Notice de gestion hydraulique des salins de Fos

Avant-propos

La démarche du plan de gestion prévoit dans une premier temps de dresser un diagnostic sur l'ensemble des compartiments environnementaux, sociaux, économiques et culturels afin de hiérarchiser les enjeux en présence et de définir, dans un second temps, les objectifs de gestion et les opérations à mettre en œuvre.
La présente notice de gestion ne se substitue pas à un plan de gestion. Elle fait suite au diagnostic pour la restauration hydraulique des partènements des salins de Fos, rédigé dans le cadre du projet Life+ ENVOLL et orienté pour satisfaire aux besoins des oiseaux d'eau. En cela, elle ne prend en compte qu'une partie du patrimoine naturel, identifiée cependant comme l'un des enjeux majeurs des salins de Fos du document d'objectifs Natura 2000.

La notice de gestion constitue ainsi un outil à destination des gestionnaires pour la gestion hydraulique quotidienne des salins de Fos en faveur des oiseaux d'eau. Elle les alertera cependant sur la possible présence d'enjeux annexes.

Après les quelques principes de gestion qui ont été suivis pour proposer la présente notice, nous présenterons un calendrier de gestion par unité hydraulique.

Principes de gestion

Répondre aux objectifs de gestion

La gestion hydraulique est définie pour répondre aux objectifs de gestion. Ils sont ici orientés pour satisfaire les besoins des oiseaux d'eau en terme d'alimentation, de repos et de nidification sur un cycle annuel comprenant la période de nidification, la migration et l'hivernage.

Prendre en compte les contraintes

La prise en compte des contraintes est indispensable pour une gestion pertinente et fonctionnelle. Elles concernent ici :
- les contraintes liées à la ressource en eau du système. Aujourd'hui alimentés par pompage à partir de l'étang Sud, les partènements pourraient demain recevoir de l'eau par gravité à partir de l'étang Nord. Ces deux scénarios seront abordés en prenant en compte les conditions météorologiques,
- les contraintes liées aux ouvrages (digues, ouvrages hydrauliques et îlots) concernent à la fois la hauteur des lames d'eau et leur fréquence. Afin de les préserver, il est recommandé d'éviter les cotes maximales entraînant leur submersion, et de favoriser les niveaux les plus bas, voire une inondation temporaire pour réduire l'érosion, quand les enjeux le permettent ,
- les contraintes liées au renouvellement nécessaire des lames d'eau pour éviter une augmentation trop forte de salinité et de température qui ont un effet néfaste sur les invertébrés aquatiques,
- la présence d'habitats spécifiques pour lesquelles une lame d'eau permanente entraînerait une dégradation. C'est le cas des cortèges de salicornes d'intérêt communautaire présents dans certains bassins qui réclament des assecs estivaux plus ou moins prolongés,

- les contraintes liées à la démoustication pour laquelle toute variation des niveaux d'eau entre avril et septembre est favorable à la pullulation des moustiques et nécessite alors des interventions qui sont autant de source de dérangement,
- les contraintes de dérangement, tant pour la nidification que le stationnement des oiseaux en alimentation ou repos, qui orientent les objectifs de gestion et ont un effet indirecte sur la gestion hydraulique.

Complémentarité des unités hydrauliques

Afin de permettre une expression optimale des divers compartiments biologiques, la présente notice de gestion vise à offrir, à un moment donné, une variété de niveau d'inondation pour former la plus grande variabilité d'habitats.

Les unités de gestion hydraulique

On distingue sur le système des salins de Fos 6 unités de gestion hydraulique indépendantes (voir « Diagnostic pour la restauration hydraulique des partènements des salins de Fos version finale » pour la description des écoulements et des ouvrages hydrauliques).

- ***L'étang Nord*** n'est pas aujourd'hui connecté au système mais peut le devenir si le projet de construction d'un ouvrage de communication entre cet étang et le canal de ceinture est mis en œuvre. L'étang Nord connecté à la mer par le canal de St Gervais présente des cotes élevées de l'ordre de + 0,15 mNGF. Il peut devenir alors la principale ressource en eau du système en alimentant les autres compartiments hydrauliques par gravité. Un écoulement dans le sens inverse reste impossible.
A noter que les variations de niveau d'eau de l'étang Nord sont en grande partie liée à celles de la mer. Des surcotes de la mer entraînent des surcotes dans l'étang pouvant conduire à l'inondation des habitations riveraines. L'installation de l'ouvrage sur le canal de ceinture peut permettre un écrêtage partiel des crues, aux limites imposées par l'état et la topographie des cloisonnements des autres unités hydrauliques. Aussi, une ouverture non contrôlée de cet ouvrage peut rapidement entraîner l'inondation totale des partènements, voire de l'étang Sud, et mettre en péril les cloisonnements et les ouvrages. Ainsi, si l'ouvrage de connexion de l'étang Nord au canal de ceinture peut contribuer à mieux contrôler les niveaux d'eau de l'étang Nord, la restauration ou la construction d'un ouvrage sur le canal de St Gervais en amont des habitations de la partie sud du village serait le meilleur garant du contrôle des inondations en fermant le canal lors des surcotes de la mer.

- ***L'étang Sud***, à l'inverse du précédent, est le point bas du système et, à ce titre, reçoit l'ensemble des eaux non évaporées qui y pénètrent. Il est à ce titre un outil de gestion capital de l'ensemble du système. Une limite, la cote de -0,90 mNGF (16 barres sur l'échelle altimétrique de l'étang) au dessus de laquelle la vidange des partènements devient difficile. Outre sa fonction hydraulique, l'étang sud présente des îlots de nidification qui nécessitent des niveaux d'eau élevés d'avril à fin juillet pour isoler ces îlots de la prédation. La cote de gestion envisagée durant cette période sont de -0,93 mNGF en début de saison à -1,08 mNGF en fin de saison (respectivement 17 et 20 barres).
Seule la pompe de l'étang Sud permet d'évacuer ces eaux dans le canal de St Gervais. Son utilisation est contrainte quand les niveaux d'eau du canal sont élevés (forte cote à la mer) et par niveau d'eau trop bas dans l'étang sud. Dans le premier cas, un pompage vers le canal contribuerait à surélever les niveaux d'eau entraînant un risque d'inondation des habitations limitrophes. Dans le second cas, à une cote de -1,13 mNGF (21 barres), la pompe rentre en cavitation et ne fonctionne plus .

