage d'eau sous forme de neige ;
- Etc.

Le bureau d'étude pourra également, si cela lui apparaît indispensable, indiquer les besoins forts en termes de nouveaux équipements de mesure (stations hydrométriques, pérennisation ou automatisation de pluviomètres...). En tout état de cause, toute proposition sera argumentée et justifiée au regard de la plus value apportée pour la connaissance des phénomènes et du surcoût financier.

3.2.4 Sélection des données pertinentes pour la mise en place du dispositif

Le candidat proposera enfin les données qu'il aura retenues pour mener à bien la présente étude de faisabilité. Cela concernera par exemple :

- le choix des épisodes de crue et des chroniques liées à utiliser pour le calage et pour la validation du dispositif technique (interprétation des images radar, transformation pluie-débit, temps de propagation, corrélations hydrauliques...);

- le choix des stations hydrométriques, des postes météo et des autres données temps réel (comme les autres prestations de Météo-France) à utiliser pour le fonctionnement opérationnel ;
- etc.

En particulier, le prestataire devra envisager la prise en compte des données du radar météorologique Bourgogne malgré l'absence d'historique pertinent pour les crues passées.

3.3 Etude de la faisabilité technique du dispositif

Cette partie a pour but d'étudier la faisabilité de l'alerte voire de la prévision des crues, selon un angle uniquement technique. De façon à ouvrir un large champ de possibilités pour la faisabilité opérationnelle, objet de la partie suivante, l'étude devra être la plus exhaustive possible quant aux méthodes et aux outils envisagés, en ne négligeant pas les solutions les plus simples.

3.3.1 Horizons

L'étude faite sur la base des données hydrologiques, hydrauliques et météorologiques permettra au candidat de déterminer des horizons réalistes d'anticipation pour la prévision des phénomènes. Ces horizons pourront par exemple concerner :

- Les horizons des prévisions météorologiques ;
- Les temps de concentration à partir de l'observation des précipitations (pluviométrie ou radar) ;
- Les temps de propagation des ondes dans les cours d'eau ;
- Les délais d'information de la population et des acteurs ;
- etc.

Cette liste est non exhaustive.

Des indices de qualité et de fiabilité seront présentés sur les différents horizons.

Cette partie de l'étude sera en particulier synthétisée par des chronogrammes depuis la communication des prévisions météorologiques jusqu'à l'arrivée de l'événement sur les zones à enjeux. Les chronogrammes représenteront pour les différentes parties du territoire d'étude les différentes phases spatio-temporelles des crues ainsi que leur enchaînement.

Il pourra être réalisé plusieurs chronogrammes, représentant différentes crues-types, que le bureau d'études choisira en fonction des paramètres hydrologiques caractéristiques.

3.3.2 Périmètre retenu pour le dispositif

Le candidat devra, au regard de la synthèse faite des enjeux sur le territoire d'études, des données à sa disposition et des horizons réalistes d'anticipation, proposer et justifier un périmètre d'action pour le dispositif d'alerte ou de prévision.

Le bureau d'études définira les entités hydrologiques sur lesquelles sera effectuée l'alerte et/ou la prévision avec les sources de données qui y sont liées (stations hydrométriques, pluviomètres...).

Les communes, les habitations, les entreprises, les voies de communication etc. soumises à un risque et étant concernées par le dispositif seront identifiées.

3.3.3 Faisabilité et principes techniques de l'alerte ou de la prévision

Il y a trois grands modes d'information temps réel sur lesquels le dispositif peut se baser :

- les prévisions météorologiques (prévisions de lame d'eau précipitée...);
- les observations météorologiques (pluviomètres temps réel, interprétation des lames d'eau radar);
- les observations hydrologiques des cours d'eau (hauteur, débit).

Le candidat devra établir la faisabilité ou non des différents outils envisageables pour réaliser l'alerte et/ou la prévision sur les différentes entités hydrologiques.

Le candidat étudiera (entre autres), à travers des événements représentatifs, la faisabilité et la pertinence :

- du déclenchement d'alertes simples sur des seuils de précipitation prévue, sur des seuils de cumul pluviométrique ou de lame d'eau radar observés ou des seuils hydrologiques;
- de la réalisation d'outils de prévision pouvant prendre en compte plusieurs paramètres (hydrologie, pluviométrie passée, prévue, paramètre neige...) et effectuant des corrélations simples, du type grilles de décision, abaques de propagation, abaques pluie-débit...

