

Sumário

1	<u>PREFÁCIO</u>	4
2	<u>APRESENTAÇÃO</u>	5
3	<u>1.ª PARTE: ESTRATÉGIAS PARA O MELHORAMENTO DA GESTÃO DOS RECURSOS EM ÁGUA E RESPECTIVA RELAÇÃO COM A GESTÃO DO TERRITÓRIOS NOS PAÍSES DO SUDOESTE EUROPEU</u>	7
3.1	UMA ANÁLISE EFECTUADA A PARTIR DE UMA METODOLOGIA COMUM	7
3.2	MOBILIZAÇÃO DOS RECURSOS ALTERNATIVOS	9
3.2.1	MOBILIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	9
3.2.2	RECUPERAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	16
3.2.3	RECUPERAÇÃO DAS ÁGUAS USADAS TRATADAS	28
3.3	ECONOMIAS DE ÁGUA	38
3.3.1	GESTÃO DOS RECURSOS EM ÁGUA NO MEIO RURAL	38
3.3.2	CARACTERIZAÇÃO DA PROCURA DE ÁGUA E MEDIDAS DE ECONOMIAS	62
3.3.3	TARIFÁRIO INCENTIVO	73
4	<u>2.ª PARTE: ANÁLISE MULTIDISCIPLINAR DAS ESTRATÉGIAS</u>	75
4.1	ANÁLISE COMPARATIVA	75
4.1.1	METODOLOGIA E SÍNTESE DAS ANÁLISES ECONÓMICAS	76
4.1.2	ANÁLISE INSTITUCIONAL E REGULAMENTAR	87
4.1.3	ANÁLISE SOB O PONTO DE VISTA DOS CRITÉRIOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	97
4.1.4	PARTILHA DOS MAPAS CONCEPTUAIS	101
5	<u>CONCLUSÃO</u>	104
6	<u>GLOSSÁRIO</u>	



<u>ANEXO 1 : QUADRO RESUMO DOS CASOS DE ESTUDO (ESTRATÉGIAS, IMPLICAÇÕES E ACCÕES)</u>	<u>115</u>
---	-------------------

<u>ANEXO 2 : QUADRO REGULAMENTAR COMPARATIVO ENTRE A ÁGUA E O ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.</u>	<u>116</u>
---	-------------------

<u>ANEXO 3 : A GRELHA RST 02</u>	<u>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</u>
---	---

Índice dos quadros

Quadro 1: situações testadas no caso de estudo do Porto	13
Quadro 2: Resultados da análise económica dos caso de estudo do Porto	13
Quadro 3 : descrição das situações do caso de estudo da recuperação das águas pluviais	21
Quadro 4 : Resultados da recuperação da água da chuva em função das situações ensaiadas	22
Quadro 5 Impactos teóricos sobre o preço da água e efeito estimado sobre o consumo	22
Quadro 6 exemplo de subvenções para os serviços de água potável e impacto sobre o preço da água (A lembrar: preço de referência TII: 3,4 €/m ³) *Água da chuva	22
Quadro 7 : consumos médios por período para a experimentação dos recuperadores de água da chuva no Hérault	26
Quadro 8: resumo da análise económica dos tratamentos avançados	35
Quadro 9 disponibilidade de água na bacia hidrográfica, segundo a origem do recurso Fonte: projecto do Plano Hidrológico do Guadalete-Barbate, datado de Abril de 2011, período que coincide com a fase de elaboração definitiva do plano. Para isso, os dados podem ser sujeitos a alterações.	39
Quadro 10 : comparação dos indicadores económicos das várias alternativas económicas	43
Quadro 11: situação de análise da funcionalidade das zonas húmidas	48
Quadro 12 : intensidade da função "apoio de estiagem"	48
Quadro 13 : Estimativa dos custos unitários por hectar para o restabelecimento das zonas húmidas em função da ocupação inicial	50
Quadro 14 : quadro dos resultados em termos de realização (notação de 0 a 10) – As acções referem-se às actividades efectuadas no quadro do projecto WAT	58
Quadro 15 : Resultados da análise económica do diagnóstico da rede no vale do Jerte	58
Quadro 16 : Resultados da análise económica das acções para a agricultura	59
Quadro 17 : factores que influenciam o consumo de água	66
Quadro 18 : as hipóteses retidas para montagem das situações:	67
Quadro 19 : acções de economia de água consideradas para a montagem de situações na bacia hidrográfica do Hérault	69
Quadro 20: preço da água potável em €/m ³ TII praticados na bacia do Guadalete-Barbate	73
Quadro 21: rácio custo-eficácia para as várias medidas de gestão da procura de água nos casos de estudo do WAT	82
Quadro 22 : Quadro recapitulativo e comparado da organização da gestão da água	94

1 Prefácio

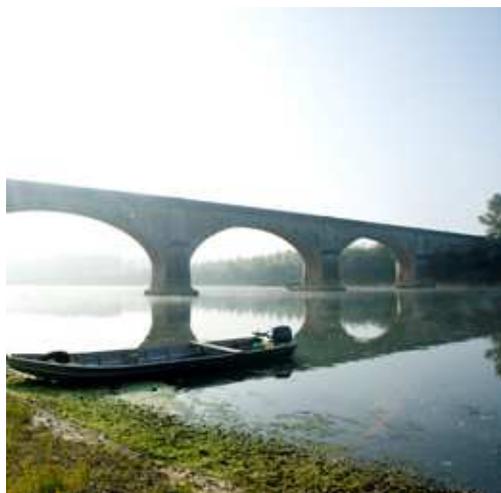
Desde há muitos anos que a Europa tem um forte compromisso com o meio-ambiente. Assim, por meio de várias disposições transversais ou correctamente integradas noutras políticas, a política europeia para o meio-ambiente, baseada no artigo 174 do Tratado constitutivo da Comunidade europeia, teve sempre como objectivo garantir um desenvolvimento sustentável do modelo europeu de sociedade. A zona do Sudoeste europeu não constitui excepção. Esta zona, graças à sua geografia, goza de uma grande riqueza, de uma variedade paisagística e de eco-sistemas que fazem do nosso território um local privilegiado onde são implementados esforços de monta destinados a melhorar e preservar estes meios.

No entanto, existem várias ameaças sobre o meio-ambiente das nossas regiões: perda de biodiversidade, vários tipos de poluição, degradação dos espaços naturais e paisagens, erosões, riscos hidrológicos, riscos de incêndios, riscos de tipo sísmico ou de desertificação, estando muitos deles associados às especificidades físicas do território. Um problema comum a estes territórios é a obtenção de uma gestão óptima dos recursos hídricos.

É evidente que a água é um elemento de grande importância no desenvolvimento dos territórios, especialmente em zonas onde é menos abundante. Por isso, e no quadro do projecto WAT, procurou-se como objectivo o desenvolvimento de soluções estratégicas globais adaptadas a uma melhor gestão dos recursos hídricos, no quadro da Directiva Quadro da Água.

Em consequência, a prioridade dos parceiros do projecto funde-se numa vontade comum de tentar avançar no sentido de uma estratégia efectiva e eficaz de cooperação transnacional. Os participantes no projecto WAT respeitaram os princípios de durabilidade para fornecer bases para as práticas mais pertinentes na gestão dos recursos hídricos que permitam preservar e melhorar o valor patrimonial dos espaços e dos recursos naturais.

2 Apresentação



Didier Taillefer/Sméag

Considerado no quadro de recurso a projectos do Programa de cooperação territorial do espaço Sudoeste europeu SUDOE 2007-2013, o projecto «Water And Territories», nasceu da necessidade de mutualização dos conhecimentos em matéria de gestão sustentável dos recursos hídricos. O projecto arrancou em 2009 por um período de 30 meses. Sob a alçada do Conselho Geral da Gironde, teve como objectivo encontrar à escala da zona do Sudoeste europeu, soluções estratégicas de gestão da água, ao mesmo tempo que integrava os intervenientes e ferramentas de gestão do território. É o resultado de uma cooperação entre oito colectividades repartidas por três países do Sudoeste europeu (França, Espanha e Portugal). Com este objectivo, foram efectuadas várias experiências e casos de estudo piloto em sete bacias hidrográficas de referência (cf figura 1).



Figura 1: mapa das bacias hidrográficas piloto

ste projecto de colaboração transnacional reúne três parceiros franceses (os Conselhos Gerais da Gironde e do Hérault e EPIDOR¹), um parceiro português (a Câmara Municipal do Porto), quatro

¹ Établissement public territorial du bassin de la Dordogne

parceiros espanhóis (a região da Andaluzia, a Autarquia de Cáceres e duas empresas públicas do Governo de Navarra, NILSA² e NAMAINSA³).

Para resolver os problemas de adequação entre a disponibilidade dos recursos e a procura de água num território, existem soluções técnicas que poderiam permitir o aumento dos recursos disponíveis, mas cujo impacto no meio-ambiente seria negativo após a respectiva execução (por exemplo o caso das captações suplementares que podem dar origem a uma contaminação do recurso ou o caso das barragens que provocam a segmentação dos cursos de água etc.). Por outro lado, o objectivo previsto não é aumentar o recurso disponível mas adaptar a procura em função deste último, de modo a preservá-lo. Assim, para evitar estes inconvenientes, os parceiros do projecto têm como objectivo o desenvolvimento de soluções estratégicas globais adaptadas a uma melhor gestão da água em associação com a gestão territorial, através da redução ou pelo menos o controlo da evolução da procura de água dos utilizadores (agrícolas, água potável, indústrias e meios aquáticos) (cf Anexo 1: quadro resumo dos casos de estudo). Isso implica ter em conta, em função da especificidade de cada território, as possibilidades técnicas, os impactos socio-económicos, os contextos regulamentares e organizacionais, assim como os critérios do desenvolvimento sustentável, para os integrar de maneira adaptada nos programas de gestão e de desenvolvimento dos territórios estudados.

Para isso e no quadro das convenções assinadas pelo líder do projecto, três parceiros associados propuseram metodologias e acompanharam os parceiros para a execução destas várias vertentes, a vertente institucional e regulamentar está assegurada pelo Instituto Nacional do Desenvolvimento Local (INDL). O desenvolvimento da vertente económica está assegurada pelo serviço EAU do Gabinete de Investigação Geológica e Mineira (BRGM) e a vertente relativa à consideração do desenvolvimento sustentável está assegurada pela Sociedade para o Estudo e a Protecção da Natureza no Sudoeste (SEPANSO) através da grelha RST 02⁴.

Desde logo, medidas de economia de água (equipamentos de baixo consumo de água, a reparação de fugas, melhoria da gestão da água, etc.) ou de mobilização de recursos alternativos (recuperação das águas pluviais, reutilização das águas usadas tratadas, reutilização das águas em bruto...etc), foram implementadas em todos os territórios piloto. Esta *distinguo* dá a estrutura e os resultados da primeira parte deste livro verde.

A utilização de ferramentas comuns para efectuar os estudos e para recolher e organizar assim como para analisar os dados resultantes destes casos de estudo levou à partilha dos resultados, à respectiva validação e à possibilidade de utilizar estes métodos noutros locais. Esta análise multidisciplinar e conjunta, recolhida na segunda parte do livro verde levará às conclusões que terão como objectivo a promoção de debates e emergência das preconizações e recomendações sobre o assunto e que por sua vez serão expostas no livro branco do projecto WAT.

Um livro verde é uma terminologia utilizada nos processos de elaboração das políticas públicas da Comissão Europeia. Trata-se de um documento de reflexão sobre um assunto específico destinado especialmente às partes interessadas (institucionais e particulares). Reúne os resultados principais de um trabalho de partilha das informações e dos saber-fazer.

O objectivo é que as várias estratégias desenvolvidas neste documento possam ser aplicadas por colectividades, organismos públicos e institucionais tendo em conta o contexto local (geográfico, climático, hidrológico, socio-económico,etc)

² Navarra de Infraestructuras Locales

³ Navarra de Medio ambiente et Indústria

⁴ A grelha RST02 é uma ferramenta de questionamento e de análise de critérios do desenvolvimento sustentável, afinado pela rede científica e técnica do Ministério da ecologia e do desenvolvimento sustentável. Esta ferramenta está registada no Institut National de la Propriété Industrielle em França sob a denominação RST02. Um guia de questionamento cujo texto original foi publicado em francês pelo Centro de estudos sobre as redes, o urbanismo, os transportes e as construções públicas (CERTU) em 2006.

3 1.^a Parte: estratégias para o melhoramento da gestão dos recursos em água e respectiva relação com a gestão do territórios nos países do Sudoeste europeu

3.1 UMA ANÁLISE EFECTUADA A PARTIR DE UMA MÉTODOLOGIA COMUM

Conforme anunciado, o objectivo do projecto WAT é testar através de experiências-piloto adaptadas a cada bacia hidrográfica representativa de um território, soluções mais eficazes para a gestão do recurso, para poder, a termo, transferir as soluções de gestão dos recursos mais eficazes para as outras bacias hidrográficas da Europa.

Não há mais qualquer dúvida de que a gestão correcta da água deve ter em conta as cinco dimensões seguintes – social, económica, ambiental, política e sustentável – seguindo a abordagem da Gestão Integrada dos Recursos em Água.

Mas na prática, encontrar uma metodologia comum, simples, pragmática e aceite por todos os parceiros e que possa aplicar-se a sete casos de estudos diversos acerca de sete bacias hidrográficas, não é uma tarefa simples tendo em conta a natureza diferente das estratégias. Além disso, a água apresenta numerosas implicações culturais, simbólicas e identitárias que também devem ser tidas em conta. Posto isto, após uma colaboração aprofundada entre os parceiros, foi implementado um quadro inovador comum e único, sob forma de logograma e de guia metodológico (Cf. figura 2).

Este quadro comum e homogéneo para o conjunto dos territórios estudados, tem em consideração não só as soluções técnicas de gestão do recurso em água, mas também integra as restrições socio-económicas, institucionais e regulamentares, e isto segundo o desenvolvimento sustentável destas estratégias (Consultar [Análise segundo os critérios do desenvolvimento sustentável](#) e [Anexo 3: a grelha RST 02](#)). Deste modo, tem em conta todos os aspectos de uma gestão integrada dos recursos em água.

Esta metodologia baseia-se em várias premissas:

- Os parceiros colocam-se num «*contexto de escassez de água e de uma gestão não optimizada dos recursos em água*». A escassez da água pode gerar um risco de penúria para utilizações económicas (água potável, agricultura, etc.) ou problemas qualitativos da água e do meio-ambiente).
- As soluções a privilegiar serão as que minimizarão os impactos sobre o meio-ambiente e nomeadamente as que visam o controlo dos consumos de água (economizar em vez de mobilizar novos recursos) e a gestão do ordenamento territorial (política agrícola, política do urbanismo, política energética...).
- Este procedimento baseia-se nas reflexões efectuadas pela DCE (Cf. glossário) para o conjunto dos territórios.

Finalmente, também permitiu uma melhor avaliação das várias experiências, terminando em escolhas de orientação estratégica coerentes.

Baseia-se numa atitude pluridisciplinar que reflecte os 4 blocos, que compõem a metodologia (Cf. Figura 2):

Bloco A – caracterização do território

Bloco B – ferramentas específicas da gestão integrada do recurso em água

Bloco C – ferramentas de gestão adaptada ao equilíbrio água e ordenamento do território

Bloco D - análise comparativa das várias estratégias

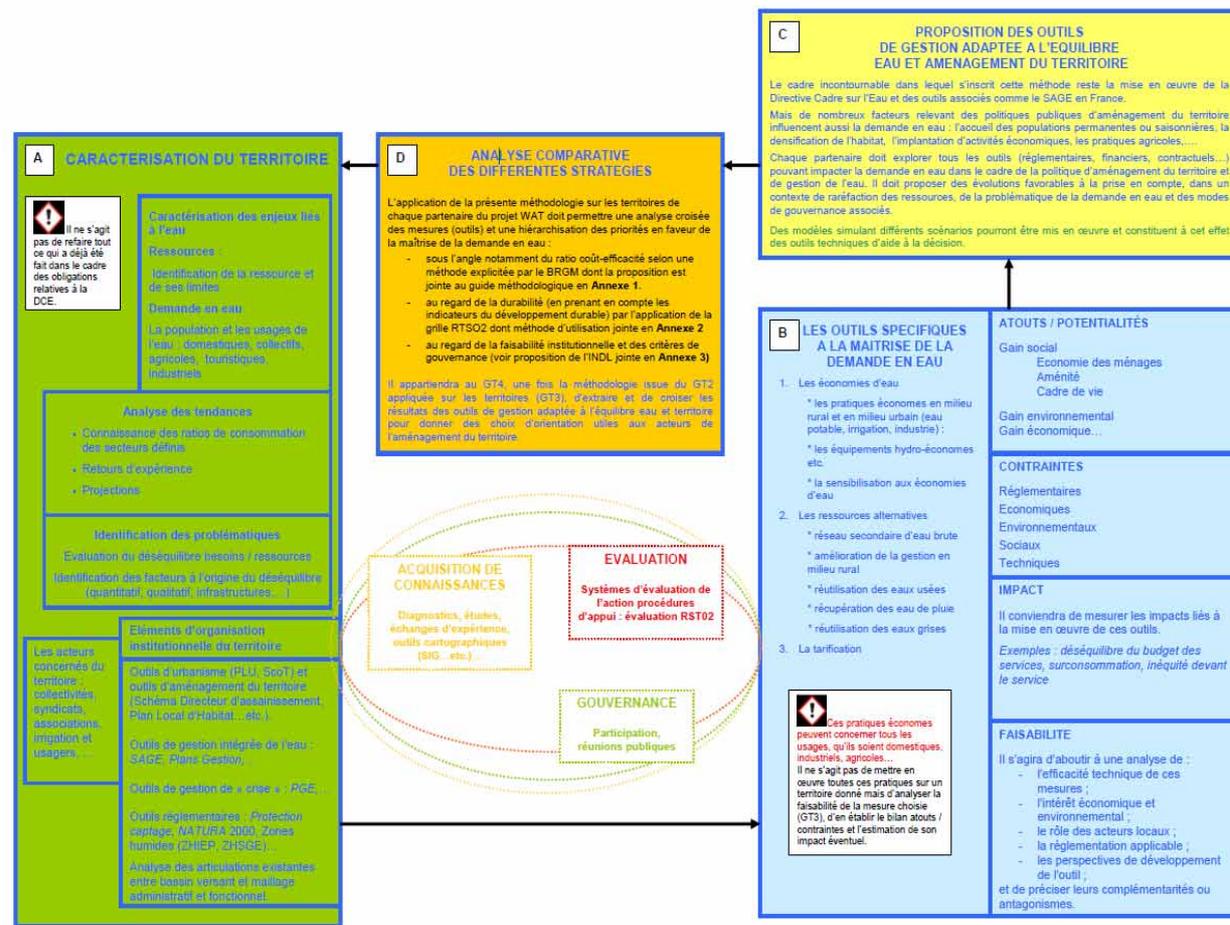


Figura 2: logigrama da metodologia comum

Cada estratégia será apresentada como uma ficha-resumo seguindo a atitude da metodologia comum do projecto. Estas fichas serão classificadas segundo dois grandes temas: a mobilização dos recursos alternativos e as economias de água.

3.2 MOBILIZAÇÃO DOS RECURSOS ALTERNATIVOS

3.2.1 Mobilização das águas subterrâneas

Análise das alternativas à utilização da água potável para rega dos espaços verdes, o enchimento dos lagos e a lavagem das ruas na cidade do Porto, Portugal.

Problemática

Actualmente, a cidade do Porto rega os espaços verdes, enche os lagos e lava as ruas com água da rede de água potável. Esta situação traduz-se numa utilização que não é eficaz nem eficiente do recurso em água que pode ter consequências no desenvolvimento urbano da cidade do Porto (disponibilidade para a nova população e dimensionamento da rede). As águas subterrâneas dos lençóis profundos e superficiais, que pelo aumento do nível freático, desencadeiam fenómenos de inundações numa paragem do metro da cidade, que até ao presente não estão explorados para utilização secundária. Estas águas correm directamente para a rede das águas pluviais sem qualquer valorização deste recurso.

Da mesma maneira a interrelação existente entre a rede das águas pluviais, a rede de saneamento e as antigas galerias subterrâneas contribui para a degradação da qualidade das águas de superfície e subterrâneas.



Figura 3: localização da bacia hidrográfica do rio do Poço das Patas e Arca do Mijavelhas na estação do metro do 24 de Agosto

Acções efectuadas

- Recolha de dados acerca da disponibilidade e qualidade das águas subterrâneas e superficiais.
- Digitalização, actualização e validação do cadastro das redes pluviais.
- Identificação e quantificação dos escoamentos das águas subterrâneas nas redes das águas pluviais.
- Identificação e caracterização das possíveis fontes de contaminação.
- Quantificação das necessidades em água para rega dos espaços verdes, encher os lagos e lavar as ruas, assim como a determinação dos consumos actuais de água potável para estas utilizações.
- Realização de uma análise económica de viabilidade da reutilização das águas subterrâneas.
- Proposta de melhoramento dos instrumentos de ordenamento do território e gestão do urbanismo.

Experimentação

A Caracterização do território

A bacia hidrográfica com 185 ha de superfície e uma população de 19.000 habitantes, é uma zona fortemente urbanizada que inclui dois espaços verdes importantes e emblemáticos da cidade do Porto: Jardim 24 de Agosto e Paulo Vallada.

Caracterização dos recursos e da procura

Apesar de um clima húmido marcado pelas chuvas abundantes na região do Porto, o período entre Maio e Setembro apresenta um déficite entre os recursos disponíveis e a procura de água.

A caracterização dos aquíferos (propriedade hidráulicas e de produtividade) permitiu destacar as relações hidráulicas entre águas de superfície, águas subterrâneas e águas pluviais que foram identificadas.

Foi efectuado um diagnóstico qualitativo preliminar, para recolher parâmetros físico-químicos, microbiológicos e ecotoxicológicos das águas. Foi provada uma poluição orgânica e microbiológica nas águas mais superficiais e as mais poluídas. Apenas alguns pontos recolhidos conteriam taxas de nitratos superiores aos apresentados na legislação⁵ no que respeita à qualidade da água para rega dos espaços verdes. Por outro lado, em termos microbiológicos, e mesmo se o nível de poluição diminuir consideravelmente com a profundidade das perfurações, a utilização directa das águas subterrâneas superficiais poderia colocar em perigo a saúde pública. Assim, a água tem de ser tratada antes de ser utilizada.

Foi calculada a procura de água para rega dos parques, para enchimento dos lagos e para lavagem das ruas. Simultaneamente, desde 2010, o volume de água extraído por dia das estações de metro está estimado e o nível das águas subterrâneas nos polos e perfurações foi registado. Isso permitiu efectuar uma análise do equilíbrio entre o recurso disponível e as necessidades ou a procura das utilizações testadas.»

B. Análise da estratégia

Vantagens



⁵ Decreto-lei n.º 236/98 de 1 de Agosto



Figura 4 : pontos de medição identificados na bacia hidrográfica do rio do Poço das Patas

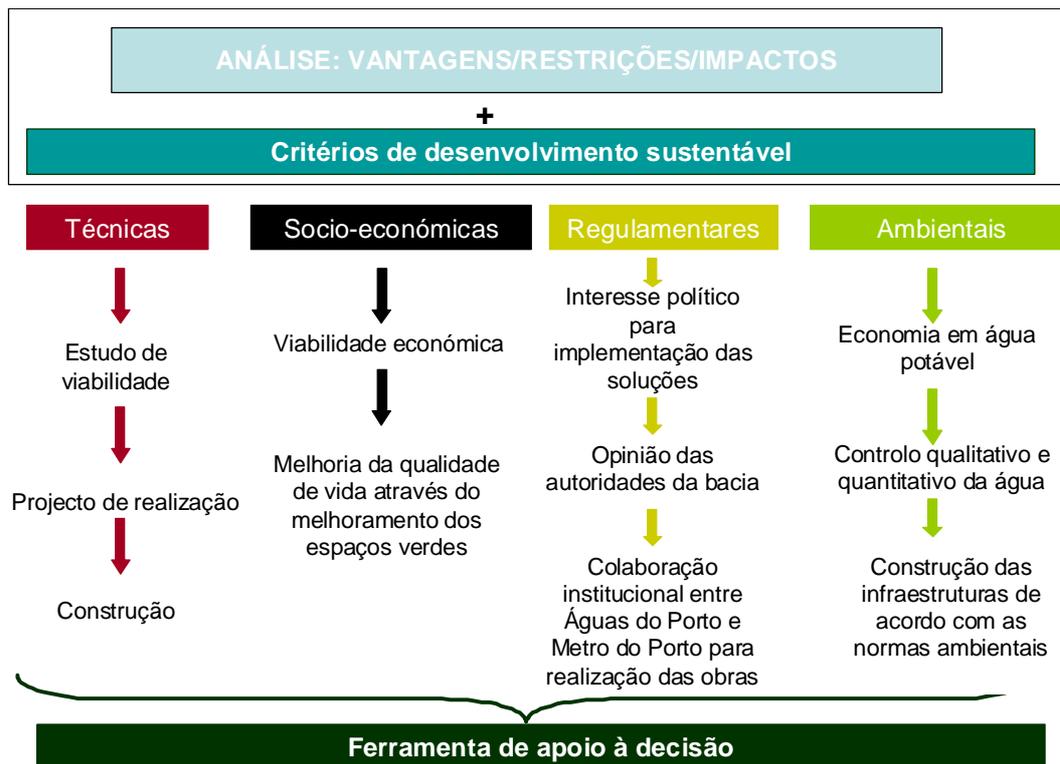
Restrições



Impactos



Exequibilidade



C Resultados

A gestão quantitativa conjunta (ou acoplada) das águas subterrâneas e das águas de superfície permite diversificar as fontes de abastecimento. Apoiando-se simultaneamente em recursos subterrâneos e de superfície, de tipos diferentes e complementares, o gestor poderá entre outros, atribuir os recursos em função das utilizações. A gestão das águas subterrâneas arrasta custos suplementares de extracção, de tratamento, de desenvolvimento das redes que poderão ser diferentes em função das utilizações cujas necessidades em termos de qualidade da água são diferentes.

Os recursos subterrâneos devem estar protegidos não apenas de um ponto de vista quantitativo (sobre-exploração dos lençóis) mas também de um ponto de vista qualitativo, de modo a poder assegurar a respectiva utilização para a água potável a longo prazo para as gerações futuras.

As águas subterrâneas mais superficiais poderiam poluir os lençóis mais profundos, portanto mesmo se os estudos continuassem, a fim de melhor caracterizar os níveis dos aquíferos mais profundos, a solução sustentável passará pela eliminação dos pontos de poluição.

A implementação de uma estratégia sustentável sob forma de um sistema de distribuição para a rega a longo prazo e para a totalidade da cidade do Porto, deverá ser tratada a uma escala pertinente a fim de adaptar as infraestruturas existentes para respeitar o equilíbrio ambiental e hidrológico.

Os Resultados obtidos são decisivos e indispensáveis para a implantação desta estratégia de substituição da água potável pela água subterrânea para as utilizações secundárias. O esquema director da cidade do Porto e as várias regulamentações existentes deveriam incluir recomendações e adaptações em função das várias características dos recursos hídricos. Isto permitirá desenvolver a cidade e acolher novas populações através de uma gestão mais racional, sustentável e eficaz dos recursos.

Partindo da situação de referência onde a água potável da rede de distribuição é utilizada para regar os espaços verdes, para encher os lagos e lavar a via pública, foram testadas duas situações:

Situação	Descrição
Situação «perfuração»	A situação «perfuração» prevê a execução de duas captações de água a uma profundidade mínima de 100 m. Também prevê um depósito de 250 m ³ . A água proveniente deste depósito será utilizada para rega, para enchimento do lago do parque e para encher depósitos para lavagem das ruas. As captações poderão fornecer 1 l/s de água. A mão-de-obra é a mesma da situação de referência (situação actual).
Situação «metro»	A situação «metro» prevê a utilização da água com origem na estação do metro. O caudal é de 2 l/s. O esquema de funcionamento é o mesmo que para a situação «perfuração». Está prevista uma perfuração no caso de diminuição da água disponível do bombeamento da estação de metro no período de verão. A água de bombagem da estação é mais superficial do que a das captações. A mão-de-obra é a mesma que a da situação de referência.

Quadro 1: situações testadas no caso de estudo do Porto

O interesse dos Resultados económicos não é o calculado a partir de um único jardim. O verdadeiro interesse consiste em analisar o interesse de uma política global de gestão dos espaços verdes e de limpeza das ruas, substituindo a água potável por águas subterrâneas para a totalidade da cidade do Porto.

A partir do tamanho médio dos jardins da cidade e dos volumes totais de água utilizados para a rega dos espaços verdes, foi construído um jardim médio para em seguida extrapolar os resultados para o conjunto dos espaços verdes da cidade do Porto. Foi implementado o mesmo procedimento para outras utilizações como a lavagem das ruas e as fontes. Os custos calculados para cada uma das situações incluem os custos de investimentos (incluindo o tratamento da água) de manutenção e funcionamento. Os resultados obtidos para cada uma das situações são os seguintes:

Resultados económicos	Parque médio			Situação global		
	Medida de referência-óptima)	Medida PERFURAÇÃO	Medida METRO	Situação referência-óptima)	Situação PERFURAÇÃO	Situação METRO
Volume economizado (em m³/ano)					5803	5803
1 jardim (ex : campo ...)		4 907	4 907		4 907	4 907
1 fonte & lavagem de rua		896	896		896	896
Número de jardins /bairros	1	1	1	111	111	111
Volume economizado (total bacia em milhares m³/ano)		5 803	5 803	0	645 040	645 040
Volume para rega dos jardins em causa		4 907	4 907	0	545 410	545 410
Volume de lavagem de ruas, fontes, limpeza dos locais		896	896	0	99 630	99 630
Custo para a sociedade	1144	9 721	11 044	127 188	1 080 351	1 227 382
Varição do custo da água potável em produção		-1 679	-1 679	0	-212 350	-212 350
Custo total	1144	8 042	9 365	127 188	868 000	1 015 031
Rácio custo-eficácia (€/m³) EMPRESA		1,39	1,61		1,35	1,57
Delta Ref Custo total Municipalidade		8 418	9 741		1 079 049	1 226 079
Rácio custo-eficácia (€/m³) Municipalidade		1,45	1,68		1,67	1,90
Impacto sobre o preço da água		0,025%	0,025%		2,825%	2,825%
Impacto sobre o consumo		-0,005%	-0,005%		-0,565%	-0,565%

Quadro 2: Resultados da análise económica dos caso de estudo do Porto

O custo para a sociedade é calculado tendo em conta o custo da baixa de produção de água potável (hipótese que os custos variáveis da produção de água apenas representam 20% do custo total).

Globalmente, a situação «perfuração» é mais interessante do que a do «metro» tanto para o conjunto da sociedade como para a municipalidade (a eficácia é a mesma).

Relativamente ao preço da água e o consumo da água, a diminuição do nível de consumo não é significativo, pelo que o impacto sobre o preço da água é mais perceptível. Tendo em conta que é provável que as condições de referência se alterem (disponibilidade dos recursos e preço da água) estes resultados seriam mais encorajadores.

Chegou-se a algumas conclusões da avaliação da consideração do desenvolvimento sustentável neste caso de estudo. Foi organizada uma sessão de trabalho para identificar os pontos fortes e fiáveis do projecto em relação a 29 indicadores e identificar pistas de melhoria (cf Anexo 3. A grelha RST 02).

Como a ilustração que se segue indica, onde o perfil vermelho corresponde ao perfil neutro do desenvolvimento sustentável e a parte azul corresponde aos resultados da avaliação do projecto, a dimensão económica é a que é tomada em menor consideração.

Durante a sessão de trabalho, foi proposto estudar novas situações alternativas, tirando partido por exemplo das infraestruturas existentes. Também foi proposto analisar outras alternativas de tratamento da água ou a possibilidade de aumentar o preço da água.

As outras dimensões também foram tidas em conta. No entanto, foi recomendado melhorar as relações institucionais com as autoridades da bacia hidrográfica e a gestão do projecto em termos políticos e financeiros.

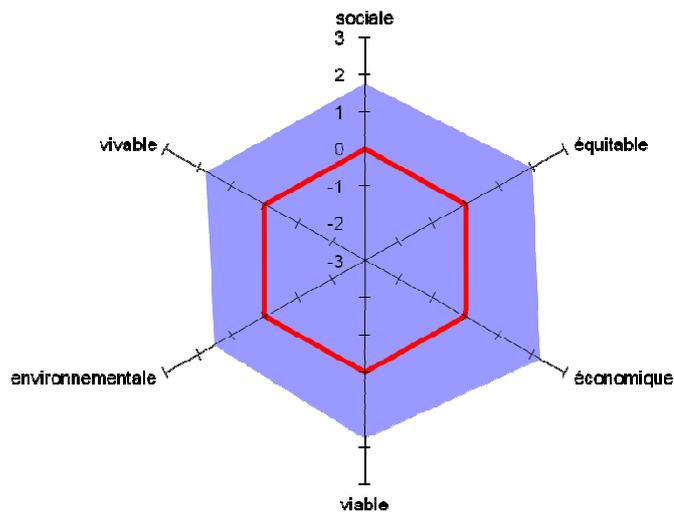


Figura 5: perfil do desenvolvimento sustentável do caso de estudo do Porto

D. Mapa conceptual do caso de estudo

Abaixo, uma representação gráfica do caso de estudo do Porto sob forma de um mapa conceptual que permite tornar legível e fácil a leitura e a compreensão do encaminhamento e acções efectuadas neste caso de estudo.

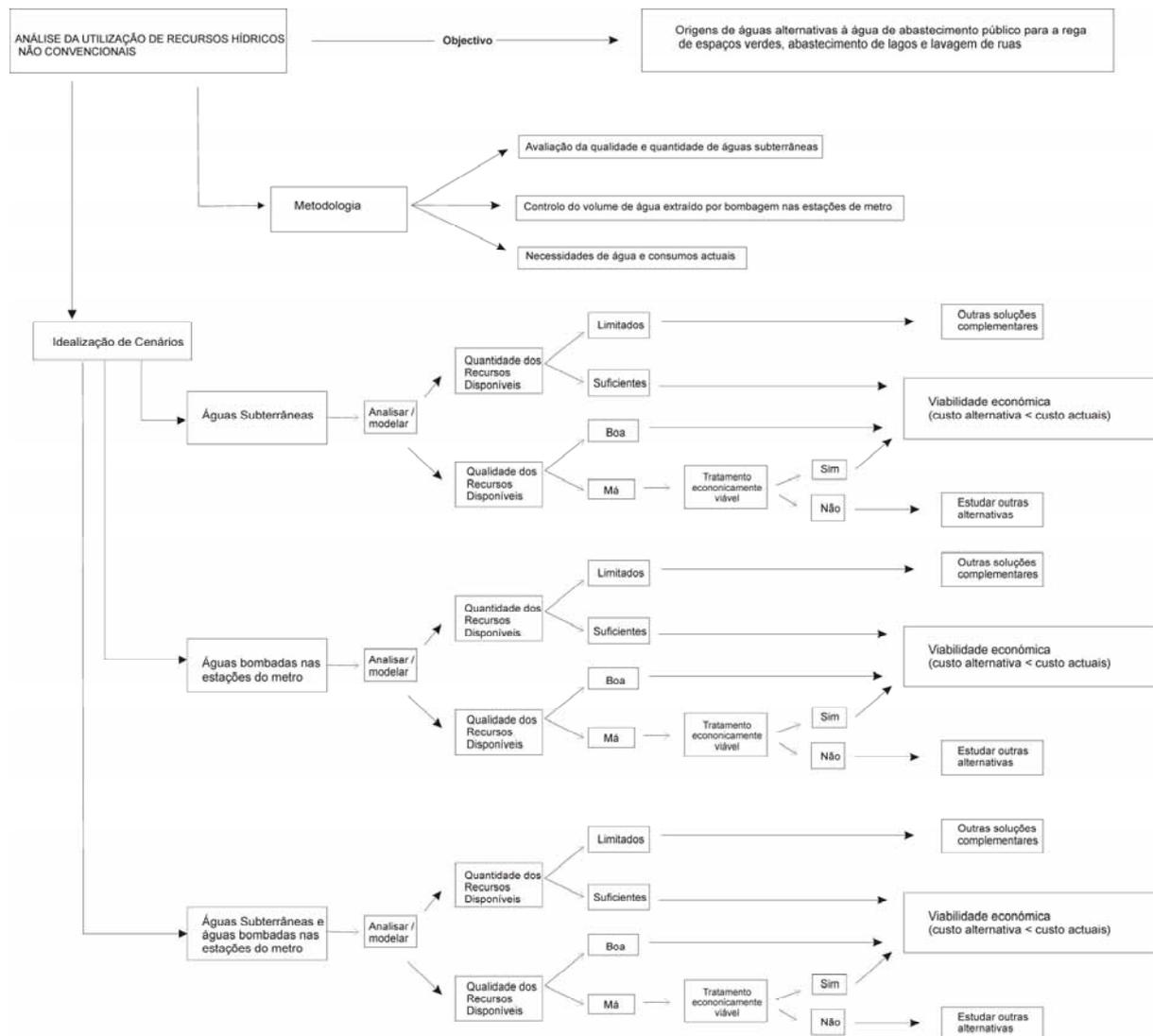


Figura 6 : mapa conceptual do caso de estudo do Porto

3.2.2 Recuperação das águas pluviais

Análise do potencial e da exequibilidade da recuperação da água da chuva, dos factores de exequibilidade e dos Impactos no hidro-sistema e na gestão do serviço de água potável na bacia hidrográfica do Pimpine, França.

Problemática

A bacia hidrográfica do Pimpine deve responder a várias problemáticas associadas à gestão da água potável e dos meios aquáticos. Primeiramente, os abastecimentos em água potável são efectuados a partir do aquífero do Eocène que localmente encontra-se numa situação deficitária implicando portanto uma redução das captações para estabelecer um recurso sustentável.

Em segundo lugar, a bacia hidrográfica é palco de uma alternância de fases de inundações e secas com consequências sobre a segurança dos bens e pessoas e sobre a qualidade dos meios naturais. Sendo estas situações cada vez mais exacerbadas por um crescimento demográfico e uma urbanização notória devido à atracção deste sector situado na periferia da urbe de Bordéus.

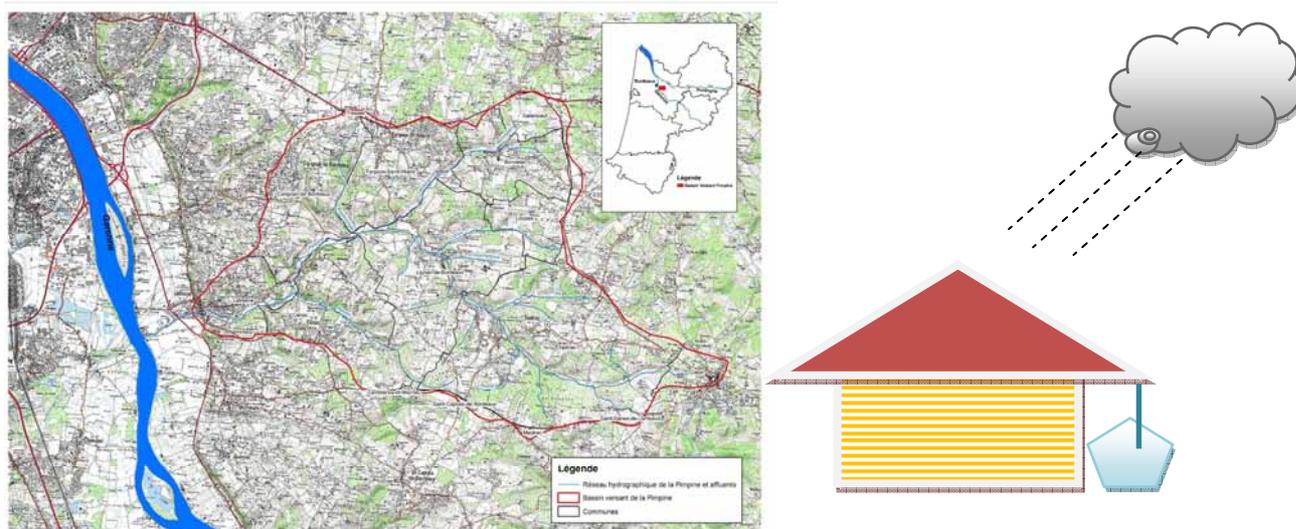


Figura 7: localização da bacia hidrográfica do Pimpine e esquema da recuperação das águas pluviais

Accções implementadas

- Caracterização das relações entre a rede superficial e os lençóis freáticos da bacia hidrográfica.
- Caracterização da urbanização da bacia hidrográfica e estimativa das superfícies potenciais de recuperação das águas da chuva por análise cartográfica
- Caracterização das necessidades em água dos lares, das colectividades e das empresas da bacia hidrográfica.
- Caracterização dos factores económicos e regulamentares da recuperação das águas pluviais.
- Análise do impacto da recuperação sobre o funcionamento técnico e orçamental dos gestores da alimentação em água potável e do saneamento das águas usadas.
- Definição das várias situações de implementação da recuperação (variação do dimensionamento).
- Análise e previsões para uma melhor integração dos objectivos de gestão dos recursos em água o ordenamento do território e o urbanismo.
- Sensibilização do grande público sobre a recuperação das águas pluviais nas autarquias da bacia hidrográfica do Pimpine. Difusão dos resultados do caso de estudo.

Experimentação

A Caracterização do território

A bacia hidrográfica do Pimpine representa uma superfície de 53 km² para 39 km de cursos de água (16 km de curso principal e 6 afluentes duradouros). A população está estimada em 11.700 habitantes distribuídos por 9 municípios com uma previsão de crescimento na ordem dos 16% no horizonte de 2030.

A ocupação do solo é relativamente homogénea, as superfícies urbanizadas representam 11,6% do território, repartindo-se o restante equitativamente entre área arborizada, viticultura e pastos.

A bacia hidrográfica apresenta também uma riqueza natural de relevo com 3 zonas Natura 2000 das quais uma grande parte do alinhamento do curso de água e 3 ZNIEFF (Cf. Glossário). Este conjunto é valorizado por uma ciclovia que atravessa toda a região, muito frequentada pelos residentes locais, mas também por utilizadores que vêm de toda a área de Bordéus.

Caracterização dos recursos em água e a procura

Os recursos em água da região são compostos por um sistema hidrogeológico multicamadas muito rico, mas com muita procura e uma rede hidrográfica superficial cujos caudais são bastante limitados (módulo interanual⁶ de 0,325 m³/s). A pluviometria é de 733 mm distribuída bastante homogeneamente ao longo de todo o ano, com excepção dos meses de Junho a Agosto, que são mais secos.

Uma gestão conjunta óptima necessita de uma modelização de todo o sistema hídrico, aquífero-água de superfície, assim como um acompanhamento piézométrico e limnimétrico para conhecer melhor as transferências chuva-lençol freático-rio e avaliar o impacto da recuperação nos meios naturais. Além disso, foi analisada a qualidade da água da chuva, para determinar as utilizações potenciais em função das possibilidades de tratamento e das regulamentações sanitárias.

A procura foi caracterizada a partir dos dados dos Sindicatos de abastecimento de água potável, de vários estudos e de inquéritos acerca dos consumos dos agregados familiares e das colectividades. Para os agregados familiares, a procura foi modelizada a partir das necessidades de uma família de 4 pessoas com um jardim de 600 m²⁷ e uma superfície de recuperação (telhado) de 200 m². Vários volumes de cubas foram em seguida utilizados para simular a recuperação, prever a economia efectuada e definir os factores económicos de cada caso.

Estes resultados permitiram ensaiar várias situações de equipamento da bacia hidrográfica para determinar a opção que permite uma relação custo/eficácia mais vantajosa. Estas situações também simularam o impacto que estas baixas no consumo de água potável implicariam no funcionamento técnico e orçamental dos Sindicatos de abastecimento de água potável, os aumentos dos preços da água daí resultantes e a equidade das repercussões destes aumentos na população da bacia hidrográfica.

⁶ Caudal médio anual num ponto do curso de água. É avaliado pela média dos caudais médios anuais ao longo de um período de observações suficientemente longo para ser representativo dos caudais medidos ou reconstituídos.