Afin d'optimiser la gestion de l'eau et minimiser les coûts de pompage, la gestion hydraulique de

l'étang Sud prévoit une variation saisonnière des niveaux d'eau de fortes cotes à -0,93 mNGF (17 barres) en début de printemps diminuant progressivement durant la saison jusqu'à -1,08 mNGF (20 barres) début août jusqu'à atteindre des cotes les plus basses en automne et hiver en prévision des entrées d'eau non contrôlées (pluies et sources) et permettre d'assurer une fonction d'écrêtage de crue de l'étang Nord en cas de mise en place de l'ouvrage sur le canal de ceinture. En fin d'hiver, des niveaux d'eau élevés sont alors attendus et le pompage permet alors d'ajuster les niveaux printaniers.

Note : l'ouvrage de communication avec le canal de ceinture situé au nord-est de l'étang mérite d'être fermé dans la gestion courante. En effet, afin de privilégier le renouvellement de l'eau dans les partènements, un rejet direct du canal de ceinture dans l'étang sud mérite d'être proscrit.

- La gestion des partènements répond à des objectifs principalement liés aux enjeux environnementaux et doit prendre en compte les contraintes existantes.

- ***Les partènements SO 1 et 2*** présentent 3 îlots de nidification qui nécessitent une lame d'eau de 40 cm (-0,10 mNGF) durant la saison de nidification de la mi-avril à la fin juillet. Une gestion par surverse par les trois canons de sortie permet de maintenir une lame d'eau constante (propice contre l'émergence des moustiques) et d'alimenter les partènements 3 et 4. Hors saison de nidification, des niveaux d'eau bas (canon ouvert sans surverse, -0,30 mNGF) sont recommandés afin de constituer des zones d'alimentation pour les oiseaux d'eau et réduire l'érosion sur les ouvrages. Les canons de sortie vers le canal de vidange ne sont utilisés que pour vidanger les bassins en cas de besoin (travaux etc.).

- ***Les partènements SO 3 et 4*** ne présentent pas de sites de nidification favorables et sont gérés pour offrir des zones d'alimentation aux oiseaux d'eau. Aussi, il est recommandé des lames d'eau faibles afin de préserver les ouvrages. Les bassins 3 et 4 présentent une différence de bathymétrie qui permet d'offrir une diversité de lames d'eau. Profitant des forts niveaux d'eau de l'étang Sud en début de saison de nidification, l'installation de surverses sur les canons de sortie vers le canal de vidange à une cote de -0,40 ; -0,50 mNGF permet la présence de lames d'eau de 1 à 10 cm environ sur les deux bassins 3, les plus hauts, très favorables à l'élevage des petits limicoles et jeunes avocettes. A une telle cote, les bassins 4, les plus profonds, présentent alors des hauteurs d'eau plus élevés (15 - 25 cm). En fin de saison, alors que la ressource en eau diminue et l'évaporation est forte, les surverses sont enlevées pour retrouver des niveaux d'eau bas (-0,50 ; -0,60 mNGF) et limiter l'érosion des digues. Les lames d'eau sont alors de 1 à 15 cm sur les bassins 4 et ne représentent qu'une fine couche sur bassins 3. Le gestionnaire veillera à maintenir une mince épaisseur d'eau afin d'éviter une variation propice à l'émergence des moustiques. En fin d'hiver, grâce à la pluie, les niveaux d'eau peuvent de nouveaux être relevés (pose des surverses) et contribuer à une plus grande diversité des habitats aquatiques.

- Les niveaux d'eau des ***partènements SE*** ne présentent pas d'enjeux autres que les cortèges de salicornes, la présence de la maison des salins à proximité étant peu favorable au stationnement des oiseaux d'eau. Grâce à la canalisation passant sur le chemin d'accès et à l'ouvrage de communication avec les partènements SO, les niveaux d'eau varient en fonction des variations observées sur ces derniers. Ils sont ainsi mouillés en début de printemps et s'assèchent en été. A l'automne, ce sont les pluies qui participent à la remise en eau qui peut être ou non conservée en fermant (ou en laissant ouvert) l'ouvrage de communication avec les partènements SO. En fin d'hiver, l'ouvrage est de nouveau ouvert et les niveaux d'eau varient avec ceux des partènements SO.

- Les ***partènements NO*** ne présentent pas de sites de nidification favorables pour les oiseaux coloniaux. Par contre, les cortèges de salicornes sont abondants au nord du bassin 2 et sur les bassins 3, 4, 5 et 6. En outre, ces peuplements offrent potentiellement des sites favorables à la nidification des échasses. Aussi, ils sont gérés pour préserver ces habitats et offrir des zones d'alimentation aux oiseaux d'eau. Comme sur les bassins SO 3 et 4, on observe une différence de bathymétrie qui entraîne des différences de la lame d'eau de 10 à 20 cm entre les bassins 1 et 2 les plus profonds et les bassins 3, 4, 5 et 6 les moins profonds. Afin de compléter la variabilité des

habitats aquatiques offerte sur les partènements précédents, les lames d'eau varieront de 20 à 30 cm sur les bassins 1 et 2 (surverse calée à -0,30 mNGF sur les canons de sortie) et de 5 à 15 cm sur les autres bassins en début de saison. En fin de saison, la surverse du bassin 2 est calée à -0,45 mNGF afin de ne conserver qu'une lame d'eau de 10 à 20 cm sur les deux premiers bassins tandis que les autres ne présentent qu'une fine lame d'eau ou s'assèchent. Cette gestion contribue à la préservation des cortèges de salicornes sur ces bassins, peuplement qui ne supporteraient pas une inondation permanente tout en permettant la reproduction des échasses en fin de saison. En complément, une telle gestion des niveaux d'eau offre de fortes lames d'eau sur les bassins 7 de 40 à 50 cm en début de saison et de 30 à 40 cm en fin de saison. A l'automne, en fonction des risques d'émergence des moustiques, les partènements NO sont remis en eau tardivement de façon à mouiller l'ensemble des bassins.

- Les ***partènements NE*** présentent des enjeux semblables aux partènements NO accès sur la préservation des cortèges à salicorne et la nidification des échasses sur les bassins 1, la constitution de zone d'alimentation sur les bassins 2 et 3. Un cloisonnement dégradé orientera aussi la gestion sur de faibles lames d'eau. Les partènements NE présentent une différence de bathymétrie qui conduit à des différences de la lame d'eau de 10 à 20 cm entre les bassins nord les moins profonds et les deux grands bassins sud les plus profonds. En début de saison de nidification, les surverses sur les canons de sortie sont calées à -0,50 mNGF afin de contenir des lames d'eau de 10 à 20 cm sur les bassins sud et de 1 à 10 cm sur les autres bassins. En fin de saison, afin de préserver le cortège de salicornes, il est recommandé de sécher par évaporation les bassins nord tout en conservant plus longtemps une lame d'eau sur les bassins sud (le canal de vidange pouvant alors servir de couloir d'alimentation).