De manière à pouvoir éventuellement graduer les mises en alerte, il envisagera de manière systématique les différentes méthodes possibles en un point donné. A titre d'exemple au niveau de la station de Montbard, il est demandé d'envisager la prévision et/ou l'alerte à partir :

- des lames d'eau prévues;
- des lames d'eau observées (pluvio ou radar);
- des observations hydrologiques en amont (Brain, Darcey...).

(plus d'autres paramètres d'état si nécessaires)

Il est attendu du candidat qu'il présente pour chaque entité hydrologique retenue les corrélations possibles en crue, comme :

- pluie prévue – débit;
- pluie observée – débit;
- débit(s) amont – débit aval (ou hauteur(s) amont – hauteur aval);

avec prise en compte si nécessaire des paramètres d'état du sol (neige, humidité...) et les interprète en terme de fiabilité et de délai d'anticipation.

Des représentations graphiques adaptées accompagneront les différentes corrélations étudiées. Les délais d'anticipation escomptés par les différentes méthodes seront également synthétisés sur un support graphique.

3.4 Etude de la faisabilité opérationnelle du dispositif

Cette dernière partie a pour objet l'étude de la faisabilité opérationnelle du dispositif : Le candidat s'intéressera aux façons les plus adaptées de mettre en place le dispositif, en fonction des réalités de terrain et des contraintes locales.

L'étude porte sur 2 scénarios :

- 1 scénario de base conditionné par les moyens : dispositif le plus satisfaisant pour prise en charge dans le cadre des moyens existants ;
- 1 scénario variante, pour lequel le bureau d'étude retenu proposera et évaluera les améliorations qui lui paraissent pertinentes par rapport au scénario de base.

3.4.1 Scénario de base

Ce scénario consiste à définir une organisation opérationnelle répondant à des moyens humains et matériels donnés.

Moyens humains disponibles

Pour ce scénario, on considère que le dispositif doit pouvoir être porté par les acteurs existants sur le bassin de l'Armançon, dans l'état actuel de leurs moyens. Le bureau d'études pourra s'appuyer sur les éléments synthétisés pour le 3.1.

En tout état de cause, les moyens humains considérés ne pourront excéder quelques personnes partiellement disponibles pour la mission précise de l'alerte aux crues. A titre d'exemple, les types de moyens suivants correspondent aux contexte local :

- élu pouvant assurer une permanence téléphonique et décisionnelle ;
- personnel technique pouvant assurer des interventions ponctuelles sur le matériel ;
- personnel administratif pouvant assurer un appui ponctuel ;
- ...

Principe et solutions techniques

Il n'est dans ce scénario pas envisagé de recruter du personnel ni d'effectuer des investissements importants. Une organisation simple basée sur des alertes automatisées ou semi-automatisées sera à privilégier. Le bureau d'études présentera les types d'alertes pouvant être mis en œuvre. Il s'intéressera également au volet information et

communication vers les acteurs décisionnels (Mairies, Préfecture, Service de prévision des crues etc.) et les personnes soumises au risque inondation.

Il précisera également les rôles et les attributions spéciales des différentes personnes dans le dispositif et quantifiera leur mobilisation.

Evaluation des moyens matériels

L'évaluation des moyens matériels pourra concerner pour ce scénario de base :

- l'équipement informatique ;
- les outils techniques (logiciels, outils d'aide à la décision, etc.) ;
- les systèmes de communication et les dispositifs de surveillance ;
- les prestations externes ;
- etc.

Evaluation des moyens financiers

Le candidat évaluera les moyens financiers à mettre en œuvre pour mettre en place le dispositif proposé pour le scénario et le faire fonctionner.

Il s'agira d'estimer aussi bien les frais d'investissement que les frais de fonctionnement du dispositif...

Responsabilité

Le bureau d'études précisera enfin, au regard de la réglementation et du dispositif envisagé, la responsabilité endossée.

3.4.2 Scénario variante

Pour le scénario variante, il est demandé au candidat de proposer et de justifier, par rapport au scénario de base, les améliorations qui lui paraissent les plus pertinentes, tout en restant compatibles avec le contexte local. Cela pourra concerner par exemple :

- l'installation de dispositifs de mesure complémentaires (pluviomètres, stations hydrologiques...) ;
- la mise en place d'autres outils d'aide à la décision ;
- l'intégration de moyens humains supplémentaires ;
- la formation des personnels ;

Comme pour le scénario de base, le bureau d'études précisera, pour le scénario variante qu'il aura proposé les outils et solutions techniques de prévision ou d'alerte retenus. En tout état de cause, les solutions envisagées resteront dans une gamme de technicité raisonnable.

