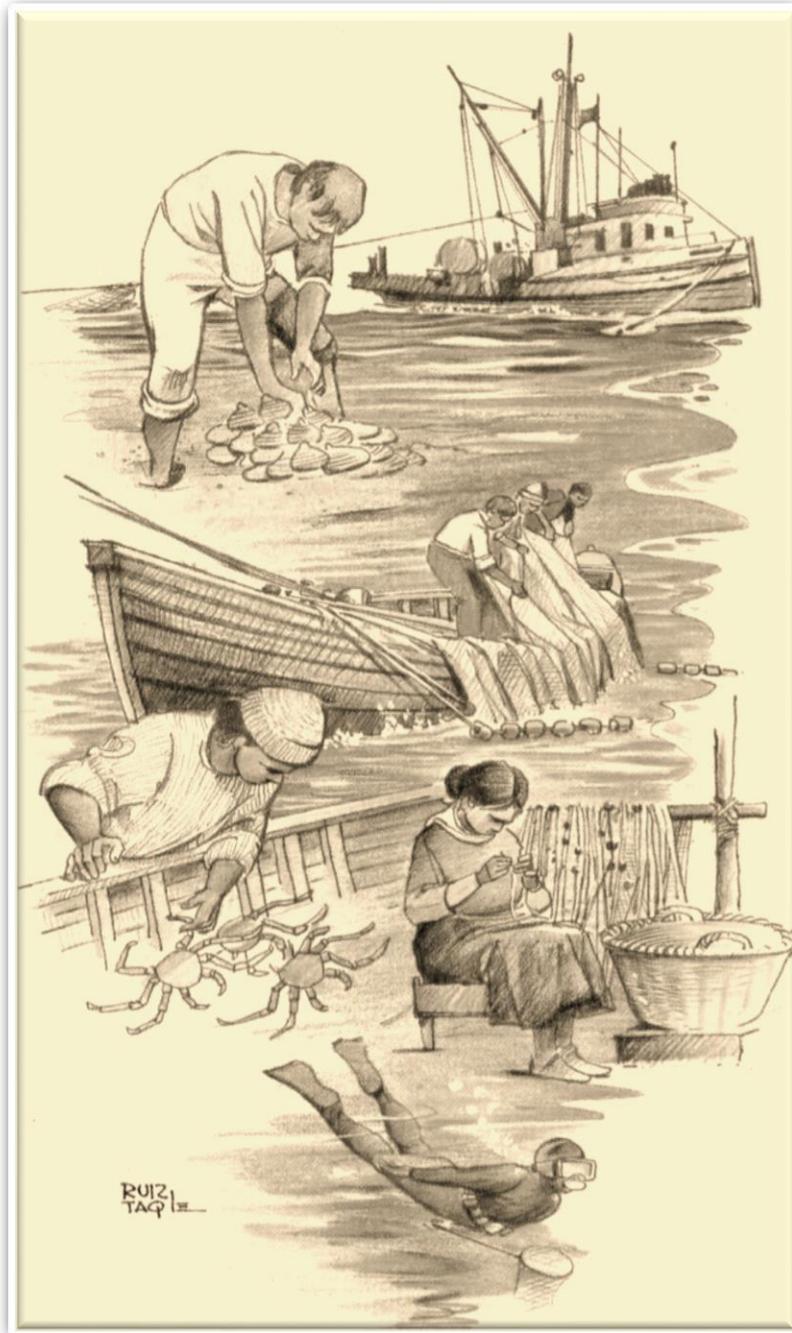


Establecimiento y uso de áreas de manejo para el desarrollo sostenible de la explotación de los recursos bentónicos en Chile.

Jean Le Fur y Gabriel Jerez



PROYECTO DE INVESTIGACION IFOP-ORSTOM¹, JULIO 1997

¹ IFOP: Instituto de Fomento Pesquero;

ORSTOM: L'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération.

Establecimiento y uso de áreas de manejo para el desarrollo sostenible de la explotación de los recursos bentónicos en Chile.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN IFOP-ORSTOM⁽²⁾, 19/07/2021

I. Introducción.....	3
II. Exposición de la problemática	3
III. Programa de investigaciones	5
<i>A. Objetivo.....</i>	<i>5</i>
<i>B. Proyecto de modelización.....</i>	<i>5</i>
<i>C. Límites del sistema</i>	<i>7</i>
<i>D. Escalas espacio-temporales</i>	<i>8</i>
<i>E. Metodología</i>	<i>9</i>
1. Enfoque trans-disciplinario	9
2. Adquisición del conocimiento.....	10
3. Modelización multi-agentes	12
4. Interfaces del proyecto.....	14
5. Validación	15
IV. Resultados esperados	15
V. Equipo de investigación y colaboraciones	16
<i>A. Actores</i>	<i>16</i>
<i>B. Temáticas</i>	<i>17</i>
<i>C. Representaciones.....</i>	<i>18</i>
<i>D. Validaciones</i>	<i>18</i>
<i>E. Comunicaciones y transferencias.....</i>	<i>19</i>
VI. Calendario.....	19
VII. financiamiento del proyecto	21
<i>A. Financiamiento principal chileno</i>	<i>21</i>
<i>B. El IFOP, ORSTOM Y LA UTFSM</i>	<i>21</i>
<i>C. Financiamiento bipartito.....</i>	<i>21</i>
VIII. Referencias	22
IX. Anexo: Breve descripción de la Pesca Artesanal Chilena	25
<i>Figura 1 : áreas de manejo en la zona costera de la región V</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2 : redistribución posible de la gestión de las pesquerías artesanales a través de la instauración de áreas de manejo.</i>	<i>4</i>
<i>Figura 3 : modelo funcional de la explotación artesanal</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4 : un primer esbozo del sistema a representar</i>	<i>7</i>
<i>Figura 5 : zonas de estudio retenidos</i>	<i>8</i>
<i>Figura 6 : enfoque trans-disciplinario de la problemática</i>	<i>9</i>
<i>Figura 7 : tipo de componentes utilizados para caracterizar la línea de mercado monetaria dentro de la explotación.</i>	<i>11</i>
<i>Figura 8 : noción de sistema multi-agentes (Ferber, 1995)</i>	<i>13</i>
<i>Figura 9 : elaboración de una dinámica colectiva a partir de un sistema multi-agentes.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 10 : Desarrollo del proyecto</i>	<i>20</i>

² IFOP: Instituto de Fomento Pesquero.

ORSTOM: L'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération.

I. Introducción

Entre los problemas planteados como consecuencia de la explotación por el hombre de los sistemas naturales, la cuestión del desarrollo viable de las pesquerías aparece hoy especialmente crucial (FAO, 1992, OCDE, 1993, Tardieu, 1995). Para progresar hacia una explotación satisfactoria de los recursos marinos, se buscan y analizan modos de gestión nuevos y adecuados (Brewer, 1983, CCE, 1991, Troadec, 1995).

Nuevos planteamientos para la gestión se exponen. Hacen hincapié en las modalidades de la acción, como la gestión adaptativa (Walters, 1986), en la implicación de los actores a niveles diversos como el co-management o la autorregulación (Boyer, 1987, Wilson y al., 1994), en quien debe tomar las decisiones (Sissenwine, 1984) o en las medidas de intervención, nuevas o modificadas, tales como los derechos de acceso (Rettig, 1989, Grafton, 1995) o la gestión espacial (Ruddle y al., 1992).

Cuando se aborda el tema de la gestión de una explotación, es necesario evaluar las condiciones bajo las cuales una medida de gestión tendrá un efecto positivo sobre la explotación, sin comprometer su viabilidad. Esto supone en primer lugar una buena identificación y representación de las estructuras y procesos que determinan la perennidad de las explotaciones y sus respuestas al cambio.

Una obligación fundamental para el desarrollo sostenible de una explotación reside en el mantenimiento de sus flujos constitutivos. Las interfaces entre recursos, explotaciones, mercados y sociedades constituyen los puntos clave (Charles, 1989, 1991). Para las pesquerías artesanales que son a menudo sectores diversificados y pluri-activos, implicando numerosas especies, artes de pesca y líneas de mercados, estas interfaces son complejas y cambiantes. Un planteamiento integrado, adaptado a esta complejidad, es necesario para su aprehensión (Quensière, 1993).

En términos de procesos, los derechos de propiedad, de utilización y de acceso constituyen un componente fundamental de toda gestión de recursos (Sandberg, 1995). Además, estos procesos se consideran frecuentemente responsables de los disfuncionamientos observados en las explotaciones marinas (Gardner, 1988, Wilen, 1988, Rettig, 1989, Ruddle y al., 1992, Mac Cay and Acheson, 1990). Este constato pone de relieve la necesidad de tener en cuenta el papel de los actores para el mantenimiento de las funcionalidades de la explotación y su reacción al cambio.

Parece entonces que un enfoque orientado simultáneamente hacia una comprensión global de las explotaciones y del comportamiento de los actores pueda proporcionar una representación adaptada a la evaluación de las modalidades viables de regulación de explotaciones artesanales (Chaboud y al., 1995).

II. Exposición de la problemática

En 1973, el pasaje a una economía liberal modifica la economía de Chile, abriendo nuevos mercados y aumentando las exportaciones en proporciones importantes. Este desarrollo se repercute entre otras cosas en el sector de la pesca (González, 1996, Schurman, 1996). Los stocks abundantes asociados a nuevos e importantes mercados llevan a un desarrollo importante de las pesquerías de mariscos. Sin embargo, este crecimiento persistente no es sostenible (Potocnjak, 1995). Conduce a la sobre-explotación de los stocks correspondientes y a su desaparición de ciertas zonas litorales. Para resolver este problema, el gobierno chileno instaura en 1992 una ley para las pesquerías multi-componentes. De esta ley una parte concierne la explotación de los recursos bentónicos (Gonzalez, 1992). Invocando principalmente el problema del acceso libre a los recursos, se llevan a cabo experiencias de auto-control, y se llega a la noción de áreas de manejo (Jerez y Potocnjak, 1995).

Las áreas de manejo (ADM) son sectores costeros, ubicados a proximidad de los pueblos de pescadores, y donde el acceso está restringido para la explotación de uno o varios recursos bentónicos. Los objetivos principales que se proponen para el establecimiento de estas zonas son en primer lugar la recuperación de

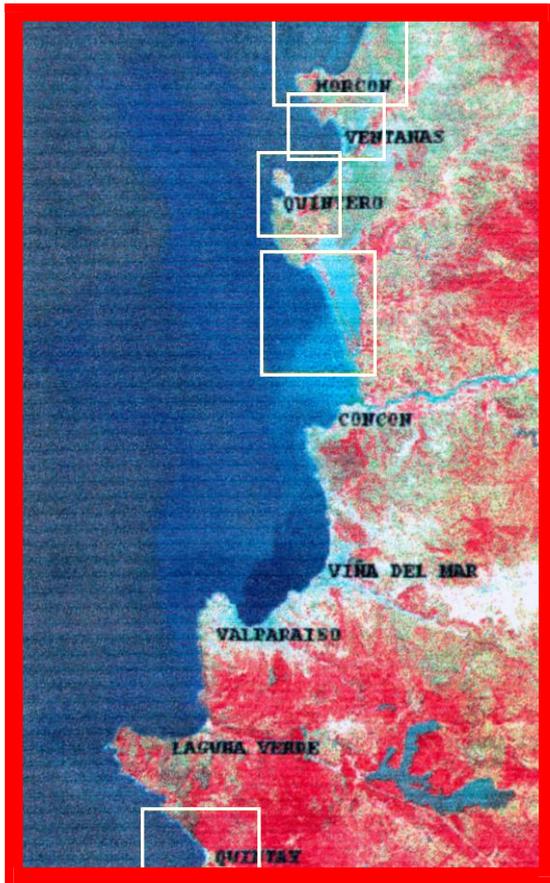


Figura 1 : áreas de manejo en la zona costera de la región V
(crédito, E. Yañez, Escuela Ciencia del mar)

un recurso en extinción, una explotación comercial regulada de forma mejor por parte de la organización de pescadores, y mejores precios al desembarco.

Esta definición se opone a la de las zonas llamadas *históricas* de extracción que corresponden a zonas costeras tradicionalmente explotadas por los pescadores. Teniendo en cuenta que representan una situación de libre acceso, su explotación no está sometida a regulación por parte de las organizaciones de pescadores.