L'alimentation en eau des partènements NE nécessite de gonfler le grand canal de ceinture jusqu'à une cote de -0,40 mNGF ce qui représente un important volume d'eau quand on considère la section et la longueur de ce canal. En l'absence d'ouvrage sur l'étang Nord, leur alimentation dépend du pompage dans l'étang sud. Aussi, dans ces conditions et afin de réduire les coûts, il est préconisé une mise en eau principalement hivernale en profitant des pluies et de la faible évaporation. En cas de mise en place de l'ouvrage sur l'étang Nord, cette contrainte est levée.

Calendrier de gestion.

Printemps – début été (avril – juillet) Figure 1 et 2.

Objectif général : offrir des zones de nidification pour les laro-limicoles coloniaux sur l'étang Sud et les partènements SO 1 et 2, pour les échasses dans les partènements NO 3, 4 et 6 et les partènements NE 1. Les grèbes trouveront dans les roselières de l'étang Sud des sites de nidification tandis que les canards (Tadorne de Belon et Canard colvert) pourront se satisfaire des îlots végétalisés et des digues. Enfin, le Gravelot à collier interrompu recherchera les digues peu végétalisées et les berges asséchées en bord d'étang et de bassins.

Principe de gestion : à la sortie de l'hiver, en raison des pluies et des sources, l'étang est a ses plus fortes cotes. Le pompage est assuré pour alimenter les partènements et maintenir une cote de -0,93 mNGF (17 barres) dans l'étang Sud. Le surplus est rejeté à la mer. Afin de minimiser le pompage, il est recommandé d'alimenter les partènements par la séquence suivante :

1) remplissage du grand canal de ceinture jusqu'à une cote de -0,40 mNGF
2) ouverture de la martelière des partènements NE.
3) une fois la cote de gestion atteinte dans les partènements, arrêt du pompage et fermeture de la martelière.
4) ouverture de la martelière d'alimentation du canalet vers les partènements SO et celle des partènements NO. Un appoint par pompage peut être nécessaire selon la quantité d'eau à faire

écouler.
5) une fois la cote de gestion atteinte dans les partènements, les martelières sont refermées afin de garder un stock d'eau dans le grand canal.
6) ouverture des martelières de vidange vers l'étang sud pour conserver un lame d'eau minimale dans le canal de vidange.
Note : avec une longueur de 3050m et une largeur moyenne de 9m, une lame d'eau d'1 cm dans le grand canal représente un volume d'eau d'environ 275 m^3. Aussi, pour un ajustement des niveaux d'eau dans les partènements NO et SO, une épaisseur 12 cm dans le grand canal permet de monter les niveaux d'eau d'1 cm dans les partènements NO et SO.

La gestion nécessite un veille permanente et un suivi des niveaux d'eau sur une base hebdomadaire afin d'assurer un maintien des lames d'eau préconisées pour conserver l'isolement des colonies vis à vis de la prédation. L'installation d'échelles altimétriques est pour cela fortement recommandée.
De même, en cas d'orage et afin d'éviter une submersion des nids (notamment des échasses et avocettes qui nichent à proximité de l'eau), veiller à laisser ouvert les sorties du canal de vidange vers l'étang sud.
Le suivi est d'autant plus nécessaire que l'on avance dans la saison et que l'évaporation est d'autant plus forte. Le gestionnaire veillera donc à alimenter régulièrement les partènements selon la séquence décrite ci-dessus.

En raison de la forte évaporation et des apports naturels en eau réduits (pluie et source), les niveaux d'eau dans le étang Sud diminue et la ressource en eau est plus rare. La difficulté de la gestion réside alors dans la nécessité de maintenir une cote à -1,08 mNGF (20 barres) jusqu'à la fin de la nidification tout en continuant à alimenter les partènements. Aussi, en fonction des années, l'obtention d'un assec sur les partènements NE, NO et SE (voir situation de fin d'été ci-dessous) sera plus ou moins précoce. Cette situation n'aura pas d'impact majeur sur la reproduction des échasses dont les poussins, proches de l'envol, pourront continuer à s'alimenter sur les surfaces restées en eau. En revanche, elle ne sera que favorable au cortège des salicornes.

Alimentation par l'étang Nord.
Une alimentation en eau par l'étang Nord enlèvera bon nombre de contraintes de gestion, notamment en fin d'été. Pour assurer un meilleur renouvellement en eau dans le système, il est recommandé d'alimenter les partènements à partir de l'étang Nord via le canal de ceinture et d'utiliser la pompe uniquement pour les sorties à la mer.
La contrainte de la ressource en eau levée, une plus grande circulation de l'eau dans les partènements devient possible, notamment en fin de saison. Mais le gestionnaire veillera à trouver le meilleur compromis entre optimiser la circulation de l'eau et limiter les volumes d'eau apportés dans l'étang Sud afin de ne pas atteindre des surcotes, notamment en fin d'été, et augmenter de façon conséquente les coût de pompage. Un suivi de la salinité dans les partènements et l'étang Sud permettra d'appréhender l'évolution du système et d'optimiser les écoulements.

Figure 1 : Inondation et écoulement sur les salins de Fos au printemps et début d'été par pompage.