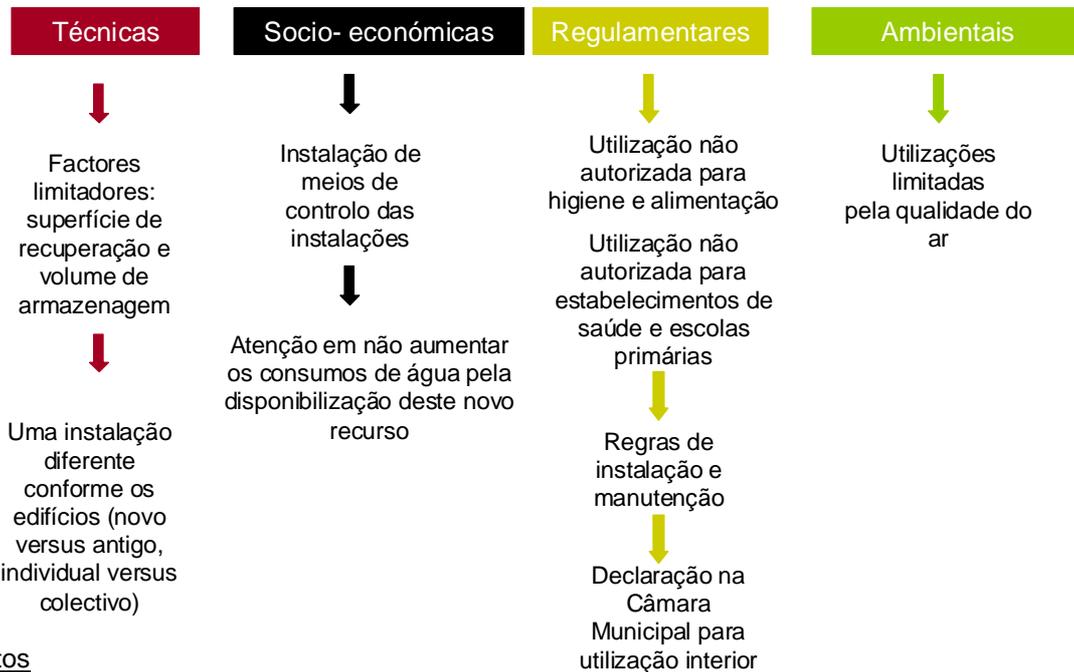
⁷ Foram utilizados dois modos de consumo: o «jardim verde» a que corresponde uma rega que compensa totalmente a evapo-transpiração (1 m³ para 600 m²) e o «jardim eco» a que corresponde 6 % do consumo doméstico diário (50 l para 600 m²)

B. Análise da estratégia

Vantagens



Restrições



Impactos



Exequibilidade



C. Resultados

A recuperação da água da chuva revelou-se um recurso para potenciais economias, muito interessante. Se a totalidade das superfícies passíveis de serem equipadas recuperassem a água da chuva, os volumes assim recolhidos cobririam o consumo do conjunto dos agregados familiares, ao mesmo tempo que apenas representariam 2% da pluviometria total, tendo portanto um impacto reduzido no funcionamento hidrológico da bacia hidrográfica.

Além disso, o acompanhamento hidrogeológico efectuado na bacia hidrográfica permitiu determinar o funcionamento deste último. Distinguimos assim duas características importantes. A natureza argilosa das camadas sedimentares de superfície induz um escoamento notório e assim um tempo de reacção muito rápido do meio superficial, por outro lado esta característica induz um tempo de resposta muito longo (na ordem dos cinquenta dias) para os lençóis freáticos emergentes (Oligocénico superior e inferior). Devido a esta propriedade das camadas sedimentares de superfície, a alimentação dos caudais do rio deve-se em grande parte mais aos fornecimentos destes lençóis freáticos do que às precipitações que se escoam muito rapidamente e são evacuadas através do meio superficial. Mais exactamente, constata-se que os fornecimentos pluviométricos directos aos caudais do rio são nulos durante o período estival (os caudais são exclusivamente suportados pelos abastecimentos dos lençóis) e apenas representa 50% dos abastecimentos do inverno.

A análise económica mostra que as soluções mais pertinentes de um ponto de vista económico, não são necessariamente as cubas de grande capacidade.

O caso mais interessante para o conjunto da sociedade parece ser o caso em que a água potável é substituída ao máximo por água da chuva para as utilizações exteriores e interiores, isto é a rega (jardim verde), WC e máquina de lavar roupa para uma cuba de 1 m³.

Do ponto de vista da implementação, estes dispositivos continuam a ser relativamente honerosos de instalar com uma dificuldade e portanto um custo crescente, conforme a tipologia de alojamentos seguinte: individual novo, colectivo novo, individual antigo, colectivo antigo e conforme o tamanho das cubas.

Entre as várias situações ensaiadas, a mais interessante e realista diz respeito ao equipamento do conjunto das construções novas (utilizações interiores e exteriores), edifícios públicos e de uma parte de casas antigas (utilizações exteriores). O interesse financeiro permanece real para os agregados familiares, o custo suportável para o conjunto da sociedade, e as economias de água potável representam 40% dos objectivos de bom estado do lençol do Eoceno.

Se tomarmos como exemplo este caso («instalação para jardim verde_WC+Máq. de lavar roupa com uma cuba de 1 m³»), verificamos que a partir do 9.º ano o balanço global da medida é financeiramente positivo e que aumenta com o tempo. As economias totais efectuadas pelos agregados podem portanto atingir valores não menosprezáveis.

Os resultados mostram que para os agregados, a recuperação das águas pluviais é economicamente rentável. Por outro lado, se for notória para a economia de água que liberta, o custo para o conjunto da sociedade (estimado através do benefício perdido dos Sindicatos da água potável) permanece muito importante mas isso é comun a todas as estratégias de redução dos consumos de água.

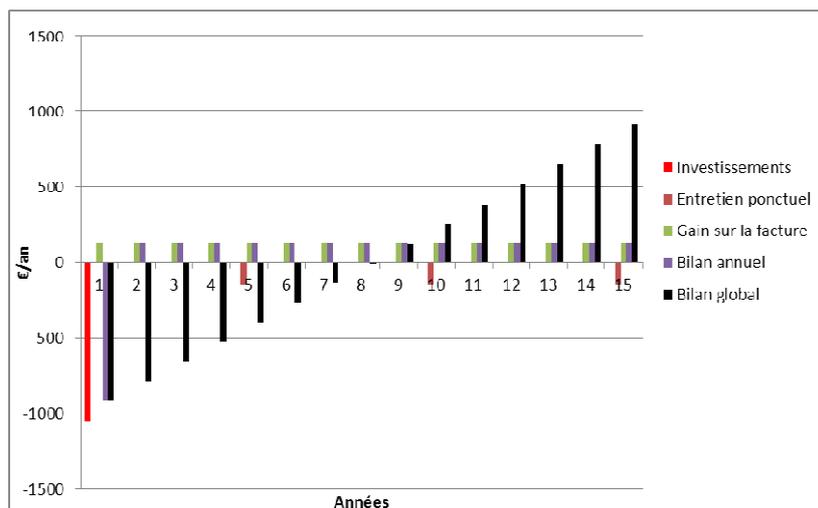


Figura 8: calendário das despesas e ganhos para a implementação «Jardim Verde_WC+ Máq. de lavar roupa com uma cuba de 1 m³» contabilizando o pagamento da parte de saneamento para as utilizações interiores com água da chuva

Foram ensaiadas várias situações,

Situações	Descrição
Bom Estado	Trata-se da situação objectiva Directiva Quadro sobre a Água (DCE), cujo objectivo é atingir o bom estado do meio aquático. Trata-se de reduzir a recolha de água no meio do volume necessário para o atingimento do estado correcto. A bacia hidrográfica do Pimpine situa-se na zona centro do SAGE (Schéma d'Aménagement e de Gestion des Eaux – Esquema de Organização e de Gestão das Águas) Lençóis Profundos, nesta zona, o Objectivo do Volume Recolhível Máximo foi ultrapassado em 15,86 Mm ³ no lençol do Eoceno em 2009. O objectivo de redução local em prorata da superfície da bacia (52 km ²) foi estimado em 170.000 m ³ ano na bacia do Pimpine, isto é 25% dos volumes facturados em água potável na bacia.
Exterior	Situação mais realista e menos ambiciosa em que os agregados existentes poderiam equipar-se apenas para utilização exterior (jardins verdes e práticas de economia) porque as dificuldades que podem provocar possíveis obras podem desencorajar os particulares a instalar a recuperação das águas pluviais para utilização interior.
Novo	Na medida em que a recuperação da água da chuva é amplamente simplificada no caso de construções novas, nomeadamente no que diz respeito à substituição das utilizações interiores com a instalação de redes duplas, a situação do equipamento de recuperação da água da chuva para todas as construções novas apenas, parece especialmente interessante. O número de casas novas a construir, assim como os novos edifícios públicos foram estabelecidos sob a hipótese da taxa de crescimento da população (+18% entre 2011 e 2030).
Misto	66% dos edifícios existentes apenas para a utilização exterior e os edifícios novos são todos concebidos para estarem equipados com a recuperação das águas pluviais para utilização interior e exterior.

Quadro 3 : descrição das situações do caso de estudo da recuperação das águas pluviais

Os resultados obtidos do impacto nos serviços de águas, estão ilustrados no quadro que se segue. Observa-se que os resultados foram calculados para dois casos diferentes: o caso 1 constitui a hipótese em que o saneamento dos volumes utilizados no interior das habitações não é facturado por defeito de contagem e de controlo⁸.

O caso 2 está calculado partindo do princípio de que existem métodos de controlo eficazes e que as águas pluviais escoadas para a rede de saneamento são contabilizadas e facturadas.

Situações	Economia na bacia	Perta de receita		Economia associada à produção da água potável (em baixa)	Custo líquido suportado pelos serviços das águas	
		o 1	Caso 2		Caso 1	Caso 2
	m ³ /ano	k€/an		Caso 1&2 (idem) k€/ano	k€/ano	
Bom Estado	170 000	578	298	39	539	259
Exterior	49 825	169	157	11	158	146
Novo	34 834	118	63	8	110	55
Misto	70 976	241	173	16	225	157

⁸A regulamentação (R 2224-19-4 do Cód. geral das colectividades territoriais) relativamente à água da chuva obriga a contabilizar a água da chuva descarregada na rede de saneamento, para ser alvo de pagamento do serviço de saneamento. Na prática, as declarações junto das câmaras municipais são raras e os sindicatos não têm os meios para verificarem ou controlarem a existência das instalações. Numa grande maioria dos casos, a água da chuva não é facturada.

Quadro 4 : Resultados da recuperação da água da chuva em função das situações ensaiadas

O impacto sobre o preço da água, se os custos líquidos forem reflectidos, é apresentado no quadro seguinte. O preço médio da água na bacia é de 3,4 €/m³ TII (Todos Impostos Incluídos) (parte da AEP e saneamento incluídos). Este aumento poderia ter um impacto no consumo (a elasticidade da procura de água potável conforme o preço é tida aqui como igual a -0,2⁹). É preciso ter em conta que a elasticidade varia com os níveis de consumos e em função dos agregados e que abaixo de determinado volume «essencial», provavelmente passaria a não-elástica (i.e. deixa de haver reacção do consumo com a subida do preço) e sobretudo correr-se-ia o risco de encorajar os agregados a substituir a água potável por outros tipos de água.

	Aumento teórico sobre o preço da água (€/m ³)		Aumento correspondente		Estimativa da repercussão sobre a procura	
	Caso 1	Caso 2	Caso 1	Caso 2	Caso 1	Caso 2
Bom Estado	0.79	0.38	+23.2%	11,1%	-4.6%	-2.2%
Exterior	0.23	0.21	+6.8%	+6.3%	-1.4%	-1.3%
Novof	0.16	0.08	+4.8%	+2.4%	-1.0%	-0.5%
Misto	0.33	0.23	+9.7%	+6.8%	-1.9%	-1.4%

Quadro 5 Impactos teóricos sobre o preço da água e efeito estimado sobre o consumo

No que diz respeito aos dispositivos incitativos existentes, a atribuição de uma ajuda tipo crédito de imposto não parece ser absolutamente pertinente do ponto de vista económico na medida em que os agregados ficariam a ganhar a médio prazo.

Com o dispositivo de ajuda a um nível de 50% do custo do investimento que a Agência da Água disponibilizou às colectividades para os projectos de recuperação da água da chuva, as ordens de grandeza seriam as seguintes:

Situações		Bom Estado	Exterior	Novo	Misto
Volume economizado		170 000	49 825	34 834	70 976
Custo líquido suportado pelos serviços da água (k€/ano)	Caso 1 (sem pagamento do saneamento para a Ág. da chuva*)	539	158	110	225
	Caso 2 (pagamento do saneamento para a Ág. da chuva*)	259	146	55	173
Impacto sobre o preço da água					
Sem subvenção	Caso 1	23%	7%	4%	8%
	Caso 2	11%	6%	2%	6%
Com subvenção (50 % AE) ¹⁰	Caso 1	12%	3%	2%	4%
	Caso 2	6%	3%	1%	3%

Quadro 6 exemplo de subvenções para os serviços de água potável e impacto sobre o preço da água (A lembrar: preço de referência TII: 3,4 €/m³) *Água da chuva

Na bacia hidrográfica do Pimpine, o estado do local das relações entre a gestão dos recursos de água e ordenamento do território dá lugar ao seguinte:

⁹Valor estimado para a zona Oeste Hérault entre - 0,18 e -0,26 no quadro do projecto WAT. Cf. relatório BRGM/RP-59056-FR

¹⁰O consumidor suporta metade do custo

- Relativamente às relações entre a gestão dos recursos em água e ordenamento do território/urbanismo, a principal ligação é a compatibilidade pedida entre o SAGE Lençóis Profundos e os documentos de urbanismo. Até ao presente, esta relação exerceu-se principalmente através da participação da CLE (Commissioins Locales de l'Eau – Comissões Locais da Água) do SAGE nos SCOT (Schéma de Cohérence Territoriale – Esquema de Coerência Territorial) da província.
- O SCOT da área metropolitana de Bordéus não está concluído.
- Nas autarquias da bacia hidrográfica, apenas três delas dispõem de PLU (Plan Local d'Urbanisme - Plano Local de Urbanismo) validados. Entre o conjunto dos PLU válidos e quanto aos projectos do PLU suficientemente avançados para deles retirar informações, dois de entre eles apresentam disposições que visam a gestão das águas pluviais em parcelas, mas sem que estejam indicadas restrições de caudal dos dispositivos técnicos e dos meios de controlo.
- As Notificações ao Público e o Memorando dos Objectivos do Governo Civil e dos Conselhos Regionais e Gerais enunciam princípios gerais que não fornecem informações efectivas quanto às implicações a ter em conta localmente.
- Embora mencionado pela Notificação ao Público do Conselho Geral da Gironda, o SIETRA (Syndicat Intercommunal d'Etudes, de Travaux, de Restauration et d'Aménagement – Sindicato Interautárquico de Estudo, de Obras, de Restauro e Ordenamento) nunca foi consultado para a elaboração dos documentos de urbanismo da bacia hidrográfica.
- Os esquemas das Tramas Verdes e Azuis ainda não estão elaborados.
- De um modo geral, observa-se que a abordagem principal é a da protecção dos bens e das pessoas através da gestão dos riscos de inundação e a segurança do abastecimento da água potável. Relativamente aos meios naturais, apenas são tidos em conta os elementos de maior relevo, não havendo avaliação exacta do estado do recurso e dos meios, não há objectivos ou indicações acerca da maneira como estes documentos implementam as orientações das SDAGEs (Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux – Esquemas Directores de Ordenamento e de Gestão das Águas), SAGEs.
- A abordagem «quantitativa» do recurso é nova e necessita de uma nova escala de reflexão e ferramentas novas a implementar ao nível local (PLU).

A análise demonstra que as ligações e as ferramentas existem mas que na prática, as acções comuns são bastante raras. Isso explica-se por hábitos de trabalho independentes entre os vários intervenientes, por escalas territoriais diferentes entre gestão da água e ordenamento do território e por um apoio local difícil porque os objectivos de gestão do recurso em água implicam abordagens novas, isto é restrictoras para os planeadores.

Esta estratégia de gestão do recurso foi submetida a uma avaliação segundo os critérios do desenvolvimento sustentável por um conjunto de intervenientes do território através da aplicação da grelha RST02 (Cf. [Anexo 3: a grelha RST 02](#)) Algumas conclusões foram retiradas desta sessão de trabalho para identificar os pontos fortes e fracos do projecto em relação a 29 indicadores.

Numa primeira abordagem um pouco desequilibrada (desvio entre a parte azul, que exprime o perfil do projecto avaliado, em relação ao perfil neutro expresso pela linha vermelha), o perfil de desenvolvimento sustentável deste projecto não o é tanto como isso quando se tem em conta as dificuldades em apreciar determinados critérios (especialmente no plano social e equitativo) em relação ao estado de avanço actual do projecto.

Algumas pistas de melhoramentos de um ponto de vista técnico foram identificadas e tidas em conta na execução do estudo. Houve recomendações relativamente à associação dos autarcas locais e a comunicação e informação do projecto destinado ao público, o que fez com que o Conselho Geral da Gironda organizasse uma manifestação em Mairie, assim como uma reunião pública e inquéritos destinados ao grande público para comunicar os resultados do projecto sobre a bacia hidrográfica do Pimpine.

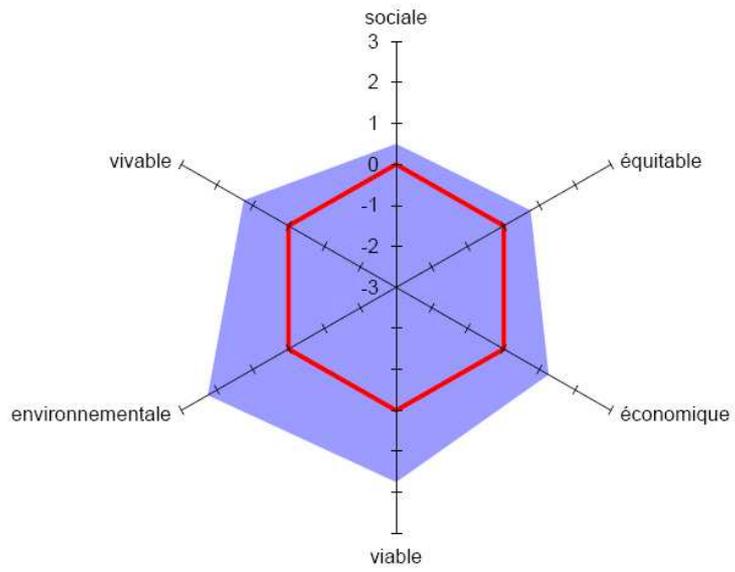


Figura 9: perfil do desenvolvimento sustentável do caso de estudo do Pimpine

Experimentação da recuperação das águas pluviais no Departamento de Hérault, França

A título do projecto europeu WAT, foi decidido experimentar em concreto sistemas de recuperação da água da chuva. O Departamento de Hérault e respectivo financiador social «Hérault Habitat» escolheram instalar equipamentos de recuperação de água em habitações sociais individuais na autarquia de Abeilhan para utilização no interior (WC).

A ZAC (Zone d'Aménagement Concentré – Zona de Ordenamento Concentrada) de Belvédère em Abeilhan, composta por uma série de pavilhões executados pela Hérault Habitat, oferecia uma oportunidade de instalação de dispositivos de recuperação e utilização da água da chuva numa escala pertinente. Trata-se de 8 habitações sociais individuais em arrendamento – acessão (PSLA Pret Social Location Accession – Empréstimo Subsidiado ao Arrendamento) que serão cedidas pela Habitat aos futuros proprietários no momento da acessão. O Departamento e a Hérault Habitat comprometeram-se a:

- cumprir as recomendações do CEREVER (instituição pública de investigação mandatada pelo Conselho Geral para acompanhar os proponentes de projectos) para o dimensionamento dos equipamentos e o protocolo de acompanhamento das instalações.
- efectuar uma avaliação da eficácia do dispositivo utilizando dados recolhidos (módulos equipados com contadores dos volumes subtraídos para utilização dos WC).



Os equipamentos foram instalados na primavera de 2010. Os equipamentos foram relativamente dispendiosos (acima dos preços de mercado) porque foi necessário atribuir estes equipamentos à empresa titular do mercado de aterros das habitações, que não era especialista na matéria de recuperação das águas das chuvas.

O CUSTO DA OPANÁLISE
DAS TENDÊNCIAS
CONHECIMENTO DOS
RÁCIOS DE AS
FERRAMENTAS
ESPECÍFICAS PARA O
CONTROLO DA PROCURA
DE ÁGUA

Figura 10: Habitações equipadas com recuperadores da água da chuva

Os desempenhos das instalações são conforme segue. Relativamente aos volumes recuperados para utilização dos WC: após alguns meses de funcionamento, é possível situar perto de 0,75 m³/mês/pessoa os volumes recuperados para os WC graças a este dispositivo, independentemente do perfil da habitação.

Estes números mensais transferidos para o ano, permitem-nos apresentar uma economia entre 8 a 9 m³/ano/pessoa. Na base de um consumo médio doméstico de 150 l/d/pessoa (seja o equivalente a 54,75 m³/ano), deduz-se que este dispositivo **permite economizar potencialmente 15 % das necessidades domésticas.**

	Conso Période 1 (printemps)	Conso mensuelle individuelle	Conso Période 2 (été)	Conso mensuelle individuelle	Conso Période 3 (année)	Conso mensuelle individuelle
Unité	m ³ /foyer/mois	m ³ /pers /mois	m ³ /foyer/mois	m ³ /pers /mois	m ³ /foyer/mois	m ³ /pers/mois
Moyenne	1,98	0,75	1,71	0,68	1,32	0,66
Ecart-type	De 0,99-2,22	De 0,49 a 1,11	De 0,99-2,76	De 0,37-0,91		

Quadro 7 : consumos médios por período para a experimentação dos recuperadores de água da chuva no Hérault

Os estudos teóricos do Instituto de Investigação tinham previsto que a zona não era muito favorável à recuperação das necessidades (zona 6 numa escala de 1 a 7). Na verdade, os cálculos teóricos deixavam prever uma recuperação das necessidades em água na ordem de 65 a 69% nesta zona. No quadro desta aplicação (habitação com cobertura de superfície reduzida e apenas para utilização do WC), os níveis de desempenho são sensivelmente superiores. Dados novos recolhidos na continuidade do programa WAT, permitirão consolidar o balanço desta experimentação.

D. Mapa conceptual do caso de estudo

Em seguida temos uma apresentação gráfica do caso de estudo da Gironda em forma de um mapa conceptual ou árvore de decisão que permite tornar legível e fácil a leitura e compreensão do encaminhamento e acções efectuadas neste caso de estudo. Permite simultaneamente seleccionar muito facilmente as variáveis discriminatórias.

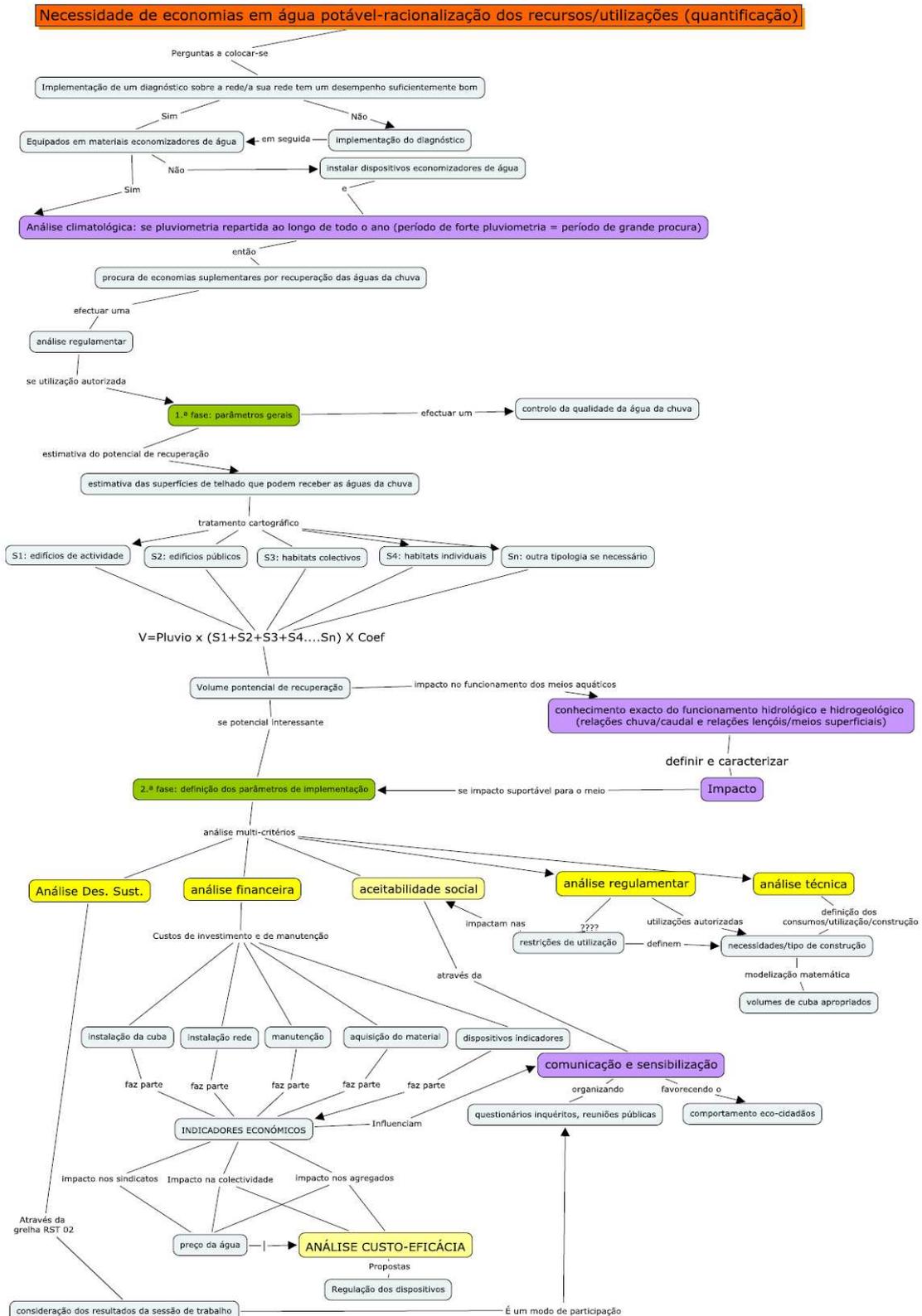


Figura 11 : mapa conceptual do caso de estudo do Pimpine

3.2.3 Recuperação das águas usadas tratadas

Análise de alternativas para atingir objectivos da DCE no rio Arga na travessia do espaço urbano de Pamplona – Puente la Reina, Espanha.

Problemática

O rio Arga corre o risco de não atingir, em determinados troços, o objectivo de bom estado das águas no horizonte de 2015, segundo os critérios estabelecidos pela DCE. As águas deste rio são submetidas a pressões de tipos diferentes, o que impacta negativamente na respectiva qualidade:

- Uma forte concentração da população e da indústria no aglomerado de Pamplona – concentra mais de 50% da população e do tecido industrial da Comunidade Foral de Navarra. O tratamento das águas residuais respeita os limites legais das autorizações de resíduos, enquanto o rio é submetido à eutrofização.
- O fraco caudal do rio durante o período de estiagem acentua o impacto dos resíduos da aglomeração na qualidade das águas.
- A presença de degraus e barragens (algumas instaladas recentemente) induz uma ruptura da continuidade ecológica do curso de água que diminui a respectiva capacidade de autodepuração e favorece a eutrofização.
- A chuvas urbanas enfraquecem também a qualidade das águas do curso de água pela saturação das redes de saneamento e os desequilíbrios que provocam nos sistemas de depuração.

O não cumprimento dos objectivos da DCE no rio Arga pode dar lugar à implementação de medidas de restrição do desenvolvimento urbano e industrial no seio da Comunidade de aglomeração de Pamplona

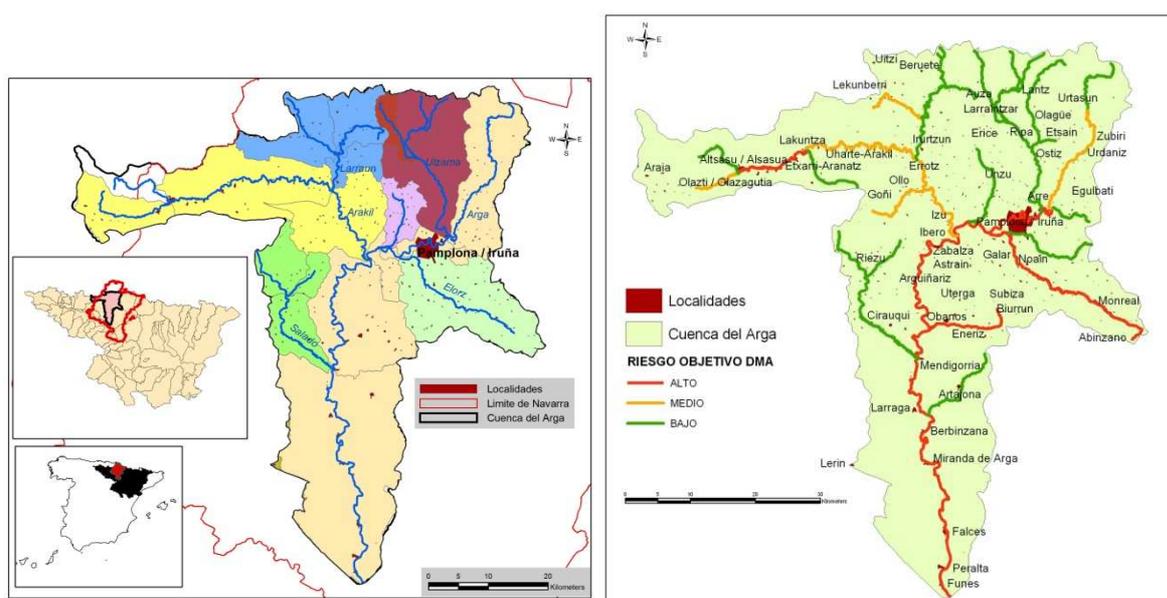


Figura 12 : esquerda: situação da bacia hidrográfica do rio Arga e principais sub-bacias. Direita: troços com riscos segundo a DCE.

Accões efectuadas

1. Modelização da qualidade das águas do Arga a jusante da aglomeração de Pamplona (de Pamplona a Puente la Reina 36 km). Simulação de várias situações do rio, alterando os parâmetros tais como os caudais em circulação, a concentração de poluentes, as descargas, as barragens, degraus e outros...



Figura 13 : parte do Arga estudada -36 km-

2. Modelização do funcionamento da estação de depuração (STEP) das águas residuais da Comunidade de aglomeração de Pamplona com simulação de várias situações operacionais que incluem tratamentos avançados e análise das possibilidades de desenvolvimento da reutilização das águas residuais tratadas.

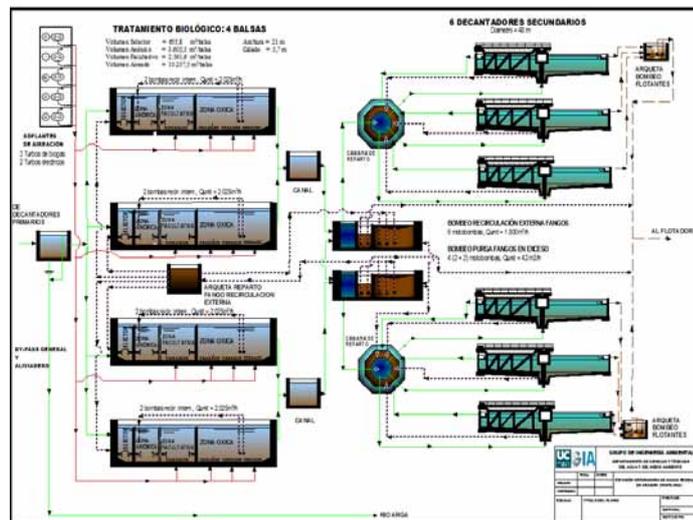


Figura 14 : modelização da estação de depuração piloto (STEP) de Arazuri

3. Colocação em funcionamento de uma estação piloto R&D de reutilização das águas usadas em duas configurações: uma 'sewer mining' (reutilização *in situ* das águas usadas) para a rega dos jardins (utilização urbana para a qualidade 1.2¹¹) e uma outra para as descargas no meio de zonas vulneráveis (utilização ambiental para a qualidade 5.4¹²)

¹¹ Qualidades definidas no Decreto 1620/2007 sobre a reutilização

¹² Qualidades definidas no Decreto 1620/2007 sobre a reutilização

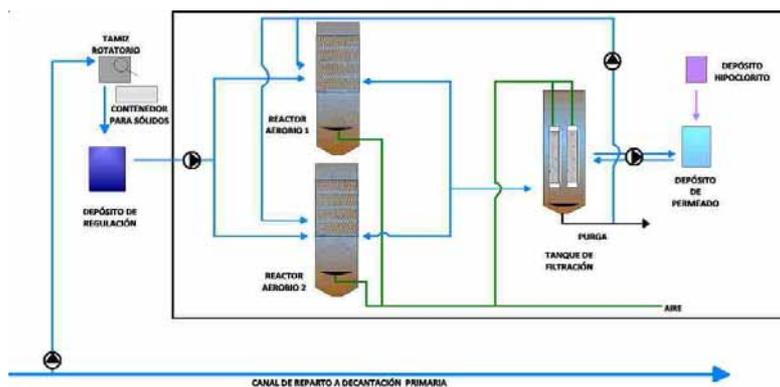


Figura 15 : configuração 1. reutilização para rega dos jardins

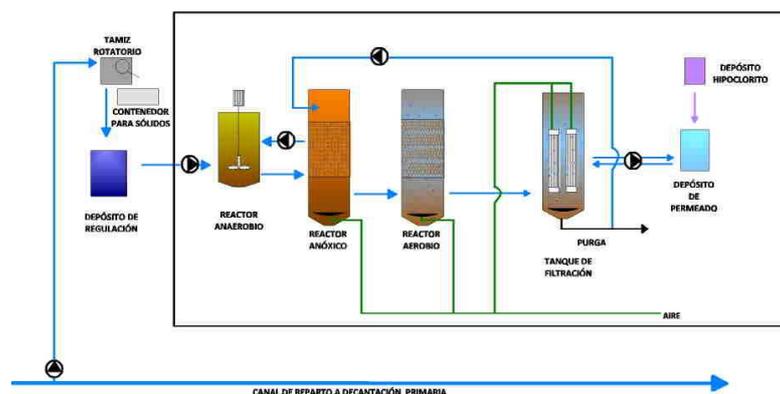


Figura 16 : reutilização para aumento do caudal em zonas vulneráveis (eliminação de Nitratos e Fitosanitários)

Experimentação

A Caracterização do território

A bacia hidrográfica do rio Arga caracteriza-se por uma superfície de 2760 km², dos quais 2550 km² recortam o território da Comunidade Foral de Navarra. O Arga tem 150 km de comprimento e os seus principais afluentes são o Arakil, o Ultzama, o Elorz e o Salado.

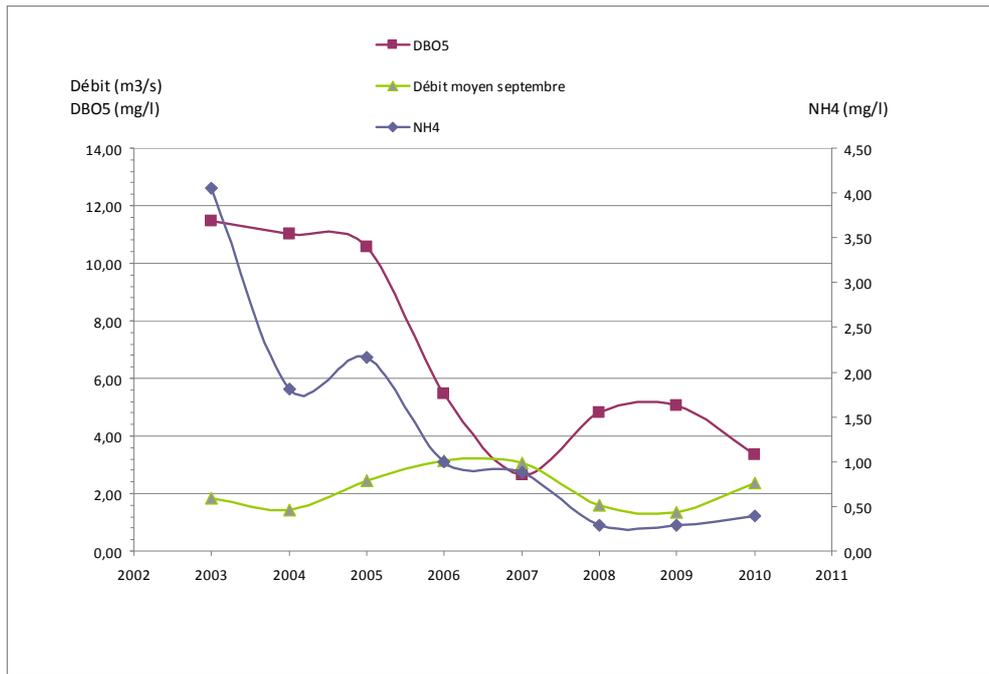
Caracterização do recurso em água e da procura

A contribuição média do Arga é de 1559 hm³/ano correspondendo a 15,5% do total dos recursos de Navarra. O regime natural caracteriza-se por uma grande irregularidade do ciclo anual. O caudal médio anual do Arga em Pamplona é de 12,5 m³/s. Durante a estiagem estival, os anos de seca, o caudal médio mensal pode atingir 600 l/s.

Utilizações da água e qualidade

A bacia hidrográfica do Arga abastece mais de metade da população e do tecido industrial da Comunidade Foral de Navarra. É necessário acrescentar as utilizações agrícolas: 35 Hm³ para 5446 Ha de áreas irrigadas.

Podemos dizer que a procura de água é satisfeita na bacia hidrográfica do Arga graças a represas que alimentam a bacia e aos respectivos recursos subterrâneos. As represas a montante da aglomeração dispõem de uma capacidade de 21,39 Hm³ para o abastecimento da Comunidade da aglomeração de Pamplona.



13

Figura 17 : evolução da qualidade das águas do rio Arga após a descarga da STEP de Arazuri (2003-2010)

B. Análise da estratégia

O procedimento implementado seguiu o esquema seguinte:

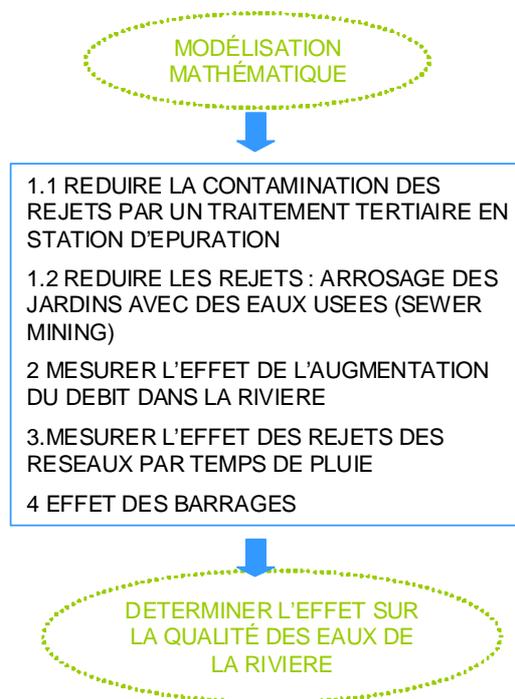


Figura 18: metodologia aplicável ao caso de estudo

Assim, foi efectuada uma análise para cada alternativa analisada neste caso de estudo, para medir o impacto sobre a qualidade das águas do rio.

¹³ A procura bioquímica e oxigénio (DBO) é a qualidade de oxigénio necessário para oxidar as matérias orgânicas (biodegradáveis) por via biológica (oxidação das matérias orgânicas biodegradáveis pelas bactérias). Permite avaliar a fracção biodegradável da carga poluente carbonada das águas usadas. Em geral é calculada ao fim de 5 dias a 20 °C e no escuro. Falamos então de DBO5.

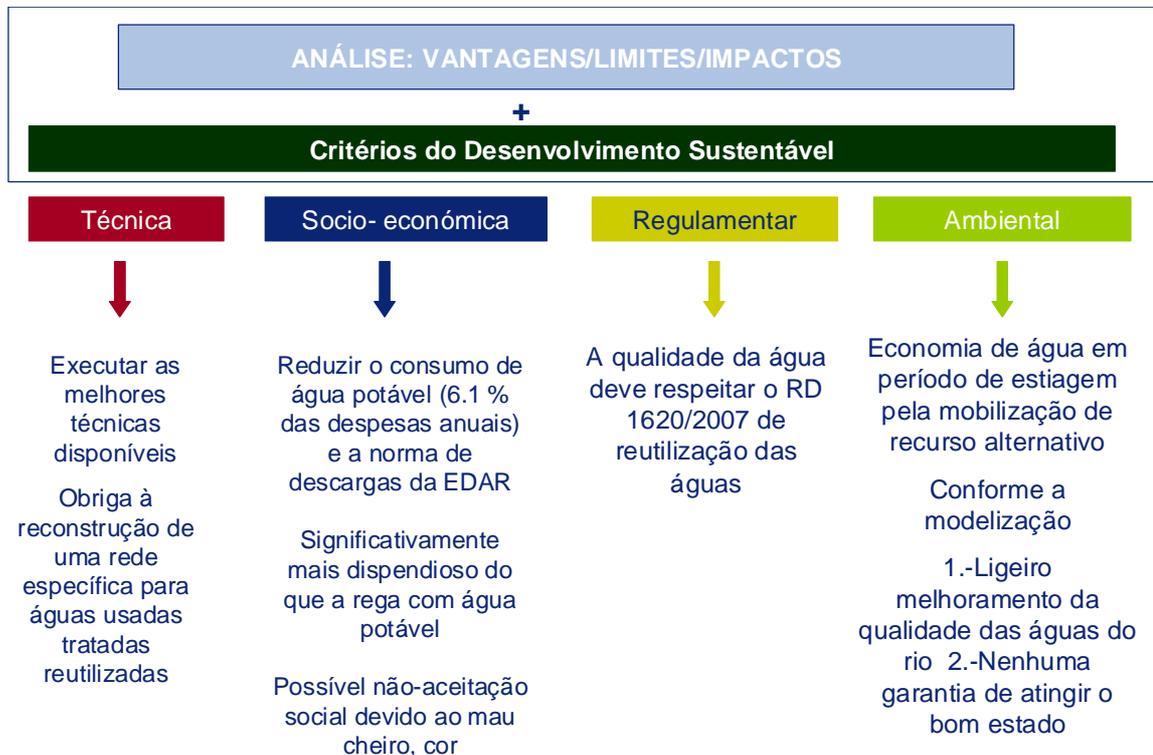
1.1.-Redução do impacto das descargas

Vantagens/Restrições/Limites



1.2.-Redução das descargas: reutilização “in situ” das águas do colector (sewer mining) para rega dos jardins

Vantagens/Restrições/Limites



2.-Aumento do caudal circulante no rio Arga

Vantagens/Restrições/Limites



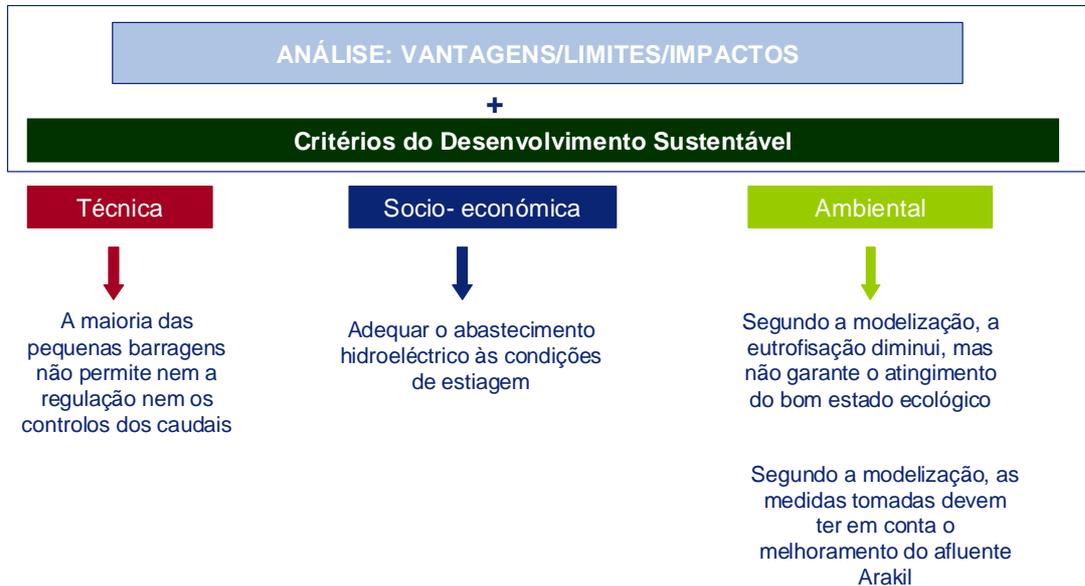
3.-Acção sobre a rede de saneamento

Vantagens/Restrições/Limites



4.-Acção nas pequenas barragens e reservatórios

Vantagens/Restrições/Limites



C. Resultados

A partir da **modelização matemática** da quantidade e qualidade da água efectuada em 35 km do rio Arga, as conclusões são as seguintes:

A descarga da STEP não é a causa principal dos problemas de qualidade da água. Mesmo a eliminação das descargas da estação teria efeitos negativos porque o caudal de diluição diminuiria consideravelmente.