Il envisagera également l'organisation opérationnelle adaptée (attributions, chaîne d'information...) et évaluera enfin les moyens matériels, humains et financiers nécessaires ainsi que la responsabilité endossée.

4Dérroulement et suivi de l'Etude

La maîtrise d'ouvrage est assurée par la DDE de l'Yonne assistée de la DIREN d'Île-de-France, de la DIREN Bourgogne et de la DDE de Côte d'Or.

La durée de l'étude est de 6 mois.

Le suivi de l'étude sera assuré par un comité de pilotage composé :

- du SIRTAVA représenté par son président ;
- du SIAEPA de Semur-en-Auxois représenté par son président ;
- d'élus du bassin de l'Armançon (Côte d'Or) ;
- des directions régionales de l'environnement de Bourgogne et d'Île-de-France ;
- des DDE de Côte d'Or et de l'Yonne.

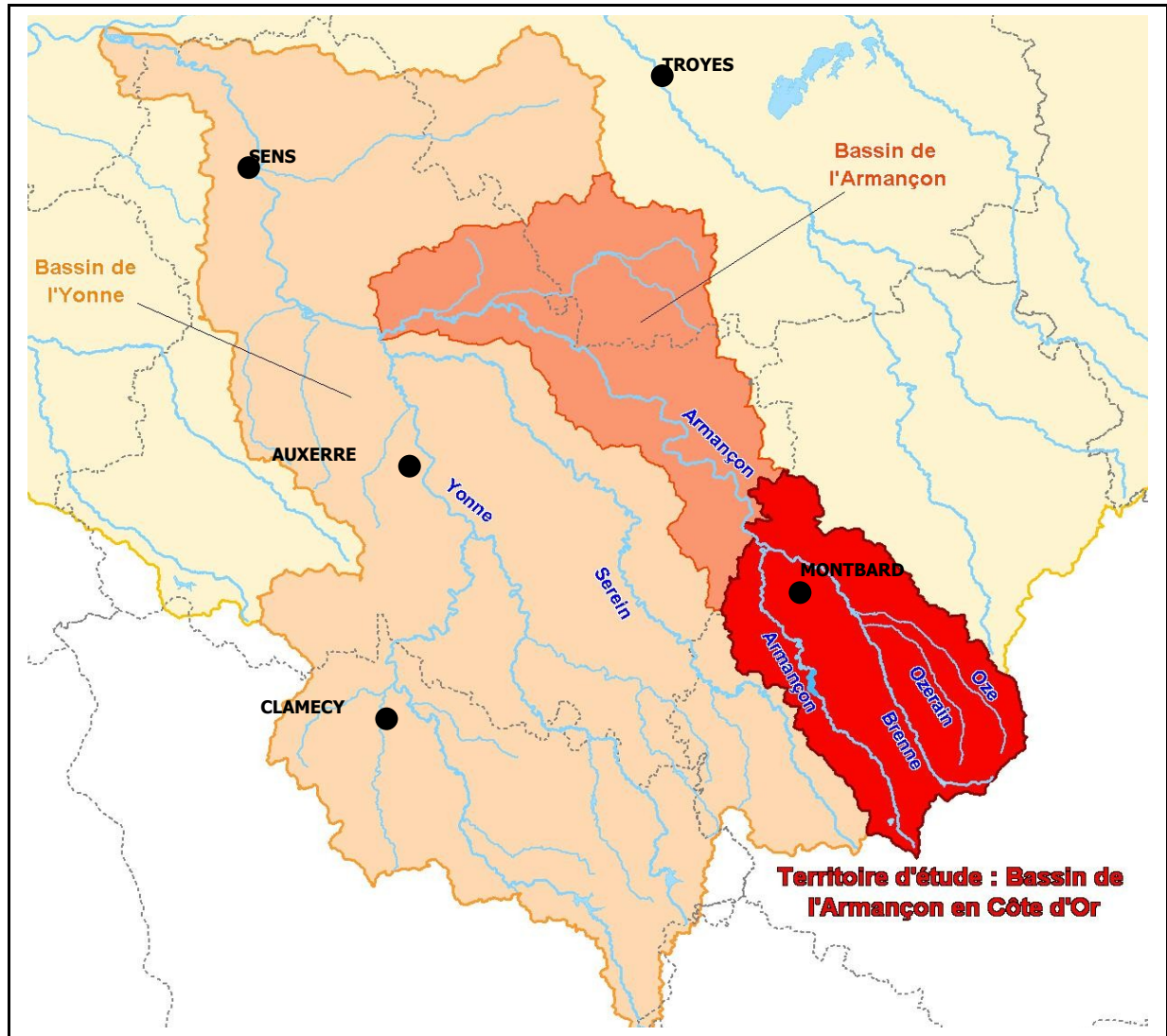
Chaque étape décrite en 3 fera l'objet d'un rapport intermédiaire transmis par tout moyen approprié au maître de l'ouvrage, aux DIREN Bourgogne et Île-de-France, à la DDE de Côte D'Or et au SIRTAVA au moins 5 jours avant les réunions du comité de pilotage.