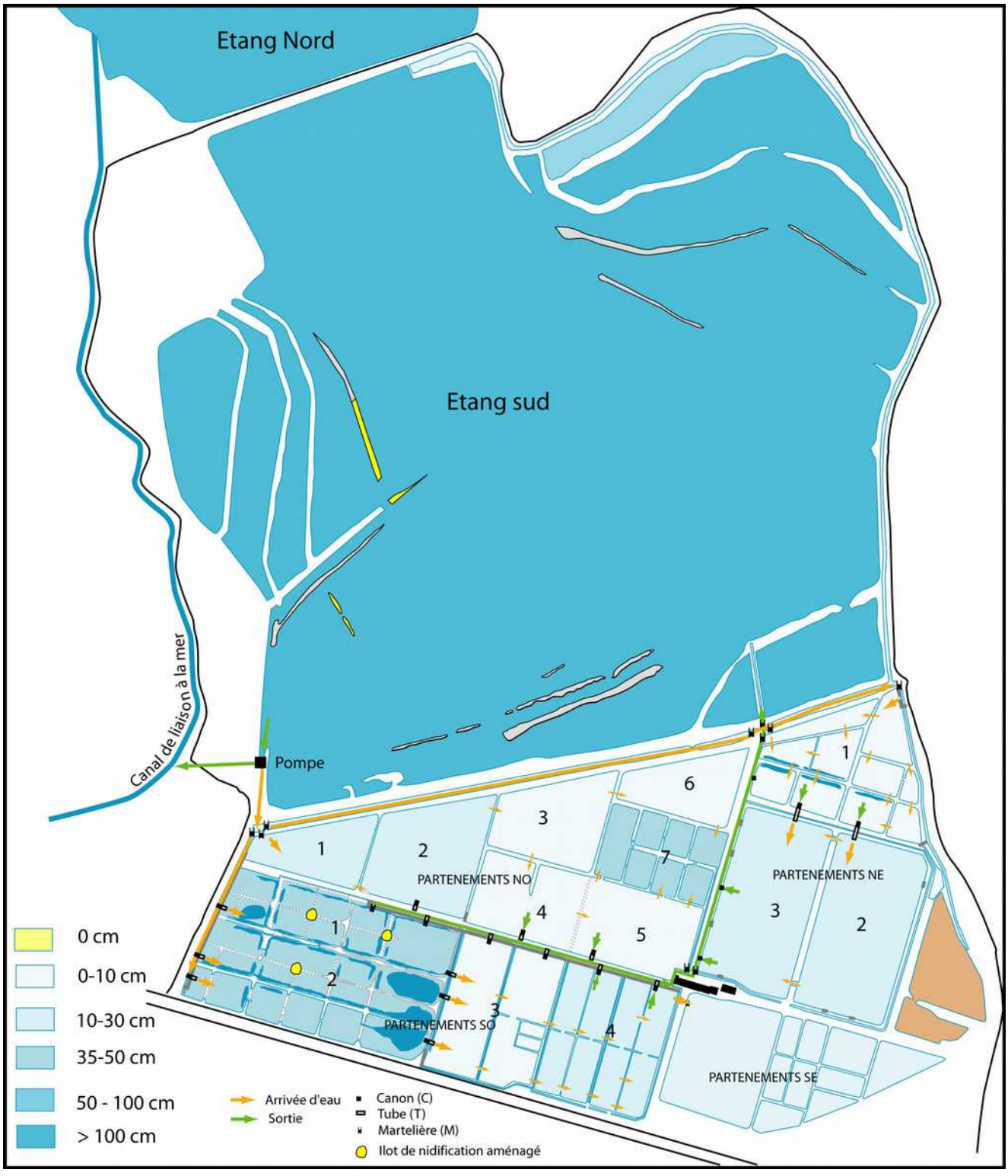
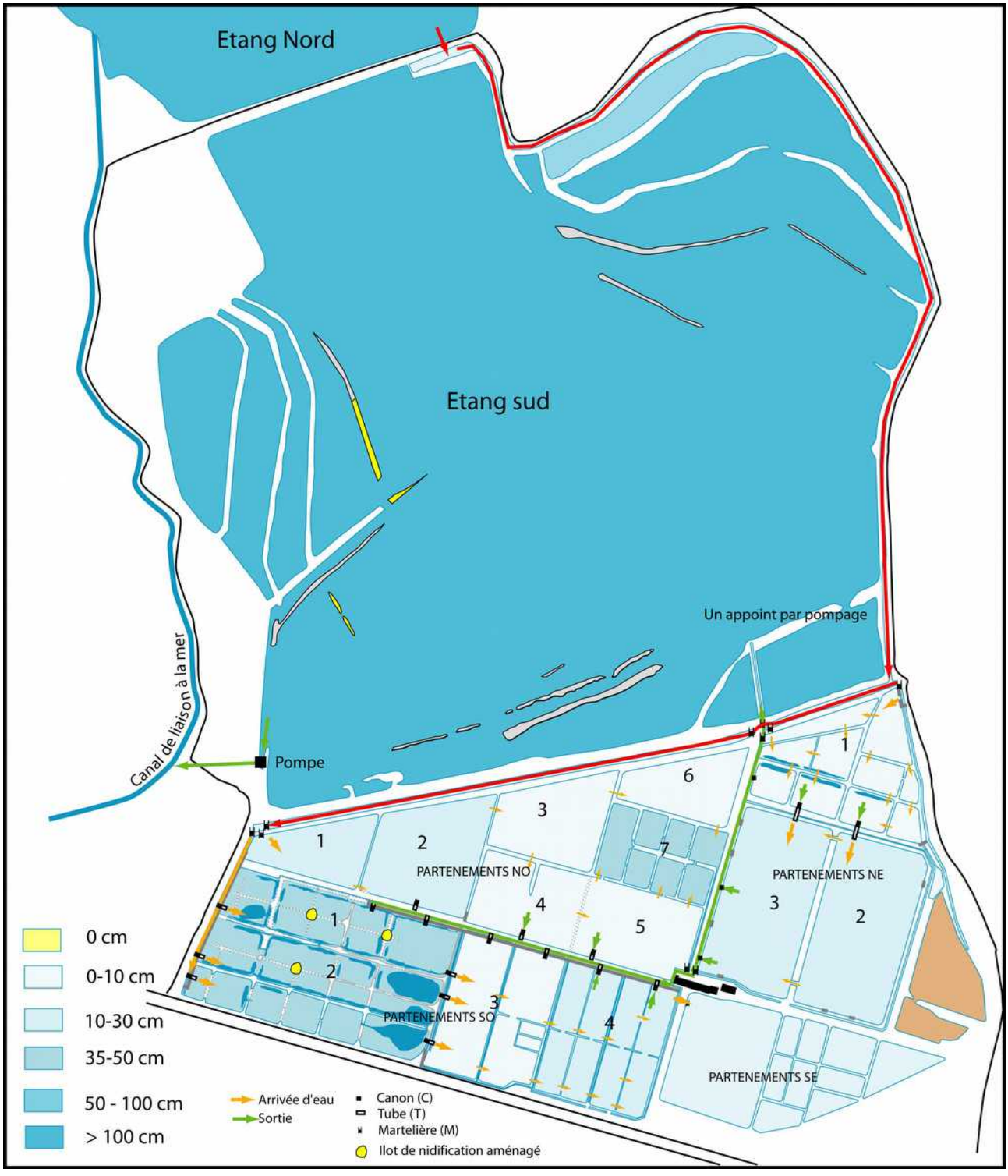


Figure 2 : Inondation et écoulement sur les salins de Fos au printemps et début d'été à partir de l'étang Nord.