La justificación de las ADM es objeto de varias acepciones. Según los actores, se consideran como zonas de reserva, de protección o de repoblación. En la literatura, el concepto ADM se ha asimilado a menudo a la idea de « gestión de áreas » que se refiere mas bien a un planteamiento en términos de regulación por la cual se intenta resolver los problemas de pesca. A ese fin, el concepto se ha asociado a diversas interpretaciones, como por ejemplo un medio de llevar a cabo rotaciones de zonas de pesca idénticas al principio del barbecho (caso del erizo de mar del estrecho de Juan de Fuca en USA).

Para obtener una área de manejo, numerosos criterios deben cumplirse por parte de la organización de los pescadores, tales como llevar a cabo un estudio base de la situación de la área y sus recursos, o establecer un plan de gestión de los recursos. Para eso, las comunidades se dirigen al sector de las investigaciones que dispone de expertos en este campo. planes de manejo se someten entonces a la subsecretaría de pesca quien decide si conceder o no la área.

metido, pero pocas áreas se han acordado. Sin embargo, las comunidades de pescadores concernidas se apropian de las áreas y las gestionan como si les pertenecieran. Las ADM operacionales (ejemplo : El Quisco, Quintay, Horcon) están sometidas a cuotas y la explotación solo se realiza durante períodos precisos y con cantidades definidas por el subsecretaría de pesca. Son además objeto de una vigilancia continúa por parte de la comunidad que las explota. Gracias a esta protección, los recursos que se hallan en estas áreas son de calidad superior (tallas y pesos) y se encuentran en cantidades superiores.

Las cuotas se han establecido sobre bases regionales. Las comunidades de pescadores desearían tener una flexibilidad mayor y que, además, se tenga en cuenta la heterogeneidad existente entre los centros de pesca (nombre de buzos, estado del recurso). Se encuentran en particular ejemplos, donde las cuotas son demasiado pequeñas comparadas con la capacidad de renovación de las ADM.

Comparadas con las zonas en libre acceso donde, a menudo, los recursos bentónicos o se han extinguido o están en extinción, todo parece ocurrir como si las ADM constituyeran reservas privilegiadas para el recurso,

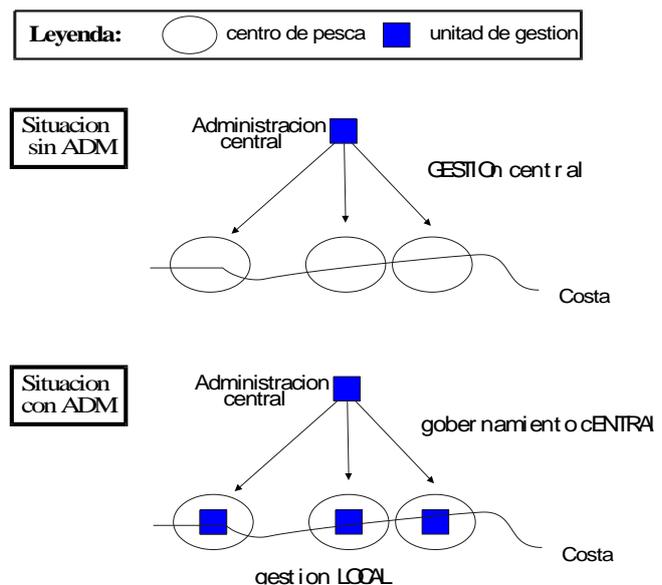


Figura 2 : redistribución posible de la gestión de las pesquerías artesanales a través de la instauración de áreas de manejo.

« burbujas de vida », donde el ecosistema puede volver a formarse. La dinámica de estas zonas es entonces no solo interesante a nivel del recurso explotado, pero también como ecosistema privilegiado en el cual las relaciones tróficas y la diversidad pueden reconstituirse.

A partir de los contactos establecidos con varios responsables, se puede deducir que la cuestión no es si hay que o no hay que tener áreas de manejo, porque la decisión ya se ha tomado y la respuesta es sí. La cuestión es cuántas. Hay que tener en cuenta una limitación : la viabilidad (sustainability) y un objetivo : obtener mejores precios para estos recursos. Es entonces a partir de este planteamiento que se construye la problemática.

III. Programa de investigaciones

A. Objetivo

El proyecto tiene como objetivo el determinar el medio ambiente y las condiciones para las cuales las implantaciones de áreas de manejo contribuirían al desarrollo sostenible de la pesquería bentónica chilena.

A partir de la adquisición y de la representación de conocimientos multi-sectoriales se intentara obtener una comprensión global del funcionamiento de las ADM y de la explotación artesanal en la que se insertan. El conocimiento obtenido será formalizado de manera integrada gracias a la utilización de herramientas modernas de representación de conocimientos.

El objetivo general se compone de varios objetivos específicos :

1. Obtener fuentes de información sobre la explotación teniendo en cuenta la producción, la comercialización, la estructura social, el entorno institucional, el marco legal.
2. Conectar y coordinar estas fuentes de información,
3. Formalizar y sintetizar esta información multidisciplinaria mediante la adaptación de un modelo de simulación (MOPA, Modelización de la Pesca Artesanal, Le Fur, 1992, 1995, 1997). Este modelo deberá tener en cuenta la heterogeneidad del sistema de manera global y coherente. Permitirá el estudio y la simulación del funcionamiento de la explotación y su reacción a la introducción de las áreas de manejo.
4. Desarrollar las interfaces entre esta información y las preguntas procedentes de los actores del sistema (ex : organizaciones de pescadores artesanos) y de las autoridades encargadas de la gestión central.

B. Proyecto de modelización

Las ADM se presentan como una herramienta nueva, introducida en la explotación para mejorar su funcionamiento y sus resultados. Esta medida se inscribe en un procedimiento de búsqueda de desarrollo sostenible para este tipo de pesquería. Dentro del marco de la pesquería bentónica chilena, el desarrollo sostenible se define según dos componentes ; el medio natural productivo y la sociedad que lo explota ; y dos objetivos ; el desarrollo y la sostenibilidad :

Tabla 1 : problemática del desarrollo sostenible de la pesquería bentónica chilena.

Componente	NATURALEZA	SOCIEDAD
desarrollo	capacidad de producción	crecimiento económico
sostenible	preservación del medio ambiente	cohesión social

- La capacidad de producción concierne los aspectos de dinámica de las poblaciones asociadas a los ecosistemas estudiados. Estos aspectos conciernen tanto la cantidad que la calidad y la diversidad de los recursos explotados.
- El crecimiento económico concierne se refiere a la obtención, para la pesca artesanal, de una nivel mejor dentro del conjunto de los sectores equivalentes (pesca industrial, acuicultura, agricultura,...).

- La conservación del medio ambiente se refiere al mantenimiento de las capacidades de producción de los ecosistemas en los cuales se apoyan la explotación. Tratándose de un recurso renovable, la atención se centrará principalmente alrededor de la renovación del recurso (cantidad, calidad y diversidad). A esto se asocia una problemática en cuanto a la capacidad de carga de los ecosistemas estudiados.
- La cohesión social es un objetivo difícil de precisar, porque intervienen valores diferentes según diferentes puntos de vista, y estos valores cambian además con el tiempo. Se puede tratar de la equidad, de la calidad de vida, de la cultura, de la educación, del empleo, de la pobreza, de la diversidad de los actores, de la calidad de sus relaciones, etc. Se debe realizar una reflexión sobre este tema para llegar a un acuerdo común de la significación de este eje.

El proyecto científico tiene en particular como objetivo de proporcionar 4 indicadores de base correspondientes a cada uno de los objetivos a alcanzar para el desarrollo sostenible (Kuik y Verbruggen, 1991). Es necesario considerar simultáneamente estos indicadores, sin olvidar ninguno. Para eso se intentará aplicar una interpretación del principio de precaución al mantenimiento de estos cuatro objetivos sin perjuicio a ninguno entre ellos (ejemplo : riesgos de sobre-explotación que la sociedad podría ejercer sobre el recurso y riesgos de crisis socioeconómico que podría causar un acceso demasiado limitado al recurso). (Levidow, 1996).

El problema que hay que resolver, el establecimiento de las áreas de manejo en una explotación, se tratará a partir de un enfoque sistémico. La utilización de un tal enfoque tiene como objetivo el tener en cuenta la interdependencia existente entre los diversos componentes del sistema de la pesca. Implica primero la definición de la naturaleza y los límites de la explotación a estudiar. Para eso, la explotación está definida según varios aspectos, que la ponen en perspectiva. Los modelos seleccionados son :

conceptual : la pesca artesanal (PA) es un sistema identificable, dinámico y estructurado en el espacio donde los actores humanos tienen un papel preponderante (Chaboud y al., 1995). La importancia del papel de los actores se ha subrayado en la declaración de RIO sobre el desarrollo sostenible (principio 22) ; su reacción al cambio y su diversidad constituyen uno de los motores de la dinámica y de la adaptabilidad de una explotación (Le Fur, 1995).

funcional : la PA se puede asimilar a una empresa cuyo papel es de extraer los recursos marinos y de ponerles a disposición de los consumidores :



Figura 3 : modelo funcional de la explotación artesanal

En términos funcionales, el sistema productivo es la parte central, sometido a una entrada y produciendo una salida. El sistema asegura una función que es de satisfacer la demanda sin comprometer el recurso. Asegurarse del mantenimiento en el tiempo de esta función es un objetivo global.

Para eso, hay que estudiar el funcionamiento interno del sistema y describir según qué términos y con qué medios el sistema cumple con esta función.

estructural : la explotación se asimila a un conjunto de redes inter-conectadas uniendo sus elementos constitutivos (Le Fur, 1993). Cada red está caracterizada por el tipo de flujos que circulan. Cuatro flujos se suponen necesarios y suficientes para representar y estudiar el funcionamiento de la explotación : los flujos de recurso (mariscos, erizos de mar, ...), de moneda (pesos), de personas (pescadores, empresarios, ...) y de información. Cada tipo de flujo se encuentra entonces implicado en una red propia. Las redes están interconectadas en puntos donde la materia está convertida o intercambiada (ej. : recurso en dinero). Los flujos de recurso y de moneda representan la base de la explotación, los flujos de personas y de información representan el modo de funcionamiento de la explotación.

operacional : Según este punto de vista, es importante tener en cuenta todos los componentes susceptibles de tener una influencia sobre o estar implicados en los flujos de la explotación. Los elementos presentados en la Figura 4 reúnen los elementos esenciales de este conjunto. A estos elementos convendría añadir otros componentes, tales como las fuentes de financiamiento, los institutos de investigación y de tecnología marina, las empresas de consultores, que intervienen también en el procedimiento de desarrollo de las ADM en el seno de la explotación de los recursos bentónicos chilenas.

En el esquema propuesto, las áreas de manejo se consideran como :

1. *componente* del sistema,
2. *fenómeno* nuevo que se inserta en el sistema funcional existente.

Desde un punto de vista, tomar en cuenta el sistema de una manera global proporciona las condiciones para el estudio de la aportación de las ADM al desarrollo de la explotación. Permite además limitar los riesgos debidos a los posibles efectos inducidos por este cambio a otros elementos del sistema.

