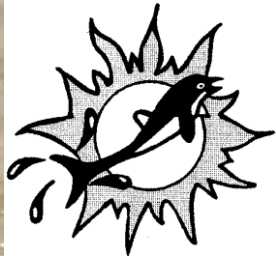


La Durance et les Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (**STEP**)



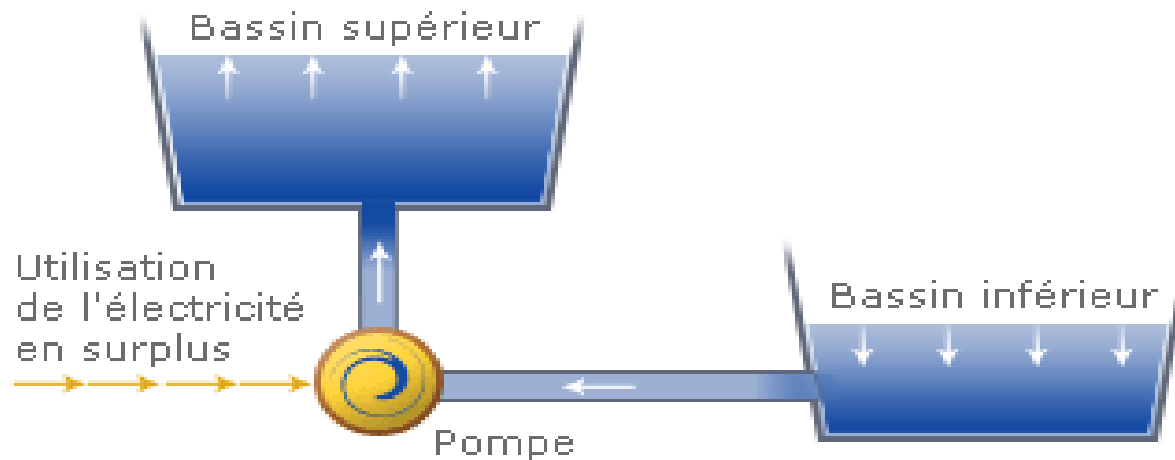
L'ETANG NOUVEAU

Pour la réhabilitation de l'Étang de Berre et de la
Durance et leur mise en valeur au profit de tous

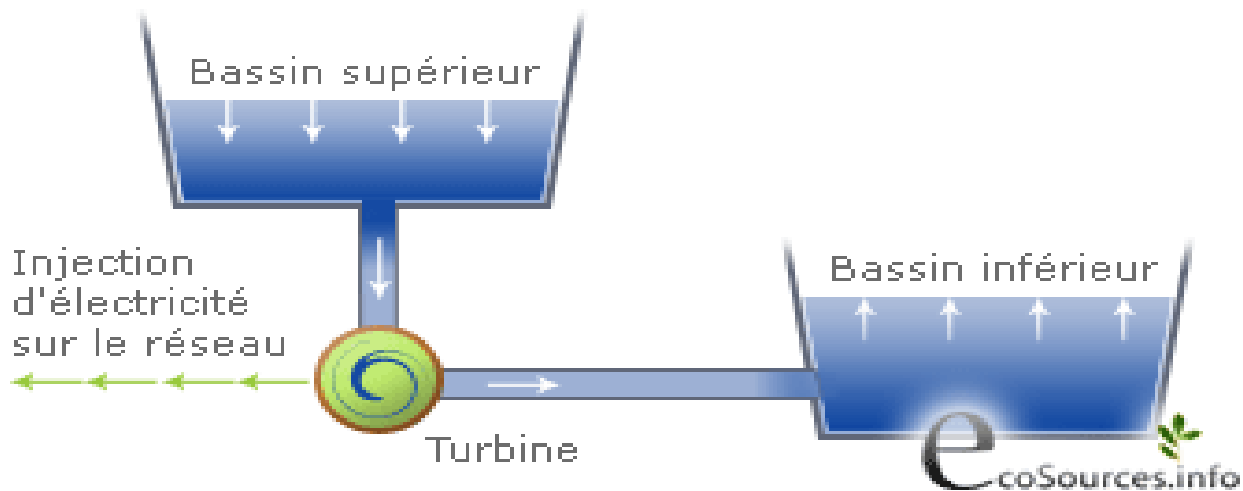
1 – Principe et rentabilité d'une « STEP électrique * »

*Station de Transfert d'Electricité par Pompage
ou Centrale à « Pompage -Turbinage »

Phase de pompage - Stockage de l'énergie



Phase de turbinage - Restitution de l'énergie



Une STEP n'est pas rentable « physiquement », puisque:

- la turbine (descente) a un rendement de 80% (mini)
- la pompe (remontée) un rendement de 80% (mini)
- donc le rendement global (minimum) est de l'ordre de 65% ($0,8 \times 0,8 = 0,64$)

Mais si le rapport entre le prix du kWh en heure pleine et en heure creuse est supérieur à 1,5, elle devient « financièrement » rentable.

C'est le cas en Suisse et Allemagne, pays qui ont relancé les chantiers de STEP (voir Annexe 7).

En France, c'est moins net mais ce rapport de 1,5 est

- quasiment atteint pour les particuliers au tarif HC/HP : 9,6 / 13,9
- Est souvent dépassé pour les entreprises moyennes:
(tarif vert A5 (250 – 3000 kW) au 23 juillet 2012) :

	pointe	HPH	HCH	HPE	HCE
Très Longues Utilisations	7,055	5,676	4,322	4,029	2,500
Longues Utilisations	10,893	6,535	4,474	4,125	2,580
Moyennes Utilisations	15,178	7,711	4,872	4,249	2,649
Courtes Utilisations	23,451	10,134	5,377	4,398	2,668

A wide river flows through a valley, with a large gravel bar in the foreground. The water is clear and blue, reflecting the sky. The surrounding landscape is green and hilly, with mountains in the background under a blue sky with some clouds.