Le nombre de réunions du comité de pilotage prévu est de 4 :

- Réunion de démarrage avec le service technique du SIRTAVA, les DDE et les DIREN après la notification du marché - septembre 2007 ;
- Réunion de restitution de la phase 1 (état des lieux – Cf 3.1 et analyse des données – Cf 3.2) - novembre 2007 ;
- Réunion de restitution provisoire de la phase 2 (Etude de la faisabilité technique – Cf 3.3 et choix des scénarios à étudier – Cf 3.4) - décembre 2007 ;
- Réunion finale de présentation de l'étude - février 2008.

ANNEXES

ANNEXE 1 : CARTE DU TERRITOIRE D'ETUDE



ANNEXE 2 : POSTES METEO UTILES POUR LE TERRITOIRE D'ETUDE

Code	Nom	Type	Mise en fonction	Données disponibles depuis	Pérennité	Observations
2142500 0	MONTBARD	Climato	01/01/183	01/01/195	Pérenne	Poste pérennisé en 2007
		Temps	01/10/19	01/10/199		
2150100 3	POUILLY-EN-AUXOIS	Temps Réel	01/01/199 1	01/01/199 2	Non pérenne	Devrait être pérennisé en 2008
2156100 3	SAINT MARTIN DU MONT	Temps Réel	01/09/199 2	01/01/199 3	Pérenne	
2160300 1	SEMUR EN AUXOIS	Climato	01/03/197	30/06/198	Non pérenne	Fermé en septembre 2006
		Temps	01/07/198	31/08/200		
2164800 1	TURCEY	Climato	01/01/198 7	01/01/198 8	Pérenne	Nouveau poste temps réel 2007
2144600 1	MOUTIERS SAINT JEAN	Climato	01/09/199 8	01/01/199 9	?	
2131000 1	GROSBOIS- EN- MONTAGNE	Climato	01/01/185 0	01/01/195 5	?	
2140600 1	MESMONT	Climato	01/02/198 1	01/01/198 2	?	
2138000 1	MARCILLY-SOUS- THIL	Climato	01/02/198 4	01/01/198 5	?	
2171000 4	VITTEAUX	Climato	01/01/199 2	01/01/199 3	?	
2132100 1	JAILLY-LES-MOULINS	Climato	01/01/198 4	01/01/198 5	?	
2138600 1	MARIGNY- LE- CAHOUE	Climato	01/01/186 4	01/01/195 5	?	
2129900 1	GISSEY- SOUS- FLAVIGNY	Climato	01/08/198 2	01/01/198 3	?	
2130800 1	GRIGNON	Climato	01/01/185 3	01/01/195 3	?	



ANNEXE 3 : STATIONS HYDROMETRIQUES DU BASSIN DE L'ARMANÇON

STATIONS DU BASSIN DE L'ARMANÇON EN COTE D'OR

Cours d'eau	Station	Bassin versant contrôlé	Données depuis
Doux de Darcey	Darcey	1km ²	1999
Oze	Darcey	205 km ²	1993
Brenne	Brain	136 km ²	1993
Brenne	Montbard	732 km ²	1988
Armançon	Brianny	223 km ²	1968
Armançon	Quincy-le-Vicomte	476 km ²	1978

STATIONS SUR L'ARMANÇON DANS L'YONNE

Cours d'eau	Station	Bassin versant contrôlé	Données depuis
Armançon	Aisy-sur-Armançon (aval)	1350 km ²	1989
Armançon	Tronchoy	1970 km ²	1991
Armançon	Brienon-sur-Armançon	2990 km ²	1967

ANCIENNES STATIONS SUR L'ARMANÇON, DESORMAIS HORS-SERVICE

Cours d'eau	Station	Bassin versant contrôlé	Arrêtée depuis
Armançon	Aisy-sur-Armançon (amont)	1350 km ²	1989
Armançon	Tonnerre	1937 km ²	2004
Armançon	Jaulges	2160 km ²	1996

ANNEXE 4 : CARTE DES STATIONS HYDROMETRIQUES DU BASSIN DE L'ARMANÇON