C. Límites del sistema

En este contexto, los límites de la explotación estudiado se definen por el cruce de dos definiciones :

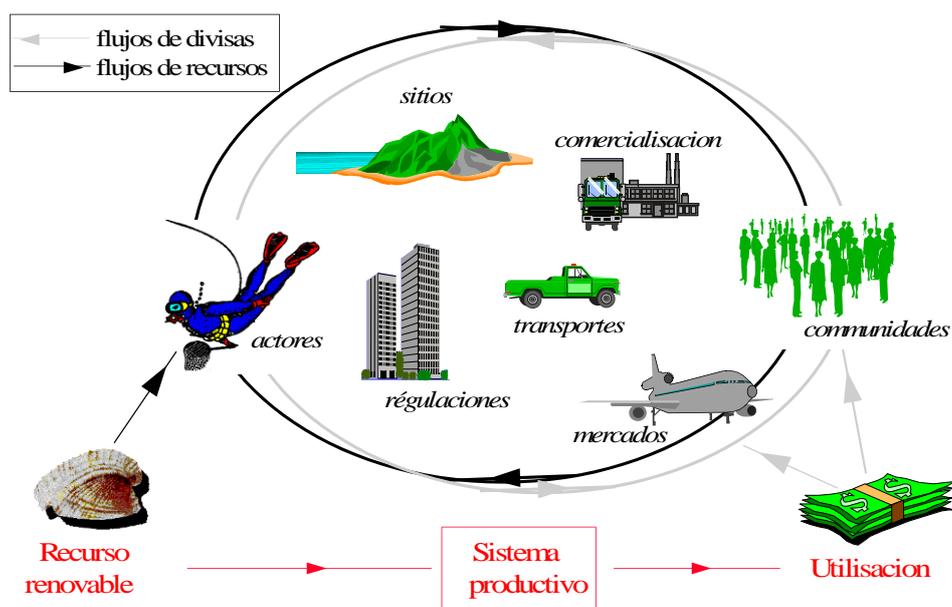
1. El sistema estudiado reúne a todos los componentes de la explotación sobre los que el Chile puede actuar.
2. El sistema se limita además a los componentes en relación directa con los flujos de productos bentónicos y divisas asociadas.

Dentro de estas definiciones, el mercado internacional y las fluctuaciones del medio ambiente se excluyen del sistema estudiado. No incluye tampoco ni las industrias turísticas ni la pesca exclusivamente de peces. Estas componentes se consideran fuera del sistema, es decir que solo se tendrán en cuenta las entradas y salidas de los flujos estudiados desde y hacia estos componentes (ejemplo : cotización de los mercados internacionales).

En primera aproximación, los componentes de la pesca que se deben tener en cuenta o por lo menos considerar son :

- La dinámica ecológica (biodiversidad, capacidad de carga) de las ADM, consideradas como ecosistemas particulares, comparados con las zonas de pesca en acceso libre.

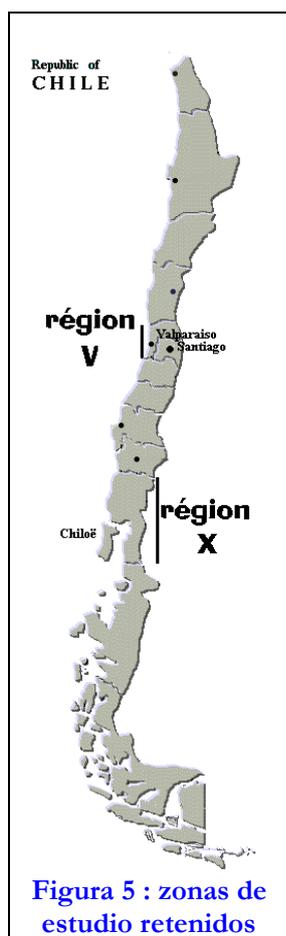
Figura 4 : un primer esbozo del sistema a representar



- La dinámica del recurso y su potencial de desarrollo (efectivos, tallas) dentro de los diversos entornos : zonas de acceso libre, ADM.
- La función de extracción del recurso, considerada como la interface entre naturaleza y explotación. Los componentes técnicos y humanos, temporales y espaciales de esta función de extracción se deben tener en cuenta. Las modalidades de acceso serán también caracterizadas en vista de tenerlas en cuenta en la modelización.
- Los centros de desembarco, como entorno social y lugar de encuentro entre pesca y comercialización.
- Las empresas de comercialización, su tipo y modo de funcionamiento,
- La administración como componente multi-función (establecimiento de marcos legales, puesta en aplicación de las normativas) y las normativas como obligaciones impuestas al sistema.
- Las fuentes de divisas consideradas cuyos flujos entrantes y salientes se deberán considerar.
- La investigación y las instituciones asimiladas, como productores de informaciones exclusivas (ejemplo : dinámica del recurso) . Y desde un punto de vista más general, las numerosas y diferentes instituciones que se mueven alrededor de o están implicadas en la dinámica de la explotación como el IFOP, la subsecretaría de pesca, los fondos de financiamiento, las universidades, los sindicatos e organizaciones de productores (CONAPACH, 1993).

D. Escalas espacio-temporales

Se han seleccionado dos zonas de estudio :



- La región V, próximo de los principales centros urbanos (Santiago, Valparaíso) se caracteriza por desembarcos mediocres y una esperanza fuerte enfrente de las áreas de manejo y una organización casi siempre bien estructurada, sindicatos activos y relacionados con la administración y el sector de las investigaciones. Los actores implicados en el equipo del proyecto son todos de esta región, y por lo tanto la conocen bien. Como clientes, esperan principalmente que el proyecto produzca resultados sobre la explotación donde trabajan.
- La región X, en el sur, que incluye entre otras cosas la isla de Chiloé, se caracteriza por los desembarcos de la pesca artesanal más importantes del país. Esta región es menos organizada que la región V. La inserción de ADM parece más difícil teniendo en cuenta las distancias importantes entre los centros de desembarco y las zonas de pesca, de la explotación simultánea de las zonas de las pesquerías desde varias caletas.

El objetivo aquí no es comparar las diferencias sino de comprender el porqué estas diferencias existen. La comparación de la situación en estas dos regiones, aclarando las razones de las diferencias observadas, permitirá una mejor comprensión de las razones del éxito de las ADM. La problemática implica también que hay que dar cuenta de la situación prevaleciente en la región X, donde la PA es de importancia mayor.

Escalas temporales del estudio

Dos escalas temporales se han precisado para la expresión y el estudio de los resultados de simulación :

- Une escala a corto plazo (simulaciones de 1 a 2 años) para el análisis de los resultados económicos de la explotación,
- Une escala a medio plazo (simulaciones de 5 a 10 años) para poder tener en

cuenta posibles efectos inducidos y comprobar los resultados obtenidos enfrente del desarrollo sostenible de la explotación.

E. Metodología

Se intenta representar una explotación como un sistema dentro de un medio ambiente, sistema sometido y respondiendo a cambios exógenos u endógenos.

1. Enfoque trans-disciplinario

Para lograr un nivel operacional a partir del enfoque sistémico, es primero necesario llevar a cabo una descomposición del sistema estudiado. Esta descomposición se debe efectuar según los ejes que permitirán la recomposición del sistema

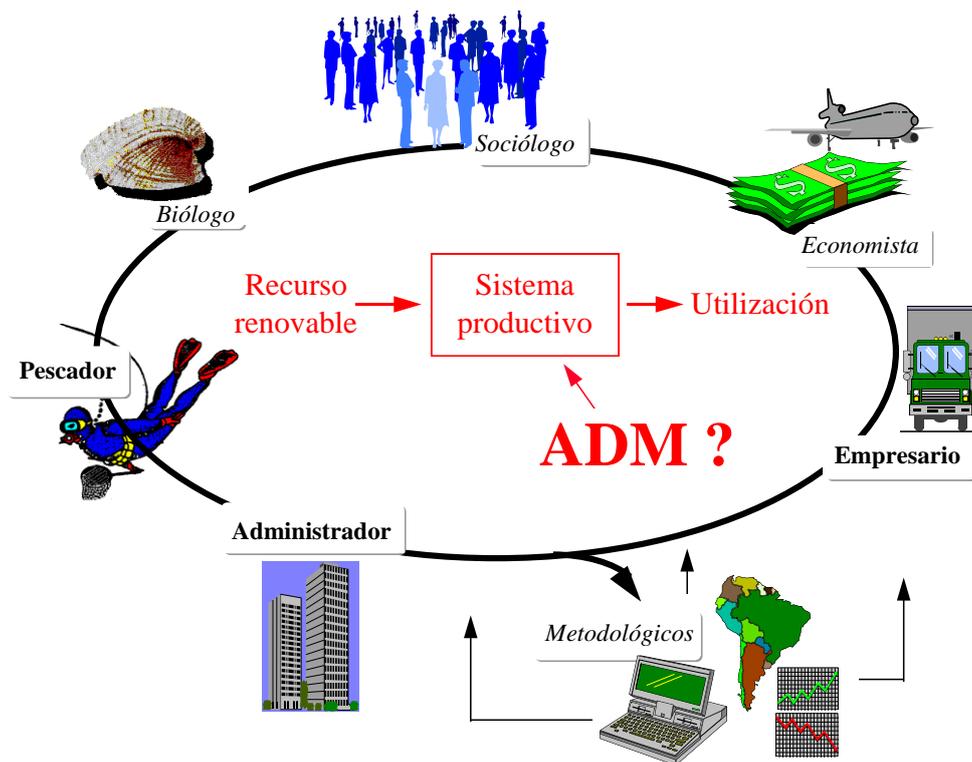


Figura 6 : enfoque trans-disciplinario de la problemática

a después del análisis (Le Gallou, 1992, Le Fur, 1993). La definición de los ejes será el resultado de una reflexión de grupo, en el cual cada componente disciplinario y sectorial del equipo de trabajo debe estar implicado.

La idea base, resultado de la experiencia “Delta Central du Níger » (Quensière, 1994) y del enfoque promovido por el Programa « Environnement, Vie y Sociétés » de CNRS³ (Pavé, 1994) consiste en la creación de un equipo pluri-disciplinario, donde cada miembro es susceptible de traer diferentes puntos de vista sobre un mismo problema (ver Fig.6).

El proyecto procede precisamente de un enfoque trans-disciplinario (Godard, 1992), es decir un enfoque donde el conocimiento viene de y se intercambia con no solo otras disciplinas (interdisciplinaridad) pero también con disciplinas y actores que forman parte integrante de la construcción. Como se trata de un proyecto de tipo metodológico, la representación de los conocimientos se individualiza como un propio componente.

Para eso, los participantes se dividen en tres equipos : los investigadores (biología, economía, sociología,

³ CNRS: Centre National de Recherche Scientifique (Francia).

geografía), los actores (pescadores, empresarios, administradores) y los metodologistas (modelización, informática, cartografía, estadística). La modelización se integra en el equipo ofreciendo (i) un soporte de comunicación entre las disciplinas y (ii) el medio de integrar en una sola herramienta/producto el conjunto de los conocimientos adquiridos para poder contestar a la pregunta.

2. Adquisición del conocimiento

Dos tipos de información son necesarios para la realización del proyecto : aquellas necesarias para la formulación del modelo y aquellas necesarias para la validación de los resultados obtenidos por el modelo (ver Validación, p.15). Volviendo a los componentes descritos en el capítulo « Límites del sistema » (p.7), las principales acciones a considerar son :

1. Estudio base del conocimiento disponible : un conocimiento importante parece ser disponible sobre la naturaleza y el funcionamiento de la explotación. Estos conocimientos son el fruto de trabajos realizados por el IFOP , al SERNAP, dentro de las Organizaciones de Productores. Es disponible bajo forma de publicaciones, informes y bases de datos que son el fruto de trabajos anteriores. Por su parte el IFOP realiza numerosos estudios puntuales sobre temas variados y construye cada vez pequeñas bases de datos en función de los temas. Una recopilación cuantitativa de estos estudios podría ser objeto de un trabajo de pasantía para determinar las informaciones disponibles. Un énfasis particular se pondrá en los estudios de costes e ingresos, rendimientos. Por otro lado el IFOP pondrá a la disposición del proyecto una base de datos resultado de encuestas cotidianas obtenidas por la unidad de recursos bentónicos, desde hace diez años en la región X y desde hace un año en la región V. Esta base de datos cubre actualmente 30 centros de desembarcos en el conjunto del país. Será necesario proceder a una recopilación de estos trabajos y hacer una síntesis de los resultados que presentan, desde el punto de vista de la problemática (*1,5 meses de recopilación, 2 meses de lectura, 1 mes de redacción*)
2. Un estudio histórico cubriendo los últimos cincuenta años del desarrollo de la pesca bentónica será efectuado para un mejor asesoramiento de la situación actual (funcionamiento general e interrelaciones dentro del sistema) dentro de un marco dinámico, donde la aparición de las ADM podrá ponerse en perspectiva (*2 meses de estudio bibliográfico, 1 mes de redacción*).
3. Determinación concertada de la estructura de la explotación : este trabajo de grupo tendrá el objetivo de llegar a un consenso sobre los componentes a formalizar en la explotación (actores, conocimientos, sitios, recursos,...) para llegar a una descripción coherente de la explotación. Este trabajo será basado sobre los resultados de las acciones precedentes e intentara precisar el esbozo presentado en la Figura 4. Para cada uno de estos componentes se determinara los atributos que lo caracterizan. Esta etapa permitirá la construcción del boceto del modelo informática, y en particular, las clases de objetos y los campos que se representarán. La determinación de este marco estructural permitirá la organización de recolecciones posteriores de información limitadas únicamente a los componentes necesarios para la comprensión de la explotación. También será útil el llevar a cabo una reflexión sobre la naturaleza de los indicadores que se deben retener.
4. Análisis de la red económica (flujos de divisas) : el desarrollo económico de la explotación constituye un componente importante de la problemática. La masa monetaria potencialmente disponible para el sistema debe estar conocida o por lo menos evaluada en el marco de una problemática de este tipo. Para poderlo tener en cuenta, es necesario conocer los stocks y las reservas de valores, los flujos económicos que entran, salen y circulan dentro de la explotación, las tasas de conversión de la moneda⁴ así como los « pozos » donde el dinero se consume. Para eso, se deberá llevar a cabo una encuesta marco al principio del proyecto.