Fin d'été (août - septembre) Figure 3 et 4.

Objectif général : offrir une variété de zones d'alimentation et de repos pour les oiseaux d'eau et un assec prolongé sur les principaux peuplements de salicornes des bassins.
Maintenir des niveaux d'eau bas afin de préserver l'ensemble des ouvrages et îlots.
Eviter les variations de niveaux d'eau favorables aux émergences de moustiques.

Principe de gestion : le pompage se poursuit pour alimenter les partènements NO et SO en shuntant la séquence présenté plus haut, le canal de ceinture étant géré avec des niveaux d'eau bas. Les surverses des canons entre les bassins SO 1-2 et les bassins SO 3-4 ainsi que celles sur les canons du canal de vidange sont enlevées. Seuls les deux premiers bassins des partènements NO sont alimentés par l'ouverture du canon situé sur le bassin 2 (voir la nécessité d'installer ou non une surverse). Les bassins 7 peuvent continuer à être alimentés par l'ouverture de la martelière située au nord de la maison.
Les premiers bassins des partènements NE ne sont plus alimentés en eau et les deux bassins sud peuvent être mouillés à partir du canal de vidange.

Le suivi des niveaux d'eau se poursuit sur une base hebdomadaire notamment pour éviter une succession inondation – assèchement, sur les bassins mouillés, favorable aux moustiques.

Alimentation par l'étang Nord.
Le canal de ceinture peut être gonflé pour l'alimentation des partènements. Sur les partènements NE, les bassins sud sont alimentés par le canal de vidange en fermant la martelière au sud et ouvrant la martelière située au nord sur le carrefour. La fermeture de la martelière sud évitera de monter les niveaux d'eau sur la totalité du canal afin de préserver les cloisonnement.
On veillera cependant à respecter un assec conséquent sur les zones à salicornes. Une veille de l'état de santé de ce cortège est à mettre en place afin de mesurer son évolution au cours du temps et prolonger la période d'assec en cas de détérioration.

Le suivi de la salinité dans les partènements et l'étang Sud se poursuit.

Figure 3: Inondation et écoulement sur les salins de Fos en fin d'été par pompage.

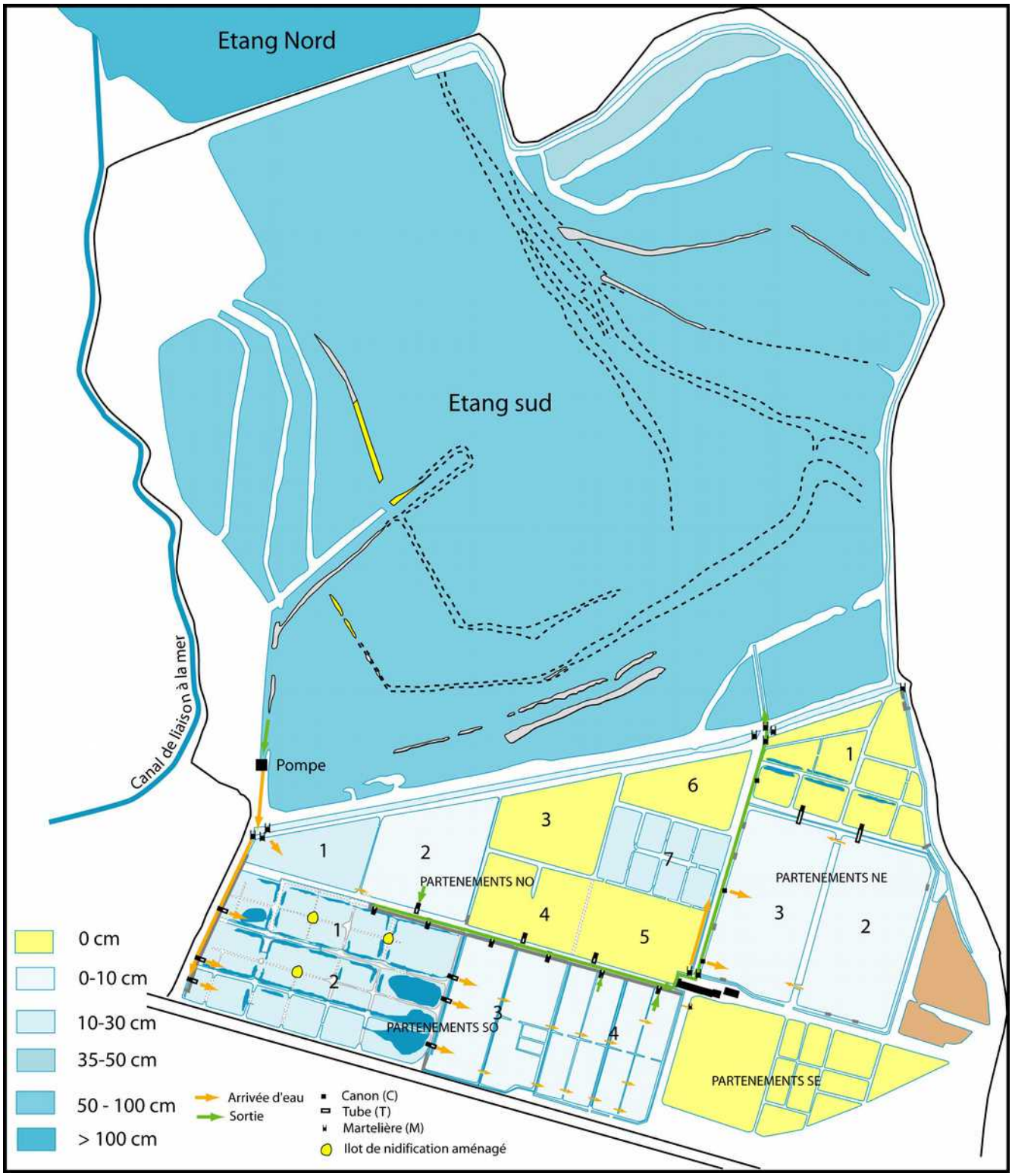
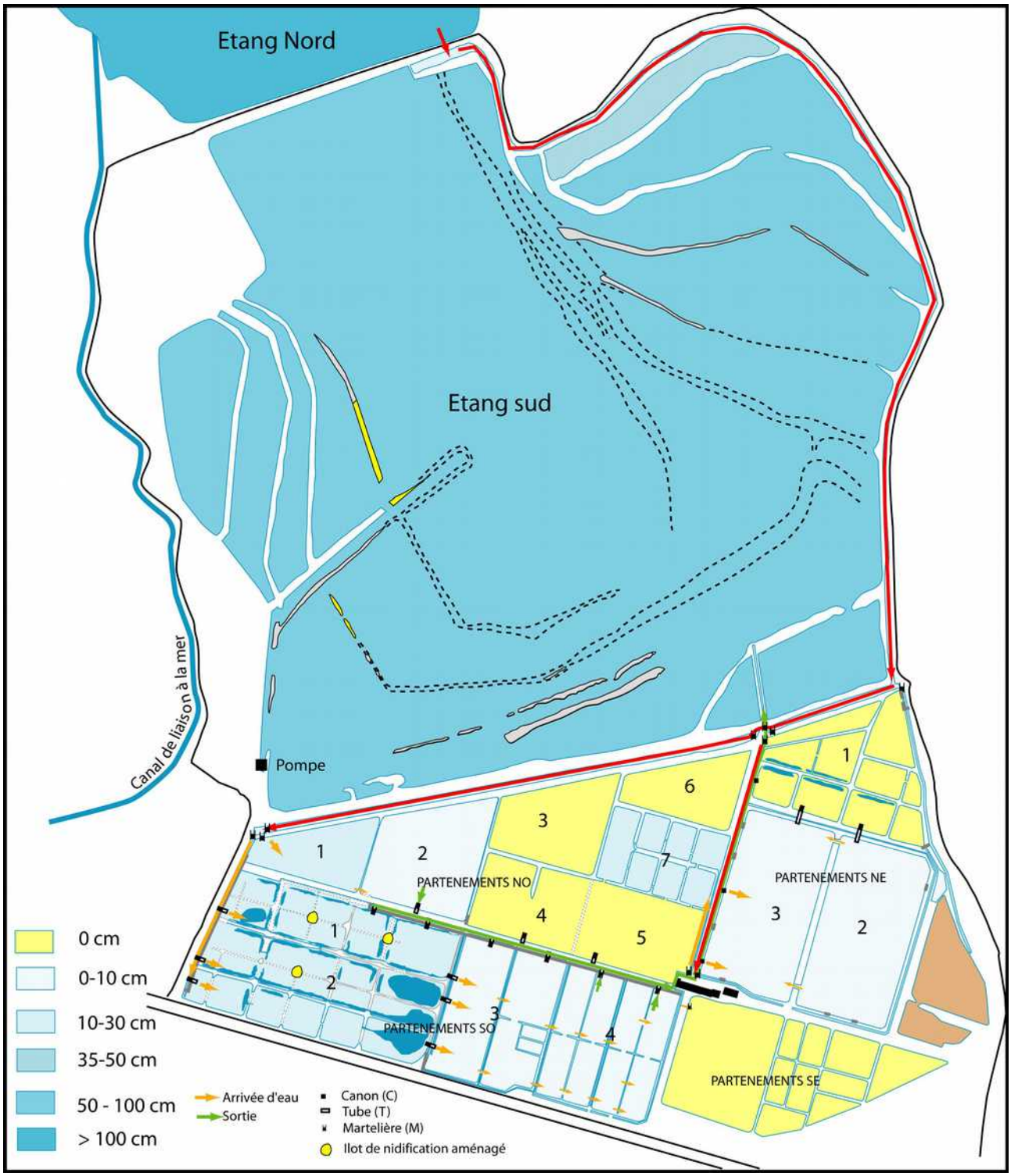