Os impactos identificados mais importantes são os seguintes:

- A chegada do afluente Arakil, a jusante de Pamplona com uma carga de poluentes considerável;
- A existência de degraus e pequenas barragens que favorecem os processos de eutrofização.

Entre as propostas de melhoramento, a mais eficaz seria reduzir a carga poluente do rio Arakil (a partir de um estudo específico). É possível observar melhoramentos com caudais de diluição mais notórios (melhoramento significativo a partir de 1,77 m³/s e melhoramento significativo a partir de 7 m³/s), no entanto a bacia não dispõe deste volume de recurso.

A eliminação das pequenas barragens traduzir-se-ia numa redução da eutrofização do rio mas apenas seria significativa nas zonas de armazenagem da água e no troço final do estudo.

O **diagnóstico e a modelização da STEP do Arazuri** dão lugar às seguintes conclusões:

O funcionamento da STEP é adequado e atinge níveis de rendimento de qualidade das descargas elevados. A margem de melhoria no funcionamento da STEP é muito reduzida e tem custos muito elevados.

Com o objectivo de reduzir o impacto da descarga da STEP, foram analisadas várias alternativas no que diz respeito a determinados indicadores da descarga (DBO5, matérias sólidas em suspensão e desinfecção).

Um pós-tratamento convencional, com operações de coagulação-floculação, sedimentação, filtração (filtro de areia) e desinfecção por UV, permitiria atingir uma boa eficácia na eliminação da carga poluente da descarga.

Como alternativa ao processo convencional, foi testado um pós-tratamento avançado que inclui uma tecnologia das membranas de ultrafiltração em conjunto com o processo biológico actual. Esta alternativa de custo elevado, é muito eficaz no que diz respeito à redução da carga poluente (eliminação de nitratos, matérias sólidas em suspensão e matérias orgânicas).

Outra possibilidade é a instalação das Estações de Regeneração de Águas Usadas, (utilizando o reactor de película biológica com membranas de filtração) para depurar águas usadas *in-situ*, directamente a partir do colector nas zonas mais próximas das zonas verdes (parques e jardins) para utilizar esta água para a irrigação ou lavagem das vias públicas.

Do mesmo modo, foram propostas outras alternativas às do tratamento da STEP, como a regulação dos caudais do rio Arga e o controlo do excedente da rede dos esgotos.

			Rácio Custo-eficácia (Cálculo dos indicadores)				Equivalent C/E: €/m ³	
			Em função da carga poluente eliminada		Em função da concentração reduzida			
Custo total		DBO	N-NH	DBO	N-NH			
Medida	(€/d)	(€/m ³)	(€/kg DBO _{eliminada})	(€/kg N-NH _{eliminada})	(€/mg·m ³ DBO _{reduzido} ·d)	(€/mg·m ³ N-NH _{reduzido} ·d)		
1.1.a	Tratamento terciário convencional	10 711	0.10	51	---	2	---	0.14
1.1.b	Tratamento terciário com um sistema de membranas de microfiltração	24 300	0.23	105	2 528	4	87	0.31
	Sistema descentralizado de regeneração de água pelo método RBpM e respectiva reutilização para utilização urbana (parques e jardins)	5 905	0.23	377	8 004	13	277	
	Valores do custo das obras e equipamentos							1.50

Quadro 8: resumo da análise económica dos tratamentos avançados

O perfil do desenvolvimento sustentável deste projecto mostra o peso tido em conta das dimensões ambientais e económicas, com um potencial máximo na respectiva interface. Por outro lado, o critério social é o menos considerado, assim como a interface da equidade (Cf. [Anexo 3: a grelha RST 02](#))

Foram propostas muitas pistas de melhoramentos, assim como reflexões que permitirão avançar numa fase futura da execução do projecto. Melhoramentos da comunicação através da identificação e participação dos intervenientes em causa, assim como a integração das utilizações recreativas e do valor patrimonial do rio.

As linhas de acções complementares, como a consideração da agricultura (culturas e alteração de práticas), a consideração dos custos energéticos dos tratamentos terciários e a priorização das medidas de restauro ecológico do rio para melhorar o funcionamento dos ecossistemas foram muito interessantes.

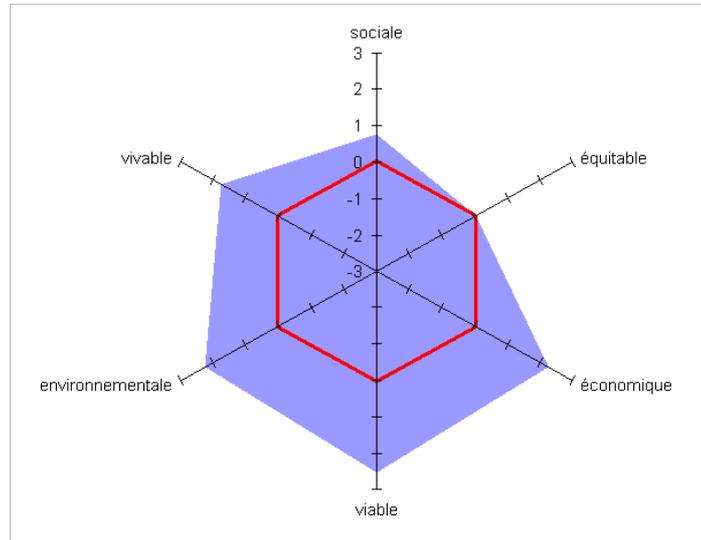


Figura 19: perfil do desenvolvimento sustentável do caso de estudo do Argá

D. Mapa conceptual do caso de estudo

Abaixo temos uma apresentação gráfica do caso de estudo de Navarra sob forma de um mapa conceptual que permite tornar legível e facilitar a leitura e compreensão do encaminhamento e acções efectuadas neste caso de estudo.

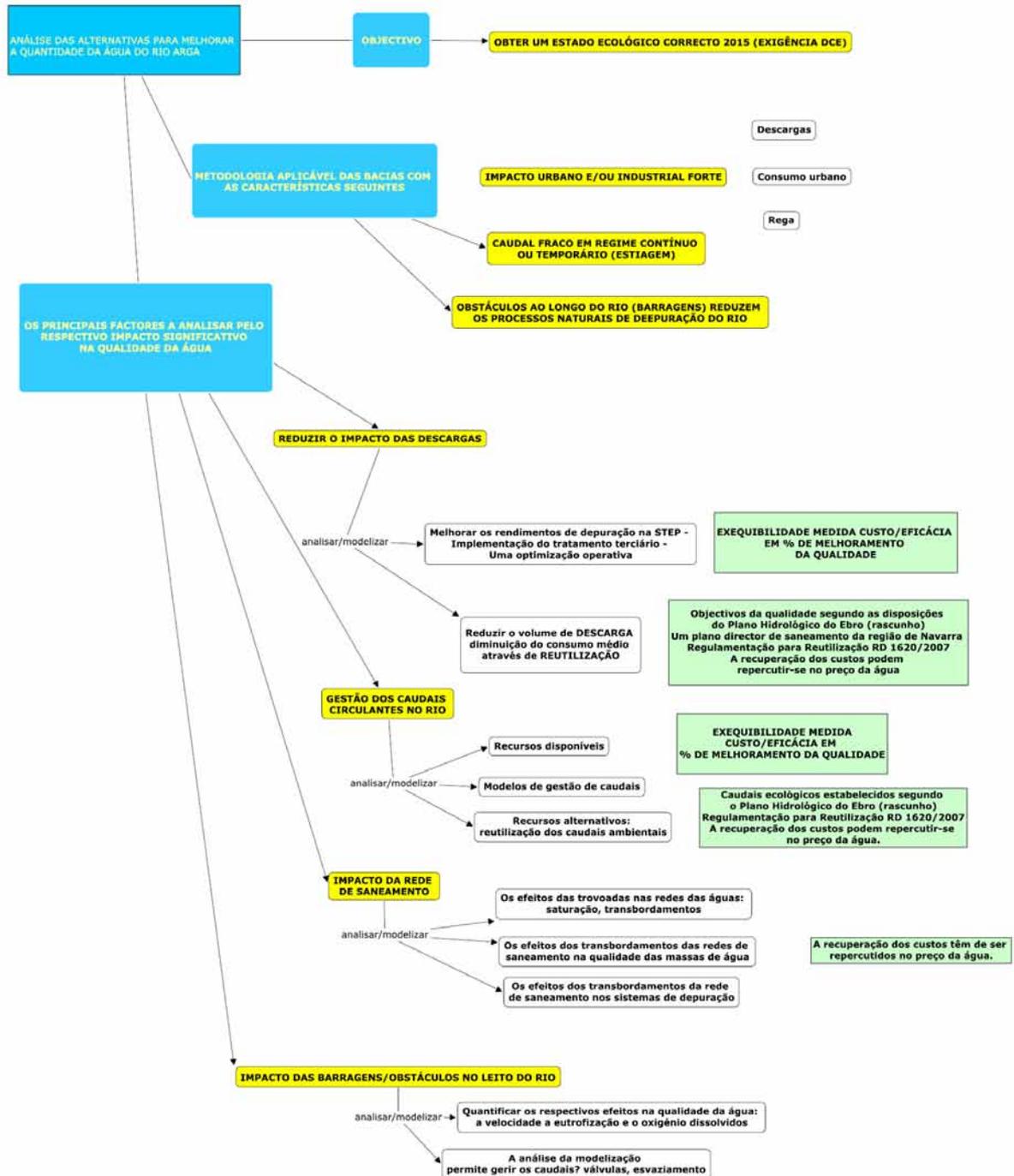


Figura 20: mapa conceptual do caso de estudo do Arga

3.3 ECONOMIAS DE ÁGUA

3.3.1 Gestão dos recursos em água no meio rural

Análise socio-económica das medidas específicas de redução da pressão agrícola: o respeito pelo regime de caudal ecológico (RDE) como restrição à procura em água na zona de irrigação do Guadalquivir, Bacia hidrográfica do Guadalete-Barbate, Espanha.

Problemática

Embora represente uma ferramenta essencial para atingir os objectivos ambientais da DCE, a preservação do regime dos caudais ecológicos (RDE) pode gerar conflitos nomeadamente nas regiões onde o tecido socio-económico foi organizado segundo concessões fixadas antes da definição do RDE.

O caso de estudo da bacia hidrográfica do Guadalete Barbate baseia-se numa avaliação socio-económica para prever os custos de oportunidade que as restrições impostas pelo cumprimento do RDE fariam cair sobre a comunidade de irrigadores da província de Cádiz em Espanha.

Por outro lado, este trabalho vai analisar várias estratégias para a diminuição das captações para a irrigação, de modo a compensar parcial ou totalmente as restrições impostas.

Deste modo, o caso de estudo contribuirá para o projecto WAT facilitando a aceitação sócio-territorial do RDE e melhorando a respectiva compatibilidade com as necessidades da região. Pretende-se assim reforçar a estrutura social através de uma melhor coesão territorial e reduzir a vulnerabilidade desta região tendo em conta os três aspectos do desenvolvimento sustentável: económico, social e ambiental.



Figura 21: mapa de localização da zona de irrigação do Guadalquivir

Acções efectuadas

- Análise do quadro contextual: caracterização do território e da actividade agrícola desenvolvida na zona de irrigação do Guadalquivir.
- Descrição da problemática e estimativa do impacto socio-económico resultante da implantação do RDE. Mais concretamente, o cálculo dos custos de oportunidades para a restrição de água reservada para a irrigação em função da aplicação dos caudais ecológicos e do cálculo de retorno sobre o investimento para reduzir o risco associado às restrições.
- Avaliação das alternativas para limitar as restrições de água implementando medidas quer relativas às infraestruturas, denominadas «estruturais» (diminuição das perdas nas redes de irrigação) quer «não estruturais» (melhoramento da eficiência da irrigação).

Experimentação

A. Caracterização do território

A bacia hidrográfica do rio Guadalete-Barbate, situada no sudoeste de Espanha na província de Cádiz, é delimitada pelo vale do Guadalquivir a norte, pelo extremo ocidental do sub-sistema subbético na parte oriental e pelo oceano atlântico a Sul e a Oeste. A respectiva superfície eleva-se a 5.969 km² distribuída pela maior parte do território da província de Cádiz (93,9%), estendendo-se o restante pelo território de Málaga (2,7%) e Sevilha (3,5%).

Caracterização dos recursos hídricos e a procura

Os recursos hídricos internos da bacia hidrográfica atingem 1,162 Hm³/ano e têm origem nas fontes convencionais e não convencionais, nomeadamente pela transferência de recursos desde a bacia hidrográfica mediterrânica Andaluza conforme indica o quadro que se segue

Proveniência	Volume (Hm³/ano)
Fontes convencionais, infiltrações, escoamentos, etc.	1.096
Reutilização das águas provenientes do tratamento das águas usadas tratadas ou reutilização das águas usadas tratadas	9,5
Barragem do Guadiaro (vertente mediterrânica Andaluza)	56
Total	1.162

Quadro 9 disponibilidade de água na bacia hidrográfica, segundo a origem do recurso Fonte: projecto do Plano Hidrológico do Guadalete-Barbate, datado de Abril de 2011, período que coincide com a fase de elaboração definitiva do plano. Para isso, os dados podem ser sujeitos a alterações.

Relativamente à utilização da água, o projecto do Plano Hidrológico do Guadalete-Barbate considera como utilizações principais o abastecimento das populações, nomeadamente as populações urbanas, a agricultura, a indústria e outras utilizações como a produção energética, a aquacultura e as utilizações recreativas.

O mesmo plano avalia a procura futura com base em situações prospectivas de política hidráulica, estabelecidas em modelos de previsão das alterações demográficas, socio-económicas e culturais. A análise das tendências das utilizações da água está apresentada na ilustração que se segue para um horizonte 2015 e 2027.

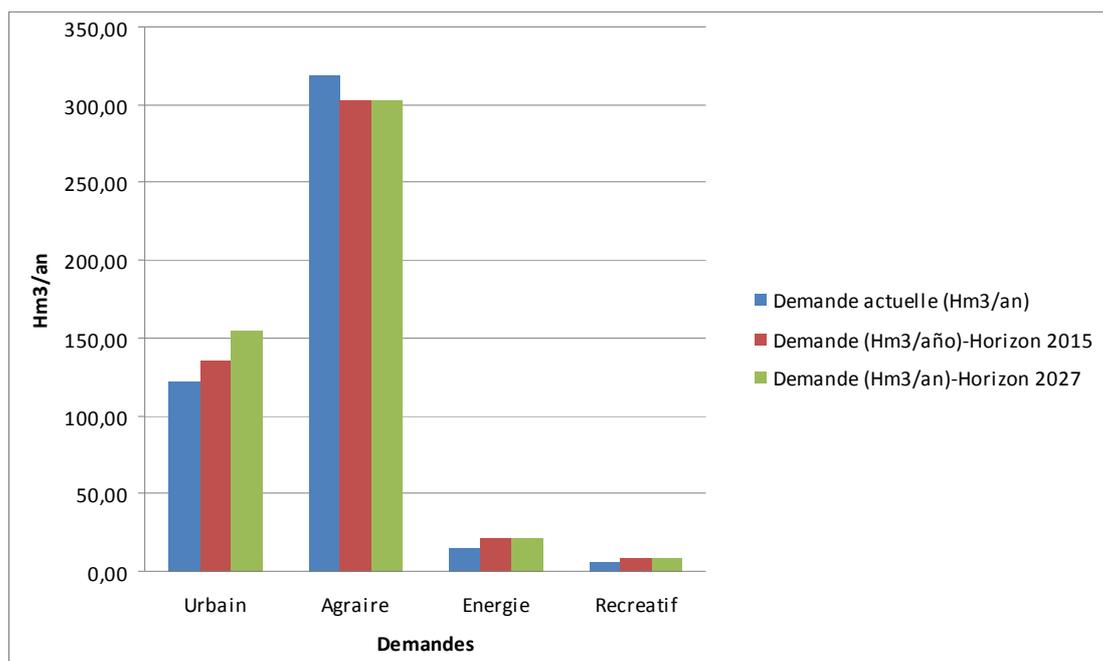
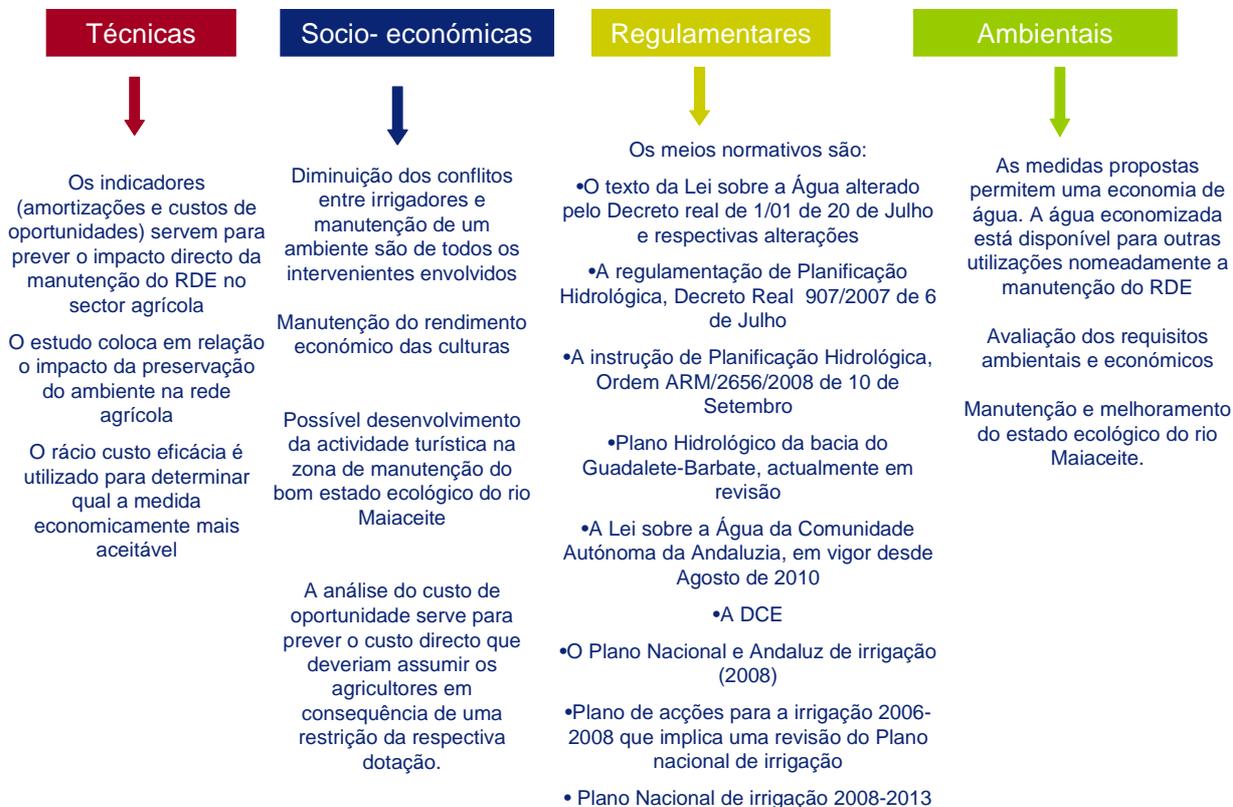


Figura 22: procura de água, presente e futura por sector na bacia hidrográfica do Guadalete-Barbate para utilização urbana, agrícola, eléctrica e recreativa Fonte: Projecto do Plano Hidráulico Guadalete-Barbate, datado de Abril de 2011

B. Análise da estratégia

Vantagens



Restrições



Impact



C. Resultados

As perdas de rendimentos agrícolas que os agricultores deveriam suportar se o volume de dotação para a irrigação diminuísse devido ao regime dos caudais ecológicos (RDE), foram calculadas segundo a fórmula seguinte.

$$\text{Perda de margem bruta (€/ano)} = [(\text{receitas-custos em €/m}^3) \cdot \text{dotação de referência (m}^3/\text{ano)}] - [(\text{receitas-custos em €/m}^3) \cdot \text{dotação com RDE (m}^3/\text{ano)}]$$

Estes valores transportados à zona irrigada do estudo e calculados em função de um ano classificado como «seco» ou como «húmido» são apresentados no gráfico seguinte.

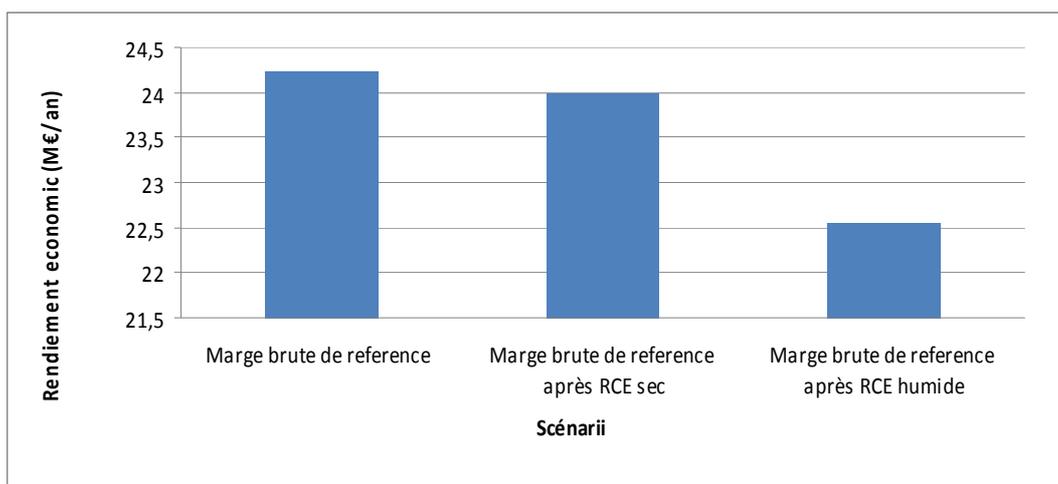


Figura 23: margem bruta em função da situação climática

O cálculo custo de oportunidade será utilizado para avaliar economicamente as alternativas propostas para compensar as restrições impostas sobre as quantidades de água disponíveis.

$$\text{Custo de oportunidade (€/ano)} = \text{Rendimento líquido económico inicial} - \text{rendimento líquido económico após o RDE}$$

A diminuição do rendimento económico anual após uma dotação de água inferior implica um custo de oportunidade que foi calculado para as duas situações climáticas.

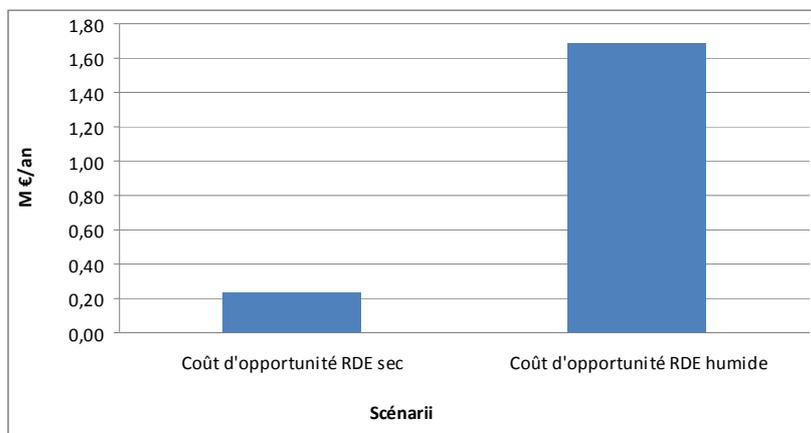


Figura 24: custo de oportunidade em função da situação climática

Relativamente à eficiência das alternativas propostas para compensar as restrições, foram calculados os indicadores económicos de referência (custo, eficácia, rácio custo-eficácia) chegando à conclusão de que a medida com menor rácio, e por isso, a medida mais recomendada é o melhoramento da eficiência da irrigação graças ao *software* CROPWAT¹⁴.

¹⁴ O Cropwat é um *software* de apoio à gestão da irrigação, que foi aperfeiçoado pela FAO. Este *software* está disponível gratuitamente no site da FAO no endereço seguinte: <http://www.fao.org/ag/agl/aglw/cropwat.htm>

Medidas	Rácio Custo-eficácia anual (€/m ³)
Melhoria dos sistemas de irrigação	0,11
Melhoria da eficiência da irrigação: CROPWAT	0,004

Quadro 10 : comparação dos indicadores económicos das várias alternativas económicas

Em seguida, seria interessante alargar o estudo tendo em conta o aumento dos custos anuais das novas tecnologias utilizadas para a irrigação através dos investimentos propostos, que em geral consomem mais energia.

A consideração do desenvolvimento sustentável neste caso de estudo, foi avaliada com a utilização da grelha RST02 (Cf. [Anexo 3: a grelha RST 02](#)). Como indicado na ilustração seguinte, a dimensão ambiental, a dimensão económica, a dimensão governação e democracia participativa e a interface de viabilidade são as mais bem consideradas, o que é bastante normal perante a natureza do caso de estudo.

Foram dadas algumas pistas de melhoramento relativamente à associação e o diálogo entre os intervenientes, de modo transparente e claro. Seria também interessante fazer uma avaliação da variação do emprego nas várias situações de precipitações tratadas (ano seco e ano húmido) para medir o impacto no tecido socio-económico do território.

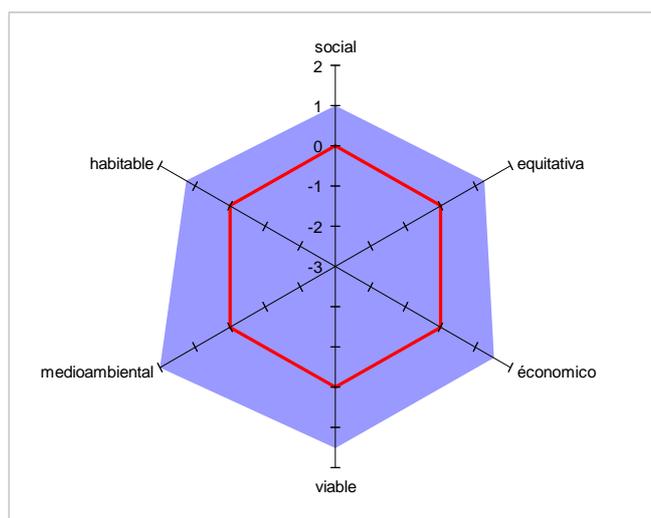


Figura 25: perfil do desenvolvimento sustentável do caso de estudo do Guadalete-Barbate

D. Mapa conceptual do caso de estudo

Temos aqui uma representação gráfica do caso de estudo levado a cabo na Andaluzia sob forma de um mapa conceptual que permite tornar legível e de fácil leitura e a compreensão do encaminhamento e acções efectuadas neste caso de estudo.

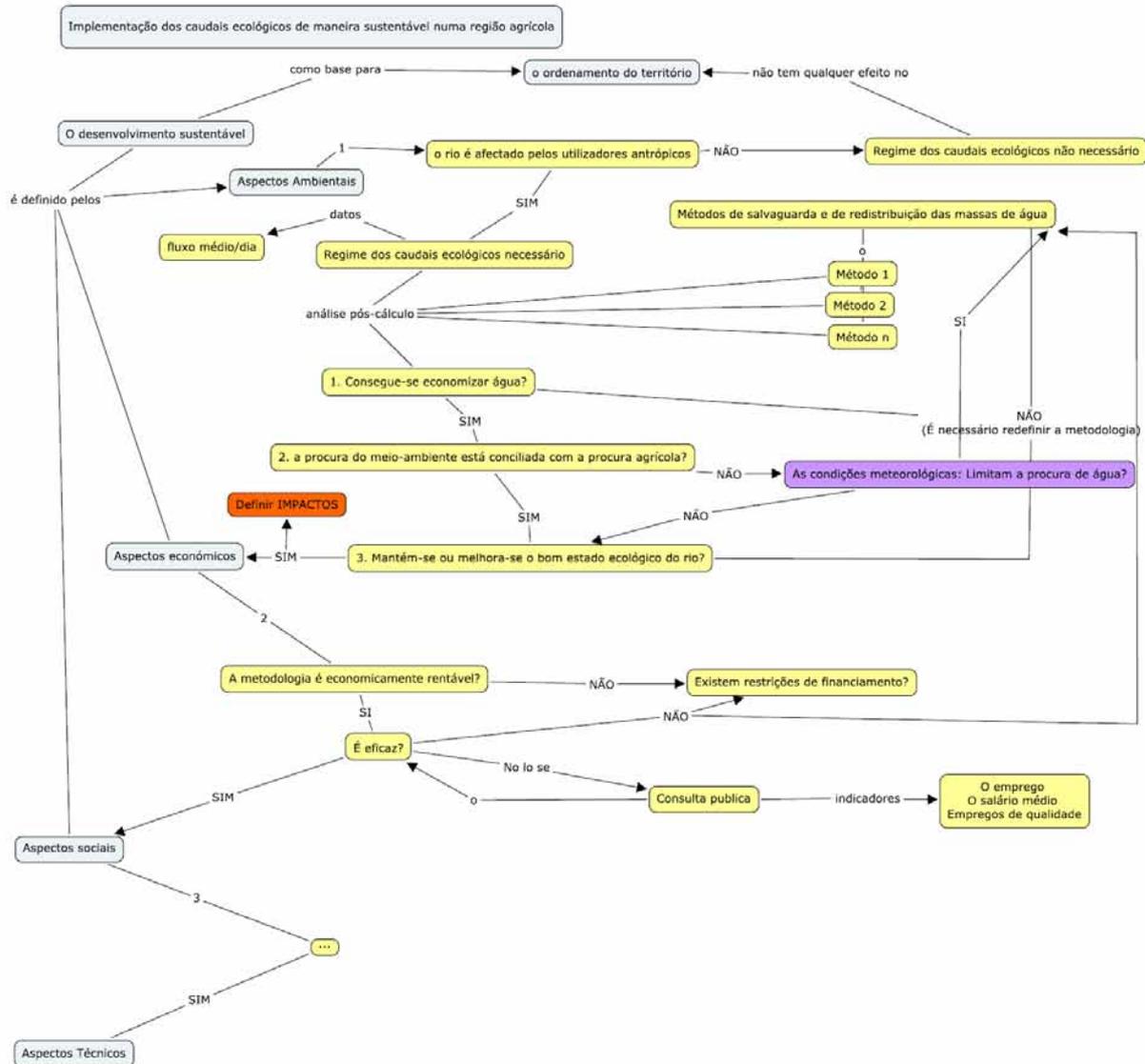


Figura 26: mapa conceptual do caso de estudo do Guadalete-Barbate

Estudo da funcionalidade das zonas húmidas da bacia do Lizonne

Problemática

O ordenamento da bacia hidrográfica do Lizonne (recalibragem dos cursos de água, alteração da utilização dos solos, destruição das grelhas arborizadas) nomeadamente para fins agrícolas, provocou o desaparecimento de numerosas zonas húmidas. As zonas húmidas são reconhecidas por assegurarem três grandes funções no seio de uma bacia hidrográfica: biogeoquímica, biodiversidade e hidráulica.

O projecto WAT interessa-se muito especialmente por esta última função, estudando o modo como as utilizações do solo podem ter impacto sobre as funções de manutenção do volume das cheias e de apoio de estiagem das zonas húmidas e deste modo disponibilizar os recursos em água durante a estiagem.

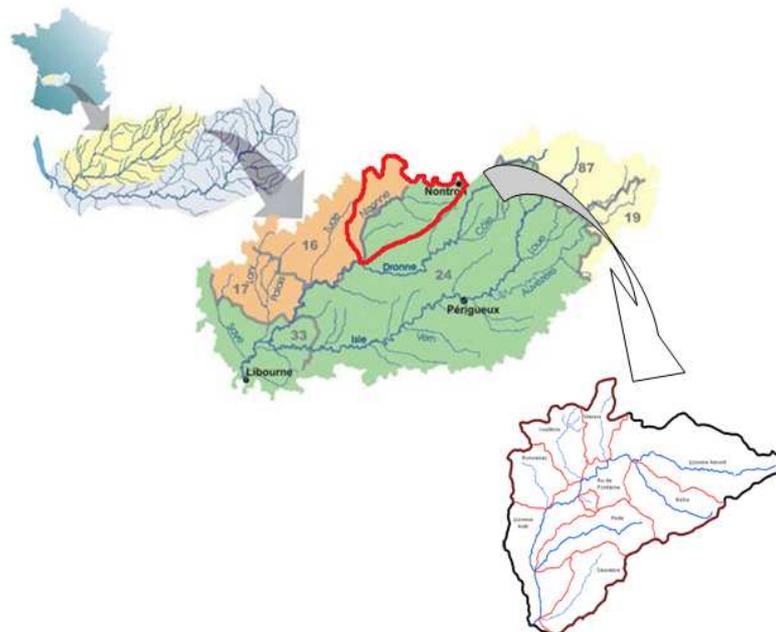


Figura 27: localização da bacia hidrográfica do Lizonne

Acções efectuadas

- Recolha dos dados disponíveis à escala da bacia
- Realização e tratamento dos dados LIDAR¹⁵
- Cartografia da evolução da ocupação do solo da bacia hidrográfica (1959, 1984, 2010)
- Cartografia e avaliação do estado funcional das zonas húmidas
- Elaboração de situações de evolução das utilizações do solo e das práticas nas zonas húmidas
- Análise económica da alteração da ocupação dos solos
- Análise do estudo do ponto de vista do desenvolvimento sustentável
- Análise da vulnerabilidade das zonas húmidas do ponto de vista das funções hidrológicas
- Priorização dos sectores de restauração à escala fina das zonas húmidas

¹⁵ «*Light Detection and Ranging*», designação de uma tecnologia de teledeteção ou de medição óptica baseada na análise das propriedades de uma luz laser reenviada para o respectivo emissor.

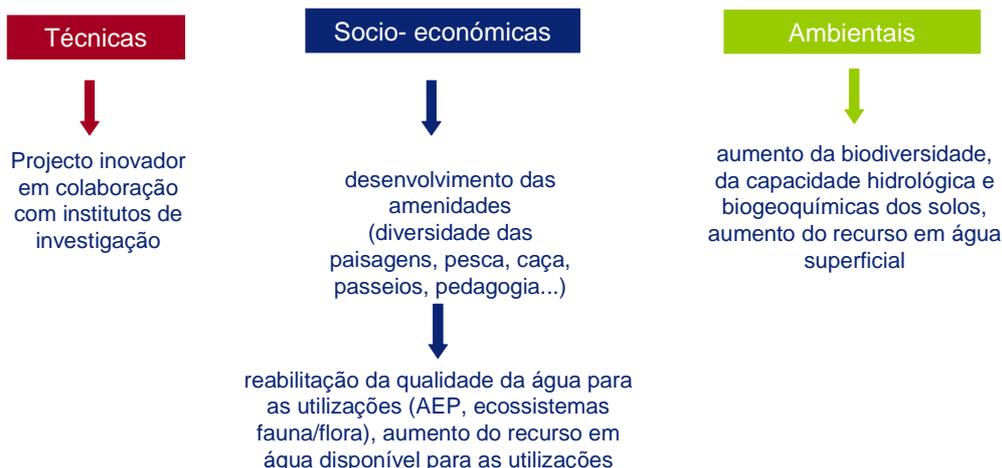
Experimentação:

A Caracterização do território

A bacia do Lizonne está situada em dois departamentos, o Charente e a Dordonha e as regiões da Aquitânia e Poitou-Charentes. Abrange uma superfície total de 629 km² com cerca de 150 km de rios e estende-se por 60 municípios. O caudal médio do Lizonne a jusante da bacia hidrográfica é de 5,3 m³/s. Esta bacia hidrográfica está sob a alçada de um Plano de «crise», o Plano de Gestão de Estiagem (medida do SDAGE Adour-Garona 2010-2015) que fixa os caudais limite de objectivos mínimos a respeitar. Assim, o Caudal do Objectivo de Estiagem (DOE) está fixado para 0,620 m³/s e o Caudal de Crise (DCR) para 0,250 m³/s no SDAGE Adour-Garona 2010-2015. O linear de rios com seca no Verão, assim como a duração de secagem atravessam um período de aumento desde há vários anos. No período de estiagem, as necessidades em captações ultrapassam os recursos disponíveis. Assim, a bacia sofre estiagens que são regularmente inferiores aos valores limite e 50% dos caudais mínimos anuais calculados em 10 dias consecutivos, são inferiores ao caudal objectivo de estiagem estabelecido pelo SDAGE Adour-Garona. A procura de água é superior a 5 M de m³ dos quais 96% para irrigação de culturas. Em 50 anos, desapareceram 49% das zonas húmidas efectivas.

B. Análise da estratégia

Vantagens



Restrições



Exequibilidade



C. Resultados

Foi possível executar uma cartografia muito pormenorizada da ocupação do solo e do estado funcional das zonas húmidas, no conjunto da bacia hidrográfica. Esta cartografia foi efectuada à escala de HGMU (pequenas unidades geomorfológicas homogéneas). Baseia-se no método de avaliação FAP (*functionnal assessment procedure – processo de avaliação funcional*) desenvolvido no quadro de vários programas europeus (Evaluwet), permitindo conhecer as várias funções (hidrológicas, geoquímicas e ecológicas) das zonas húmidas.

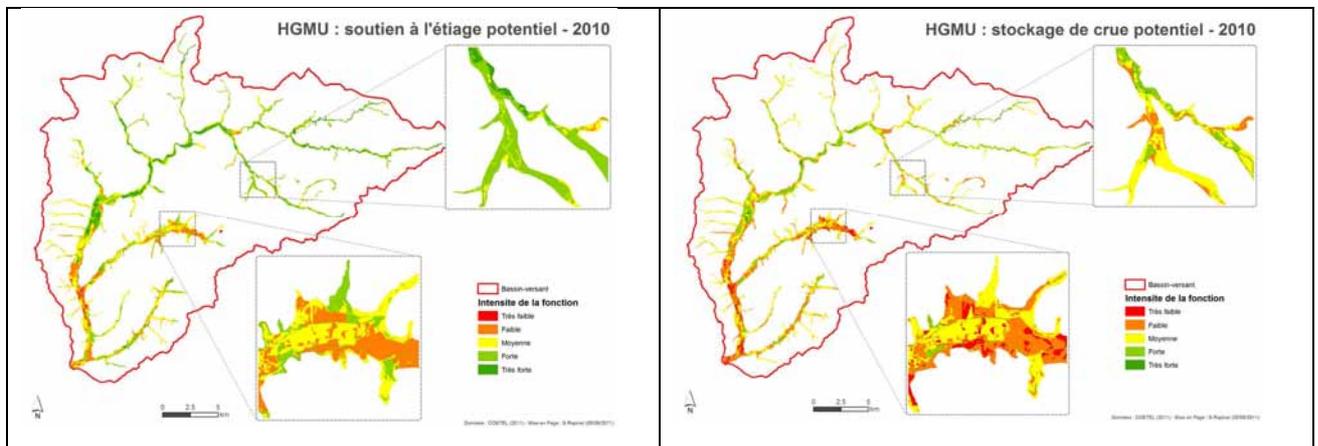


Figura 28: Exemplo de mapas dos resultados da avaliação funcional das zonas húmidas da bacia do Lizonne para as funções de apoio na estiagem e armazenamento da cheia

Os mapas restituem a grande heterogeneidade das situações observadas na bacia hidrográfica com funcionalidades muito alteradas na parte a jusante da bacia hidrográfica e melhor preservadas a montante.

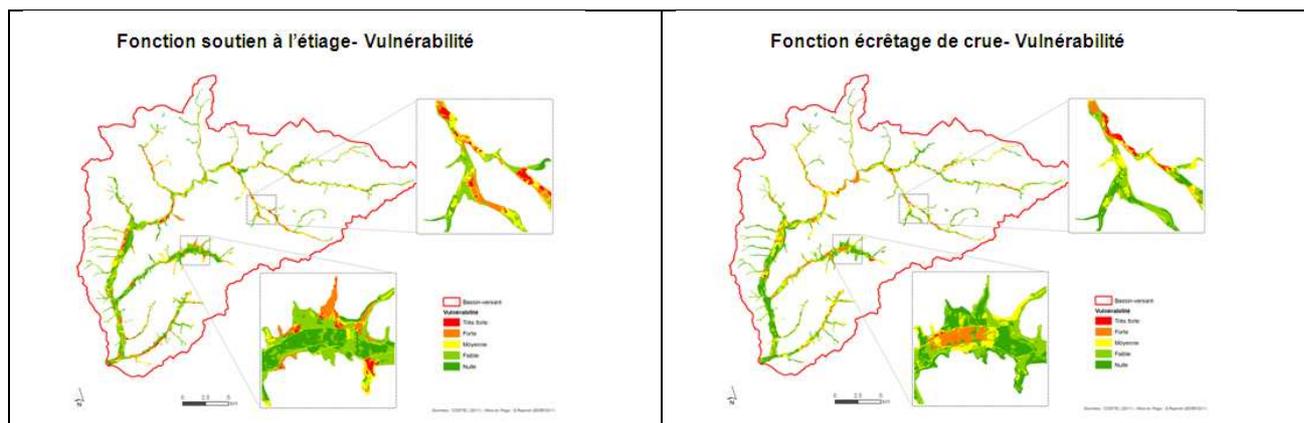


Figura 29: mapas de vulnerabilidade das zonas húmidas

Foram estabelecidos mapas de vulnerabilidade para visualizar os riscos de degradação ainda existentes face a eventuais transformações da área.

Em seguida, foi efectuada uma simulação para analisar o impacto de várias orientações do ordenamento do território na funcionalidade das zonas húmidas. Foram estudadas três situações:

Situações	Descrição
Situação A	Tendencial: intensificação da agricultura e ausência de gestão das zonas húmidas e fundos de vales (produtividade agrícola máxima, sem considerar as zonas húmidas)
Situação B	Médio: gestão racional da irrigação considerando a <i>mínima</i> as zonas húmidas (Manutenção das zonas húmidas efectivas e gestão racional da bacia hidrográfica)
Situação C	Ambiental: gestão sustentável do Lizonne pelos agricultores e gestores da água (optimização da funcionalidade das zonas húmidas)

Quadro 11: situação de análise da funcionalidade das zonas húmidas

Estas três situações traduzem-se em hipóteses de avaliação de três componentes principais da ocupação do solo:

- A utilização dos lotes (cultura, prados, natural...)
- A rede florestada (bosques, sebes...)
- A rede hidrográfica (cursos de água, canais, valas, escoamentos,...)

A evolução da funcionalidade das zonas húmidas consequente com estas opções de evolução foi simulada e representada em mapas.

