

Directive Cadre Eau

Estimation du degré d'échange avec la mer pour les lagunes du bassin Rhône Méditerranée & Corse



Le grau de l'étang du Prévost. Photo T. Gendre, CEN-LR.

Directive Cadre Eau

Estimation du degré d'échange avec la mer pour les lagunes du bassin Rhône Méditerranée & Corse

Valérie Derolez, Axel Leurion, Annie Fiandrino

Fiche documentaire

| | | |
|---|--|---|
| Numéro d'identification du rapport : Diffusion : libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/> Validé par : Emmanuelle Roque d'Orbcastel Adresse électronique : vderolez@ifremer.fr | | date de publication : Sept 2012 nombre de pages : 36 bibliographie : Oui illustration(s) : Oui langue du rapport : F |
| Titre : Directive Cadre Eau - Estimation du degré d'échange avec la mer pour les lagunes du bassin Rhône Méditerranée & Corse | | |
| Contrat n°12/3211799 Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Encadrement(s) : Valérie Derolez, Axel Leurion, Annie Fiandrino. | | |
| Destinataire : Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse | | |
| Résumé Dans le cadre de la mise à jour de l'état des lieux des masses d'eau du bassin Rhône-Méditerranée et Corse (RM&C), une évaluation des pressions et impacts pesant sur les lagunes est prévue à mi-parcours du deuxième plan de gestion (2010-2015) de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Les pressions dues aux apports polluants peuvent constituer un impact plus ou moins important sur les lagunes, selon leur degré d'échanges avec la mer. Plus les échanges avec la mer seront importants, plus les possibilités d'export et de dilution des polluants seront élevées. Plus les échanges seront limités, plus les polluants risqueront de s'accumuler dans les lagunes, les rendant alors plus vulnérables aux apports. L'objectif de ce rapport est de proposer, pour les 28 lagunes (21 masses d'eau de transition) du bassin RM&C, une estimation du degré d'échanges avec la mer, s'appuyant sur les données de température et de salinité mesurées dans les lagunes et en mer. L'analyse des données de salinité permet de distinguer 3 types de lagunes, plus ou moins confinées. | | |
| Mots-clés : DCE, échanges mer-lagune, temps de renouvellement, salinité, température. | | |

sommaire

| | |
|---|-----------|
| 1. CONTEXTE ET OBJECTIF | 7 |
| 2. MATERIEL ET METHODES..... | 7 |
| 2.1. DONNEES UTILISEES | 7 |
| 2.2. REPRESENTATIONS GRAPHIQUES ET TRAITEMENT DES DONNEES | 8 |
| 3. RESULTATS | 9 |
| 3.1. GRAPHES TEMPERATURE/SALINITE | 9 |
| 3.2. ESTIMATION DU DEGRE D'ECHANGE AVEC LA MER | 31 |
| 4. CONCLUSIONS..... | 33 |
| BIBLIOGRAPHIE | 34 |
| ANNEXE : LOCALISATION DES POINTS REPHY UTILISES. | 35 |

1. Contexte et objectif

Dans le cadre de la mise à jour de l'état des lieux des masses d'eau du bassin Rhône-Méditerranée et Corse (RM&C), une évaluation des pressions et impacts pesant sur les lagunes est prévue à mi-parcours du deuxième plan de gestion (2010-2015) de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Les pressions dues aux apports polluants peuvent constituer un impact plus ou moins important sur les lagunes, selon leur degré d'échanges avec la mer. Plus les échanges avec la mer sont importants, plus les possibilités d'export et de dilution des polluants sont élevées. Plus les échanges sont limités, plus les polluants risquent de s'accumuler dans les lagunes, les rendant alors plus vulnérables aux apports.

L'objectif de ce rapport est de proposer, pour les 28 lagunes (21 masses d'eau de transition) du bassin RM&C, une estimation du degré d'échanges avec la mer, s'appuyant sur les données de température et de salinité mesurées dans les lagunes et en mer.

2. Matériel et méthodes

2.1. Données utilisées

La plupart des lagunes du bassin RM&C font l'objet d'un suivi hydrologique hebdomadaire à mensuel dans le cadre des réseaux REPHY de l'Ifremer et/ou FILMED du Pôle Relais Lagunes et par le Gipreb sur l'étang de Berre. En mer, quelques stations sont suivies de façon bi-hebdomadaire sur le littoral méditerranéen dans le cadre du REPHY.

Les données de température et de salinité ont été extraites des bases de données Quadrigé², FILMED et du Gipreb pour les années 2004 à 2011, pour les stations listées dans le Tableau 1 (voir carte des points REPHY en Annexe).

Tableau 1 : Liste des stations REPHY et FILMED utilisées.

| Lagune | Points de suivi lagune | | | Points de suivi mer - REPHY |
|------------------------|-----------------------------|---|--------------------|--------------------------------|
| | points REPHY | points FILMED | autres données | |
| Canet | | Esparrou et Golf | | Barcarès |
| Leucate | Parc Leucate 2 | | | Barcarès |
| | Salses-Leucate | | | Barcarès |
| La Palme | LAP-La Palme | Parcours sportif, pinède/clapotis et digue des salins | | Barcarès |
| Ayrolle | Etang de l'Ayrolle | | | Barcarès |
| Gruissan | Etang de Gruissan- Ouest | | | Barcarès |
| Bages | | Bages et Sigean | | Barcarès |
| Vendres | | Grand Clair | | Sète mer |
| Bagnas | | Echelle GB2 | | Sète mer |
| Thau | Bouzigues (a) | | | Sète mer |
| | Marseillan (a) | | | |
| | Thau-Crique de l'Angle | | | |
| Ingril | Ingril sud | Ingril nord | | Sète mer |
| Prévost | Etang du Prévost (a) | | | Sète mer |
| Arnel | | Arnel Cabanes | | Sète mer |
| Grec | | Grec | | Sète mer |
| Vic | | Grande cabane et Vic Aresquiers | | Sète mer |
| Méjean | | Estelle | | Sète mer |
| Or | | Centre étang, Baie du salaison et Grand Bastit | | Espiguette |
| Ponant | | Ponant étang | | Espiguette |
| Marette | | Marette Sud et Marette Nord | | Espiguette |
| Médard | | Médard sud ouest | | Espiguette |
| Scamandre- Charnier | | Scamandre, Crey et Charnier | | Espiguette |
| Vaccarès | | Vaccarès Port | | Rousty |
| La Palissade | | Palun | | Courbe |
| Berre | | | Berre H12 (Gipreb) | Anse de Carteau 2 |
| Bolmon | | Bolmon | | Anse de Carteau 2 |
| Diana | Diana centre | | | Sud Bastia |
| Urbino | Urbino centre | | | Sud Bastia |

2.2. Représentations graphiques et traitement des données

Les données mensuelles de température et salinité ont été représentées sur des cycles hydrologiques de début septembre à fin août et pour des années caractérisées par des cumuls de pluie faibles, moyens et élevés. Pour chaque lagune, les graphiques représentent les données de température et salinité de la ou des stations de suivi située(s) dans la lagune et de la station en mer la plus proche. La disposition des cycles hydrologiques des stations lagunaires permet de mettre en évidence une éventuelle hétérogénéité de la masse d'eau. L'espacement entre les cycles lagunaires et marins donne une indication sur la connexion plus ou moins forte de la lagune avec la mer.

Afin de résumer l'information contenue dans les graphiques, l'écart absolu entre les salinités mesurées en lagune et en mer a été calculé. Les moyennes annuelles de ces écarts ont été calculées pour des années sèches, moyennes et humides.

3. Résultats

3.1. Graphes température/salinité



Figure 1 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2007-2008 et 2010-2011 pour Canet (stations Golf et Esparrou) et la mer (station Barcares).

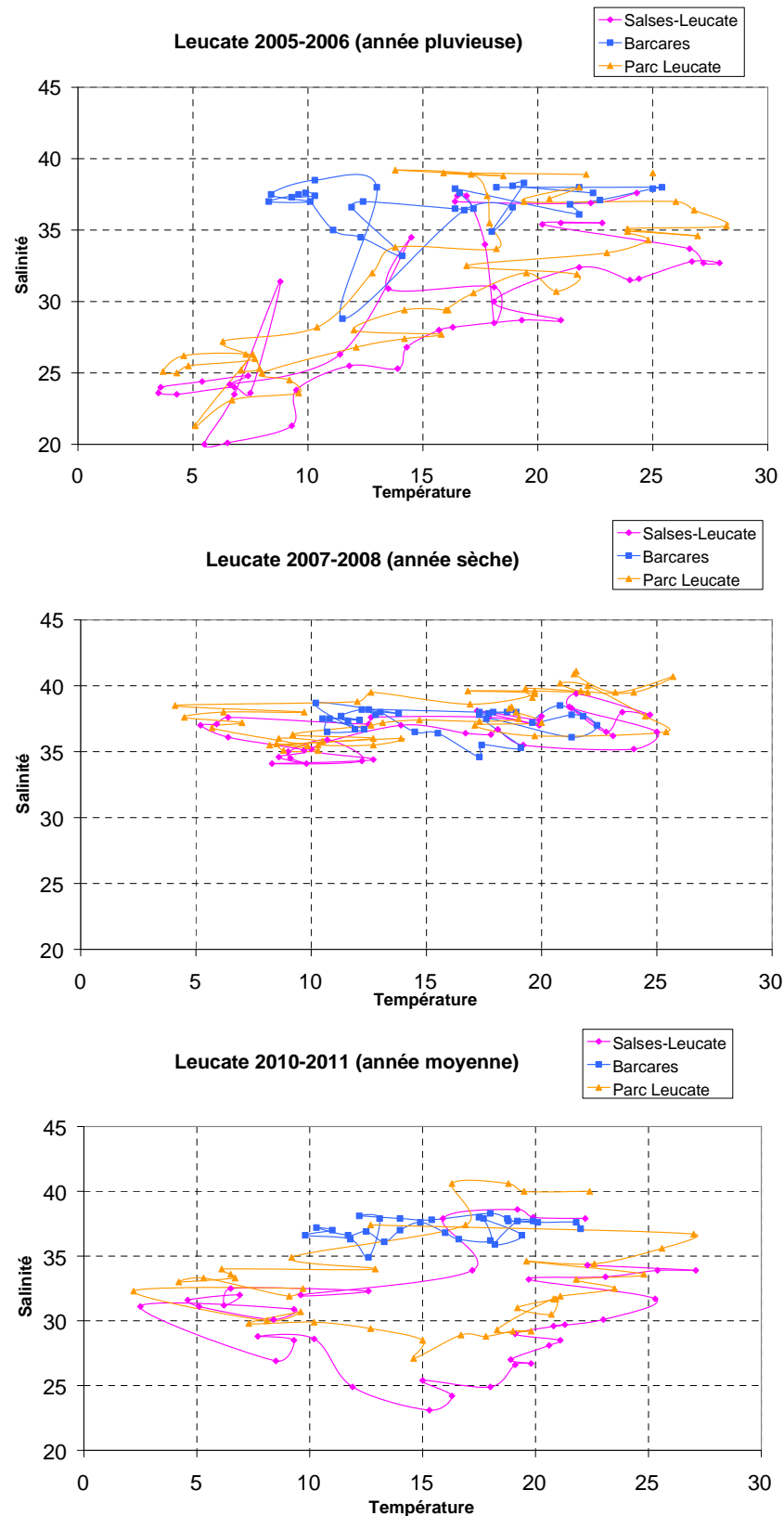


Figure 2 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2005-2006, 2007-2008 et 2010-2011 pour Salses-Leucate (stations Salses-Leucate et Parc Leucate) et la mer (station Barcarès).

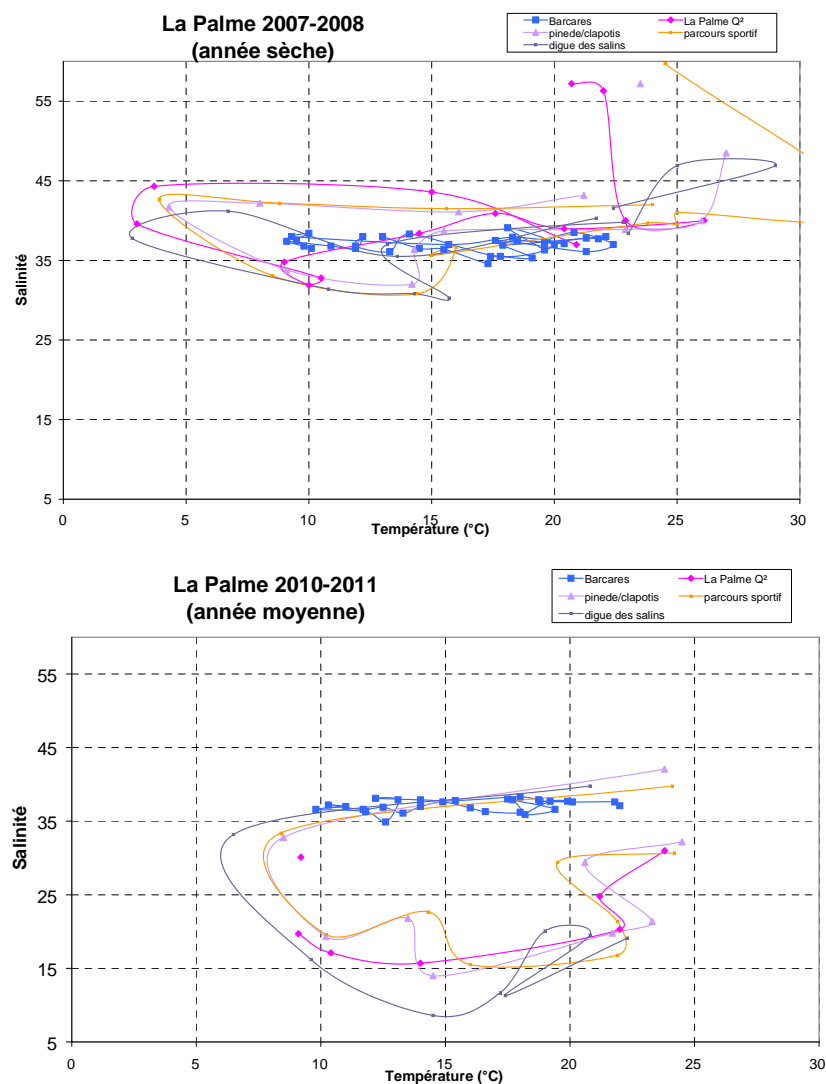


Figure 3 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2007-2008 et 2010-2011 pour La Palme (stations pinède/clapotis, parcours sportif, digue des salins et La Palme Quadrige²) et la mer (station Barcarès).