Después de haber llevado a cabo el censo y caracterizado los componentes que intervienen en la línea de mercado monetaria (ver ejemplo en la Fig.7)

-) se intentara cuantificar cada una de sus características : la encuesta deberá caracterizar cuantitativamente esta red y la implicación de los componentes del sistema en los flujos (de la cadena de comercialización a las fuentes de divisas pasando por los impuestos, los balances financieros, los bancos y los precios a la exportación). Al final de este trabajo deberá ser posible hacer el balance

⁴ En el marco de la problemática, se entiende por conversión de valor, la conversión de dinero en mariscos, en trabajo, en información.

de la circulación de valores en la explotación.

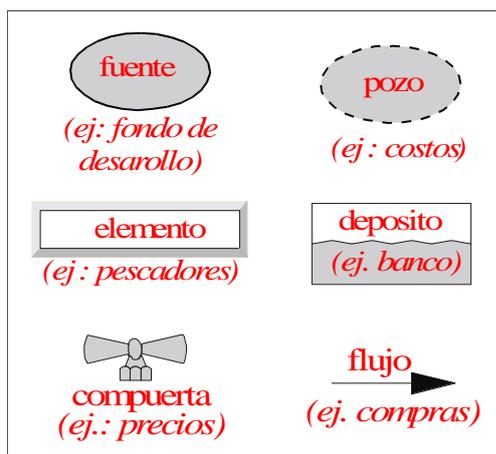


Figura 7 : tipo de componentes utilizados para caracterizar la línea de mercado monetaria dentro de la explotación.

Estos resultados podrán entre otras cosas servir como punto de referencia a la validación del modelo de explotación (*Validación*, p.15).

5. **Censos** : a partir de la definición de los diversos tipos de componentes activos de la explotación, un censo completará los datos ya disponibles dentro del sistema estadístico chileno (SERNAP⁵, IFOP). Esta encuesta tendrá como objeto de cuantificar las características desconocidas de los componentes estudiados (ejemplo abastecimiento en los puertos, efectivos de cada tipo de comunidad en cada sitio encuestado, números y características de las empresas de comercialización, etc.) (*1,5 meses de preparación, 2 semanas de encuesta, 1 mes de análisis*).
6. **Síntesis de cartografía** : para disponer de una visión global del tema estudiado, una cartografía preliminar será realizada. Intentará representar las características espaciales de los diferentes tipos de datos recopilados o recogidos. Este prototipo de atlas (5 a 10 mapas) permitirá una primera visión sintética de la zona y proporcionará un marco de referencia para el análisis del problema (*1,5 meses de consultoría*).
7. **Bio-Ecología de las ADM** : El recurso es el « carburante » que permite la explotación de funcionar. Es esencial determinar lo mejor posible el potencial del medio productor tanto en cantidad como en calidad. Para desarrollar este modelo de conocimiento, se describirán tres aspectos del medio productor y de su recurso :
 - Las ADM, como ecosistemas protegidos constituyen un potencial de producción importante para numerosas especies (y no solamente los recursos explotados). La producción en términos de diversidad e interacción entre estas especies se debe abordar desde un punto de vista ecológico (*tesis*).
 - El segundo plan concierne la evaluación de la capacidad de carga de las diferentes ADM estudiadas. Este estudio deberá permitir la evaluación de la cantidad de recursos explotados que pueden producir cada una de estas zonas, cuyas límites espaciales están bien circunscritas.
 - Por último, en cuanto a las principales especies (loco, almeja), se intentará disponer de datos cuantitativos útiles para una modelización del ciclo biológico, y desde allí, de la dinámica de estas poblaciones. Esta modelización deberá tener en cuenta los aspectos de dinámica temporal (evolución del estado del stock en el tiempo) y espacial (difusión o concentración del stock hacia y desde la ADM).
8. **Función de extracción del recurso** : un elemento importante de la dinámica de la explotación es la interface entre el recurso y la sociedad que lo usa . Para eso, se intentará caracterizar de forma precisa una función de extracción del recurso. Esta función se debe concebir como un modelo independiente que se describe según diversas modalidades (esfuerzos, técnica, costes, acceso, estructuración espacial). Todos estos elementos deberán relacionarse para construir un modelo

⁵ SERNAP : Servicio Nacional de Pesca, servicio encargado de las estadísticas.

funcional coherente que permita la interface entre los modelos que describen la dinámica del medio ambiente marino y los recursos y el modelo de la explotación « a tierra » que será el objeto de otro modelo.

9. Marco legal : la administración central condiciona las posibilidades de desarrollo de la pesquería artesanal. Los diferentes artículos de ley vinculados al sector de las pesquerías definen un marco dentro del cual se pueden desarrollar las iniciativas. Para considerar, a través del modelo, las posibilidades de desarrollo del sector, es necesario tener un buen conocimiento de los límites jurídicos, el espacio de viabilidad de las iniciativas y el conjunto de la explotación. Tomando en cuenta este aspecto en el modelo permitirá de considerar los escenarios donde se podrán comprobar los efectos de una modificación de este marco legal sobre la estructura y la dinámica de la explotación. Dentro del modelo informática un estudio será realizado para formalizar las obligaciones correspondientes a la existencia del marco legal (*1 mes de encuesta, 1 mes de análisis, 2 meses de implementación, 1 mes de validación y test como tema de pasantía de un informático de la UTFSM*⁶).
10. Funcionamiento de una empresa : el componente comercialización es un eslabón importante de la explotación. Para abordar su funcionamiento será necesario bien conocer su funcionamiento. Un estudio corto tendrá como objeto la descomposición del funcionamiento de una empresa, definir sus objetivos y sus obligaciones ; naturaleza, cantidad y frecuencia de las entradas y salidas. Este estudio debería permitir llegar a un modelo funcional que será integrado como modelo al modelo general y que permitirá estudiar diferentes escenarios de gestión de la empresa. Este trabajo será realizado en colaboración estrecha con el jefe de empresa que participa al proyecto (*1 mes de encuesta, 1 mes de implementación, 1 mes para la redacción de la interface, 1 mes de validación*).
11. Caracterización de la región X : el estudio que será realizado en la región X (ver p.8) será menos amplia. Consistirá en principio en un estudio social del acceso a los recursos. Este trabajo será apoyado por el análisis de los resultados obtenidos durante las encuestas realizadas regularmente por el IFOP desde hace 10 años (REF). Los resultados obtenidos no serán integrados al modelo pero servirán, como comparación con lo que se conocerá de la región V, para fijar los criterios que entran en cuenta en la posibilidad de crear o no las ADM.
12. Caracterización de los agentes en vista de la modelización : la información utilizada para formular el modelo se compone principalmente del conocimiento de los diversos actores sobre el funcionamiento del sistema pesca y más precisamente el campo que dominan. La tarea consistirá aquí de caracterizar cada tipo de actor (pescador, empresario, administrador, etc.). El protocolo utilizado será basado sobre la caracterización, para cada agente, de sus recursos, objetivos, acciones y percepciones (ver

13. Figura 8 : noción de sistema multi-agentes (Ferber, 1995)

(cada elemento descrito es objeto de una representación dentro del sistema informática. La recopilación de estas diferentes representaciones conduce a la organización presentada).

14. a continuación).

3. Modelización multi-agentes

El enfoque global y trans-sectorial seleccionado necesita la representación conjunta de los fenómenos vinculados a los sistemas ecológicos, económicos, sociales así como su articulación (organización). El planteamiento en términos de modelización permitirá de disponer de estos diversos elementos de conocimiento.

Esta herramienta debe permitir, en función de diversos escenarios y medios ambientes simulados, de estudiar :

- los efectos de cambios externos sobre la explotación (así como una ADM)

⁶ UTFSM: Universidad técnica Federico Santa María, (ver Equipo de investigación y colaboraciones; Representaciones, p.18)

- las condiciones de aparición de cambios endógenos, producidos por la organización y la dinámica interna de la explotación (evoluciones, umbrales y catástrofes, cambios de régimen, de declives en la dinámica de ciertas variables).

Por otro lado, dentro de cada uno de los componentes estudiados, la diversidad de las situaciones encontradas es susceptible de constituir una característica estructurante de la dinámica de un sistema (Allen y McGlade, 1987, Legay, 1986, Cury, 1994). El modelo desarrollado deberá por lo tanto también permitir de dar cuenta de la heterogeneidad local lo mejor posible.

La modelización del sistema se apoya en un formalismo multi-agentes (Ferber, 1989, 1994, 1995). Este formalismo está utilizado para representar el comportamiento de los actores (pescadores, empresarios, consumidores, administrativos), los medios en los cuales evolucionan (puertos, mercados, zonas de pesca) y los conocimientos (biológicos, económicos, técnicos) de los que disponen (ver

Figura 8 : noción de sistema multi-agentes (Ferber, 1995)

(cada elemento descrito es objeto de una representación dentro del sistema informática. La recopilación de estas diferentes representaciones conduce a la organización presentada).

).

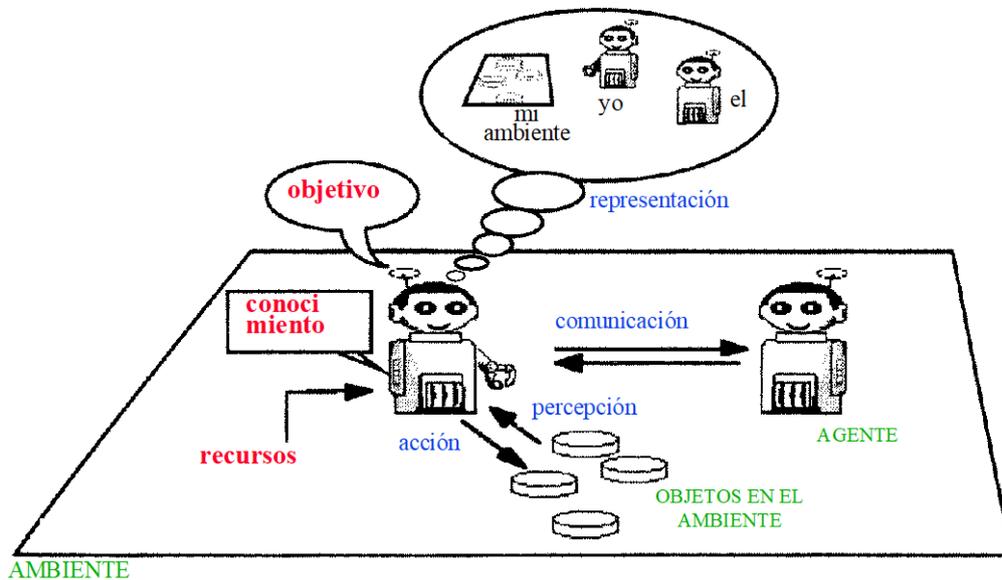


Figura 8 : noción de sistema multi-agentes (Ferber, 1995)

(cada elemento descrito es objeto de una representación dentro del sistema informática. La recopilación de estas diferentes representaciones conduce a la organización presentada).

Esta escala local caracteriza un nivel donde se crea la dinámica (decisiones, acciones, comunicación). Por integración de estos micro-dinámicas en interacción, se puede pasar a un nivel global y observar el comportamiento de conjunto de la explotación simulada.