Resultados para a intensidade da função de apoio de estiagem:

	2010		Situação A		Situação B		Situação C	
	ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Muito fraca	48,0	1%	72,6	1%	47,6	1%	0,1	0%
Fraca	890,5	16%	1401,5	25%	901,0	16%	54,3	1%
Média	1950,6	34%	2520,2	44%	2005,6	35%	1684,6	30%
Forte	2063,3	36%	1526,2	27%	1989,3	35%	3029,0	53%
Muito forte	745,6	13%	177,6	3%	754,5	13%	930,1	16%

Quadro 12: intensidade da função "apoio de estiagem"

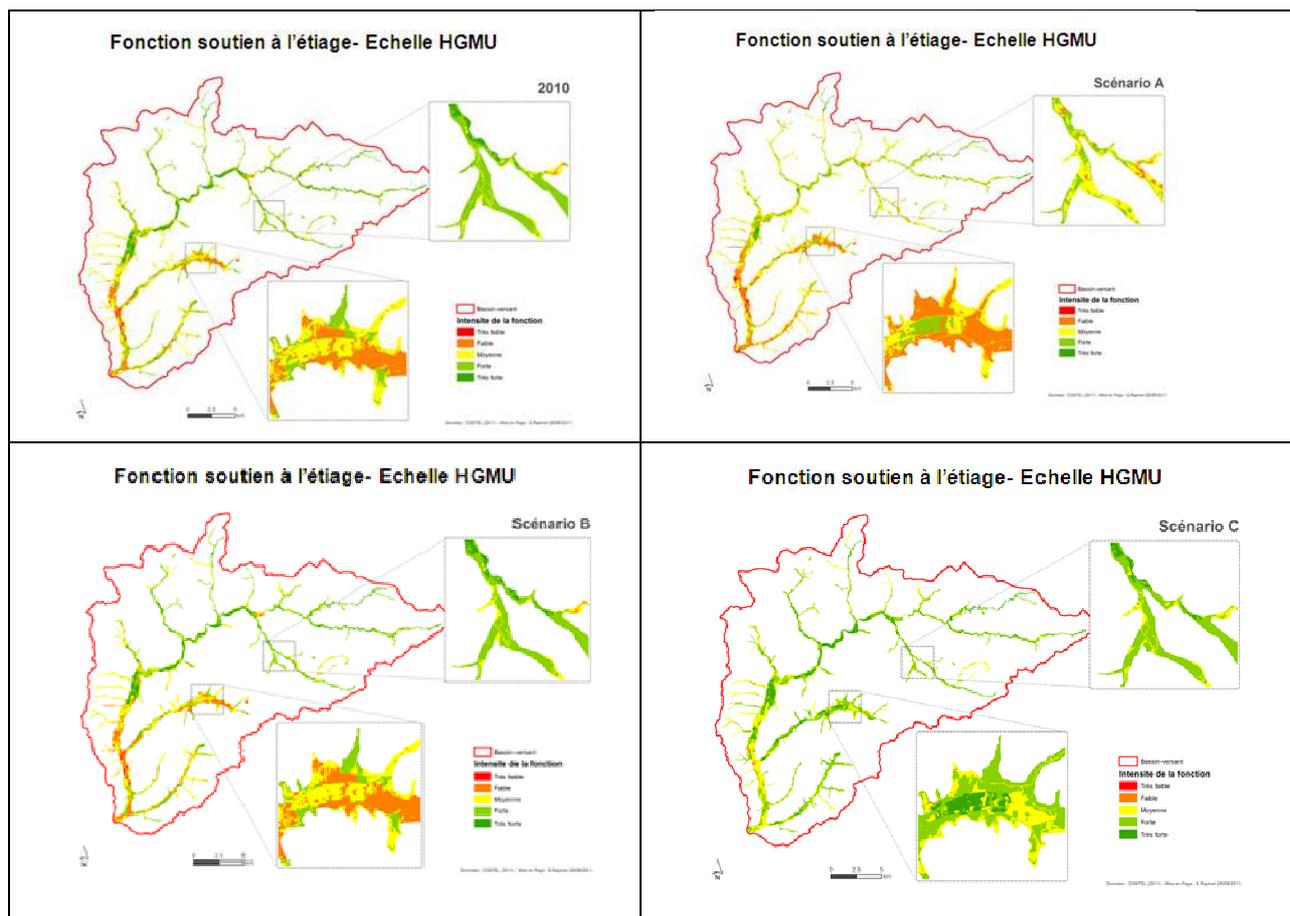


Figura 30: mapas das funcionalidades das zonas húmidas

Os resultados demonstram que se actualmente 49% das zonas húmidas mantêm ainda uma funcionalidade boa a muito boa relativamente ao apoio das estiagens, esta parte podia ser ainda reduzida para 30% se não for implementada qualquer medida concreta de protecção e se uma intensificação das práticas agrícolas continuar conforme as tendências recentes. Pelo contrário, podia atingir 69% na hipótese de uma política de restabelecimento muito ambiciosa.

Propostas de prioridades de acções de restabelecimento:

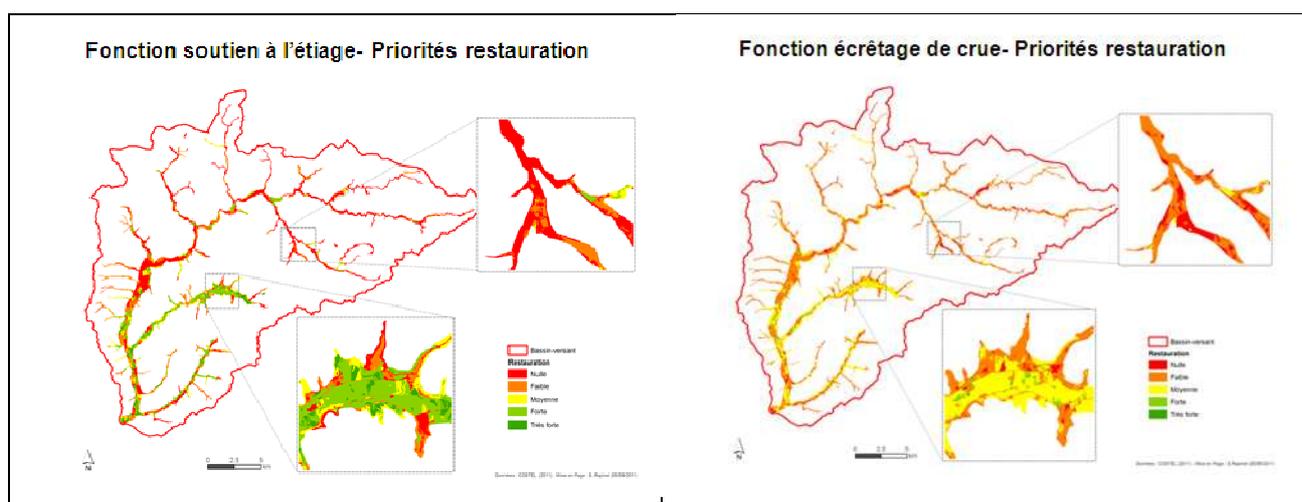


Figura 31: mapas de prioridades de restabelecimento das zonas húmidas

Para além das simulações que permitiram estudar situações teóricas bastante contrastantes, foi efectuada uma análise para visualizar os sectores onde as margens de restabelecimento são mais significativas. Os ganhos mais significativos em matéria de recuperação das funcionalidades

hidrológicas situam-se na parte a jusante do vale do Lizonne e de dois dos seus afluentes: o Pude e o Sauvanie. Na parte a montante, os ganhos esperados são inferiores porque o estado funcional actual das zonas húmidas se encontra muito menos alterado.

Análise custo-eficácia:

Foi levada a cabo uma análise dos custos, para cada situação, a partir de indicadores de produção agrícola e florestal. Os elementos desta análise baseiam-se em hipóteses médias e devem ser tidos em conta com prudência

Código	Ocupação inicial	Ocupação final	Rendimento/ Margem anual		Custo social anual ¹⁶ (um custo sendo bem demonstrado por um « - »)	
			Inicial	Final		
Alteração para cultura que consuma menos água ou desirrigação						
A1	Milho irrigado	Milho seco	1030	858	-172 €	
A2	Milho irrigado	Prado húmido	1030	303	-727 €	
A3	Trigo irrigado	Trigo seco	680	533	-147 €	
A4	Milho forragem	Prado húmido	637	303	-334 €	
A5	Lado	Prado húmido	0	303	+303 €	
Alteração de exploração dos choupais						
B1	Choupal semi intensivo	ZH restabelecido	510	0	-510 €	
Aquisição de terras nas zonas húmidas (passagem de uma cultura ao restabelecimento completo)						
Custo da aquisição¹⁷						
C1	Terras trabalháveis (Trigo irrigado)	ZH restabelecida	4 580	680	0	-680 €
C2	Prados naturais	ZH restabelecida	3 200	303	0	-303 €
C3	Choupal semi intensivo	ZH restabelecida	3 200	510	0	-510 €

Quadro 13 : Estimativa dos custos unitários por hectare para o restabelecimento das zonas húmidas em função da ocupação inicial

A análise concentra-se na estimativa dos custos de restabelecimento das zonas húmidas. O princípio consiste em parar a exploração de determinado número de terras que se encontram nas zonas potencialmente húmidas para que «regressem» ao meio natural. Os custos do restabelecimento são estimados pela perda de receitas devido à diminuição da produção agrícola. Os resultados são dados para 9 medidas calculando o diferencial da margem bruta entre a ocupação inicial (milho irrigado, trigo, Lago, choupal) e a ocupação final (zona húmida ou prado).

Foram construídas três situações e cada uma foi caracterizada em termos de custos (Cf Quadro 11). Foram avaliadas quatro funções do ponto de vista biofísico: nivelamento das cheias, apoio na estiagem, desnitrificação e habitats. Devido à fraca percentagem de situações, não é possível utilizar um rácio custo-eficácia para comparar as situações ou as medidas.

¹⁶ Diferencial de margem anual

¹⁷ Amortecido em 15 anos

Propostas de prioridade de acções de restabelecimento:

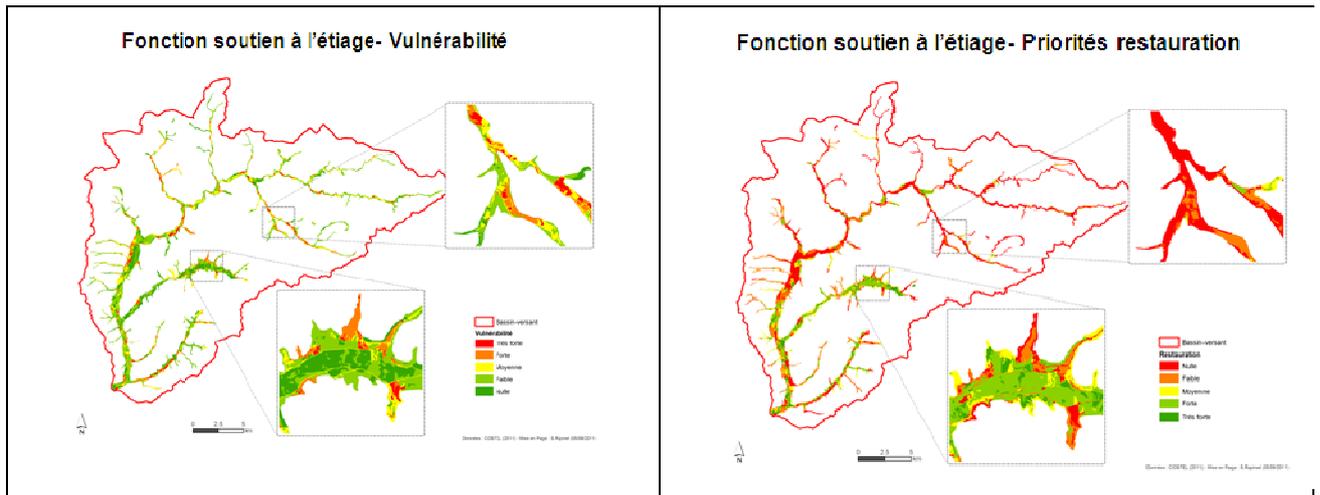


Figura 32: mapas de propostas de restabelecimento

Do ponto de vista do desenvolvimento sustentável, o perfil (cf. [Anexo 3: a grelha RST 02](#)) do estudo é bastante equilibrado com notas entre 1 (medianamente tido em conta) e 2 (batante bem tido em conta) se não tivermos em conta a interface equitativa cuja nota global não é representativa. O ambiente e a interface viável (ambiente/economia) são os mais bem tratados enquanto o social e o económico são as áreas onde há maior margem de progresso possível.

Várias observações resultaram desta sessão de trabalho. Entre outras uma preocupação aumentada quanto ao futuro da ferramenta desenvolvida e à respectiva aplicação pelos intervenientes locais da bacia hidrográfica do Lizonne. Recomenda-se também a implementação das acções em termos de comunicação, de informação e de sensibilização para difundir os resultados.

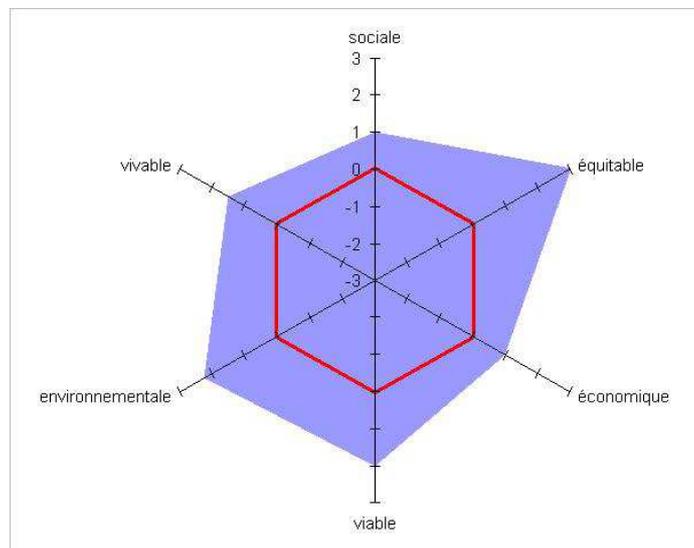


Figura 33: perfil do desenvolvimento do caso de estudo do Lizonne

Análise da situação actual, estudo das problemáticas e propostas de solução em várias autarquias rurais do vale do Jerte

Problemática

Actualmente no vale do Jerte, é necessário melhorar a gestão da água (grande ciclo da água) que neste local é um recurso mal regulado e sobreexplorado. A problemática articula-se em redor dos seguintes aspectos:

- dificuldades para as caracterizações físicas e meteorológicas específicas da bacia que não facilitam a gestão da água (Cf caracterização do território)
- falhas na gestão do recurso em água
- infraestruturas de captação e de controlo das águas, insuficientes (reservatório de Rabanillo em Barrado e Pena Negra em Piornal). Utilização das obras em último recurso, quando os recursos hídricos limpos diminuem ou quando a procura em água é superior à disponibilidade.
- regulação dos caudais

Irrigação

- Redes de irrigação mal dimensionadas, divisão excessiva dos lotes e diminuição da tecnicidade dos irrigadores
- Fraco entusiasmo para a economia de água e introdução de novas técnicas com vista à melhoria da gestão do recurso.

Alimentação em água

- Todas as autarquias dependem de caudais e de fontes irregulares.
- Presentemente a capacidade de armazenagem das barragens é insuficiente. Adaptar os pontos de procura-irrigação e procura-alimentação aos períodos de disponibilidade mínima de água (período de estiagem). Risco de ausência de abastecimento em período de seca. Conflito de interesses entre irrigadores e particulares.
- As instalações de regulação e de tratamento necessitam de ser actualizadas, modernizadas e a respectiva exploração melhorada
- A ausência de previsões e/ou de plano de urbanismo coerente associados à expansão de alguns municípios deixaram algumas zonas mal alimentadas em recursos. (Parte alta do vale)
- Ausência generalizada de um inventário pormenorizado das redes (sectorização, materiais, antiguidade).

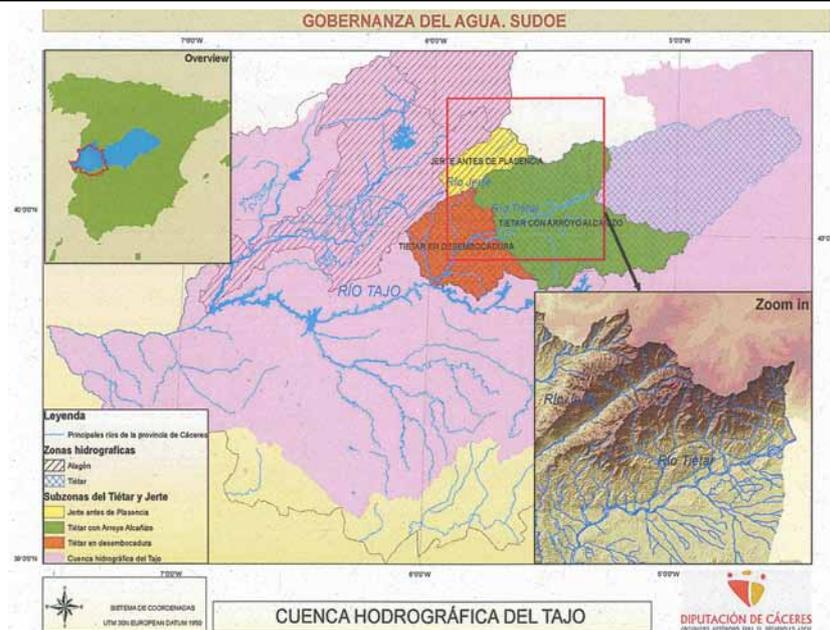


Figura 35: situação geográfica do vale do Jerte, Espanha

Accões efectuadas

1. Participação dos cidadãos através dos grupos de debate compostos por vários grupos sociais (presidentes de câmara, irrigadores, sociedade civil (associações, empresas...). Foi por outro lado uma maneira de sensibilizar e de dar a conhecer o projecto WAT na região.
2. Estudo sobre a optimização e a procura de água para irrigação perante as implicações no recurso em água na Garganta La Robada (Navaconcejo), avaliação dos consumos aproximados, estudo hidrológico, procura de soluções a médio-prazo e estudo económico.
3. Dia da água focado na alimentação em água potável e a irrigação. Apresentação da SEISA (Ministério do Desenvolvimento Sustentável), da autoridade da região da Extremadura (Junta de Extremadura), da autoridade da província de Cáceres (Disputation de Cáceres), do organismo Autónomo para o desenvolvimento local para o meio-ambiente, da Agenda 21 (Organismo Autónomo do meio-ambiente, Agenda 21) e organização de mesas redondas com os Presidentes das Comunidades de Irrigadores (Ver a imagem seguinte).
4. Estudo sobre a optimização e a procura de água potável nas autarquias de Cabrero e Jerte, actualização das medidas fiscais relativas à água (regulamentação fiscal ao nível do município), modelização das redes com EPANET¹⁸, regulamentação das pressões, estudo dos consumos.
5. Campanha de sensibilização: “consumo responsável da água» nas escolas primárias e colégios das zonas rurais de “Riscos de Villavieja” (Ver imagem seguinte).
6. Instalação de pequenas infraestruturas para o controlo dos consumos e fugas: caudalímetros na distribuição da água e canal Parshall¹⁹ na entrada na STEP. Autarquia de Piornal e Tornavacas.



Figura 36: imagens das acções de difusão e comunicação, e equipamentos de baixo consumo em água distribuídos no valo do Jerte

¹⁸ EPANET é um *software* que permite o cálculo das redes de distribuição de água potável, tanto em modo estático como em modo dinâmico. Apresenta o caudal em cada conduta, a pressão em cada bifurcação, o tempo de permanência e a qualidade da água.

¹⁹ Canal de medição anticorrosão para a medição do caudal nos canais abertos

Experimentação

A. Caracterização do território

O vale do Jerte tem uma forma típica de val em «V», caracterizada por uma rede fluvial de evacuação rápida. É composto de numerosos ribeiros serpenteantes, estreitos e com grandes inclinações longitudinais, que desembocam em gargantas antigas. Sabendo que a pluviometria nesta zona é muito variável com alterações fortes e rápidas dos caudais, o curso de água está submetido à pressão de fortes precipitações concentradas no tempo.

- Escoamento notório e forte densidade da rede de drenagem.
- Rede concentrada num canal principal de drenagem, uma vez que o vale é estreito, encaixado e apresenta inclinações notórias
- Permeabilidade e capacidade das retenções de água muito notórias. Existência de grandes lençóis freáticos pela impermeabilidade dos granitos e a alternância destes com camadas de saibreas e arenosas.
- Um regime irregular ao longo dos anos mais chuvosos do que de neve.

A área de acção do projecto é composta pela Comunidade dos Municípios do vale do Jerte. É composta por 11 municípios que são as seguintes: Barrado, Cabezuela Del Valle, Cabrero, Casas Del Castañar, Jerte, Navaconcejo, Piornal, Rebollar, Tornavacas, El Torno, Valdastillas.

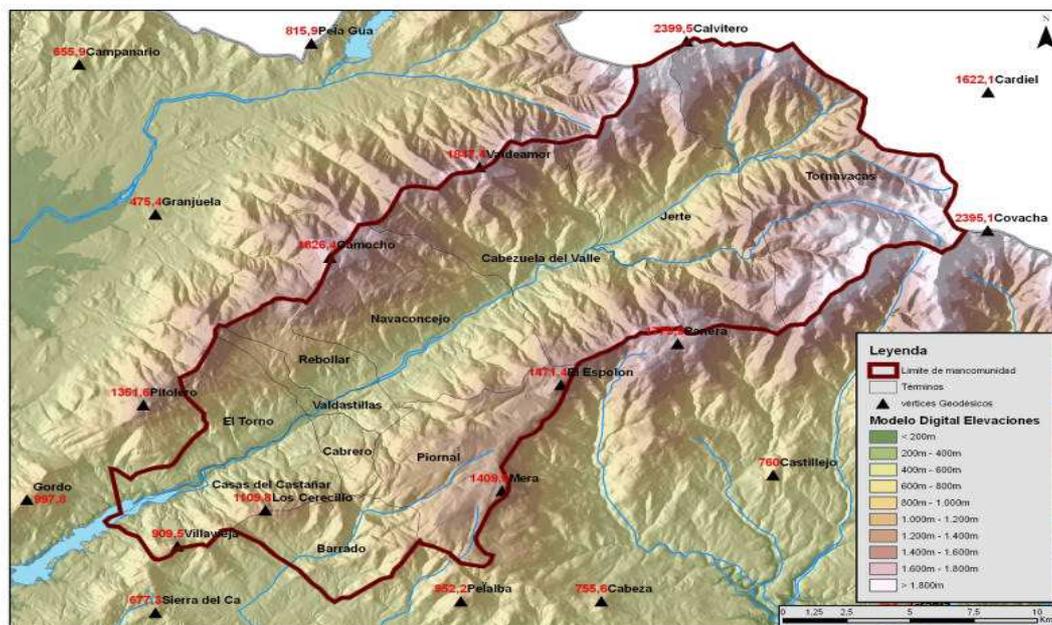
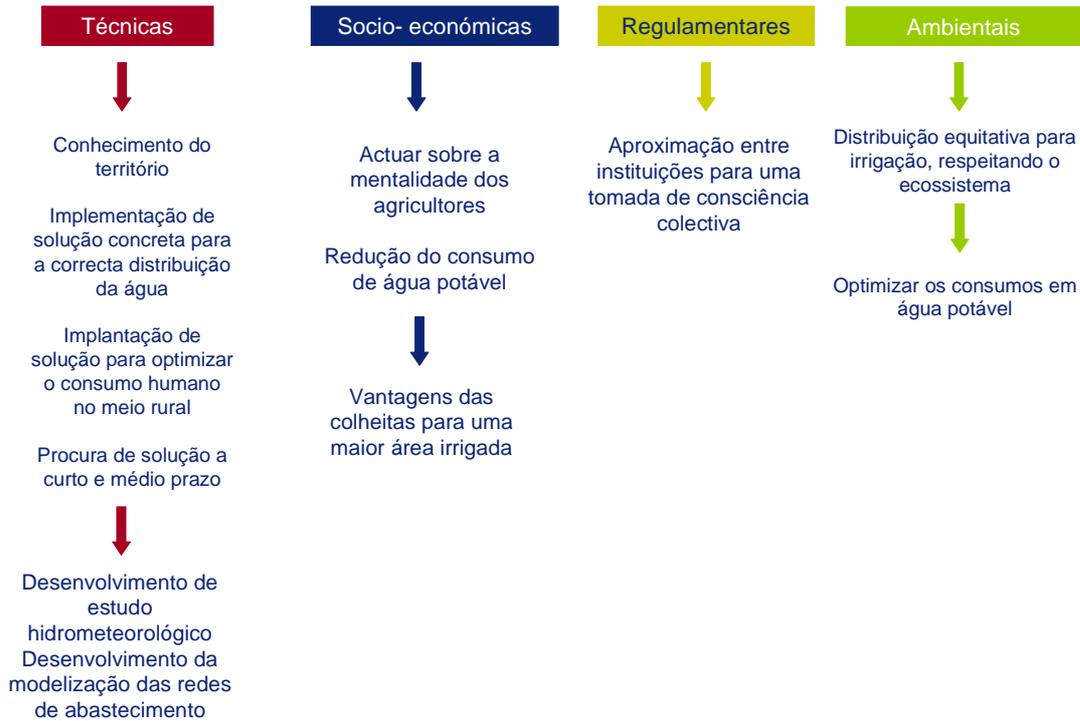


Figura 37: topografia do vale do Jerte

B. Análise da estratégia

Vantagens



Restrições



Impactos



Exequibilidade da(s) estratégia(s)



C. Resultados

A contribuição do caso de estudo no projecto, centrado geograficamente no vale do Jerte teve em conta critérios hidrológicos e técnicos, critérios económicos, critérios regulamentares e institucionais e finalmente os critérios de desenvolvimento sustentável.

Em relação às acções efectuadas neste caso de estudo e pormenorizadas na primeira parte desta ficha, foi considerado pertinente estabelecer notações em relação aos objectivos e resultados obtidos.

Acções	Técnicas	Económicas	Desenvolvimento sustentável	Regulamentares
Acção 1	10 (soluções técnicas)	-	10 (soluções compatíveis com os critérios do desenvolvimento sustentável)	5 (Assistência às autarquias)
Acção 2	10 (viabilidade técnica)	5 (soluções a curto prazo)	10 (benéfico para o desenvolvimento sustentável)	5 (sem resposta das Confederações Hidrográficas CHT)
Acção 3	10 (participação de técnicos especialistas)	-	5 (não é o objectivo principal, mas é tido em conta)	5 (sem resposta das Confederações Hidrográficas (CHT) mas participação das outras administrações do território)
Acção 4	10 (investigações/estudos e soluções técnicas)	5 (soluções adaptadas à capacidade económica das autarquias)	10 (redução dos consumos não controlados)	10 (proposta de novas regulamentações fiscais pelas autarquias (ordenanza fiscal))
Acção 5	-	10 (economias de água por parte dos particulares)	10 (sensibilização dos públicos jovens para o meio-ambiente)	-
Acção 6	10 (melhoramento do controlo dos consumos de água potável)	10 (controlo económico das despesas/custos)	10 (reduções indirectas dos consumos)	-

Quadro 14 : quadro dos resultados em termos de realização (notação de 0 a 10) – As acções referem-se às actividades efectuadas no quadro do projecto WAT

Todas as acções foram efectuadas de maneira eficaz. De um ponto de vista económico, os dados do estudo efectuado para a irrigação foram apresentados a partir dos estudos existentes efectuados para a totalidade do vale. Especificidades na garganta «La Robada» não puderam ser tidas em conta. A ausência de implicação das autoridades da bacia deu lugar a uma certa falta de informação e de propostas relativamente aos aspectos regulamentares e institucionais.

Relativamente à **análise económica**, no quadro da acção número 4 em relativamente às acções sobre a optimização da procura em água potável nas autarquias de Cabrero e Jerte. As principais acções identificadas no diagnóstico da rede foram as seguintes:

- Renovação da rede em mau estado,
- Redução da pressão da rede,
- Reparação das fugas,
- Substituição e instalação de contadores particulares/gerais,
- Campanha de sensibilização sobre a economia em água e utilização de novo tarifário.

	Custo-eficácia €/m ³	
	JERTE	CABRERO
Renovação da rede em mau estado	0,185	1,19
Redução da pressão da rede	0,007	0,078
Reparação das fugas	0,003	
Substituição e instalação de contadores particulares/gerais	--	--
Campanha de sensibilização sobre a economia em água e utilização de novo tarifário	0,181	1,771

Quadro 15 : Resultados da análise económica do diagnóstico da rede no vale do Jerte

As perdas mais significativas no vale do Jerte implicam que a redução dos consumos seja mais ou menos custosa (custo marginal crescente): é mais caro reduzir 1 m³ de perdas de água em Cabrero do que em Jerte, o que não deve dar lugar a uma ideia errada acerca da eficácia das medidas.

A análise económica efectuada para a acção número 1 relativamente ao estudo sobre a optimização da procura de água de irrigação na «Garganta La Robada» (Navaconcejo) foi efectuada em função de vários parâmetros:

- Superfície das culturas;
- Sistema de irrigação;
- Consumo de água das culturas (procura calculada em cerca de 0,238 hm³);
- As contribuições do meio.

Os investimentos necessários às acções de modernização das infraestruturas e dos sistemas de irrigação foram obtidos a partir de um estudo efectuada no conjunto do território do vale do Jerte por um gabinete de estudos para a região da Estremadura. Estes custos foram anualizados e transportados para a superfície do território analisado.

	Comunidade de irrigadores de «La Robada» €/ha e ano	
	Curto prazo	Longo prazo
Custo do investimento	87,96	221,02
Custo de manutenção	50,46	126,78
Custo de exploração e administração	75,70	75,70
Custo de gestão da água de irrigação	Parte fixa em função do número de hectares+parte variável em função do consumo	Parte fixa em função do número de hectares+parte variável em função do consumo
TOTAL	214,12	423,50

Quadro 16 : Resultados da análise económica das acções para a agricultura



Figura 38: estado das infraestruturas de irrigação no vale do Jerte

O perfil do desenvolvimento sustentável (Cf. figura abaixo) é bastante equilibrado. Devido às acções previstas pelo projecto e graças à execução das sessões de trabalho de concertação realizadas antes da implementação do projecto com os vários intervenientes do território, o projecto foi correctamente avaliado. (cf. [Anexo 3: a grelha RST 02](#))

O ponto fraco identificado diz respeito às técnicas de sensibilização que nem sempre são adaptadas a um território bastante encravado onde subsistem práticas antigas de utilização da água que nem sempre são as mais eficazes. Também foram avançadas algumas recomendações relativas à análise económica.

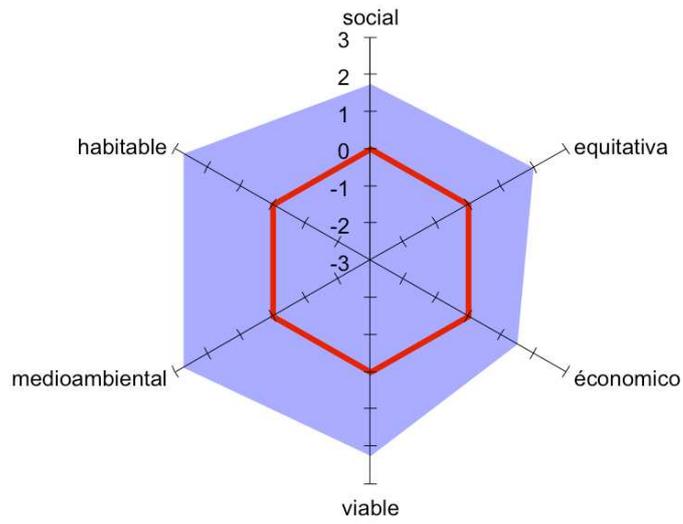


Figura 39: perfil do desenvolvimento do caso de estudo do Jerte

D. Mapa conceptual do caso de estudo

Em seguida, temos uma apresentação gráfica do caso de estudo sobre a bacia hidrográfica do Jerte na forma de um mapa conceptual que permite tornar legível e de fácil leitura a compreensão do encaminhamento e acções efectuadas neste caso de estudo.

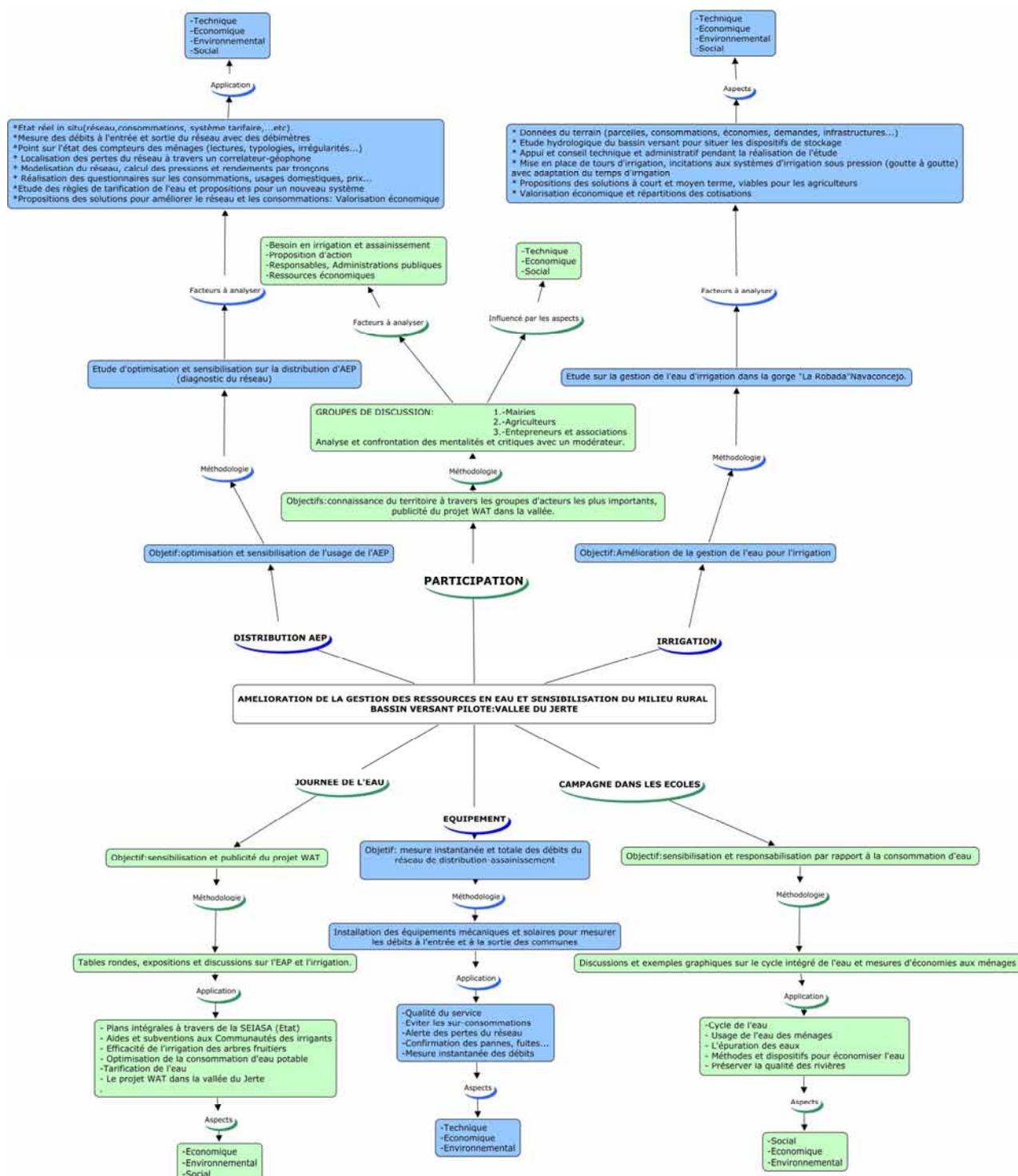


Figura 40: mapa conceptual do caso de estudo do Jerte

3.3.2 Caracterização da procura de água e medidas de economias

Evoluções para uma melhor coerência das políticas de água e de urbanismo no Departamento de Hérault.

Problemática

O forte crescimento demográfico constatado no Hérault (+1,4%/ano em média) associado a uma tendência ao alargamento urbano, gera um crescimento muito rápido das necessidades em água potável. Devido a esta tendência e às alterações climáticas anunciadas pelos cientistas, a água é susceptível de tornar-se uma restrição importante para o departamento, dentro de 20 a 30 anos. Estas necessidades são por outro lado máximas no período estival (forte frequência turística) numa altura em que os recursos estão em estiagem. Presentemente, algumas colectividades já estão limitadas pelos recursos em água, obrigando-as a travarem o acolhimento a novas populações ou actividades económicas consumidoras de água.

Em resposta a esta situação de penúria, o melhoramento do rendimento das redes, que se mantém bastante reduzido nomeadamente em zonas rurais (70 % em média ponderada) é um desafio importante para os gestores de água potável.

Se determinadas medidas (preço da água, economias de água, recursos de substituição...etc) resultam da gestão do serviço de águas, existem outras alavancas para inflectir as necessidades que resultam sobretudo das políticas de urbanismo e de ordenamento do território.

As evoluções dos documentos de planificação, a concertação entre os intervenientes em áreas ainda hoje relativamente compartimentadas, a colocação em sinergia das políticas do habitat e da água... são todos estes assuntos que o Conselho geral do Hérault pretendeu esclarecer através do programa WAT e da respectiva aplicação no centro do Hérault. Para isso, os resultados deste estudo foram colocados a debate pelos especialistas e decisores durante as sessões de trabalho organizadas localmente.

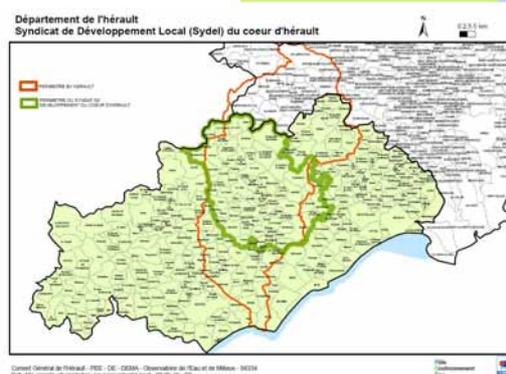
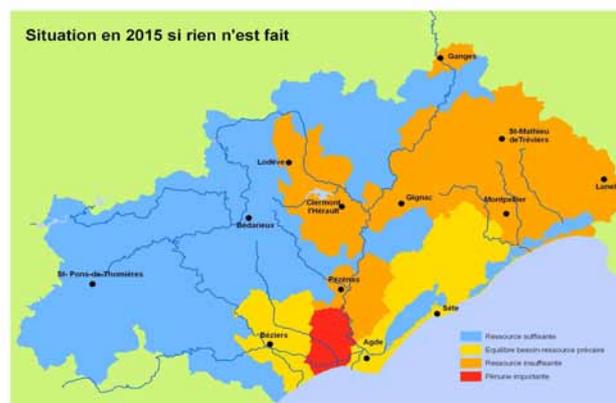


Figura 41: mapa do perímetro da zona de estudo

Acções efectuadas

As principais acções efectuadas visam dar resposta às seguintes perguntas:

1. Quais os factores que determinam o consumo em água potável que podem ser utilizados como alavancas para controlar a evolução futura da procura? Para responder, foi efectuada uma análise estatística à escala de uma amostragem de 148 autarquias, procurando encontrar por um lado correlações entre o nível médio de consumo observado por autarquia e os vários factores por outro (preço da água, clima, tipo de alojamentos, rendimento médio dos agregados, etc.)

2. Quais as acções a promover para que haja economia de água e as vantagens e restrições associadas a cada uma delas, respectiva eficácia relativa? Para responder, foram efectuadas várias acções: uma investigação documental aprofundada e caracterizada pelas acções, um balanço da política do Conselho Geral de Hérault quanto a medidas de economia, a implementação dos projectos experimentais no habitat social, nomeadamente na área da recuperação das águas pluviais e um estudo para avaliar o potencial das medidas de economia de água à escala da região centro do Hérault.

3. Os instrumentos de planificação urbana podem ser utilizados para controlar a procura de água potável? Como articular a política da água, do urbanismo e mais em geral do ordenamento do território para fazer frente à raridade crescente dos recursos em água? Para responder a esta pergunta, foi implementada uma acção prospectiva participativa com os intervenientes da região, para construir situações contrastadas de evolução das formas de urbanismo e das necessidades em água potável associadas, para o horizonte de 2030. Este trabalho prospectivo permitiu identificar propostas de acção que tinham como objectivo colocar em coerência vários componentes da política de ordenamento do território, para dar resposta às implicações da água na região estudada.

Experimentação

A Caracterização do território

A bacia hidrográfica do Hérault com uma superfície de 2550 km², é composta por três unidades hidrográficas principais: o vale do Hérault, a sub-bacia do Vis e a do Lergue. Abrange sobretudo dois departamentos, o Gard (mais de 20% da bacia hidrográfica) e o Hérault (perto de 80% da bacia hidrográfica). No total, esta bacia hidrográfica junta 166 autarquias que representam cerca de 145 100 habitantes, isto é uma densidade de 57 habitantes/km².

Com um clima do tipo mediterrânico, a bacia do Hérault tem um Verão quente, seco e soalheiro e um Inverno suave com excepção do norte da bacia onde predomina a influência da montanha.

Os recursos em água da bacia hidrográfica são mobilizados através de quatro utilizações principais: a alimentação em água potável das colectividades, a irrigação, a energia eléctrica de origem hídrica e as actividades de lazer. Os recursos subterrâneos da bacia são muito numerosos e de produtividade diversa. Destavam-se dois tipos de recursos superficiais: os cursos de água e os lagos de retenção. Apenas representam 2,3% do volume utilizado para a alimentação em água potável à escala da bacia hidrográfica.

A região centro do Hérault, que foi objecto de uma análise mais aprofundada no quadro deste projecto, é uma região situada na planície do vale médio do Hérault. Corresponde a 77 autarquias, agrupadas em três comunidades de autarquias e alberga cerca de 70 000 habitantes. Este território inclui as cidades de Lodève, Clermont Hérault e Gignac. Esta região é caracterizada por um crescimento demográfico muito alto, da ordem dos 3% (o dobro da média do departamento) o que exacerba os desafios associados à água. É por isso que foi escolhido como local piloto para implementar uma acção de prospectiva participativa, que não poderia ter sido implementada à escala da bacia hidrográfica no seu conjunto.

O SAGE Hérault que abrange a quase totalidade da bacia hidrográfica é dirigido pelo Sindicato Misto da Bacia do Rio Hérault, que agrupa 2 departamentos e 8 Estabelecimentos Públicos de Cooperação Inter-autarquica. As respectivas competências são a implementação de estudos, a animação do SAGE e a coordenação.

B. Análise da estratégia

Vantagens



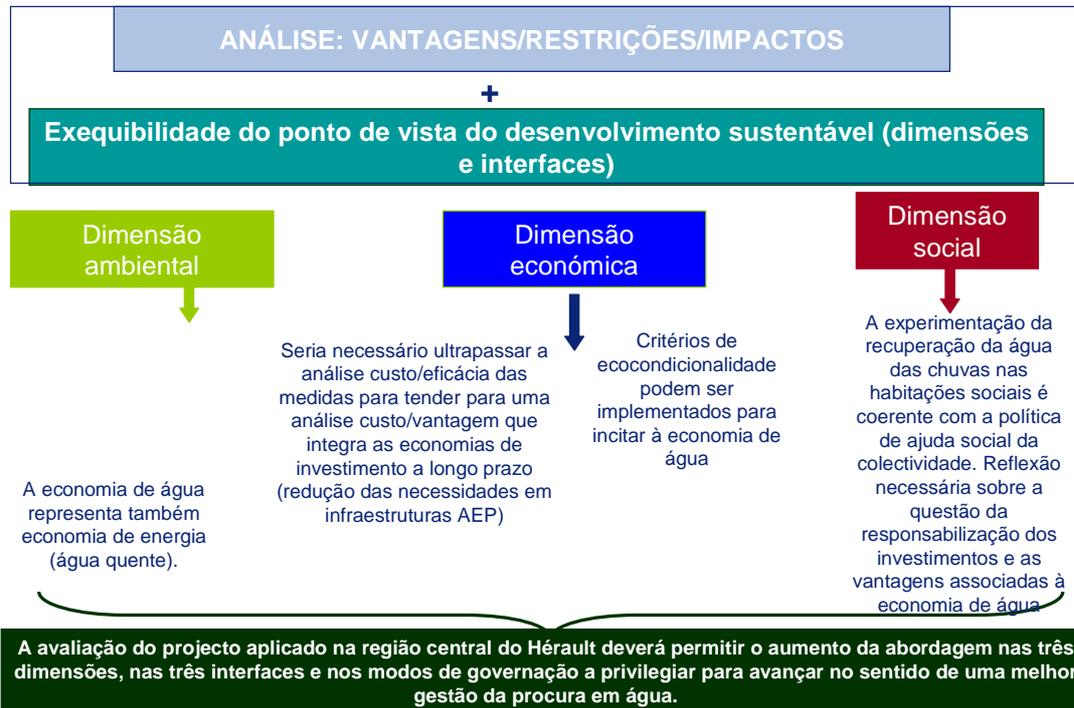
Restrições



Impactos



Exequibilidade



C. Resultados

1. Os resultados de uma análise da procura de água potável levada a cabo no departamento do Hérault.

Com base em dados do consumo de água e de tarifação recolhidos em mais de 200 autarquias e em várias bases de dados públicas (população, turismo, urbanismo, meteorologia), são avaliados vários modelos econométricos. Os resultados mostraram-se relativamente fortes e pouco sensíveis ao tipo de modelo escolhido.

Comparado com a população, o consumo de água potável é em média de 74 m³/habitante, 202 litros/dia/pessoa ou 177 m³/agregado/ano. É importante sublinhar que este número não corresponde apenas ao consumo em água dos agregados familiares, mas inclui as utilizações comerciais, industriais e institucionais relativamente ao número de habitantes. Nota-se também uma grande dispersão em redor deste valor médio, com um afastamento de 100 m³ /ano/erro entre o 1.º e o último decil.

