



Présentation des études réalisées sur les conséquences d'une rupture des barrages de Serre Ponçon et de Sainte Croix

Réunion CLI de Cadarache du 20 mars 2012

Sommaire

- 1 – Présentation des ouvrages
- 2 – Notion de risques : risques « rupture de barrage » et « inondation »
- 3 – Le Plan Particulier d'Intervention (PPI)
- 4 – La surveillance et la gestion en crue des ouvrages réalisées par l'Exploitant
- 5 – Conclusion sur le risque de « rupture de barrage »

1 - 1 Présentation du barrage de Serre - Ponçon

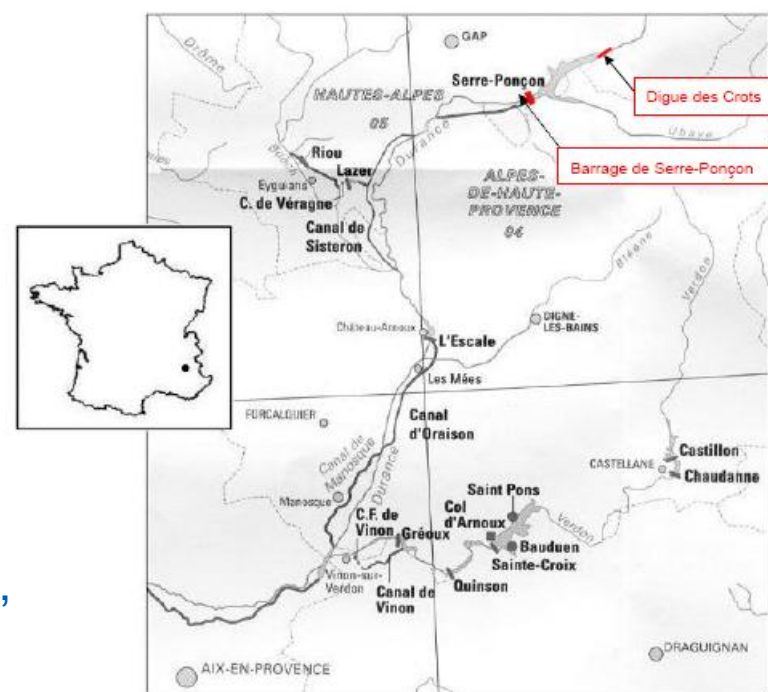
Le barrage de Serre-Ponçon dans son environnement

Implanté sur les départements des Alpes de Haute Provence et des Hautes Alpes à la confluence de la Durance et de l'Ubaye.

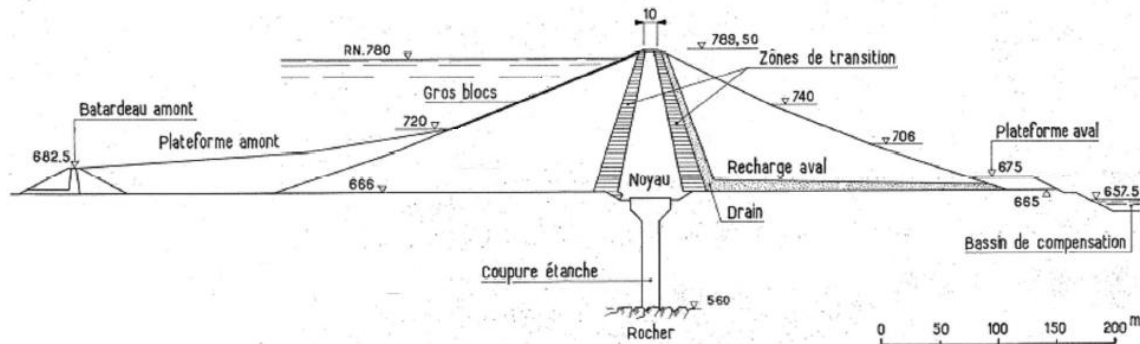
Barrage à buts multiples :

- Produire de l'énergie électrique hydraulique, 1ère des énergies renouvelables
- Sécuriser l'alimentation en eau potable de près de 3 millions de consommateurs
- Préserver l'agriculture dans la vallée de la Durance des pénuries d'eau en été,
- Diminuer les effets dévastateurs des crues
- Contribuer au développement du tourisme dans les Hautes Alpes (à hauteur de 40 %) depuis les années 80.