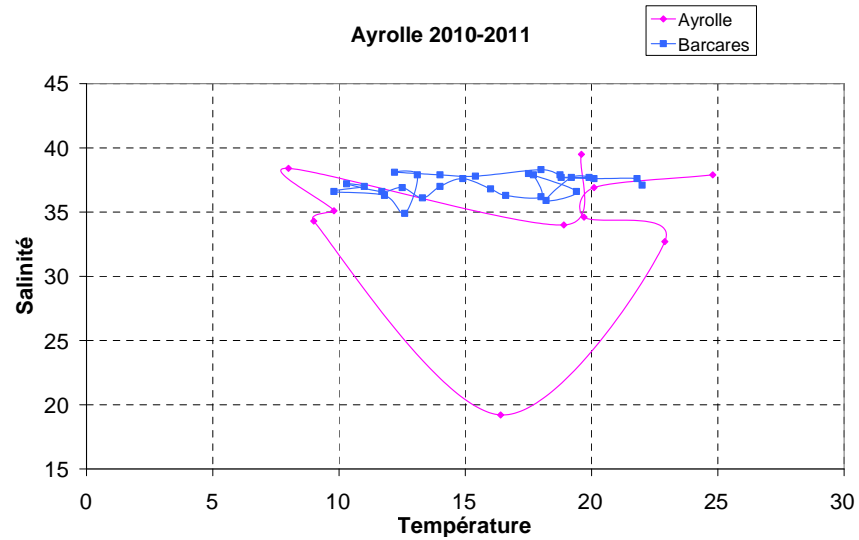


Figure 4 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2007-2008 et 2010-2011 pour l'Ayrolle et la mer (station Barcarès).

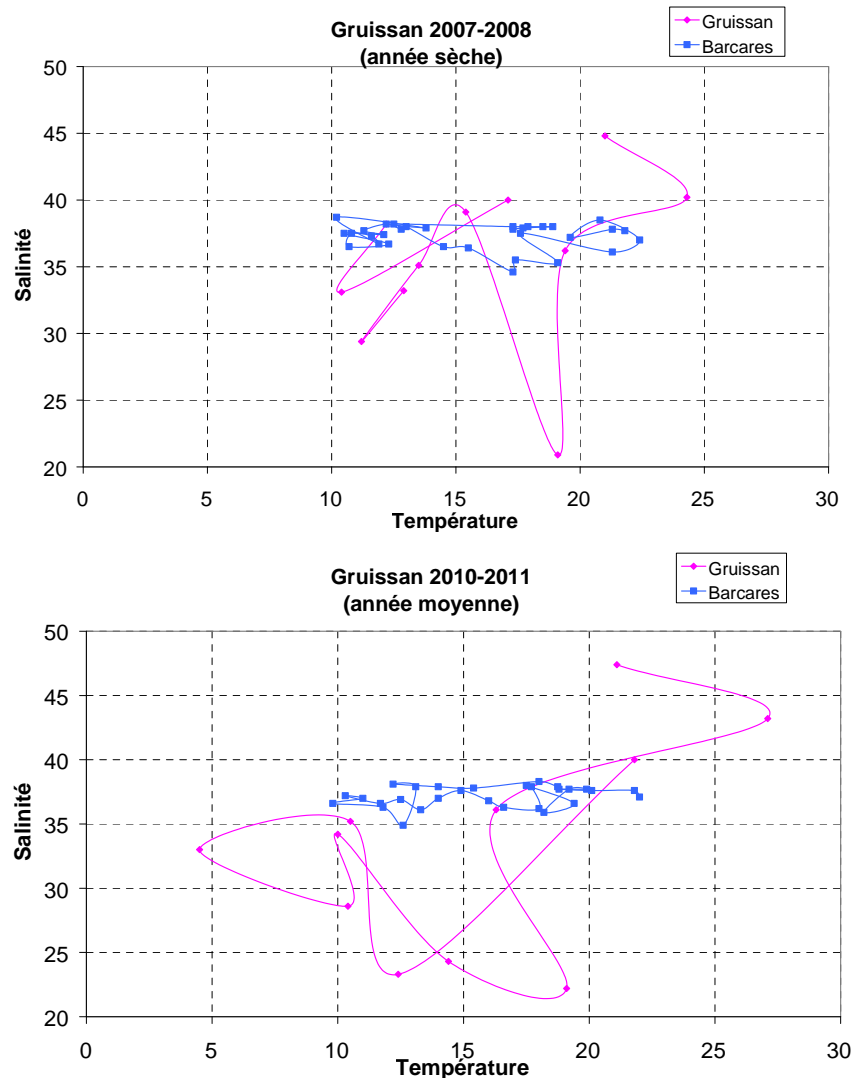


Figure 5 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2007-2008 et 2010-2011 pour Gruissan et la mer (station Barcarès).

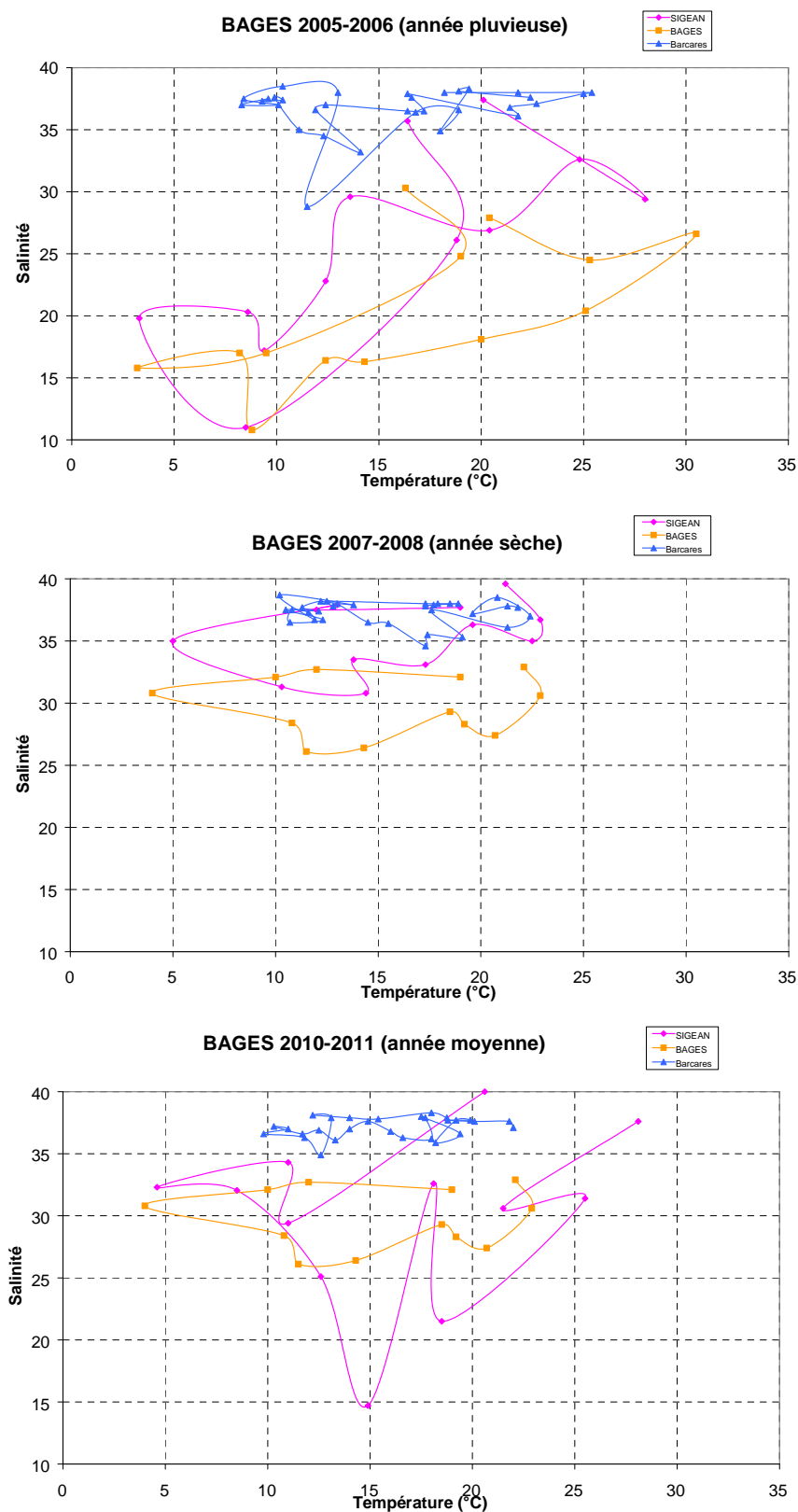


Figure 6 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2005-2006, 2007-2008 et 2010-2011 pour Bages-Sigean (stations Bages et Sigean) et la mer (station Barcarès).

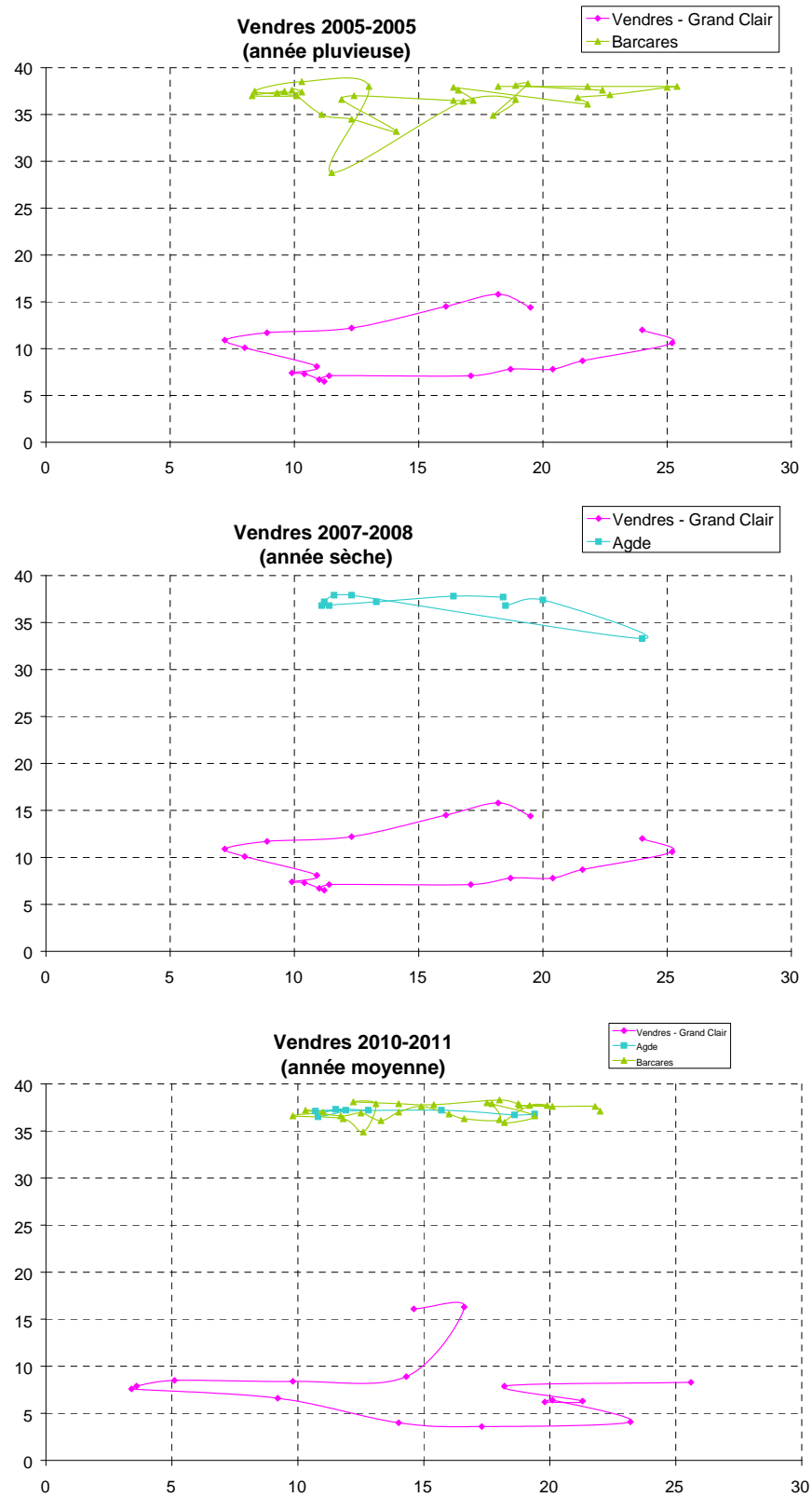


Figure 7 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2005-2006, 2007-2008 et 2010-2011 pour Vendres (station Grand-Clair) et la mer (stations Barcarès et Agde).