Uma análise estatística é efectuada em seguida para destacar os factores que explicam as diferenças de consumo observadas. Os factores tidos em conta são os seguintes:

Factor	Correlação da procura com o factor	Elasticidade medida	Resultados
O preço da água	Inversão correlacionada	entre -0.18 e -0.26.	Para um valor de elasticidade de -0,2, é possível supor que o aumento do preço da água de 10% conduziria a uma redução de 2% do consumo em água.
O rendimento médio dos habitantes	Positivamente correlacionado	entre 0,4 e 0,6	Para uma diferença de rendimento médio de 10%, o respectivo consumo diferirá em 4 a 6%
O clima	Positivamente correlacionado com a duração dos períodos muitoquentes e com o número de dias secos		As autarquias situadas nas zonas mais secas e onde os períodos quentes são os mais longos, também apresentam um nível de consumo superior às situadas a maior altitude
O custo de execução de um furo de captação por um particular	Positivamente correlacionado		
O número de residências secundárias	Positivamente correlacionado		O consumo médio da autarquia cresce de 47 a 82 m ³ /habitante por ano quando o número de residências secundárias por habitante aumenta em 1 unidade
la capacidade de acolhimento do parque comercial (parques de campismo, hotéis)	O modelo estatístico não apresenta correlação entre o consumo de água e a capacidade de alojamento turístico (hotéis e parques de campismo)		
as características do urbanismo (proporção de casa independentes e de habitat colectivo, a densidade urbana)	O modelo estatístico não permite chegar a uma conclusão. Os resultados do projecto EAU&3 ^E confirmam no entanto que existe uma ligação muito significativa entre o tamanho dos lotes e o consumo em água.		Esta problemática foi objecto de um estudo de investigação efectuado no quadro do projecto EAU&3 ^E (financiado pela agência nacional de investigação): O consumo médio (em 4 meses de Verão) varia entre 35 m ³ para um lote muito pequeno (casa de aldeia e casa sem jardim) e 145 m ³ ppara um lote muito grande com piscina. Por falta de informação específica da zona de estudo, supõem-se serem representativos da região centro de Hérault.
Antiguidade da população (% de pessoas instaladas há mais de 20 anos na zona).	O modelo estatístico não permite uma conclusão.		

Quadro 17 : factores que influenciam o consumo de água

2. O balanço da política do Conselho Geral de Hérault em matéria de medidas de economia de água:

As acções implementadas pelo Conselho Geral de Hérault são as seguintes :

- melhoria do conhecimento dos consumos em água por :
- controlo das fugas nas redes e dos consumos em água potável
- substituição da água potável por recursos alternativos:
- sensibilização par a economia de água.

3. A integração das políticas da água e do urbanismo: o controlo das formas de urbanismo e do habitat permitirá a redução significativa das necessidades futuras em água potável?

A acção implementada consistiu na montagem de 6 situações contrastantes da evolução das formas de urbanismo, de habitat e de medidas de economia na região centro do Hérault do presente até 2030. Estas situações foram estabelecidas tendo em conta a necessidade de receber 36.000 habitantes a mais (tendo em conta uma política mais ou menos voluntarista em matéria de economia de água no habitat e os equipamentos colectivos), em seguida, quantificar as necessidades em água associadas a cada situação. Estas situações foram em seguida apresentadas a especialistas, autarcas e decisores estratégicos, durante cinco sessões de trabalho de trabalho organizados entre Fevereiro e Junho de 2011. O objectivo era o de avaliar se uma política voluntarista em matéria de urbanismo e de gestão da água pode ter como resultado economias de água significativas.

3.1. O controlo das formas de urbanismos e de habitat permitirá a redução significativa ds necessidades futuras em água potável?

As hipóteses obtidas para estas situações:

As 3 situações de urbanismo descritas em seguida, baseiam-se na mesma hipótese de crescimento demográfico:

	Situações de urbanismo		
	«deixar andar»	«controlo discreto»	«voluntarista»
Hipótese 1: habitat individual	Permite que uma parte significativa de quem chega de novo construa casas individuais em lotes médios (400 m ²) ou grandes (600 m ²), respectivamente 40 e 35% de novos alojamentos construídos.	Favorecer as construções individuais em lotes pequenos (45% dos novos alojamentos construídos) Os lotes grandes e muito grandes mantêm-se (respectivamente 20% e 15%).	Loteamentos em lotes pequenos e muito pequenos (42% dos alojamentos construídos) com equipamentos colectivos (jardim e piscinas em copropriedade). Os lotes médios e muito grandes não são representativos (respectivamente 23% e 5%).
Hipótese 2: piscina	Mais de 67% dos novos alojamentos estão equipados com piscina individual.	A piscine continua presetne nas novas construções (48%).	Apenas 13% dos novos alojamentos estão equipados com piscinas individuais (generalização da piscina em copropriedade).
Hipótese 3: habitat colectivo	Os apartamentos apenas representam 10% dos novos alojamentos construídos entre 2007 e 2030.	Político mais voluntarista em matéria de construção de alojamentos colectivos (20% dos novos alojamentos construídos).	Esforço em matéria de construção de habitat colectivo (30% dos novos alojamentos construídos).

Quadro 18 : as hipóteses retidas para montagem das situações:

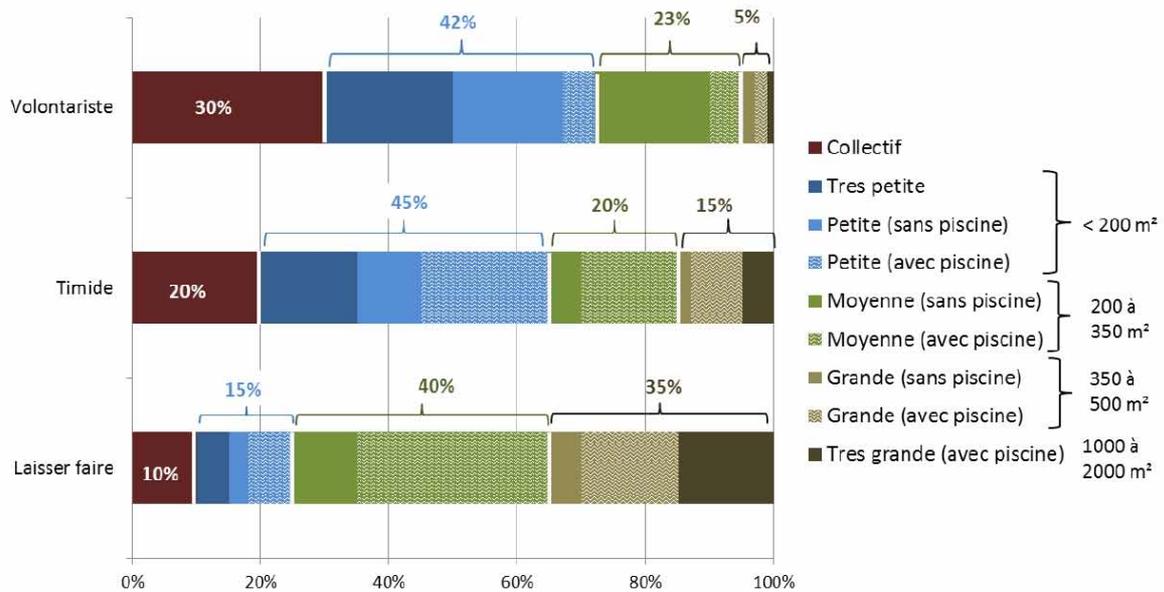


Figura 42: distribuição dos novos alojamentos construídos entre 2007 e 2030 por tipo de habitat para três situações de urbanismo.

O impacto em termos de procura de água

Os resultados obtidos para cada uma das três situações mostram que o consumo doméstico em água potável aumenta significativamente conforme as situações (210% na situação «deixar andar», em 183% na situação «controlo discreto» e em 162% na situação «voluntarista»). Assim, **o controlo do urbanismo surge como uma alavanca eficaz para controlar a evolução futura da procura em água potável.**

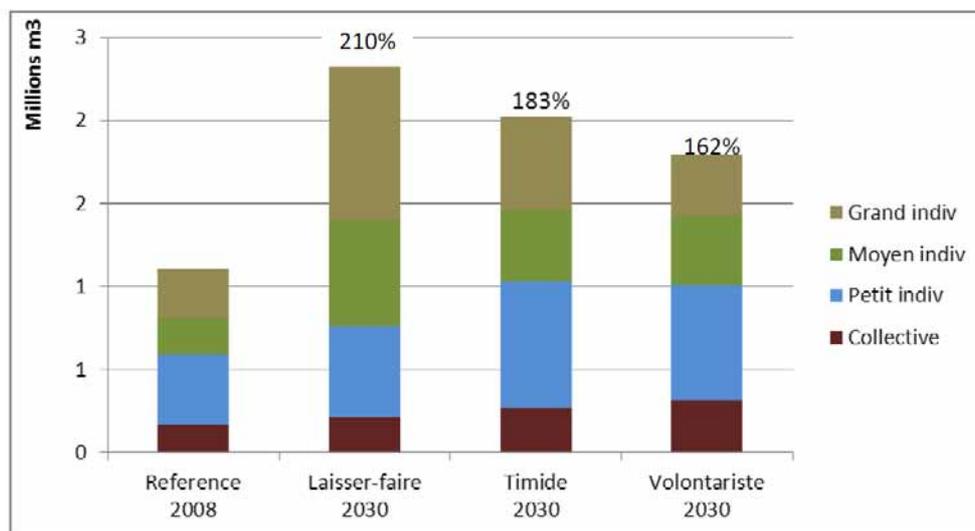


Figura 43: evolução do consumo doméstico em água potável (2008-2030) por tipo de habitat para 3 situações de urbanismo

4. A implementação das medidas de economia de água permitirá reduzir significativamente as necessidades futuras em água potável?

As hipóteses retidas para montar as situações:

As três novas situações estão concebidas como uma combinação de 13 ações de economia de água que são implementadas com uma intensidade crescente conforme a situação.

	Descrição genérica das medidas	Redução do consumo	Situação A	Situação B	Situação C	
A1	Distribuição gratuita a todos os agregados de kits hidroeconómicos básicos (redutores de caudais e arejadores)	-15%	30% dos agregados	30% dos agregados	30% dos agregados	Implementação de dispositivos de fraco consumo de água
A2	Instalação de kits hidroeconómicos (arejadores, redutores de caudal, autoclismos, torneiras temporizadas) nos estabelecimentos abertos ao público, lares de terceira idade, escolas	-30%	municípios com mais de 3000 habitantes	municípios com mais de 1000 habitantes	todos os municípios	
A3	Instalação de kits hidroeconómicos aperfeiçoados em casas particulares (cabeças dos chuveiros, mecanismo WC, etc.)	-30%	-	20% dos agregados	40% dos agregados	
A4	Instalação de dispositivos hidroeconómicos nos parques de campismo e hotéis (torneiras temporizadas, cabeças de chuveiro e autoclismos)	-40%	-	50% da capacidade de receção	100% da capacidade de receção	
A5	Melhoramento do rendimento das redes de água potável (procura de fugas, reabilitação parcial da rede mais antiga)	ganho em rendimento variável conforme a situação considerada	Colectividades Rdt <um limite de 55%. Rendimento após as obras = 65%	Colectividades Rdt <um limite de 60%. Rendimento após as obras = 70%	Colectividades Rdt <um limite de 70%. Rendimento após as obras = 75%	Redução das fugas nas redes de água potável
A6	Subvenção atribuída aos contratos de manutenções de torneiras (juntas) e acompanhamento regular dos contadores (detecção precoce das fugas) no habitat colectivo	-15%	-	-	50% dos alojamentos colectivos	Redução das fugas nas redes de água potável no habitat colectivo e edifícios públicos
A7	Vigilâncias dos contadores e manutenção regular das torneiras das escolas, serviços públicos, lares de terceira idade (pelo pessoal municipal)	-10%	municípios com mais de 3000 habitantes	municípios com mais de 1000 habitantes	todos os municípios	
A8	Instalação de contadores seccionados no habitat colectivo antigo não equipado (apenas para os municípios com mais de 100 alojamentos colectivos)	-12%	10% dos alojamentos colectivos antigos	20% dos alojamentos colectivos antigos	30% dos alojamentos colectivos antigos	
A9	Recuperação da água da chuva nos edifícios públicos (autoclismos de água, lavagem) geridos pelas colectividades	-64 m3 / edifício equipado	-	1 edifício equipado por secção de 1500 habitantes	1 edifício equipado por secção de 750 habitantes	Recuperação da água da chuva
A10	Recuperação da água da chuva com cuba de 5 m3 e reutilização para rega e autoclismos. Aplicado apenas às casas em lotes grandes (sem restrição financeira para investimento)	-20 m3 por casa (Verão)	-	30% das casas em lote grande	40% das casas em lote grande	Réduction de l'arrosage des espaces verts
A11	Automatização & servocomando meteorológico da rega dos espaços verdes públicos	-8%	municípios com mais de 3000 habitantes	municípios com mais de 1000 habitantes	municípios com mais de 500 habitantes	
A12	Arranjo dos espaços verdes públicos com vegetação mediterrânica (rotundas, etc) permitindo uma redução de 70% na rega (para as superfícies remodeladas)	-70%	municípios com mais de 5000 habitantes, 25% das superfícies dos espaços verdes	municípios com mais de 1000 habitantes, 50% das superfícies dos espaços verdes	municípios com mais de 500 habitantes, 75% das superfícies dos espaços verdes	
A13	Estádios - instalação de relvados sintéticos nos estádios (fim da rega)	-8000 m3 por estádio equipado	-	-	municípios com mais de 5000 habitantes	

Quadro 19 : acções de economia de água consideradas para a montagem de situações na bacia hidrográfica do Hérault

O impacto em termos de procura de água

Os resultados mostram que seria possível economizar entre 0,5 e 2 milhões de m³ de água durante o período do Verão, com uma política voluntarista em matéria de economia de água.

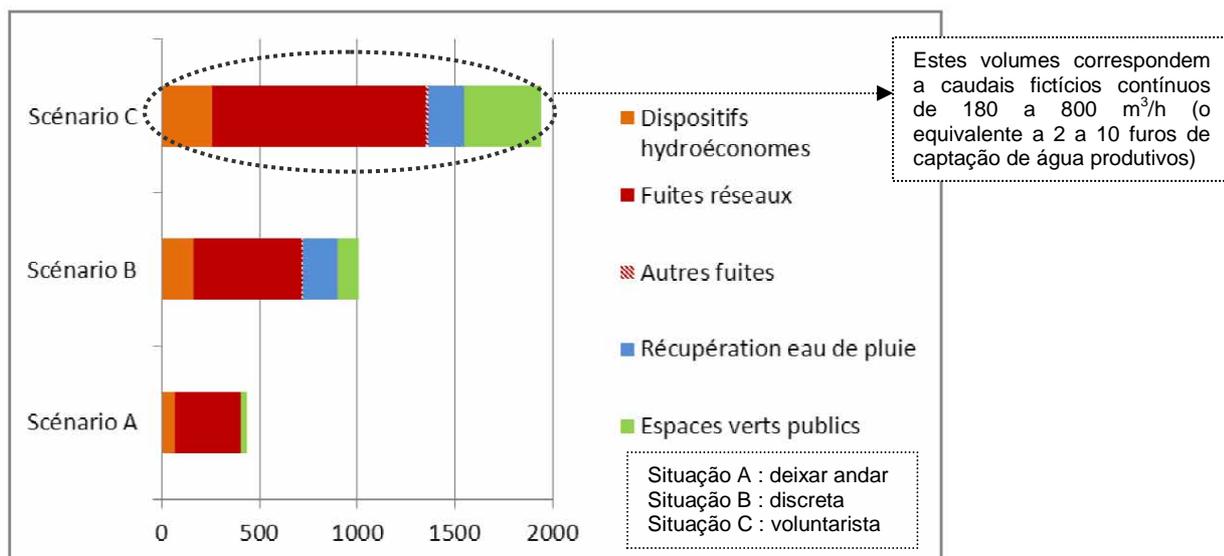


Figura 44: estimativa dos volumes que podem ser economizados com as 3 situações de economia de água.

Debate com os intervenientes

As 6 situações propostas e a avaliação do respectivo impacto em termos de redução da procura de água foram apresentadas e postas a debate durante 5 sessões de trabalho organizadas com os especialistas (2 sessões de trabalho), dos autarcas (2 sessões de trabalho) e com os decisores estratégicos. As conclusões a que se chegou destas sessões de trabalho são mais recomendações e propostas, serão portanto apresentadas no livro branco do projecto.



Figura 45: sessão de trabalho com os autarcas

O perfil para o desenvolvimento sustentável do projecto de estudo (cf. figura abaixo) numa primeira abordagem apresenta-se relativamente desequilibrado, com um destaque ambiental apreciável, enquanto os aspectos sociais e as duas respectivas interfaces (equitável e suportável) estão pouco representadas. (cf Anexo 3: A Grelha RST 02)

A sessão de trabalho foi a ocasião para tirar partido deste exercício colectivo e esclarecer as escolhas que poderão ser satisfeitas posteriormente (tais como a adaptação da população, os modos de financiamento). Assim, segundo os critérios e as ideias que surgiam, os participantes anteciparam por vezes a implementação de determinadas medidas de economia e respectivas consequências prováveis. As principais recomendações destinavam-se a aprofundar a ligação aos utilizadores, incluir as preocupações relativas à saúde, ter em conta os efeitos induzidos (efeitos sobre o urbanismo, os

espaços verdes, quadro de vida...etc), calcular e medir a incidência financeira global das estratégias implementadas e esclarecer o papel do CG34

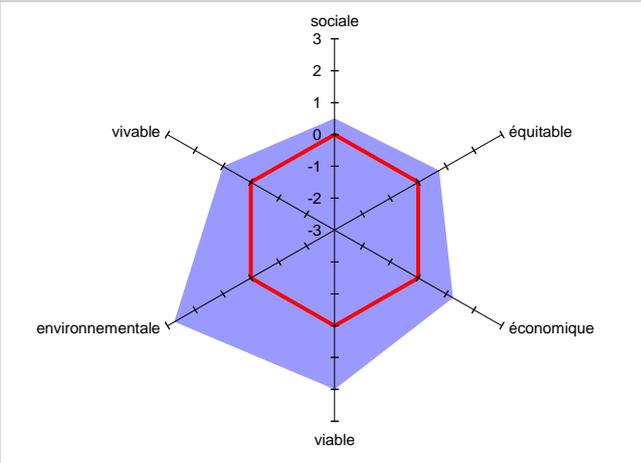


Figura 46: perfil do desenvolvimento sustentável do caso de estudo do Hérault

D. Mapa conceptual do caso de estudo

Temos aqui uma representação gráfica do caso de estudo sobre a bacia hidrográfica do Hérault sob forma de uma mapa conceptual que permite tornar legível e fácil a leitura e compreensão do encaminhamento e das acções efectuadas neste caso de estudo.

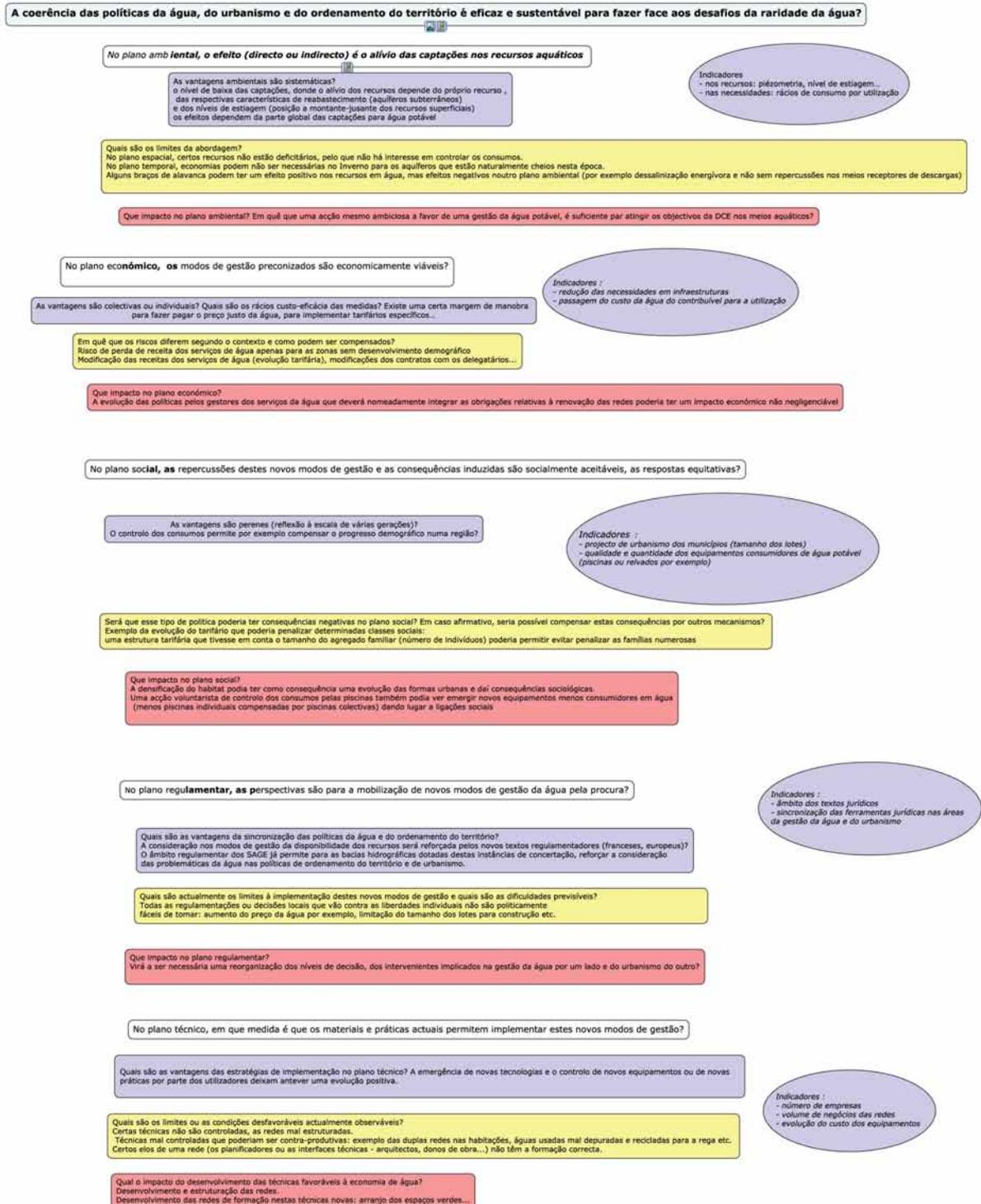


Figura 47: Mapa conceptual do caso de estudo de

3.3.3 Tarifário incentivo

O tarifário incentivo não foi analisado como tema dominante como os restantes casos de estudo aqui apresentados, mas a questão do preço da água é abordada na quase totalidade dos casos de estudo do projecto WAT.

O estudo efectuado no departamento de Cáceres revelou que o estabelecimento do tarifário da água não leva em conta a totalidade dos serviços de água. Isto explica em parte a razão por que os rácios de consumo da água potável serem tão elevados (mais de duas vezes a média dos países desenvolvidos). Foi apresentada uma alteração do tarifário da água.

No caso de estudo do Hérault, constatam-se diminuições de consumo de água se o preço aumenta. Se houver um aumento de 10% no preço da água, daria lugar a uma redução de 2% no consumo em água (este valor é inferior aos valores estimados noutras regiões do sul da Europa (Itália, Portugal e Espanha).

A análise do preço da água também está presente no caso da cidade do Porto quer procura economizar a partir da utilização das águas subterrâneas. Durante a sessão de trabalho realizado para avaliar a adequabilidade do caso de estudo do ponto de vista dos critérios do desenvolvimento sustentável, foi proposto incluir os efeitos de um possível aumento dos preços da água potável.

No caso de estudo de Navarra, a questão do preço da água coloca-se na maneira de financiar qualquer acção que vise a melhoria da qualidade do rio.

No caso de estudo do Pimpine, o preço da água é o valor de referência para determinar a pertinência do ponto de vista dos agregados e o impacto nas receitas dos Sindicatos da água potável. Os possíveis aumentos de preço foram calculados em função das várias situações.

Para qualquer medida de economia de água, o sindicato verá diminuídas as respectivas receitas. Estas economias de água poderiam assim traduzir-se num aumento do preço da água. Assim, é possível que os agregados equipados possam ter uma factura do mesmo montante mesmo se o preço unitário da água aumentar (menos água consumida). Mas qual seria o efeito nos agregados que não têm a possibilidade de equipar-se, ou que têm consumos elevados (famílias numerosas, electrodomésticos de fraca eficiência...etc) ? Serão penalizadas?

Impõem-se reflexões profundas em termos de construção e parâmetros a ter em conta na facturação da água potável após o encorajamento das medidas de poupança de água para evitar desigualdades sociais e favorecer a equidade entre todos os cidadãos.

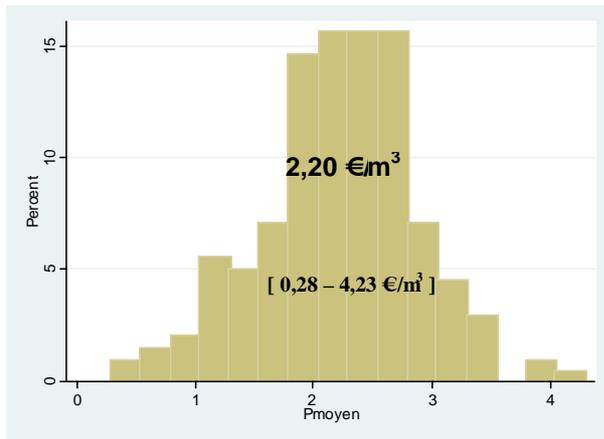
A título de exemplo, apresentamos abaixo os dados de duas regiões do projecto WAT. Na bacia hidrográfica do Guadalete-Barbate o nível de preço em função das utilizações é o seguinte:

Utilização doméstica	Min	Máx	Média
Distribuição	0,31 €/m ³	1,26 €/m ³	0,74 €/m ³
Saneamento	0,07 €/m ³	0,85 €/m ³	0,50 €/m ³
Cycle integra ²⁰	0,60 €/m ³	1,70 €/m ³	1,22 €/m ³
Utilização industrial	Min	Máx	Média
Distribuição	0,46 €/m ³	1,44 €/m ³	1,01 €/m ³
Saneamento	0,25 €/m ³	1,14 €/m ³	0,65 €/m ³
Ciclo integral	0,56 €/m ³	2,36 €/m ³	1,64 €/m ³

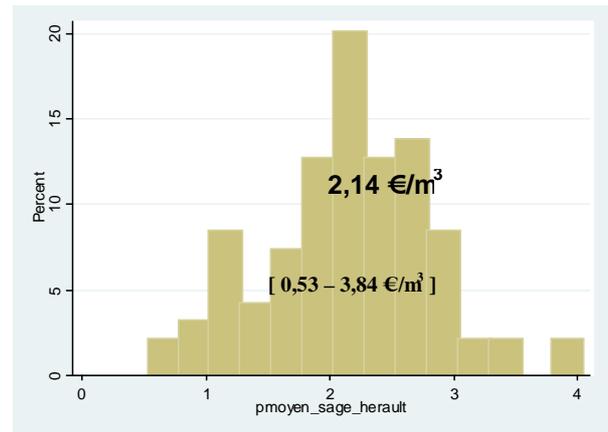
Quadro 20: preço da água potável em €/m³ TII praticados na bacia do Guadalete-Barbate

²⁰ O ciclo integral da água tem em conta todos os custos associados à água: desde a gestão da distribuição ao saneamento

Os preços da água na bacia hidrográfica do Hérault são os seguintes:



Zona Oeste Hérault
(198 autarquias)



Bacia hidrográfica do Hérault
(94 autarquias)

Preço médio da água numa factura de 120 m³ na bacia hidrográfica do Hérault

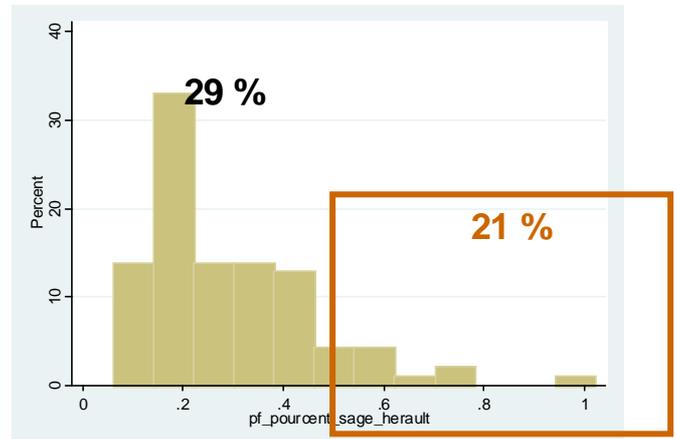
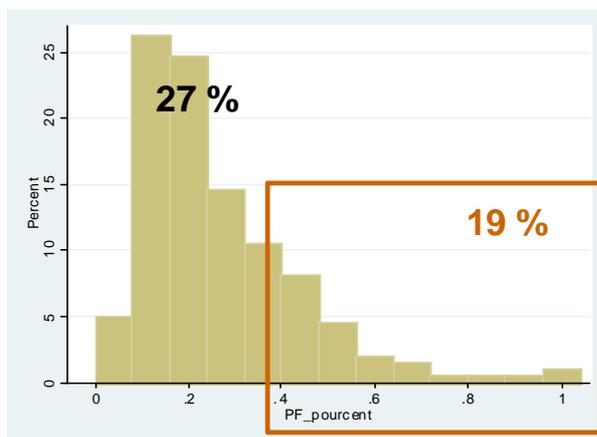


Figura 48: % da parte fixa na factura total (para 120 m³)

Neste caso, verificamos que a parte fixa representa mais de 40% do montante da factura e portanto a LEMA²¹ 2006 não é respeitada.

Se compararmos o preço da água, verificamos que em França é superior ao praticado em Espanha, mesmo se o preço médio for superior ao indicado no quadro anterior. Seria necessário ver estes resultados apenas a título de exemplo porque tanto em Espanha como em França os preços da água variam em função da autarquia (i.e. o preço da água nas Ilhas Baleares ou na região de Múrcia em Espanha é superior a 2,30 €/m³)

Uma vez analisadas as diferenças estratégicas tratadas no quadro do projecto WAT de um ponto de vista multidisciplinar, tendo em conta os dois tipos de estratégias: mobilização dos recursos e economias de água, a segunda parte do trabalho é dedicada à análise conjunta do projecto no seu todo. Do mesmo modo, serão apresentados os vários aspectos do projecto.

²¹ Lei sobre a água e os meios aquáticos

4 2.ª Parte: análise multidisciplinar das estratégias

4.1 ANÁLISE COMPARATIVA

Um dos produtos significativos do projecto foi a realização de um armazém de dados «simplificado» e estruturado por parceiro seguindo as directivas da metodologia comum desenvolvida no seio do projecto. *Sensus stricto*, «um armazém de dados (*data warehouse*) é uma base de dados relativa a uma sucessão de pequenos projectos (locais piloto) focalizados em temas específicos, respondendo cada um a uma necessidade claramente identificada e definida. O seu objectivo é fornecer um conjunto de dados que sirvam de referência única, utilizada para a tomada de decisões através de estatísticas e de relatórios efectuados através de ferramentas de «*reporting*».

Cada projecto é ele próprio estruturado da mesma maneira (blocos A, B, C e D da metodologia comum, cf capítulo 1.1). É tradicionalmente constituído por sub-conjunto(s) ou *datamarts*²². Isto permite chegar a pedidos específicos nos dados, para ajudar à execução de uma árvore de decisão.

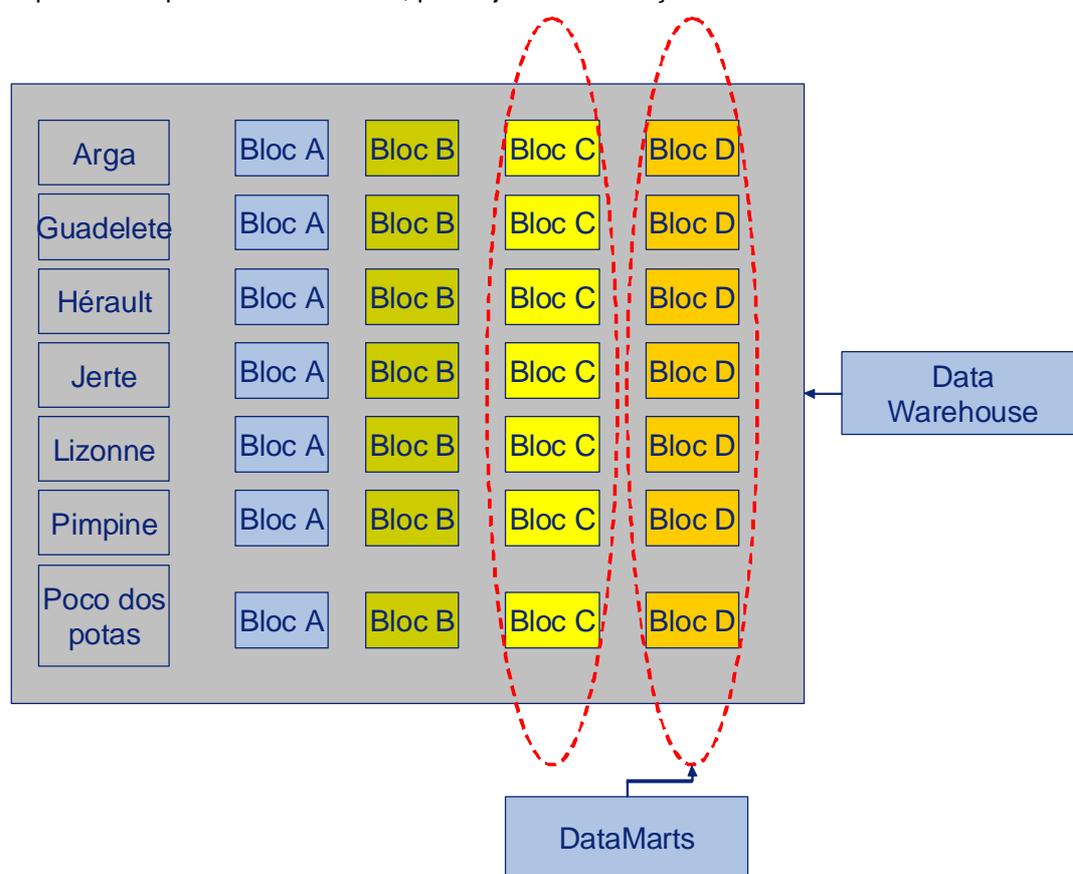


Figura 49: armazém de dados e *datamarts* do projecto WAT

Este armazém de dados é uma ferramenta de perenização do projecto.

²² Um *DataMart* é um conjunto de dados visados, organizados, agrupados e agregados apra responderem a uma necessidade específica a uma função ou uma dada área. Destina-se portanto a ser interrogado num painel de dados restritos à respectiva área funcional, segundo parâmetros que terão sido definidos antecipadamente na altura da concepção.

4.1.1 Metodologia e síntese das análises económicas

No quadro da convenção do projecto Water and Territories (WAT) que liga o Conselho Geral da Gironde (CG33) e o Bureau des Recherches Géologiques e Minière (BRGM -Gabinete de Pesquisas Geológicas e Mineiras), o BRGM assegura a pilotagem metodológica e o apoio aos parceiros na execução da análise económica dos casos de estudos.

4.1.1.1 O papel da economia e as medidas da procura em água no projecto WAT

A economia é uma ciência que propõe ferramentas e métodos que permitem analisar o comportamento de agentes económicos e de o modelisar. Assim, pode ser útil a vários títulos para dar uma ajuda à decisão na gestão da procura de água.

Permite:

- Contribuir para a compreensão dos níveis de consumos em água, etapa incontornável para estabelecer uma política de gestão da procura em água,
- Testar várias políticas e respectivos impactos na procura em água e outros parâmetros (rendimento...etc),
- Estimar a adopção de medidas de gestão da procura em função da comparação dos custos para o consumidor.

As duas primeiras vias de análise económica destacam-se conforme as várias estratégias estudadas no projecto WAT.

No que diz respeito às medidas de gestão da procura de água, distinguem-se três tipos de medidas:

- medidas ditas «**tecnológicas**» que permitem reduzir os consumos totais de água sem que o comportamento dos consumidores seja realmente alterado. Trata-se das medidas concretas de alteração ou de optimização das tecnologias (canalizações, torneiras, gestão da pressão, recuperação da água da chuva etc.).

No quadro do projecto, foram analisadas várias medidas técnicas: os dispositivos hde baixo consumo de água, a reutilização das águas usadas tratadas, a utilização das águas subterrâneas de menor qualidade para rega dos espaços verdes ou lavagem das vias públicas, a renovação das redes de distribuição de água potável ou de irrigação. etc.

- medidas ditas de «**gestão**», com soluções que permitem melhorar a escolha dos utilizadores da água quanto ao consumo.

Este caso representado por uma medida de utilização do softwre CROPWAT pelos agricultores na Andaluzia (ferramenta de decisão desenvolvida pela FAO) que permite prever as necessidades reais para adaptar as práticas de irrigação.

- medidas «**de incentivo**» dos consumidores tendo em vista influenciar os respectivos comportamentos (por exemplo, o tarifário, a sensibilização...etc).

A sensibilização foi uma das acções implementadas em várias estratégias do projecto WAT. Em Cáceres, na Gironde e no Hérault, foram organizadas várias manifestações dirigidas a públicos diferentes.

A metodologia desenvolvida para efectuar a análise económica do projecto WAT segue várias fases que serão pormenorizadas em seguida.

4.1.1.2 Estimativa da procura de água

Distinguem-se três abordagens diferentes para apreender esta questão:

- (i) A utilização de modelos econométricos que permite identificar as variáveis significativas e escolher as formas funcionais mais pertinentes partindo dos dados e variáveis explicativas observadas.
- (ii) A segunda abordagem que não se baseia em nenhum fundamento económico corresponde ao que poderíamos chamar modelos técnico-económicos, consiste em multiplicar rácios de procura dados (por tipo de utilizador) pela população no seio de cada tipo (tipo de casa por exemplo para a procura doméstica).
- (iii) A terceira abordagem é a programação por modelos frequentemente normativos do tipo maximização do rendimento (frequentemente utilizado para a procura de água agrícola).

No WAT apenas foram implementadas as duas primeiras, e apresentamo-las abaixo, em pormenor.

- **Análise econométrica da procura**

A análise econométrica tem como objectivo estabelecer e medir correlações entre as variáveis económicas.

Sendo o interesse desta abordagem:

- formular e descrever as interações no funcionamento real de uma economia.
- simular ou prever a evolução através de «representações modelizadas» mais ou menos complexas.

No caso em mãos, esta análise serviu principalmente para determinar as variáveis significativas que influenciam a procura de água para em seguida poder representar várias situações a fim de conhecer os efeitos de determinadas políticas e medidas acerca da procura.

- **Modelos explícitos ou «técnico-económicos»**

Estes modelos que são relativamente simples consistem em prever a actual e futura procura de água a partir dos rácios de consumo observados e previstos. Os rácios são então multiplicados pela população em causa (agregados, indústrias, superfícies agrícolas...etc.).

Nestes cálculos podem ser integrados vários parâmetros, como por exemplo as perdas das redes, ou incluir vários tipos de população (culturas, tipos de alojamento...etc.).

Mesmo se estes modelos não puderam incluir os comportamentos económicos, a sua aplicação é interessante em territórios submetidos a evoluções e cujos níveis de consumo são bastante bem conhecidos porque permitem prever a procura futura de água no território. Este tipo de modelo foi desenvolvido de maneira mais ou menos pormenorizada em todos os casos de estudo.

Para fazer hipóteses de evolução, podemos recorrer ao método de prospectiva participativa. Foi implementada no caso de estudo do Hérault.

Para fazer hipóteses realistas e partilhadas para a evolução das variáveis determinantes para os níveis de consumo da água, as sessões de trabalho que reúnem especialistas de várias áreas relativamente às variáveis determinantes (construção, habitat, ordenamento, agricultura, tecnologia, etc.) são uma alternativa interessante à abordagem mais clássica de escolha de hipóteses. O princípio é fazer com que os participantes debatam na sessão de trabalho, as várias situações ou visões pré-construídas da evolução do território sob o ponto de vista da procura de água. É procurado um máximo de coerência entre as várias hipóteses no seio de uma situação. Uma vez as situações validadas no respectivo conteúdo e lógica interna, deve-se procurar um compromisso para as variáveis quantitativas (o compromisso pode ser difícil de atingir – sobretudo por razões de animação do que de opinião – e as decisões finais podem ser tomadas no fim da sessão de trabalho). A vantagem deste método é que os participantes se reconheçam nas situações apresentadas e que possam ser consideradas como «visões partilhadas», embora o consenso perfeito não seja necessariamente conseguido. O simples facto de ter reunido pessoas em volta de uma problemática de um território pode ser considerado como um resultado só por si. Estas sessões de trabalho também permitem debater medidas de economia de água e da respectiva aceitabilidade por parte dos autarcas e dos particulares e num âmbito mais geral abordar a questão da política das economias de água.

O caso do Guadalete-Barbate estabeleceu um modelo de consumo da água de irrigação. Também foi reconstruído um modelo entre outros a partir dos resultados da análise econométrica para prevêr a evolução da procura e o efeito das medidas de gestão da procura de água na procura total.

4.1.1.3 Análise custo-eficácia

Trata-se de um cálculo de rácio que permite classificar medidas diferentes ou instrumentos a implementar segundo o custo e a eficácia. Esta abordagem permite nomeadamente associar as medidas para atingir um objectivo definido (atingimento dos caudais ecológicos por exemplo) com um custo mínimo. A análise custo-eficácia (ACE), não dá, *a priori*, resposta acerca da pertinência de uma medida ou de um projecto como tal²³.

Este método foi amplamente utilizado através dos vários casos de estudo de WAT, porque permite comparar de um ponto de vista económico, medidas de tipo totalmente diferente. Pode ser mais ou menos sofisticada conforme a especificação das funções de custos ou de eficácia.

O rácio custo-eficácia (C/E) calcula-se dividindo o custo anualizado da medida pela eficácia desta (expresso aqui em m³/ano).

O custo total anualizado das medidas, consiste em calcular os **custos directos** de implementação (investimento, funcionamento e manutenção) e os **custos indirectos**, como por exemplo o custo e de controlo ou o custo de oportunidade.

No caso de estudo da bacia hidrográfica do Guadalete Barbate, o custo de oportunidade tido em conta na análise custo-eficácia corresponde ao benefício perdido para a agricultura após uma baixa de disponibilidade de água para a irrigação. A respectiva estimativa é mais difícil do que um custo directo: faz-se a diferença entre o rendimento total da agricultura gerada em situação de referência e a diferença após uma diminuição da disponibilidade de água. Para isso, é preciso gerar hipóteses sobre as culturas que serão afectadas por uma alteração de práticas (passagem a uma cultura em regime pluvial ou redução da intensidade de irrigação) gerar hipóteses sobre as escolhas dos agricultores. Também é necessário conhecer as superfícies e os rendimentos assim como as margens brutas das culturas.

O custo total, também pode ter em conta o **custo induzido** que corresponde aos custos não associados à continuação do objectivo. Estes custos devem ser identificados porque podem ser significativos para o decisor.

No caso de estudo da bacia hidrográfica do Pimpine, para calcular o custo total anualizado da recuperação das águas pluviais, foi considerado o custo suportado pelo serviço das águas associado à baixa da produção da água potável. Além disso, foram identificados outros impactos induzidos (mas não quantificados). Por exemplo, a inadequação potencial do dimensionamento das redes associada a um risco de diminuição de pressão nas redes. Uma vez que se espera um aumento da população, portanto de procura de água, este efeito poderia ser negligenciável (i.e. ao contrário, positivo se permitisse evitar novos dimensionamentos). Um outro impacto poderia dever-se ao aumento da variabilidade da procura com, durante as secas, procura maior subitamente não satisfeita pela água da chuva e assim um reflexo desta procura na rede de água potável que pode dar lugar a problemas de gestão.

Também se podem considerar os **custos ambientais** associados à implementação de uma medida.

²³ A análise custo-benefício (ACB) permite por outro lado afirmar se uma medida trás mais vantagens do que custos. Por exemplo no caso da bacia hidrográfica do Lizonne, as vantagens associadas ao melhoramento da zona húmida podiam ser calculados para os comparar aos custos. No entanto, este cálculo da vantagem não-comercial apresenta-se muito complicado e fora do alcance do projecto WAT.