La conciliation de l'ensemble de ces objectifs nécessite une gestion anticipée, tout au long de l'année, de la ressource en eau issue de la fonte des neiges, de la pluviométrie,... **Cette gestion multi-usages est assurée par EDF.**



Le barrage de Serre-Ponçon



Profil type du barrage de Serre-Ponçon

C'est un barrage poids (650 m d'épaisseur à la base) en « remblai ».

Les barrages en « remblai » sont dimensionnés pour laisser passer un débit extrême dont la probabilité de survenance annuelle est 1 / 10 000.

Quelques chiffres :

- Retenue de 1,27 milliards de m^3 (2^{ème} plus grand lac artificiel d'Europe)
- Longueur du couronnement 600 m - Hauteur = 123,50 m
- Longueur de la retenue 19 km pour une surface de 28,2 km^2
- Bassin versant = 3 600 km^2

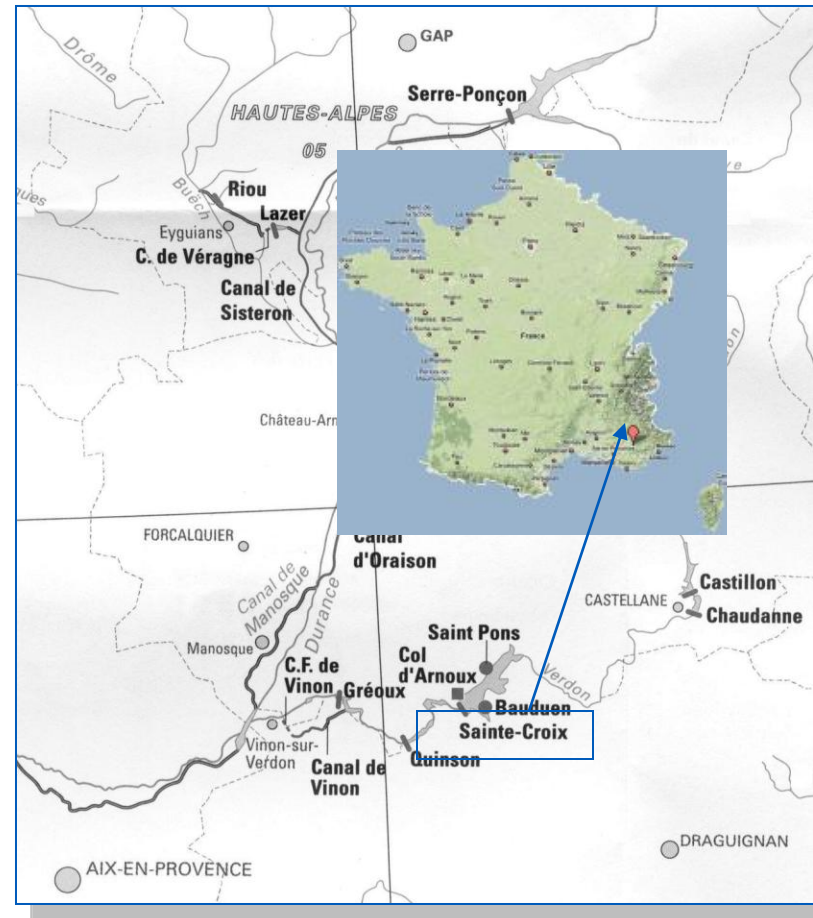
1 – 2 Présentation du barrage de Sainte Croix

Le barrage de Ste Croix dans son environnement

Le barrage est construit sur le Verdon et Implanté sur les départements des Alpes-de-Haute-Provence en rive droite et du Var en rive gauche.