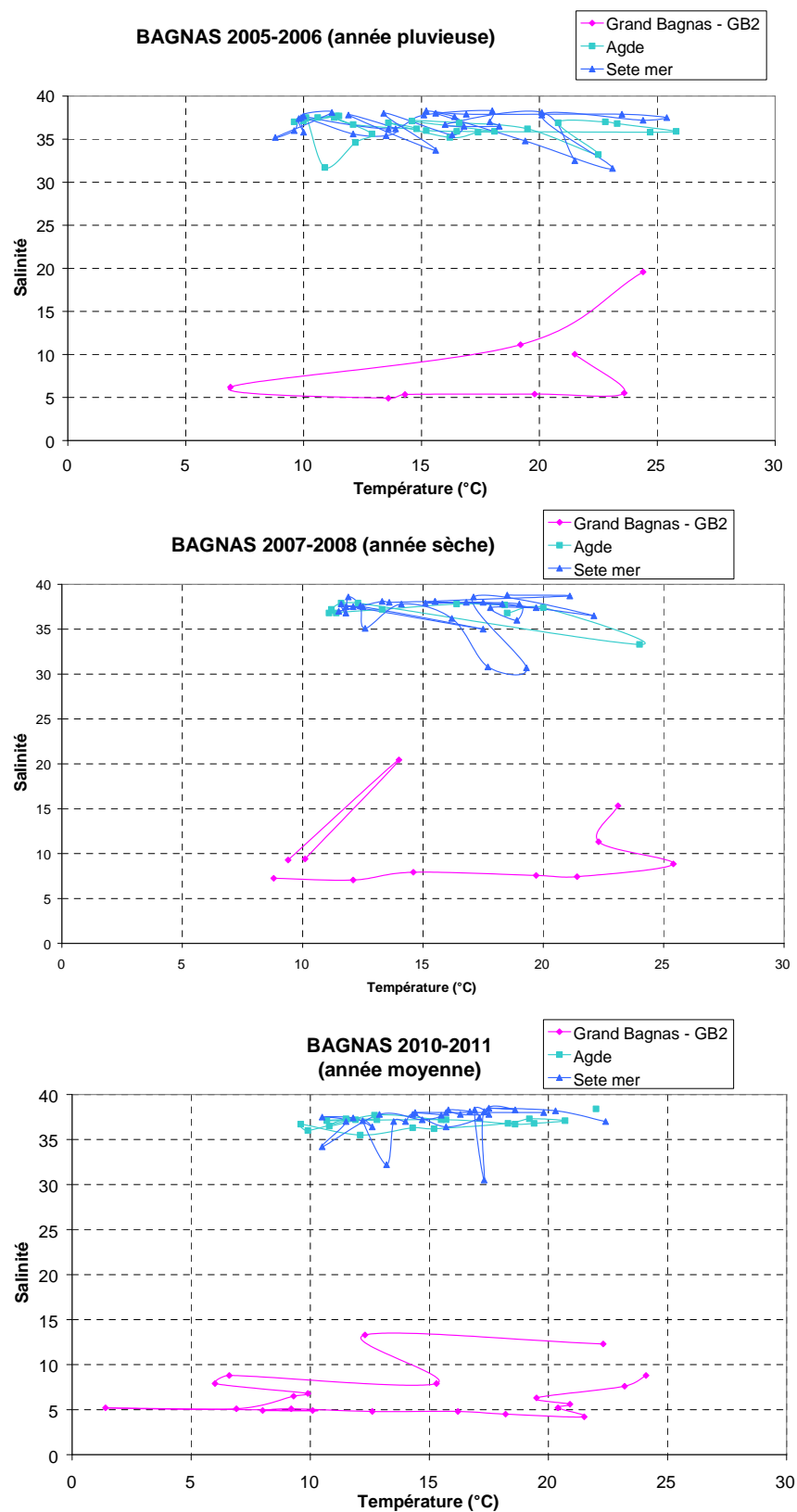


Figure 8 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2005-2006, 2007-2008 et 2010-2011 pour le Grand Bagnas (station échelle GB2) et la mer (stations Agde et Sète mer).

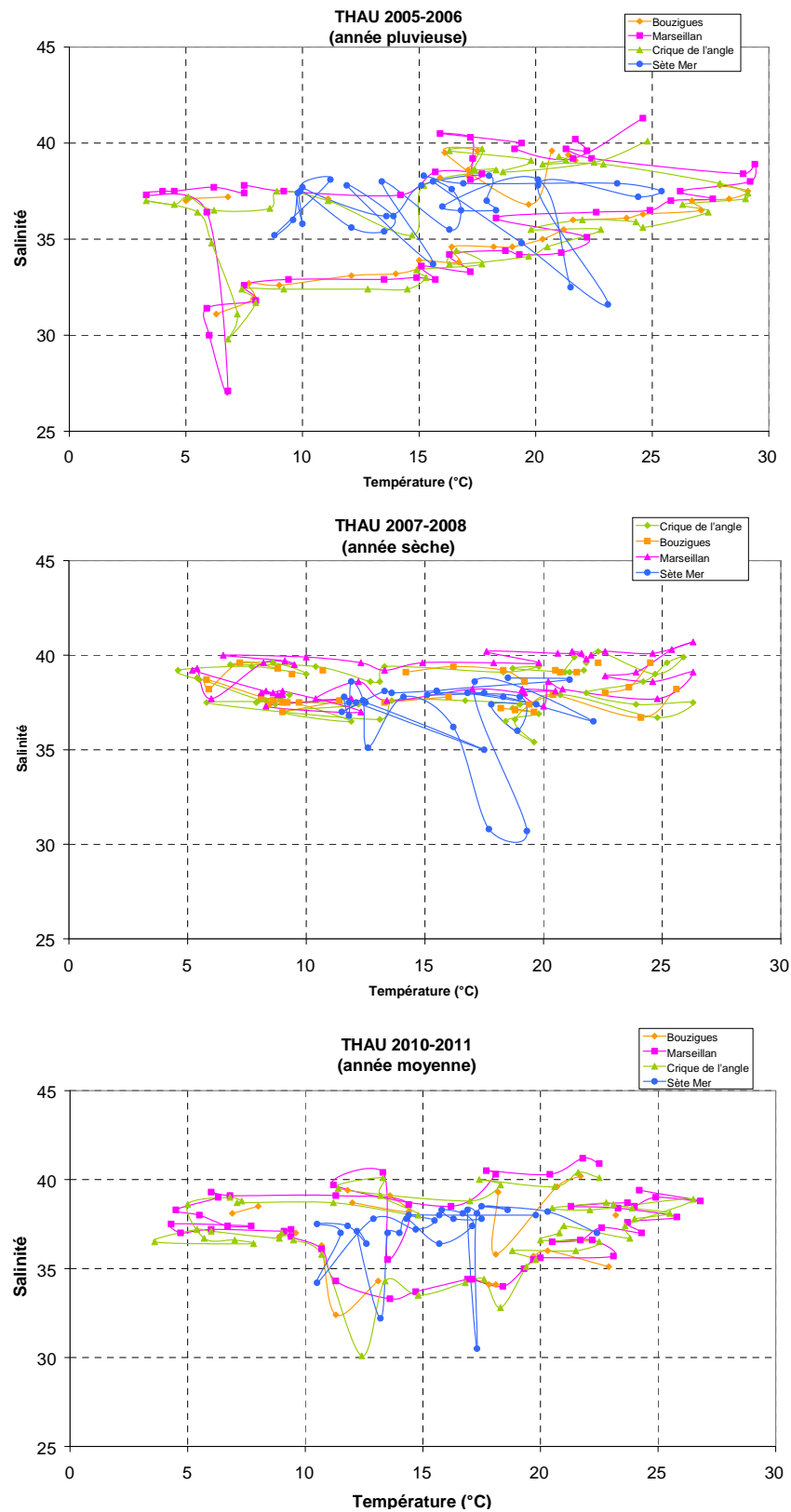


Figure 9 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2005-2006, 2007-2008 et 2010-2011 pour Thau (stations Marseillan, Bouzigues et Crique de l'Angle) et la mer (Sète mer).

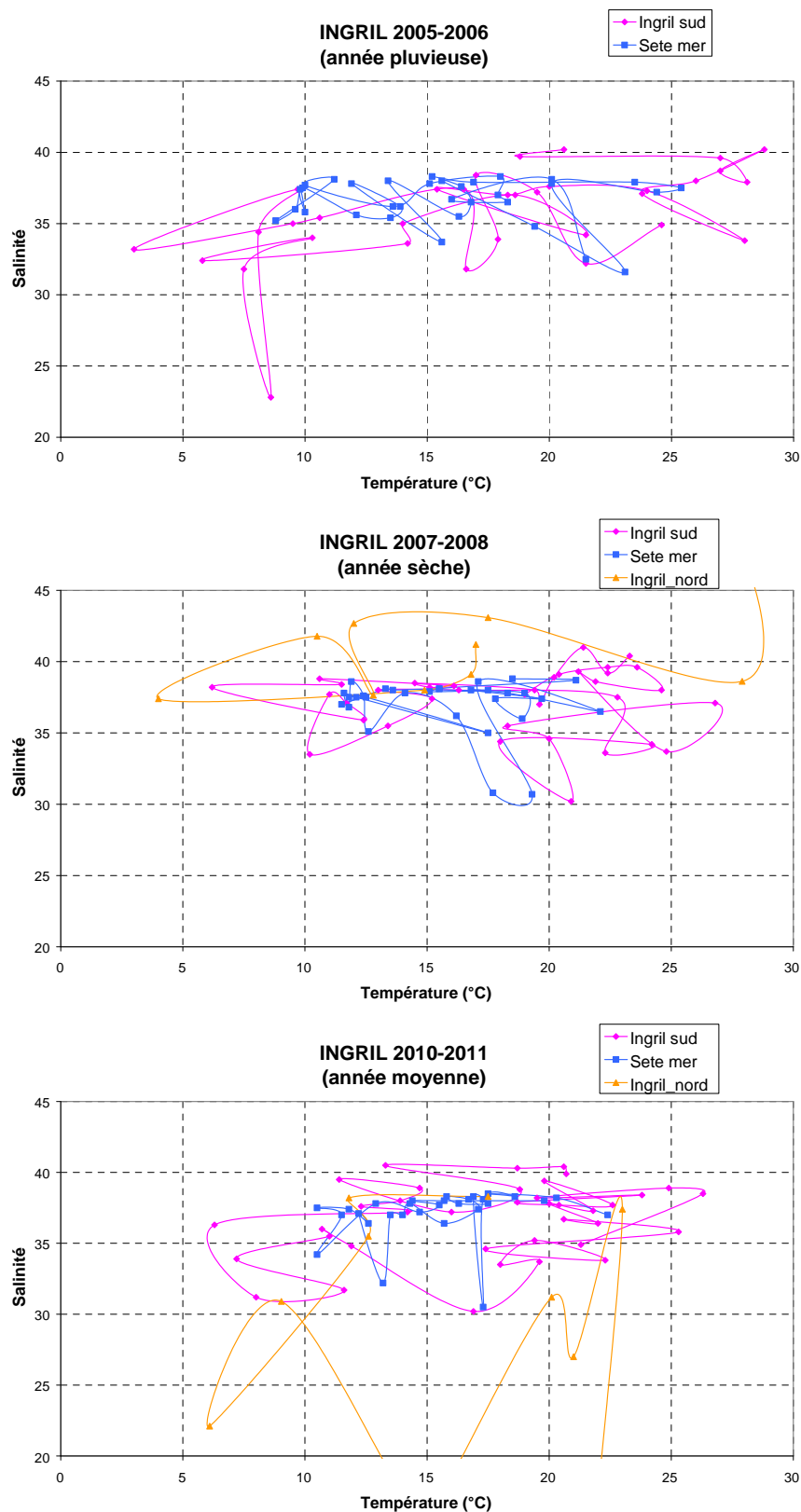


Figure 10 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2005-2006, 2007-2008 et 2010-2011 pour Ingril (stations Ingril sud et Ingril nord) et la mer (Sète mer).

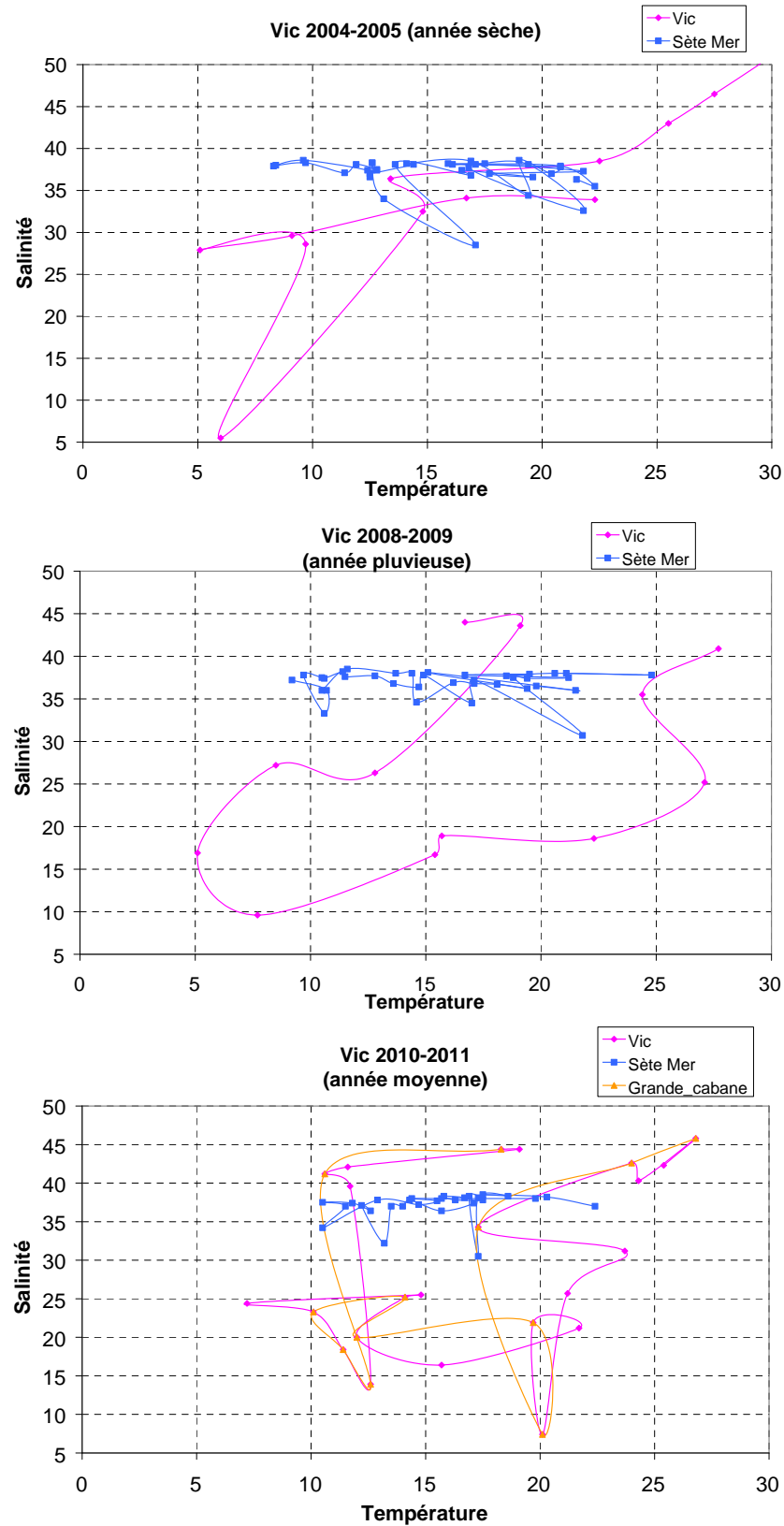


Figure 11 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2004-2005, 2008-2009 et 2010-2011 pour Vic (stations Grande cabane et Vic Aresquiers) et la mer (Sète mer).