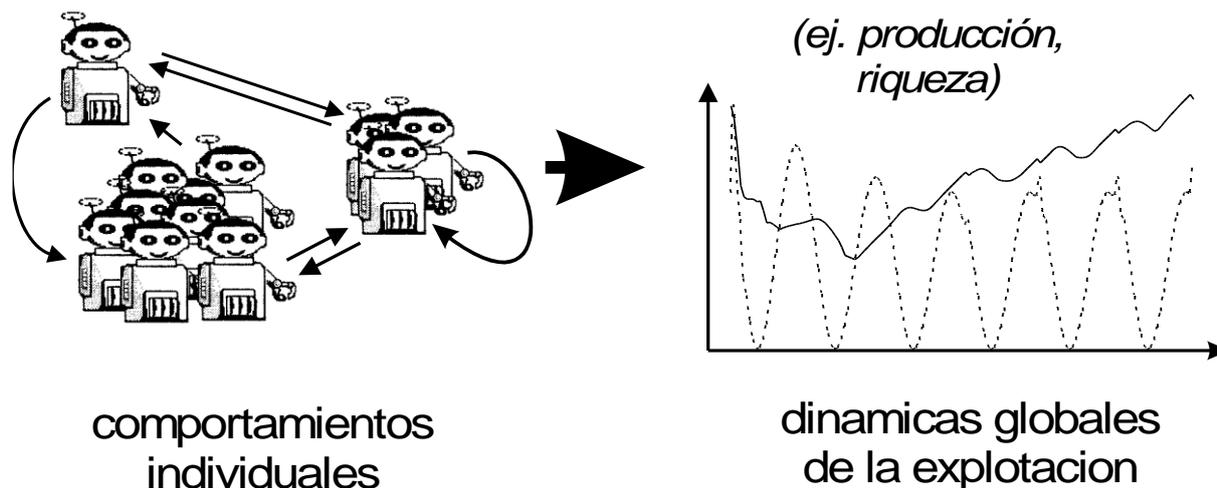


Figura 9 : elaboración de una dinámica colectiva a partir de un sistema multi-agentes.

La distinción entre la escala utilizada para la formalización (a la izquierda) y la escala de aprensión y de observación (a la derecha) permite abordar la viabilidad global de una explotación marina sin hacer una hipótesis sobre este nivel de percepción. Debe permitir un planteamiento con menos sesgo de la dinámica de la explotación frente del estudio de las condiciones de su viabilidad y de su aptitud de reacción al cambio (Le Fur, 1997).

4. Interfaces del proyecto

El proyecto tiene como objetivo producir una síntesis de los conocimientos, de integración de puntos de vista multi-sectoriales y disciplinarios. La posibilidad de comunicación de los resultados a los utilizadores que tendrán acceso al uso dependerá de la adaptación, la pertinencia y la eficacia de los media que permiten esta comunicación. El desarrollo de interfaces entre resultados científicos y utilizadores potenciales es por lo tanto considerado como un propio componente de la problemática, al mismo título que la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de los modelos.

Por otro lado, la interpretación de los resultados de un modelo depende de la manera en que están disponibles para el utilizador. La construcción de las interfaces empezará entonces en el momento en que empieza la modelización ; será realizada durante toda la duración del proyecto. A continuación se presentan las grandes líneas del « cuaderno de carga » de las interfaces en lo que concierne el aspecto informática (interface de los modelos). Los otros tipos de medias utilizadas (Cf. Comunicaciones y transferencias, p.19) serán concebidos en el mismo espíritu.

- El proyecto se concibe de manera modular. La interface debe ser el reflejo de esta modularidad, es decir sobre todo ser capaz de dar cuenta de la actividad en cada tipo de módulo y tener en cuenta resultados que se presentan bajo formas diferentes (distribuciones, dinámicas, comportamientos, etc.). Por lo tanto, la interface deberá ser modular y su modularidad será copiado de la modularidad del modelo. A semejanza del proyecto, se procurara crear puentes eficaces entre estos modelos para que se pueda pasar fácilmente de uno a otro.
- El proyecto concierne además varios tipos de utilizadores (ejemplo : actores, científicos), cada uno con diferentes centros de interés. La interface deberá permitir a los modelos de comunicar de forma diferente con cada uno de ellos en función de sus centros de interés particular y de su percepción de la explotación⁷. Aquí también se concibe un desarrollo modular en el cual un

⁷ Hay que distinguir el modelo como lenguaje común que exprime el conocimiento de manera homogénea por cualquier tipo de conocimiento y los resultados obtenidos que se deben personalizar en función del interlocutor a los que se dirigen.

modelo de interface particular será adaptado a cada uno de los principales utilizadores (pescadores, empresarios, administradores, biólogos, economistas, sociólogos).

El acceso de los utilizadores al interface simulado les permitirá detectar las posibles incoherencias del modelo y de esta manera contribuir a su validación.

5. Validación

Tres tipos de verificación se han previsto para validar los resultados obtenidos por el proyecto :

- El primero tiene como objetivo la calibración⁸ de los principales indicadores retenidos. Los indicadores importantes para las cuales las informaciones deberán ser disponibles son los indicadores que tratan de (i) la capacidad de producción y de renovación del medio así como la eficacia económica y la organización social y (ii) los flujos de pescado, de divisas, de personas y de información (ver Proyecto de modelización p.5). Para eso, se intentara establecer una base cuantitativa de referencia a partir de los acciones 1, 4 y 5 (recopilación base, análisis de la red económica, censos complementarios) descritas en el capítulo « Adquisición del conocimiento » (p.10,11).
- La segunda es una validación funcional que se obtendrá por la interacción entre actores participantes a través de la interface del modelo.
- La tercera es una validación mas global centrada en el valor del planteamiento y de los diferentes componentes (gestión, modelización, trans-disciplinariedad, etc.) del proyecto. Para eso, el proyecto deberá disponer de un fondo de reserva e intentara entrar en contacto con los especialistas ad hoc en el marco de missions d'expertise (ver Validaciones, p.18).

IV. Resultados esperados

El proyecto tiene como objetivo la elaboración de un sistema de información y de ayuda para la decisión, en asociación con las organizaciones profesionales y las instituciones, para el establecimiento y el seguimiento de áreas de manejo. Deberá por lo tanto tener como objetivo el desarrollo de procedimientos que permitirán :

- una descripción sintética de la actividad de pesca,
- el seguimiento de los recursos y de la explotación de las ADM dentro de la explotación artesanal
- la previsión de los efectos sobre las biomásas y las capturas en función de objetivos de gestión,
- la simulación de las consecuencias de medidas de gestión sobre el comportamiento de los actores, los resultados de la explotación y la destinación de los productos,
- la evaluación de este tipo de regulación según su capacidad de permitir la viabilidad, a diversas escalas de tiempo, de la explotación de los recursos costeras

El modelo de simulación constituirá una herramienta que permitirá a los diferentes actores (tales que los que participaran al proyecto) de evaluar los efectos de diferentes acciones o escenarios de cambio sobre su actividad y sobre el funcionamiento global de la explotación.

Esta herramienta podrá ayudar a :

- identificar ejes prometedores (recurso, mercado, organización) para el desarrollo sostenible de la pesca bentónica en Chile
- identificar eventuales inconvenientes consecuencias de la introducción de áreas de manejos en el sistema de la pesca.

Justificación del enfoque

Un objetivo prioritario del IFOP y de la gestión es de venir en ayuda a los pescadores y mas precisamente, de desarrollar la pesca a partir de una base de iniciativas individuales o semi-individuales (organizaciones de

⁸ **Calibración** (u identificación): modificación de las características (ejemplo : parámetros) del modelo para conformar los resultados obtenidos por el modelo con las distribuciones y el orden de magnitud observados en la realidad.

productores). Esto implica el dar cuenta de las posibilidades y de las obligaciones relativas a la iniciativa individual. MOPA se presenta como una herramienta que permite dar una respuesta a este tipo de cuestiones y de anticipar el comportamiento del sistema. De forma más global y enfrente al problema general de la representación con vistas a ayudar al desarrollo de la explotación, las ventajas del enfoque son de cuatro tipos :

- la integración sistémica del conocimiento permite la detección de posibles efectos producidos por el cambio,
- el enfoque objeto (local, distribuido y multi-específico) permite dar cuenta de la diversidad de los comportamientos y de la heterogeneidad del sector,
- el enfoque por simulaciones permite la construcción y la exploración de escenarios de gestión,
- el enfoque multi-agente permite la producción de una herramienta tangible bajo forma de la explotación virtual, modelo funcional de la pesquería estudiado.

Por otro lado, los problemas susceptibles de surgir son :

- la necesidad de iniciar un proyecto pluri-disciplinario de difícil manejo (Jollivet, 1992),
- la complejidad del ámbito estudiado que no permite hacer prospectivas seguras en cuanto a los resultados obtenidos,
- los riesgos unidos a una mala interpretación de los resultados del modelo, que pueden, si se explotan de manera impropia, conducir a errores de gestión de la pesquería (Brethes, 1996, Radomski y Goeman, 1996)

V. Equipo de investigación y colaboraciones

El proyecto se organiza alrededor de cinco componentes ; tres en el proyecto científico propiamente dicho ; los componentes actor, temáticos y representaciones (descritos p.**Erreur ! Signet non défini.**), así como dos componentes de restitución correspondientes a la validación y la transferencia de los resultados.

A. Actores

Los actores intervienen en el proyecto como testigos de la organización y de la actividad propia a su sector y como clientes utilizadores de los resultados del proyecto. Se han seleccionado tres componentes mayores, es decir, que necesitan la participación activa de representantes : las organizaciones de pescadores, las empresas de comercialización y la administración de las pescas.

- organizaciones de pescadores : José Barrios, pescador del puerto de Quintay, intervendrá por un lado como representante de la federación de los pescadores de la región y por otro lado como pescador activo en el puerto donde vive⁹. Su contribución como participante será relativo a las relaciones que existen entre pescadores - sindicatos - administración - empresas así como a la definición de la organización de una caleta. También estará implicado, si posible, en el desarrollo de los modelos “ Bio-Ecología ” y “ función de extracción”.
- empresas de comercialización : Pablo González, responsable de una empresa de comercialización de productos bentónicos, intervendrá para el componente comercial de la explotación. Se aprovechará su experiencia en el funcionamiento y las relaciones de una empresa con los otros componentes de la explotación para describir y representar el funcionamiento y la inserción de una empresa de comercialización.
- administración de las pescas : Francisco Ponce del departamento de las pesquerías bentónicas de la subsecretaría de pesca estará implicado, como representante de la administración, en el

⁹ La caleta Quintay tiene un estatuto particular en la PA de la región V. En relación estrecha con las universidades y las instituciones, ha obtenido mucho antes que los demás una ADM. Los responsables de esta caleta se han implicado en las federaciones regionales de pesca, y los científicos (ejemplo : Escuela Ciencia del Mar) lo utilizan prácticamente como un laboratorio (tesis, estudios pilotos). Esta caleta tiene también problemas de gestión litoral debido a la presencia a proximidad de un centro turístico con el cual entre en competición (ejemplo: acceso al agua potable, recogida de mariscos).

censo y la caracterización de las reglas definidas por la administración, reglas dentro de las cuales se pueden considerar las acciones y adaptaciones posibles del sistema pesca.

Los otros tipos de actores tales como los intermediarios, consumidores, restauradores, bancos y organismos de financiamientos, expertos, se solicitarán puntualmente en función del protocolo establecido.

El proyecto está, entre otras cosas, basado en el desarrollo de una interface utilizador adaptada (ver p.14). Los participantes, en calidad de clientes, deberán intervenir activamente durante el desarrollo de la interface del modelo para definir junto con los metodologistas lo que necesitan (que ver ? como ?), y luego, por feedback, corregir las incoherencias observadas en los resultados obtenidos.