O mais importante é definir correctamente o ponto de vista a partir do qual nos colocamos para definir os tipos de custos que vamos ter em conta. É necessário considerar o ponto de vista do conjunto da sociedade e portanto considerar todos os custos, isto é a soma dos custos que afectará cada um dos indivíduos. Do mesmo modo, todas as medidas deverão ser avaliadas com as mesmas hipóteses de custos para poderem ser comparadas. No WAT decidiu-se apenas incluir os custos tidos como significativos.

A eficácia das medidas pode ser definida como o efeito intrínseco associado à implementação concreta da medida.

No que diz respeito à gestão quantitativa, a eficácia da medida é definida como o volume de água que permite economizar evitando assim a capção no recurso. É geral é expressa em m^3 /ano ou em m^3 /h em função da medida. É importante ter o mesmo indicador para todas as medidas que se pretende comparar

No caso de estudo da bacia hidrográfica do Pimpine, a eficácia corresponde ao volume não-retirado no recurso pela rede de água potável. Constatamos aqui que a água retirada no recurso 'água da chuva' não terá um impacto significativo nos recursos em causa. Este impacto deve ser verificado em todas as situações. É o limite das medidas de tipos de substituição que não correspondem a uma economia real no conjunto do sistema.

No quadro do projecto WAT, foram utilizados outros indicadores de eficácia.

No caso de estudo da bacia hidrográfica do Lizonne, um indicador de eficácia utilizado foi o do grau de funcionalidade das zonas húmidas com vista a determinar a capacidade ou a possibilidade de restabelecimento das funcionalidades perdidas ou lesadas. Os cálculos foram efectuados a partir dos modelos que podem avaliar as funcionalidades hidrológicas e hidro químicas da zona húmida em função dos vários tipos de ordenamento.

No caso de estudo da bacia hidrográfica do Arga, os indicadores de eficácia são indicadores de redução de concentração de poluentes (azoto ou fósforo) na água. Neste caso, há a possibilidade de utilizar o princípio de diluição para calcular os equivalentes em volume destes indicadores para comparar estas medidas com medidas de gestão quantitativa expressa em $€/m^3$.

Na bacia hidrográfica do Jerte, foram efectuadas propostas de alterações no tarifário da água potável. A eficácia média pode ser calculada a partir da elasticidade preço da procura. No entanto, além de apresentar um certo tempo de reacção, esta raramente é conhecida, e, assim que é conhecida o respectivo valor não é constante com a variação dos preços. Isto, torna a estimativa da eficácia real de tal medida, complexa e incerta.

As taxas de adopção das medidas não têm um impacto representativo no rácio custo-eficácia das medidas tidas em conta de maneira unitária, mas podem ter um papel importante em matéria de capacidade de uma medida para conseguir atenuar o déficite ou a má qualidade de uma massa de água. No quadro do projecto WAT, foram apresentadas várias hipóteses.

No caso de estudo da bacia hidrográfica do Pimpine, foram simuladas várias taxas de adopção da recuperação das águas pluviais, o que conduz a eficácias diferentes em função da taxa de adopção ou adesão.

O rácio custo-eficácia (C/E) resultado do rácio entre o custo total anualizado e a eficácia de uma medida pode exprimir-se em $€/m^3$ ou em $€/unidade$ de poluição.

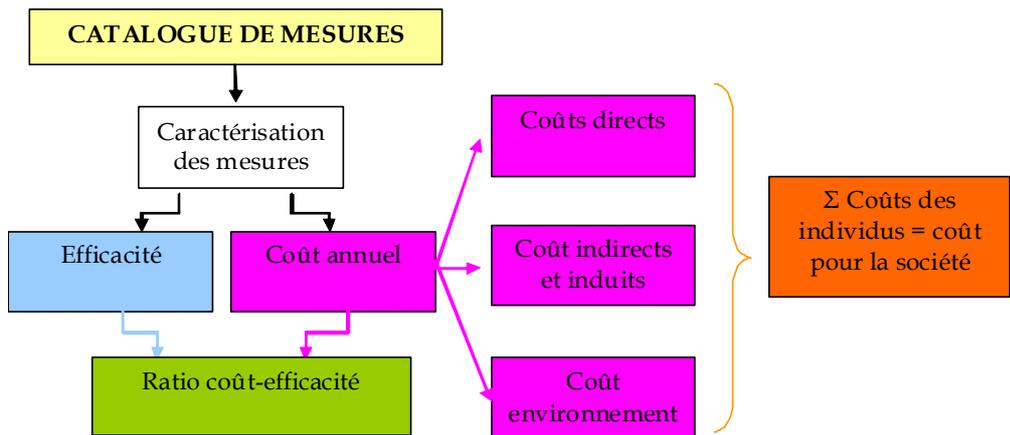


Figura 50: cálculo do rácio custo-eficácia no quadro do projecto WAT

4.1.1.4 Os resultados obtidos

Conforme já foi mencionado anteriormente, no caso do projecto WAT, apenas o caso de estudo do Hérault é que foi alvo de uma estimativa pormenorizada a partir dos modelos de procura (abordagem econométrica). Os restantes casos de estudo efectuaram assim um trabalho seguindo as várias fases pormenorizadas na parte 4.1.1.2 relativa à metodologia adaptada no projecto WAT. Este trabalho foi efectuado directamente sobre as medidas de gestão da procura testadas a partir dos respectivos custos e comparando entre elas as várias medidas a partir do rácio custo-eficácia.

Assim, são calculados vários indicadores económicos para ilustrar o interesse das várias soluções simultaneamente do ponto de vista social, do ponto de vista da colectividade (custo e impacto sobre o recurso) e do particular que tem a escolha de instalar uma solução dada e de suportar o custo.

Resultados da análise econométrica

Conforme foi explicado na ficha dedicada à bacia hidrográfica do Hérault, a análise econométrica da evolução da procura indica o tipo da correlação da procura com vários factores.

É importante notar que se os preços aumentarem, verificam-se diminuições de consumo de água, mesmo se o valor for inferior aos valores estimados noutras regiões da Europa do Sul (em Itália, em Portugal e em Espanha).

Por outro lado, a procura aumenta em função do nível de rendimento. Os valores encontrados mostram que se trata de uma variável muito determinante. Resultados semelhantes foram obtidos noutros estudos franceses mas também em Espanha (0,79 em Saragoça, 0,58 em Sevilha).

É importante indicar que as características do clima local têm um forte impacto no consumo de água. O consumo está em forte correlação com a duração dos períodos de seca e com o número de dias quentes. As autarquias situadas nas zonas mais secas e onde os períodos quentes são mais longos, apresentam um nível de consumo superior ao das situadas em maior altitude.

O impacto das residências secundárias nas zonas com uma pressão turística notória, parece ser um factor determinante. O consumo por habitante aumenta quase para o dobro quando o número de residências secundárias por habitante aumenta em 1 unidade.

A evolução da procura obtida a partir do modelo de estatística em função do preço da água, do clima e da demografia mostra uma tendência para subida bastante notória (29 - 50%) que exigirá a implementação de medidas para as colmatar.

Síntese das análises custo-eficácia

A partilha das análises do rácio custo-eficácia é interessante porque permite comparar as várias medidas de gestão da procura nas várias regiões. As hipóteses de trabalho são mais ou menos comparáveis, mas a interpretação deve no entanto ser feita com prudência, sobretudo porque os rácios calculados são bastante dependentes da região para a qual foram calculados.

A comparação das análises custo-eficácia será efectuada com os resultados obtidos tendo em conta apenas os custos mais importantes. Na maioria dos casos, custos directos, isto é custos de investimentos e custos de funcionamento serão tidos em conta. Os efeitos induzidos ou custos indirectos serão considerados por exemplo no caso da Andaluzia onde o maior custo para atingir caudais ecológicos na bacia do Guadalete-Barbate é o custo de oportunidade da redução da irrigação para a agricultura.

São apresentados dois rácios custo-eficácia, o do ponto de vista da sociedade e o do ponto de vista dos agregados ou dos agricultores porque dizem-lhes respeito um determinado número de medidas.

de	Nom de la mesure	Unité	Volume économisé (unitaire)	CMA société	CE moyen (société)	Taux d'aide	CMA agent	CE agent	Coûts pris en compte	Volume éconorm potentiellement le bassin (1000)
Ménage (cuve et économie sur facture)										
ne	Récupération d'eau de pluie pour WC, lave-linge, jardin vert, cuve 1 m ³	Maison	59	108 €	1.82 €	0%	-10 €	-0.17 €	Cuve, énergie pompe, facture pour ménage	16
ne	Récupération d'eau de pluie pour jardin vert		28	115 €	4.07 €	0%	25 €	0.90 €		21
Municipalité/Collectivité										
o	Substitution de l'eau potable par de l'eau souterraine (forage) pour l'arrosage de parc, étang, fontaines et lavage de rue	Parc	5804	8 042 €	1.39 €	0%	8 418 €	1.45 €	Mise en place infrastructure de pompage	638
o	Substitution de l'eau potable par eau souterraine pompée depuis le métro pour l'arrosage de parc, étang, fontaines et lavage de rue		5804	9 365 €	1.61 €	0%	9 741 €	1.68 €		638
es	Réparation des canalisations eau potable en mauvais état		1 841	340	0.18 €	50%	170 €	0.09 €	Coût des canalisations PVC et travail	28
es	Réduction de la pression sur le réseau de distribution AEP	km/L	3 869	27	0.01 €	50%	14 €	0.004 €	Vanne réductrice de pression	58
es	Réparation des fuites réseau AEP		5 334	16	0.003 €	50%	8 €	0.002 €	Campagne d'identification et réparation	80
es	Remplacement/installation des compteurs *	Compteur existant	17	-	-	50%	0	0.02 €	Compteurs et installation	22
es	Campagne de sensibilisation à l'économie d'eau et à la nouvelle tarification	commune	9 593	1741	0.18 €	50%	870 €	0.09 €		10
re	Mise en place d'un traitement tertiaire conventionnel de la STEP d'Arazuri		27 618 321	4 000 297	0.14 €				Investissements liés au passage au tertiaire et coût de fonctionnement	27 618
re	Mise en place d'un traitement tertiaire avancé de la STEP d'Arazuri	Bassin	30 359 695	9 407 333	0.31 €					30 360
re	Recyclage des rejets in situ (sewermining) pour arrosage des parcs		2 061 538	3 097 073	1.50 €		2 453 237 €	1.19 €	Investissement des stations et fonctionnement	2 062
Agriculteur (aidé à 50% et économie sur la facture)										
usie	Réduction de l'irrigation des céréales (blé surtout) - (année sèche)		2816	340 €	0.12 €	50%	115	0.04 €	Pertes liées aux baisses de rendement	1 977
usie	Réduction de l'irrigation des céréales (blé et maïs) - (année humide)		5429	670 €	0.12 €	50%	228	0.04 €		13 680
usie	Utilisation du logiciel CROPWAT (optimisation des apports en eau) par les agriculteurs après formation	hectare	1757	8 €	0.004 €	50%	-31	-0.018 €	Salaires des formateurs et spécialistes; logiciel gratuit	22 231
usie	Modernisation du réseau de distribution pour l'irrigation		1500	194 €	0.13 €	50%	68	0.05 €	Investissements (canal, pompes, réservoirs) amortis sur 50 ans	18 983
ilt	Équipement hydro-économe chez les ménages	ménage	1 453 000	555 000	0.38 €				Équipement pour robinet et douche	1 453
ilt	Recherche et réparation de fuites dans les réseaux de distribution d'eau potable	commune	1 345 000	716 000	0.53 €				Personnel et matériel	1 345
ilt	Tarification en période de pointe		1 387 000	1 380 000	0.99 €				Personnel pour relevé supplémentaire des compteurs	1 387
ilt	Amélioration des réseaux d'irrigation gravitaire		3 550 000	2 060 000	0.58 €				Investissement pour modernisation	3 550
ilt	Modernisation des réseaux gravitaires (basse pression)		5 540 000	4 160 000	0.75 €					5 540
ilt	Équipement des parcelles en goutte à goutte		2 620 000	2 140 000	0.82 €				Matériel et travaux	2 620

Quadro 21: rácio custo-eficácia para as várias medidas de gestão da procura de água nos casos de estudo do WAT²⁴

O rácio custo-eficácia (RCE) é escalonado de 0 a 9 €/m³ economizado para as várias medidas estudadas. Quer dizer que para economizar 1 m³ de água, isso custa entre 0 e 9 € à sociedade no seu conjunto.

Idealmente, teria sido interessante analisar as mesmas medidas em vários casos de estudo para comparar os resultados. Isso não foi efectivamente possível, com excepção de alguns casos:

As medidas de redução das perdas nas redes apresentam rácios muito variáveis. Isto reflecte o estado das redes e terrenos muito diferentes. Não seria pertinente pretender extrapolar os resultados obtidos de uma região para outra. Pelo contrário, permitem sempre economizar volumes significativos.

- Para as redes de distribuição de água potável, existem duas medidas abordadas no WAT: trata-se da reparação das canalizações e da regulação da pressão nas redes. Estas medidas foram estudadas no caso de estudo de Cáceres e do Hérault. Revelaram-se muito pouco dispendiosas (entre 0,01 e 0,18 €/m³) em Cáceres sobretudo em comparação com o Hérault (0,58 €/m³)²⁵.
- Para as redes de irrigação os rácios estão estimados em 0,13 €/m³ na Andaluzia e em 0,75 €/m³ no Hérault.

As medidas de gestão dizem respeito à procura de água de irrigação apresentam-se muito interessantes uma vez que a medida de introdução do software CROPWAT custa menos de 0,01 €/m³ na Andaluzia (na ilha de Reunião um estudo semelhante tinha dado um RCE de 0,02 €/m³ para a introdução de discos que permitiam aos agricultores conhecer com exactidão os volumes a aplicar). No departamento do Hérault uma medida de desenvolvimento da pilotagem da irrigação que integra um diagnóstico do material, tinha sido avaliada em 2,58 €/m³. Também para este tipo de medida, a extrapolação não parece ser possível de uma região para outra; as margens de manobra em matéria de economia de água dependem muito da situação inicial do consumo de água para a agricultura.

Embora não apresente um rácio custo-eficácia muito bom, a recuperação da água da chuva parece mais interessante de implementar na Gironda do que no Hérault. Isto parece ser coerente com a distribuição das chuvas que é melhor na Gironda e os sistemas de recuperação da água da chuva

²⁴ Em determinados casos, como o estudo sobre a recuperação da água da chuva no Pimpine, foi analisado um grande número de medidas (tipos de implementações), mas aqui apenas as soluções mais custo-eficientes serão apresentadas.

²⁵ Na ilha da Reunião, estas medidas foram estimadas com um RCE de 0,18 €/m³ para a implementação de estabilizadores nas redes (redução da pressão) e em 0,20 €/m³ para a renovação das canalizações das redes de distribuição de água potável (Graveline, 2010)

são mais valorizados com as chuvas com melhor distribuição no tempo para satisfazer a procura regular (nomeadamente WC).

O outro tipo de medida de substituição analisada é a analisada no Porto onde a água potável é substituída por água de captações (quer bombeada a partir do metro quer directamente no lençol). Também ali, os RCE não são assim muito bons (1,4-1,6 €/m³ do ponto de vista da sociedade e entre 1,5 e 1,7 €/m³ do ponto de vista da colectividade) e são superiores ao custo de aquisição da água pela autarquia do Porto (que apenas a distribui). Portanto, provavelmente esta estratégia não será mantida.

É muito difícil comparar as medidas resultantes da sensibilização, por um lado porque os contextos são diferentes e por outro porque a eficácia destas medidas é muito incerta. Relativamente a Cáceres, obtemos um RCE da ordem de 0,2 €/m³ do ponto de vista da sociedade.

As medidas analisadas em Navarra são um pouco especiais uma vez que visam a melhoria do estado de qualidade do rio como meio de atenuar o efeito da recução dos caudais. Mesmo assim, estas medidas foram traduzidas num equivalente quantitativo. As duas medidas de melhoria do tratamento da estação de depuração revelaram-se interessantes (0,14 e 0,31 €/m³) enquanto a reciclagem de águas usadas *in situ* se revelou muito mais dispendiosa (1,5 €/m³ do ponto de vista da sociedade e 1.2 €/m³ para a colectividade (menos pagamentos por poluição).

É interessante notar que os resultados do RCE e de volumes potencialmente economizáveis estão relativamente próximos num caso de estudo. As medidas são as mais interessantes do ponto de vista económico e da eficácia quando o respectivo RCE é baixo e que o respectivo volume potencialmente mobilizável é elevado.

Distribuição dos custos

O agente pode suportar o custo da implementação, mas também favorecer uma economia na respectiva factura da água, Em alguns casos pode sair vencedor (menos custos do que economia). É o caso da implementação de dispositivos de baixo consumo de água no Hérault e da recuperação de huva na Gironda.

Em alguns casos, são estas reduções dos volumes totais de água potável produzidos que implicariam um aumento do preço da água potável (pelo equilíbrio necessário do orçamento da água). Os inscritos devem então suportar os custos suplementares através da respectiva factura (enquanto o respectivo consumo não sofre alterações, pelo menos a curto prazo). É a situação para as medidas estudadas no Porto que consistem em substituir a procura em água da municipalidade para a irrigação dos jardins, a lavagem das ruas e dos equipamentos e para as fontes.

Se tivermos em conta todas as medidas, observam-se importâncias diferentes entre o CE global e o do agente, estas diferenças escalonam-se de +5% a -514%.

São observadas diferenças notórias entre o RCE do ponto de vista da sociedade e dos agentes considerados conforme os casos (agricultores ou agregados familiares ou colectividades). Estas diferenças escalonam-se de +5% a -514%, mostrando que pode haver casos onde pode ser interessante propôr transferências através das subvenções, ou pelo contrário, taxas para justificar a vantagem ou pelo contrário o custo total da medida.

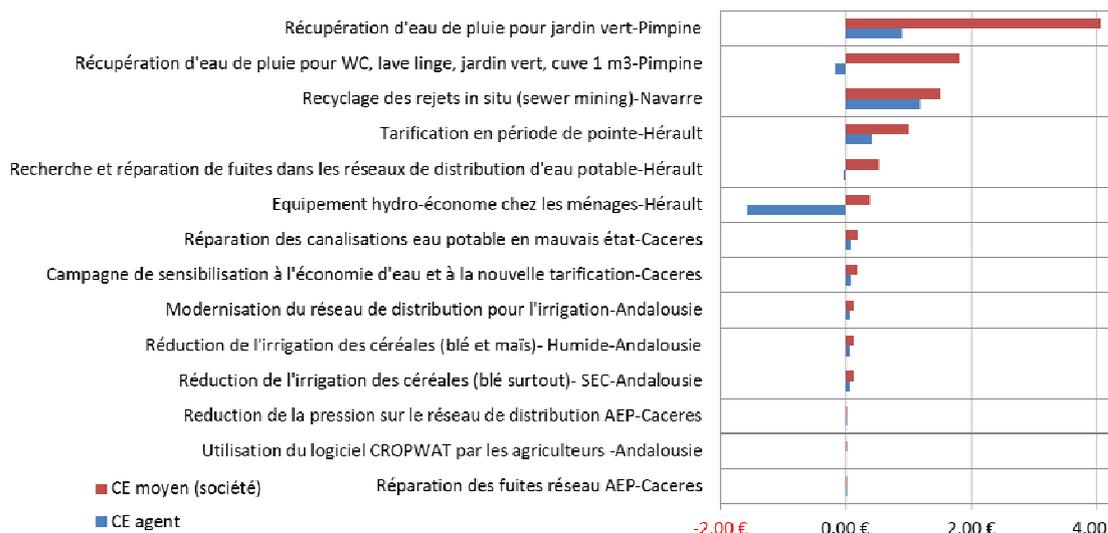


Figura 51: rácio CE global e para os agentes para algumas medidas (€/m³ economizado)

4.1.1.5 Os dispositivos incentivadores

Foi considerado igualmente importante dedicar uma parte aos dispositivos incentivadores das medidas e estratégias a fim de identificar a pertinência dos instrumentos económicos instalados ou a pertinência da respectiva utilização.

Para compreender se um utilizador adoptará ou não uma medida e para saber como o incentivar a fazê-lo, é necessário analisar a distribuição dos custos induzidos pela implementação teórica desta medida. Isso supõe saber-se quem suporta qual custo, se há empréstimos ou subvenções.

Assim, para cada estimativa do custo total criado pela instalação de uma opção de gestão, deve ser possível afirmar se esta opção é interessante, antes de mais do ponto de vista colectivo e em seguida do ponto de vista dos montantes envolvidos. Esta análise permite emitir recomendações em termos de acompanhamento e de incitamento às políticas públicas (subvenção, empréstimos a juros zero, empréstimos com juros reduzidos, preço da água, impostos, pagamentos...etc).

A taxa sobre as águas pluviais, reforçada pela lei Grenelle 2 em França, é uma ferramenta de carácter incentivante, uma vez que os proprietários em questão terão a possibilidade de não a pagarem, se evitarem descarregar as águas pluviais nas redes públicas, favorecendo a respectiva infiltração no local ou a respectiva recuperação.

No quadro do projecto, o impacto sobre os agregados, os agricultores ou os utilizadores em geral foi calculado a partir de três indicadores principais:

- a factura da água que será alterada em função do volume do consumo
- o rácio custo-eficácia (C/E) como indicador financeiro calculado ao nível do agregado ou do utilizador
- o tempo de retorno do investimento que corresponde ao número de anos necessários para que os investimentos e os custos anuais sejam compensados pela economia de água.

Os serviços das águas também sofrem impacto a partir do momento em que há uma redução do volume a produzir, isto é a partir do momento em que uma estratégia com vista a uma diminuição do consumo de água potável seja implementada. Isto deve-se especialmente à especificidade dos custos fixos terem muito peso²⁶.

Se os sindicatos da água têm de respeitar o equilíbrio do orçamento «água», o impacto teórico sobre o preço, também pode ser calculado.

²⁶ Parte fixa estimada em 80% dos custos totais de produção

Adequação dos dispositivos económicos existentes

Trata-se de fazer um primeiro balanço dos instrumentos e dispositivos actualmente existentes para apoiar directa ou indirectamente comportamentos ou a adopção de tecnologia. Em seguida, é necessário analisar o modo como este dispositivo altera as vantagens ou custos económicos. Outros dispositivos que parecem mais pertinentes podem em seguida ser testados caso os primeiros se revelem ineficazes ou sobredimensionados (vantagem exagerada para o agente que o incentivaria de maneira desproporcionada e que faria uma má utilização do dinheiro público).

Este tipo de análise foi efectuado em pormenor no caso de estudo do Pimpine. O dispositivo existente é o crédito de imposto de 25% do custo da implementação para os privados do respectivo território. A análise custo-eficácia permitiu identificar casos de implementação mais ou menos interessante para a sociedade e para o particular. O calendário abaixo dá uma dimensão temporal.

A figura seguinte, mostra que os agregados ficam a perder durante os primeiros anos, mas que recuperam rapidamente o respectivo investimento. Assim, um empréstimo parece mais adequado do que uma subvenção: permite suprimir os primeiros anos em déficite, ao mesmo tempo que custa muito menos à sociedade (aqui através do estado que subvenciona).

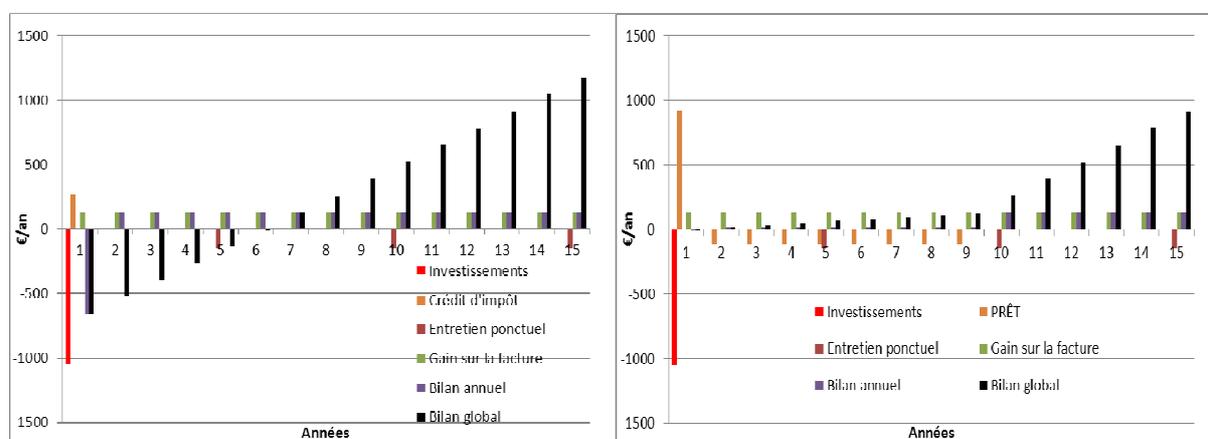


Figura 52: calendário para uma instalação completa para uma casa com jardim verde e uma cuba de 1 m³ (a) com crédito de impostos –situação actual- e (b) com empréstimo (hipótese testada)

4.1.1.6 Caso de estudo do Lizonne: gestão das zonas húmidas

Sendo este um caso um pouco especial em relação aos outros casos de estudo, apresentamos estes resultados separadamente, porque não foi possível fazer uma análise custo-eficácia. A análise centra-se na estimativa dos custos de reabilitação das zonas húmidas. O princípio é parar a exploração de um determinado número de terras que se encontram nas zonas potencialmente húmidas, para que «regressem» ao meio natural. Os custos da reabilitação são estimados pelo benefício perdido devido à diminuição de produção agrícola. Os resultados são dados através de 9 medidas calculando o diferencial de margem bruta entre a ocupação inicial (milho irrigado, trigo, lago, choupal) e a ocupação final (zona húmida ou pradaria).

Foram montadas três situações e cada uma foi caracterizada em termos de custo. A primeira situação «Intensificação da agricultura e ausência de gestão das zonas húmidas dos fundos dos vales» é caracterizada por uma evolução tendencial pessimista com prolongamento da degradação da zona húmida. A segunda situação «Gestão pensada e considerada à *minima* das zonas húmidas» e intermédia. A terceira situação «Gestão sustentável do Lizonne pelos agricultores e os gestores da água» é a única situação que tem verdadeiramente em conta uma reabilitação significativa. Foram avaliadas quatro funções do ponto de vista bio-físico: nivelamento das cheias, apoio nas secas, denitrificação e habitats. Os pormenores das situações e resultados em matéria de funcionalidade são pormenorizados no relatório «Estudo das funcionalidades das zonas húmidas na bacia do Lizonne» (Rapinel e al., 2011). Devido à fraca percentagem de situações não é possível utilizar um rácio custo-eficácia para comparar as situações ou as medidas. Os custos e eficácia das situações são apresentados no gráfico seguinte:

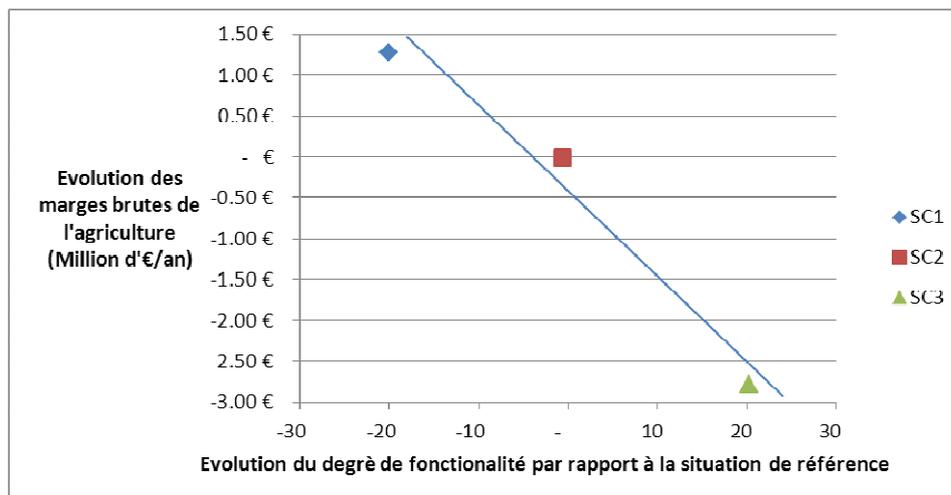


Figura 53: evolução do custo das situações estimado pela perda das margens brutas (em €/ano) e do grau de funcionalidade das zonas húmidas para as três situações

Este gráfico limita-se a confirmar as hipóteses referenciadas nas situações e mostra os graus de funcionalidade potencialmente «recuperável». No entanto, seria necessário avançar um pouco mais na simulação de situações e sobretudo de medidas individuais.

4.1.1.7 Constatações da análise económica

A análise económica é interessante para contribuir para a reflexão e ajuda na decisão em matéria de planificação de gestão da procura de água de atingir objectivos ambientais tais como o bom estado das massas de água em 2015 (objectivo da Directiva Quadro sobre a Água). Permite libertar balanços globais para o conjunto da sociedade, sob reserva de poder caracterizar correctamente os impactos e avaliá-los. Também permite analisar os balanços económicos para vários agentes e compreender as vantagens e inconvenientes daí resultantes. Esta informação adicional permite explicar possíveis comportamentos (adopção, não adopção) e propor instrumentos incentivadores. Neste caso, foram apresentadas várias ferramentas e métodos, a respectiva implementação é mais ou menos complexa, mas em todas as situações é importante colocar as mesmas hipóteses para as várias medidas.

As principais conclusões e questões levantadas a partir destes trabalhos são as seguintes:

- A repercussão dos custos associados à redução das captações de água. Por exemplo, os custos importantes resultantes da renovação das redes, principal orientação da economia de água, são teoricamente suportados pelos serviços das águas. No entanto, estes vão repercutar estes custos num aumento do preço da água, o que pode ter outros efeitos e sobretudo colocar problemas de equidade;
- O conhecimento das reacções dos consumidores quanto ao preço da água (i.e. da elasticidade preço da procura) permanece uma questão central, com efeitos diferentes a curto e a longo prazo;
- A análise da distribuição dos custos no tempo e por agente permite explicar algumas observações ou comportamentos (por exemplo, a colectividade que não tem interesse em encorajar os administrados para se voltarem para soluções de recuperação das águas pluviais no caso do Pimpine);
- O urbanismo surge como alavanca que pode influenciar a procura de água em baixa no Hérault. A questão da implementação operacional permanece uma questão central aberta a muitas outras áreas, sem ser a economia. A decisão política permanecerá central.
- A gestão das zonas húmidas como estratégia de gestão da água nos territórios foi abordada na bacia do Lizonne, os custos desta reabilitação são significativos porque pressupõe a paragem ou quase paragem das actividades agrícolas nestas regiões. Para além do impacto económico de nota que esta medida representaria (dos quais outros custos indirectos nas redes, nos postos de trabalho aqui não contabilizados) seria necessário analisar os meios operacionais complexos que permitiriam a implementação desta transformação da região.

4.1.2 Análise institucional e regulamentar

No quadro da convenção entre o Conselho Geral da Gironde (CG33) e o Instituto Nacional do Desenvolvimento Local (INDL), estabelecida para as necessidades do projecto Water and Territories (WAT), o INDL tem de assegurar a parte da análise regulamentar e institucional dos casos de estudo apresentados pelos vários parceiros.

Nestes vários casos de estudo e para cada experimentação piloto, trata-se de interessar-se pelo quadro jurídico e institucional da implementação de uma gestão integrada das estratégias de protecção do recurso em cada território.

Abaixo, apresentamos um resumo das características dos casos de estudo do projecto WAT de modo a tornar mais legível e compreensível a análise efectuada.

CG33 – BV PIMPINE: a pertinência da recuperação das águas pluviais CG34 – BV HERAULT: recuperação das águas pluviais para diminuição da procura em água potável	
VANTAGENS	Cumprimento das regulamentações que obrigam a uma diminuição das captações (DCE, SAGE) Incentivo financeiro (Legislação Fiscal)
RESTRICÇÕES	Restrições de utilização (higiene e saúde pública) Normas de instalações e ligações à rede Controlos inoperantes
EXEQUIBILIDADE	Regime flexível de declaração nas Câmaras Municipais para os particulares Não autorizado para as escolas primárias e os estabelecimentos de saúde
IMPACTO	Taxa de recolha e tratamento das águas pluviais Qual o serviço público de águas, da água potável, de saneamento e das águas pluviais? (Serviço Público Administrativo/Serviço Público Industrial e Comercial)

CG34 – BV HERAULT: ordenamento do território para a diminuição da procura em água potável	
VANTAGENS	Cumprimento dos objectivos de diminuição da procura colocados pelo direito positivo Art R111-14 e R111-15 do Cód. do Urbanismo «são vigiados os projectos de natureza a ter consequências prejudiciais no meio-ambiente» R111-18 do Cód. do Urbanismo Várias ferramentas à disposição dos poderes públicos (preempção dos Espaços Naturais Sensíveis ou direito de preempção do artigo L143-2 do Cód. Rural ou ainda direito de preempção urbana, reservas imobiliárias, técnicas de divisão dos solos, protecção de espaços sensíveis, utilidades, Plano Local do Habitat)
RESTRICÇÕES	Sem avaliação da disponibilidade do recurso no direito da Construção e do Habitat Nenhuma obrigação de construção para os promotores (R111-6 e seguintes) Nenhuma obrigação de conformidade entre documentos de planificação água/urbanismo
EXEQUIBILIDADE	Poder discrecionário das câmaras municipais e presidentes de câmara Limitação dos direitos fundamentais e direitos adquiridos
IMPACTO	Equilíbrio do direito ao alojamento com a disponibilidade do recurso Cumprimento do direito de dispor da sua propriedade Atractividade da região

EPIDOR – BV LIZONNE: funcionalidade, protecção e reabilitação das zonas húmidas	
VANTAGENS	Perímetro de protecção dos espaços naturais sensíveis (Zona Natural de Interesse Ecológico Faunístico e Florístico, Natura 2000 etc...) Dispositivo de exoneração parcial da Taxa Imobiliária sobre o Não Construído (TFNB) resultante da lei de 23 de Fevereiro de 2005 (2005-157) para terrenos incluídos em zona húmida (ZH) Dispositivo de exoneração da TFNB em benefício dos terrenos incluídos em zona NATURA 2000 Obrigação de identificação das ZH (cartografia)
RESTRICÇÕES	O critério de determinação do perímetro não é a zona húmida, mas sim a biodiversidade ou a presença de uma espécie importante
EXEQUIBILIDADE	Consulta pública Regime de autorização e de protecção do perímetro
IMPACTO	Criação de novos espaços protegidos Manutenção dos direitos adquiridos

JUNTA DE ANDALUCIA – BV GUADALETE BARBATE: manutenção do caudal ecológico	
VANTAGENS	Cumprimento da manutenção do caudal ecológico imposto pela Directiva Quadro sobre a Água (DCE) Direitos de dotação – norma para a irrigação Procedimento de fixação dos direitos com consulta pública
RESTRICÇÕES	Cumprimento dos direitos dos utilizadores e nomeadamente dos agricultores Cumprimento das normas de irrigação
EXEQUIBILIDADE	Regime de fixação das dotações em função das utilizações prioritárias Competência da Comunidade Autónoma de Andaluzia
IMPACTO	Manutenção das dotações de água acordadas Sanção no caso de não-cumprimento das obrigações de manutenção do caudal

NAVARRRE – BV ARGÁ: tratamento das águas usadas	
VANTAGENS	Objectivos fixados na DCE (melhoramento da qualidade, manutenção do caudal ecológico)
RESTRICÇÕES	Utilizações limitadas da água usada tratada Normas sobre a qualidade das descargas no meio, normas de depuração
EXEQUIBILIDADE	Regime de autorização das colectividades e serviços técnicos Competência da Comunidade Autónoma de Navarra
IMPACTO	Manutenção das dotações de água acordadas Manutenção das normas de descargas para as indústrias do BV Manutenção das autorizações de urbanismo e de desenvolvimento económico

DIPUTACION DE CÁCERES – BV JERTE: Práticas de economia no meio rural	
VANTAGENS	Presença de uma regulamentação do consumo de água potável Objectivos fixados nas regulamentações tanto europeias como locais
RESTRICÇÕES	Falta de aplicabilidade das sanções
EXEQUIBILIDADE	Governação com multiplicidade de intervenientes para tomada de decisão Competência do Saneamento-Água potável das autarquias
IMPACTO	Apropriação da regulamentação na área da água Manutenção das dotações aos utilizadores Totais da taxa de abastecimento em água potável e saneamento Reforço da aplicabilidade das sanções

CAMARA DO PORTO – BV POÇO DAS PATAS: utilização das águas em bruto para utilizações secundárias	
VANTAGENS	Atingimento dos objectivos do Plano nacional hidráulico
RESTRICÇÕES	Cumprimento da norma de qualidade das águas em bruto Restrição de utilização Poluição Saúde pública
EXEQUIBILIDADE	Regime de autorização Ausência de normas relativas à qualidade das águas dos lagos urbanos Competência autárquica
IMPACTO	Revisão do Plano do Desenvolvimento Municipal à escala municipal

4.1.2.1 Apresentação da abordagem, método de trabalho, limites do exercício

Apoiando-se na abordagem metodológica comum, o estudo da parte normativa e institucional divide-se numa fase do estado dos locais da situação institucional nos territórios de estudos e uma análise do quadro regulamentar da gestão da água, à luz dos casos de estudos integrando a ligação com o ordenamento do território e finalmente a formulação de recomendações.

A experiência do projecto Water and Territories (WAT) pretende trazer uma análise crítica e cruzada relativamente à governação da água nos territórios piloto. O objectivo é abrir pistas de reflexão com vista ao melhoramento da consideração da totalidade do grande ciclo da água na gestão deste recurso nas nossas regiões.

Cada parceiro do programa WAT indicou, para o respectivo território piloto, um questionário que incluía um certo número de rúbricas relativas aos aspectos institucionais e regulamentares nas áreas da água e do ordenamento do território. Foram obtidas informações complementares através da análise das fichas estabelecidas em 2003 pelo Gabinete Internacional da Água (OIEau) acerca da organização nacional na área da água dos países membros da União Europeia. A leitura de investigações universitárias e do relatório do Conselho de Estado «a água e o respectivo direito» também trouxe elementos mais generosos.

Todos estes elementos alimentaram a reflexão dos parceiros e permitiram a produção deste documento que não é um estudo exaustivo, mas apenas dos elementos que contribuirão para a continuação dos esforços de melhoramento da gestão da água, o planeamento e da governação da água numa abordagem de ordenamento do território.

Nesta abordagem, os parceiros do projecto foram acompanhados pelo Institut National de Développement Local (INDL – Instituto Nacional de Desenvolvimento Local), agrupamento de interesse público ao serviço das colectividades locais, com origem inicial numa decisão do CIADT (Comité interministériel pour l'Aménagement e le Développement du Territoire - 3 de Setembro de 2003 - Comité interministerial para o Ordenamento do Território). Em 2008, foi então atribuída a missão de constituir um pólo de carácter nacional que favorecesse a detenção dos resultados da investigação científica por parte dos intervenientes do desenvolvimento dos territórios, nomeadamente nas aglomerações médias, os espaços rurais e as zonas péri-urbanas, em rede com as equipas de investigação, as instituições de formação e os centros de recursos.

A vontade de considerar melhor a unidade do recurso nos modos de gestão reúne os intervenientes da água.

Desde a Roma Antiga e até ao séc. XX, a organização e a regulamentação associadas à água estão associadas às utilizações. Para cada utilização do recurso, existe um conjunto de regras específicas, dando lugar à gestão administrativa dispersa no Estado. As prioridades económicas e sociais, tais como a agricultura, o transporte fluvial, o consumo e a saúde pública explicam a variedade dos estatutos jurídicos. Os esforços dos intervenientes públicos concentravam-se no circuito da água potável e o tratamento das águas usadas, isto é, o que denominamos pequeno ciclo da água.

Com o aumento das preocupações ambientais, aumento das pressões sobre o recurso e o aquecimento climático, esta fragmentação pelas utilizações transformou-se numa vontade de gerir o recurso racionalmente. Hoje, os intervenientes na água apelam a uma maior consideração da dimensão ambiental através da protecção do meio.

Doravante há uma tendência para um direito único. Pelo menos, a vontade em traduzir a unidade do recurso para a organização institucional e segundo as regras, é forte. Muitos intervenientes apelam à simplificação das regras e à racionalização das organizações.

Após o pequeno ciclo da água, os intervenientes afirmam a vontade de considerarem o conjunto do grande ciclo da água, tratando da problemática de maneira global e integrada.

O Conselho de Estado, jurisdição administrativa suprema e conselheiro jurídico do governo em França, apresenta duas razões para a incorrecta aplicação do direito da água:

- porque as responsabilidades foram excessivamente fragmentadas entre todos os níveis políticos, administrativos e geográficos,
- porque o direito da água tem origens múltiplas e incorrectamente articuladas.

O progresso generalizado pela aplicação da Directiva Quadro sobre a Água é incontestável. A gestão da bacia hidrográfica confirma o respectivo lugar pertinente de escala geográfica. Presentemente, ninguém questionaria o princípio integrado do recurso. Ora, este modo de gestão é exigente, tem necessidade de ser adaptado, de se questionar para não tratar as problemáticas de maneira parcelar.

A água é um desafio político mais ou menos forte em função das situações hidrográficas e hidrológicas.

Impõe-se uma primeira constatação: os três Países apresentam características hidrológicas contrastadas que explicam em parte as diferenças verificadas nos planos institucionais e regulamentares entre a França e a Espanha em particular.

Apesar da presença de alguns grandes rios (Ebro, Tejo, Douro, Guadalquivir), a raridade do recurso em água é um elemento conjuntural importante que diz respeito à quase totalidade da Península Ibérica: o desenvolvimento urbanístico e económico está fortemente condicionado pela disponibilidade em água que a maioria das vezes é resultante de obras de disponibilização importantes. Em muitas regiões, a agricultura não pode sobreviver sem irrigação e as obras para controlo da água remontam a épocas muito antigas.

Não é o caso em França onde o recurso é mais abundante e melhor repartido. Apenas a parte sul do território tem precipitação limitada. No século passado, o desenvolvimento económico necessitou a partir dos anos 60 da execução de obras de envergadura (barragens, canais de transporte na Provença, Languedoc e Gasconha) para em determinados casos, dar apoio às antigas redes de distribuição existentes e para, noutros casos, dar resposta às necessidades da irrigação em pleno desenvolvimento.

Esta primeira constatação explica a antiguidade das Confederações Hidrográficas Espanholas, das quais a primeira foi implantada em 1926 na bacia hidrográfica do Ebro, dotadas de competências e meios reguladores, técnicos e financeiros que lhes conferem um controlo total do ordenamento e da gestão das águas.

Por outro lado, será necessário esperar por 1964 para que a gestão por bacia hidrográfica seja incluída na lei francesa. No entanto, os organismos de bacias criados nesta altura estão dotados de competências muito ligeiras em comparação com os seus homólogos espanhóis. A elaboração de planos de ordenamento quantitativos permaneceu limitada às regiões do sul do território.

Em Portugal, uma lei sobre a água de 1919 organizava inicialmente a respectiva gestão, separando a que pertencia ao domínio público e a que tinha origem em propriedade privada. A organização por bacia hidrográfica é muito recente. Data da nova lei sobre a água de 2005 transcrevendo novamente a DCE e sucedeu cronologicamente à descentralização iniciada no início dos anos 90. A questão das implicações do recurso em Portugal coloca-se em termos geopolíticos uma vez que os 4 grandes rios são hispano-portugueses (Tejo, Guadiana, Douro e Minho). O assunto da qualidade e da quantidade é portanto uma questão transfronteiriça, que se baseia nas competências de regalias do Estado. Mais do que uma questão de quantidade, é também e sobretudo o aspecto altamente estratégico que posiciona a questão do recurso em água como uma prioridade de desenvolvimento.

Concluindo, a raridade da água explica que a organização institucional e administrativa parece funcionar optimamente. Sendo uma preocupação maior e imediata desde que o recurso se esgote, o esforço de gestão óptima e integrada produz efeitos perceptíveis.

Estes efeitos provocados pela insuficiência fazem com que alguns afirmem que o factor água condiciona todo o tipo de desenvolvimento em Espanha e em Portugal, o que não acontece em França.

4.1.2.2 Organização administrativa e governação

A organização institucional da gestão da água é fraccionada. À organização administrativa já complexa, sobrepõe-se uma organização que se apoia no critério geográfico de bacia hidrográfica.

A constituição espanhola divide o território em autarquias, províncias e comunidades autónomas. Cada entidade goza de autonomia para a gestão dos seus próprios interesses (Artigo 137 da Constituição de 1978).

A constituição francesa diz no artigo 72 que «As colectividades territoriais da República são as autarquias, os departamentos, as regiões, as colectividades de estatuto especial e as colectividades de além-mar».