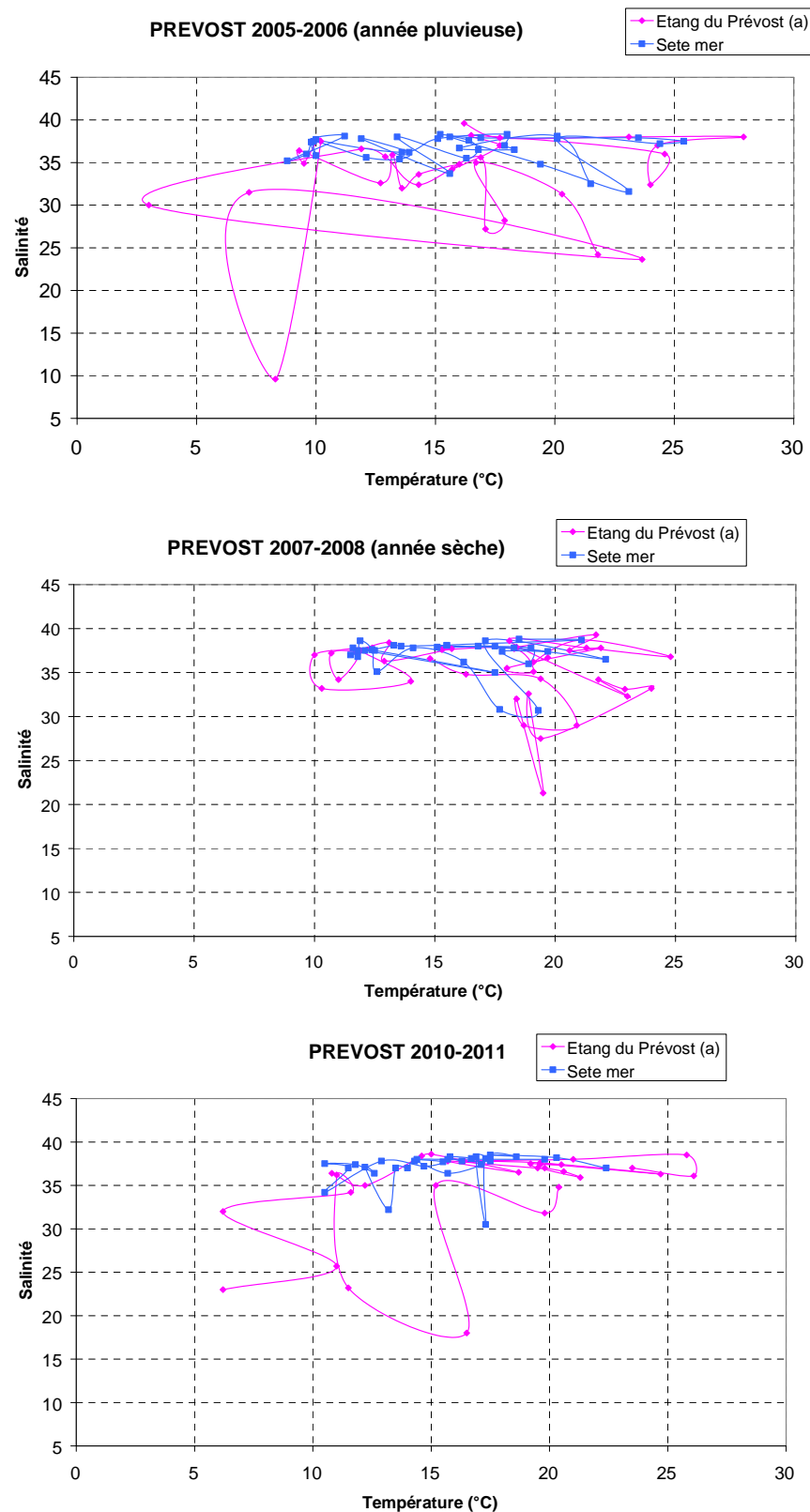


Figure 12 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2005-2006, 2007-2008 et 2010-2011 pour l'étang du Prévost et la mer (Sète mer).

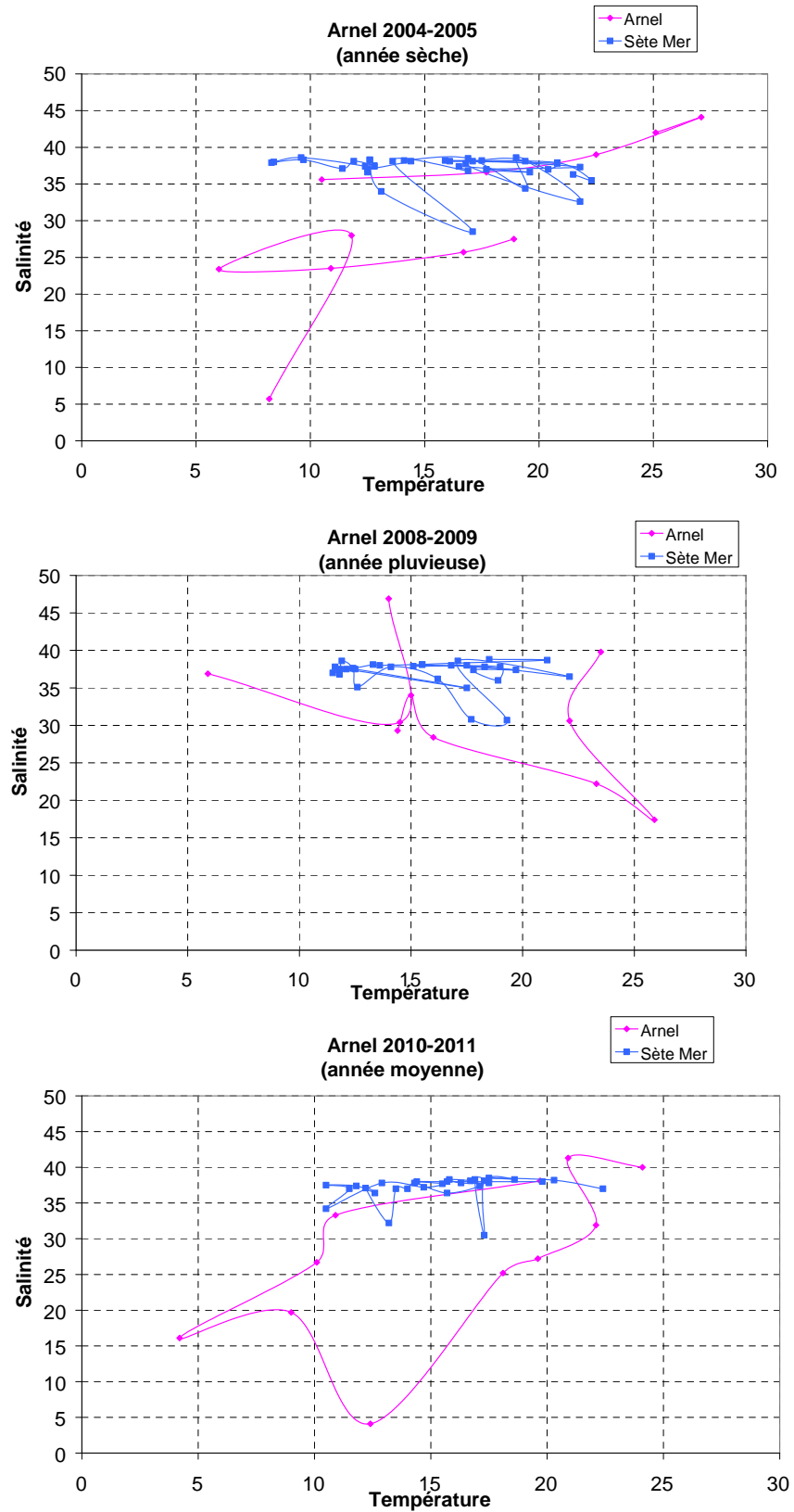


Figure 13 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2004-2005, 2008-2009 et 2010-2011 pour l'Arnel et la mer (Sète mer).

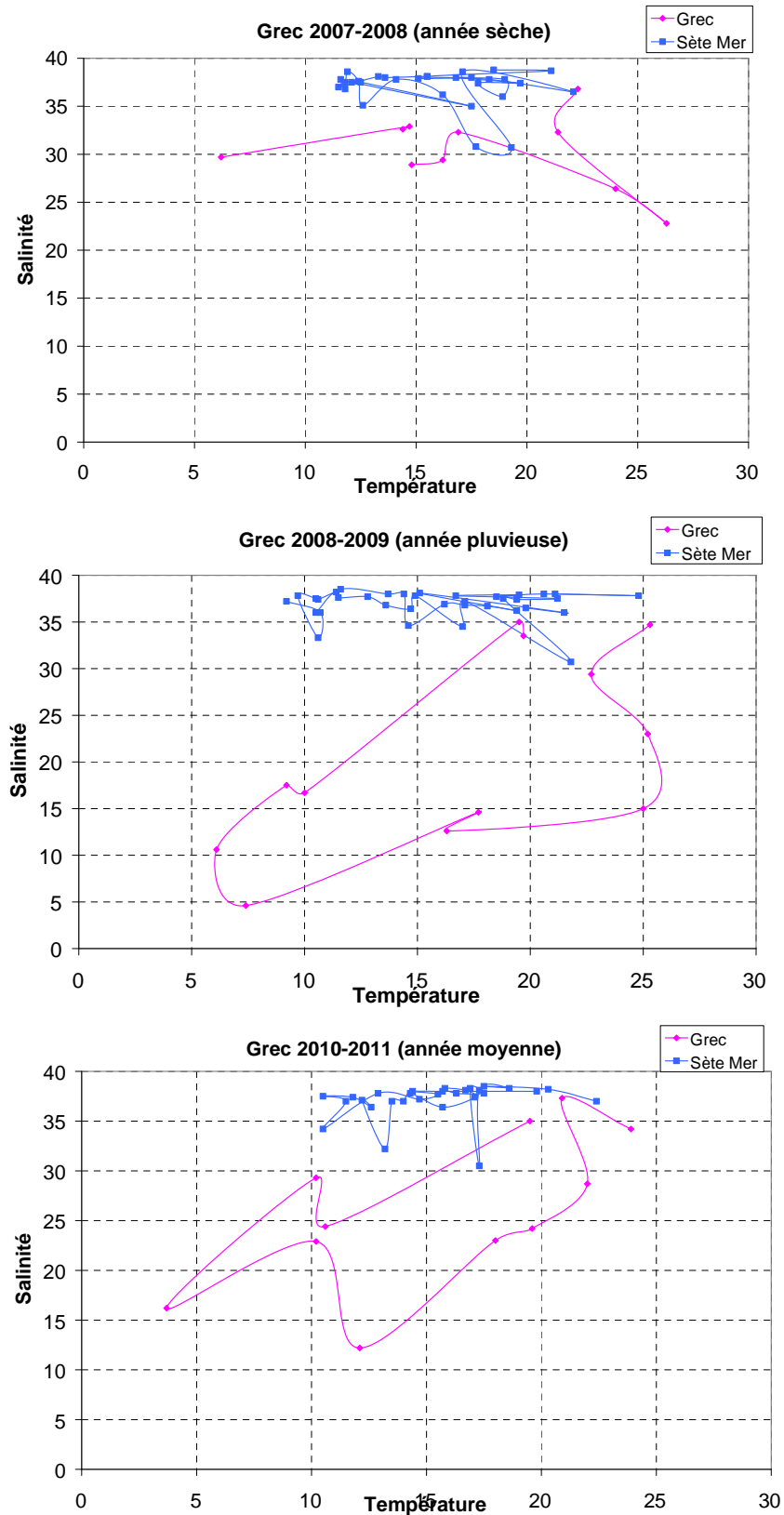


Figure 14 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2007-2008, 2008-2009 et 2010-2011 pour l'étang du Grec et la mer (Sète mer).

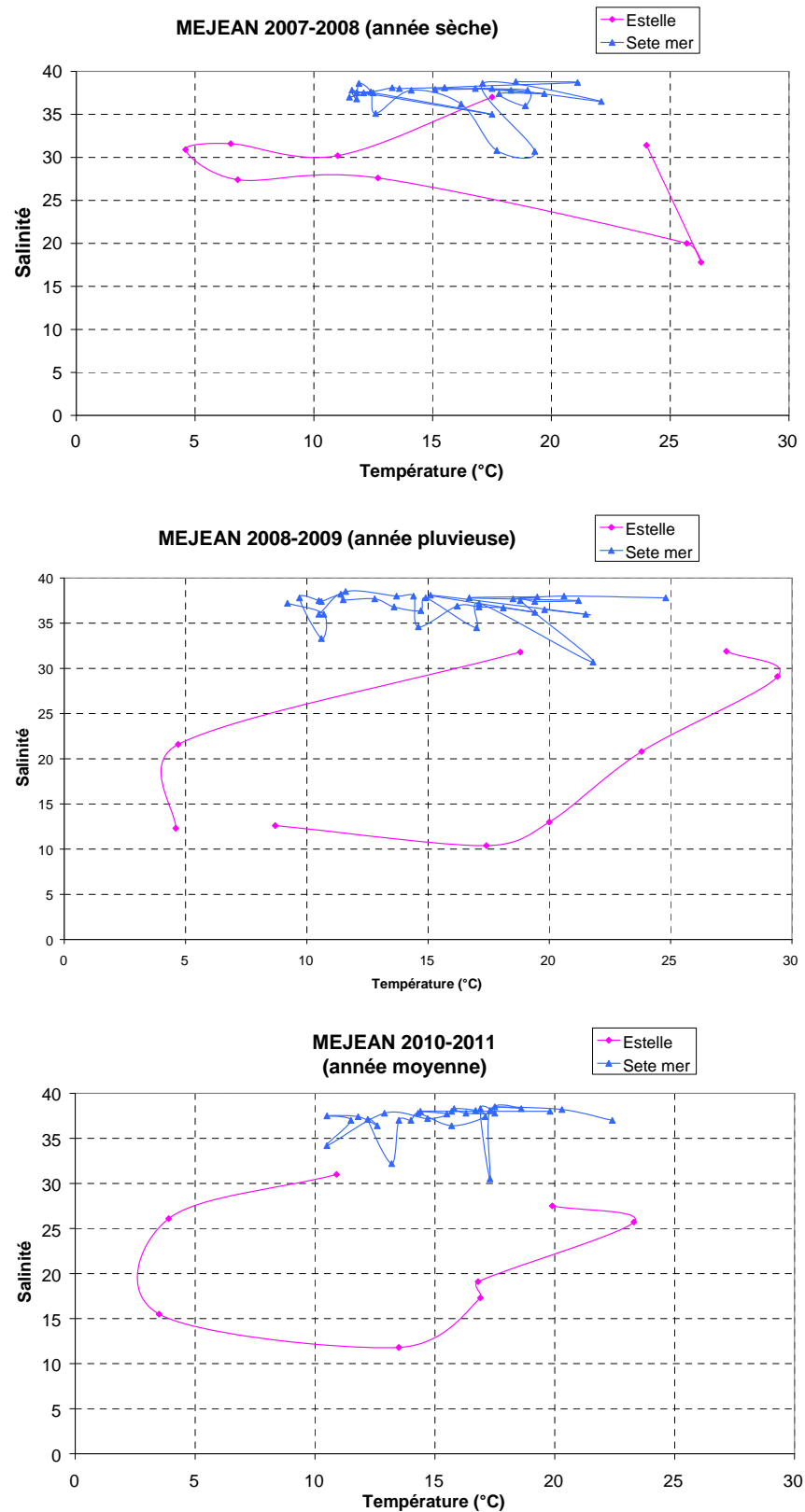


Figure 15 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2007-2008, 2008-2009 et 2010-2011 pour l'étang du Méjean (station Estelle) et la mer (Sète mer).