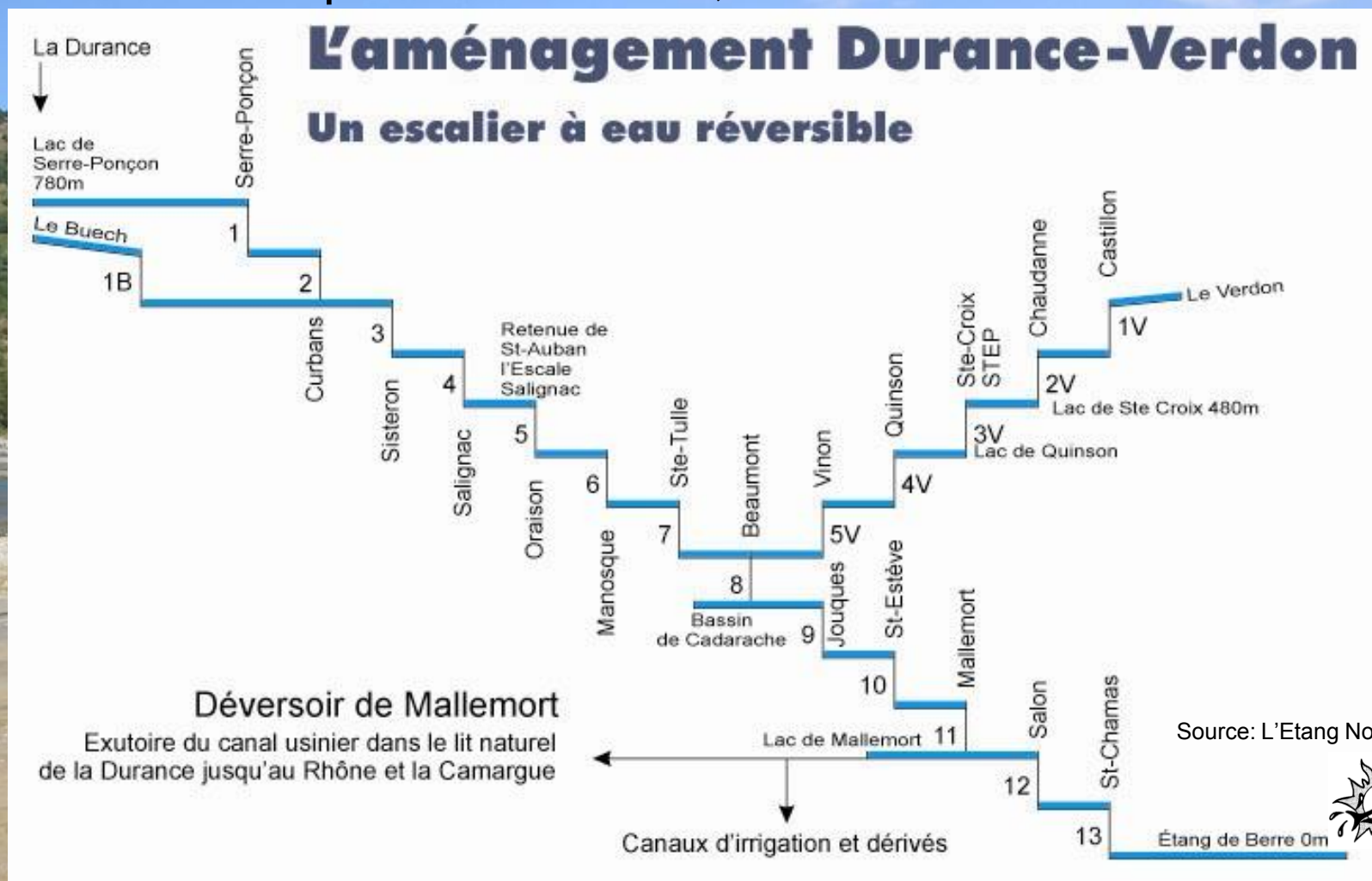
2 - La Durance et son aménagement actuel

L'aménagement hydroélectrique de la Durance

sources: EDF et L'Etang Nouveau



La chaîne Durance actuelle : 13 centrales hydroélectriques, espacé de canaux, lacs ou bassins.



Un canal lors de travaux:



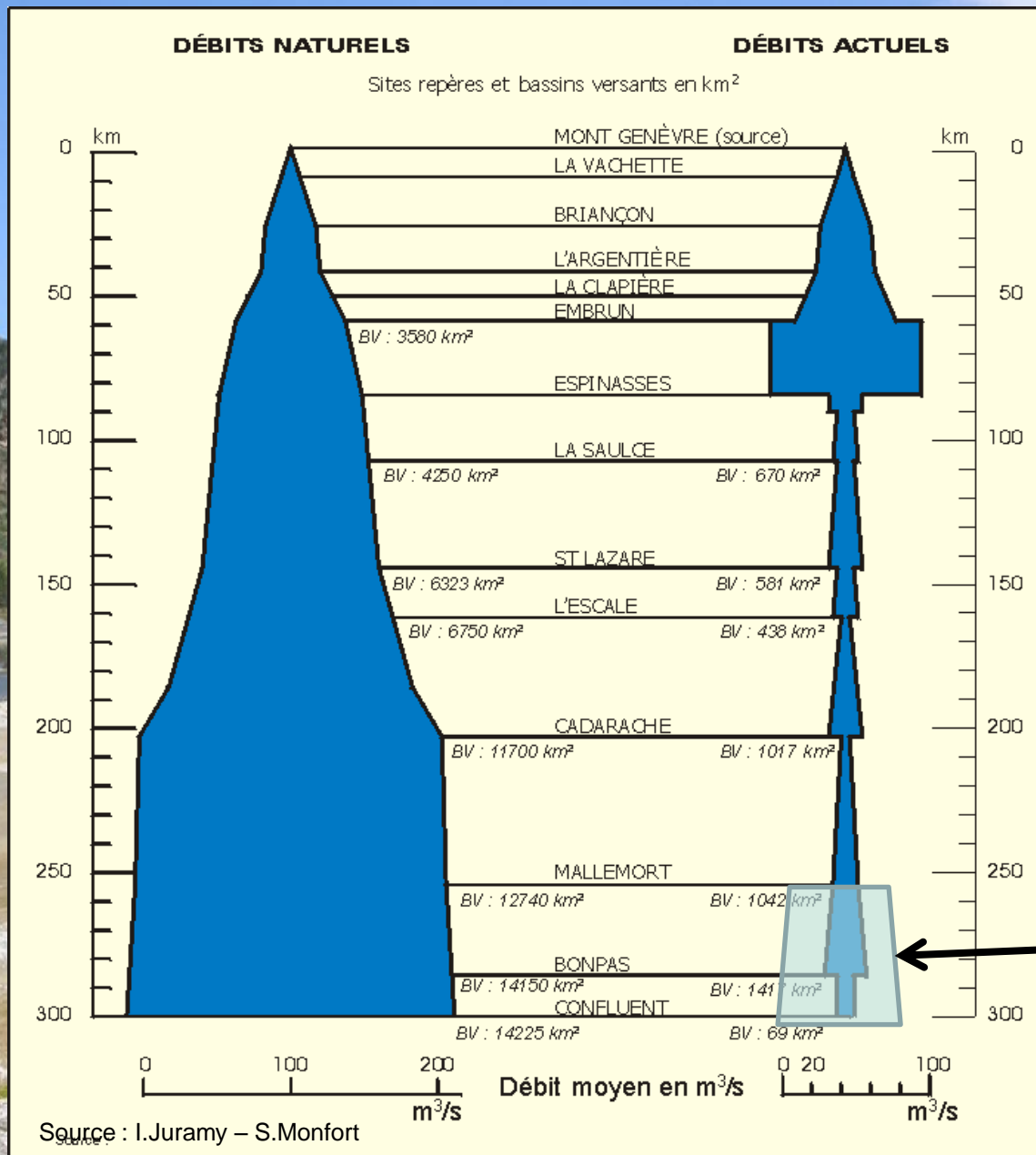
Une centrale (Mallemort)