B. Temáticas

Las disciplinas tienen un papel central en la obtención y establecimiento de las relaciones de la información necesaria a la modelización. Como para los actores, tres componentes disciplinarias parecen esenciales en la problemática : la Biología (+ Ecología), la economía, la antropología. Cada una de estas disciplinas está especialmente implicada en el estudio de uno de los tres flujos de materia que estructuran la explotación : flujos de pescado, de divisas, de personas. Una mención especial se hará para la antropología que proporcionara el conocimiento necesario a la formalización de los agentes (

Figura 8 : noción de sistema multi-agentes (Ferber, 1995)

(cada elemento descrito es objeto de una representación dentro del sistema informática. La recopilación de estas diferentes representaciones conduce a la organización presentada).

, p.13).

Biología : Gabriel Jerez, biólogo, jefe de la unidad “ pesquerías bentónicas ” en el IFOP. Además de su co-responsabilidad en la animación del proyecto, intervendrá como biólogo para el desarrollo de dos modelos :

- el modelo “ recurso ” donde estarán representados el ecosistema ADM, su capacidad de carga y la dinámica espacio-temporal de los recursos explotados.
- el modelo “ función de extracción ” en el cual serán tratados los parámetros humanos y técnicos que definen la función de extracción de los recursos.

Economía : el aspecto económico es primordial en el desarrollo de la pesquería bentónica chilena y especialmente de las ADM. Para ilustrar esto de manera optimal, es importante tener una base cuantitativa sólida sobre la que se pueda basar la formulación del modelo y más tarde, su validación. Para eso, una encuesta de gran envergadura será llevada a cabo (ver « análisis de la red económica », p.10). El montaje de esta encuesta, que ocupara probablemente una parte importante del financiamiento al principio del proyecto, será realizada bajo la dirección de Marcelo Nilo, economista, jefe de la unidad de economía de las pesquerías en el IFOP con la colaboración de Alfonso Irrarazabal (economista del IFOP). Christian Chaboud de Orstom intervendrá puntualmente en apoyo durante la definición del protocolo y durante la fase de análisis de los resultados.

Antropología : el modelo multi-agentes está basado en la representación de los conocimientos y de los comportamientos de los diversos actores que intervienen en el sistema pesca. La obtención de conocimientos en este campo es esencial.

Christian Potocnjak es antropólogo de las pescas. Ha trabajado durante mucho tiempo al IFOP y está actualmente empleado como consultor en una sociedad (Diseño y Gestión) en Santiago. Sus análisis de la pesca artesanal y su conocimiento del ámbito estudiado (Jerez y Potocnjak, 1992, Potocnjak, 1995) le hace un actor indispensable en el proyecto. Quedan por confirmar las modalidades de su participación (consultor exterior).

A parte de este trabajo esencial, este componente estará además encargado del estudio histórico de la evolución de las pesquerías artesanales chilenas previsto al principio del proyecto.

Geografía : Gilbert David, geógrafo de Orstom que estudiara los cambios producidos por las ADM en la definición de los territorios de pesca. El será cargado también de la producción de cartas sobre el tema.

Por último la aportación de un economista sería útil para estudiar la relación « explotación artesanal - mercados nacionales e internacionales » y formalizar la dinámica de los intercambios al límite del sistema estudiado.

C. Representaciones

Las ciencias de la representación serán encargados de la formalización de la información recolectada bajo forma de síntesis.

Implémentation informática de los modelos, una colaboración será establecida con el Departamento de Informática de la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM) de Valparaíso, una de las más conocidas en Chile.

El Dr. Ricardo Acevedo es profesor en el departamento de informática de la UTFSM. Sus cursos tratan la organización y la enfoque sistémica. Bajo su dirección, los estudiantes serán implicados en el marco de sus pasantías de fin de estudios de ingeniero. Estas pasantías tienen una duración de seis meses, y dos estudiantes estarán afectados permanentemente al proyecto con una renovación al fin de cada periodo de seis meses. Cada vez habrá un ingeniero civil (4 años de estudios) afectado a la implémentation del modelo propiamente dicho y un ingeniero técnico (2 años de estudios) afectado al desarrollo de los modelos de interface y de los componentes de software. Durante toda la duración del proyecto la coherencia estará asegurada por el profesor Acevedo que estará implicado en el seguimiento de los informáticos así como en el desarrollo teórico del enfoque multi-agentes en colaboración con Jean Le Fur y, si posible, el LIRMM (Laboratoire d'Informatique, de Robotique y de Micro-électronique de Montpellier). Este procedimiento permite guardar la óptica de desarrollo modular característica del proyecto, de beneficiar de una diversidad de enfoques y al mismo tiempo guardar una homogeneidad mediante el seguimiento del conjunto por la misma persona y en el mismo laboratorio. La localización de la UTFSM en Valparaíso, donde estará también localizado el proyecto, representa también una ventaja.

Jean Le Fur, modelizador Orstom, además de llevar la co-responsabilidad en la animación del proyecto, estará encargado del desarrollo del modelo multi-agentes en cuanto a la definición de la estructura, las orientaciones formales, la homogeneización de los diversos tipos de conocimiento y de la definición de los cuadros de carga de los diferentes modelos de interface.

Patrick Simon : Estudiante en la Universidad P.&M.Curie, realizara una tesis sobre la modelización multi-agentes del medio ambiente y de los recursos presentes en las ADM. Este trabajo será la continuación de su 'DEA' sobre la modelización multi-agentes de la dinámica de los *sardinellas* en Senegal (Simon, 1997). Su participación tiene como condición la obtención de una beca de tesis.

Gabriel Jerez y/o Alfonso Irrarazabal participaran en el desarrollo del proyecto y deberán, al final del proyecto, tener las competencias necesarias para poner en práctica el modelo de manera autónoma y después adaptarlo en función de la evolución del sistema de pesca y de las preguntas de los utilizadores potenciales del modelo.

Jose Montaña, responsable del servicio de informática del IFOP estará implicado en el mantenimiento del sistema informático y del modelo en términos de implémentation de software (lenguaje JAVA).

D. Validaciones

Un primer trabajo consistirá en conectar los resultados del modelo con los datos observados. En efecto, los datos utilizados para comparar los resultados obtenidos con las dinámicas observadas *in situ* necesitaran diversos tratamientos estadísticos para extraer la información útil a esta validación.

- Hernan Miranda, responsable del departamento de estadística del IFOP estará encargado del análisis de los datos utilizados en el marco de la modelización Bio-Ecológica del recurso.
- Hugo Robotham, estadístico en la Universidad Diego Portales de Santiago participará en el análisis de los resultados del conjunto de los datos resultados de las diferentes encuestas realizadas *in situ*. su participación que está por confirmar se debe efectuar a partir de la mitad del proyecto. está condicionada por la obtención de los financiamientos complementarios (ver p. 19).

Otra fase de la validación consistirá en definir un sistema que permita un análisis del comportamiento del

modelo para detectar las incoherencias funcionales, evaluar la sensibilidad a los diversos parámetros utilizados y producir diferentes salidas. Pierre Bommel, estudiante en la Universidad Lyon I, realizara una tesis sobre el desarrollo de un sistema epifito (Giroud y *al.*, 1994) que tiene como objetivo el análisis y la validación de los diferentes modelos del sistema multi-agentes. Este trabajo se hará en conjunto de una segunda tesis en computación en la Universidad París VI con el Profesor A.Drogoul.

Los actores intervendrán en la validación del modelo a través de las interfaces que habrán sido definidas. Sus participaciones consistirán en detectar las incoherencias y las lagunas de la representación.

Durante el proyecto, se intentara beneficiar de la expertise por parte de especialistas para evaluar las selecciones efectuadas y los resultados obtenidos por los diversos componentes del proyecto. Así se tiene la intención de solicitar la expertise de A. Pavé y P. Allen para la modelización, J. Quensiére y A. Zuleta para el desarrollo de un proyecto pluri-disciplinario y sistémico, J.Weber para la problemática de la apropiación, P. Bernal, J.C. Brethes, J.P. Troadec, J. Ferber y J.P. Treuil para las simulaciones multi-agentes, J.C. Castilla para el desarrollo de un modelo ecológico del funcionamiento de las ADM¹⁰.

E. Comunicaciones y transferencias

La comunicación de los resultados es un momento importante en el desarrollo de un proyecto, ya que permite no solo de dar cuenta del trabajo realizado pero también de beneficiar de una interacción con los utilizadores interesados por estos resultados.

Por otro lado, para que estos resultados sean utilizables, es necesario asegurar un máximo la transferencia. Para eso, los resultados deberán ser formalizados de manera a ser inteligibles para los diferentes tipos de destinatarios. Para eso, será necesario efectuar una comunicación científica de calidad bajo diferentes formas en función de los destinatarios. Por ejemplo :

- interfaces informáticos ergonómicos para los participantes del proyecto,
- publicaciones y comunicaciones a coloquios con vistas a la comunidad científica,
- folletos de información y de referencia de difusión mediana, a la intención de los actores del terreno ; otros para los institutos y universidades interesados por el planteamiento,
- documentos de síntesis para las administraciones,
- exposiciones sobre el desarrollo de las ADM para los consumidores,
- informes detallados para los organismos financieros,
- seminarios de restitución y reuniones de coordinación para los participantes del proyecto,

Joëlle Vincent, doctor en biología especializada en comunicación científica dispone de una experiencia en este campo (folletos, posters, ediciones de libros, exposiciones). Estará encargada como consultora de la coordinación a un nivel global de las diferentes acciones de comunicación del proyecto, así como de la concepción y del desarrollo de los soportes de comunicación.

VI. Calendario

El proyecto se realizara durante tres años y posiblemente un año adicional para la valorización a corto plazo

¹⁰ Peter **Allen** es modelizador y director del Cranfield Ecotechnology Center ; Patricio **Bernal** es miembro de la Universidad austral y ha ocupado funciones de responsabilidad en la gestión de las pescas chilenas (dir. IFOP, subsecretario de pesca) ; Jean-Claude **Brethes**, es biólogo y especialista en la gestión de las pescas canadienses ; Juan Carlos **Castilla** es un conocido ecologista chileno al origen de los conceptos de reservas marinas en Chile ; Jacques **Ferber** es profesor de informática en el LIRMM en Montpellier y fundador de la escuela multi-agentes en Francia ; Alain **Pavé** es modelizador, responsable del programa “Environnement, Vie et Sociétés” del CNRS ; Jacques **Quensiére** es biólogo Orstom, y fue jefe del proyecto pluridisciplinario sobre la pesca en el delta central de Níger ; Jean-Pierre **Treuil** es informático, responsable del laboratorio de informática aplicada de Orstom y experto en el desarrollo de sistemas multi-agentes ; Jean-Paul **Troadec** es biólogo, experto en gestión de las pescas ; Jacques **Weber** es economista, especialista de los problemas relativos a los recursos renovables, Alejandro **Zuleta** es biólogo en la Universidad de Concepcion, creador de un proyecto sistémico pluridisciplinario sobre la explotación del erizo del mar en el sur de Chile.

de los resultados. Incluye un componente puramente científico dentro el cual se intentara formalizar y sintetizar el conocimiento para dar respuesta a las preguntas planteadas así como una fase operacional durante la cual se buscara a comunicar/transferir estos resultados para que puedan ser útiles en el marco del objetivo general. Tres fases se solaparan en el tiempo (ver Figura 10). Dentro de cada fase, la importancia de cada equipo es variable según las fases y se presenta por orden decreciente entre paréntesis :

Fase 1 : desarrollo interactivo del conocimiento (temáticos - actores - metodologistas) durante la cual la elaboración de protocolos de encuestas y la interacción entre temáticos y actores permitirá reunir el conocimiento necesario y suficiente para la comprensión de la naturaleza y del funcionamiento de la explotación. Los metodologistas tomaran parte en la definición del tipo de información necesario para elaborar los modelos subsecuentes.

Fase 2 : desarrollo interactivo del modelo (metodologistas - temáticos - actores) durante la cual la interacción entre temáticos y metodologistas conducirá a la formalización del conocimiento adquirido con la ayuda de las herramientas de representación seleccionadas (modelos, mapas, sistema de información). Aquí se trata por lo tanto principalmente de una interacción entre temáticos y modelizadores. Durante esta fase se definirán las interfaces temáticas para que los especialistas de cada disciplina puedan evaluar los resultados de los modelos.

Fase 3 : desarrollo interactivo de las interfaces (metodologistas - actores - temáticos). Durante esta fase, una interacción entre los actores/clientes y los metodologistas permitirá una definición de las interfaces personalizadas de la manera mas apropiada para proporcionar las informaciones obtenidas por el modelo. Al contrario, la interacción actores - modelos permitirá en torno de corregir, por verificación de la coherencia de los resultados, los mecanismos elaborados para construir el modelo.