A constituição portuguesa diz no artigo 236 que as colectividades locais são as freguesias, as autarquias e as regiões administrativas.

Sobrepõe-se a uma divisão administrativa já por si fragmentada, uma divisão geográfica de gestão do recurso em água por bacia hidrográfica. Em função dos Estados, estas bacias hidrográficas encontram-se sob a autoridade do Estado ou de uma Colectividade Territorial (Comunidades Autónomas). Ao nível das bacias e/ou sub-bacias hidrográficas estão criadas autoridades de gestão sob o controlo do Estado. Estas autoridades de bacia tomam a forma de Entidades Públicas, dotadas de autonomia financeira, sem personalidade moral nem de direito público ou privado.

A bacia hidrográfica constitui então um nível de elaboração e de implementação da política da água através de organismos da bacia: Confederações Hidrográficas desde 1926 em Espanha, Comitês de Bacia e Agências da Água em França desde 1964 e Administrações Regionais Hidrográficas desde 2000 em Portugal. A este nível são preparados os planos e esquemas cujos âmbitos jurídicos são diferentes.

Nos três países, existem organizações de sub-bacias mas as modalidades da respectiva criação, função e missão divergem notoriamente.

É necessário juntar ainda a estas duas divisões, sob a responsabilidade de instituições específicas, a criação de instituições *ad hoc* pelas colectividades propriamente ditas que põem em comum os respectivos financiamentos para fins específicos na área da água. Esta flexibilidade do tipo de gestão constitui uma vantagem para as autarquias que exercem as competências. Podem mutualizar os respectivos meios e adaptarem-se melhor às exigências de habitantes de uma dada região.

O desenvolvimento de Entidades Públicas encarregues de uma missão de serviço público torna complexa a repartição das responsabilidades.

A organização da gestão da água reúne o conjunto dos intervenientes em causa para uma gestão integrada do recurso, perturbando a repartição das competências e responsabilidades tradicionalmente estabelecidas.

Todas estas instituições reúnem-se no seio das instâncias de concertação. Por exemplo, em França, as Agências da Água trabalham em concertação com as Câmaras Municipais. Ambas têm lugar nas Comissões Locais da Água. Constata-se então que o Estado cria uma Entidade Pública para uma área específica, mas no entanto não lhe delega a competência no seu conjunto.

Esta situação prova que é ainda necessário racionalizar a organização administrativa através da definição das responsabilidades de cada um.

Em Espanha, as Confederações Hidrográficas subsistentes conhecem as dificuldades de governação associadas à entrada das Autonomias dotadas de competências próprias nas instâncias de decisão. Os consensos são assim mais difíceis de atingir. As respectivas prioridades podem afastar-se das preocupações no terreno (caso do exercício da política da água no Jerte).

Constata-se uma multiplicidade de intervenientes institucionais envolvidos, cujas competências se sobrepõem. Para determinadas acções, todas as instituições procuram intervir qualquer que seja o fundamento (com base na competência água, ambiental ou ordenamento do território por exemplo). Por outro lado, para determinadas acções, não há dono da obra designado pela lei o que torna a respectiva emergência por vezes difícil. A procura de soluções consensuais é frequentemente delicada e pode dar lugar a custos de transacção elevados, conduzindo também a uma duração extremamente prolongada para a elaboração dos documentos de planificação: em França é necessário contar com 4 anos para a elaboração de um esquema de sub-bacia (SAGE).

Os utilizadores estão perfeitamente presentes no seio destas organizações, emanações do Estado ou das colectividades. Quer se trate de utilizadores que fazem captações como os irrigadores ou não, como as associações ambientais, todos encontram ali espaço para apresentarem os seus pontos de vista.

A lei espanhola prevê expressamente a possibilidade de criar associações de utilizadores responsáveis pelas quantidades de água que lhes são atribuídas, permitindo uma organização flexível e próxima das problemáticas dos territórios.

Tornar legível as responsabilidades e o funcionamento da gestão do recurso seria benéfico para que o cidadão pudesse dominar melhor as problemáticas da água no respectivo território.

A repartição das competências é complexa. Finalmente, todos os sectores públicos têm a possibilidade de agirem na área da água.

Muitos intervenientes estão envolvidos no exercício de uma ou mais competências na área da água. A saúde, o ordenamento do território, as energias, o ambiente são algumas das competências que incluem disposições relativas à água.

Em Espanha, o princípio de partilha das competências está consagrado na constituição, em França e em Portugal, está consagrado pela lei.

Em França, por outro lado, existe a cláusula geral de competência : **qualquer colectividade local pode, sem ultrapassar as respectivas competências – mas sob as reservas enunciadas abaixo – agir em qualquer área de interesse local (da comunidade, do departamento ou região conforme os casos), enquanto nenhum texto em especial não lhe atribui inclinação para tratar o assunto.**

Em Espanha, a lei distribui as competências de gestão de uma bacia hidrográfica em função do critério comunitário. Assim, uma bacia hidrográfica situada no território de várias Comunidades Autónomas (CCAA) fica sob a autoridade do Estado e uma bacia hidrográfica integralmente situada no território de uma única CCAA, fica sob a autoridade desta última.

Em Espanha, a distribuição das competências dá frequentemente azo à interpretação devido à existência de competências partilhadas ou concorrentes.

Apoiando perfeitamente a ideia de que a gestão da água, longe de ser unitária, inscreve-se em várias áreas de acções, confundindo ainda as responsabilidades.

O Estado ocupa um lugar importante tanto à escala nacional como à escala das bacias hidrográficas. Trata-se principalmente de competência de enquadramento, isto é a formulação de orientações e objectivos a atingir. Estes objectivos fixados são por vezes muito exactos para a implementação de ferramentas e acções.

Nos três países existe um Ministério responsável pela água e dotado por outro lado em França e em Portugal da competência em matéria de urbanismo e ordenamento do território.

O Ministério responsável pela água instala e anima instâncias nacionais de concertação (Comité Nacional da Água em Espanha e em França, Conselho Nacional da Água em Portugal).

As relações entre autoridades públicas no seio dos Estados não são simples e surgem assim que se trata de trabalharem juntos na gestão do recurso.

Os três países são Estados unitários mais ou menos descentralizados.

Espanha é o país onde a descentralização é mais conseguida. Todos reconhecem um princípio de livre administração das colectividades locais que está próxima da autonomia em Espanha.

Em França e em Espanha o Estado não exerce nenhuma tutela nas colectividades territoriais que o compõem. Em Portugal persiste uma tutela administrativa (artigo 242 da constituição portuguesa de 1976). Em França, a autoridade descentralizada do Estado exerce apenas um controlo de legalidade dos actos administrativos das colectividades locais.

Em França, nenhuma colectividade pode tutelar outra segundo o princípio da livre administração, enquanto em Espanha e em Portugal, a relação de tutela mantém-se entre as CA e as colectividades de nível inferior ou entre o Estado e as colectividades de nível inferior.

Em Espanha, as Autonomias exercem uma tutela sobre as Províncias e as Autarquias. Estas últimas não tendo meios financeiros, as Autonomias tomam conta financeiramente e executam directamente as obras importantes na área da água, deixando aos municípios apenas a gestão dos equipamentos de proximidade (obras «altas e baixas»).

Em Espanha e em Portugal, o Estado elabora um Plano Nacional da Água o que não acontece em França. Em França, exerce directamente as competências de política da água (instrução, entrega e controlo das autorizações pelos serviços descentralizados do Estado no departamento) enquanto nos dois outros países, estas são delegadas.

Em Espanha, são as Confederações Hidrográficas ou as Autonomias (as agências recentemente criadas) para as bacias hidrográficas integralmente situadas nos limites de uma Autonomia que as exercem enquanto em Portugal as jovens Administrações de Região Hidrográfica têm a responsabilidade.

Por outro lado, o Estado criou em 1993 uma empresa de capitais públicos «Águas de Portugal» cuja actividade abrange o abastecimento de água e o saneamento.

A água é um elemento de definição do território. A água, tal como o território são elementos que pertencem ao património comum da nação (L210-1 cód. ambiente).

A água (do mar e dos rios) é um componente do território com o solo, o subsolo e o ar. O território é quanto a ele um componente da definição do Estado, e está ao mesmo nível do exercício de soberania.

A água é também um elemento estruturante do território. Condiciona as actividades humanas, as actividades económicas, a presença humana...desafios-chave dos territórios.

A água é portanto um elemento de soberania que explica em termos institucionais o papel preponderante dos Estados.

Assim, a organização da água é amplamente delegada no poder local, principalmente no que diz respeito à água potável. De modo geral, na verdade, a competência água e saneamento é exercida pelos municípios.

A experiência mostra efectivamente que o nível local é um escalão pertinente de exercício das competências associadas à água. O Estado está portanto presente mesmo ao nível local, exercendo apoios fortes nos escalões inferiores, por vezes através de atribuições financeiras.

Em França, as Agências da Água nunca exercem o papel de direcção da obra, nem de competência em matéria de política da água. Recebem as taxas baseadas na poluição e captações de água, que são consideradas como impostos. A sua natureza é fixada por lei e o respectivo montante enquadrado por um voto do Parlamento. Utilizam os respectivos recursos financeiros para ajudar os intervenientes públicos ou privados que contratam as obras ou acções com o objectivo de melhorarem a situação quantitativa ou qualitativa das águas da bacia. Por exemplo, os municípios ou respectivos agrupamentos que efectuem obras de adução de água potável ou de saneamento recebem subvenções. Do mesmo modo, os industriais ou os agricultores que efectuem obras de despoluição ou de criação de recursos em água, são ajudados (parcialmente). Apoiam também financeiramente as instituições criadas pelos Departamentos e as Regiões para tratar das questões de ordenamento das águas à escala das sub-bacias.

	Escala geográfica	Instituições administrativas implicadas	Instituições e governação	Planificação	Objecto	Oponibilidade	Consulta pública
FR	Bacias hidrográficas	Estado/região/ Departamento/ Municípios	Agência da Água Comité de bacia	SDAGE	Estabelece para cada bacia as orientações fundamentais de uma gestão equilibrada. Sem valor regulamentar. Valor de orientação.	Apenas à administração	Sim
	Sub-bacia	Regiões/ Departamentos/ municípios	Comissão local da água Estrutura proponente	SAGE	Planificação operacional dos SDAGE que estabelece os objectivos e as regras de uma gestão local. Valor regulamentar.	PGAD oponível à administração Regulamentação oponível a terceiros	sim
	Rios	Departamentos/ Municípios	Comité de rio EP CI com ou sem fiscalidade própria	Contrato de rio	Programa de acções voluntário e concertado para 5 anos. Valor contratual		
ES	Bacias hidrográficas	Estado/Comunidades Autónomas	Confederação hidrográfica para as bacias hidrográficas supra comunitárias	Plano Hidrológico de Bacia	Estabelece as acções e obras a realizar em conformidade com o Plano Hidrológico Nacional		Sim
			Comunidade Autónoma para as bacias hidrográficas infra-comunitárias	Plano Hidrológico de Bacia	Estabelece as acções e obras a realizar em conformidade com o Plano Hidrológico Nacional		sim
	Sub-bacia	Comunidades Autónomas	Sem dispositivo				
	Rio						
PT	Bacias hidrográficas	Estado	Administração da bacia	Plano da bacia	Define as orientações da valorização, protecção e gestão integrada do recurso		
	Sub-bacia						
	Rio			Equivalente aos SAGE			

Quadro 22 : Quadro recapitulativo e comparado da organização da gestão da água

No facto de se ter em conta a totalidade do ciclo da água, repousa a questão da natureza do serviço público em redor deste recurso.

Que serviço público de água para o futuro?

Ao nível francês, o abastecimento em água potável, o saneamento e a recolha das águas pluviais são de tipo diferente. Os dois primeiros são serviços públicos industriais e comerciais, o terceiro é um serviço público administrativo. Podem ser confiados a operadores distintos.

A diferença está ao nível dos modos de gestão e dos modos de financiamento.

A gestão do grande ciclo da água implica a aplicação dos princípios poluidor-pagador e do pagamento do preço da água pelo utilizador. Nesse caso, deverá ser feita uma grande reflexão sobre o preço da água e o custo suportável pelo utilizador.

4.1.2.3 A regulamentação e a planificação

O número exponencial de leis, regulamentos, actos administrativos relativos à água representam um quebra-cabeças para os intervenientes.

Quando a esses se juntam documentos de planificação noutras áreas que teriam uma incidência sobre o recurso em água e aumentam ainda a complexidade.

É portanto indispensável procurar uma articulação entre todas estas normas. Em França, a articulação vertical (isto é, no seio do próprio direito do urbanismo) e horizontal (isto é nas relações entre o direito do urbanismo e as outras áreas do direito) não é perfeita, seja devido ao facto que os textos nada preverem, seja pelo facto de que o que foi previsto não ser claro porque é muito segmentado. Os casos de estudo do projecto WAT são o reflexo da articulação deste grande número de normas, regulamentos, de todas as áreas do direito. (cf Anexo 2).

Além disso, os procedimentos de elaboração dos documentos tanto na área da água como do urbanismo são conduzidos paralelamente por instituições diferentes.

Os documentos de planificação da água têm um âmbito incontestável mas limitado.

Os documentos de planificação inscrevem-se numa hierarquia das normas que as subordina a normas de nível superior.

Em França, os SDAGE e SAGE por muito importantes que sejam em termos de objectivos não poderiam incluir disposições já expressamente previstas pelo legislador. Não poderiam pôr em causa o princípio de livre administração territorial.

Além disso, estes documentos são o resultado de uma longa concertação. Os objectivos que contêm são portanto o resultado de consensos e este último despoja-se por vezes das disposições do respectivo peso para obter a adesão de todos.

Em seguida, nestes documentos trata-se apenas de objectivos, que têm portanto de manter-se gerais como testemunha a necessidade de um programa de medidas (PDM). Surge então um limite à eficácia destes programas de medida: estes últimos são parados em função da exequibilidade técnica e económica das medidas. É possível pedir uma derrogação e um reporte dos objectivos como sendo prejudiciais ao bom estado da massa de água. Cada reporte será objecto de uma motivação. Não se conhece em que medida o prejuízo do objectivo será sancionado, mas é muito provável que no caso de uma boa motivação não se verifique qualquer sanção.

As regras têm um grau de efectividade variável em função das relações de conformidade, de compatibilidade e de consideração. O factor da disponibilidade do recurso não condiciona o desenvolvimento dos territórios da mesma maneira em todo o lado.

A lei n.º 2004-388 de 21 de Abril de 2004 que traduz a Directiva Quadro sobre a Água introduziu uma obrigação de compatibilidade dos documentos de urbanismos (SCOT e PLU).

Numa preocupação de eficácia e de coerência ds políticas urbanas, o legislador previu que os documentos de urbanismo devem ser compatíveis com o SDAGE e os SAGE, ou tornados compatíveis com eles num prazo de 3 anos a contar da respectiva aprovação. A lei que implica um compromisso nacional para o meio-ambiente, de 12 de Julho de 2010 (dita «lei Grenelle 2») confere nesta matéria uma importância aos SCOT, dos quais visa a generalização sobre o conjunto do território até 2017. Mas esta obrigação de compatibilização também se aplica ao PLU.

Esta exigência de conformidade criou indirectamente a obrigação de «levar a conhecimento». Por este meio, reforça por um lado as lógicas transversais da gestão integrada do recurso e por outro o âmbito operacional dos documentos de planificação da água. O ordenamento do espaço é assim condicionado no recurso.

Distingue-se da obrigação de conformidade. A relação da compatibilidade das decisões administrativas na área da água com os SDAGE e SAGE pode levar a política da água (Estado) e as

juridições administrativas a sancionar das decisões das colectividades territoriais relativas às instalações, não tendo tido em conta ou respeitado as medidas dos SDAGE e SAGE.

Os contornos da noção de compatibilidade são bastante flexíveis e dependem do Juiz. A compatibilidade "que admite algumas *nuances* e diferenças entre os dois documentos" resulta da insegurança jurídica na medida em que a decisão é deixada à apreciação do Juiz de julgamento.

Os contornos fluidos da noção também não facilitam o levantamento do meio de não-conformidade para a anulação das disposições não conformes.

O controlo do juiz é um controlo mínimo do erro de manifesto de apreciação.

A latitude acordada pela noção de compatibilidade foi finalmente reduzida por um controlo rigoroso do juiz. O juiz, ao adaptar o rigor do seu controlo a cada caso em particular afirma o seu poder mas não favorece a segurança jurídica.

A relação de compatibilidade predomina tanto entre os documentos de urbanismo como entre estes e os que regem o recurso em água.

Uma relação de conformidade é demasiado exigente nesta matéria extremamente enquadrada. Pelo contrário, seria realista incluir no procedimento de elaboração dos documentos normativos a prova da disponibilidade do recurso ou ainda reportar as motivações de tal ou tal escolha em relação aos objectivos fixos no SAGE.

Por outro lado, disposições do direito do urbanismo podem permitir racionalizar o ordenamento do território para «que tenha melhor consideração da disponibilidade do recurso. Faz parte dos municípios e das colectividades competentes utilizá-las.

Em Espanha, o factor disponibilidade água prevalece a qualquer projecto de desenvolvimento ou à opinião da Confederação hidrográfica com voto de qualidade e incontornável.

A vontade de maior consideração do recurso em água no ordenamento dos territórios pode dar lugar a decisões contrárias às liberdades fundamentais e que colocariam em perigo os direitos adquiridos nos benefícios dos utilizadores.

Para a eficácia da regulamentação sobre a água, coloca-se ainda a questão da sanção do não cumprimento dos objectivos?

Os procedimentos de elaboração dos SAGE não garantem que as medidas adoptadas sejam suficientes para atingirem os objectivos da DCE. Neste caso, o poder do Estado parece muito limitado para restringir os autarcas a aprovar objectivos mais voluntaristas. Assim, será levado a assumir a responsabilidade (eventualmente financeira) das insuficiências constatadas pela União Europeia.

A implementação da DCE generalizou (para os aspectos institucionais e regulamentares) a gestão integrada do recurso em água por bacia hidrográfica. Sendo assim, se globalmente a constatação desta organização é positiva, está especialmente adaptada para os Estados fortemente descentralizados que não multiplicam ao exagero os escalões administrativos.

A implementação da DCE completou o sistema normativo do Estado com normas específicas associadas à gestão da água. Instaura uma nova relação com a norma colocando objectivos e garantias de procedimentos, mais do que direitos e obrigações imperativas. Finalmente, a DCE introduz nos nossos países de direito romano, onde se privilegia a base dos textos, uma flexibilidade retirada do direito anglo-saxão. Assim, em vez da procura da responsabilidade, é necessário concentrar-se nos meios a implementar para atingir os objectivos impostos.

4.1.3 Análise sob o ponto de vista dos critérios do desenvolvimento sustentável

No quadro da convenção entre o Conselho Geral da Gironde (CG33) e a Société pour l'Etude e la Protection de la Nature dans le Sud Ouest (SEPANSO Sociedade para o Estudo e a Protecção da Natureza no Sudoeste) por necessidade do projecto Water and Territories (WAT), a SEPANSO tem de garantir a avaliação do «desenvolvimento sustentável» (com o apoio da grelha RST02, Cf Anexo 3) dos casos de estudo propostos pelos vários parceiros.

A grelha RST02 é uma ferramenta de questionamento e de análise de critérios do desenvolvimento sustentável, afinado pela rede científica e técnica do Ministério da Ecologia e do Desenvolvimento Sustentável em França. O respectivo objectivo é melhorar a consideração do desenvolvimento sustentável no respectivo projecto. Ao mesmo tempo podemos considerá-la como uma ferramenta de concertação e apoio à decisão e em consequência um factor de bons resultados do projecto em causa.

O questionamento apoia-se em critérios económicos, sociais ou ambientais. Cada critério é explicitado por várias questões que se referem a recomendações. Estes critérios da grelha RST02 foram estabelecidos em correspondência com os 27 princípios da Declaração do Rio sobre o meio-ambiente e o desenvolvimento sustentável.

O termo de avaliação não é mais adequado, em todo o caso para os casos de estudo do projecto WAT porque a atribuição de uma nota não tem grande importância na abordagem, o interesse reside no questionamento e na análise do projecto.

Esta análise permitiu apresentar os pontos estudados, os pontos fortes, os pontos fracos dos vários projectos do ponto de vista do desenvolvimento sustentável e as pistas para melhoramentos possíveis.

É então possível fazer evoluir o projecto melhorando a consideração do desenvolvimento sustentável: mudar a opinião, visar o interesse geral, ultrapassar os respectivos critérios e objectivos próprios, identificar novas problemáticas, alterar, completar as respectivas acções, se necessário recolocar em questão o respectivo projecto para redefinir as respectivas finalidades e objectivos.

4.1.3.1 Uma sessão de trabalho por território

Entre Outubro de 2010 e Março de 2011, cada proponente avaliou o seu caso de estudo sob o ponto de vista do desenvolvimento

Na prática, cada parceiro organizou uma sessão de avaliação (ou sessão de trabalho) ao longo de meio-dia ou um dia inteiro. Reuniram-se o proponente de projecto, um animador, um secretário e vários convidados por iniciativa de cada dono de obra (técnicos, autarcas, associações...etc.). Pensa-se que quanto mais numerosos forem os participantes, as suas sensibilidades diferentes e interesses divergentes, mais rico será o intercâmbio e as ideias frutuosas. No entanto, foi aconselhado a não ultrapassar as quinze pessoas para poder canalizar os debates e manter a ordem do dia.

Os critérios foram sucessivamente passados em revista para determinar se estavam «fora do assunto», ou «mal, medianamente, bastante bem ou bem tidos em conta», em conformidade com a escala de apreciação definida no guia de utilização da grelha.

Os resultados das sessões de trabalho realizadas sobre cada uma das bacias hidrográficas piloto, podem ser apreciados e apresentados de várias maneiras em função do interesse único da nota (valores das notas obtidas entre -3 e +3), recomendações emitidas, da apreciação geral dos participantes ou ainda da consideração efectiva das recomendações.

Muitos factores tiveram uma certa influência nos resultados obtidos pelas sessões de trabalho: o número de participantes e a diversidade de interesses que representam, o tempo atribuído a cada critério, o momento ou a avaliação foi efectuada durante o avanço do estudo, o nível de

conhecimento do caso de estudo por parte dos participantes, os eventuais obstáculos associados à tradução do guia de questionamento etc...



Figura 54: sessões de trabalho em Pamplona, Cáceres e Saint Dennis de Pile, 2011

Além disso, se nos referimos ao guia de utilização da RST02²⁷, as notações devem ter em conta o estado de avanço do caso de estudo. Assim, numa grande parte das sessões de trabalho, a arbitragem entre o «fora do assunto» e o «não tido em conta» colocou uma questão sobre a notação de vários critérios, que afectam o resultado geral da sessão de trabalho. Na origem destas hesitações, a ambiguidade sobre o «projecto» a avaliar: trata-se apenas dos estudos efectuados no quadro do projecto WAT, ou de uma maneira mais geral, da abordagem mais global e empenhada pelo proponente do projecto.

Pelo facto de as sessões de trabalho terem sido organizadas em cursos de estudo, parece difícil poder utilizar os resultados destas sessões de trabalho como uma ferramenta comparativa da consideração do desenvolvimento sustentável nos vários casos de estudo WAT. Por outro lado, sendo a grelha RST02 apenas uma ferramenta, as recomendações que surgem reflectem as opiniões dos intervenientes em presença, assim como as personalidades e sensibilidades próprias de cada participante. Comparar quantitativamente de uma maneira totalmente exaustiva um caso de estudo com outro, apenas faria sentido no caso de o grupo de avaliação ser o mesmo, representando todos os desafios presentes com um nível de conhecimento idêntico do projecto.

É por isso que a análise proposta em seguida, tem um enfoque na identificação de tendências comuns ao conjunto dos casos de estudo.

4.1.3.2 O desenvolvimento sustentável na região sudoeste europeia

²⁷ O guia de questionamento cujo texto original foi publicado em francês pelo Centro de estudos das redes, urbanismo, transportes e construções públicas (CERTU) em 2006.

Mesmo sendo de difícil utilização para comparar os casos de estudo entre si, a grelha RST02 não deixa de ser apenas uma ferramenta de melhoria contínua pertinente, que apresenta uma imagem em determinado momento a partir da qual é possível medir uma progressão.

Procurando identificar uma tendência comum ao conjunto dos projectos, foram feitas várias constatações a partir de todas as sessões de trabalho:

- O impacto sobre o meio-ambiente é sempre bem tratado.
- O custo global, a adaptabilidade, as práticas ambientais, a robustez das escolhas são critérios bem tratados apesar de algumas variantes conforme os casos de estudo.
- A acessibilidade é praticamente sempre considerada como fora do assunto.
- Os critérios de impacto social, de identidade cultural, de ligações sociais (área social), de impacto financeiro e de dinâmica económica (área económica), de partilha das riquezas (interface equitativa), mesmo se muito desiquilibradamente considerada conforme os casos de estudo, são deixadas por conta.
- A governação e a interface suportável são os aspectos que foram objecto do maior número de recomendações, enquanto as áreas equitativas e viáveis registaram o menor número de recomendações.

É nos aspectos sociais e de equidade que encontramos médias baixas e um número reduzido de recomendações. Isto explica-se em parte pelo facto de as competências dos proponentes de projecto, e daí as pessoas convidadas para a sessão de trabalho, não incluírem estas áreas. No entanto, seria precipitado concluir que os proponentes de projectos ou o grupo de avaliação não consideraram suficientemente estas duas áreas. Não só estas considerações puderam parecer longe das respectivas preocupações, mas sobretudo, a maior parte do tempo pareceram presas a uma fase operacional, que parecia longínqua em relação à respectiva fase de estudo.

Análise estatística

O perfil médio está relativamente equilibrado, contudo com uma consideração do ambiente aumentada (nota: 2,3) e da respectiva interface viável (ambiente/economia nota: 2) em relação aos outros aspectos. A área com classificações inferiores corresponde à área social (nota: 1,1) assim como a respectiva interface equitativa (social/económica nota: 1,2).

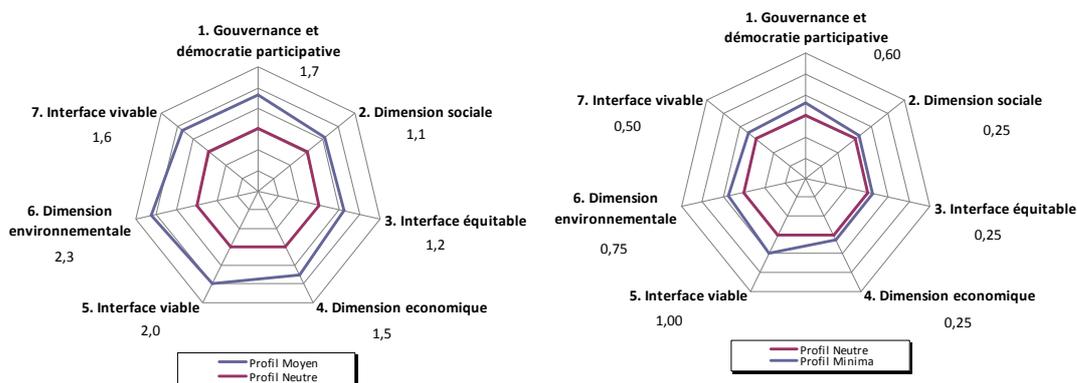


Figura 55: perfil médio e mínimo obtido

O perfil mínimo²⁸ⁱ é semelhante ao perfil médio, na direcção do ambiente e o viável. As médias mínimas são inferiores a 1 mas mantêm-se positivas. Na verdade, nenhum critério foi tido como «mal

²⁸ Que na verdade corresponde à média (por área) dos mínimos (por critérios).

tido em conta» (nota -3) e isto, em nenhuma das sessões de trabalho. Isto demonstra que em nenhum caso de estudo, um critério foi alvo de um erro manifesto de apreciação não preenchendo as condições necessárias para uma abordagem de desenvolvimento sustentável.

O gráfico que se segue apresenta os resultados médios por critério. Se os critérios ambientais são relativamente uniformes na respectiva notação (entre 2,1 e 2,4) para o conjunto dos casos de estudo, o mesmo não acontece para os outros aspectos que reflectem maior heterogeneidade.

A figura mostra que «a amplitude» das respostas possíveis para um critério é muito variável.

Assim, a dimensão económica é a que apresenta maior heterogeneidade nas médias por critério, seguida da interface viável. Isto pode explicar-se pelo facto de que no momento da execução da sessão de trabalho, uma grande parte dos casos de estudo ainda não tinha abordado os aspectos económicos e o caderno de encargos ainda não estava concluído.

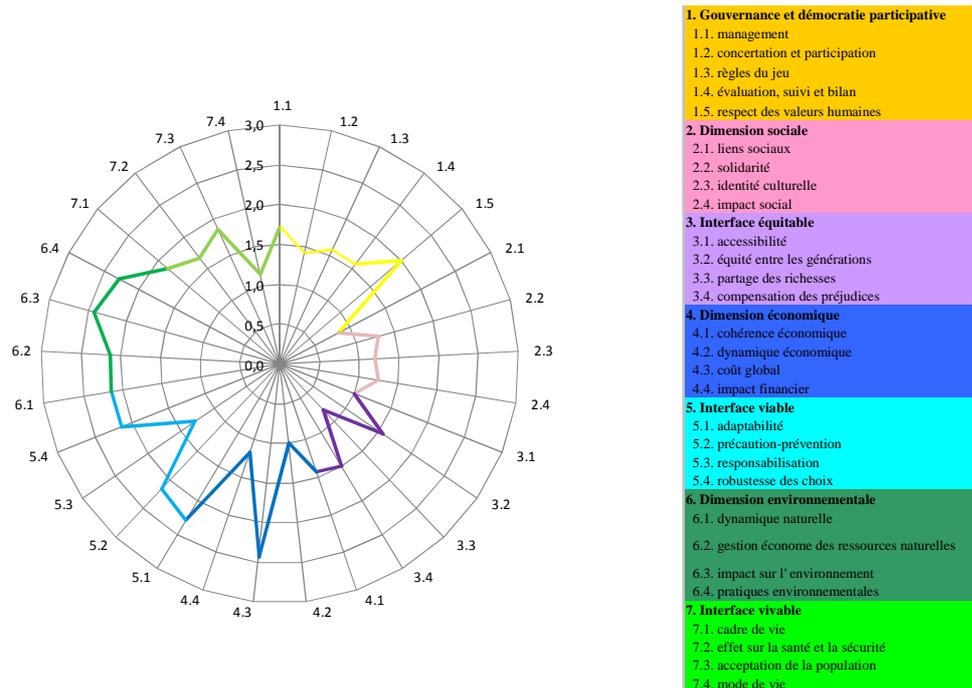


Figura 56: média por critério

Mesmo se de um modo geral os resultados obtidos para cada critério apresentam uma certa variabilidade, relativamente às notações:

- O «fora do assunto» encontra-se principalmente na área social (três critérios), económica e equitativa (dois critérios cada). O critério de acessibilidade em especial apenas foi tido como fora do assunto uma única vez.
- O «medianamente tido em conta» não foi atribuído aos critérios da área social, nem a determinados critérios da governação (concertação, regras do jogo, avaliação), do equitativo (partilha das riquezas), da económica (coerência económica, dinâmica económica e impacto financeiro).
- O «bem tido em conta» está especialmente presente para os critérios ambientais
- O «bastante bem tido em conta» é preponderante na maioria dos critérios, seguido do «medianamente bem tido em conta».
- De um modo geral, os resultados obtidos para cada critério apresentam uma certa variabilidade.

Além disso, segundo as sessões de trabalho, a notação atribuída pelos participantes nem sempre reflectiu a realização do critério e são antes as intenções expostas pelo proponente de projecto que puderam ser apreciadas. Assim, um critério apreciado como «bastante bem tido em conta» numa sessão de trabalho, considerando o avanço da realização, poderia ter sido avaliado como bem tido em conta numa outra sessão de trabalho que apenas tivesse tido em conta as intenções expostas.

Após as notações obtidas, tendo em conta não só as médias mas também a variabilidade das respostas (entre os critérios), observa-se que os critérios cujas médias são mais altas são mais frequentemente associados a representatividades aceitáveis (isto é, baixa variabilidade entre os critérios) e que inversamente, os critérios que apresentam as médias mais baixas são frequentemente associados a uma má representatividade. Além disso, a presença de fora do assunto apenas é detectada nos critérios que apresentam uma variabilidade importante e médias entre as mais baixas. Quanto a este último ponto, acrescentaremos que o número de fora do assunto reduz o tamanho da amostragem tornando a média mais «volátil»²⁹.

As recomendações

Durante as sessões de trabalho foram identificadas recomendações ou pistas para melhoramento para cada aspecto; regra geral, foram propostas uma a duas recomendações por critério.

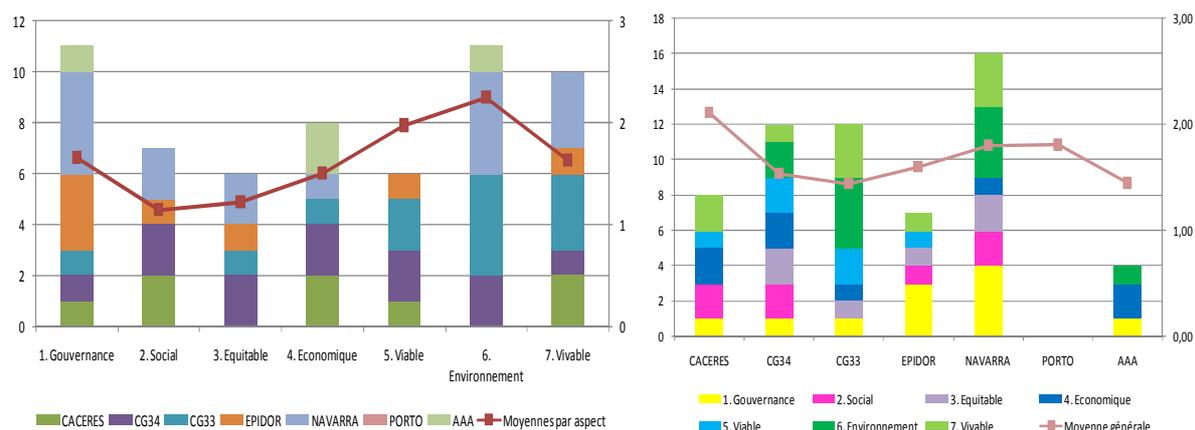


Figura 57: repartição das recomendações por caso de estudo e por projecto

Não é possível encontrar uma ligação directa entre o número de recomendações e a média obtida por aspecto/área, a média obtida por caso de estudo, o estado de avanço ou ainda do número de participantes. Neste sentido, o resultado da sessão de trabalho, se for medido pelo único número de recomendações emitidas, não é possível explicar-se totalmente por um único dos factores precipitados.

Tendo em conta que os estudos do projecto WAT não chegam à instalação operacional das acções, não é possível analisar a consideração ou não das recomendações, independentemente da boa vontade e os compromissos formulados pelos proponentes do projecto. Não obstante, segundo as recomendações, uma parte importante das recomendações que dizem respeito ao caderno de encargos dos estudos, foram integradas e tidas em conta sempre que tinham origem na área de competências dos proponentes de projectos. Sobre casos de estudo, onde o caderno de encargos do subcontratado técnico não podia ser modificado durante a sessão de trabalho, a consideração das recomendações revelou-se mais complicada, donde o interesse da escolha do momento da realização da(s) sessão(ões) de trabalho. Não obstante, os proponentes do projecto têm a escolha de submeter à avaliação outros aspectos do projecto.

4.1.4 Partilha dos mapas conceptuais

Os mapas conceptuais³⁰ são ferramentas utilizadas para a organização e a representação dos conhecimentos.

O objectivo principal desta ferramenta é representar as relações entre os conceitos sob a forma de propostas. Os mapas conceptuais estruturam-se de maneira hierárquica: os conceitos mais gerais encontram-se na origem e quanto mais se desce, mais os conceitos são específicos.

²⁹ O critério de acessibilidade é perfeitamente demonstrativo: considerado seis vezes fora do assunto, a média corresponde à única nota obtida.

³⁰ Tem origem nas teorias da psicologia da aprendizagem de David Ausubel apresentadas nos anos 60.

A partir dos mapas conceptuais realizados por cada parceiro para os vários casos de estudo, foi efectuado um único mapa que permite reagrupar de maneira simples e legível o conjunto das estratégias e que permite também posicionar-se em função da problemática e os objectivos a atingir num território. Uma vez a estratégia definida, a análise pormenorizada e a metodologia seguida permitirão a transposição da estratégia em questão para qualquer um dos territórios.

O mapa conceptual comum mostra as principais estratégias e acções desenvolvidas no projecto WAT por cada um dos parceiros. Foram tratadas segundo dois pontos: **Gestão do recurso/Relação com o ordenamento do Território** e classificando as acções piloto em duas grandes estratégias: **Economia de água** e **Mobilização dde recursos alternativos**. A estratégia estudada por cada parceiro está referenciada pela numeração de 1 a 7. Mostra as relações que permitem comparar as estratégias e os resultados de vários casos de estudo.

O objectivo do mapa conceptual comum é portanto sublinhar os pontos comuns e as relações de uma maneira sintética e clara. Não pretendendo apresentar todos os aspectos analisados por cada parceiro, isso é retomado nos mapas conceptuais de cada território, mas sublinha os aspectos comuns que permitem comparar e relacionar os territórios.

Para compreender correctamente a leitura do mapa conceptual comum, apresentamos em seguida algumas indicações: o mapa conceptual lê-se em dois sentidos: de cima para baixo e de baixo para o meio. Os dois objectivos do projecto WAT: Água e Territórios são os dois conceitos fundamentais - a vermelho – que reagrupam os restantes conceitos. As várias estratégias desenvolvidas associam-se a estes dois conceitos por ordem hierárquica. No centro do quadro (em linha tracejada) reencontramos as acções concretas efectuadas no GT-3 por cada parceiro. Além disso, há duas acções transversais a ter em conta: a educação ambiental e as propostas de evolução da regulamentação.

5 Conclusão

Mesmo que os casos de estudo do projecto WAT tenham uma natureza muito diferente, o objectivo do projecto WAT permanece comum e único: encontrar, à escala da zona do sudoeste europeu, soluções estratégicas de gestão da água, ao mesmo tempo que integram os intervenientes e ferramentas do ordenamento do território.

Para isso, impõe-se um quadro metodológico, para poder a prazo transferir as soluções de gestão dos recursos mais eficazes para as bacias hidrográficas da Europa e fora da Europa. É por esta razão que foi realizado no projecto um quadro comum que possa aplicar-se a sete casos de estudo diferentes em sete bacias hidrográficas diferentes, inovador, simples, pragmático e aceite por todos os parceiros.

Este quadro comum tem em conta todos os aspectos de uma gestão integrada do recurso. A análise multidisciplinar e conjunta é possível graças a este quadro de trabalho e à construção de um armazém de dados, mais uma ferramenta ao serviço da transposição das estratégias para os outros territórios.

Hoje em dia, é notório que a análise de um ponto de vista multidisciplinar é indispensável para propor estratégias alternativas para uma gestão integrada do recurso em água mas, **porquê que hoje em dia é inevitável ter em conta o recurso em água para estabelecer as políticas e planos de ordenamento do território e utilização dos solos? As respostas a esta pergunta são múltiplas e não permitem em caso algum pôr em causa a utilidade de uma tal abordagem.**

- **Um primeiro elemento de resposta** situa-se na consideração da noção de alteração climática. Hoje em dia, a alteração associada nomeadamente ao efeito de estufa, constitui um fenómeno de uma realidade incontestável para o futuro. As consequências de tal fenómeno sobre o ciclo da água são doravante visíveis e palpáveis. Traduzem-se em fenómenos hidrológicos extremos: as inundações e as secas. Convém não esquecer também uma grande irregularidade das chuvas no tempo e no espaço, criando a grande disparidade geográfica nomeadamente no aspecto da disponibilidade do recurso. Se examinarmos de perto as medidas hidrológicas nos últimos 20 anos relativamente à chuva, temperatura, escoamento, observamos frequentemente grandes diferenças em relação às médias ditas normais.

Face às alterações climáticas e à perturbação do regime hidrológico, todos os dados e métodos de dimensionamento clássicos são presentemente postos em causa. Os estudos e pesquisas científicas deverão desenvolver-se mais e na linha da frente os estudos de modelizações. Do mesmo modo, é claro que as redes de medidas e de recolha dos dados hidrológicos devem desenvolver-se e modernizar-se. O que está em causa tem uma dimensão internacional para uma melhor adaptação ao aquecimento global.

-**Um segundo elemento de resposta** encontra-se nas mutações socio-económicas actuais (tecido social) nomeadamente em termos de crescimento demográfico, de pressão nos espaços urbanos, de pressão nos recursos naturais e de desequilíbrio entre zonas rurais e urbanas. Compreende-se então rapidamente que os desafios do futuro são grandes e que é o momento de repensar as políticas de ordenamento que deverão inscrever-se numa estratégia de desenvolvimento sustentável com vista à satisfação das necessidades e uma protecção do meio-ambiente e dos recursos disponíveis.

- **Um terceiro elemento de resposta** ilustra-se pelo facto de que na hora actual, um dos elementos inevitáveis da política e da estratégia do Estado quanto ao ordenamento do território baseia-se em considerar o ciclo da água e respectivas interacções hidrológicas (precipitações, escoamento, infiltração e evapotranspiração). Por isto, o conhecimento dos dados estatísticos e técnicos relativos a estes parâmetros – centralizados ao nível de serviços e organismos competentes na matéria (meteorologia nacional, agências das bacias hidrográficas, direcção das águas e florestas, irrigadores,

etc.) – torna-se necessária na concepção e no dimensionamento de infraestruturas tais como as pontes, estradas, barragens, complexos residenciais, redes de saneamento, redes de distribuição de água para irrigação...etc.

Assim, numerosos exemplos permitem hoje em dia legitimar esta abordagem cujo objectivo continua a ser antes de mais conservar e proteger este recurso que lembramos é um património comum da humanidade.

Trata-se portanto aqui de uma reflexão sobre a importância do desenvolvimento dos conhecimentos hidrológicos para um ordenamento do território sustentável e isto num contexto de aquecimento climático.

A resposta a esta reflexão apenas pode ser feita a partir das novas estratégias de gestão de recursos, entre outras as propostas pelo projecto WAT, tendo sempre uma dimensão multicritérios que possa fornecer elementos de apoio à decisão de diferentes pontos de vista.

Seguindo a abordagem do mapa conceptual comum (Cf ponto 4.1.4), os elementos principais das várias estratégias aqui analisadas são expostas a seguir.

Presentemente, estamos todos de acordo sobre o facto de que se impõe uma **gestão quantitativa do recurso** em termos de consumos de água. Esta gestão ou racionalização deve ser implementada tanto ao nível da água potável como ao nível das outras utilizações (por exemplo a água para irrigação). Tendo em conta o facto de que a agricultura pode ser um sector muito exigente em água, mas que ao mesmo tempo permite manter o tecido social e a actividade económica das zonas rurais, deve ser-lhe prestada uma maior atenção.

Para tornar esta actividade económica compatível com a protecção dos meios, foram testadas várias ferramentas ou medidas, no quadro do projecto.

Um estudo sobre a funcionalidade das zonas húmidas, por exemplo, permitiu identificar as intensidades potenciais das funcionalidades das zonas húmidas (apoio na seca, armazenagem nas cheias potenciais...etc) a fim de poder estabelecer mapas das prioridades de reabilitação das zonas húmidas (Cf. Estudo realizado na bacia hidrográfica do Lizonne).

A fim de preservar os caudais durante a seca nos rios³¹ e face às alterações climáticas, o sector agrícola deverá adaptar-se. Para isso, foram analisadas várias medidas para diminuir o impacto na agricultura e uma eventual diminuição dos recursos disponíveis. As medidas analisadas foram as seguintes:

- análise dos investimentos e instalação das infraestruturas necessárias para a diminuição do consumo em água para a irrigação (Cf Caso de estudo sobre o Guadalete-Barbate)
- análise das medidas não estruturais, centradas em ferramentas que permitem adaptar melhor as dotações de irrigação às culturas. Também foi provada a importância de uma organização de qualidade e equitativa dos recursos disponíveis. (Cf Caso de estudo na bacia hidrográfica do Guadalete-Barbate e na bacia hidrográfica do Jerte)

Todas estas acções estão imperativamente ligadas às **acções de sensibilização, formação e informação** dos agricultores que têm de estar conscientes das implicações futuras relativamente ao consumo da água e à preservação dos meios. (Cf Caso de estudo na bacia hidrográfica do Jerte)

³¹ Impostos pela Directiva Quadro da Água

Relativamente à **racionalização do consumo de água potável**, foram testadas várias estratégias:

Existem utilizações secundárias para as quais podem ser utilizados recursos em água cuja qualidade é inferior à da água potável. Por outro lado, teve prioridade a análise prévia do impacto da utilização destes recursos sobre o meio e sobre o ciclo da água.