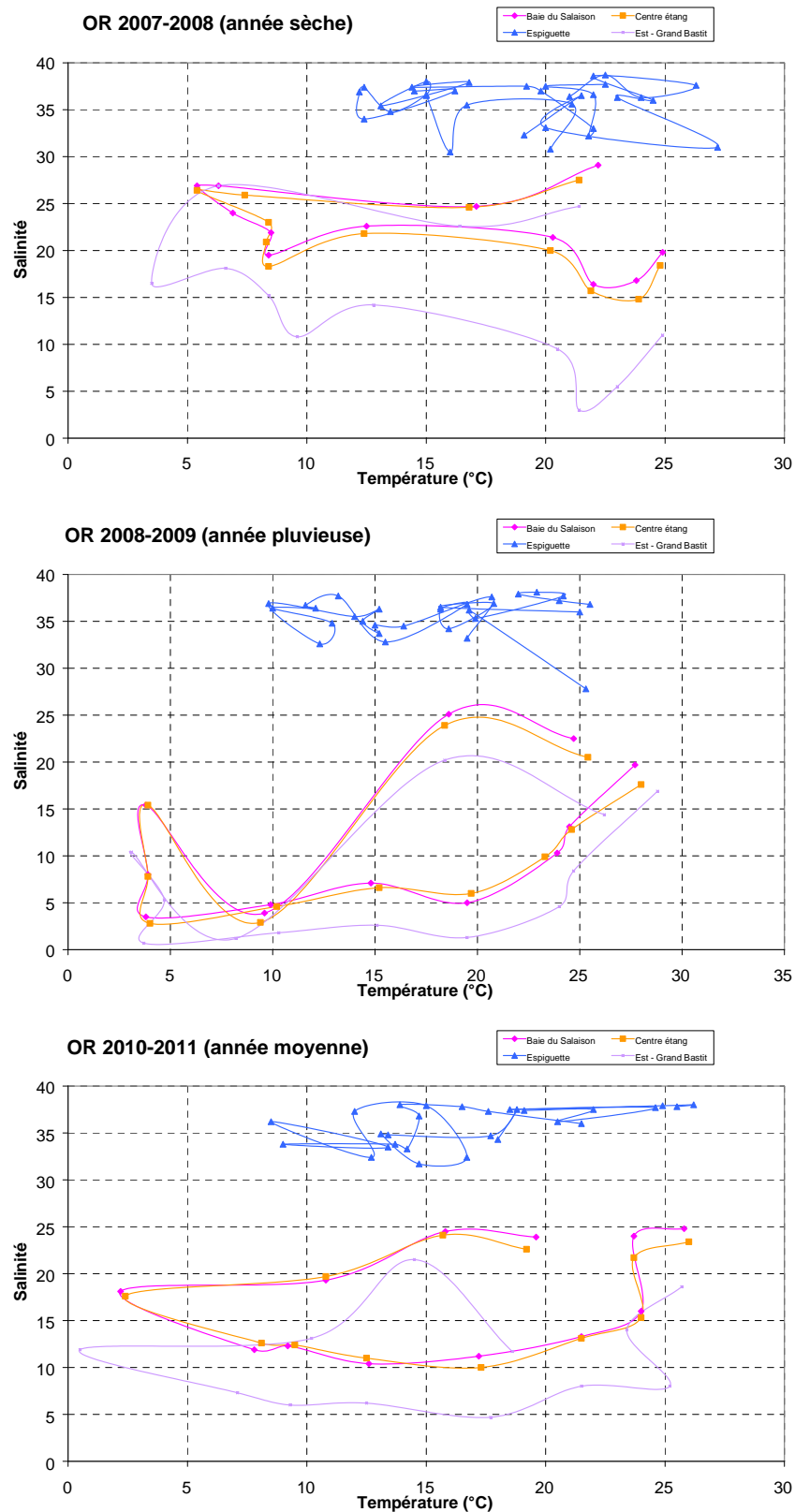


Figure 16 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2007-2008, 2008-2009 et 2010-2011 pour l'étang de l'Or (stations Or centre, Grand Bastit et Baie de Salaison) et la mer (Espiguette).

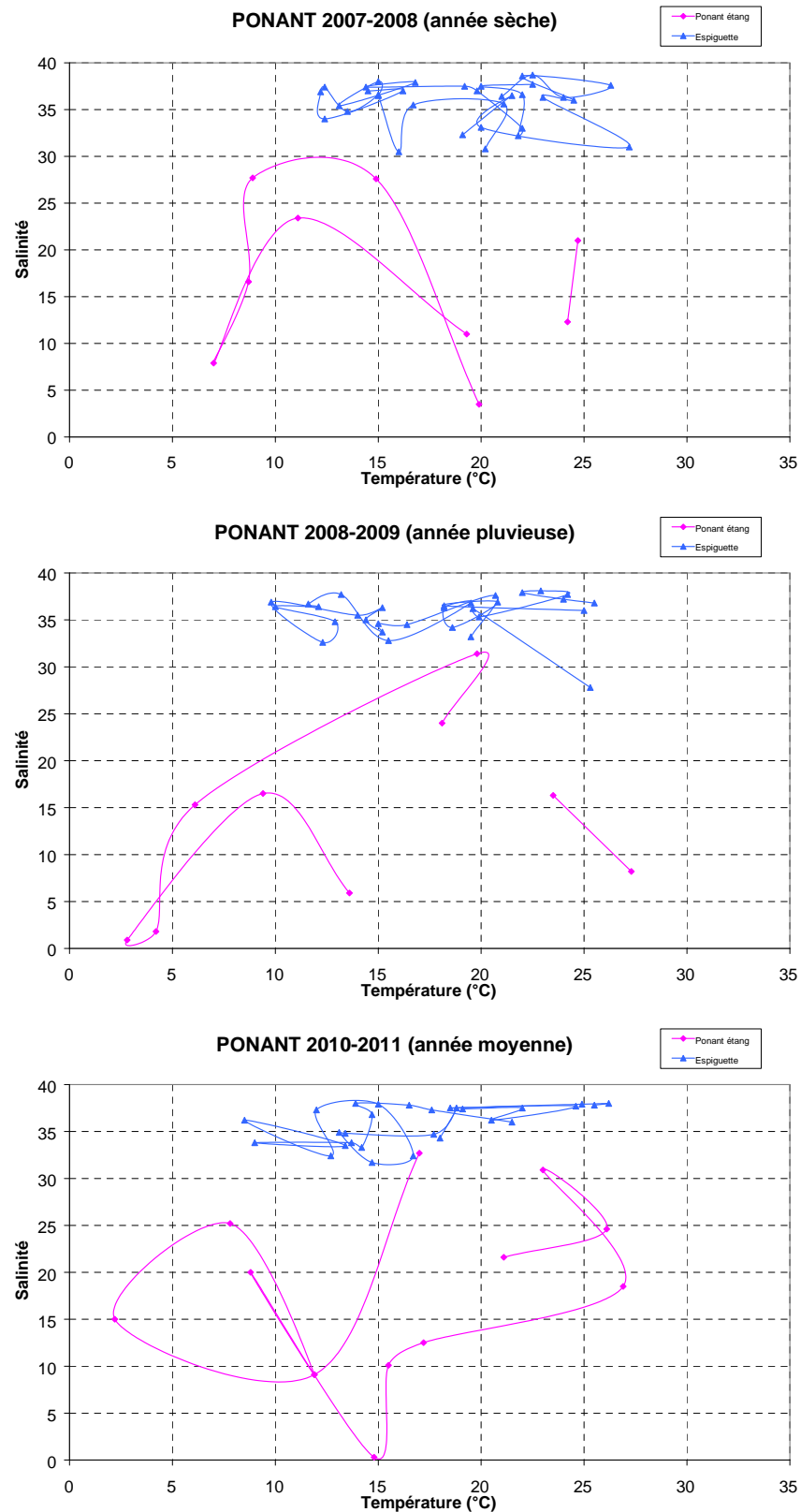


Figure 17 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2007-2008, 2008-2009 et 2010-2011 pour le Ponant et la mer (Espiguette).

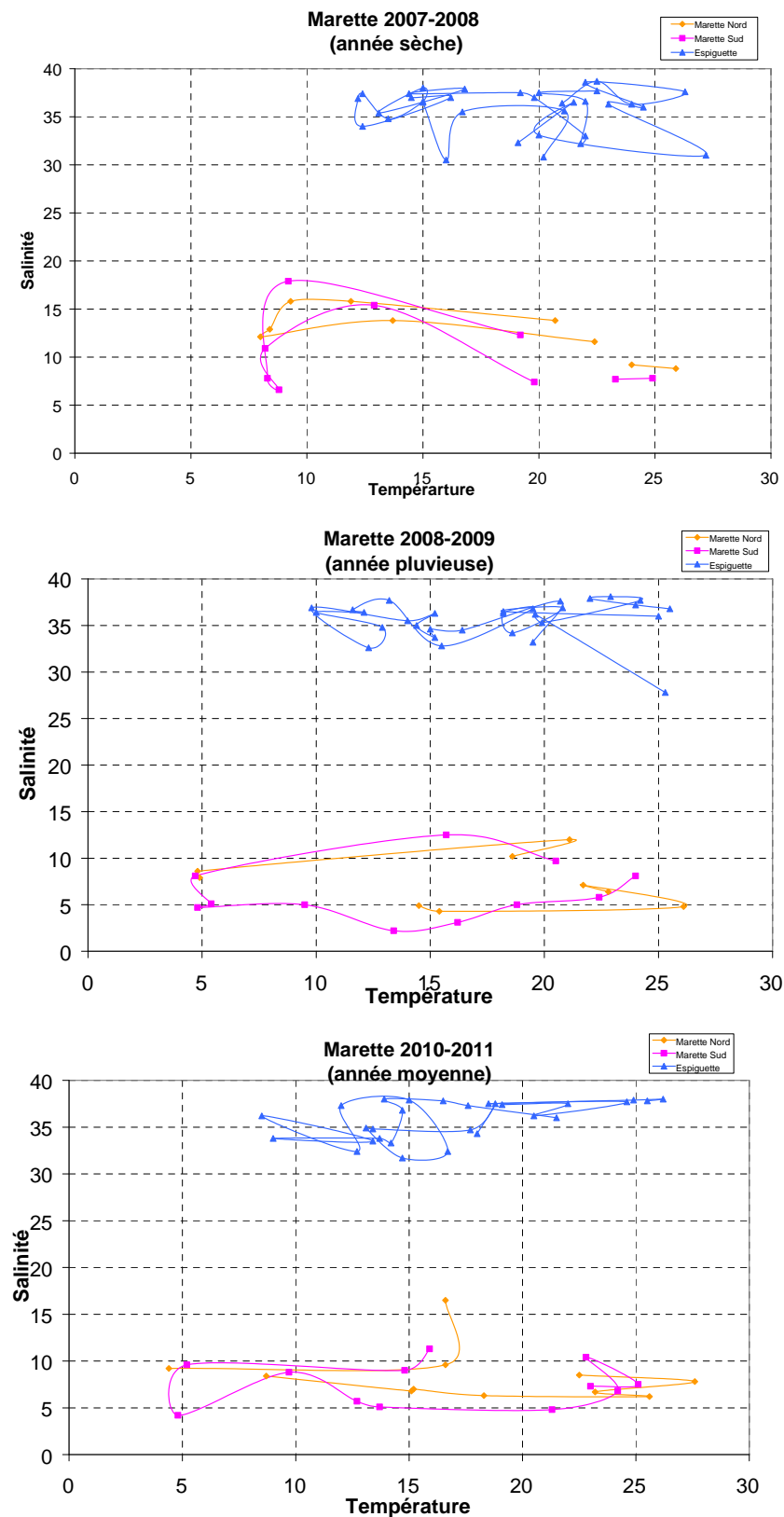


Figure 18 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2007-2008, 2008-2009 et 2010-2011 pour la Marettte (stations Marettte Sud et Marettte Nord) et la mer (Espiguette).