3 – Les dégâts de cet aménagement

Diagramme
des débits
avant
et **après**
aménagement



Depuis
2006

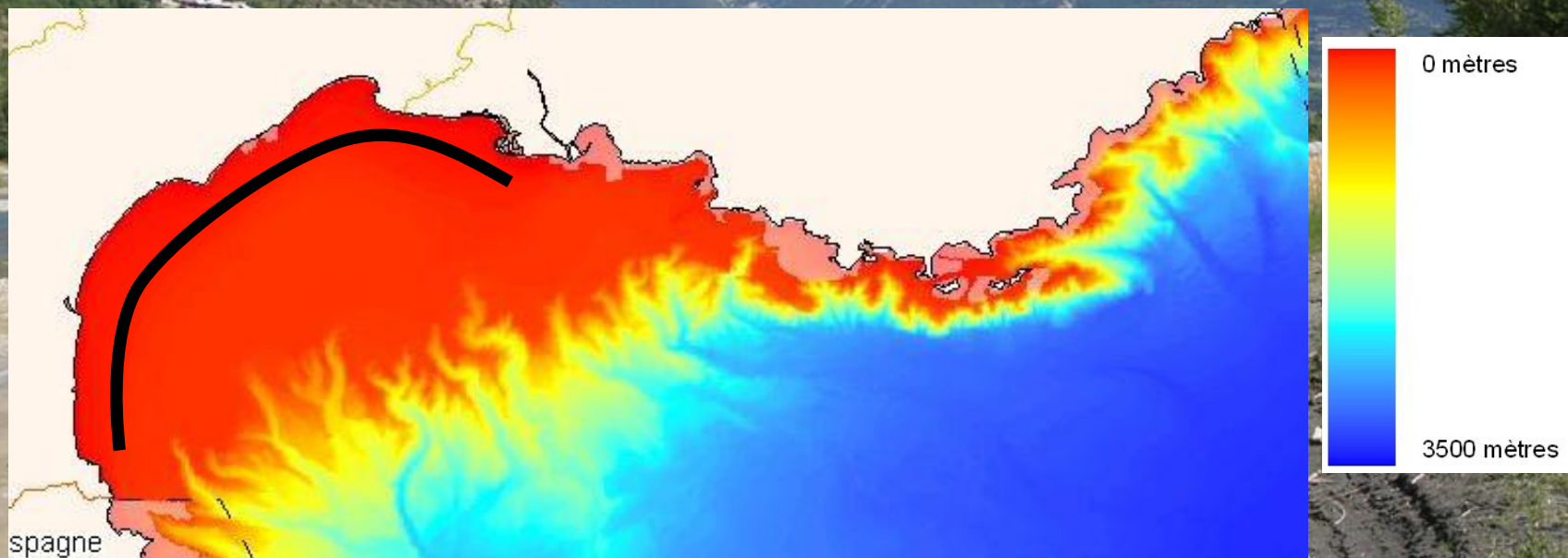
Principaux dégâts de l'aménagement actuel:

- Mauvais état écologique (2^{ème} catégorie halieutique, jussie...)
*nota: Au sens de la DCE, la Durance est une « masse d'eau fortement modifiée » -> **bon état écologique exigé pour 2021** (au lieu de 2015)*
- Mauvais transport des matériaux solides (réduits de 94%) -> recul de la Camargue et des côtes du Languedoc
- Nappes phréatiques basses
- Crues dangereuses
- Pas de loisirs, d'emplois... associés à une rivière en bon état


Cas particulier de la rétentions des sédiments et du recul des côtes :

On évalue généralement à 90 % la rétention des sédiments (limons, sables, galets) de l'ensemble du Rhône, dont la Durance apportait 70%.

Ces sédiments représente 550 millions de tonnes , soit environ **400 millions de t** pour la seule Durance (l'équivalent d'une **dune de 200m de large sur 10 m de haut sur 200km de long**)



chiffres : source « le Rhône en 100 questions »
ouvrage collectif, <http://www.graie.org>

Carte: source Ifremer
Échelle:  env 50km

Cas particulier de la protection contre les crues exceptionnelles:

« Les crues exceptionnelles restent proches de leur état naturel. L'absence de crues ordinaires les rend d'autant plus dangereuses »

(Rapport SOGREAH 510636 R8 - 2001 « *Schéma d'Aménagement et de gestion de la Basse et Moyenne Durance* »)



La crue de 1994
(3000 m³/s)

Conclusion sur l'aménagement actuel:

En 1955, la Durance a donc été sacrifiée à des activités humaines:

- Électricité
- Eau Potable
- Agriculture

et plus récemment au Tourisme au Lac de Serre-Ponçon

Ces fonctions ne peuvent plus être considérées comme suffisantes. On doit ajouter :

- Les fonctions d'une rivière en bon état (transfert des limons, nappes phréatiques, trame bleue...)
- Une meilleure protection contre les crues



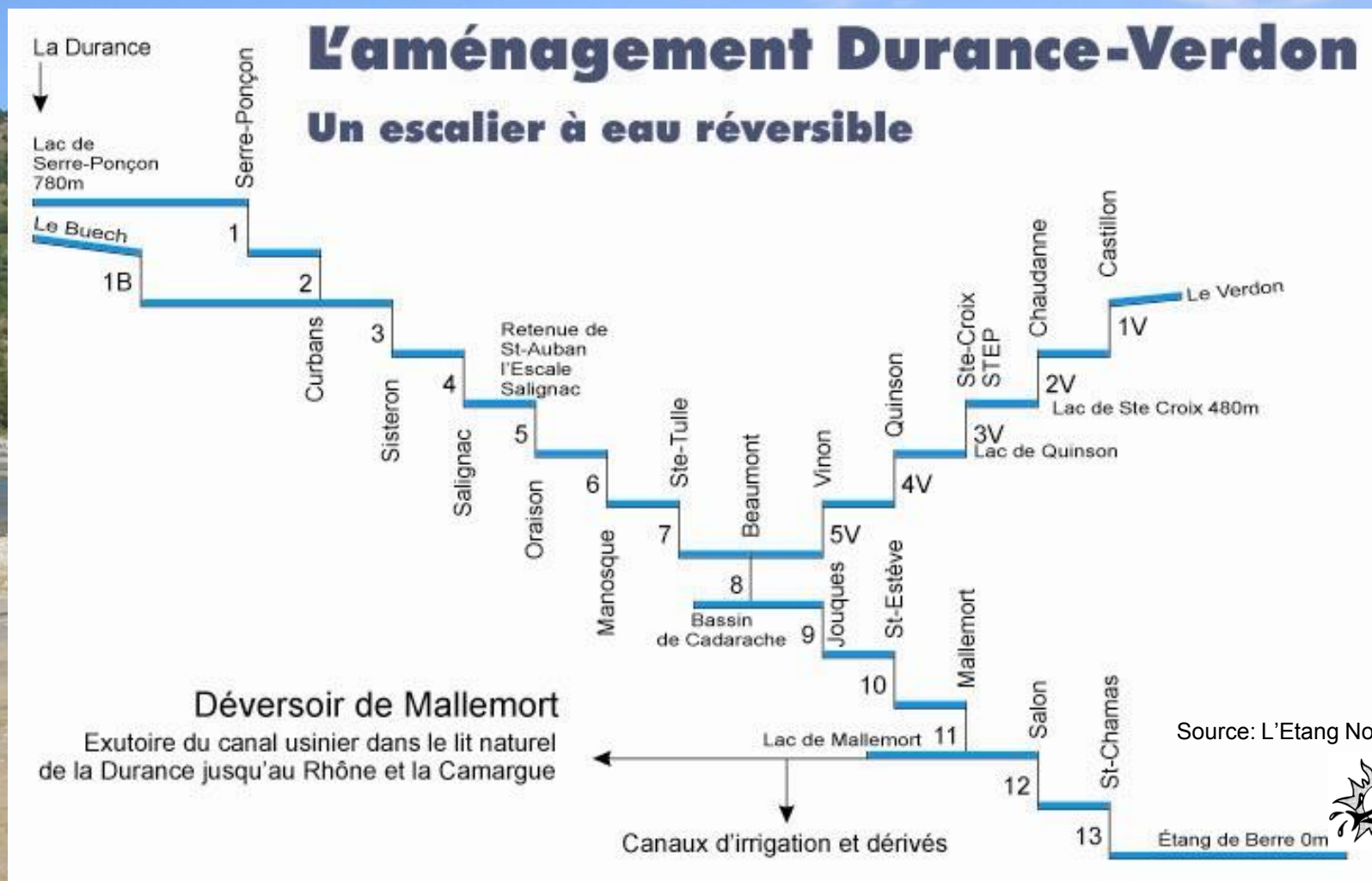
4 – Une « STEP Durance » comme solution possible

Extrait du « RAPPORT sur la DURANCE »,
(rapport ministériel de 2002, dit « rapport Balland »)

*« Enfin, vu son impact limité en matière d'émission en raison de l'existence du parc nucléaire, la filière pompage-turbinage mériterait, selon la mission, un **examen approfondi** en commençant par l'équipement - ou le sur-équipement - des sites existants »*

Cet examen n'a jamais été fait...