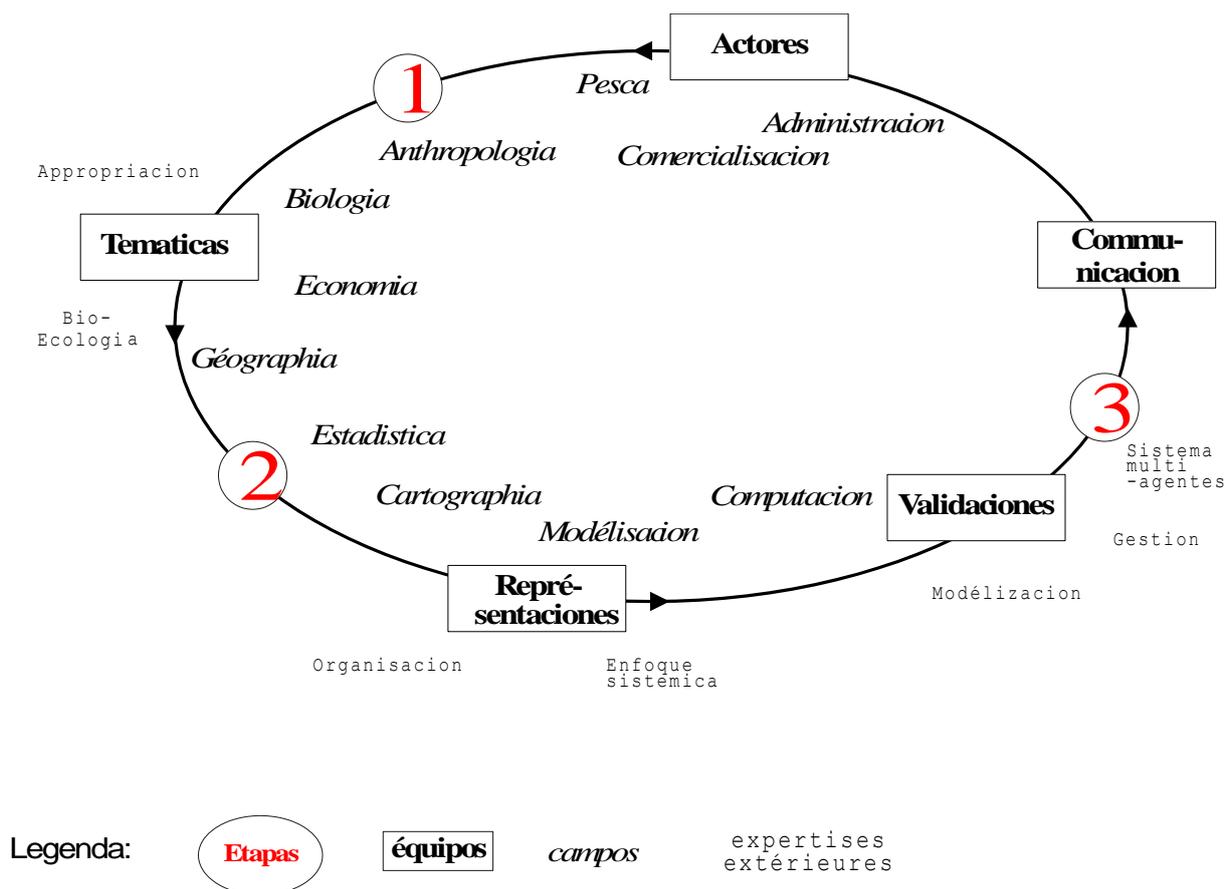


Figura 10 : Desarrollo del proyecto

VII. financiamiento del proyecto

Los gastos a prever corresponden a :

1. Desarrollo de las encuestas de terreno y principalmente el análisis de la red económica y el censo,
2. Los gastos de consultores en sociología, comunicación científica y cartografía
3. La adquisición del material computadora : hardware (estaciones de trabajo Java, PC portativos y periféricos) y software (lenguajes, software de tratamiento y de presentación) así como el material necesario para la comunicación (proyector de pantalla informática) y los medios y herramientas de documentación (libros, abonos, bases de datos, acceso al internet).
4. los gastos de viajes nacionales (viajes y reuniones) e internacionales (coloquios, intercambios, formaciones) del equipo permanente,
5. los gastos de invitación de los expertos nacionales e internacionales,
6. los gastos de organización de las reuniones, talleres, seminarios,
7. los gastos de edición de los soportes de comunicación,
8. los gastos de formación,
9. las infraestructuras (oficinas, etc.) y la disposición de personal técnico competente (para las encuestas, secretariado)

Se deben considerar varias fuentes de financiamiento para llevar a cabo el proyecto. En el caso ideal, se puede proponer la distribución siguiente :

A. Financiamiento principal chileno

Una fuente chilena debería financiar la base logística y productriz de datos. Así, para financiar la base del proyecto (sobre todo los puntos 1 a 3) se contestara a la próxima convocatoria de concurso FONDEF¹¹.

B. El IFOP, ORSTOM Y LA UTFSM

A parte de los recursos humanos descritos en el capítulo precedente, el proyecto tendrá a su disposición para su funcionamiento de base :

- las infraestructuras del IFOP, y en particular aquellas de la unidad pesquerías bentónicas y de las unidades locales,
- el apoyo del departamento de informática de la UTFSM, donde los ingenieros realizarán los desarrollos informáticos,
- el apoyo del gran programa de Orstom «Dinámica e utilización de los recursos marinos vivos» para las relaciones en Francia.

C. Financiamiento bipartito

El proyecto se debe concebir también como una herramienta que permite el establecimiento y desarrollo de relaciones entre Chile y Francia en términos de investigación en pesca, de métodos de representación, de gestión de recursos naturales. Para eso, se intentara solicitar el fondo franco-chileno ECOS-CONYCIT que corresponde a este objetivo. Este fondo deberá permitir el desarrollo de relaciones bilaterales y de considerar la extensión del proyecto a otros institutos y universidades. El próximo concurso está previsto para principios de 1998.

¹¹ El FONDEF (<http://www.conicyt.cl/conicyt/fondef/>) es el fondo de desarrollo científico y tecnológico que pertenece a la CONYCIT es decir la comisión nacional de investigaciones científicas y tecnológicas. Los concursos de este tipo tienen como objetivo explícito de acentuar y aumentar la capacidad de innovación científica de los institutos de investigación y de desarrollo chilenos, financiando proyectos de gran calidad, interés e impacto cuyo objetivo es de mejorar la productividad y la competitividad de los principales sectores de la economía. Estos sectores son la agronomía, forestal, la informática, los recursos mineros, pesqueros y de acuicultura, salud, agua y energía, manufactura. Los presupuestos se dan por periodos de tres años. El FONDEF contribuye con la mitad de los proyectos de un importe mínimo de 75M pesos (alrededor de 1,2MF) y sin máximo.

Jean Le Fur, Montpellier, junio 1997

VIII.Referencias

- Alder J., 1996 - Have Tropical Marine Protected Areas Worked? An Initial Analysis of Their Success. Coastal Management, Vol. 24, (2), 97-114
- Allen, P.M., McGlade, J.M. (1987) Evolutionary drive : the effect of microscopic diversity, error making, and noise. Foundations of physics, 17(7), july 1987 :723-738.
- Bommel, P. (1997) Réflexions sur la validation des modèles: application au projet MOPA (Modélisation de la Pêche Artisanale au Sénégal par un système multi-agents). Rapp. DEA, Univ. Lyon I, 01/97, 31p.
- Boyer, R. (1987) La théorie de la régulation: une analyse critique. Agalma, Eds., La Découverte, 142p.
- Brethes, J.C. (1996) La conservation des pêches démersales de l'atlantique canadien: une nouvelle démarche. La lettre d'AFH (Association Française d'Halieumétrie), n°4, déc. 1996, 12-15.
- Brewer, G.D. (1983) The management challenge of world fisheries. In : Global fisheries, perspective for the 1980's: B. ROTHSCHILD Ed:195-210:195-210.
- CCE (Commission des Communautés Européennes) (1991) Rapport 1991 de la commission au conseil et au parlement sur la politique commune de la pêche. Doc. Multigr., Bruxelles, SEC (91) 2288 final, déc. 1991.
- Chaboud C., Kébé M., (1990) Commercialisation du poisson de mer dans les régions intérieures du Sénégal (données statistiques). CRODT-ISRA, contrat FAO 695 TCP/SEN/6653(t), septembre 1990, 300p.
- Chaboud, C., Ferraris, J., Le Fur, J. et D. Pelletier (1996) Dynamique et régulation des pêcheries artisanales. Projet de recherche Orstom- Ifremer, mars 1996, 19p.
- Chaparro, E.V. (1990) Efecto de las exportaciones en fresco sobre la infraestructura portuaria chilena. In: IIFET fifth international conference, 3-6 december 1990, Santiago de Chile.
- Charles, A.T. (1989) Bio-Socio-Economic fishery models: labour dynamics and multi-Objective management. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 46:1313-1321
- Charles, A.T. (1991) Bio-socio-economic dynamics and multi-disciplinary models in small-scale fisheries research. In: La recherche face à la pêche artisanale, Symp. Int. ORSTOM-IFREMER, Montpellier, France, 3-7 juillet 1989, J.R. Durand, J. Lemoalle et J. Weber (Eds.). Paris, ORSTOM, 1991, t.II:603-608
- CONAPACH (Confederación nacional de pescadores artesanales de Chile) (1993). Políticas estatales hacia el sector y su evolución en los años e instituciones que ejecutan acciones en el sector pesquero artesanal. cartilla n°4,, ano 93/94, 6p.
- Cury, P. (1994) Obstinate nature: an ecology of individuals. Thoughts on reproductive behavior and biodiversity. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1994 ; 19p.
- Falcon, B.H., Martinez, F.P., Orrego, E.A. y A.P. Inostroza (1991) Estado actual de las pesquerías artesanales de Chile ponencia nacional. Comisión permanente del pacífico sur (CPPS), Rev. Pacífico Sur, 19, 1991:69-117.
- FAO (1992) Marine fisheries and the law of the sea: a decade of change. FAO Fish. Cic. 853, 69 pages.
- Ferber, J. (1989) Objets et agents: une étude des structures de représentation et de communication en intelligence artificielle. Thèse doctorat, Univ. Paris VI, 498p.
- Ferber, J. (1994) La Kénétique: des systèmes multi-agent à une science de l'interaction. Rev. Internat.

Systemique, 8(1), 1994: 13-28.