Barrage à buts multiples :

- Produire de l'énergie électrique hydraulique, 1ère des énergies renouvelables
- Sécuriser l'alimentation en eau potable de près de 3 millions de consommateurs
- Assurer l'irrigation dans la basse vallée du Verdon,
- Participer à diminuer les effets des crues sur le Verdon et basse vallée de la Durance,
- Contribuer au développement touristique et économique : activités nautiques, campings, sports d'eaux vives, La retenue de Sainte-Croix constitue une réserve de pêche.



Le barrage de Sainte Croix



C'est un barrage voûte en béton armé (7 m d'épaisseur au pied et 3 m en tête).

Les barrages en béton sont réglementairement dimensionnés pour laisser passer en débit extrême dont la probabilité de survenance annuelle est 1 / 1 000.

Quelques chiffres :

- *Capacité de la retenue : 7,67 millions de m³ (2^{ème} plus grand lac de France après Serre Ponçon)*
- *Hauteur au-dessus du TN : 85 m - Longueur en crête : 133 m*
- *Longueur de la retenue 12 km pour une surface de 21,80 km²*
- *Bassin versant = 1 590 km²*

2 – Notion de Risques

Risque « rupture de barrage » et Risque « inondation »

- ▶ **Le risque rupture « d'ouvrage »** : Ce risque est couvert réglementairement par un **Plan Particulier d'Intervention (PPI)** ou Plan d'Alerte.

Les PPI sont instruits au regard d'analyses « multi – risques » (séisme, glissement de terrain, crue extrême, ...). L'instruction du PPI est de la responsabilité de la Préfecture coordonnatrice.

Le risque « rupture d'ouvrage » est pris en compte par l'exploitant dans le cadre de la surveillance de l'ouvrage : consigne de surveillance approuvée par le Service du Contrôle (DREAL PACA).

- ▶ **Le risque « crue »** : risque inondation à l'amont et à l'aval de l'ouvrage. Ce risque est couvert réglementairement par une consigne de crue approuvée par le Service du Contrôle (DREAL PACA).

Les consignes sont élaborées et mises à jour par l'exploitant au regard d'études hydrologiques actualisées, des évolutions réglementaires ainsi que des retours d'expériences sur l'ouvrage et au niveau national comme par exemple la surveillance et gestion des apports (neige, pluie, ...).

3 - Le Plan Particulier d'Intervention (PPI)