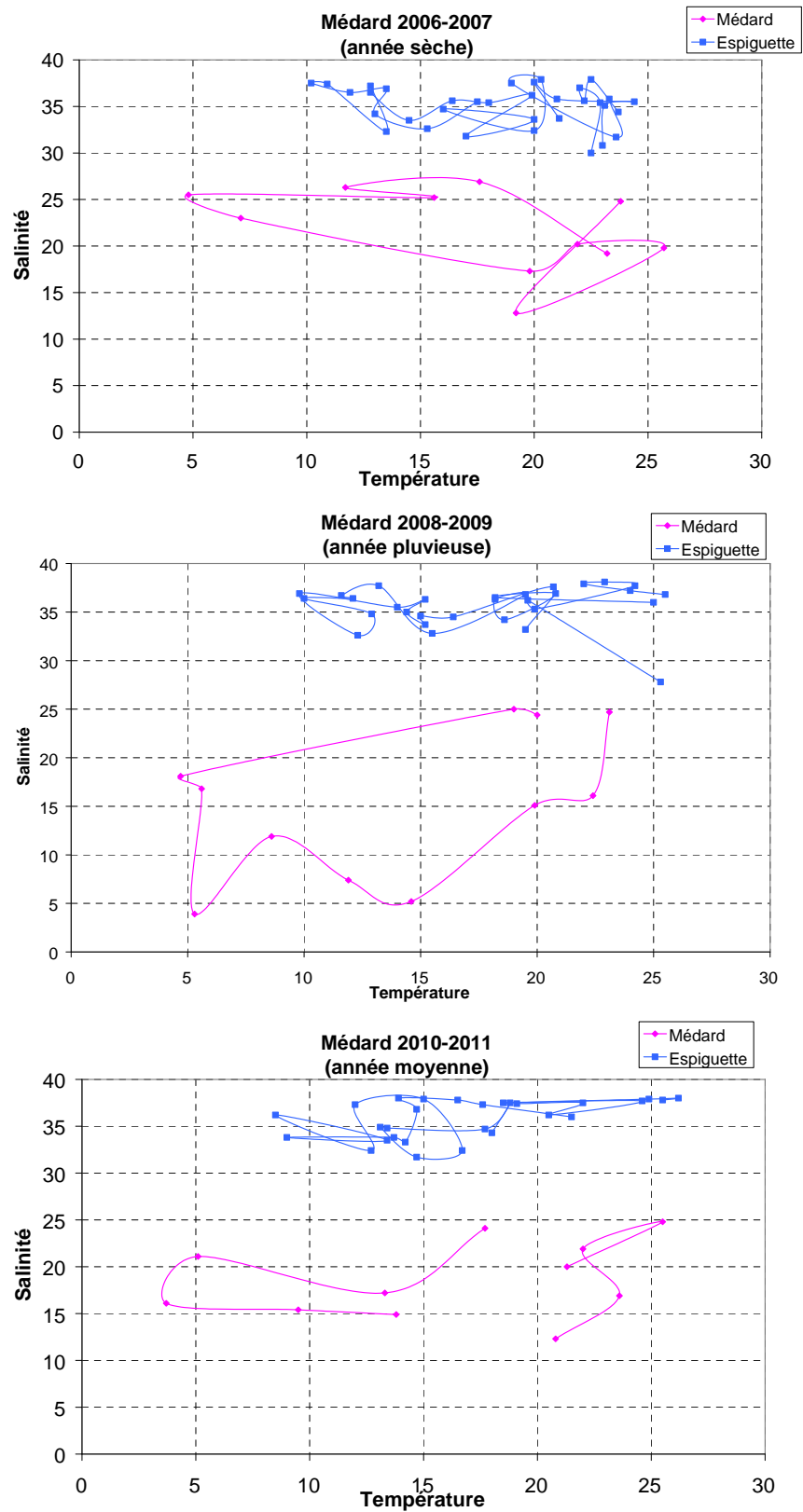


Figure 19 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2006-2007, 2008-2009 et 2010-2011 pour le Médard et la mer (Espiguette).

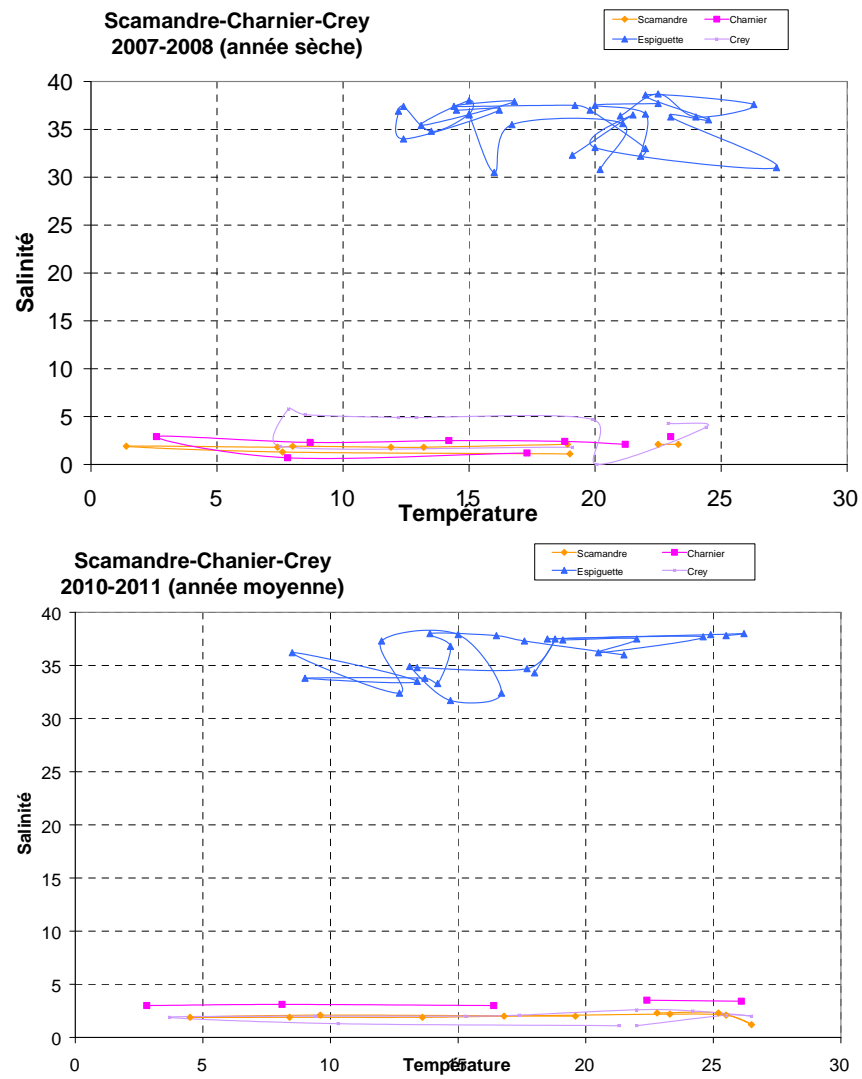
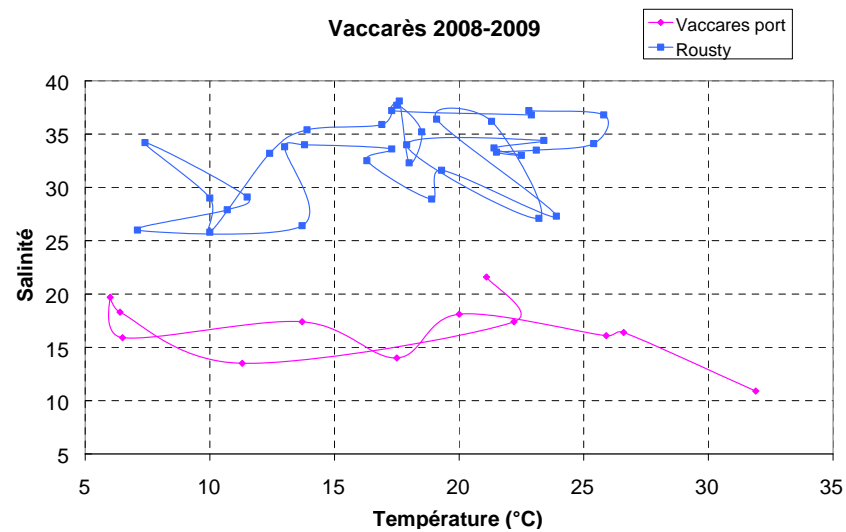


Figure 20 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2007-2008 et 2010-2011 pour Scamandre, Croy et Charnier et la mer (Espiguette).



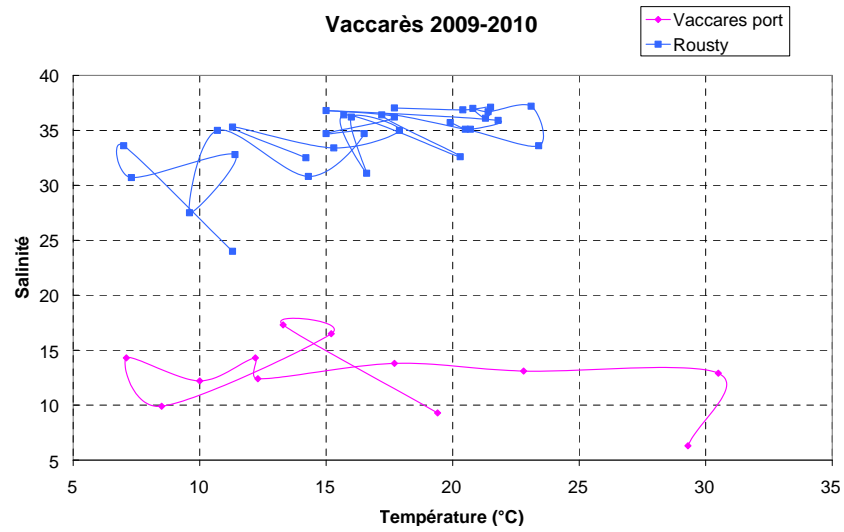


Figure 21 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2008-2009 et 2009-2010 pour le Vaccarès et la mer (Rousty).

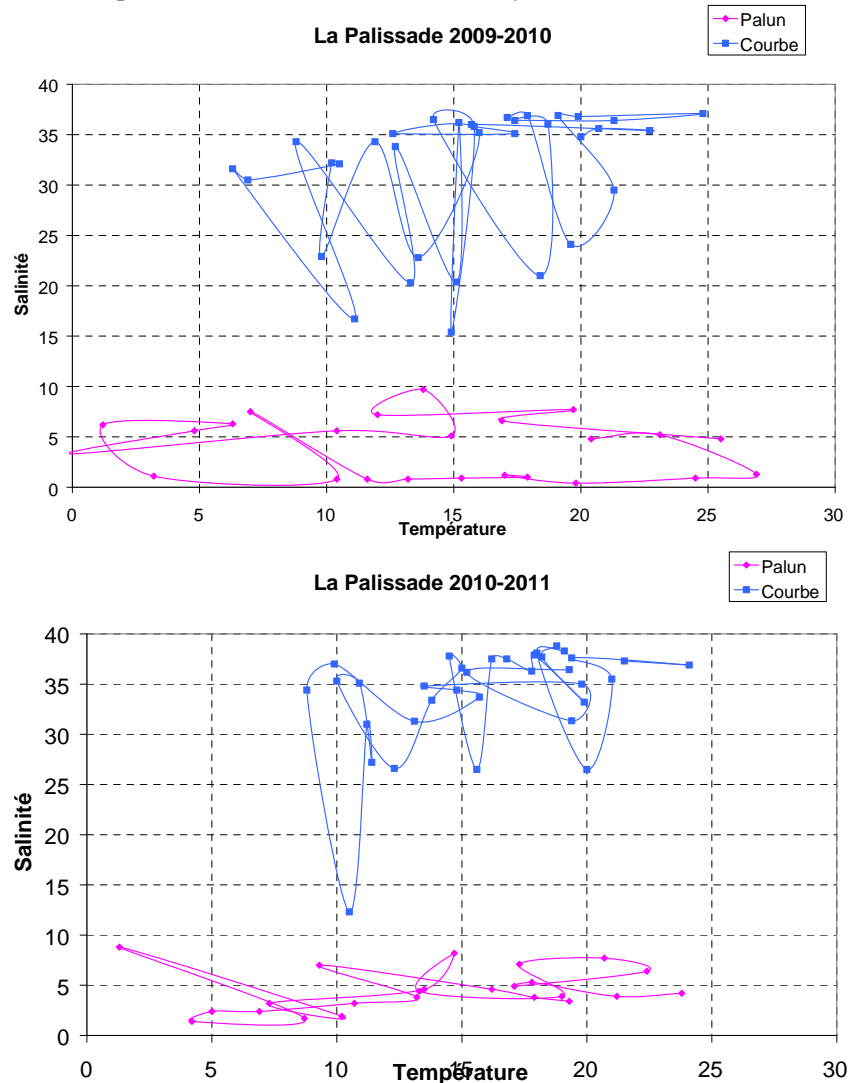


Figure 22 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2009-2010 et 2010-2011 pour la Palissade (station Palun) et la mer (Courbe).

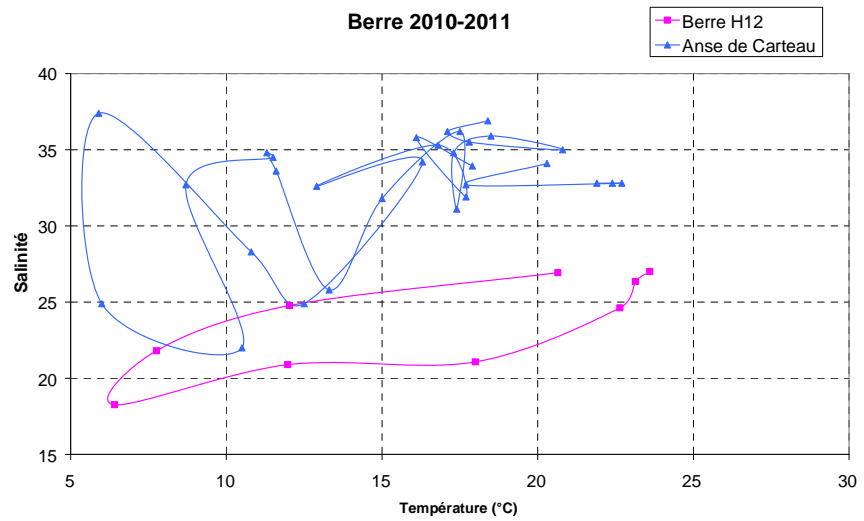
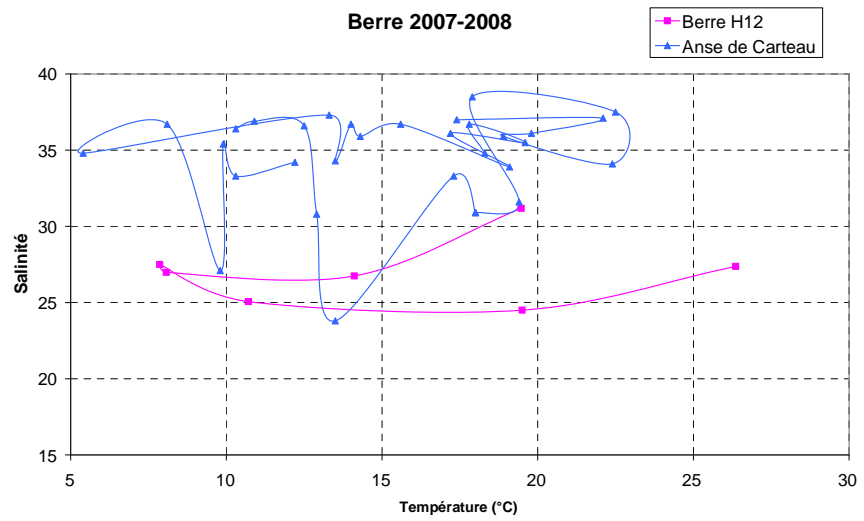
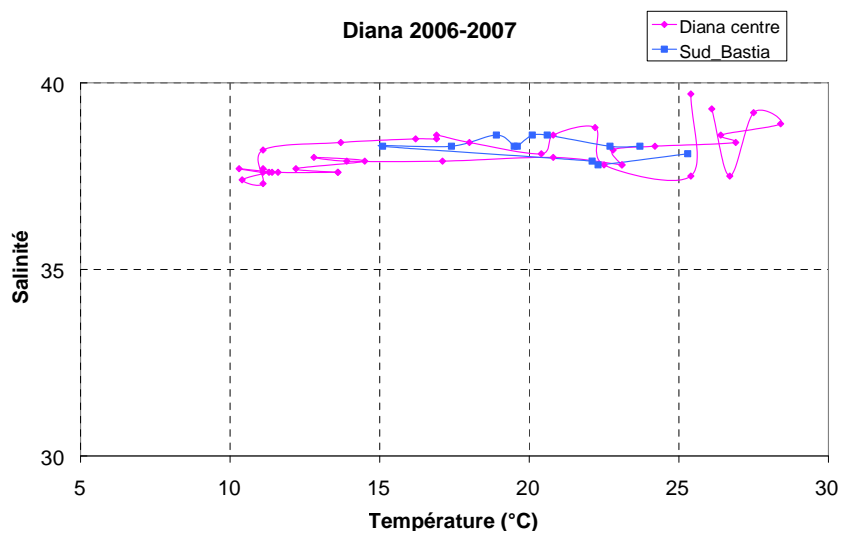


Figure 23 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2007-2008 et 2010-2011 pour Berre (station H12) et la mer (Anse de Carteau).