Rappel de l'aménagement actuel:



The background of the slide shows a natural landscape. In the foreground, there is a wide, shallow riverbed or streambed with light-colored sand and gravel. To the right, a dark, muddy path with tire tracks runs alongside the riverbed. In the middle ground, there are green hills and vegetation. In the far background, there are several mountain peaks under a clear blue sky with a few wispy white clouds.

Si on transforme chaque centrale hydraulique en STEP, on crée une STEP « composée » :

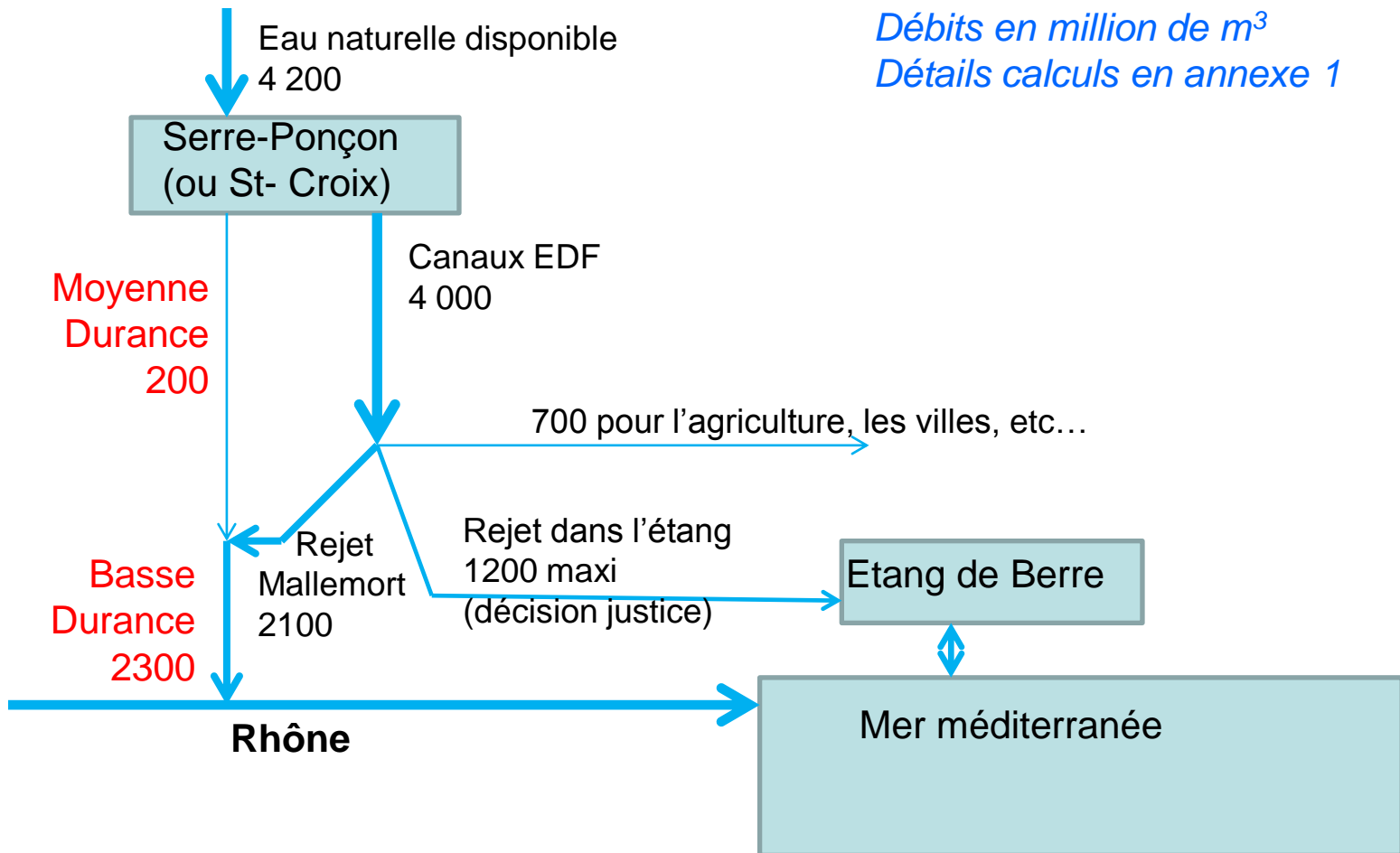
la STEP Durance

un **escalier** que l'eau peut descendre **mais aussi remonter**

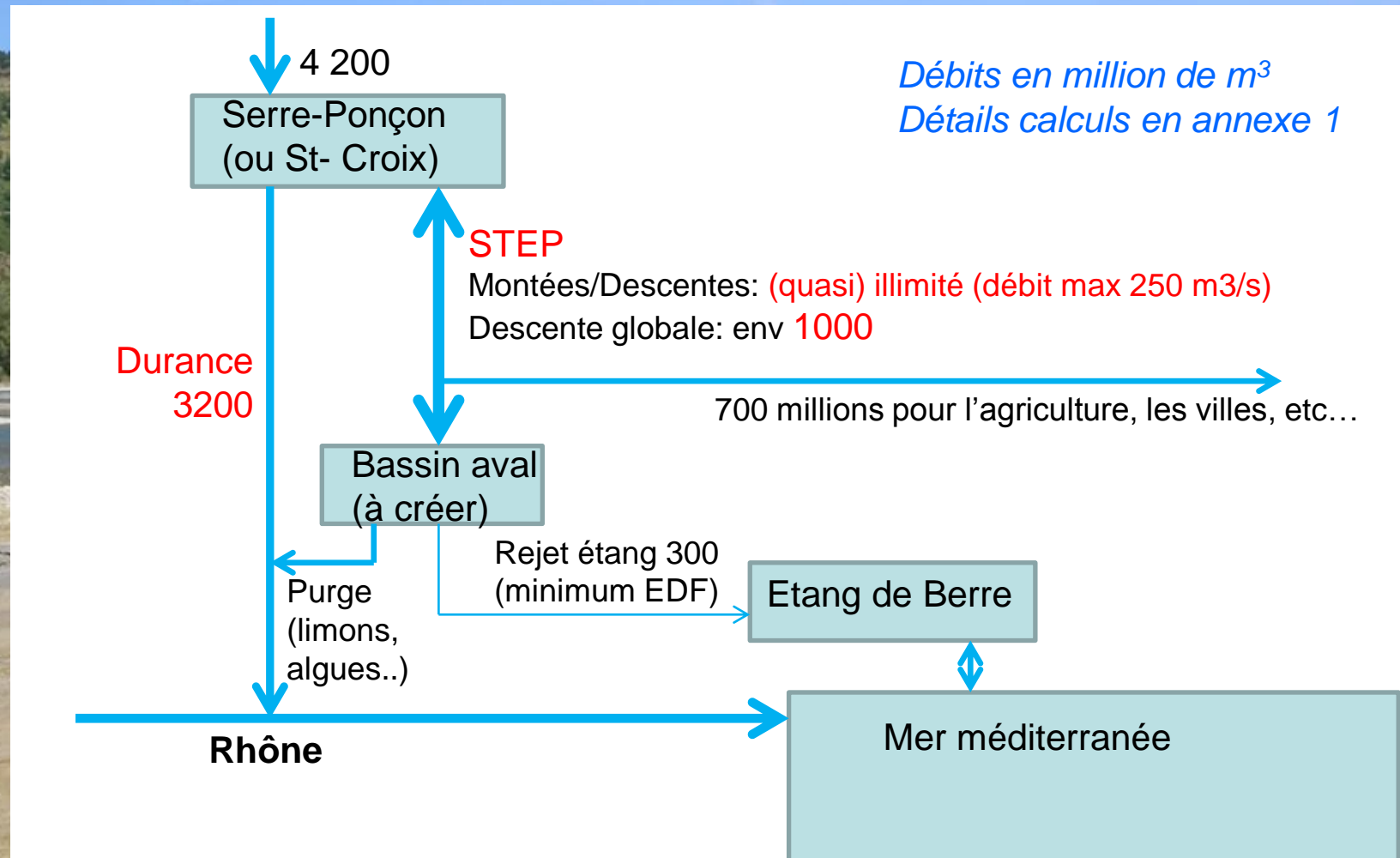
Débits très simplifiés actuels.