Figure 4 : Inondation et écoulement sur les salins de Fos en fin d'été à partir de l'étang Nord.



Automne – hiver (octobre – janvier) Figure 5 et 6.

Objectif général : offrir des zones d'alimentation et de repos pour les oiseaux d'eau en fin de migration et hivernage.
Maintenir des niveaux d'eau bas afin de préserver l'ensemble des ouvrages et îlots.

Principe de gestion : la gestion des niveaux d'eau se fait en étroite relation avec la pluviométrie. On veillera à conserver dans l'étang Sud des lames d'eau basses en prévision de fortes pluies hivernales ou des besoins d'écrêtage de crue sur l'étang Nord. En outre, les niveaux bas préserveront les îlots de l'érosion. Il est cependant attendu que les niveaux d'eau augmentent dans l'étang Sud au fur et à mesure de l'avancée de l'hiver.
La mise en eau des partènements se poursuit selon la séquence utilisée au printemps. Si l'ensemble des bassins sont mouillés, le gestionnaire prendra soin de ne conserver que de faibles lames d'eau en en complément des pluies.
Toutes les surverses des partènements SO sont enlevées.
Les partènements SE ne sont mis en eau que par le régime de pluie. Pour conserver une lame d'eau, l'ouvrage de communication avec les partènements SO est fermé.
Les partènements NO et NE sont gérés comme au printemps mais de façon à ne présenter qu'une fine lame d'eau dans les bassins 3, 4, 5 et 6 et les bassins 1 respectivement..

Le suivi des niveaux d'eau se poursuit sur une base bi-mensuelle.

Alimentation par l'étang Nord.
Pour assurer un meilleur renouvellement en eau dans le système, il est recommandé d'alimenter les partènements à partir de l'étang Nord via le canal de ceinture et d'utiliser la pompe uniquement pour les sorties à la mer.
Le gestionnaire veillera à trouver le meilleur compromis entre optimiser la circulation de l'eau et limiter les volumes d'eau apportés dans l'étang Sud. Les pluies joueront un rôle significatif dans le dessalement du système. Aussi, comme précédemment, l'alimentation en eau à partir de l'étang Nord est réalisé en appoint en fonction de la pluviosité.
Le suivi de la salinité dans les partènements et l'étang Sud se poursuit.

Figure 5 : Inondation et écoulement sur les salins de Fos en automne - hiver par pompage.