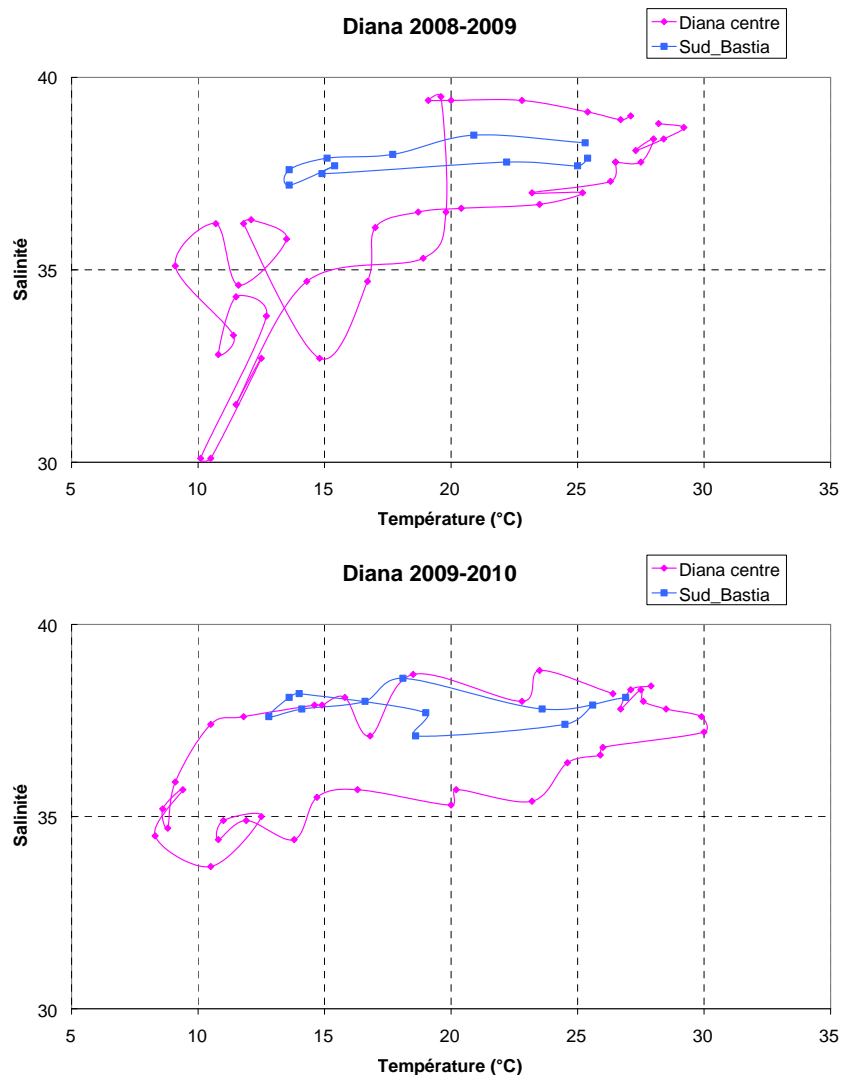


Figure 24 : Evolution de la température et de la salinité au cours des cycles hydrologiques 2006-2007, 2008-2009 et 2009-2010 pour Diana et la mer (Sud Bastia).

Les graphiques ci-dessus permettent d'identifier des gradients de salinité significatifs au sein de 4 lagunes :

- dans l'étang de Salses-Leucate, où la station Parc Leucate présente des salinités plus proches de celles mesurées en mer que la station Salses-Leucate (Figure 2),
- dans l'étang de Bages-Sigean, où la station Sigean, située au sud, présente des salinités plus proches de celles mesurées en mer que la station Bages (Figure 6),
- dans l'étang d'Ingril où la station Ingril Sud, reliée à la mer par un grau, présente des salinités plus proches de la mer que la station Nord, séparée d'Ingril Sud par le canal du Rhône à Sète (Figure 10),
- dans l'étang de l'Or, où la station Grand Bastit, située à l'Est, présente des salinités moins proches de celles mesurées en mer que les deux autres stations (Figure 16).

L'évolution de la salinité au cours des cycles hydrologiques permet de distinguer :

- les lagunes dont la salinité est nettement inférieure à celle de la mer, quelles que soient les années hydrologiques (ex : Scamandre-Crey-Charnier, Grand Bagnas, Vendres),
- les lagunes dont la salinité est nettement inférieure à celle de la mer, uniquement pour les années pluvieuses (ex : Diana, Méjean, Grec),
- les lagunes dont la salinité est très proche de celle de la mer, quelles que soient les années hydrologiques (ex : Thau, Ayrolle, Salses-Leucate).

On remarque que l'amplitude de variation des températures mesurées en lagunes est en moyenne de 10°C plus importante que celle observée en mer.

3.2. Estimation du degré d'échange avec la mer

L'écart absolu entre les salinités mensuelles mesurées en lagune et en mer a été calculé pour les années hydrologiques pour lesquelles un nombre de données suffisant était disponible (*remarque : le nombre de données annuelles disponibles pour Bolmon et Urbino est insuffisant*). Les moyennes annuelles de ces écarts ont été calculées pour des années sèches, moyennes et humides (Tableau 2).

Tableau 2 : Moyennes annuelles des écarts absolus des salinités mesurées en lagune et en mer pour les années hydrologiques 2004-2005 à 2010-2011. Cumul pluviométrique de septembre à août, pour les stations météorologiques de Fréjorgues et Narbonne. *En gris figurent les années sèches, en bleu les années pluvieuses et en blanc les années moyennes.*

| Année hydrologique | Cumul pluviométrique (mm) : | | Canet | | Salses-Leucate | | La Palme | | | | Ayrolle | Gruissan Ouest | Bages-Sigean | | Vendres | Grand Bagnas | Thau | | | | |
|--------------------|-----------------------------|------------|-----------|-------|----------------|----------------|------------------|----------|------------------|-------------|---------|----------------|--------------|--------|---------|--------------|-------------|-------------|-----------|------------|-------------------|
| | à Fréjorgues | à Narbonne | Esparrou | Golf | Parc Leucate | Salses Leucate | parcours sportif | Clapotis | Digue des Salins | La Palme Q2 | | | Bages | Sigean | | | Grand Clair | échelle GB2 | Bouzigues | Marseillan | Crique de l'Angle |
| 2004-2005 | 474 | 500 | | | 4,29 | 6,42 | | | | | | | | 12,82 | 8,93 | | | 1,33 | 2,04 | 1,58 | |
| 2005-2006 | 548 | 843 | | | 6,04 | 7,51 | | | | | | | | 16,70 | 10,99 | 29,99 | | 1,83 | 2,37 | 1,99 | |
| 2006-2007 | 541 | 462 | 16,08 | 15,70 | 2,08 | 3,28 | 9,47 | 9,54 | 13,32 | 9,34 | 3,40 | 3,54 | 9,79 | 4,98 | 28,75 | 29,91 | 29,91 | 0,95 | 1,18 | 1,04 | |
| 2007-2008 | 436 | 411 | 6,08 | 6,55 | 1,31 | 1,11 | | | | 4,71 | 2,83 | 4,07 | 7,61 | 2,45 | 27,27 | 29,76 | 29,76 | 1,23 | 1,77 | 1,90 | |
| 2008-2009 | 839 | 569 | 15,85 | 17,06 | 3,68 | 3,99 | | | | 15,03 | 1,78 | 3,53 | | | | 30,89 | 1,39 | 1,71 | 1,71 | 1,71 | |
| 2009-2010 | 551 | | 10,12 | 11,33 | 2,02 | 3,00 | 7,60 | 8,45 | 11,67 | | 1,11 | 1,96 | | | 27,12 | 29,83 | 29,83 | 1,10 | 1,36 | 1,21 | |
| 2010-2011 | 678 | 612 | 23,08 | 23,39 | 4,63 | 6,58 | | | | | 3,54 | 7,15 | | | 12,66 | 7,55 | 29,08 | 30,50 | 1,17 | 1,41 | 1,26 |
| jan-dec/2011 | | | | | 6,45 | 9,54 | | | | | | | | | | | | 0,66 | 1,07 | 0,72 | |
| | | | max | 23,1 | 23,4 | 6,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 13,3 | 15,0 | 3,5 | 7,1 | 16,7 | 11,0 | 30,0 | 30,9 | 1,8 | 2,4 | 2,0 | |
| | | | min | 6,1 | 6,6 | 1,3 | 1,1 | 7,6 | 8,4 | 11,7 | 4,7 | 1,1 | 2,0 | 7,6 | 2,4 | 27,1 | 29,8 | 0,7 | 1,1 | 0,7 | |
| | | | moy | 14,2 | 14,8 | 3,8 | 5,2 | 8,5 | 9,0 | 12,5 | 9,7 | 2,5 | 4,0 | 11,9 | 7,0 | 28,4 | 30,2 | 1,2 | 1,6 | 1,4 | |
| | | | nb années | 5 | 5 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 8 | 8 | 8 | |

| Année hydrologique | Cumul pluviométrique (mm) : | | Ingril | | Vic | | Arnel | | Grec | Méjean | Or | | | Ponant | Marette | | Médard | Scamandre-Crey-Charnier | | | Vaccarès | La Palissade | Berre | Diana | |
|--------------------|-----------------------------|------------|------------|-------------|---------------|------------|----------|---------------|-------|--------|---------|-----------|------------------|--------|--------------|-------------|--------|-------------------------|------------------|-----------|----------|--------------|-------|-------|----------|
| | à Fréjorgues | à Narbonne | Ingril sud | Ingril nord | Grande cabane | Aresquiers | Prévoist | Arnel Cabanes | | | Estelle | Or centre | Baie de Salaison | | Grand Bastir | Marette Sud | | Marette Nord | Médard Sud-Ouest | Scamandre | | | | | Charnier |
| 2004-2005 | 474 | 500 | 1,47 | | | 8,63 | 2,22 | 9,84 | 11,90 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2005-2006 | 548 | 843 | 2,01 | | | | 3,62 | | | | | | | | | | | | | | | | 28,32 | 29,05 | |
| 2006-2007 | 541 | 462 | 1,31 | 6,79 | | | 2,63 | | | 9,78 | 13,75 | 12,44 | 18,69 | 13,70 | | | 13,63 | | | | | | 28,60 | 29,66 | |
| 2007-2008 | 436 | 411 | 0,86 | | | | 1,62 | 7,42 | 6,57 | | 14,41 | 13,35 | 21,02 | | | | | | | | | | 28,60 | 29,66 | |
| 2008-2009 | 839 | 569 | 2,88 | 6,74 | | | 12,91 | 4,72 | 16,08 | 16,40 | 16,60 | 24,85 | 24,22 | 28,43 | | | | | | | | 16,08 | 21,26 | 27,93 | |
| 2009-2010 | 551 | | 1,78 | 5,28 | | | 7,12 | 3,46 | 11,27 | 10,56 | | | | | | | | | | | | 29,49 | 8,73 | 1,32 | |
| 2010-2011 | 678 | 612 | 1,91 | 7,64 | 12,49 | | 3,40 | | 10,84 | | | | | | | | | | | | | 29,49 | 8,73 | 2,20 | |
| jan-dec/2011 | | | | | | | 5,41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | max | 2,9 | 7,6 | 12,5 | 12,9 | 5,4 | 16,1 | 16,4 | 16,6 | 24,9 | 24,2 | 28,4 | 18,4 | 28,3 | 27,5 | 17,8 | 34,4 | 33,8 | 34,5 | 21,3 | 29,7 | 8,7 | 2,2 |
| | | | min | 0,9 | 5,3 | 12,5 | 7,1 | 1,6 | 7,4 | 6,6 | 9,8 | 13,8 | 12,4 | 18,7 | 13,7 | 25,5 | 23,3 | 13,6 | 34,3 | 32,7 | 31,8 | 16,1 | 27,9 | 8,7 | 1,3 |
| | | | moy | 1,7 | 6,6 | 12,5 | 9,6 | 3,4 | 11,2 | 11,3 | 13,2 | 17,7 | 16,7 | 22,7 | 16,0 | 26,9 | 25,4 | 15,7 | 34,3 | 33,2 | 33,1 | 18,7 | 28,8 | 8,7 | 1,7 |
| | | | nb années | 7 | 4 | 1 | 3 | 8 | 4 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 | 3 |

Les écarts les plus élevés sont enregistrés pour les années pluvieuses. Ils sont en moyenne de 16,4 et varient de 1,8 pour Thau (station Bouzigues) à 34,5 pour Crey. Ces

écarts maxima, qu'on se propose de retenir comme indicateur du degré d'échange des lagunes avec la mer, sont représentés sur la Figure 25.