(année moyenne)

Débits en million de m³
Détails calculs en annexe 1



Débits possibles si on met en place la STEP Durance (même année moyenne)



Principaux avantages de cette STEP

- Augmentation du débit en Durance qui résout la majorité des problèmes détectés (trame bleue, limons...)
- Possibilité de créer des crues moyennes de «nettoyage»
- Stockage de l'électricité produite en « heures creuses » par le nucléaire ou les sources renouvelables
- Production électrique totalement indépendante des conditions de sécheresse
- Construction et mise en service possible bief après bief (comme la construction initiale)
- Possibilité de maintien en eau permanent du lac de Serre-Ponçon (pour l'équilibre écologique et le tourisme)

Position finale de L'Etang Nouveau et du Collectif Adam de Craponne

Pour sauver la rivière, les nappes phréatiques, le littoral et la rivière (et respecter la DCE), on DOIT remettre beaucoup d'eau dans la Durance depuis les barrages.

Si on souhaite (logiquement) garder la production électrique et même peut-être l'augmenter, la SEULE solution à mettre en œuvre est la STEP.

Une **étude de faisabilité** simple de la STEP DURANCE a été estimée à **200 000 €**, autant dire peu comparé au budget du contrat de rivière actuel (168 M€)

Cette (simple) étude est un choix politique à faire par les pouvoirs publics... et tous les citoyens

**Si nous vous avons convaincus,
AIDEZ-NOUS à demander cette étude!**

Nous aider concrètement :

- **Signer la pétition (prochainement en ligne)**
- Adhésion à l'association L'Etang Nouveau (à partir de 5 euros)
- Suivre notre blog : <http://letangnouveau.wordpress.com/>
- Participer en juillet prochain avec nous sur la Durance au « **Big Jump des rivières européennes** »
(le dernier a eu lieu en juillet 2013 à La Roque d'Anthéron),



www.bigjump.org

DANS L'EAU - POUR L'EAU

14 Juillet 2013 15h GMT+2 (Paris)

BIG JUMP
2005 - 2015

Only sur Seine
BIG JUMP
piéds da

A wide river flows through a valley, with a large gravel bar in the foreground. The water is clear and reflects the blue sky. In the background, there are large, rugged mountains under a clear blue sky with a few wispy clouds. The foreground shows a dark, muddy path or road on the right side, with some green grass and yellow wildflowers. The overall scene is a natural, scenic landscape.

Annexes

Annexe 1

Quelques chiffres de production/consommation

Les canaux sont dimensionnés pour $250\text{m}^3/\text{s}$, ce qui fait pour un an : $250 \times 3600 \times 24 \times 365 = 7,9 \text{ Gm}^3/\text{an}$ (7,9 milliards de m^3). Ce chiffre théorique a pu être approché certaines années spécialement humides et avant les limitations.

Si on fait tourner en STEP ce chiffre doit être divisé par 2, soit $4 \text{ Gm}^3 (/an)$ environ. Nous avons préféré prendre le chiffre réaliste de 3 G m^3 qui est quand même supérieur à ce que EDF a pu turbiner les années sèches et proche de la moyenne turbinée avant les limitation (env $3,6 \text{ Gm}^3$) : la STEP ne limitera pas la production !

Dans ce cas il faudra remonter 2 Gm^3 (3 – 0,7 de besoins agricoles et en eau potable – 0,3 de pointe électrique vers l'étang). Cela coûte, même en remontant en heures creuses (5ct/kWh?). Turbiner plus en heure pleine (15ct/kWh?) compensera le pompage, mais évidemment si l'année est humide le fonctionnement en STEP sera moins rentable que le turbinage simple actuel. **Par contre il est sécurisé les années sèches, qui ont été assez nombreuses (1989, 90, 91, 2005, 06, 07...)**. Le calcul précis à faire par l'étude devra tenir compte des rendements de la STEP (descente et remontée) mais aussi de la production des centrales au fil de l'eau et autre...

En 2005, année sèche, EDF n'a rejeté dans l'étang que 0.8Gm^3 (1)...

Bien que la STEP se justifie d'abord ailleurs que dans la production électrique (dans des impacts/coûts actuellement non intégrés et laissés aux pouvoirs publics, voir le tableau comparatif), **nous pensons qu'elle puisse être rentable en elle-même pour un exploitant électrique (au moins hors investissement...comme les centrales nucléaires).**

Annexe 2 : Extraits commentés du « rapport Dambrine » (rapport ministériel « sur les perspectives de développement de la production hydroélectrique en France » (Mars 2006))

- « Concernant les STEP, le potentiel est de 2 000 MW mais les conditions financières de raccordement au réseau de transport renchérit le coût de l'eau pompée, si bien que 1 000 MW existants ne sont pas souscrits actuellement . » **Le rapport préconise d'ailleurs dans ses conclusions de discuter de ce point avec RTE.**
- « Le développement des STEP appelle la levée de certains obstacles [...] La conclusion est que la valorisation de la tonne de CO₂ à 27 € ⁽¹⁾ et des prix du pétrole durablement supérieurs à 40 €/bl ⁽²⁾ sont de nature à garantir la rentabilité des STEP. Une baisse de la souscription de 15 €/kW/an pour le réseau de transport pour pomper l'électricité nécessaire à remonter l'eau ⁽¹⁾ permettrait également de rétablir la compétitivité des STEP »
(1) des conditions que nous demandons !!!!
(2) cette condition est durablement acquise...

Annexe 3 L'Etang de Berre et l'impact de l'aménagement EDF (1/4) Histoire des rejets « duranciens » dans l'Etang

- 1955 Vote de la loi d'aménagement de la Durance: l'eau de celle-ci est quasi intégralement canalisée et dérivée vers l'Etang de Berre
- 1966 Mise en Service centrale EDF de St Chamas : en moyenne par an 3,6 Gm³/an d'eau douce dans l'Etang (4 fois le volume)**
- 1993-5 Plan Barnier: réduction des rejets à 2,4 puis 2,1 Gm³/an (rejet de la différence à Mallemort en amont des 2 dernières centrales) (insuffisant pour l'étang)
- 1997 Les élus optent pour le projet d'une dérivation (contre les solutions plus immédiates de réduction des rejets)
- 1998 Attaque auprès de la Cour de Justice Européenne par la Coordination des Pêcheurs soutenue par L'Etang Nouveau
- 2000 Création du GIPREB, excluant les « anti-dérivation »
- 2005 Condamnation de la France par la CJE : réduction des rejets 1,2 Gm³/an (expérience toujours en cours)**
- 2008 Création du Comité d'Etang, censé contrôler le GIPREB
- 2013 Le Contrat d'Etang (enfin signé!) n'inclut pas le projet de dérivation

Annexe 3 (2/4)

Scénario n°1
(soutenu par le
Comité d'Etang):
Construire une
dérivation vers le
Rhône (ici les
projets de
2003...)