- Ferber, J. (1995) Les systèmes multi-agents: vers une intelligence collective. InterEditions, 1995, 522p.
- Gardner, M. (1988) Enterprise allocation system in the offshore groundfish sector in atlantic Canada. Marine resource economics, 4(4):398-454
- Giroux S, Pachet F, Paquette G. (1994) Des systèmes d'information multi-agents épiphytes. IN: Journées Francophones IAD&SMA, Voiron, mai 1994.
- Godard, O. (1992) La relation interdisciplinaire: problèmes et stratégies. In: Sciences de la nature, Sciences de la société, les passeurs de frontière, sous la Direction de M.Jolivet, CNRS (Ed.), 427:456.
- Gonzalez, C.A. (1992) Ley de pesca y acuicultura. D.S. 430, Publiley ediciones, 1992, 135p.
- Gonzalez, E. (1996) Territorial use rights in Chilean Fisheries. Marine Resource Economics, 11: 211-218.
- Grafton, R.Q. (1995) Rent captures in a rights bases fishery. J. Environmental Economics and Management, 28:48-67.
- Jettic L., 1996 - Integrated coastal and marine areas management (ICAM) in the Mediterranean Action plan of UNEP. in : Ocean & Coastal Management vol. 30, 2-3, pp. 89-113
- Jerez G., A. y Potocnjak, C.C. (1995) Áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos : une base de desarrollo para el sector pesquero artesanal chileno. Mercado del sector pesquero, IFOP, N°5, mayo 1995 : 8-10.
- Jollivet, M. (1992) Sciences de la nature, Sciences de la société, les passeurs de frontière. sous la Direction de M.Jolivet, CNRS (Ed.), 1992, 589p.
- Kuik O. and Verbruggen H. (1991) In search of indicators of sustainable development. Kluwer Academic Publishers.
- Le Fur, J. (1992) - Projet MOPA: Etude pluridisciplinaire du système pêche artisanale au Sénégal: l'intelligence artificielle comme nouvel outil de synthèse et de recherche pour la gestion de la pêche artisanale. projet de recherche accepté à l'action incitative Méthodes, Modèles et Théories, Programme Environnement CNRS, avril 1992 doc. multigr., 18p.
- Le Fur, J. (1994) Dynamique du système pêche artisanale et intelligence artificielle: le projet MOPA. In: Barry-Gérard, M., Diouf, T. et Fonteneau, A. (Eds.) L'évaluation des ressources exploitables par la pêche artisanale sénégalaise. Orstom Ed., coll. Colloques et séminaires, t.2:405-417.
- Le Fur, J. (1995) - Modeling adaptive fishery activities facing fluctuating environments: an artificial intelligence approach. AI Applications in Natural Resources, Agriculture, and Environmental Sciences, 9(1): 85-97.
- Le Fur, J. (1995) Apports et difficultés d'une modélisation systémique des exploitations halieutiques. In: Gascuel, D., Durand, J.L. et Fonteneau, A. (1995) Les recherches françaises en évaluation quantitative et modélisation des ressources et des systèmes halieutiques. Orstom Ed., coll. Colloques et séminaires, 375-405.
- Le Fur, J. (1996) - Simulating a fishery exploitation: Application to the small-scale fishery in Senegal. In: IIFET'96, proc. Sym. Marrakech, Morocco, jul.1996, 15p.
- Le Fur, J. (1997) Modeling fishery activity facing change: Application to the Senegalese artisanal exploitation system. In: Global vs local changes, Cury, P, Durand, M.H., Mendelsson, R. and C.Roy Eds., (*in press*).
- Le Gallou, F. (1992) Décomposition des systèmes. In: Systemique: théorie et applications. Le Gallou, F, et B. Bouchon-Meunier (coordonnateurs), Lavoisier TecDoc (Ed.), Paris, 1992:91-100.
- Legay, J.M. (1986) Méthodes et modèles dans l'étude des systèmes complexes. Les Cahiers De La Recherche, Développement, 1986 ; (11):6.
- Levidow, L. (1996) Regulating GMO releases : britain's precautionary dilemmas. Nature, Sciences, Sociétés, 1996, 4(2) :131-143.
- Mc Cay, B.J. and Acheson, B.J. (Eds) (1990) The question of the commons. The Culture and Ecology of Communal Resources. The University of Arizona Press, Tucson, 439 pages

- OCDE, (1993) Examen des pêcheries dans les pays membres de l'OCDE, 1993, OCDE, Paris, p.8.
- Parma A.M., D. Pelletier, & P.J. Sullivan. 1995. Combining different sources of information in the estimation of abundance maps for exploited fish populations. J. Amer. Statist. Assoc..
- Pavé, A. (1994) Les termes d'une approche et d'une programmation scientifiques. Plan d'action du PIR Environnement, Vie et Sociétés, 1994, 5-17
- Potocnjak, C. (1995) Benthic fisheries in Chile: feasibility of co-management on an open access regime.
- Quensièrè, J. (1993) De la modélisation halieutique à la gestion systémique des pêches. Natures, Sciences, Sociétés, 1(3):211-220.
- Quensièrè, J. (1994) La pêche dans le Delta Central du Niger. Orstom-IER-Karthala. Vol. 1: Approche pluridisciplinaire d'un système de production halieutique, 495p.
- Radomski, P.J. and T.J. Goeman (1996) Decision making and modeling in freshwater sport-fisheries management. Fisheries, 21(12):14-19.
- Rettig, R.B. (1989) L'allocation des privilèges d'usage. In: l'homme et les ressources halieutiques. J.P. Troadec Ed., Ifremer: 525-556
- Robotham, H.V., Potocnjak, C.C., Bahamonde, R.F., Gaete, V.M. y A.M. Agud (1991) Elementos de apoyo para la implementacion de un sistema de informacion pesquero artesanal, en Chile. Comision permanente del pacifico sur (CPPS), Rev. Pacifico Sur, 19, 1991:39-50.
- Ruddle, K., Hviding, E. and R.E. Johannes (1992) Marine resources management in the context of customary tenure. Marine resource economics, Vol 7: 249-273
- Simon, P. (1997) Représentations multi-agents de la dynamique spatio-temporelle du stock de Sardinella aurita (Valenciennes, 1847), le long de la côte sénégal-mauritanienne. rapp. DEA Biomathématiques, Univ. P.&M. Curie - Paris 6, juin 1997, 28p.
- Shurman, R.A. (1996) Snails, southern hake and sustainability: neoliberalism and natural resource exports in Chile. World Development, 24(11):1695-1709.
- Sissenwine, M.P. (1984) The uncertain environment of fishery scientist and managers. Marine Resource Economics, 1(1):1-30.
- Tardieu, V. (1995) Les biologistes s'inquiètent des abus de la pêche industrielle. Le monde, jeudi 9 février 1995, p.25.
- Ticco P.C., 1995 - The use of marine protected areas to preserve and enhance marine biological diversity : A case study approach. in : Coastal Management, 23, (4), 309-314.
- Troadec, J.P. (1995) Institutional change in fisheries management. XIV Fisheries Week of Azores, Horta, Faial, Açores, 13-17 mars 1995, 22p.
- Vila, J.P. (1982) Méthodes d'identification des systèmes dynamique. In: Lebreton, J.D. et C.Millier (1982) Modèles dynamiques déterministes en biologie, Masson, 1982:171-195.
- Walters, C.J. (1986) Adaptive managements of renewable resources. MacMillan Publ. Comp. ; New York ; 374p.
- Wilen, J.E. (1988) Limited entry licensing : a restrospective assesment. Marine resource economics, vol 5, n 4, pp 313-324.
- Wilson, J.A., Acheson, J.M., Metcalfe, M. And P. Kleban (1994) Chaos, complexity and community management of fisheries. Marine Policy, 1994, 18(4): 291-305.

IX. Anexo: Breve descripción de la Pesca Artesanal Chilena



Actualmente se cuentan 57.000 explotantes en Chile. Se trata de la cifra oficial porque hay los que declaran ser pescadores para poder beneficiar de las ayudas. La cifra real debe ser alrededor de 30 a 40.000 pescadores.

Se puede hacer una clasificación geográfica aproximativa según la cual la zona norte pesca los recursos pelágicos, la zona centro-sur los demersales (merluzas) y la zona sur los bentónicos. El sur reagrupa el número mayor de barcos (> 4000 para un total de 10800 (con un máximo de 15199 en 91). Esta estructuración parece importante para comprender el funcionamiento del mercado. Por ejemplo, a medida que se va hacia el sur, los costos aumentan y los ingresos netos disminuyen. Esta evolución es asintótica.

Se puede distinguir, a parte, las pesquerías artesanales de peces (nombre de los explotantes: *pescadores*), de mariscos (*mariscadores*), de algas (*algueros*). Según los casos, los explotantes pueden ejercer varias de estas actividades.

Frente a las enormes producciones de la pesca industrial chilena, la PA no es importante en desembarco (7%). Sin embargo proporciona un 25% del valor total. Igualmente, dentro de la PA algunas pesquerías son poco importantes en valor pero importantes en lo que concierne el impacto social (caso típico: la almeja con un valor total que no pasa de los 6M\$, constituye una de las mayores pesquerías artesanales, tanto en desembarco como en número de personas implicadas).

Las pesquerías se reparten en costeras (60%) y de alta mar (es decir, > 50 miles). Las pesquerías artesanales costeras chilenas son relativamente diversificadas. Se practican dos grandes tipos de explotación: las pesquerías bentónicas y las pesquerías de peces. Estas últimas conciernen los pequeños pelágicos costeros (anchovas y sardinas) y las especies demersales (merluzas y congrios).

La pesca artesanal en alta mar de pez espada (utilizando lanchas que trabajan a distancias de hasta 200 miles de las costas), aunque a priori sea un modo de explotación diferente, no se puede considerar como totalmente independiente de la pesca costera, ya que existen empleos de temporada de pescadores costeros en estas unidades.

60% de la flotilla está constituida por barcos pequeños (*botes*) provistos de motores fuera-borda. Se utilizan por los pescadores de peces (merluzas) y de mariscos. 20% de los pescadores utilizan *lanchas*, barcos con motor in-board, de talla mayor, pero que no pasan de los 18m (que corresponde al límite PA/PI). Estas *lanchas* pueden ir hasta 200 miles de las costas, en general en grupo y buscan de preferencia pez espada. Los 20% restantes son principalmente pescadores de a pie de mariscos o de algas (*orilleros*) así como pescadores con barcos a remo.

Los principales recursos explotados son para los peces merluzas, *serranidae*s, pez espada, rodaballos, congrios. Para los mariscos: almejas y mejillones. También se pescan erizos de mar (12M\$), cangrejos, langostas, algas (producción de agar agar), los tuniceros. En cuanto a este último grupo, se ha podido constatar que constituye el alimento de numerosos peces, y una futura recomendación está pendiente para no pescar este tipo de especies.

La merluza es un recurso importante, sometido a una interacción entre PA y PI. Esta pesca tiene un importante desarrollo debido a un mercado exterior dinámico. La producción es estable pero hay muchos explotantes y los ingresos/persona son bajos.

Se puede constatar una disminución de los desembarcos para casi todas las especies menos para los erizos de mar, que es un recurso en expansión tanto a nivel de los desembarcos como a nivel del precio de compra. Su explotación implica cambios frecuentes de zonas de pesca.

El abalone chileno (*loco*) es el recurso principal para la PA bentónico.

Comentarios sobre la explotación del loco

Los pescadores están organizados en confederaciones: la Conapach (confederación nacional de la PA chilena) reagrupa 100% de los pescadores en el norte y al centro, 20% al sur. A eso hay que añadir las federaciones regionales (sindicatos, asociaciones gremiales (es decir corporativas), cooperativas (estos últimos retroceden desde 1973). Existen además organizaciones federales, locales y regionales. 50% de los pescadores en el sur no entran en este sistema colectivo.

Referente a los ingresos/mes varían, para los capitanes entre 200\$ (*botes*) y 1500\$ (*lanchas*), para los equipajes entre 100\$ y 400\$. Los pescadores artesanales son menos pobres que los agricultores que pasan actualmente por una crisis climática y económica.

Relativo a los mercados, 52 Mt de mariscos han sido exportados en 1994 representando un valor de 200 M\$ (44% en conserva, 30% en congelado). Las destinaciones principales son Japón, España (para las almejas), Taiwan, Singapur y los Estados Unidos. Las destinaciones dependen de la especie.

El consumo interior de pescado es bajo y el mercado interior es por lo tanto limitado pero creciendo. Hay 4 zonas de mercado: Valparaíso, Santiago, Concepción, Chiloe. En la zona central, los actores llegan a equilibrar sus costos y no hay problemas de rentabilidad. Esto se debe principalmente a las distancias cortas entre puertos y mercado (los mercados, principalmente vinculados a la exportación están condicionados por la distribución de los aeropuertos (Chaparro, 1990). Sin embargo, parece que una parte importante del pescado también se exporta por barco.

También existe una diversidad de los modos de comercialización según la destinación final (mercado local, regional o internacional) y los actores involucrados (venta en directo por los pescadores individuales, por las organizaciones de productores, recolección por los empresarios, compras por los exportadores).

La economía de la PA se caracteriza por especificidades locales más que por características globales. Las naturalezas y resultados de las actividades están vinculados a las características de diversas comunidades, de varios tipos de mercado y de la presencia de alternativas económicas.

La inestabilidad en el tiempo de los desembarcos provoca problemas de oferta mientras que los precios, que en general dependen del mercado internacional, fluctúan poco. La tipología de las *caletas* induce diferencias frente a los precios (por ejemplo, *caletas urbanas* se visitan por un número mas importante de empresarios). En el sistema, el empresario determina el precio, y contribuye además a los costos del pescador. No obstante, este esquema global presenta numerosos variantes.