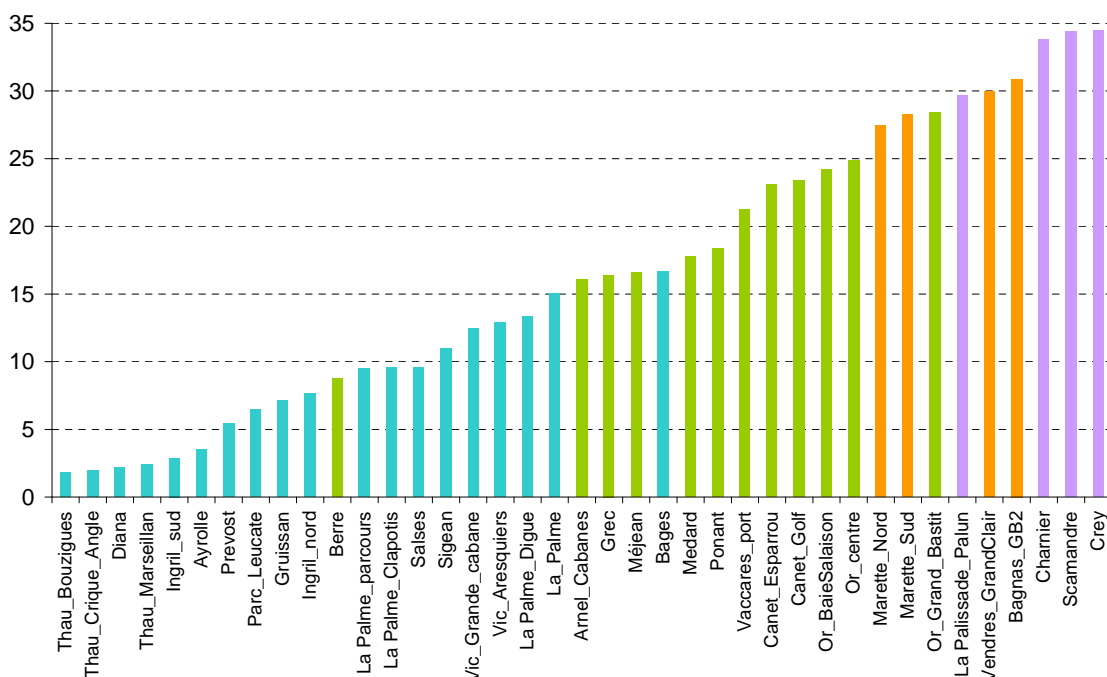


Figure 25 : Moyennes annuelles des écarts absolus de salinité mesurés en lagune et en mer pour des années pluvieuses. Les couleurs représentent la typologie haline des lagunes : bleu = euhalin, vert = polyhalin, orange = mésohalin, mauve = oligohalin.

On peut distinguer trois types de lagunes :

- les lagunes dont les écarts moyens de salinité sont inférieurs à 5, peuvent être considérés comme des lagunes très marinisées. Celles dont les écarts moyens se situent entre 5 et 10 peuvent être considérées comme des lagunes bien marinisées. Ces lagunes, pour lesquelles l'écart de salinité est différent de moins de 30 % ($10/35 = 29\%$) de la salinité de la mer, sont caractérisées par un **degré important d'échange avec la mer**. Ce type de lagunes regroupe **Thau, Diana, Ingril, Ayrolle, Prévost, Salses-Leucate, Gruissan et Berre**. Elles appartiennent pour la plupart au type euhalin (salinité moyenne annuelle supérieure à 30) ;
- les lagunes dont les écarts moyens se situent entre 10 et 20 peuvent être considérées comme des lagunes moyennement marinisées. Ces lagunes, pour lesquelles l'écart de salinité est différent de moins de 60% ($20/35 = 57\%$) de la salinité de la mer, sont caractérisées par un **degré moyen d'échange avec la mer**. Ce type de lagunes regroupe **Bages-Sigean, La Palme, Vic, Arnel, Grec, Méjean, Médard et Ponant**. Elles appartiennent aux types polyhalin et euhalin (salinité moyenne annuelle supérieure à 18) ;
- les lagunes dont les écarts moyens sont supérieurs à 20 peuvent être considérées comme des lagunes très peu marinisées. Ces lagunes, caractérisées par un **faible degré d'échange avec la mer**. Ce type de lagunes regroupe **Vaccarès, Canet, Or,**

Marette, La Palissade, Vendres, Grand Bagnas, Scamandre, Crey et Charnier. Elles appartiennent aux types oligohalin (salinité moyenne annuelle inférieure à 5), mésohalin (salinité moyenne annuelle comprise entre 5 et 18) ou polyhalin.

4. Conclusions

Les données de température et de salinité mesurées dans les lagunes et en mer ont permis d'estimer, pour 26 lagunes (19 masses d'eau de transition) du bassin RM&C, le degré d'échanges avec la mer. Trois types de lagunes, plus ou moins confinées, ont été mis en évidence.

Ces estimations demanderaient à être validées par les temps de renouvellement et de résidence des masses d'eau (pour Thau, Bages-Sigean, le complexe Or-Palavasiens, La Palme, Prévost et Berre), fournis par les modèles hydrodynamiques ou des mesures lorsqu'elles sont disponibles, ainsi que par la méthode d'estimation des temps de renouvellement (pour Thau, Bages-Sigean, le complexe Or-Palavasiens et Diana) en cours de validation, s'appuyant sur les volumes échangés entre mer et lagunes au travers des graus (Fiandrino *et al.*, 2012).

Le degré d'échange des lagunes avec la mer, combiné à la sinuosité des lagunes (Vasconcelos *et al.*, 2007), peut permettre une bonne évaluation du niveau de vulnérabilité des lagunes aux apports polluants. Dans le cadre de la mise à jour de l'état des lieux des masses d'eau du bassin RM&C, le niveau de vulnérabilité pourra être utilisé pour pondérer les pressions de flux de polluants apportés (exprimés en tonnes/m³ d'eau lagunaire), afin de fournir une estimation des impacts des apports polluants sur les lagunes.

Bibliographie

Fiandrino A., Robin S., Pinatel C., 2012. Validation d'une méthode d'estimation des volumes d'eau échangés entre mer et lagunes. Rapport intermédiaire du Contrat AERM&C/Ifremer n°2010/0034. 26 p.

Vasconcelos R.P., Reis-Santos P., Fonseca V., Maia A., Ruano M., França S., Vinagre C., Costa M.J., Cabral H., 2007. Assessing anthropogenic pressure on estuarine fish nurseries along the Portuguese coast: a multi-metric index and conceptual approach. *Science of the Total Environment* 374, p. 199-215.

Annexe : Localisation des points REPHY utilisés.

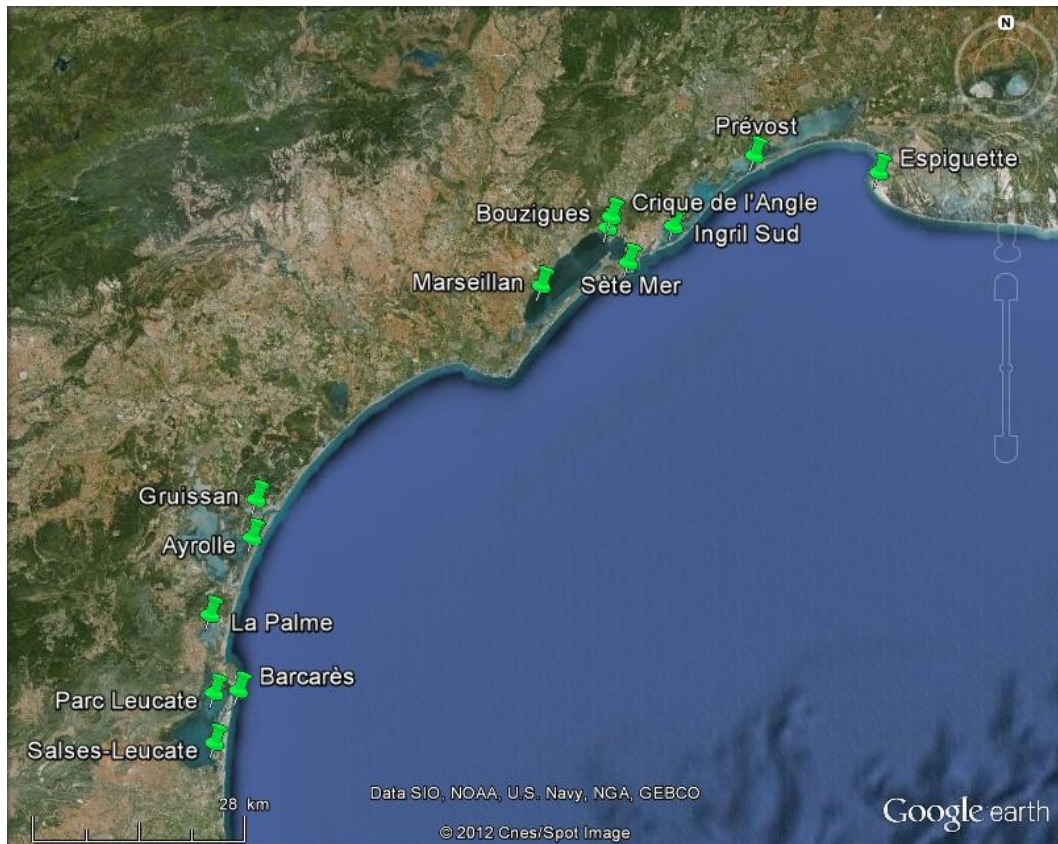


Figure 26. Localisation des points REPHY utilisés pour la région Languedoc-Roussillon.

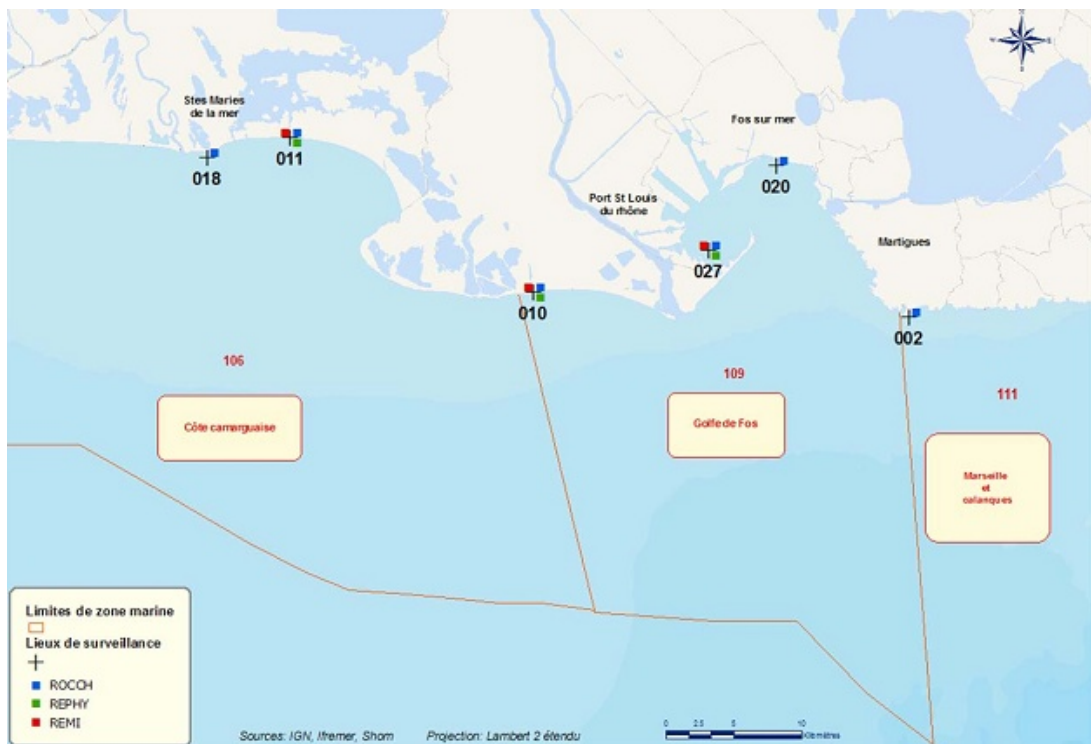


Figure 27. Localisation des points REPHY utilisés pour la région PACA. Station 106-011 : Rousty ; station 109-010 : Courbe ; station 109-027 : Anse de Carteau 2.

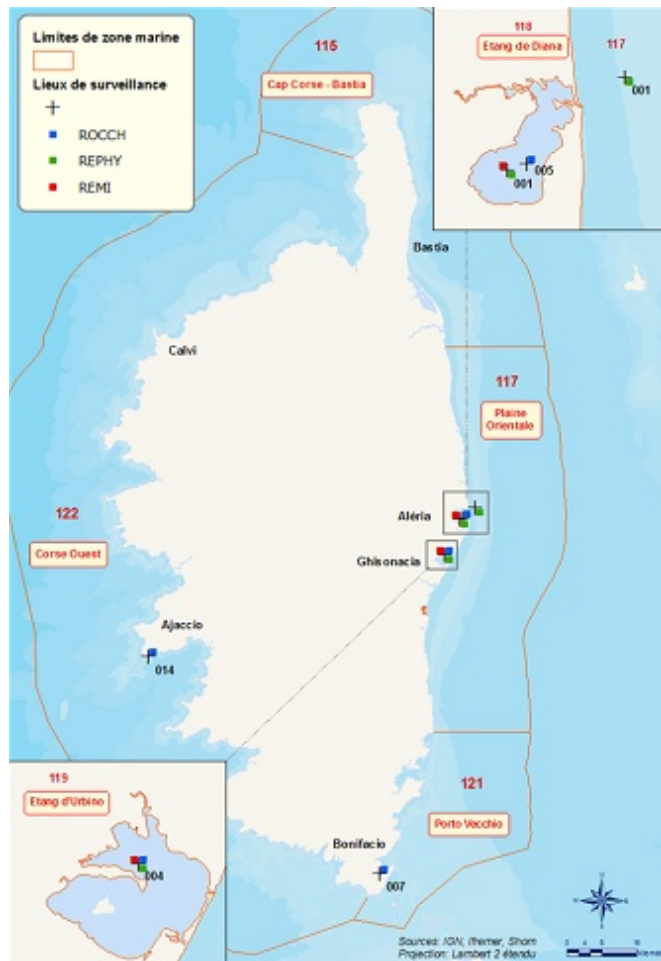


Figure 28. Localisation des points REPHY utilisés pour la région Corse. *Station 117-001 : Sud-Bastia ; station 118-001 : Diana centre ; station 119-004 : Urbino centre.*