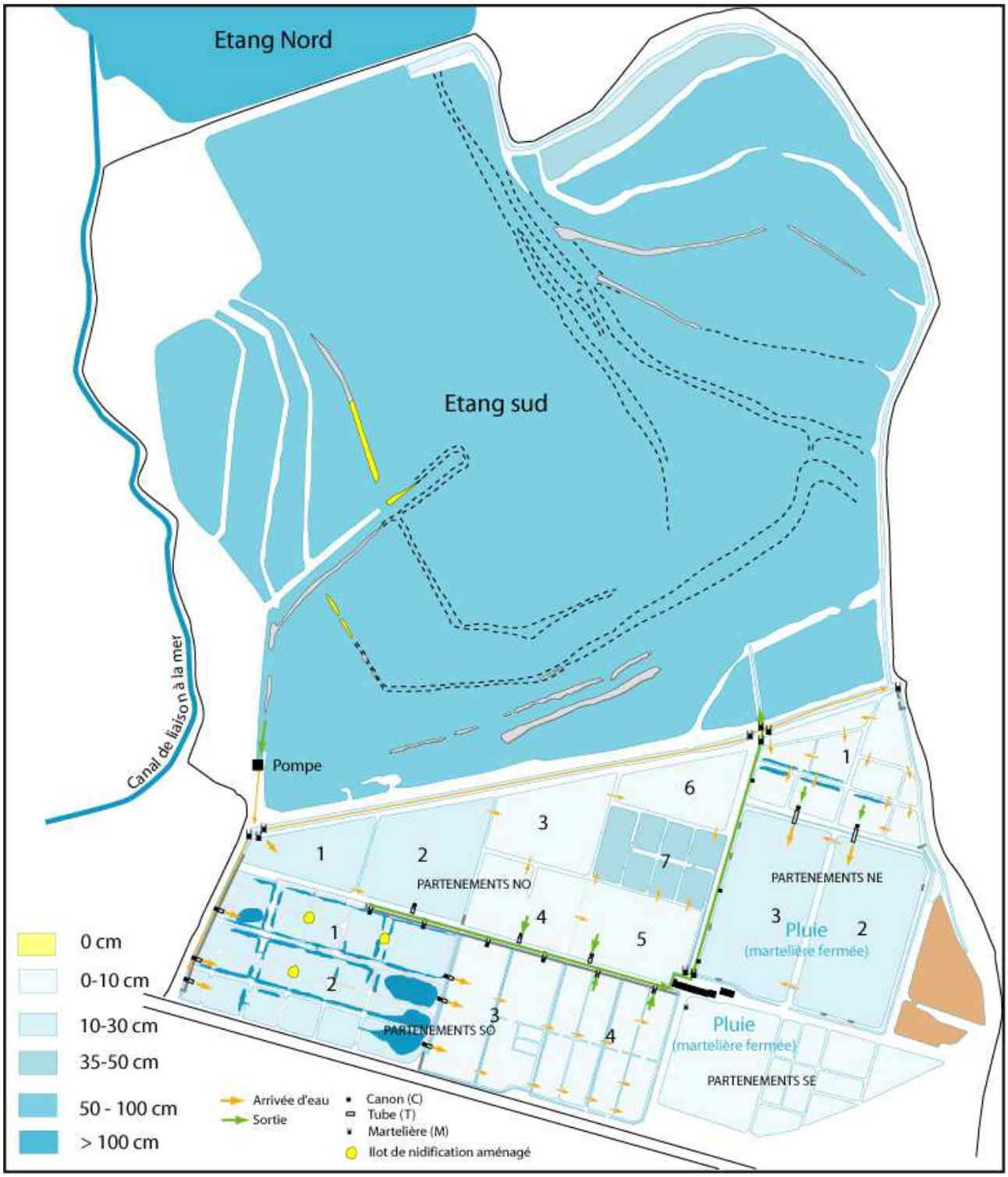
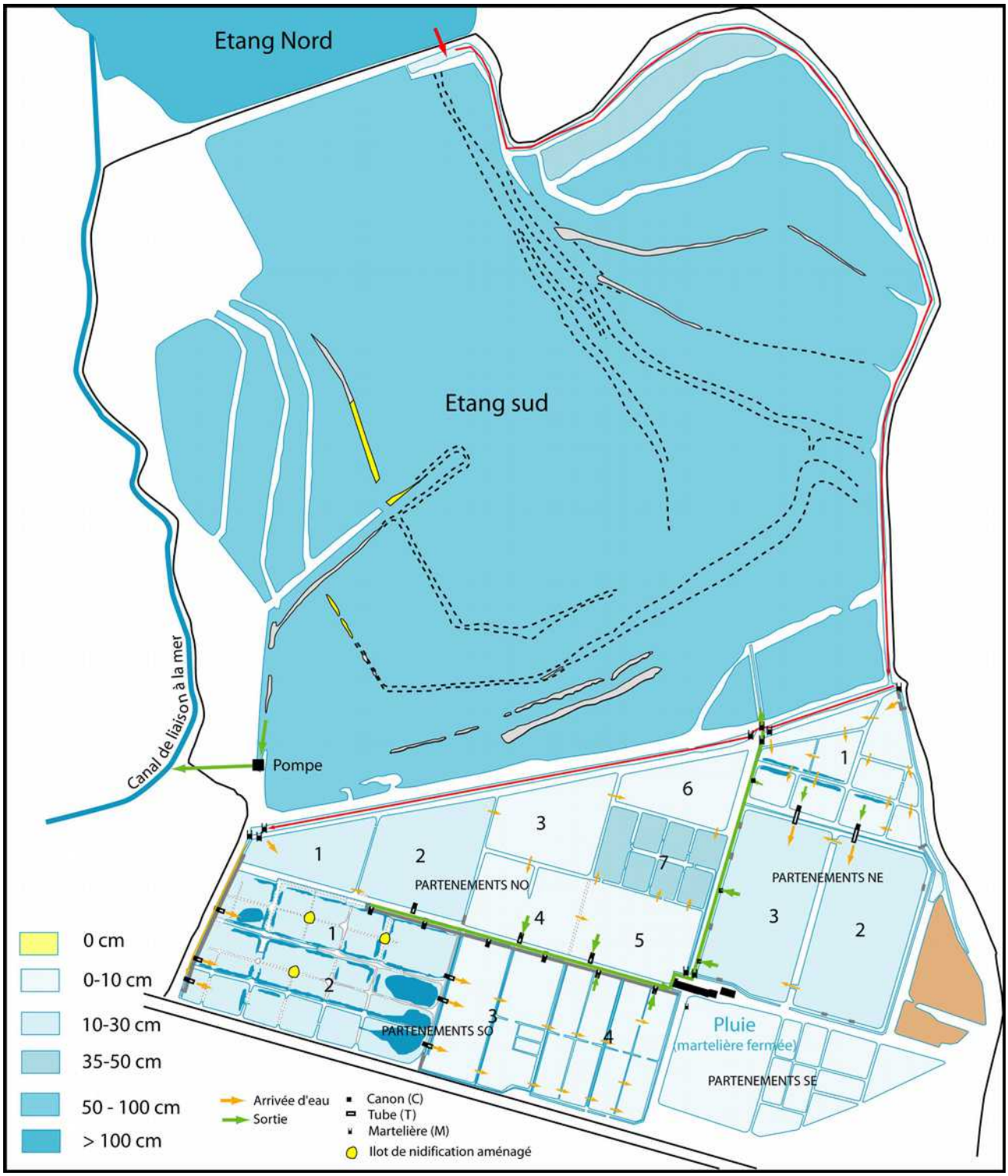


Figure 6 : Inondation et écoulement sur les salins de Fos en automne - hiver à partir de l'étang Nord.