On améliore
l'étang mais on
détruit la Crau et
on n'améliore
pas l'état de la
Durance



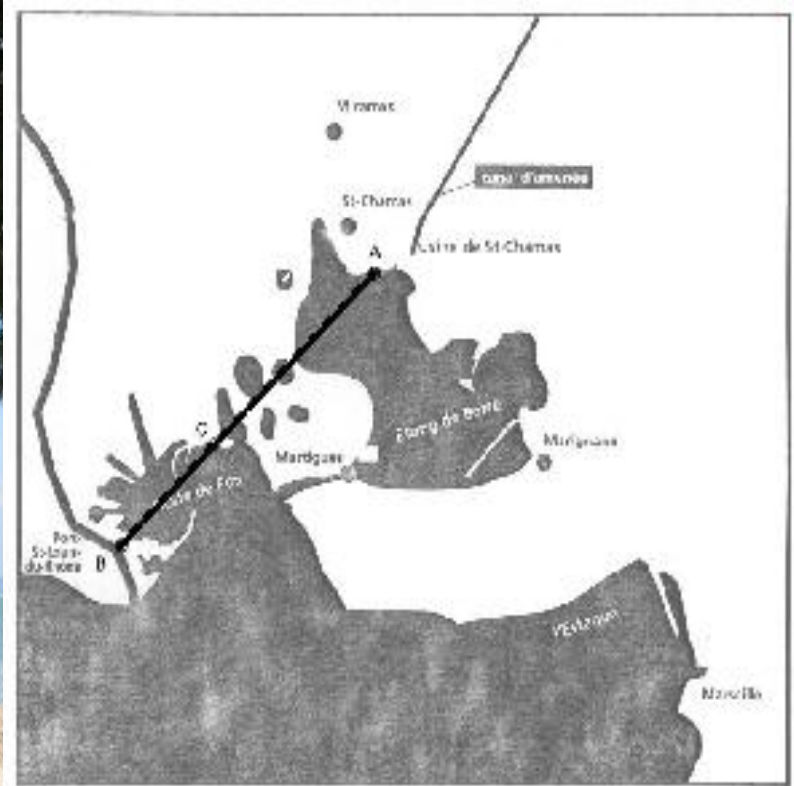
Annexe 3 (3/4)

Scénario n°2 (soutenu par le MNLE)

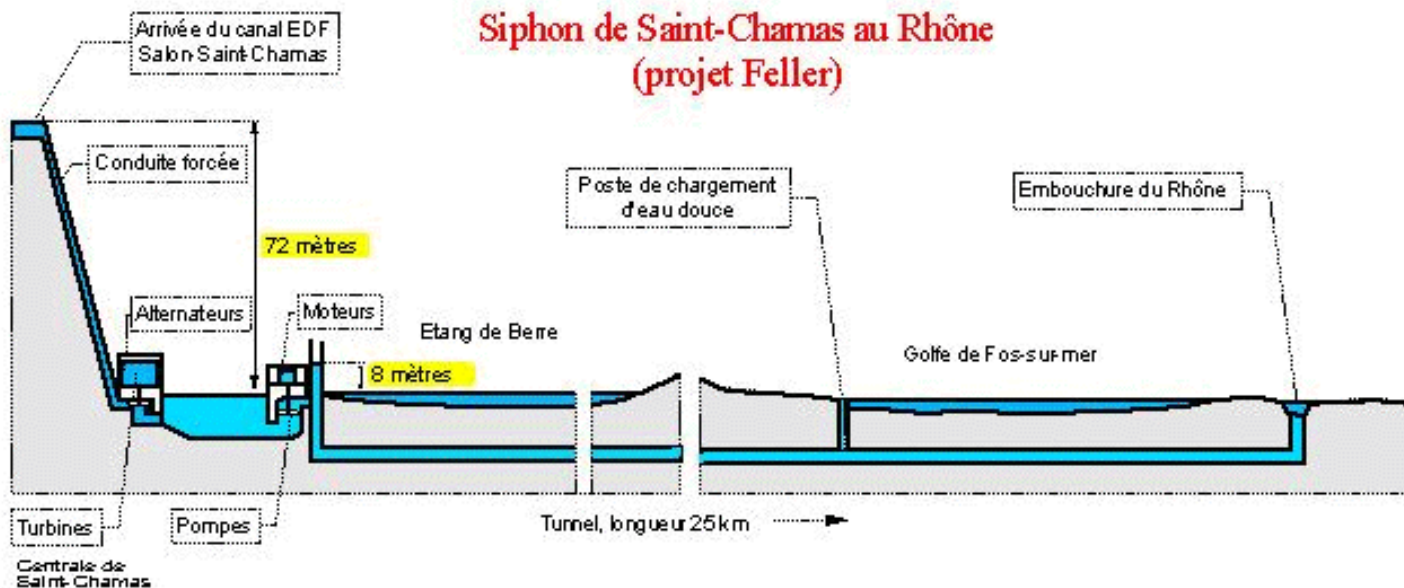
Construire un **siphon...**

source : site internet MNLE13

Variante de la dérivation qui au moins n'impacte pas la Crau.
Aucune amélioration sur la Durance



Siphon de Saint-Chamas au Rhône (projet Feller)



L'Etang Nouveau
- Demande étude
faisabilité STEP
Durance -
Version 21 - dec
2013

Annexe 3 (4/4)

Tableau comparatif des différents projets pour l'ensemble Berre/Durance

	Situation actuelle	Siphon	Dérivation	STEP Durance
Ecologie Berre	+-	++	++	++
Ecologie Durance	+- Basse Durance	--	--	++
Transfert matériaux solides (limons..) vers Camargue	Canal : -- 60 000t dans Etang Rivière : - (chasses prévues)	Canal : OK (exutoire fixe) Rivière : - (chasses)	Canal : OK (exutoire fixe) Rivière : - (chasses)	Canal : selon place du bassin aval (pb limité) Rivière : ++
Emprise foncière (expropriations)	Non	Non	--	Limité au bassin aval (si pas dans l'Etang)
Chantiers (aléas, déchets...)	Non	- Bassin aval --- tunnel	---	- (bassin aval)
Sécurisation eau (nappes...)	+- (Basse Durance)	-	-- (nappe Crau)	++
Gestion électrique	+-	+	+	+++
Investissement	zéro	---	--	- (?)
Coût maintenance	faible	-- Bouchage?	faible	faible
Dangerosité crues	-	-	-	++

Annexe 4 : Composition du Collectif Adam de Craponne

Créé en 2003, le Collectif Adam de Craponne est formé des associations et organisations professionnelles suivantes:

L'Étang Nouveau • Les Amis de Daniel Campiano • ATTAC Arles • Collectif Citoyen Saint-Chamas • Cohérence Provence • Écoforum • Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) • Ligue de Défense des Alpilles • Association de Sauvegarde Crau Alpilles (ASCA) • Arrosants Boisgelin-Craponne Développement Durable Alpilles Rhône Durance (DDARD) • Confédération Paysanne 13 • Association Sénassaise de Défense de l'Environnement • Rassemblement des Associations pour le Parc Naturel Régional des Alpilles • Flore et Vie • Comité du Foin de Crau • ANEC Pélissane • Médiane Pertuis • Agir pour la Crau • Association de Sauvegarde du Massif Forestier de Pont de Rhaud