Le PPI et les analyses de risques associées

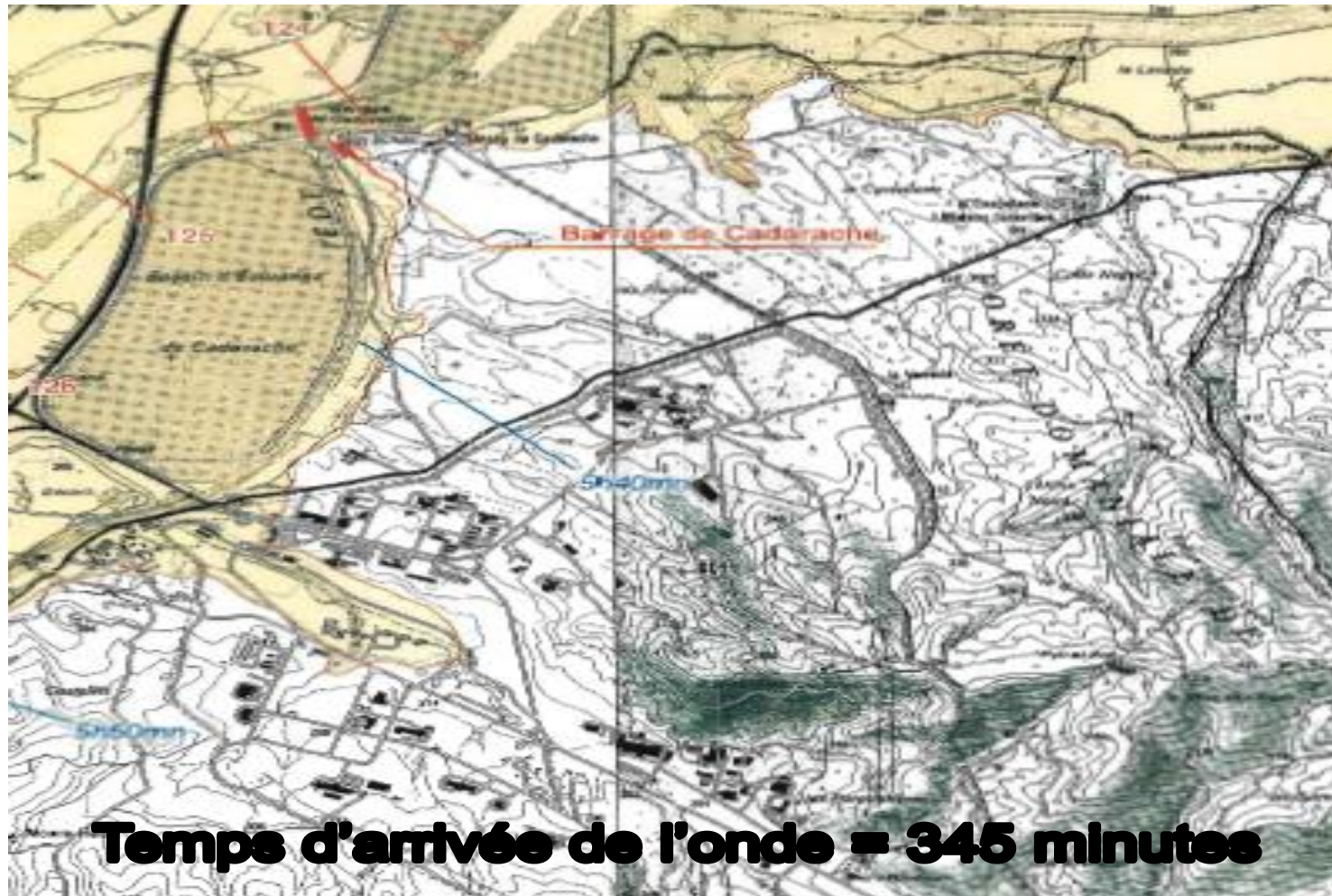
Le PPI est la réponse réglementaire (organisation des secours et évacuation des population) des autorités au risque de « rupture de barrage ».

Le PPI d'un barrage est élaboré au regard de nombreuses analyses de risques menées par l'exploitant et validées par l'Administration.

- **Sismique** : les barrages de Serre-Ponçon et de Sainte Croix sont peu sensibles au risque sismique.
- **Glissement de terrain** : compte tenu de la géologie du site, il n'existe pas d'effondrement ou de glissement de terrain pouvant engendrer une vague de nature à mettre en péril la sûreté des 2 ouvrages (submersion, ...)
- **Crue** : c'est le risque prépondérant mis en évidence dans les analyses « multi – risques » et retenu dans le PPI de Serre-Ponçon et mis en évidence pour le barrage de Sainte Croix (nota : l'instruction du PPI n'est pas encore engagée → barrage couvert par un Plan d'Alerte).
- **Les 2 barrages ne sont pas soumis à d'autres risques majeurs** (vents extrêmes, tempêtes, avalanches, ...).

Une des données de sortie du PPI est l'onde de submersion (suite de l'effacement total et soudain du barrage) dont les zones touchées sont cartographiées.