Fin d'hiver (janvier – mars) Figure 7 et 8.

Objectif général : offrir des zones d'alimentation et de repos pour les oiseaux d'eau en début de migration et hivernage.
Maintenir des niveaux d'eau bas afin de préserver l'ensemble des ouvrages et îlots.

Principe de gestion : en fin d'hiver, l'étang Sud a atteint sa cote de gestion maximale (17 barres) et le gestionnaire veillera à sortir toute eau excédentaire.
La mise en eau des partènements se poursuit selon la séquence utilisée au printemps et les surverses sont calées de façon identique à la période précédente.
Seules les surverses sur les canons de sortie du partènement SO vers le canal de vidange peuvent être remises afin de conserver une plus grande lames d'eau dans les bassins 4.
L'ouvrage entre les partènements SO et SE est ouvert et permet de mouiller ce dernier.

Le suivi des niveaux d'eau se poursuit sur une base bi-mensuelle.

Alimentation par l'étang Nord.
Pour assurer un meilleur renouvellement en eau dans le système, il est recommandé d'alimenter les partènements à partir de l'étang Nord via le canal de ceinture et d'utiliser la pompe uniquement pour les sorties à la mer.
Le gestionnaire veillera à trouver le meilleur compromis entre optimiser la circulation de l'eau et limiter les volumes d'eau apportés dans l'étang Sud. Les pluies joueront un rôle significatif dans le dessalement du système. Aussi, comme précédemment, l'alimentation en eau à partir de l'étang Nord est réalisé en appoint en fonction de la pluviosité.
Le suivi de la salinité dans les partènements et l'étang Sud se poursuit.

Figure 7 : Inondation et écoulement sur les salins de Fos en fin d'hiver par pompage.

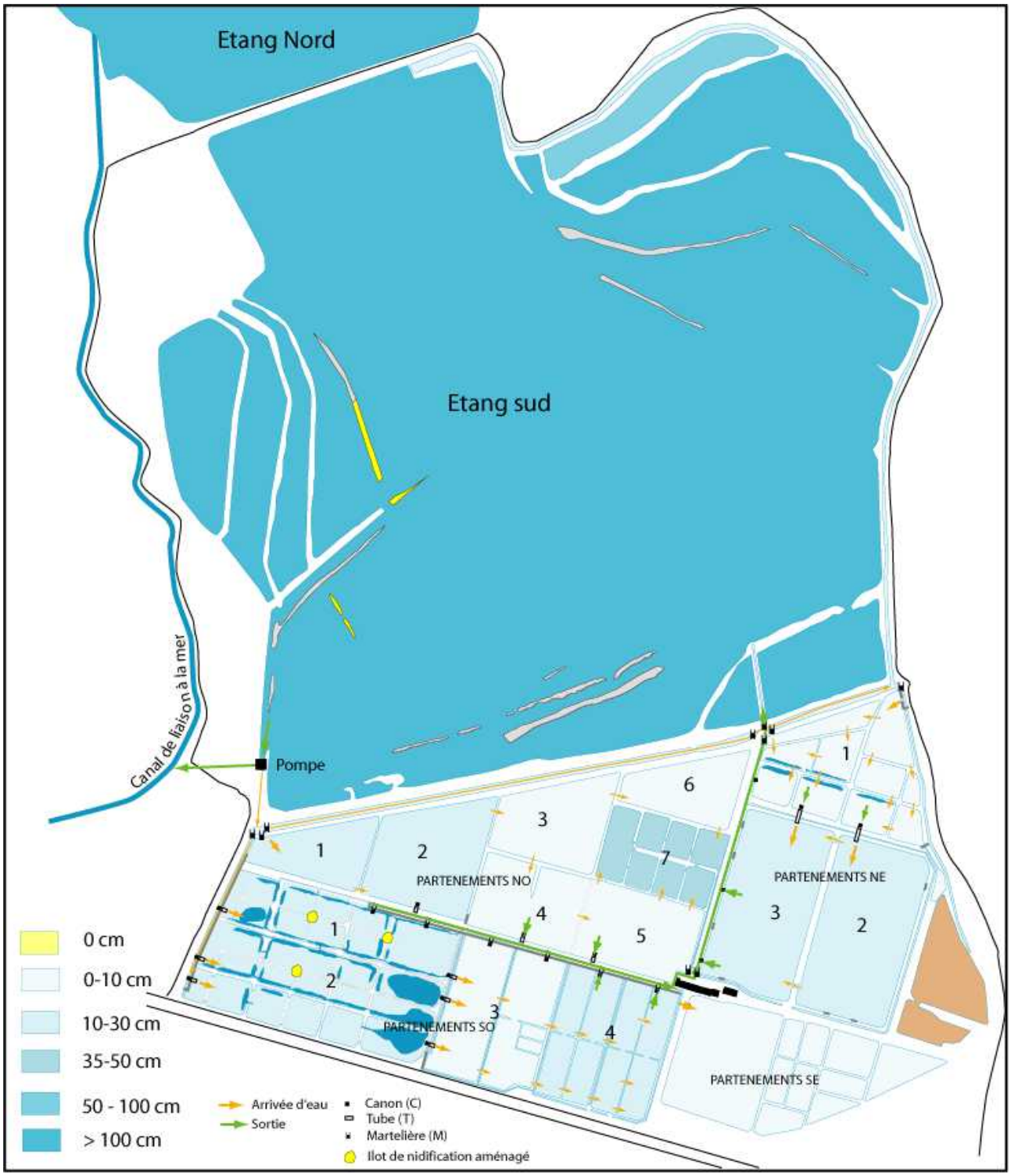


Figure 8 : Inondation et écoulement sur les salins de Fos en fin d'hiver à partir de l'étang Nord.