A gestão quantitativa conjunta das águas superficiais e subterrâneas permite diversificar os recursos em água. Assim, **a utilização das águas em bruto subterrâneas** para utilizações secundárias mostrou-se uma ferramenta eficiente para diminuir o consumo da rede de água potável mesmo que os custos associados sejam bastante elevados. Este tipo de estratégias pode libertar recursos destinados à população, o que permitirá acolher um grande número de pessoas sem ter de aumentar as redes (Cf. Caso de estudo do Poço das Patas). Em Portugal, este tipo de estratégia não está integrado nos planos de urbanismo e de ordenamento das cidades.

As águas pluviais podem ser utilizadas para utilizações interiores (WC e lavar roupa) e exteriores. Uma análise económica realça o interesse desta alternativa para os agregados familiares, mas um custo elevado para o conjunto da sociedade. Esta análise sublinha por outro lado a não-pertinência dos dispositivos incentivadores existentes. A regulamentação existente define os tipos de utilizações assim como as condições e obrigações dos utilizadores em funções deste últimos (Cf Caso de estudo na bacia hidrográfica do Pimpine).

A reutilização das águas usadas *in-situ*, é uma nova tecnologia eficaz para utilizações secundárias (rega dos parques e jardins). Também foi importante conhecer o impacto na rede de saneamento e os custos derivados (Cf. Caso de estudo na bacia hidrográfica do Arga).

Relativamente às **economias de água**, ficou demonstrado que é possível controlar os consumos em água a partir da política de ordenamento do território. O impacto sobre o recurso foi tido em conta para a respectiva preservação e gestão (Cf Caso de estudo na bacia hidrográfica do Hérault). Por outro lado, apesar da existência dos dispositivos regulamentadores para instalar este tipo de dispositivos, é importante realçar que é necessário dar provas de grande vontade política.

Simultaneamente, foram ensaiadas várias medidas de economia de água. Revelaram assim que o diagnóstico das redes (detecção de fugas, pressões...etc), é uma das primeiras alavancas de acção paralelamente à instalação de equipamento de economia de água e o tarifário da água. Ficou demonstrado que os sistemas de tarifário não-adaptados e que não repercutem a totalidade dos custos do serviço, traduzem-se em níveis de consumo de água muito elevados (Cf. Caso de estudo na bacia hidrográfica do Jerte e do Hérault).

Foi analisado um único caso de estudo efectuado no projecto WAT tendo como objectivo principal **melhorar a qualidade da água de um rio**³² (Cf. Caso de estudo na bacia hidrográfica do Arga). Trata-se de analisar a possibilidade de limitar as descargas em carga e em quantidade das matérias poluentes (foram ensaiados vários métodos e possibilidades) de uma estação de depuração de um aglomerado, para medir a partir da modelização do rio a melhoria da respectiva qualidade, para atingir o bom estado previsto pela Directiva Quadro Europeia sobre a Água (DCE).

Segundo a abordagem GIRE, os elementos técnicos, tecnológicos e de exequibilidade constituem um primeiro passo a efectuar, mas a economia, elemento incontornável na implementação da DCE³³, passou a ser presentemente uma ferramenta de apoio à decisão ambiental. Introduz uma nova luz na gestão da água, através de uma análise económica das utilizações da água e dos respectivos impactos.

É sem dúvida por esta razão que para cada um dos casos práticos, foi efectuada uma análise económica em que os valores obtidos, ou antes as ordens de grandeza, não são as mais tidas em conta. São as metodologias diferentes e as grelhas de análise para chegar à análise económica que são essenciais.

A partir desta análise, ficou demonstrado que para qualquer medida que tenha como objectivo a diminuição do consumo de água potável, o sindicato da água vai ser confrontado ao nível das respectivas receitas. Estando os sindicatos obrigados a manter o equilíbrio financeiro, esta diminuição

³² Attingimento do bom estado de massas de água para 2015 (DCE)

³³ Artigo 5 da DCE: «Cada Estado membro deve vigiar que, para cada distrito hidrográfico ou para a porção de um distrito hidrográfico internacional situado no respectivo território [...] seja efectuada uma análise económica da utilização da água».

de consumo daria lugar a aumentos do preço da água³⁴. Isto pode mostrar-se problemático de um ponto de vista social porque os agregados familiares que consomem mais (famílias numerosas), menos favorecidas (habitat colectivo) ou sem possibilidade de equipar-se (electrodoméstico de baixo rendimento), serão penalizados por um aumento do preço unitário da água.

A análise custo-eficácia do conjunto das medidas e ferramentas expostas revelam que é indispensável integrar estes elementos na decisão e que é importante efectuar esta análise do ponto de vista do utilizador e deste do conjunto da sociedade. Também ficou demonstrada a inadequação de alguns dispositivos incentivadores existentes (Cf. Caso de estudo na bacia hidrográfica do Pimpine).

Sem quadro regulamentador e institucional que permita dar resposta a qualquer análise, nenhuma estratégia poderá ser instalada de maneira eficaz. É necessário analisar, encontrar e propor os interesses e os limites dos quadros existentes aproveitando a partilha de experiências (consultar [Análise institucional e regulamentar](#)).

A DCE completou o sistema normativo dos Estados que colocam objectivos. A procura de responsabilidade concentrando-se nos meios para atingir estes objectivos impostos é uma abordagem utilizada no conjunto dos países europeus.

Na regulamentação existente, a DCE generalizou a gestão integrada do recurso em água por bacia hidrográfica, muito adaptada nos Estados fortemente descentralizados, mostrando assim uma vontade forte de ter em conta a unidade do recurso.

Foi constatado que a organização institucional está fraccionada, sobreposta e muito complexa, perturbando a repartição das competências e responsabilidades. Em paralelo, o número muito elevado de textos e de actos administrativos também não facilitam a respectiva gestão.

Na prática, constata-se que a disponibilidade de água não condiciona o desenvolvimento dos territórios, embora os planos se imponham a outras regulamentações existentes.

Além disso, a coordenação entre as instituições responsáveis pela gestão das águas e responsável pelo ordenamento do território, revela-se ser um aspecto essencial, tal como uma coordenação inter-bacias, o que não é o caso presentemente. Esta observação também é válida para a coordenação entre as instituições responsáveis pela gestão das águas subterrâneas e das responsáveis pelas águas de superfície no atingimento e desenvolvimento de uma abordagem coerente à escala de um território.

Trata-se aqui de garantir ter em conta o conjunto das vantagens que os homens obtêm dos ecossistemas³⁵, a partir das ferramentas como a grelha RST 02 ou outras ferramentas de avaliação (Ver Análise segundo os critérios do desenvolvimento sustentável realizada nos vários estudos), com o objectivo de identificar os pontos fortes e os pontos fracos de melhoramentos possíveis.

Este livro verde é um documento de reflexão (análises e resultados) sobre um assunto específico «a água e o território» destinado principalmente às partes interessadas. As propostas e preconizações tiradas a partir dos casos de estudo aqui explicados serão apresentadas no livro branco do projecto WAT.

³⁴ Ficou demonstrado que os aumentos do preço da água têm impactos sobre os níveis de consumo. (Cf. Caso de estudo na bacia hidrográfica do Hérault e do Jerte)

³⁵ «Estes incluem os serviços de abastecimento tais como a alimentação e a água, os serviços de regulação das inundações e das doenças, os serviços culturais tais como os benefícios espirituais, recreativos e culturais, e os serviços de apoio que mantêm condições favoráveis à vida na Terra, tais como o ciclo dos elementos nutritivos.»

6 Glossaire

AEP : alimentation en eau potable

EdP : eaux de pluie

BRGM : bureau de recherche géologie et minière

CCAA communautés Autonomes

CG33 : conseil général de la Gironde

CG34 : conseil général de l'Hérault

CLE commission Local de l'eau

DCE : directive Cadre sur l'Eau (

DBO5 : demande biochimique en oxygène calculée au bout de 5 jours à 20 °C et dans le noir.

EPANET : logiciel qui permet le calcul des réseaux de distribution d'eau potable, tant en mode statique qu'en mode dynamique. Il donne le débit à chaque conduite, la pression à chaque nœud, l'âge et la qualité de l'eau.

EPIC : Etablissement Public Industriel et Commercial

EPIDOR : établissement public pour la Dordogne

GIRE : gestion intégrée de la ressource en eau

INDL : institut national du développement local

SEPANSO : société pour la protection de la Nature dans le sud-ouest

NAMAINSA: Navarra de Industria y Medioambiente

NILSA : Navarra de Infraestructuras locales

OADL : Organisme autonome du développement Local

PDM : programme de mesures

PHC : plan hydrologique du bassin (équivalente au SDAGE)

PLH : plan Local de l'Habitat

PLU : plan Local d'Urbanisme

Ratio C/E : ration coût-efficacité

RDE : régime des débits écologique

SAGE : schéma d'aménagement et gestion des eaux

SCOT : schéma de Cohérence Territoriale

SDAGE : schéma Directeur d'Aménagement et gestion des eaux

SIETRA : Syndicat Intercommunal d'Etudes, de Travaux, de Restauration et d'Aménagement de la Pimpine

ZNIEFF : Zone Naturel d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

ZAC : Zone d'Aménagement Concerté

7 Références

Acte du colloque organisé par le Conseil d'Etat : « L'eau en France : quels usages, quelle gouvernance ? », BDEI, juin 2011 supplément.

Agencia Andaluza del Agua, 2011. Memoria del Proyecto del Plan Hidrológico Guadalete- Barbate.

Ahmed T., Semmens M.J, Voss M.A., (2004) Oxygen transfer characteristics of hollow-fiber, composite membranes, *Adv. Environ. Res.* 8, pp.637-646.

Allen R.G., Pereira L.S., Raes D., M. Smith (2006) Evapotranspiration del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos, Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, Depósito de documentos de la FAO. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/009/x0490s/x0490s00.htm>

Ambrose, R.B.; Wool, T.A. (2009) *WASP7 stream transport model theory and user's guide*; EPA/600/R-09/100; US Environmental Protection Agency: Athens.

Anuario de Estadística Agroalimentario del MARM, 2010 en CADIZ. Disponible en la dirección web: http://www.marm.es/estadistica/pags/anuario/2010/AE_2010_Avance.pdf

Arbués, F., García-Valiñas, M.Á., Martínez-Espiñeira, R. (2003). Estimation of residential water demand: a state-of-the-art review. *J. Socio-econ.* 32, 81-102.

Arrojo Agudo P., Bernal Cuenca E., Fernández Comunas J., López Gracia J.M., 1999. El análisis coste-beneficio y su vigencia relativa en la valoración de grandes proyectos hidráulicos. Departamento de Análisis Económico. Universidad de Zaragoza. Presentación al 1er Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua, Zaragoza. Disponible a fecha de abril 2011 en la dirección web: http://grupo.us.es/ciberico/archivos_acrobat/zaraponenarrojoa.pdf

Asano T., Burton, F.L. Leverenz H.L., Tsuchihashi R., Tchobanoglous G (2007) *Water Reuse. Issues, Technologies and Applications.*

Bouzit M. (2011) Note de synthèse et recommandations concernant l'utilisation de l'Analyse Coût-Efficacité dans le cadre de la DCE. Rapport BRGM/RP-60020-FR. Juin 2011. 35 pages.

Brunner, G.W. (2010) *HEC-RAS River Analysis System User's Manual, Version 4.1*; US Hydrologic Engineering Center, Army Corps of Engineers.

Capdeville J.P., Karnay G. (1996). Carte géol. France (1/50000), feuille Podensac (826). Orléans : BRGM. Notice explicative par Capdeville J.P., Charnet F., Lenoir M., 60p.

C.B. Stalnaker, S.C. Arnette, (1976). Methodologies for the determination of stream resource flow requirements: an assessment, U.S. Fish and Wildlife Services, Office of Biological Services

Clement, B., Cudennec, C., Dufour, S., Fénéon, J., Hubert-Moy, L., Maréchal, C., Rapinel, S., Thomas, A. (2011) Etude des fonctionnalités des zones humides dans le bassin de la Lizonne » Rapport d'étude INRA réalisé dans le cadre de WAT pour EPIDOR.

Chapra, S.C.; Pelletier, G.J.; Tao, H. (2008) *QUAL2K: a Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality, Version 2.11: Documentation and Users Manual*, Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, Medford, MA.

Conférence Internationale de Dublin,(1992)

Conférence Internationale sur l'Eau Douce de Bonn,(2001)

Corbier P. et Durst P. avec la collaboration de Fruh E. et Labarthe B. (2011)– Projet Water and Territories. Application au bassin versant de la Pimpine (33). Etat des connaissances. BRGM/RP-58786-FR, 92 p., 36 illustrations, 12 tableaux, 4 annexes.

Corbier P., Karnay G. avec la collaboration de Bourguine B. et Saltel M. (2010) – Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine - Reconnaissance des potentialités aquifères du Mio-Plio-Quaternaire des Landes de Gascogne et du Médoc en relation avec les SAGE - Module 7 - Année 1 - BRGM/RP-57813-FR, 186 pages, 36 figures, 6 annexes.

CRANA (2008). Foro del agua de la subcuenca del Arga, Buscando soluciones al Arga.

Déclaration de Rio sur l'Environnement et le Développement, (1992).Organisation des Nations Unies,

Di Bella G., Durante F., Torregrossa M., Viviani G. (2006) The role of fouling mechanisms in a submerged membrane bioreactor during the start-up, Desalination. 200 722-724.

Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente (2007) Manual para la gestión de vertidos. Autorización de vertido, Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Medio Ambiente.

Directive 75/440/CEE, de 16 de junio de 1975, relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los Estados miembros. Consejo de las Comunidades Europeas. Bruselas.

Directive 78/659/CEE, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces. Consejo de las Comunidades Europeas.

Directiva del Consejo de 21 de mayo de 1991 sobre el Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas (91/271/CEE).

Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre (2000) établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, JOCE L327 du 22 décembre 2000.

Directive 2006/118 CE du Parlement Européen et du Conseil du 12 décembre (2006) relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et détérioration, JOCE L 372 du 27 décembre 2006. Europeas. Bruselas.

François Brouquisse (Cete du Sud-Ouest), Sandrine Liénard et Philippe Rik (LREP), Noël Terracol (Cete de Lyon), Henri Bouillon et Éric Valla (Certu). L'ingénierie d'appui territorial au service du développement durable. Manuel de recommandations pour la prise en compte du développement durable dans la gestion du cycle de l'eau. Fascicule 2 : Aménagement de bassin versant. Rapport CERTU, 107 p., 26 figures.

FAO, Water Development and Management Unit and the Climate Change and Bioenergy Unit. CLIMWAT 2.0 para CROPWAT. Disponible a fecha de septiembre 2011 en la dirección web: http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_climwat.html

Fogler H.S., (2008) Elements of chemical reaction engineering, Prentice-Hall Englewood Cliffs, NJ.

Galán-Soraluce F.J. (2008) El agua en Navarra. Revista de Obras públicas: Órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos, 3489) 31-44.

Gayet J., Pratviel L., Alvinerie J., Dubreuilh J. (1976). Carte géol. France (1/50000), feuille Bordeaux (803). Orléans : BRGM. Notice explicative par Alvinerie J., Pratviel L., Gayet J., Dubreuilh J., Moisan J.L., Wilbert J., Astié H., Duvergé J., (1977), 40p.

Gayet J., Pratviel L., Alvinerie J., Dubreuilh J. (1977). Carte géol. France (1/50000), feuille

Pessac (827). Orléans : BRGM. Notice explicative par Alvinerie J., Pratviel L., Duvergé J., Dubreuilh J., Wilbert J., Astié H., Gayet J., Duphil J., (1978), 32p.

Giannoccaro G., Pistón J.M., Kolberg S., Berbel J., 2009. Comparative analysis of water saving policies in agriculture: pricing versus quota. Options Méditerranéennes. A n° 88- Technological Perspectives for Rational Use of Water Resources in the Mediterranean Region. Departamento de Economía, Sociología y Política Agrarias. Universidad de Córdoba.

GIS (Deutsche Gesellschaft fuer International Zusammenarbeit) (2010) – Guidelines for water loss reduction. Available at <http://www2.gtz.de/dokumente/bib-2011/giz2011-0154en-water-loss-reduction-summary.pdf>

Gómez Fuentes C. (2010) Desarrollo y modelización de un sistema biopelícula para la eliminación de materia orgánica y nitrógeno, Tesis Doctoral, Dpto. Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente, Universidad de Cantabria.

Graveline, N. (2011). Analyse économique de la récupération d'eau de pluie dans le bassin de la Pimpine – BRGM RP/60163

Graveline, N., Rinaudo, JD. (2011) Scénarios contrastés de l'urbanisme et de la demande en eau dans l'Hérault. BRGM/RP- 59652-FR

Graveline, N.(2010). Evaluation économique de stratégies d'économie d'eau à La Réunion - BRGM RP/58639 FR 80 pp., 13 ill., 4 ann.

Graveline, N. (2011) Analyse économique de la gestion de la demande en eau - Synthèse du projet Intereg WAT- BRGM/RP-60241-FR.

Henze M., Gujer W., Mino T., Van Loosdrecht M.V (2002) Activated sludge models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3, IWA Task Group on Mathematical Modelling for Design and Operation of Biological Wastewater Treatment. IWA Publishing., London

Henze, M. Harremoës, Jansen and Harbin (2008) Biological wastewater treatment: principles, modelling and design. IWA publishing.

Hwang J.H., Cicek N., Oleszkiewicz J.A., (2009) Membrane biofilm reactors for nitrogen removal: state-of-the-art and research needs, Water Sci.Technol. 60 2739-2747.

Johansson, R.C., Tsur, Y., Roe, T.L., Doukkali, R., Dinar, A.(2002) Pricing irrigation water: a review of theory and practice. Water Policy 4, 173-199.

Judd S. , Judd, C. (2006) The MBR book: principles and applications of membrane bioreactors in water and wastewater treatment . Elsevier cop..

Karnay G., Corbier P. avec la collaboration de Blanchin R., Jaouen T., Porquet M. et Peter M. (2008) - Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine - Reconnaissance des potentialités aquifères du Mio-Plio-Quaternaire des Landes de Gascogne et du Médoc en relation avec les SAGE - Module 7 - Année 1 - BRGM/RP-56475-FR, 73 pages, 25 figures, 6 tableaux.

Kindler, J. (2010) Water demand management. In A Review of selected hydrology topics to support bank operations- HEF-World Bank.

Lamontagne, M.P.; Provencher, M. (1977) Méthode de la détermination d'un indice d'appréciation de la qualité des eaux selon différentes utilisations. Service de la qualité des eaux. Ministère des Richesses naturelles. Québec. W.E. 34

Leiknes T., Bolt H., Engmann M., Odegaard H., (2006) Assessment of membrane reactor design in the performance of a hybrid biofilm membrane bioreactor (BF-MBR), Desalination. 199 328-330.

Leiknes T., Ivanovic I., Ødegaard H., (2006) Investigating the effect of colloids on the performance of a biofilm membrane reactor (BF-MBR) for treatment of municipal wastewater, Water SA. 32 708-714.

Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, JORF n°3 du 4 janvier 1992 p187

Loi de transposition de la Directive Cadre sur l'Eau n°2004-338 du 21 avril 2004

Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, JORF n°303 du 31 décembre p20285

Llorente-Martínez V. (2008) Capítulo 35. Aspectos económicos de implantación y explotación de una EDAR, XXVI Curso sobre tratamiento de aguas residuales y explotación de estaciones depuradoras. Tomo III, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX); Gobierno de España.

M.A. Horta-Sicilia, A. Arranz-Calvo, J. Olona-Blasco,(2003) Gestión del agua, economía y territorio en Navarra: una valoración de los efectos socioeconómicos del Canal de Navarra, 5º Congreso de Economía en Navarra.

Metcalf E., Eddy H (2003) Wastewater engineering: treatment and reuse, McGraw-Hill (2003).

MEMORIA DE LA RED DE CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES. AÑO 2006. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Sección de Recursos Hídricos. Gobierno de Navarra. NAMAINSA.

MEMORIA DE LA RED DE CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES. AÑO 2007. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Servicio del Agua. Sección de Recursos Hídricos. Gobierno de Navarra. NAMAINSA.

MEMORIA DE LA RED DE CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES. AÑO 2008. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Servicio del Agua. Sección de Recursos Hídricos. Gobierno de Navarra. NAMAINSA.

MEMORIA DE LA RED DE CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES. AÑO 2009. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Dirección General de Medio Ambiente y Agua. Servicio del Agua. Sección de Recursos Hídricos. Gobierno de Navarra. NAMAINSA.

Mingo, J. (1981) *La vigilancia de la contaminación fluvial 1. Tratamiento de los datos de control analítico.* Dirección General de Obras Hidráulicas. MOPU.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General de Agricultura y Alimentación, Dirección General de Desarrollo Rural. 2004. Evaluación de la Zona Regable del Guadalquivir (Cádiz). Plan Nacional de Regadíos. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General de Agricultura y Alimentación, Dirección General de Desarrollo Rural (2011). Estado de los embalses y pantanos en España. Disponible en <http://www.embalses.net/>

Neverre, N, Rinaudo J-D, Montginoul, M. (2010) Etude de la demande en eau potable : résultat d'une analyse économétrique dans le département de l'Hérault en 2006. Rapport BRGM/RP 59056-FR

Norma UNE-EN 12255-15. (2004) Plantas depuradoras de aguas residuales. Parte 15: Medición de oxígeno transferido por el agua limpia en los tanques de aireación de las plantas de lodos activos.

OCDE, 1982. *Eutrophisation des eaux.* Méthodes de surveillance, d'évaluation et de lutte. Paris. 164 pp.

Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.

Orden de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio

Pearce, D., Atkinson, G., Mourato, S. (2006) *Cost-Benefit Analysis and the Environment* – OECD Publishing

Proyecto del Plan Integrado de Residuos de Navarra 2010-2017. Capítulo 4.9 Subprograma de lodos de depuradoras de aguas residuales urbanas y asimilables.

Queralt, R. (1982). La calidad de las aguas de los ríos. *Tecnología del Agua*, 4: 49-57.

Rapinel et al. (2011) « **Etude des fonctionnalités des zones humides dans le bassin de la Lizonne** »

Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

Rinaudo, J-D. (2011) avec la contribution de Graveline, N. et de Bouzit, M. Urbanisme, habitat et demande en eau potable. Scénarios 2030 pour le Pays Cœur d'Hérault BRGM/RP-60358-FR

Rinaudo, J-D, Muller, C. (2011) Intégrer la politique de l'eau et de l'urbanisme. Bilan de cinq ateliers de prospective dans le Pays cœur d'Hérault BRGM/RP-60357-FR

Rinaudo, J-D (2008). Evaluation économique du programme de mesures de gestion quantitative des ressources en eau dans l'Ouest de l'Hérault. Volume 3 : Combinaison des mesures. BRGM/RP-56170-FR, 33 p., 8 ill.

Rodriguez Rojas, M., Grindlay Moreno A., Molero Melgarejo E., 2008. Gestión integrada del agua y el territorio, una propuesta metodológica para la adaptación a la DMA. Área de Urbanística y Ordenación del Territorio. Universidad de Granada. Presentación al 6º Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua, Vitoria-Gasteiz. Disponible a fecha de abril de 2011 en la dirección web: <http://www.fnca.eu/congresoiberico/documentos/c0304.pdf>

Sampedro Sánchez D, 2008. Los procesos de modernización del Regadío en Andalucía: aspectos normativos y entramado institucional. Grupo de Investigación Estructuras y Sistemas Territoriales (GIEST). Presentación al 6º Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua, Vitoria-Gasteiz. Disponible a fecha de abril de 2011 en la dirección web: <http://www.fnca.eu/congresoiberico/documentos/c0307.pdf>

SOGREAH-GEREA (2008). Etude préalable aux travaux d'aménagement du réseau hydrographique du bassin versant de la Pimpine – Phase 1 – Etat des lieux et diagnostic du cours d'eau sur le plan physique, biologique et patrimonial, Rapport, 69 p., 15 figures, 3 annexes.

SOGELERG SOGREAH (1993). Bassin de la Pimpine. Etude hydrologique et hydraulique. Rapport en collaboration avec le Syndicat Intercommunal d'Etudes pour la Restauration et l'Aménagement du Bassin Versant de la Pimpine et la Direction Départementale de l'Equipement de la Gironde. 35 p., 29 figures, 5 annexes, 4 plans encartés.

Schrameck Olivier, « L'eau et son droit », Rapport Public 2011, section Étude et Rapport du Conseil d'Etat.

Tejero I and. Santamaría C. (1999). Proceso de tratamiento biológico de aguas basado en biopelícula sobre soporte de diseño específico. Patente ES 2 128 962 B1

Tejero I and G. Cuevas. (2005) Sistema mixto para la depuración biológica de aguas residuales combinando biopelículas y membranas de filtración. Patente ES 2 213 461 A1

Tejero I. and C. Santamaría (1999) Proceso de tratamiento biológico de aguas basado en biopelícula sobre soporte de diseño específico. Patente ES 2 128 962 B1

Terrebonne, R.P. (2005) Residential water demand management programs : a selected review of the literature. Water policyworkingpaper2005-002

Thomann, R.V.; Mueller, J.A. (1987) Principles of Surface Water Quality Modeling and Control. HarperCollinsPublishers.

Water and Territoires, rapport d'études intermédiaires par bassin versant pilote
www.vwaterandterritoires.eu

Wollenweider, R.A. 1976. *Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication*. Mern. 1st. Ital. Idrobiol., 33: 53-84.

Wool, T.A.; Ambrose, R.B.; Martin, J.L.; Comer, E.A. (2001) *Water quality analysis simulation program (WASP) Version 6.0: User's manual*; US Environmental Protection Agency: Athens.

SITES INTERNET

www.texteau.ecologie.gouv.fr/texteau/servletUtilisateurTexteJur

www.zones-humides.eaufrance.fr

www.gesteau.eaufrance.fr

www.hispagua.cedex.es

www.oieau.fr

www.eau-adour-garonne.fr

www.eau-et-rivieres.asso.fr

www.arhnorte.pt/

www.senat.fr

www.assemblée-nationale.fr

www.euractiv.fr

www.sudouest.fr

Anexo 1 : quadro resumo dos casos de estudos (estratégias, implicações e acções)

Proponente/Território (Escala do projecto)	Problemática/Objectivo específico do projecto	Estratégia reitada	Acções
EPIDOR/Bacia hidrográfica do Lizonne/ Estudo da funcionalidade das zonas húmidas de uma bacia hidrográfica em relação à função que têm no funcionamento hidroológico da bacia	No período estival, as captações nas águas superficiais para irrigação são superiores ao recurso disponível e numerosos afluentes acabam totalmente secos. O ordenamento anterior do território (práticas de drenagem, utilizações agrícolas, alteração da ocupação dos solos,...) teve a sua parte na destruição de numerosas zonas húmidas. Objectivo do projecto: Aquisição de conhecimentos necessários à compreensão da função das zonas húmidas e do ordenamento do território em relação ao funcionamento hidroológico da bacia hidrográfica		- Cartografia da evolução da ocupação dos solos da bacia hidrográfica, da rede hidrográfica e das zonas húmidas - Caracterização funcional das zonas húmidas em relação nomeadamente com os ordenamentos e utilizações do solo praticadas na bacia - Estudo dos efeitos funcionais das zonas húmidas no funcionamento hidroológico dos cursos de água da bacia hidrográfica
CG33/ Bacia hidrográfica do Pimpine/ Avaliação da pertinência da recuperação da água das chuvas e do respectivo impacto no recurso em água	Os lençóis de água subterrâneos de onde provem a água potável estão sobre-explorados criando uma depressão que aumenta anualmente. Os caudais de estagim do Pimpine são críticos desde há vários anos. Quais as alternativas às captações nos lençóis para a utilização que não necessita de uma qualidade AEP? Quais os impactos nas águas superficiais e nos lençóis freáticos?		Caracterização do hidrossistema (estudo bibliográfico, instrumentação e acompanhamento do nível em cinco furos de lençóis afluentes do Obigoenico e do plioquaternário. Definição das redes de valorização para as utilizações colectivas (ex.: rega dos espaços verdes, lavagem das ruas e dos materiais, defesa contra incêndios,...) e particulares (ex.: rega, lavagem de veículos,...) Quantificação das economias potenciais perante as restrições regulamentadoras, dos perfis de consumidores e das utilizações. Impacto da recuperação das águas das chuvas nas águas subterrâneas e superficiais por modelização hidrogeológica e avaliação de várias situações de precipitação/utilização/economia. Análise socioeconómica Análise da aceitabilidade por parte dos utilizadores Análise estatística dos consumos de água na rede; explicação da respectiva variabilidade
CG34/ Zona centro do Héroult/Aquisição de conhecimento dos consumos e das medidas de acção pertinentes	Na zona centro da região do Héroult, as captações para água potável efectuadas sobretudo nos lençóis aluviais representam uma parte notória das captações em água, atrás das necessidades para a agricultura, representando estas últimas cerca de 50% das captações em média anual. No Verão, as captações para as necessidades em água potável (doméstica e terciária) aumentam devido à época turística tendo como consequência um caudal de estagim insuficiente provocando problemas de qualidade no curso de água devido à concentração de poluição. Neste estudo, apenas será tratada a vertente qualitativa das captações para água potável. Exequibilidade para a redução do consumo em água doméstica e terciária		Rátios dos consumos dos equipamentos colectivos Elaboração de situações de avaliação em relação aos projectos de ordenamento deste território Análise da aceitabilidade, pelos utilizadores, das medidas de economia de água Análise da exequibilidade da recuperação das águas pluviais pela experimentação em oito alojamentos sociais (para utilização sanitária). Análise dos efeitos de várias situações de tarifário
CÂMARA DO PORTO/ Cidade do Porto (Bacia urbana do Poço das Patas)	No seio da cidade do Porto, dois parques com uma superfície total de 2,6 há são abastecidos pela rede de água potável. Embora funcionando em circuito fechado, o abastecimento destes parques (enchimento dos lagos, rega, etc.) representa volumes notórios (18.000 m ³ /ano) com custos associados (10.500 €/ano) que a cidade pretenderia reduzir. Paralelamente, uma estação de metro subterrânea é regularmente inundada devido à subida dos lençóis. A redução devida ao bombeamento destinado ao abastecimento destes parques poderia ser uma solução para as inundações imprevistas desta estação do metro./		Instalação de uma rede de piezómetros para vigilância do lençol subterrâneo. Caracterização do hidrossistema e avaliação da redução induzida pelas captações projectadas. Exequibilidade técnica e regulamentar, em especial adequação da qualidade da água subterrânea e da água das chuvas com as utilizações projectadas Estudos Para a concepção da rede de distribuição da água em bruto e da água das chuvas (para rega, enchimento dos lagos, etc.) e a adaptação da rede existente para manter pontos de água potável. Análise económica Integração dos dados obtidos em SIG
EXEQUIBILIDADE DE UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA ABASTECIMENTO EM ÁGUA DOS PARQUES URBANOS	Redução dos custos de manutenção dos parques urbanos pela substituição da água da rede pela água subterrânea e controlo das inundações na estação do metro "24 de Agosto".		
NILSA/NAMAINSA/ Bacia hidrográfica do Arga/Reutilização das águas usadas tratadas	O rio Arga a jusante de Pamplona coloca problemas nos planos qualitativo e quantitativo. Embora em conformidade, as descargas da estação podem constituir uma parte significativa do caudal, por vezes superiores ao caudal natural. No caso de chuvas fortes, a rede unitária que subsiste em algumas partes da cidade, satura e a estação entra em curto-circuito. As descargas das águas de escoamento com forte carga poluente são feitas directamente para o rio sem tratamento. Por outro lado, chega a acontecer que os caudais no rio sejam insuficientes várias vezes ao longo do ano, com uma degradação consecutiva da qualidade da água. Finalmente, numerosas obras interrompem a continuidade do curso de água traduzindo-se numa eutrofização do rio. O estudo deve participar no atingimento dos objectivos de qualidade da Directiva Quadro sobre a Água limitando as descargas da estação de depuração./		Inventário das oportunidades para a reutilização das águas usadas tratadas e das exigências de qualidade. Estudo das técnicas de depuração complementares necessárias à obtenção de uma água de qualidade compatível com uma reutilização para determinadas utilizações. Impacto da reutilização das águas usadas na qualidade da água do rio. Análise das alternativas possíveis à reutilização das águas usadas e análise económica.
ANÁLISE TÉCNICO-FINANCIERA DAS MEDIDAS QUE PERMITEM O Atingimento das exigências qualitativas da Directiva Quadro sobre a Água, modelizando as variações de dois factores a saber: o caudal do rio e as descargas dos STEP (melhoria das descargas ou reutilização das descargas).			
CÁCERES/Bacia hidrográfica do Jerte/Melhoramento da gestão da água e sensibilização no meio rural	Nesta bacia muito agrícola, o recurso em água mobilizado para a irrigação tem origem no rio e captações efectuadas que representam até 70% do caudal. A repartição das captações para a irrigação é fonte de conflitos entre e no seio das comunidades de irrigadores existentes na bacia. Por outro lado, e mesmo que as captações para a AEP sejam mínimas (menos de 2%), o consumo individual (cerca de 400 l/dia/habitante) seria normalmente elevada./		Organização de sessões de trabalho de concertação e de sensibilização com os intervenientes envolvidos no território: parceiros institucionais (presidentes de câmara), irrigadores, empresários e público. Estudo do território (La Robada) e acompanhamento dos irrigadores (com criação de um posto de técnico) para a implementação de boas práticas agrícolas em relação à utilização da água (Crescio, técnicas) ensaiadas nesta bacia hidrográfica (municipalidade de Navaconcejo) Estudo diagnóstico da rede de água potável. Sensibilização sobre a utilização e gestão da água nas aldeias da bacia, destinada a todos os intervenientes (institucionais, económicos, etc...) e público em geral.
Aquisição de conhecimentos para melhoramento da gestão da água na bacia hidrográfica do Jerte para as utilizações agrícolas e domésticas.			
JUNTA DE ANDALUCIA/Bacia hidrográfica do Guadalquivir	Nesta bacia hidrográfica, a repartição das captações no rio entre vários utilizadores é conflituosa, especialmente no Verão quando o nível no rio é o mais baixo. A preocupação é de garantir um desenvolvimento económico do território coerente com o recurso em água disponível, de partilhar o constatado com os utilizadores que estariam então em posição de aceitar as restrições associadas a uma gestão sustentável do recurso. Está previsto analisar em que medida as restrições associadas à procura de água (devido ao cumprimento dos caudais ecológicos) poderia ser menos notório após uma diminuição das perdas de água nas redes de irrigação. Os objectivos desta ferramenta são: Avaliação socioeconómica das alternativas de economia de água para a procura da irrigação (investimento para reduzir as perdas na rede de distribuição, mudança das culturas, aplicação das dotações reais, etc.). Esta ferramenta deverá ser aceitável de um ponto de vista social da restrição da oferta de água após o cumprimento dos caudais ecológicos estabelecidos).		1. Avaliação de seis situações. Três dedicadas à análise dos riscos (estudo da probabilidade de apresentação dos caudais ecológicos) e três sobre a análise da sensibilidade das espécies (caudal ecológico associado às três principais espécies de habitat do ecossistema) 2. Para cada uma das situações: avaliação socioeconómica. Cálculo dos custos de oportunidade dos caudais ecológicos. 3. Análise das medidas alternativas de economia de água na procura de irrigação de tal modo que investimentos inferiores ou iguais ao custo de oportunidade dos caudais ecológicos, o volume economizado na procura seja igual às restrições impostas no cumprimento de volume (DCE) dos caudais ecológicos. 4. Sessão de trabalho de concertação com os intervenientes sociais: 4.1. Inquéritos das preferências declaradas 4.2. Sessões de trabalho de participação 5. Apresentação e comunicação das conclusões
Estratégia A – Mobilização de recursos alternativos A1 – Substituição por água em bruto (águas subterrâneas ou superficiais sem tratamento) A2 – Recuperação das águas das chuvas A3 – Reutilização das águas usadas após tratamento A4 – Melhoria da gestão dos recursos no meio rural			B – Economias de água B1 – Práticas de economia no consumo de água potável B2 – Práticas de economia no meio rural B3 - Tarifário

Anexo 2: quadro regulamentar comparativo entre a água e o ordenamento do território.

Divisão administrativa	Organização/Instituições	Competência Água	Competência Urbanismo/ordenamento
Estado descentralizado	Ministério da Ecologia, do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável+Administração descentralizada (Município e DREAL)	Conhecimento do recurso, planificação para atingir o bom estado ecológico e implementação do Direito Comunitário, ajuda financeira, avaliação dos resultados e das ferramentas, informação e sensibilização	Competência para favorecer o ordenamento e o desenvolvimento sustentáveis dos territórios em conformidade com as políticas do Estado e no cumprimento das prerrogativas das colectividades locais; Levantar a bom porto as grandes operações de urbanismo iniciadas pelo Estado; exercer as missões e responsabilidades do Estado em matéria de planificação ou de aplicação do direito dos solos; dar apoio técnico às colectividades territoriais: urbanismo, aplicação do direito dos solos (solidariedade nacional para com os pequenos municípios ou sinergia com a implementação das políticas prioritárias do Estado)
	Entidades Públicas do Estado (ONEMA e agência da água para cada bacia hidrográfica)	O Estado confiou prerrogativas para aumentar o conhecimento e a vigilância do recurso, o funcionamento ecológico dos meios aquáticos, implementação dos objectivos e dispositivos dos esquemas SDAGE e SAGE, favorece uma gestão equilibrada do recurso em água e dos meios aquáticos, o abastecimento em água potável, a regularização das cheias e o desenvolvimento sustentável das actividades económicas.	
21 regiões	Conselho Regional	Cláusula geral de competência até à entrada em vigor da reforma territorial de 2010 – presente nas instâncias de governação	Notificação ao público
2599 EPCI com fiscalidade própria	Conselho Comunitário		Competência delegada urbanismo (documentos de planificação, autorizações, etc...)
36.682 Municípios	Conselho Municipal	AEP	Competência delegada urbanismo (documentos de planificação, autorizações, etc...)
	Os utilizadores e outras associações de defesa dos interesses	Participam nas instâncias de governação (CLE)	Participação através de inquéritos públicos ao longo dos procedimentos de elaboração dos documentos de planificação (PLU)
Estado unitário regionalizado	Ministério do Ambiente Conselho Nacional da Água em representação do Estado, organismos de BVCA e utilizadores	Órgão consultivo sobre a planificação e regulamentação	
17 Municípios autónomos	Confederação hidrográfica/organismo de bacia Assembleia Municipal	Caso o BV seja extra comunitário a confederação está sob a autoridade do Estado Se o BV abranger todo o território da CA a confederação está sob a autoridade da CA Elaboração PHB, gestão e controlo da área pública hidráulica, política da água controlo de qualidade, quantidade do recurso, gestão das medidas associadas à irrigação	CCAA competência exclusiva (Planificação). O Tribunal Constitucional afastou firmemente em 1997 a competência do Estado na matéria.
50 Províncias			O plano geral de ordenamento do território é completado por planos parciais de competência provincial.
8100 Municípios	Conselhos Municipais	AEP	Os municípios têm um poder de autorização ou pertencem à CA?
	Utilizadores	Com ou sem concessões de água, participam activamente no seio das confederações hidrográficas	
Estado unitário	Ministério do Ambiente e do Ordenamento territorial	Competência de gestão do recurso, da utilização, de construção e gestão de obras, função de coordenação dos estudos e da vigilância dos meios	Estabelece a base legal do ordenamento (que engloba o meio-ambiente) assim como as regras gerais do urbanismo, o que cria um verdadeiro direito administrativo da construção. Os planos regionais de ordenamento são aprovados por decreto. Controlo da conformidade dos planos directores com as normas superiores
	Serviços descentralizados	Promoção da política ambiental Promoção da gestão integrada do recurso, desenvolvimento de sistema de informação e de vigilância da qualidade e da quantidade, informação e sensibilização para a protecção do recurso e dos meios	
5 regiões administrativas	Administração da Região Hidrográfica ao nível das bacias	Planificações da gestão de águas	
18 distritos			
308 municipalidade		AEP – controlo da qualidade da água potável	Único poder local – Competência de princípio: criação de planos directores – que estabelecem a ocupação dos solos – planos de urbanismo e planos de pormenor – presença do Estado em comissão para adopção dos planos directores, onde verifica a conformidade com as normas superiores
4252 freguesias			
	Os utilizadores	Parece menos importante do que em Espanha e em França (a completar)	

Annexe 3 : la grille RST 02

En quoi cela consiste t-il ?

A "Grelha RST02" é uma ferramenta que permite uma interrogação e uma análise do Desenvolvimento Sustentável. Foi desenvolvida pela rede científica e técnica do Ministério da Ecologia e do Desenvolvimento Sustentável e registrada no Instituto Nacional da Propriedade Industrial da França sob a denominação "Grille REST02". A tradução anexada é um extrato do Guia de interrogação cujo texto original foi publicado em língua francesa pelo CERTU (Centro de estudos sob redes, urbanismo, transporte e construções públicas) no ano 2006. A versão original em francês deve ser considerada como o único texto de referencia da obra.

O termo avaliação não é o mais adequado uma vez que a classificação importa pouco, o interesse do procedimento reside no questionamento e análise do projecto.

O conjunto das perguntas apoia-se em vinte e nove critérios relativos à gestão estratégica (5 critérios), aos domínios económico, social ou ambiental (4 critérios para cada um) e às respectivas interfaces de tolerância (social/ambiental), exequibilidade (ambiental/económica), imparcialidade (social/económica) (4 critérios para cada um).

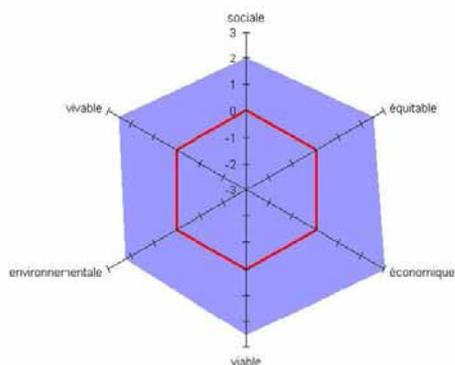
Exemple : Critère Solidarité

Perguntas	Recomendações
O projecto favorece a coesão social?	• Favorecer o acesso ao emprego • Favorecer a inserção económica • Favorecer o acesso à habitação • Favorecer o acesso à formação
O projecto ajuda determinados públicos?	• Inserção das populações em precariedade • Ter em atenção a deficiência • Integrar a terceira idade na vida social • Garantir a paridade entre homens/mulheres
O projecto favorece a solidariedade regional?	Promover um ordenamento equilibrado das regiões • Reforçar a intercomunalidade • Repartição equilibrada dos meios de acção • Articulação dos níveis de decisão no que respeita ao princípio da subsidiariedade.

Os 29 critérios da grelha RST02 foram estabelecidos em correspondência com os 27 princípios da Declaração do Rio sobre o meio-ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Il est alors possible de faire évoluer son projet en améliorant la prise en compte du développement durable : modifier, compléter ses actions, voire, si besoin remettre en question son projet pour redéfinir ses finalités et objectifs

Comment se déroule l'évaluation Na prática, trata-se de organizar uma sessão de avaliação de um dia, que reunirá o gestor do projecto, um animador, (pelo menos) uma pessoa para minutar e todas as pessoas que tenham conhecimentos ligados às acções consideradas no projecto, à problemática alvo ou à região. A organização é da responsabilidade do gestor do projecto. Quanto mais numerosos forem os participantes, as diferentes sensibilidades e os respectivos interesses, mais as trocas serão significativas e as ideias frutuosas. É sempre aconselhável não ultrapassar o número de 10 a 12 pessoas para poder controlar os debates e manter a ordem do dia.



Após uma apresentação sobre o desenvolvimento sustentável e sobre o princípio de funcionamento da RST02, o gestor do projecto fará a exposição do seu projecto..

Os critérios, perguntas e recomendações que se relacionam são passados em revista um por um, (contar com 5 minutos para cada critério). Os participantes interagem e em seguida avaliam a importância deste critério no projecto, seguindo uma escala de valorização que é detalhada no guia de utilização da grelha RST02 (fora do contexto, incorrectamente, não, medianamente, bastante ou muito considerado), cada valorização corresponde a uma nota (respectivamente -3, 0, 1, 2 ou 3).

A valorização obtida para este critério será a valorização feita pela maioria, a menos que apareçam diferenças significativas.