Onde de submersion de Serre-Ponçon au droit du CEA de Cadarache

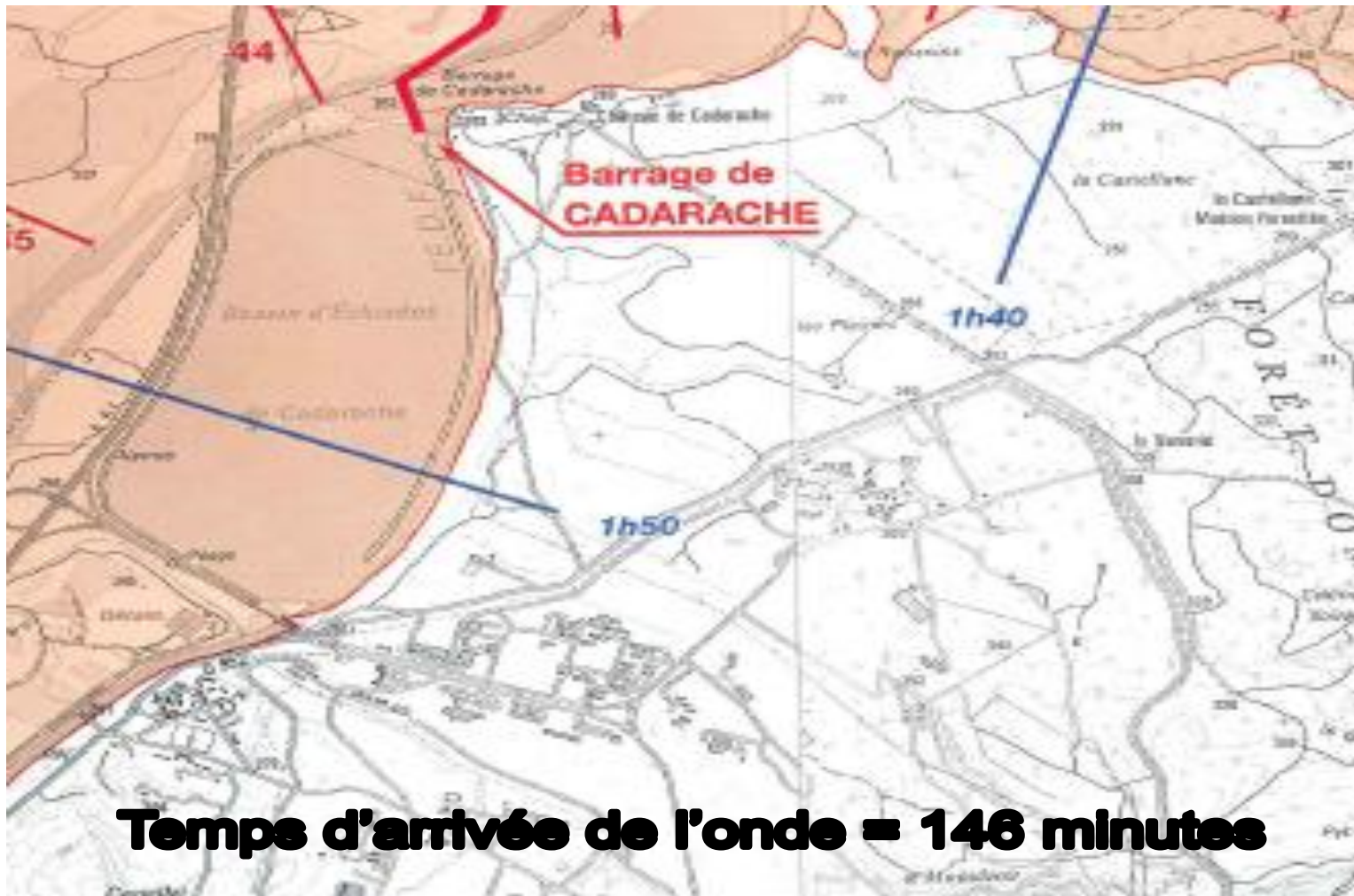


Temps d'arrivée de l'onde = 345 minutes

Hauteur d'eau max atteint = 265 m NGF 482 minutes après la rupture

Le site du CEA de Cadarache n'est pas atteint

Onde de submersion de Sainte Croix au droit du CEA de Cadarache



Temps d'arrivée de l'onde = 146 minutes

Hauteur d'eau max atteint = 254 m NGF 314 minutes après la rupture

Le site du CEA de Cadarache n'est pas atteint

La surveillance et la gestion en crue des ouvrages réalisées par l'Exploitant

La surveillance et le contrôle des barrages réalisés par l'exploitant

- ▶ EDF exploite ses aménagements **sous le contrôle de la DREAL**, qui réalise régulièrement des inspections et des contrôles, notamment en fonction de la taille des ouvrages (visites annuelles pour Serre-Ponçon et Ste Croix) .
- ▶ Des **mesures d'auscultation** sont effectuées en permanence à l'aide d'instruments spécialisés, placés à l'intérieur des ouvrages : pendules, piézomètres, dispositifs de contrôle de débit.
- ▶ Plusieurs fois par an, les techniciens réalisent un **examen visuel** de l'ouvrage qui fait l'objet d'un **rapport de surveillance** communiqué à la DREAL.
- ▶ Des **essais** sont régulièrement réalisés, notamment pour s'assurer du bon fonctionnement des vannes d'évacuation des crues.
- ▶ Des **études de dangers** et des **revues de Sûreté** actualisées **tous les 10 ans** avec la production de rapports communiquées à la DREAL.
- ▶ Pour les grands barrages (+ de 20 mètres), une **surveillance particulière** et un **chek-up complet** sont programmés **tous les 10 ans**. Il prévoit un examen des parties habituellement immergées de l'ouvrage.



Une gestion anticipée des crues

- **Une gestion anticipée des apports grâce à un dispositif complet de mesures et de prévisions météorologiques**

Connaissance du stock neigeux pour une prise en compte dans la gestion saisonnière dans la retenue.

Veille météorologique : Alerte pluviométrique à 7 jours.