Annexe 5 : Le déversoir de Mallemort

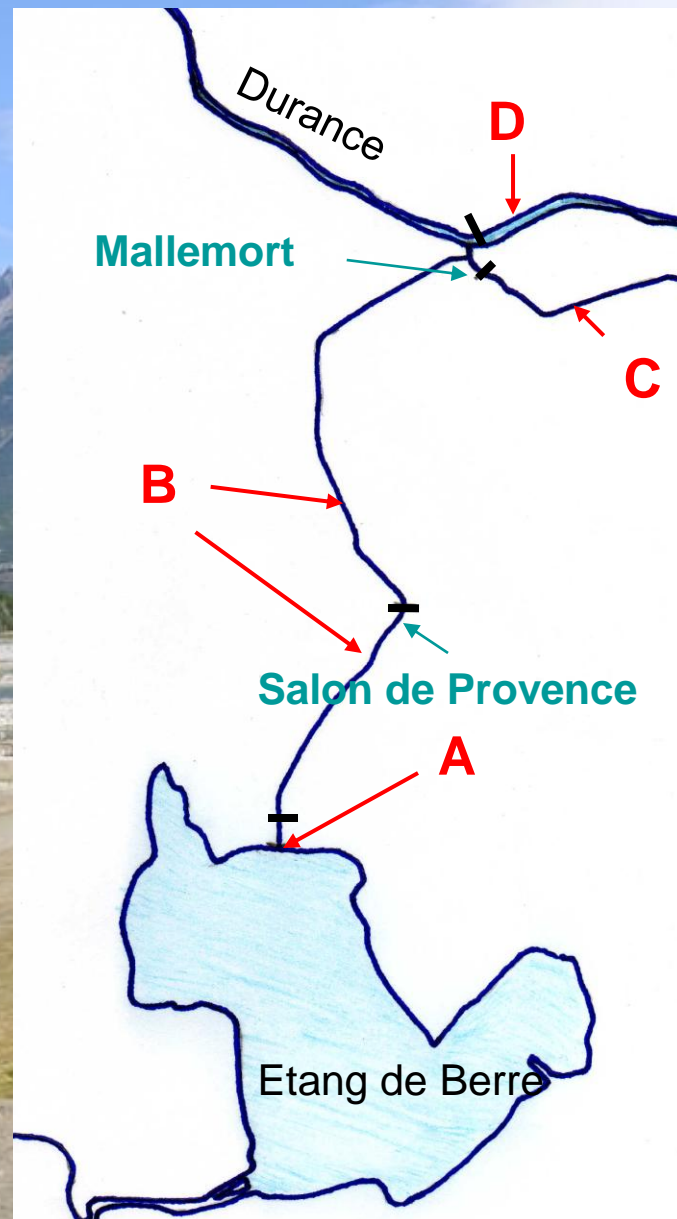


Annexe 6 (1/4): Quel bassin aval?

Une STEP est d'autant plus souple qu'on dispose d'un bassin aval (qui n'existe pas actuellement) le plus grand possible.

4 scénarios (au moins) peuvent être étudiés pour la création d'un grand bassin aval:

- A** - Dans l'Etang (création)
- B** - Elargissement des derniers biefs
- C** - Elargissement du bief en amont du rejet actuel en Durance (possibilité de purger les limons en Durance)
- D** - Utilisation du barrage de Mallemort



Annexe 6 (2/4): Quel bassin aval?

Quelle taille pour le bassin aval?

Si on part sur un autonomie de 10h à 100m³/s on obtient:

$$100\text{m}^3/\text{s} * 60\text{s} * 60\text{min} * 10\text{h} = 3\,600\,000\text{ m}^3$$

Où placer un tel bassin? Exemple du bief de Mallemort

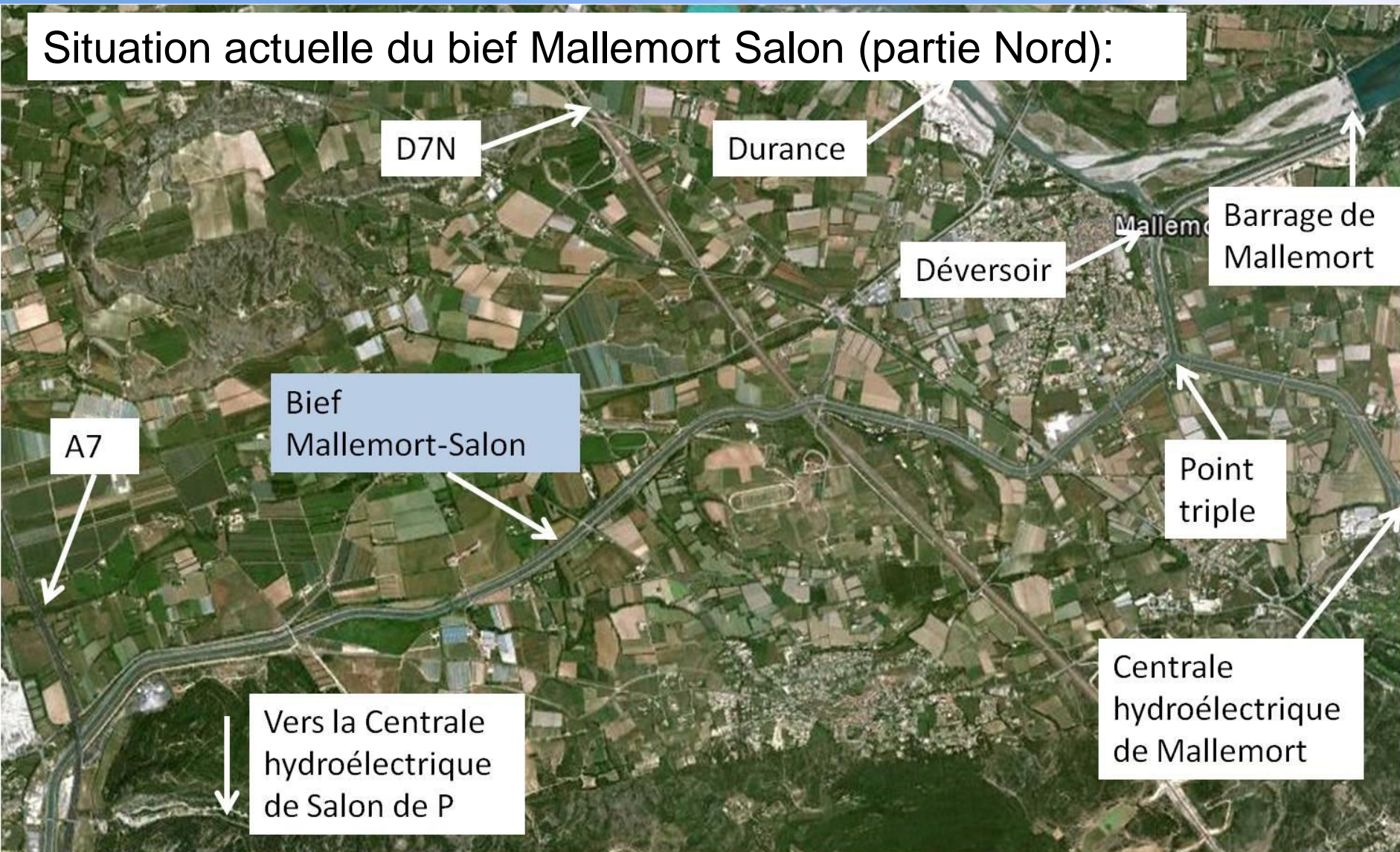
Le bief entre les centrales de Mallemort et Salon (qui peut être purgé en Durance) semble pouvoir être « facilement » élargi à 250m sur 5 km au niveau du point triple. On obtiendrait alors avec un marnage de 3m qui paraît acceptable (et en considérant les parois verticales):