Sur le bassin de la Haute Durance et du Verdon : une trentaine de points de mesures d'enneigement, une dizaine de 6 points de mesures de précipitations et de températures, des conventions d'échanges de données avec Météo France.

- **Des consignes de crue approuvées par l'Administration** prenant en compte le schéma d'alerte des Préfectures (information des Autorités) et ne laissant pas la place à l'improvisation.
- **Une organisation 24h/24 de l'exploitant** : Une astreinte 24h/24h pour prise en compte de toute alerte météo et de tout phénomène exceptionnel (présence sur les ouvrages en crue, ...).

Une organisation centralisée de la gestion des ouvrages en crue sur la Durance et le Verdon mise en place dès les premiers instants de la crue.

- **Des exploitants compétents et entraînés** : simulateur de crue, recyclage annuel et qualification des agents.
- **Des Retours d'Expérience** qui permettent de faire évoluer les consignes.



Conclusion sur le risque de « rupture de barrage »

Conclusion sur le risque « rupture de barrage »

Les cas de rupture identifiés dans le monde :

- 50 % des cas à la première mise en eau : problème de conception
- 25 % lors de crue extrême ou vanne de crue bloquée
- 25 % lors d'incidents divers

La rupture d'un barrage est l'issue extrême d'un comportement accidentel, elle n'est pas immédiate et soudaine mais elle est précédée d'un certain nombre de signes, d'indices, d'informations que l'exploitant détecte, suit et analyse pour mettre en œuvre des mesures de prévention.

La rupture d'un barrage a une probabilité extrêmement faible de survenir. Le nombre moyen d'accidents majeurs concernant les 15 000 grands barrages dans le monde est d'une très faible fréquence, de l'ordre de 1 pour 10 000 par an.

C'est le "principe de précaution" qui conduit le législateur à élaborer un PPI qui :

- prend en compte l'hypothèse l'effacement total et soudain de l'ouvrage,
- conduit à mettre en œuvre un schéma d'alerte et des dispositions d'évacuation.

Une fois le PPI validé, des exercices réguliers permettent de tester les divers phases du PPI, l'organisation de l'exploitant, des services de secours, ...