$$250\text{m} * 5\text{km} * 3\text{m} = 3\,750\,000\text{ m}^3$$

On peut multiplier ce type de bassin pour augmenter l'autonomie

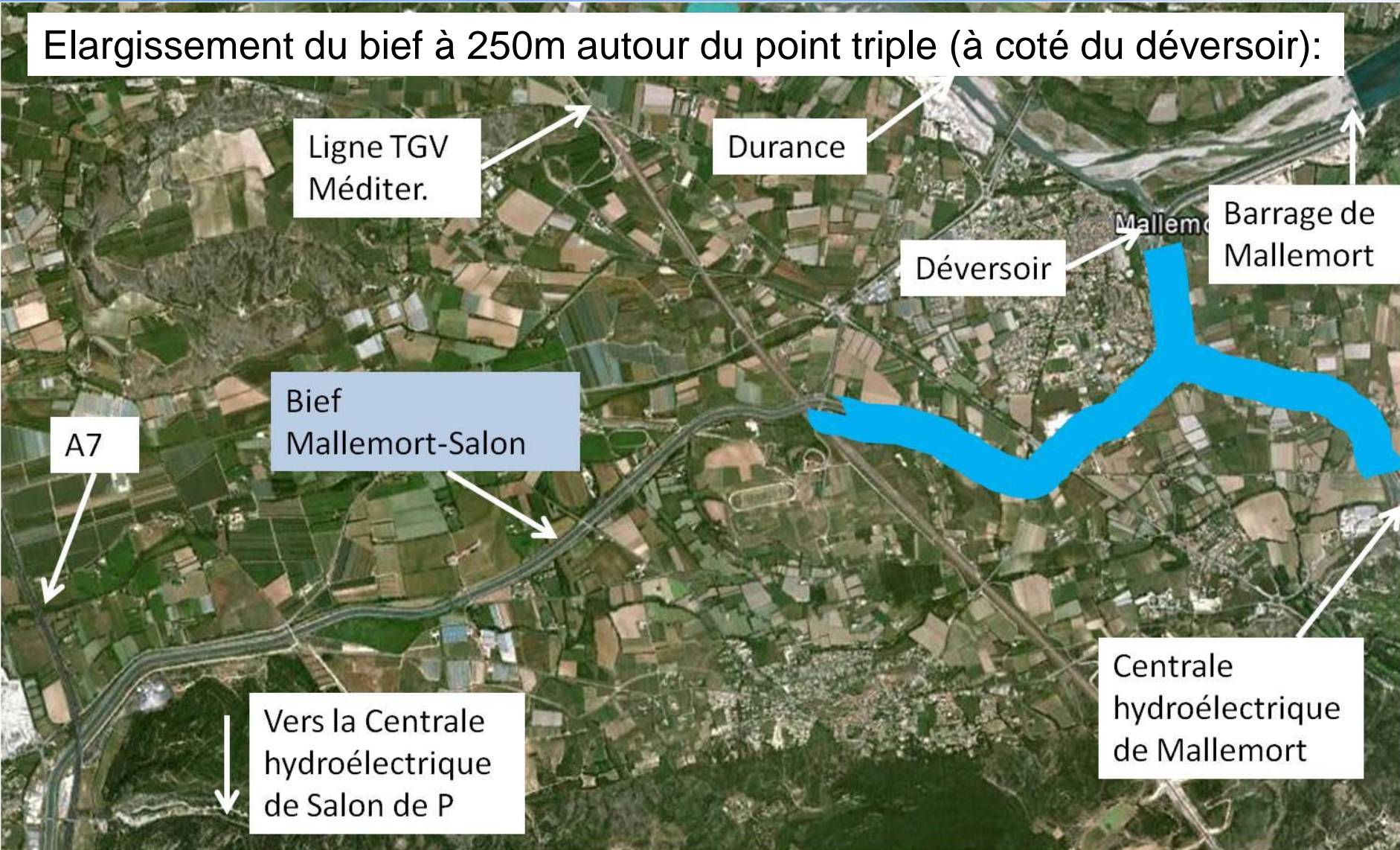
Annexe 6 (3/4): Quel bassin aval?

Situation actuelle du bief Mallemort Salon (partie Nord):



Annexe 6 (4/4): Quel bassin aval?

Elargissement du bief à 250m autour du point triple (à côté du déversoir):



Annexe 7 - STEP en Projet en Allemagne (avril 2013)

(source http://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Pumpspeicherkraftwerke#Deutschland)

Puissance totale projetée : $1400+1000+300+300+60+200+400+100+640+390+100+200+300+700=$ **6090 MW!!**

[Pumpspeicherkraftwerk Atdorf](#) im Hotzenwald (Schluchseewerke AG). Es wird bei planmäßiger Fertigstellung im Jahre 2018 mit 1400 MW maximaler Leistung das größte in Europa sein. Die beiden Becken mit einem Höhenunterschied von 600 m sollen ein Stauvolumen von 9 bis 10 Millionen Kubikmeter erhalten. Das entspricht einem Arbeitsvermögen von ca. 13 GWh.

[Pumpspeicherkraftwerk Schmalwasser](#) im Thüringer Wald ([Trianel](#) & [Thüringer Fernwasserversorgung](#)) mit einer geplanten maximalen Leistung 1000 MW.

[Pumpspeicherkraftwerk Riedl](#) in Bayern mit einer geplanten maximalen Leistung 300 MW.

Die [Stadtwerke Trier](#) planen das Pumpspeicherkraftwerk Schweich mit einer Leistung von 300 MW, Inbetriebnahme zwischen 2019 und 2020.

Die [Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm](#) planen ein [Pumpspeicherkraftwerk Blautal](#) mit einer Leistung von 60 MW.

Der Energiekonzern [EnBW](#) will gemeinsam mit der Stadt Baden-Baden das Pumpspeicherwerk Forbach im [Rudolf-Fettweis-Werk](#) erweitern. Die Maximalleistung könnte von heute 70 Megawatt auf 270 Megawatt gesteigert werden.

Die Stadtwerke Mainz AG plant auf dem Franzosenkopf am Mittelrhein oberhalb von Niederheimbach den Bau des Pumpspeicherwerks „Heimbach-Speicher“ mit einer Leistung zwischen 400 und 600 MW.

[Pumpspeicherkraftwerk Einöden](#) in Bayern mit einer Leistung zwischen 100 und 200 MW.

Das Energieversorgungsunternehmen [Trianel](#) plant das [Pumpspeicherkraftwerk Rur](#) in der Eifel mit einer Leistung von 640 MW.^[20]

Das [Pumpspeicherkraftwerk Nethe](#) in [Beverungen](#) und [Höxter](#) mit 390 MW.

Ein Pumpspeicherkraftwerk unter Tage in Porta Westfalica mit einer Leistung zwischen 100 und 150 MW.

Im Ruhrgebiet sind Abraumhaldenkraftwerke (spoil tip plants) geplant, zunächst eine Pilotanlage auf der [Halde Sundern](#) in Hamm mit 15 MW (insgesamt bis 200 MW)

Das [PSW Waldeck II](#) soll um 300 MW erweitert werden, die Genehmigung ist bereits erteilt.

Die Energieallianz Bayern plant am Jochberg ein Pumpspeicherkraftwerk mit 700 MW Leistung. Nach 5 Jahren Planung und 5 Jahren Bau soll die Inbetriebnahme 2023 erfolgen.